

# Kartierung der Wasserpflanzen im Rhein Untersuchung 1984

Autor(en): **Schanz, Ferdinand / Wächter, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **77 (1985)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-940908>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

[7] E. A. Thomas: Zur Kenntnis der Toxizität des Flutenden Hahnenfusses (*Ranunculus fluitans* Lam.). «Vierteljahrsschrift Naturforsch. Ges. Zürich» 120 (1975) 275–281.

[8] E. Shaw: A synthesis of protoanemonin. The tautomerism of acetacrylic acid and of penicillic acid. «J. Amer. Chem. Soc.» 68(1946)2510–2518.

[9] Y. Asahina and A. Fujita: Anemonins. «Acta Phytochim. (Tokyo)» 1 (1922) 1–23.

#### Verdankungen

Die Untersuchungen wurden durch den Verband Aare-Rheinwerke und den Schweizerischen Nationalfonds (Nr. 3.075.76) unterstützt. Wir danken Prof. Dr. E. A. Thomas für wertvolle Anregungen und B. Sc., M. Sc., D. M. Livingstone für die Korrektur des englischen Textes.

Adresse der Verfasser: Dr. Ferdinand Schanz und Dr. Hansjörg Näf, Hydrobiologisch-limnologische Station der Universität, Seestrasse 187, CH-8802 Kilchberg.

## Kartierung der Wasserpflanzen im Rhein Untersuchung 1984

Ferdinand Schanz und Kurt Wächter

### Zusammenfassung

Im Jahre 1984 wurde die Verbreitung der Wasserpflanzen auf der Rheinstrecke von Stein am Rhein bis Leibstadt studiert. Die Beobachtungen von 256 Stellen sind auf 31 Plänen dargestellt und in 26 Tabellen zusammengefasst.

**Summary: Spreading of macrophytes in the Rhine river**

In the year 1984 the spreading of macrophytes in the river Rhine from Stein am Rhein to Leibstadt was studied. The observations of 256 places are presented on 31 maps and summarized in 26 tables.

**Résumé: Relevé des macrophytes sur le Rhin**

En 1984 nous avons étudié l'extension des macrophytes dans le Rhin de Stein am Rhein jusqu'à Leibstadt. Nos observations de 256 places sont présentées en 31 cartes et résumées en 26 tables.

### 1. Einleitung

Vor mehr als 15 Jahren nahm die Verkräutung des Rheins stark zu [1]; in der Folge traten unter anderem Probleme bei der Schifffahrt, bei der Elektrizitätsgewinnung, bei der Fischerei und bei verschiedenen Freizeitaktivitäten auf [2]. In diesem Zusammenhang interessierten die Ursachen der raschen Ausbreitung der dominierenden Blütenpflanzen. Da die wuchernden Krautfelder aus Arten bestehen, die schon vor über 100 Jahren im Rhein gefunden wurden [3] und Veränderungen der Erbfaktoren unwahrscheinlich scheinen [4], nimmt man an, dass veränderte Umwelteinflüsse das gesteigerte Pflanzenwachstum bewirken. Die grösste Bedeutung dürfte dabei den im Wasser gelösten Nährstoffen zukommen [5]. Verschiedentlich wurde vermutet, dass die Stauhaltung durch Kraftwerke zur Ausbreitung der Wasserpflanzen beiträgt. Nähere Abklärungen dazu fehlen bis heute, so dass sich die Kraftwerke Schaffhausen, Rheinau, Eglisau, Reckingen und Albruck-Dogern entschlossen, im Rahmen dieser Fragestellung Felduntersuchungen machen zu lassen. Ein erster Schritt besteht darin, die Ausbreitung der Wasserpflanzen im Rhein, deren Identität und Dichte über einen längeren Zeitraum zu erfassen; ausserdem sollen wichtige Beobachtungen zu den Umweltbedingungen für möglichst viele repräsentative Stellen

protokolliert werden. In einer zweiten Phase sind die Ergebnisse auszuwerten und die notwendigen Schlussfolgerungen zu ziehen.

Im folgenden wird die Untersuchung des Jahres 1984 vorgestellt, und zwar am Beispiel der Gegend um Hemishofen, wo im ungestauten Flussabschnitt verschiedene Arten von Wasserpflanzen auftraten.

### 2. Methodik

Die Feldarbeiten führte K. Wächter in der Zeit vom 23. Juli bis 15. August 1984 durch. Es wurde ein kleines Boot verwendet, in dem 2 Personen bequem Platz fanden. Auf dem Rhein waren folgende Arbeiten zu erledigen: 1. Erstellen einer Planskizze; 2. Führen eines Protokolls; 3. Sammeln von unbekanntem Wasserpflanzen für eine spätere Identifikation.

#### 2.1 Plan

Die Ausdehnung der Pflanzenfelder wurde auf einer Plan kopie eingezeichnet. Folgende Arten und Artengruppen wurden gesondert erfasst: Flutender Hahnenfuss (*Ranunculus fluitans*); Wasserfarne (*Isoetes* sp.); Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*); Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*); Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*); Wasserpest (*Elodea* sp.); Teichfaden (*Zannichellia* sp.); Tausendblatt (*Myriophyllum* sp.); Armleuchteralgen (*Chara* sp.); Fädige Grünalgen. Nach Abschluss der Feldarbeiten waren alle Resultate im Massstab 1:10 000 auf Transparenzfolien zu übertragen. Der Bericht [6] enthält Kopien der auf die Planvorlagen gelegten Transparenzfolien.

#### 2.2 Protokoll

Für jede von uns ausgewählte Stelle eines Wasserpflanzenfeldes notierten wir verschiedene Beobachtungen: zum Beispiel Horizonthöhe des Ufers, Ausbreitung der Wasserpflanzen im Flussprofil, Strömungsgeschwindigkeit, geschätzte Häufigkeiten der wichtigsten Arten. Die meisten Angaben beruhen auf groben Schätzungen, da genauere Messungen aus zeitlichen Gründen nicht möglich waren. Die Feldprotokolle wurden auf Übersichtsformularen zusammengefasst und dem Bericht beigelegt.

### 3. Resultat

Der im Dezember 1984 abgelieferte Bericht [6] umfasst 65 Seiten mit 31 Plänen im Massstab 1:10 000, 26 Tabellen mit Beobachtungen von 256 Stellen und einen kurzen Textteil mit Erklärungen.

Die Gegend um Hemishofen ist auf Kartenblatt 2 dargestellt (Bild 1): Oberhalb der Brücke bestanden die Wasserpflanzengemeinschaften aus verschiedenen Arten (Kammförmiges Laichkraut, Durchwachsenes Laichkraut, Teichfaden und Armleuchteralgen). Insbesondere das Vorkommen von Armleuchteralgen zeigt, dass es sich um einen unverschmutzten Flussabschnitt handelt. Unterhalb von Hemishofen dominierten Felder mit Teichfaden.

Tabelle 1 fasst die Beobachtungen der Stellen 7 bis 16 zusammen. Die Stelle 7, die sich am linken Rheinufer befindet (Bild 2), zeigte am 9. August 1984 folgendes Bild:

- Das Ufer war weder bewaldet (Ufer: hoch), noch wies es Gebüsche oder Schilfbewuchs auf (Ufer: mittel); es wurde deshalb als frei bezeichnet.
- Das Wasserpflanzenfeld befand sich in einer Uferdistanz von 3 bis 15 m (senkrecht zur Uferlinie gemessen).
- Der Bewuchs reichte bis in eine Tiefe von 1,5 m.
- Die Strömung an der Wasseroberfläche war mit weniger als 20 cm/s sehr gering.

Tabelle 1. Protokollblatt der Wasserpflanzenkartierung im Rhein 1984 von der Strecke bei Hemishofen (Stellen 7 bis 16). Pflanzencode: 3 = Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*); 5 = Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*); 10 = Teichfaden (*Zannichellia* sp.); 17 = Armelechteraigen (*Chara* sp.).

| Stelle              | 7    | 8    | 9     | 10      | 11      | 12     | 13   | 14   | 15    | 16      |
|---------------------|------|------|-------|---------|---------|--------|------|------|-------|---------|
| Blatt               | 2    | 2    | 2     | 2       | 2       | 2      | 2    | 2    | 2     | 2       |
| Datum               | 9.8. | 9.8. | 9.8.  | 9.8.    | 9.8.    | 9.8.   | 9.8. | 9.8. | 9.8.  | 9.8.    |
| Ufer: hoch          | □    | □    | ☒     | ☒       | ☒       | ☒      | □    | ☒    | □     | □       |
| mittel              | □    | □    | □     | □       | □       | □      | □    | □    | ☒     | □       |
| frei                | ☒    | ☒    | ☒     | □       | ☒       | ☒      | ☒    | ☒    | □     | □       |
| Uferdistanz (m)     | 3-15 | 5-15 | 0.5-8 | 1-30    | 5-25    | 5-15   | 4-15 | 4-12 | 10-25 | 3-20    |
| Wassertiefe (m)     | -1.5 | -1.5 | -1.5  | 0.5-1.4 | 0.8-1.2 | 10-1.2 | -1.2 | -1.2 | -1.4  | 0.6-1.0 |
| Strömung: > 60 cm/s | □    | □    | □     | ☒       | ☒       | ☒      | □    | □    | □     | □       |
| 20-60 cm/s          | ☒    | ☒    | ☒     | ☒       | □       | ☒      | ☒    | ☒    | ☒     | ☒       |
| < 20 cm/s           | ☒    | ☒    | ☒     | □       | □       | □      | □    | □    | □     | □       |
| Aspekt: Inseln      | □    | □    | □     | □       | □       | □      | □    | □    | □     | □       |
| Bis Oberfläche      | □    | □    | ☒     | □       | □       | □      | □    | □    | ☒     | ☒       |
| Unter Oberfl.       | ☒    | ☒    | ☒     | ☒       | ☒       | ☒      | ☒    | ☒    | ☒     | ☒       |
| Pflanze: dominiert  | 3    |      | 3     |         |         |        |      |      | 3     | 17      |
| dominiert lokal     | 5    |      |       |         |         |        |      |      | 17    |         |
| häufig              |      | 10   |       | 10      | 10      | 10     | 10   | 10   |       |         |
| gelegentlich        |      |      | 17    |         |         |        |      |      | 10    | 10      |

– Es konnten nirgends Pflanzeninseln mit Geschwemmsel beobachtet werden. Meist reichten die Pflanzen nicht bis zur Wasseroberfläche.

– Das Kammförmige Laichkraut wies die grösste Ausbreitung auf; an verschiedenen Orten des Pflanzenfeldes war das Durchwachsene Laichkraut die dominierende Art.

Der vorliegende Bericht [6] enthält eine Fülle von Beobachtungen, die für die Naturschutzplanung, für die Fischerei, aber auch für die Kraftwerke von Interesse sein dürften. Sie bilden die Grundlage für eine weitergehende Auswertung im Hinblick auf die Beantwortung der in der Einleitung gestellten Fragen.

#### Literatur

- [1] A. Knecht: Ökologische und experimentelle Untersuchungen zur Massenentwicklung von *Ranunculus fluitans* im Rhein. Dissertation Universität Zürich (in Vorbereitung).
- [2] E. A. Thomas: Aquatic weeds-ecology and health aspects, floating and decaying weeds. «Wat. Supply» 1 (1983) 57–65.
- [3] M. Huber: Die Verkräutung des Hochrheins unter besonderer Berücksichtigung von *Ranunculus fluitans* Lam. Diplomarbeit Universität Zürich (1976) 123 S.

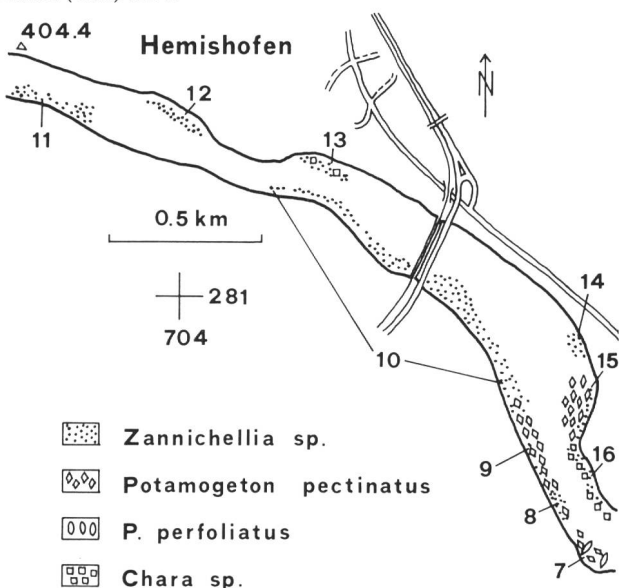


Bild 1. Rheinabschnitt bei Hemishofen mit den Stellen 7 bis 16 (Wasserpflanzenkartierung 1984). *Zannichellia* = Teichfaden; *Potamogeton pectinatus* = Kammförmiges Laichkraut; *P. perfoliatus* = Durchwachsenes Laichkraut; *Chara* sp. = Armelechteraigen; nach Landeskarte 1:25 000, vergrössert (281/704 = Koordinaten).

[4] J. Stünzi, C. D. K. Cook und E. A. Thomas: Karyologische Untersuchungen verschiedener Populationen von *Ranunculus fluitans* Lam. im Nordosten der Schweiz. «Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich» 124 (1979) 133–139.

[5] E. Eichenberger: Biologische und ernährungsphysiologische Gesichtspunkte zur Ausbreitung des Flutenden Hahnenfusses im Oberrhein. «Wasser, Energie, Luft» 68 (1976) 234–239.

[6] K. Wächter: Makrophyten-Großkartierung im Rhein 1984 zwischen Stein am Rhein und Leibstadt. Bericht Hydrobiologisch-limnologische Station (1984) 65 S.

Adresse der Verfasser: Dr. Ferdinand Schanz und dipl. nat. Kurt Wächter, Hydrobiologisch-limnologische Station der Universität Zürich, Seestrasse 187, CH-8802 Kilchberg.

## Die Grundwasseranreicherung Zürich-City als Kompensation der Einflüsse der Verkehrsbauten in der Stadt Zürich

Zusammenfassung eines Vortrages von Christoph Maag, dipl. Ing. ETH, Chef des Amtes für Gewässerschutz des Kantons Zürich, der am Dienstag, 26. März 1985, vor dem Linth-Limmatverband in Zürich gehalten wurde

Durch die verschiedenen geplanten oder sich im Bau befindenden Verkehrsanlagen (S-Bahn, Verlängerung der Sihl-Zürich-Uetlibergbahn, Expressstrasse SN 3.4.1) wird die natürliche Infiltration aus Sihl und Limmat erheblich verringert. Die mittlere Infiltrationseinbusse aus der Limmat beträgt 1400 l/min, aus der Sihl 1300 l/min oder rund 6% der mittleren Infiltrationsrate von 48350 l/min, die aus den beiden Flüssen im Abschnitt Sihlhölzli bis Platzspitz bzw. Rudolf-Brun-Brücke bis Werdhölzli in den Grundwasserleiter versickert. Da in den genannten Abschnitten Konzessionen von rund 200000 l/min erteilt sind, die aber nur zu 20 bis 23% genutzt werden, kann diese Abminderung nicht hingegenommen werden. Nur schon eine geringfügig höhere Ausnützung der konzessionierten Entnahmemengen würde zu Spiegelabsenkungen führen, wie sie sich seit 1920 bis zur Konsolidierung Anfang der siebziger Jahre auch eingestellt haben.

Als Zielsetzung gilt es heute, die mittlere Grundwasserspiegellage der letzten zehn Jahre im Stadtgebiet von Zürich auch in Zukunft zu halten. Um dies zu erreichen ist geplant, in der Aussersihler Anlage der Stadt drei unterirdisch angelegte Schluckbrunnen abzutiefen. In diesen Brunnen soll in Perioden tiefen Grundwasserstandes, das heisst im Winter während 3 bis 4 Monaten, aufbereitetes Seewasser aus dem Netz der städtischen Wasserversorgung versickert werden. Mit Hilfe eines mathematischen Grundwassermodells wurde die Anreicherungsmenge auf 12000 l/min festgelegt. Als Schluckbrunnen sind Vertikalbrunnen von 600 mm Durchmesser und rund 30 m Tiefe vorgesehen. In den Kiesmantel des Filters werden 6 Spüllanzen für die Brunnenrückspülung eingebaut.

Zur dauernden Überwachung des Grundwasserstromes zwischen der City und dem Werdhölzli soll ein Beobachtungsnetz mit 12 Messpunkten aufgezogen werden. Die Daten werden in die Steuer- und Datenzentrale der Wasserversorgung Zürich im Hardhof übertragen und dort aufgearbeitet.

Die Investitionskosten (Basis 1. Oktober 1983) sind auf 5,5 Mio Franken veranschlagt, die jährlichen Betriebskosten bei einem 3½monatigen Anreicherungsbetrieb auf rund 850000 Franken.