

Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 66 (2012)

Artikel: Baumanns "Vegetations des Untersees" als Datenbank
Autor: Ostendorp, Wolfgang / Ostendorp, Jörg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593988>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Baumanns «*Vegetation des Untersees*» als Datenbank

Wolfgang Ostendorp und Jörg Ostendorp

1 Einleitung

Ob wir es nun gerne sehen oder nicht – Datenbanken begleiten unser tägliches Leben. Egal, ob wir einen Wetterdienst aufrufen, uns über Aktienkurse informieren oder das günstigste Schnäppchen im Internet suchen, im Hintergrund arbeiten Datenbanken für uns. In Zeiten der Informationsexplosion und des Wissensmanagements helfen uns Datenbanken, Informationen strukturiert zu archivieren und sie mit Informationen aus anderen Quellen zu verknüpfen. Datenbanken eröffnen vielfältige Such- und Auswertungsmöglichkeiten, die mit gedruckten Dokumenten kaum möglich sind. So ist es keine Überraschung, dass auch floristische Fundangaben zunehmend den Weg aus den Feldbüchern, Karteikästen und Herbarblättern der Bearbeiter in die elektronische Datenverarbeitung finden. Beispielsweise liegen die Fundkataloge der *Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs* ebenso wie der *Neuen Flora Thurgau* und des Herbariums von Ludwig Leiner als Datenbanken vor (*BAS 2012, Naturmuseum Thurgau 2012, Schläfli 2012, SMNS & SMNK 2012*).

Auch floristische Datenbanken müssen erst einmal aufgebaut und dann fortlaufend gepflegt werden. Allerdings ist es aus Nutzersicht häufig lohnender, die selbst benötigten, aktuellen Daten einzupflegen, die vielleicht gerade im Zuge eines Auswertungsprojektes bearbeitet werden. Die Bearbeitung von Altfunden aus der Literatur, die vorher womöglich noch kritisch bearbeitet werden müssen, werden dann lieber auf später verschoben, wie zum Beispiel der umfangreiche Fundkatalog von Eugen Baumanns *«Vegetation des Untersees»* (Baumann 1911), der bis dato einer Bearbeitung harren musste. Mit der kritischen Durchsicht der Baumannschen Funde, der Aktualisierung der Taxonomie und der Vereinheitlichung der Toponyme¹ sowie der ökologischen Angaben möchten wir dazu beitragen, diese Lücke zu schliessen. Die vorliegende Datenbank kann mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) gekoppelt werden, sodass sich die Abfragen auch kartographisch darstellen lassen. Nachfolgend werden die grundlegenden Arbeitsschritte beschrieben, bevor an einigen Beispielen die Auswertungsmöglichkeiten demonstriert werden. Eine detaillierte Dokumentation wie auch der Fundkatalog stehen auf der Homepage der Arbeitsgruppe Bodenseeufer (AGBU) zum Download zur Verfügung.²

2 Überarbeitung des Baumannschen Fundkataloges

Die Fundangaben in den Veröffentlichungen *Baumanns (1911, 1925, 1928)* erstrecken sich über 430 Druckseiten und sind mit Angaben zur Taxonomie, Morphologie, Ökologie und Häufigkeit der Arten vermengt, sodass eine kritische Überarbeitung unumgänglich war, bevor die Angaben strukturiert eingepflegt werden konnten. Die Überarbeitung bezog sich zunächst nur auf Farn- und Blü-

1 *Toponym: Örtlichkeitsname; bezeichnet in den Geowissenschaften in einem allgemeinen Sinne den Namen eines beliebigen topografischen Objektes.*

2 *URL: www.bodensee-ufer.de*

tenpflanzen sowie Armleuchteralgen, die auch den taxonomischen Schwerpunkt der Arbeit Baumanns bildeten. In einem ersten Schritt wurden die Werke von der Bibliothek der Universität Konstanz eingescannt und OCR-behandelt, sodass das gesamte Werk mit Ausnahme der Karten durch Volltext-Recherchen erschlossen werden kann. Die Texte stehen auf dem KOPS Server der Universität Konstanz sowie auf der Homepage der AGBU zum Download bereit.³ In einem zweiten Schritt wurden die Angaben von Baumann als Originalzitat in ein Tabellenkalkulationsblatt übernommen und von dort aus schrittweise überarbeitet. Weitere Schritte folgten (s. u.), um die prosaischen, vielfach unscharfen, mitunter widersprüchlichen und nicht immer konsequent dargestellten Fundangaben Baumanns in eine datenbankkompatible Form zu bringen. Unser Ziel war es, die im Baumannschen Fundkatalog enthaltene Information mit minimalen Verlusten in die Datenbank zu überführen. Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, dass hierzu ein quellenkritisches Studium nicht nur der heutigen floristischen und taxonomischen Standardwerke auf deutscher und Schweizer Seite, sondern auch der zeitgenössischen Florenwerke notwendig war. Darüber hinaus verlangte die Umsetzung auch detaillierte Kenntnisse der Toponyme sowie der lokalen topographischen Verhältnisse, die anhand historischer Kartenwerke und einer nahezu vollständigen Uferbegehung im März und April 2011 noch einmal aufgefrischt wurden.

2.1 Erhobene Daten

Die elementare Einheit (Datensatz) in einer Funddatenbank ist der *Fund* (Abbildung 1). Unter einem Fund ist hier die eindeutige Kombination aus (i) Taxon (nach heutigem systematischem Verständnis), (ii) Beobachter, (iii) Quelle, (iv) Zeitraum der Beobachtung und (v) Fundortbezeichnung (Toponym) zu verstehen. Auch der «Null-Fund», d. h. die Angabe *gesucht, aber nicht gefunden* stellt eine Fundinformation im oben genannten Sinne dar. Zu jedem Fund können weitere Daten erfasst werden, etwa die Abundanz des vorgefundenen Taxons, die standörtliche Charakterisierung des Fundortes oder einfach nur Schlagworte und allgemeine Anmerkungen zum Funddatensatz oder verschiedene Originalangaben aus der Quelle. Hinzu kommen weitere Angaben (sog. *Stammdaten*), z. B. zum Taxon (Präferenz einer oder mehrerer Uferzonen, Lebensweise, bioindikatorische Indizes u. a.), zur Quelle (Literatur, Herbar, Feldbuch etc.) oder zum Beobachter (biographische Angaben).

Die hier entwickelte Datenbank reicht in ihrer Komplexität und Leistungsfähigkeit nicht an die professionellen Funddatenbanken (z. B. Recorder 6D, *NetPhyD 2012*) heran, besitzt aber dafür die Vorteile einer massgeschneiderten Lösung für den regionalen Rahmen, für die Einpflegung historischer Daten sowie für die Einbindung in geographische Informationssysteme (GIS). Die Übernahme unserer Daten in die Recorder 6-Datenbank ist mit Hilfe des dort mitgelieferten Importmoduls zwar technisch problemlos, allerdings nur mit erheblichem Informationsverlust möglich. Der Import der Baumannschen Daten in die Datenbank wurde mit Hilfe einer Import-Tabelle (MS Excel) durchgeführt, die automatisch die Nomenklatur, die Quelle bzw. den Beobachter sowie die Zeit- und Positionsangaben prüft.

³ URL: <http://kops.ub.uni-konstanz.de>; URL: <http://www.bodensee-ufer.de>

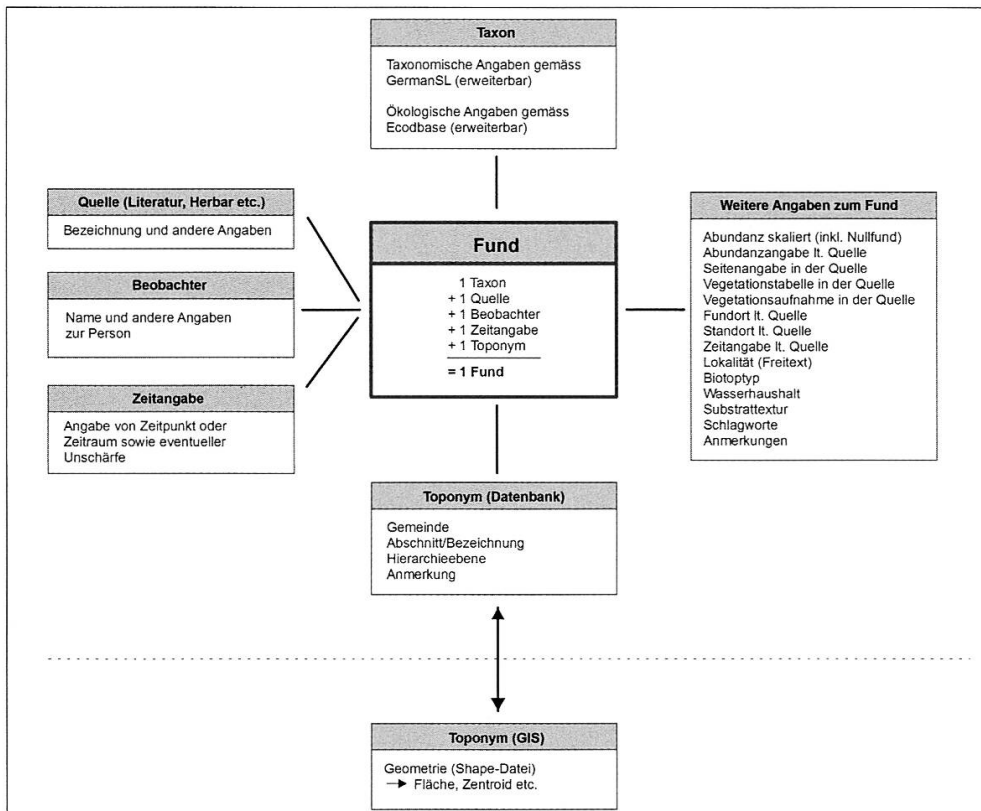


Abbildung 1: Struktur der floristischen Datenbank (Erläuterungen s. Text).

Diese Import-Tabelle kann auch für den Import anderer floristischer Daten genutzt werden. Sie steht wie alle anderen Dokumente und Daten auf der AGBU Homepage zum Download bereit.

2.2 Taxonomie

Die Benennung der Pflanzensippen in den Baumannschen Arbeiten spiegelt den seinerzeitigen taxonomischen Kenntnisstand und den damaligen Stand der floristischen Bearbeitung Südwestdeutschlands und der Nordschweiz wider. Baumann machte dabei von einer tief gestaffelten Hierarchie Gebrauch, die von der Art und der Unterart über Varietäten und Subvarietäten bis hin zu Formen, Subformen und Spielarten (lat. *lusus*) reichte. Nach heutigem Verständnis kommt den unteren Hierarchieebenen keine systematische Bedeutung zu, sodass sie mit der Art oder der Unterart, in Ausnahmefällen auch der Varietät, verschmolzen wurden.

Als Basisliste für die aktuelle Taxonomie diente die im Internet verfügbare *German Standard List* (German SL) Vers. 1.1 (Jansen & Dengler 2008, NetPHYD 2008)⁴, die fortlaufend aktualisiert wird. Die Parallelisierung der älteren und der heutigen taxonomischen Bezeichnungen wurde anhand einer Konkordanztafel vorgenommen, für deren Erstellung die folgende Literatur konsultiert wurde: die BioFlor-Liste des deutschen Bundesamtes für Naturschutz (BfN) (Kühn & Klotz 2002, Ufz & BfN 2010), Wisskirchen & Haeupler (1998), Buttler & Harms

4 Die German SL ist inzwischen in der Version 1.2 verfügbar.

(1998), Buttler & Hand (2008), Sebald et al. (1992–1998), Aeschimann & Heitz (2005), Schinz & Keller (1905), Tutin et al. (1968–1993) sowie für die Armelechteralgen Blümel & Raabe (2004) unter Berücksichtigung von Krause (1997) und Schmidt et al. (1996). Weitere offene Fragen konnten mit Hilfe von Spezialisten geklärt werden. Eine Überprüfung von Herbarbelegen war jedoch nicht vorgesehen. In allen fraglichen Fällen wurde eine ausführliche Entscheidungsbeurteilung niedergelegt, sodass eine etwaige Revision, z. B. nach Prüfung von Herbarbelegen, ohne Schwierigkeiten möglich ist. In den Publikationen von Baumann (1911, 1925, 1928) sind aus den Gruppen der Armelechteralgen, Farn- und Blütenpflanzen 1'375 Taxa gelistet, die nach heutigem Verständnis 942 Taxa (Arten, Unterarten, in einzelnen Fällen auch Varietäten) entsprechen.

2.3 Beobachter und Quellen

Die meisten Angaben in den Baumannschen Fundkatalogen stammen von Baumann selbst (Kürzel «!»), andere hat er aus veröffentlichten Florenwerken, die mitunter selbst auf die Angaben von Gewährsleuten zurückgriffen, aus lokalen Herbarien (v. a. das Leiner-Herbarium in Konstanz), unveröffentlichten Manuskripten (von J. Bär, O. Nägeli⁵, C. Sulger-Buel) sowie aus persönlichen Mitteilungen übernommen. In der Liste der insgesamt 59 Beobachter bzw. Quellen befindet sich eine Reihe bekannter Namen, aber auch 11 Beobachter, deren vollständige Namen und Lebensdaten nicht mehr zu ermitteln waren. Die Datenbank bzw. die Import-Datei enthält eine vollständige Liste der Quellen und Gewährsleute. In den drei genannten Publikationen Baumanns sind 27'379 Einzelfunde enthalten, davon in Baumann (1911) bereits 27'305 Funde. Der grösste Teil der Funde stammt von ihm selbst, nur 8,1% hat er von anderen Beobachtern übernommen (Abbildung 2).

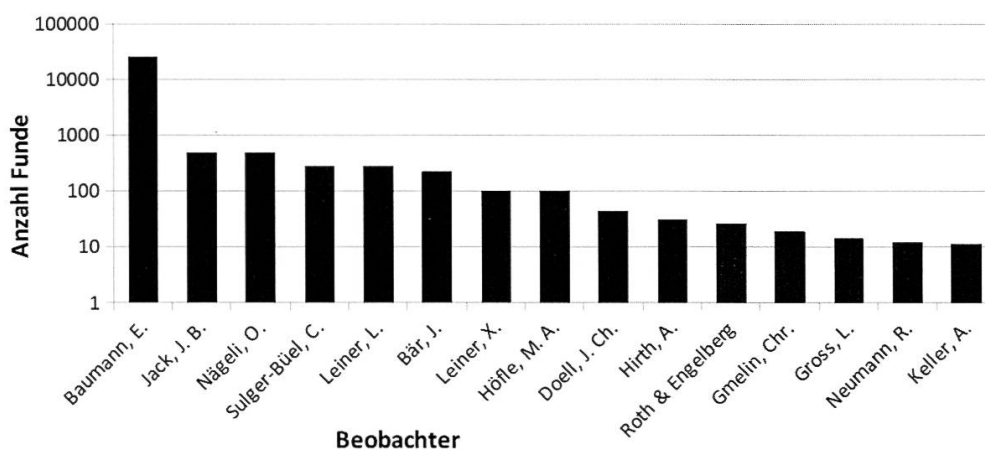


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Funde verschiedener Beobachter in den Fundkatalogen von Eugen Baumann (1911, 1925, 1928); angegeben sind nur Beobachter, die mehr als 10 Funde beigetragen haben.

5 Carl Schröter und Eugen Baumann benutzen konsequent die Schreibweise mit Umlaut (Nägeli); auch die Publikationen von Otto Nägeli enthalten im Autorennamen den Umlaut, sodass diese Schreibweise hier beibehalten wird (vgl. auch Literaturverzeichnis in Schläfli 2012). In der internationalen und der Schweizer medizinischen Literatur – Vater und Bruder und er selbst waren weithin bekannte Mediziner – wird der Name gewöhnlich ohne Umlaut (Naegeli) geschrieben.

2.4 Zeitangaben

Derselbe Beobachter kann nicht zur gleichen Zeit an verschiedenen Orten kartieren. Von daher ist der Zeitstempel eine wichtige Grösse, wenn es darum geht, Fundangaben eindeutig zu bezeichnen. Überdies verrät uns der Zeitpunkt etwas über die seinerzeitige taxonomische Auffassung und die Verlässlichkeit von Bestimmungsergebnissen. Als Beispiel mögen die beiden nah verwandten Beifuss-Arten *Artemisia vulgaris* und *A. verlotiorum* dienen, die in der Flora von Schinz & Keller (1905), die Baumann benutzt hat, noch nicht getrennt waren, denn der erste Fund in der Schweiz stammt von 1907. So muss offen bleiben, ob *A. verlotiorum* nicht schon vor dem Erstfund durch K. Henn (vgl. Lang 1967) am Untersee präsent war. Ausserdem können Fund-Zeitpunkte in chronologischer Reihenfolge Hinweise auf die Veränderungen von Fundorten bzw. auf die Frequenz- und lokalen Arealveränderungen der Arten liefern. Viele Herbar-Belege (Leiner-Herbarien u. a.) sind mit einem Fund- bzw. Sammeldatum versehen. Auch C. Schröter hat bei der Bearbeitung der Uferflora des Obersees die eigenen Funde mit einem Tagesdatum versehen (Schröter & Kirchner 1902), sodass heute mit Hilfe der Tagespegel-Tabellen der hydrografischen Dienste die Tiefenangaben unter dem aktuellen Seespiegel auf die Lage bezüglich der mittleren Mittel-, Niedrig- oder Hochwassermarken umgerechnet werden können. Baumann hat angesichts der Vielzahl seiner Exkursionstage nur wenig von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht; auch die Angaben seiner Informanten hat er zumeist ohne Sammeldatum bzw. -zeitraum wiedergegeben. So ist vielfach nicht einmal klar, ob deren Funde etwa zeitgleich mit denen Baumanns datierten oder womöglich viele Jahre zurücklagen. Angesichts der Fülle des Materials sicher verständlich, andererseits wären wir froh, wenn wir heute über diese Angaben verfügen könnten. So bleibt vielfach nichts anderes übrig, als die Funde zeitlich zwischen dem Endpunkt der Baumannschen Tätigkeit (Winter 1909/10) und dem Beginn der floristischen Aktivitäten des betreffenden Beobachters einzuordnen – sofern überhaupt Lebensdaten ermittelt werden konnten. Die Jahresangaben in der Datenbank enthalten einen für wahrscheinlich gehaltenen Zeitabschnitt (Jahr vor ..., Jahr nach ...; beispielsweise für die Baumannschen Funde in seiner Dissertation: 1905 und 1909) sowie eine maximal mögliche Fehlerangabe, im gegebenen Fall -1 bzw. +1 Jahr).

2.5 Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Das Untersuchungsgebiet Baumanns ist nur unscharf abgegrenzt. In sachlicher Hinsicht umfasste es nach seinen Worten (Baumann 1911: S. 470) «... ausser der eigentlichen Wasserflora (im engern Sinne) noch die Pflanzen der Ufer innerhalb oder in nächster Nähe der regelmässigen Hochwasserstände [...], welche entweder nur periodisch mit Wasser bedeckt sind, oder deren Standorte mit dem vom See eindringenden Grundwasser in näherer Beziehung stehen.» Die seeseitige Grenze entspricht der maximalen Tiefengrenze der «litoralen Flora», die er in Anlehnung an die kurz zuvor fertig gestellten Arbeiten von Schröter & Kirchner (1902) und Magnin (1904) als den Punkt definiert, «wo die zusammenhängenden Bestände der makrophytischen Vegetation verschwinden, ... im Untersee konnten wir dieselbe zwischen 16 und 17 m feststellen.» In räumlicher Hinsicht umfasst «die durchforschte Gegend ... den ganzen Untersee inklusive Gnadensee und Rhein von Konstanz bis Stein und

bis Radolfzell.» (Baumann 1911: S. II). Der Fundkatalog hält sich allerdings nicht streng an den selbst gesteckten Rahmen, vielmehr sind ergänzend auch zahlreiche segetale und ruderale Arten landseits der angegebenen Grenze und Kulturpflanzen enthalten, weiterhin Funde aus dem Konstanzer Trichter sowie am Hochrhein unterhalb Stein am Rhein, sofern ihm die Arten bzw. die Fundumstände interessant genug erschienen. Im Hinblick auf die kartografische Darstellung (s. Kapitel 2.6) wurde das Arbeitsgebiet auf den Untersee einschliesslich Seerhein zwischen der Eisenbahnbrücke in Konstanz und der Strassenbrücke in Stein am Rhein sowie auf die 390-m-Höhenlinie und eine Pufferlinie festgelegt, die rings um Untersee und Seerhein 100 m landseits der 400-m-Höhenlinie verläuft.

2.6 Fundorte

Fundorte werden in idealer Weise als Polygone eingemessen und wiedergegeben, wobei die geografischen Koordinaten der Eckpunkte bekannt sind. Sie kennzeichnen die Lage und die flächige Ausdehnung eines Pflanzenbestandes im Raum und damit auch beispielsweise die Lage unter dem Seespiegel oder die Höhenlage im Gebirge. Alle anderen Darstellungsweisen sind Ableitungen, die mit einem teils wirklichkeitsverzerrenden Informationsverlust verbunden sind. So lässt sich ein geografischer (Fund-)Punkt beispielsweise als Schwerpunkt eines (Areal-)Polygons verstehen; die Information über die Ausdehnung des Bestandes geht verloren. Bei den Punkten, die in Raster-Fundkarten dargestellt sind, handelt es sich sogar nur um Symbole, die das Vorkommen des Taxons «irgendwo» in der Rasterfläche kennzeichnen sollen. Für eine Flora der Bodensee-Uferzone verbietet sich die übliche Rasterflächen-Darstellung, weil die Seeufer naturgemäss vergleichsweise schmale und langgestreckte Strukturen darstellen, sodass die für das Vorkommen einer Art geeigneten Lebensräume nur eine sehr geringe Fläche im Vergleich zur gesamten (rechteckigen) Rasterfläche einnehmen. Aus diesem Grund wurde hier ein anderer Weg gewählt:

1. Das Arbeits- bzw. das dargestellte Gebiet wurde, wie in Kapitel 2.5 angegeben, abgegrenzt.
2. Die verbalen Fundortangaben Baumanns wurden so gut wie möglich in Polygone umgesetzt (*Toponym-Polygone; Abbildung 3*), die in der Regel vom Sublitoral bis in das uferferne Epilitoral reichen, also die gesamte Breite des Arbeitsgebietes umfassen. Folgende Beispiele sollen dies illustrieren:
 - *Ermatingen-Buchern*: Polygon für die Gemeinde Ermatingen, Ortsteil Ermatingen, Flur *Buchern*, zwischen der 400-m-Höhenlinie plus 100-m-Puffer und der 390-m-Höhenlinie,
 - *Wangen*: drei Polygone in der Gemeinde Öhningen, Ortsteil Wangen mit (i) «Wangen-Südwest», (ii) «Wangen-Ortslage», und (iii) «Wangen-Nordost», jeweils zwischen den oben genannten Grenzlinien des Arbeitsgebietes,
 - *zwischen Hemmenhofen und Gaienhofen*: zwei Polygone in der Gemeinde Gaienhofen, Ortsteile Gaienhofen und Hemmenhofen mit (i) «Hemmenhofen-Nordost» und (ii) «Gaienhofen-Südwest»,
 - *Entlibühl*: ein Polygon um die genannte Untiefe im Seerhein-Ausfluss, die vollständig der Gemeinde Gottlieben zugeschlagen wurden, ohne Berücksichtigung der Arbeitsbereichsgrenzen.

3. Für jedes Taxon wurde(n) die Uferzone(n) festgelegt, in der (denen) es typischerweise vorkommt. Im Einzelnen wurden folgende Höhenzonen (*Zonen-Polygone*) unterschieden:

- Sublitoral: Zone zwischen der 390-m-Höhenlinie und der mittleren Niedrigwasserlinie, d. h. die in durchschnittlichen Jahren ständig überschwemmte Zone, in der der grösste Teil der geschlossenen Bestände der meisten Unterwasserpflanzenarten vorkommt,
- Eulitoral: Zone zwischen der mittleren Niedrigwasser- und der mittleren Hochwasserlinie, identisch mit der *Grenzzone* im Sinne von *Schröter & Kirchner (1896, 1902)* und *Baumann (1911)*,
- Epilitoral: Zone zwischen der mittleren Hochwasserlinie und der 400-m-Höhenlinie, gekennzeichnet durch Ufergehölze und Feuchtgrünland,
- Siedlungszone: Zone zwischen der 400-m-Höhenlinie und einer Linie in 100 m Abstand zu dieser Höhenlinie, gekennzeichnet durch Acker-, Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen.

4. Die Toponym-Polygone wurden im GIS mit den Uferzonen-Polygonen verschnitten, um eine möglichst wirklichkeitsnahe kartografische Abbildung des Fundortes zu ermöglichen (*Abbildung 4*).

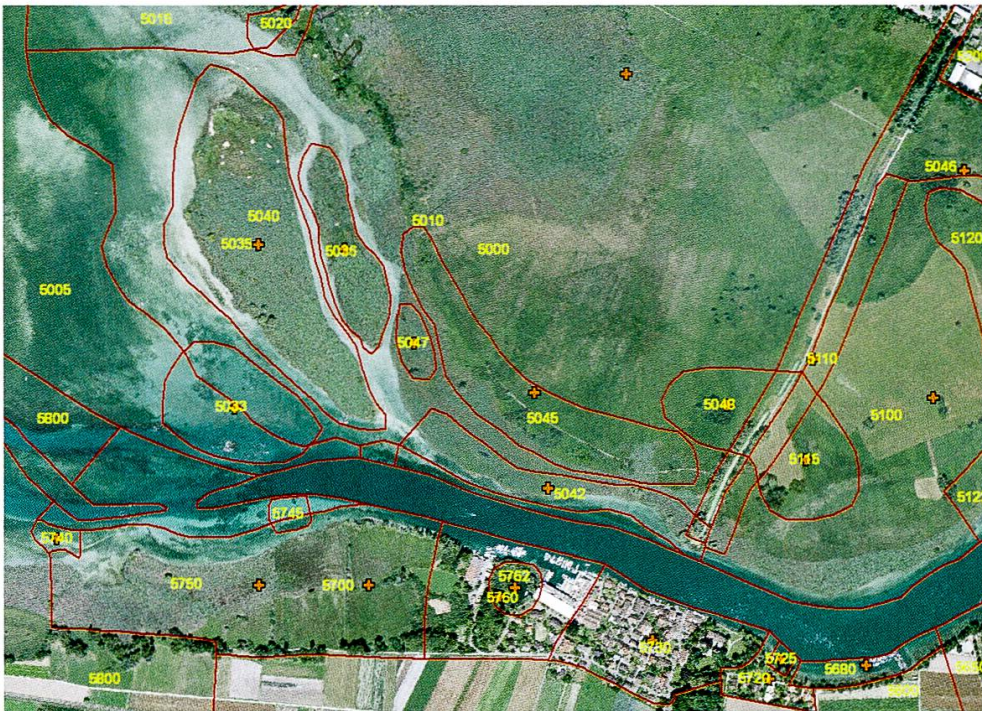


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem südlichen Wollmatinger Ried und dem Tägermoos mit Toponym-Polygonen (Ziffern: Polygon-IDs, Kreuze: Zentroide der Polygone).

Zur Identifikation der Toponyme wurden neben älteren Karten (TK 25, Anfang des 20. Jahrhunderts in der Schweiz und in Deutschland sowie in Deutschland: Flur-Übersichtskarten 1:10'000, ca. 1869 bis 1876) auch die Lokalkenntnisse ortsgeschichtlicher Kontaktpersonen herangezogen. Damit gelang es mit Ausnahme von zwei Angaben, alle bei Baumann und seinen Vorgängern genannten Toponyme zu lokalisieren. Wie an der *Abbildung 3* zu erkennen, liegen die

Toponym-Polygone nicht immer nebeneinander, sondern teilweise auch übereinander. Beispielsweise befinden sich im *Wollmatinger Ried* die Gemeindeteile von Konstanz (ehemalige Gemarkung Wollmatingen) und der Reichenau mit der Flur *Zugwiesen*, innerhalb derer wiederum der *Diechselrain* liegt. Funde auf dem *Diechselrain* sind zugleich Funde der *Zugwiesen* und darüber hinaus Funde des Wollmatinger Rieds. Gleichzeitig zählen sie zum Fundkatalog der Gemeinde Reichenau, nicht aber zu dem der Gemarkung Wollmatingen. Um die Flexibilität späterer Datenbankabfragen zu verbessern, wurden die Toponym-Polygone in ein hierarchisches System eingepasst, dessen oberste Ebene die Teilgemeinde (Ortsteil) darstellt, gefolgt von einer zweiten Ebene von Toponym-Polygonen (im Folgenden *Hauptpolygone* genannt), die das gesamte Arbeitsgebiet lückenlos aber ohne Überlappungen abdeckt, sowie einer dritten Detail-Ebene, welche weitere, meist kleinflächige und genau bezeichnete Fundorte (z. B. *Entlibühl* im Seerhein westlich Gottlieben, *Mühlgraben-Mündung* im Wollmatinger Ried) enthält (*Basispolygone*). In den Fällen, in denen ein Fundort die Grenzen einer Teilgemeinde überschreitet (z. B. *Agerstenbach*, Gemeinden Triboltingen und Ermatingen), wurden zwei Toponym-Polygone angelegt.

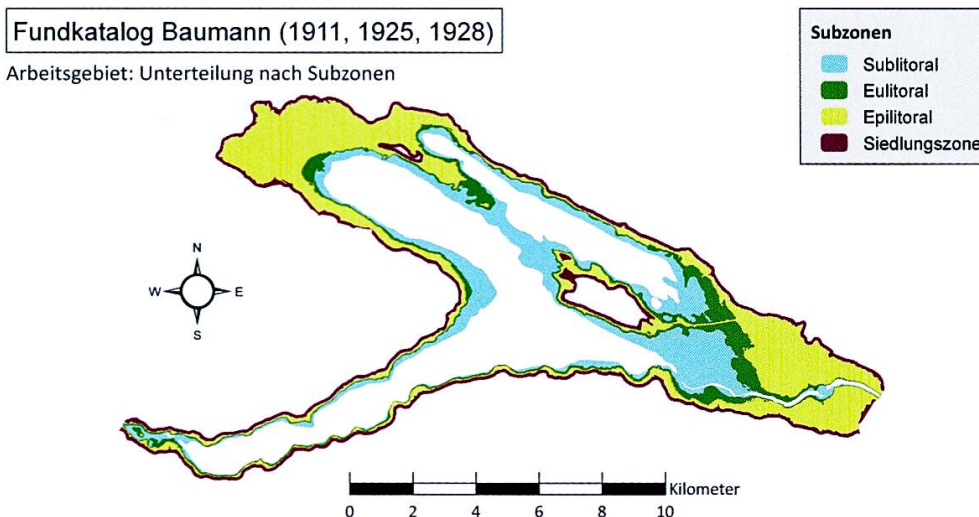


Abbildung 4: Arbeitsgebiet von Eugen Baumann (1911, 1925, 1928) und Uferzonen-Einteilung (Sublitoral, Eulitoral, Epilitoral, lila – Agrar-, Siedlungs- und Verkehrszone als 100-m-Puffer landseits der 400-m-Höhenlinie).

Für die Darstellung der Verbreitung gemeiner Sippen, für die keine oder nur sehr pauschale Verbreitungsangaben gemacht wurden, steht die zweite Polygon-Ebene zur Verfügung; hierbei wird unterstellt, dass die Sippe in allen Teilflächen mindestens einmal beobachtet worden ist. Die Fundortangaben Baumanns sind selbstredend nicht parzellenscharf, sodass sie nur mit einer gewissen räumlichen Unschärfe abgebildet werden können. So bedeutet die Fundortangabe *Wollmatinger Ried*, dass das betreffende Taxon «irgendwo» im Wollmatinger Ried vorkommt, vielleicht an nur einer Lokalität, vielleicht aber an zahlreichen Lokalitäten oder gar flächendeckend. In allen Fällen wird in der Verbreitungskarte das gesamte Polygon dargestellt – die Datenbankeinträge bzw. die Verbreitungskarten können selbstverständlich nicht «genauer» sein als die verbale Fundortangabe bei Baumann.

Die Toponym-Polygone erstrecken sich in vielen Fällen quer über die gesamte Uferzone von der 390-m-Höhenlinie bis zur Pufferlinie landseits der 400-m-Höhenlinie. Folglich würden Fundort-Darstellungen von submersen Wasserpflanzen bis in den Agrar- und Siedlungsbereich reichen. Um derartige unsinnige Darstellungen zu vermeiden, wurden für jedes Taxon eine oder mehrere Subzonen ermittelt, in denen es seine Verbreitungsschwerpunkte hat. Diese Zuordnung darf nicht als ökologische Charakterisierung verstanden werden. Sie dient lediglich einer wirklichkeitsgetreueren kartografischen Darstellung. Insgesamt enthält die Datenbank 230 Toponym-Polygone. Hinzu kommen zwei nicht identifizierbare Fundorte sowie der pauschale Datenbankeintrag für alle Fundorte, die ausserhalb des in *Abbildung 4* umrissenen Arbeitsgebiets liegen. Ihre Flächengrössen liegen im Allgemeinen zwischen 0,01 und 5 km² (*Abbildung 5*).

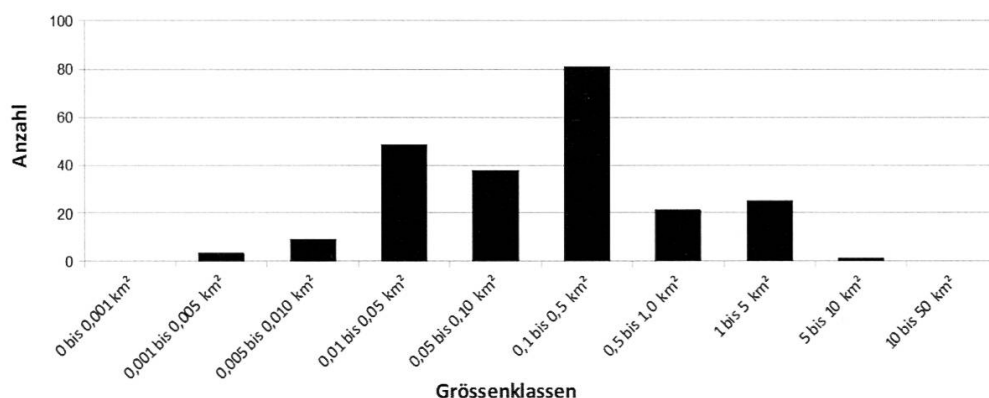


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der Grössenklassen der aus den Angaben Eugen Baumanns (1911, 1925 und 1928) konstruierten Toponym-Polygone.

Die Hauptpolygon-Ebene, die das gesamte Arbeitsgebiet abdeckt, enthält 78 Polygone. Die mittlere Flächengrösse beträgt 0,821 km². Darin sind im Mittel 296 Arten mit 338 Funden enthalten. Die grösste Fläche und das wahrscheinlich von allen Beobachtern am intensivsten untersuchte Gebiet ist das Wollmatinger Ried in seiner ehemaligen Ausdehnung mit 5,911 km², 511 Taxa und 1'592 Funden.

In der *Abbildung 6* ist die Zahl der in den einzelnen Polygonen gefundenen Taxa dargestellt, in der *Abbildung 7* die Zahl der Funde. Die beiden Abbildungen zeigen, dass vor allem das Wollmatinger Ried, die Ufer der Insel Reichenau und der Halbinsel Mettnau sowohl hohe Taxa-Dichten als auch Fundzahlen aufweisen. Auffällig ist aber auch, dass es für grosse Ried- und Grünlandbereiche wie die Hornspitze auf der Höri erstaunlich wenige Funde gibt. Hier kommen möglicherweise Baumanns Bearbeitungsschwerpunkte zum Ausdruck: Vielleicht war die Anreise zur Höri dann doch zu mühsam – schliesslich gab es damals noch keine Busverbindung zwischen den Eisenbahnknoten Radolfzell und Stein am Rhein, sodass er diese Gegend nur mit wenigen Exkursionen bedachte.

2.7 Weitere Attribute

Der Baumannsche Fundkatalog enthält in vielen Fällen Angaben zu den typischen Standorten der Taxa, zur Häufigkeit (Frequenz) im Untersuchungsgebiet

Fundkatalog Baumann (1911, 1925, 1928)

Anzahl der Taxa in den Hauptpolygonen

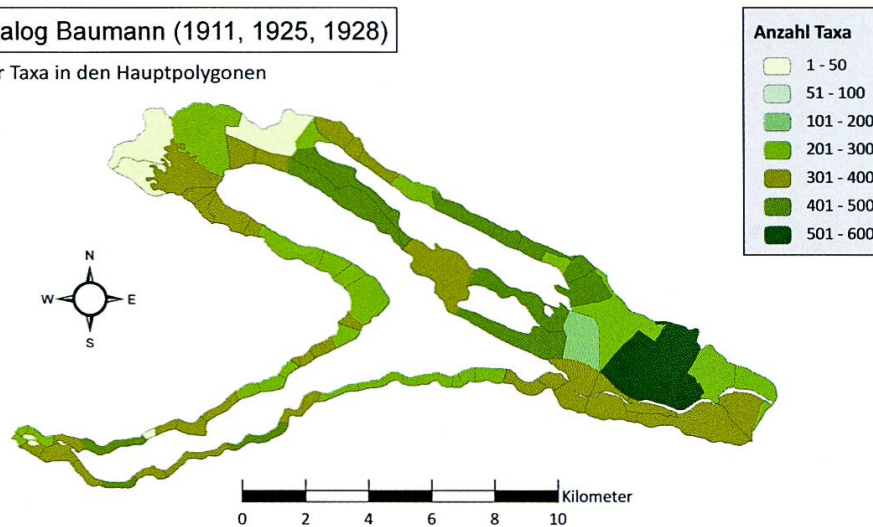


Abbildung 6 : Anzahl beobachteter Taxa in den Hauptpolygonen nach Angaben von Eugen Baumann (1911, 1925, 1928).

Fundkatalog Baumann (1911, 1925, 1928)

Anzahl der Funde in den Hauptpolygonen

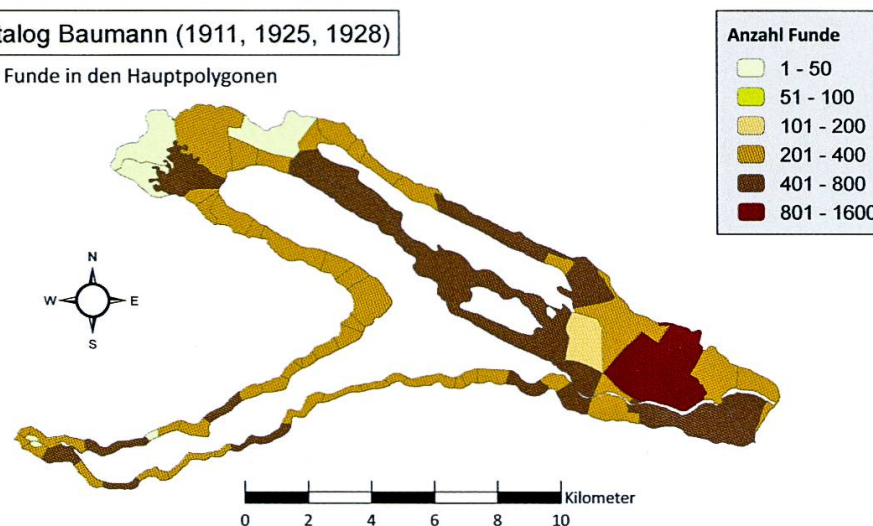


Abbildung 7: Anzahl der Funde in den Hauptpolygonen nach Angaben von Eugen Baumann (1911, 1925, 1928).

sowie zum Mengengrad bzw. zur Artmächtigkeit an einem bestimmten Fundort (Abundanz). Diese Angaben sind bei Baumann nicht kodifiziert, d. h. die gleichen oder ähnliche Begriffsinhalte werden in unterschiedlicher Wortwahl wiedergegeben. Der erste Bearbeitungsschritt bestand also darin, die Begriffe nach heutigem Sprachgefühl und der eigenen Geländeerfahrung geeignet zu klassifizieren (Tabellen 1 bis 3).

Die beiden ersten der oben erwähnten Merkmale sind Attribute des Taxons, das letztgenannte eine Eigenschaft des Fundes. Derartige Angaben können den Fundort charakterisieren bzw. bei zeitlichen Vergleichen Hinweise über Änderungen der Häufigkeit liefern. Die ausführlichen Darstellungen Baumanns zur Ökologie und zum Formenreichtum der Taxa wurden jedoch nicht aufgenommen.

Erste Klassifikationsebene	Zweite Klassifikationsebene
0 – keine Angaben zum Biotop- und Landnutzungstyp, Sonderstandorte	00 – keine Angaben; 01 – Gräben; 02 – offene Standorte; 03 – Weg-, Wiesen- u. Ackerränder; 04 – Mauern; 05 – ausgemauerte Brunnen
1 – permanent überschwemmte Seeufer	10 – keine Angaben; 11 – ruhige Buchten
2 – periodisch überschwemmte Seeufer	20 – keine Angaben; 21 – ruhige Buchten; 22 – Gräben und Grabenmündungen in den See; 23 – lockere (Schilf-) Röhrichte; 24 – (dichte) Röhrichte; 25 – Spülsäume u. <i>Grenzzonen</i> -Standorte
3 – nicht überschwemmte Seeufer	30 – keine Angaben; 31 – Gräben; 32 – offene Standorte; 33 – Uferraine und Wegränder
4 – Fliessgewässer	40 – keine Angaben; 41 – Mündungsbereich in den See
5 – Riede	50 – keine Angaben; 51 – Gräben; 52 – offene Standorte; 53 – buschige Standorte; 54 – Strandwälle (Schneggli-Kiese); 55 – Uferraine u. Wegränder
6 – Moore	60 – keine Angaben
7 – Wiesen	70 – keine Angaben; 71 – Gräben; 72 – moorige Standorte; 73 – Magerwiesen; 74 – offene Standorte; 75 – bebuschte Standorte; 76 – Weg-, Wiesen- u. Ackerränder
8 – Gehölze	80 – keine Angaben; 81 – buschige Standorte
9 – Kultur- und Ödland	90 – keine Angaben; 91 – offene Standorte; 92 – Ödland; 93 – Schuttplätze; 94 – Weg-, Wiesen- und Ackerränder; 95 – Ackerflächen; 96 – Weingärten; 97 – Gärten, Bauergärten; 98 – Forste

Tabelle 1: Klassifikation der Standorte der Taxa in Baumann (1911, 1925, 1928). Die erste Klassifikationsebene stellt die Biotop- und Landnutzungstypen dar, die zweite Ebene charakterisiert die Standorte und die dritte Ebene (hier nicht dargestellt) gibt besondere Substratbedingungen und die Wasserversorgung wieder.

Zu den Abundanz-Angaben zählt auch der *Null-Fund*, dem ein ebenso grosser Informationswert innewohnt wie den *positiven* Funden. So konnte Baumann zehn Taxa an 110 früheren Fundorten nicht mehr finden. Hierzu zählen eine Reihe von Sippen, die bereits damals selten waren, wie der Rauzähnlige Schachtelhalm (*Equisetum x trachyodon*), der Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*) und der Froschbiss (*Hydrocharis x morsus-ranae*), aber auch Kulturpflanzen (Weinraute, *Ruta graveolens*) und Neophyten (Kanadische Goldrute, *Solidago canadensis*). Hinzu kommen ältere Funde, zumeist ohne hinreichend genaue Fundortangaben, denen Baumann also nicht gezielt nachgehen konnte, die er aber auch nicht an anderen Stellen fand, wie z. B. die Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*).

Code	Bezeichnung	Bezeichnung in <i>Baumann (1911)</i>
1	selten	« <i>einmal</i> », « <i>sehr selten</i> », « <i>selten</i> », « <i>selten und sporadisch</i> », « <i>seltener</i> » (in Bezug auf das jeweils vorher genannte Taxon), « <i>sporadisch</i> »
2	selten bis zerstreut	« <i>da und dort</i> », « <i>hier und da</i> », « <i>nicht selten</i> », « <i>ziemlich selten</i> »
3	zerstreut	« <i>gelegentlich</i> », « <i>mehrfach</i> », « <i>sehr zerstreut</i> », « <i>stellenweise</i> », « <i>vereinzelt</i> », « <i>zerstreut</i> »
4	zerstreut bis verbreitet	« <i>vielerorts</i> », « <i>vielfach</i> », « <i>ziemlich verbreitet</i> »
5	verbreitet	« <i>nicht häufig</i> », « <i>sehr verbreitet</i> », « <i>verbreitet</i> »
6	verbreitet bis gemein	« <i>häufig</i> », « <i>sehr verbreitet und häufig</i> », « <i>verbreitet und häufig</i> », « <i>stellenweise häufig</i> », « <i>weniger häufig</i> », « <i>ziemlich häufig</i> »
7	gemein	« <i>sehr häufig</i> », « <i>überall</i> », « <i>überall häufig</i> », « <i>ungemein häufig</i> »

Tabelle 2: Klassifikation der Häufigkeitsangaben in *Baumann (1911)*. Begriffe in Anlehnung an *Jäger & Werner (2005: S. 55)*.

Code	Bezeichnung	Bezeichnung in <i>Baumann (1911)</i>
0	Nullfund	« <i>gesucht aber nicht gefunden</i> », « <i>erloschen</i> », « <i>verschwunden</i> », « <i>[Standort] jetzt überbaut</i> »
1	sehr wenig	« <i>ein Exemplar</i> », « <i>einzigster Fund</i> », « <i>einzigste Stelle</i> », « <i>einzig dort</i> », « <i>eine Kolonie</i> »
2	wenig	« <i>vereinzelt</i> », « <i>sporadisch</i> », « <i>spärlich</i> », « <i>mehrfach</i> », « <i>isolierte Bestände</i> », « <i>ein großer Bestand</i> », « <i>in mehreren Gruppen</i> »
3	reichlich	« <i>vielfach</i> », « <i>ziemlich viel</i> », « <i>reichlich</i> », « <i>oft sehr zahlreich</i> », « <i>mehrfach in kleineren (größeren) Kolonien</i> », « <i>an vielen Stellen</i> », « <i>in großen Beständen</i> », « <i>bestandsbildend</i> », « <i>ausgedehnte Bestände</i> »
4	viel	« <i>wiederholt in Menge</i> », « <i>vielfach in Menge</i> », « <i>überall</i> », « <i>stellenweise in Menge</i> », « <i>oft in großer Menge</i> », « <i>oft in grossen Beständen</i> », « <i>mehrfach und in Mengen</i> », « <i>in Mengen</i> », « <i>in großer Menge</i> »
5	sehr viel	« <i>vielerorts und in riesigen Mengen</i> », « <i>stets in Menge und große Bestände bildend</i> », « <i>mehrfach in riesiger (größter) Menge</i> », « <i>massenhaft</i> », « <i>in Unmengen</i> », « <i>in Unmassen</i> », « <i>in ungeheurer Menge</i> », « <i>in riesigen Mengen</i> », « <i>in riesigen Beständen</i> », « <i>flächendeckend</i> », « <i>alles voll</i> »
8		« <i>gepflanzt</i> », « <i>kultiviert</i> », « <i>verwildert</i> »
9	k. A.	gefunden, aber keine weiteren Angaben

Tabelle 3: Klassifikation der Abundanzangaben (Einzelheiten s. Text).

Zu den Taxa-Attributen gehören auch solche, die von anderen Datenbanken übernommen wurden, beispielsweise der Rote Liste-Status, die Zeigerwerte nach *Ellenberg et al. (2001)* und die in der BioFlor-Datenbank enthaltenen Merkmale. Damit können auch mehrere Arten nach gemeinsamen Kriterien, z. B. Stickstoff-Zeigerwert, floristischer Status, europäischer Arealtyp usw. aus der Datenbank abgefragt und ihre Verbreitung am Unterseeufer dargestellt werden (vgl. Kapitel 3.3 und 3.4). Selbstverständlich können weitere Attribute, z. B. die Zeigerwerte nach Landolt (*Landolt 2010*) eingefügt werden.

3 Ausgewählte Ergebnisse

Mit Hilfe der Datenbank kann eine Vielzahl von unterschiedlichen Abfragen generiert werden. Diese werden mit einem GIS verknüpft, sodass sie anhand kartografischer Darstellungen visualisiert werden können. Drei Darstellungsmöglichkeiten sind möglich: (i) flächentreue Darstellung anhand der Basispolygone getrennt nach Subzonen (aufgrund potenzieller Flächen-Überlagerungen hier nur die Darstellungsmöglichkeit *Merkmal vorhanden/nicht vorhanden*), (ii) flächentreue Darstellung anhand der Hauptpolygone getrennt nach Subzonen (hier sind quantifizierte Angaben, z. B. *Anzahl Funde*, darstellbar) und (iii) lagetreue Darstellung mit Hilfe von Zentroiden (z. B. Punkt-Symbole, die den Schwerpunkt der Polygone kennzeichnen). Im Folgenden werden einige Beispiele vorgestellt.

3.1 Artbestand des Unterseeufers zur Zeit Baumanns

Im Fundkatalog von *Baumann (1911)* sind nach heutiger taxonomischer Auffassung 936 Taxa enthalten, die sich aus eigenen Beobachtungen sowie aus Funden anderer Beobachter zusammensetzen. In den Publikationen von *Baumann (1925, 1928)* kamen weitere 6 Sippen hinzu, sodass am Ende dieser Epoche 942 Armleuchteralgen-, Farn- und Blütenpflanzensippen vom Unterseeufer bekannt waren. Eingeschlossen sind auch die wenigen Funde, die ausserhalb des eigentlichen Arbeitsgebietes liegen (vgl. *Abbildung 4*). Bevor Baumann mit seinen Arbeiten zum Abschluss kam, waren im Untersuchungsgebiet nur 325 Sippen bekannt, die meisten von Sammlern, die bereits vor ihm dort tätig waren. Baumann konnte den Katalog um weitere 611 Sippen erweitern. Neben Angaben zur Häufigkeit finden sich im Baumannschen Fundkatalog auch Bemerkungen, ob die Funde regionale (westliches Bodenseegebiet) oder überregionale (Baden, Nordschweiz usw.) Erstfunde darstellen. Diese Neufunde betreffen unterschiedliche taxonomische Ebenen, also auch Unterarten und Varietäten sowie Bastarde. Nach heutiger taxonomischer Auffassung hat Baumann 38 Taxa erstmalig für das westliche Bodenseegebiet gefunden. Eine Liste ist in der Dokumentation enthalten.

3.2 Verschollene Sippen

Von den 325 Sippen, die bereits vor Baumann im Untersuchungsgebiet bekannt waren, konnte er 271 Sippen bestätigen, weitere 54 Sippen konnte er

jedoch nicht mehr finden (*Tabelle 4*). Allerdings hat er einige wenige Sippen übersehen, die später von anderen Sammlern am ursprünglichen Fundort gefunden worden sind. Da Baumann das Gebiet wesentlich intensiver durchforscht hat als alle Beobachter vor ihm zusammengenommen, wird man davon ausgehen müssen, dass ein grosser Teil der nicht mehr gefundenen Sippen bereits zu seiner Zeit verschwunden war. Eine vollständige Liste findet sich in der Dokumentation.

37% der verschollenen Sippen gelten als Zeiger für stickstoffärmste oder stickstoffarme Standorte (Ellenberg-Stickstoffzahl 1 bis 3; *Ellenberg et al. 2001*), bei 30% handelt es sich um Pflanzensippen natürlicher oder vom Mensch nur wenig beeinflusster Standorte (ahemerobe, oligo- oder meta-hemerobe Sippen; BioFlor-Datenbank, *Klotz & Kühn 2002*). 31% stehen auf

Sippe	Letzter Fund	Bemerkungen/aktuelle Funde
<i>Allium carinatum</i> ssp. <i>carinatum</i>	O. Nägeli, um 1900, zw. Steckborn u. Mammern	RL BW = 3; nicht Lang 1967; FBI BW: 1977 von K. Henn im Wollmatinger Ried (Diechselrain und Schwedenschanze)
<i>Andromeda polifolia</i>	X. Leiner, um 1830, Wollmatinger Ried; Th. Würtemberger, um 1900; Wollmatinger Ried	RL BW = 3
<i>Anthemis tinctoria</i>	J. Bär, um 1900, Gottlieben	RL BW = 3
<i>Carex diandra</i>	J. Ch. Doell, um 1850, Markelfinger Ried	RL BW = 2
<i>Elatine hydropiper</i>	[?] Harz, 1862, Konstanz-Paradies	RL BW = 1; FBI BW: seit 1966 in BW verschollen
<i>Equisetum x trachyodon</i>	J. Ch. Doell, um 1850, Wollmatinger Ried	RL BW = 2; FBI BW: vor 1970 von K. Henn im Wollmatinger Ried und auf der Mettnau beobachtet, heute verschollen
<i>Gentiana cruciata</i>	C. Sulger-Büel, um 1900, Rheinufer westl. Stein a. Rh.	RL BW = 2
<i>Hieracium bauhini</i>	J. B. Jack, 1890, Radolfzell	RL BW = V
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	L. Leiner, um 1860, Konstanz-Rheingut; J. B. Jack, um 1880, Konstanz-Rheingut	RL BW = 3

Tabelle 4: Verschollene Sippen am Ufer des Bodensee-Untersees (Auswahl), ermittelt durch einen Vergleich der Funde Eugen Baumanns (in Baumann 1911) mit den Funden älterer Autoren. Dargestellt sind Arten, die heute einen Rote-Liste-Status (Gefährdungsgrade 0 bis 3, G und V) in Baden-Württemberg haben. Rote-Liste-Status nach Breunig & Demuth (1999) (Farn- und Blütenpflanzen) und Schmidt et al. (1995) (Armeleuchteralgen). Weitere Bemerkungen und aktuelle Funde nach Sebald et al. (1992–1998) [FBI BW] und anderen namentlich erwähnten Autoren. Sofern nicht anders erwähnt, kommen die Sippen noch mit einzelnen Fundorten im westlichen Bodenseegebiet vor (Funde ab 1944), jedoch nicht am Unterseeufer.

Fortsetzung Tabelle 4

Sippe	Letzter Fund	Bemerkungen/aktuelle Funde
<i>Nitella capillaris</i>	A. Ernst, um 1900, Insel Reichenau	RL BW = 0 in BW; gilt in der Schweiz als ausgestorben (<i>Auderset & Schwarzer 2012</i>)
<i>Peucedanum palustre</i>	J. B. Jack, um 1880, Radolfzell-Mettnau	RL BW = 3; von Baumann offenbar übersehen, noch heute am Fundort vorhanden (<i>M. Peintinger, mündl. Mitt.</i>)
<i>Pinguicula alpina</i>	X. Leiner, um 1830, Wollmatinger Ried; L. Leiner, um 1860, dto.; J. B. Jack, um 1880, dto.	RL BW = 1
<i>Potentilla inclinata</i>	J. B. Jack, um 1880, Radolfzell	RL BW = G; FBI BW: synanthrope Art aus Osteuropa
<i>Radiola linoides</i>	C. Gmelin, um 1800, Insel Reichenau	RL BW = 0; FBI BW: Archäophyt, in BW ausgestorben
<i>Rhamnus saxatilis</i>	A. Keller, um 1900, Mammern	RL BW = 2
<i>Ruta graveolens</i>	F. Roth v. Schreckenstein & J. M. v. Engelberg, um 1800, Insel Reichenau	RL BW = 3; FBI BW: Kulturpflanze, die meisten Vorkommen in BW sind erloschen
<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	J. Ch. Doell, um 1850, Markelfingen; X. Leiner, um 1830, Wollmatinger Ried; L. Leiner, um 1860, dto.; J. B. Jack, um 1880, dto.; J. B. Jack, um 1880, Radolfzeller Ried	RL BW = 3; von Baumann offenbar übersehen, noch heute am Fundort Radolfzeller Aachried vorhanden (<i>M. Peintinger, mündl. Mitt.</i>)
<i>Sparganium natans</i> (= <i>S. minimum</i>)	L. Leiner, 1865, Radolfzeller Aachried	RL BW = 2
<i>Thymelaea passerina</i>	C. Sulger-Büel, um 1900, Mammern	RL BW = 2; FBI BW: im westl. Bodensee-Gebiet seit ca. 1900 erloschen
<i>Tolypella glomerata</i>	C. Schröter & K. Kirchner, um 1895, Konstanz-Seerhein	RL BW = 1; in 2001 von M. Dienst & K. Schmieder im Ermatinger Becken (<i>Dienst & Schmieder 2003</i>)
<i>Veronica praecox</i>	M. A. Höfle, 1835, Konstanz-Paradies	RL BW = 3

der Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs mit den Gefährdungsgraden 0 (ausgestorben/verschollen) bis 3 (gefährdet) (*Breunig & Demuth 1999*). Diese kurze Übersicht zeigt, dass bereits vor 1905 überproportional viele stickstoffmeidende Sippen der vom Menschen wenig beeinflussten Standorte verschollen sind. Es handelt sich dabei zumeist um Sippen, die bereits damals selten waren und die heute als gefährdet gelten.

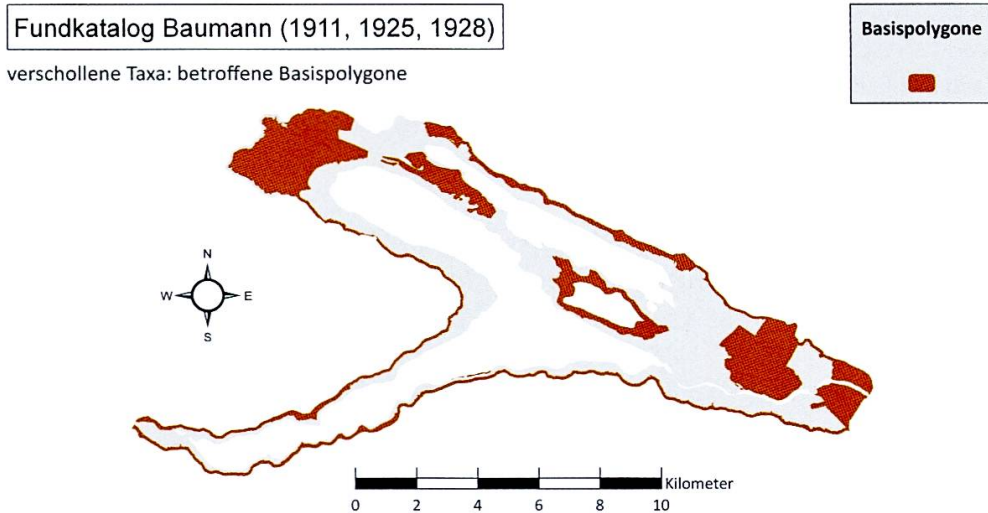


Abbildung 8: Verteilung der verschollenen Taxa entlang des Unterseeufers (Basispolygone, Einzelheiten s. Text).

Abbildung 8 zeigt, dass die meisten dieser Sippen in den landseitigen Riedflächen und den angrenzenden Agrar- und Siedlungsflächen verloren gegangen sind. Nur wenige submerse Taxa gehören zu dieser Gruppe. Dies mag daran liegen, dass die Wasserpflanzen des freien Sees in der Zeit vor Baumann – vielleicht wegen des technischen Aufwands, der damit verbunden war – nicht so gut untersucht waren wie die terrestrische Flora auf den leichter zugänglichen Flächen. *Abbildung 9* zeigt die regionalen Schwerpunkte. Die grössten Verluste waren im östlichen Unterseegebiet, im inzwischen durch städtische Bebauung geprägten Konstanzer Stadtteil *Paradies*, im Wollmatinger Ried und auf der Insel Reichenau zu verzeichnen, ausserdem im Hafen- und Bahnhofsareal von Radolfzell, das ab 1861/62 völlig umgestaltet worden war.

55

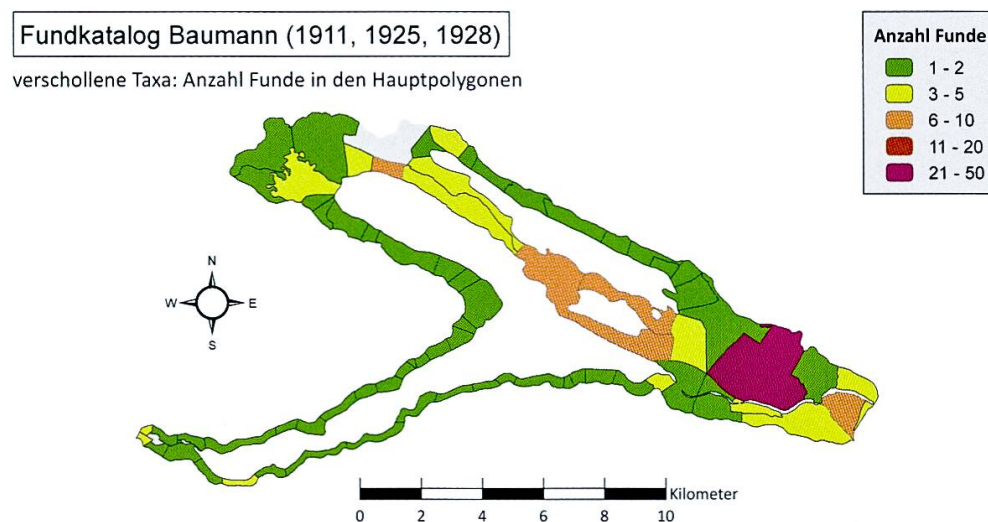


Abbildung 9: Verteilung der Funde der zur Zeit Baumanns verschollenen Taxa (Hauptpolygone, Einzelheiten s. Text).

3.3 Stickstoff-Armutszeiger

Landwirtschaftlich genutzte Böden unterliegen seit Beginn des 20. Jahrhunderts und der Erfindung der Stickstoff-Kunstdüngerherstellung einer Stickstoff-Belastung, die zu einem Verschwinden vieler konkurrenzschwacher Stickstoffarmutszeiger aus der Landschaft geführt hat. Die floristischen Angaben von Baumann spiegeln einen Zustand vor dieser Entwicklung wider. Die Datenbank erlaubt eine Verknüpfung mit den Ellenberg-Zeigerwerten (*Ellenberg et al. 2011*) der German SL-Datenbank (Referenzliste Ecodbase) und ermöglicht eine regionalisierte Darstellung der Ergebnisse (*Abbildung 10* und *11*).

Insgesamt erwähnt *Baumann (1911, 1925, 1928)* 21 Sippen mit Stickstoffzahl N1, die also stickstoffärmste Standorte anzeigen. Einige davon waren, wie oben erwähnt, bereits zur Zeit Baumanns verschollen. Die Standorte betreffen vorwiegend die höher gelegenen Ried- und Wiesen- bzw. Weideflächen und die landseits angrenzenden Agrarflächen. In den weiter seewärts gelegenen Flächen sind Stickstoff-Armutszeiger offenbar nur in geringem Umfang vorgekommen – bedingt vielleicht durch die düngende Wirkung des kalkreichen, die Nitrifikation fördernden Seewassers.

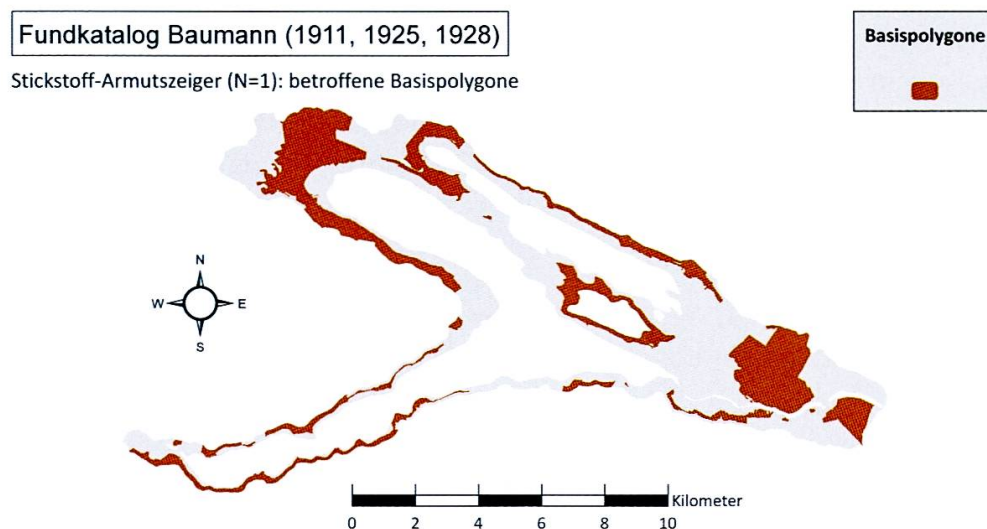


Abbildung 10: Verteilung der Stickstoff-Armutszeiger entlang des Unterseeufers (Basispolygone, Einzelheiten s. Text).

Die regionalen Schwerpunkte liegen in den bereits vor den Baumannschen Erhebungen landwirtschaftlich genutzten Bereichen des *Tägermoos* einschliesslich Gottlieben, der Insel Reichenau und der Halbinsel Mettnau. Einige dieser Bereiche sind in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in stark gedüngte Gemüseanbauflächen umgewandelt oder ganz aus der Nutzung genommen und in Siedlungsflächen umgewandelt worden.

3.4 Geschützte Sippen

Im Hinblick auf naturschutzfachliche Fragen ist interessant, wo und in welcher Häufigkeit Baumann die Sippen gefunden hat, die heute unter Naturschutz

Fundkatalog Baumann (1911, 1925, 1928)

Stickstoff-Armutszeiger (N=1): Anzahl Funde in Hauptpolygonen

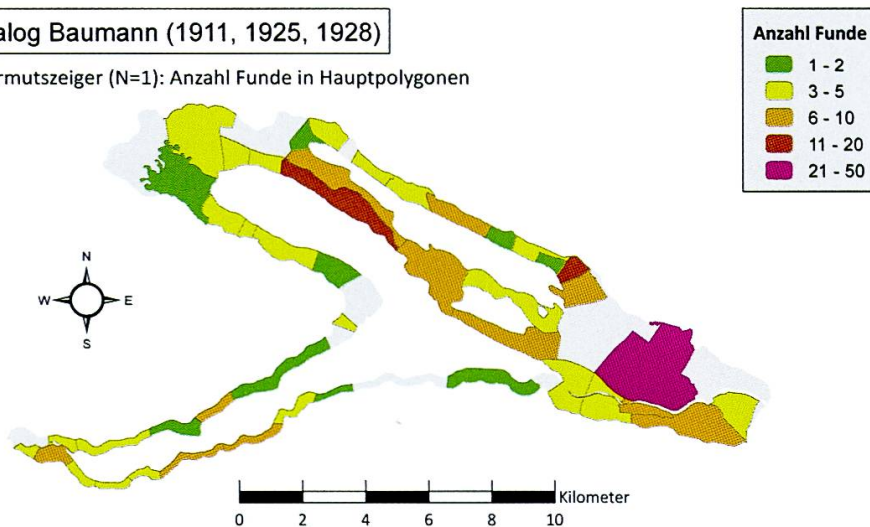


Abbildung 11: Verteilung der Funde von Stickstoff-Armutszeigern (Hauptpolygone, Einzelheiten s. Text).

stehen. *Baumann (1911, 1925, 1928)* erwähnt 19 Sippen, die aktuell in der Roten Liste Baden-Württembergs (*Breunig & Demuth 1999* in German SL) als *ausgestorben oder verschollen* (Gefährdungskategorie 0) oder *vom Aussterben bedroht* (Kategorie 1) gekennzeichnet sind. *Abbildung 12* zeigt, dass die Rote-Liste-Sippen der genannten Gefährdungskategorien in allen Uferzonen und rings um den Untersee aufgetreten sind. Regionale Häufungsschwerpunkte waren das Wollmatinger Ried, die Halbinsel Mettnau sowie die Insel Reichenau (*Abbildung 13*). Die beiden erstgenannten Riedlandschaften stehen seit 1938 unter gesetzlichem Naturschutz, die Ufer der Insel Reichenau wurden seither immer intensiver genutzt und umgestaltet.

Fundkatalog Baumann (1911, 1925, 1928)

Rote Liste-Arten (BW, Kategorie 0 u. 1): betroffene Basispolygone

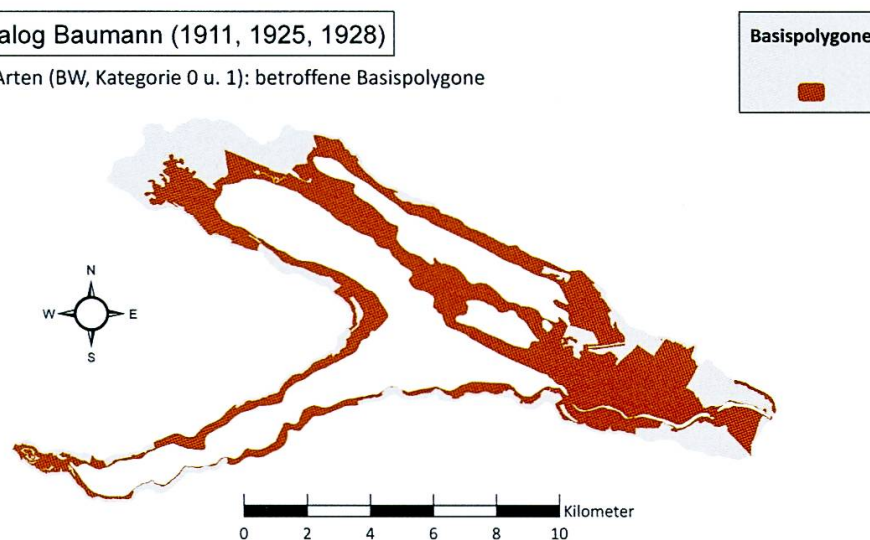


Abbildung 12: Verteilung von Rote-Liste-Arten der Gefährdungskategorien 0 (ausgestorben oder verschollen) und 1 (vom Aussterben bedroht) entlang des Unterseeufers (Rote Liste Baden-Württemberg nach *Breunig & Demuth 1999* in German SL; Basispolygone).

Fundkatalog Baumann (1911, 1925, 1928)

Rote Liste-Arten (BW, Kategorie 0 u. 1): Anzahl Arten

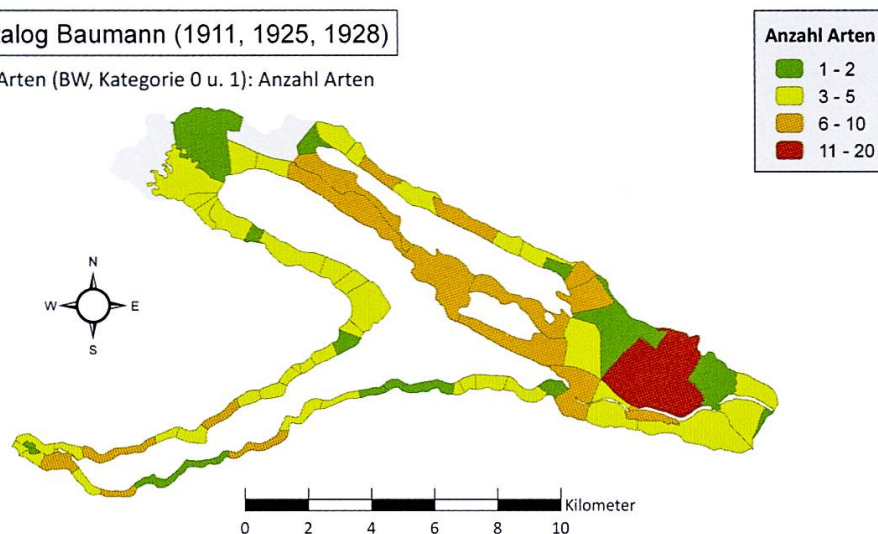


Abbildung 13: Regionale Schwerpunkte der Rote-Liste-Arten Baden-Württembergs am Unterseeufer (Hauptpolygone; vgl. auch Legende zu Abbildung 12).

4 Ausblick

Die oben genannten Auswertungsbeispiele sollen lediglich die Abfrage- und Darstellungsmöglichkeiten einer GIS-gestützten Funddatenbank illustrieren. Sie können keine eingehende Analyse der floristischen Veränderungen am Unterseeufer seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ersetzen, da diese weitere autökologische Kenntnisse sowie Informationen über die anthropogen bedingten standörtlichen Veränderungen einschliesslich des Wandels in der landwirtschaftlichen Praxis voraussetzen. Für derartige Betrachtungen wäre es hilfreich, wenn auch die Funde einschliesslich der pflanzensoziologischen Aufnahmen späterer Autoren sowie die Erhebungsdaten aus den Schutzgebieten eingepflegt werden könnten. Hierzu steht eine Import-Tabelle zur Verfügung, die bereits eine Plausibilitätsprüfung (Taxonomie, Finder, Fundpolygone u. a.) vornimmt (vgl. URL www.bodensee-ufer.de). Die Excel-Datei kann auch von Feldbotanikerinnen und Feldbotanikern bedient und mit Fundangaben gefüllt werden, die ihre Liebe zu Datenbanken (noch) nicht entdeckt haben. Nach einigen Vorüberlegungen haben wir uns zu dem nächstliegenden Weg entschlossen, Funde abzubilden, nämlich als hierarchisch gestaffelte Fundpolygone. Damit steht der Weg offen, eine Vielzahl weiterer, ganz verschiedenartiger Funddaten am Untersee und seiner Umgebung mit möglichst geringem Informationsverlust in die Datenbank einzupflegen. Auf diese Weise lassen sich unscharfe Literatur-Daten und präzise aktuelle Funddaten, die oft bereits mit einem GPS verortet sind (Wörz & Engelhardt 2008), nicht nur gemeinsam darstellen, sondern auch wesentlich aussagekräftiger mit weiteren Geoinformationen verschneiden als dies mit einer einfachen Rasterkartierung möglich wäre. So bleibt zu hoffen, dass GIS-gekoppelte Datenbanken von regional arbeitenden Botanikerinnen und Botanikern zukünftig in weit stärkerem Masse genutzt werden als dies bisher der Fall war. Die technischen Voraussetzungen stehen bereit.

5 Dank

Bei einigen offenen taxonomischen Fragen halfen Dr. Arno Wörz, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart und Günter Gottschlich (Tübingen). Beiden sei für ihre Hinweise herzlich gedankt.

6 Literatur

- *Aeschimann, D. & Heitz, C., 2005*: Synonymie-Index der Schweizer Flora und der angrenzenden Gebiete (SISF). Documenta Floristicae Helvetiae Nr. 2 (Hg. vom Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora ZDSF), URL: http://www.crsf.ch/documents/download/x/ISFS2_20051115.pdf (zuletzt aufgerufen im Jan. 2012).
- *Auderset, J. D., Schwarzer, A., 2012*: Rote Liste Armleuchteralgen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern und Laboratoire d'écologie et de biologie aquatique (LEBA) der Universität Genf. – Umwelt-Vollzug Nr. 1213, 72 pp.
- *BAS (Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V.), 2012*: <http://www.botanik-sw.de/BAS/index.php> (weiter mit: Veröffentlichungen > Berichte der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland Beiheft 1) (zuletzt aufgerufen im Jan. 2012).
- *Baumann, E., 1911*: Die Vegetation des Untersees (Bodensee). – Archiv für Hydrobiologie Supplement, Band 1, 1–554.
- *Baumann, E., 1925*: Über einige kritische Potameen der Schweizer Flora. – Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Stiftung Rübél in Zürich, Band 3, 582–603.
- *Baumann, E., 1928*: Beiträge zur Flora des Bodensees und des Rheingebietes. – Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 27, 145–154.
- *Blümel, C. & Raabe, U., 2004*: Vorläufige Checkliste der Characeen Deutschlands. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge Band 13, 9–26.
- *Breunig, T. & Demuth, S., 1991*: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. Hg. von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2, 3. Auflage, 161 pp. (download: <http://www.fachdokumente.lubw.badenwuerttemberg.de>, zuletzt aufgerufen im März 2012)
- *Buttler, K. P. & Hand, R., 2008*: Liste der Gefässpflanzen Deutschlands. – Kochia Beiheft 1, 1–107.
- *Buttler, K. P. & Harms, K. H., 1998*: Florenliste von Baden-Württemberg. Liste der Farn- und Samenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). – Naturschutz-Praxis: Artenschutz, Band 1, 486 pp.
- *Dienst, M. & Schmieder, K., 2003*: Wiederfund von *Tolypella glomerata* (Characeae) im Bodensee-Untersee. – Berichte der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland, Band 2, 114–116.
- *Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., & Werner, W., 2001*: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (3. Aufl.). – Scripta Geobotanica, Band 18, 1–262.

- *Jäger, E. J. & Werner, K., 2005*: Exkursionsflora von Deutschland (begründet von W. Rothmaler). Band 4 (Gefäßpflanzen: Kritischer Band), Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 980 pp.
- *Jansen, F. & Dengler, J., 2008*: GermanSL – Eine universelle taxonomische Referenzliste für Vegetationsdatenbanken in Deutschland. – *Tuexenia*, Band 28, 239–253.
- *Klotz, S. & Kühn, I., 2002*: Indikatoren des anthropogenen Einflusses auf die Vegetation. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Band 38, 241–246.
- *Krause, W., 1997*: Charales (Charophyceae). Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 18, Fischer, Jena, 202 pp.
- *Kühn, I. & Klotz S., 2002*: Systematik, Taxonomie und Nomenklatur. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Band 38, 41–46.
- *Landolt, E., 2010*: Flora indicativa – Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. – 1. Aufl., Haupt-Verlag, Bern, 378 pp.
- *Lang, G., 1967*: Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. – *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* Band 32, 437–574.
- *Magnin, A., 1904*: Les lacs du Jura: No. 4. Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens. Klincksieck, Paris, 423 pp.
- *Naturmuseum Thurgau, 2012*: Neue Flora Thurgau. <http://www.naturmuseum.tg.ch>; weiter mit: Sammlungen > Botanische Sammlungen (zuletzt aufgerufen im Januar 2012).
- *Net PhyD (Netzwerk Phytodiversität Deutschland e.V.), 2008*: GermanSL – Taxonomische Referenzliste für Botanische Funddatenbanken in Deutschland. URL: <http://www.botanik.uni-greifswald.de>; weiter mit: Sammlungen > Referenzliste (zuletzt aufgerufen im Januar 2012).
- *NetPhyD (Netzwerk Phytodiversität Deutschland e.V.), 2012*: Recorder 6D. <http://www.recorder-d.de> (zuletzt aufgerufen im Januar 2012).
- *Schinz, H. & Keller, R., 1905*: Flora der Schweiz. Band 2 Kritische Flora, 2. Aufl. – A. Raustein, Zürich, 400 pp.
- *Schläfli, A., 2012*: «Mit einem Hoch auf die Botanik...» – 200 Jahre Florenforschung im Thurgau. – *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft*, Band 65, 7–53.
- *Schmidt, D., Van der Weyer, K., Krause, W., Kies, L., Garniel, A., Geissler, U., Gutowski, A., Samietz, R., Schütz, W., Vahle, H.-C., Vöge, M., Wolff, P. & Melzer, A., 1996*: Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands (2. Fassung, Stand: Februar 1995). – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Band 28, 547–576.
- *Schröter, C. & Kirchner, O., 1896*: Die Vegetation des Bodensees. Teil I. – *Schriften des Vereins zur Geschichte des Bodensees*, Band 25, 1–122.
- *Schröter, C. & Kirchner, O., 1902*: Die Vegetation des Bodensees. Teil II. – *Schriften des Vereins zur Geschichte des Bodensees*, Band 31, 1–86.
- *Sebold, O., Seybold, S., Philippi, G. u. a., 1992–1998*: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – 8 Bände, Ulmer, Stuttgart.
- *SMNS & SMNK (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart & Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe), 2012*: Die floristische Kartierung Baden-Württembergs. <http://www.flora.naturkundemuseum-bw.de/start2.htm> (letzter Zugriff Januar 2012).

- *Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. Webb, D. A. (Hrsg.), 1968–1980, 1993: Flora Europaea. Bände 1–5, Cambridge University Press, Cambridge (Bd. 1 in der 2. Aufl.).*
- *UfZ & BfN (Helmholtz Zentrum für Umweltforschung; Bundesamt für Naturschutz), 2010: Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland. – URL: <http://www2.ufz.de/biolflor/index.jsp> (Stand 2010).*
- *Wisskirchen, R. & Haeupler, H., (Hrsg.), 1998: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart, 765 pp.*
- *Wörz, A. & Engelhardt, M., 2008: Kartierrichtlinien zur Floristischen Kartierung der Farn- und Blütenpflanzen in Baden-Württemberg. Manuskript, 8 pp. (URL: http://www.flora.naturkundemuseum-bw.de/kartieranleitung_text.pdf).*

Adressen der Autoren:

Priv. Doz. Dr. Wolfgang Ostendorp
Arbeitsgruppe Bodenseeufer (AGBU) e.V.
und Limnologisches Institut
der Universität Konstanz
D-78457 Konstanz
wolfgang.ostendorp@uni-konstanz.de

Jörg Ostendorp
ecodatadesign
Birkenstrasse 50
D-45133 Essen
ostendorp@ecodatadesign.de

