

Revisited: Floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchungen an Stillgewässern in der Franche-Comté

Otto Schäfer

Das Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim hat in den vergangenen Jahren sein Forschungsinteresse vereinzelt auch der ostfranzösischen Region Franche-Comté zugewandt. Insbesondere die Dissertation „Weiher in der Franche-Comté: eine floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchung“ (SCHÄFER-GUIGNIER 1994) übertrug Hohenheimer Methodik und vergleichende Sachkenntnis auf einen geographischen Raum, der – bezogen auf die Oberrhein-Achse – spiegelbildlich zu Württemberg angeordnet ist. Der Schwäbischen Alb und dem Schwarzwald entsprechen die Anteile der Franche-Comté an den Vogesen („Vosges comtoises“ und speziell „Vosges saônoises“) und am Jura. Hinzu kommen spezifische Naturräume der Franche-Comté, wie die Tiefebene des Belforter Sundgaus (äußerster südwestlicher Ausläufer der Oberrheinischen Tiefebene) und der Bresse comtoise (zur Saône hin entwässerter nordöstlicher Rand des Rhonegrabens).

Bei der Untersuchung der Weiher wurde der Vergleich Württemberg – Franche-Comté ausdrücklich angestellt, einerseits mit vielen Bezügen zu der Habilitationsschrift über „Oberschwäbische Weiher und Seen“ (KONOLD 1987) und ihre betont kulturgeschichtliche Perspektive, andererseits in der Anwendung auf die Bioindikation mit aquatischen Makrophyten, da es sich anbot, überregionale Konstanten herauszuarbeiten (KONOLD, SCHAEFER & KOHLER 1990).

Neben den Weihern rückten auch die Seen der Franche-Comté ins Blickfeld mit einem Aufsatz über den Lac de Saint-Point und die Veränderungen seiner Flora und Vegetation seit ihrer ersten systematischen Erfassung um 1900 (SCHAEFER-GUIGNIER 1993; cf. MAGNIN 1904).

Wie sieht es zwei Jahrzehnte später aus? Wie haben die damaligen floristisch-ökologischen und vegetationskundlichen Untersuchungen nachgewirkt und welche aktuellen Arbeiten über den gleichen Gegenstand gibt es in der Region Franche-Comté? Einiges ist hier zu vermelden, insbesondere auf der naturschutzfachlichen Ebene.

Das Conservatoire botanique de Franche-Comté

Das 2003 gegründete und 2007 staatlich anerkannte Conservatoire botanique de Franche-Comté (CBFC; jetzt: Conservatoire botanique national de Franche-Comté CBNFC) mit Sitz in Besançon ist eine inzwischen gut etablierte floristische und vegetationskundliche Fachstelle für Verwaltung und Politik. Als Dokumentationszentrum aktualisiert das CBNFC ständig die Datenbasis für die Verbreitungskarten der ca. 1500 Gefäßpflanzenarten der Franche-Comté (analoge Datenbanken für die Bryophyten, Characeen und Pilze sind im Aufbau). Auf dieser Grundlage wurde die entsprechende Rote Liste aus den 90er Jahren

2006/07 überarbeitet und ist in dieser Fassung inzwischen rechtskräftig. Eine Liste der invasiven Arten wurde erstellt und vom Wissenschaftlichen Beirat des CBNFC weitgehend bestätigt und bereinigt. Als wissenschaftliche Einrichtung bearbeitet das CBNFC einzelne kritische Taxa, z. B. die regionale Gliederung der Gattungen *Rosa* (2006-07) und *Rubus* (ab 2008) sowie auch, um ein Beispiel von aquatischen Makrophyten zu nehmen, die Klein-Wasserschlauch-Arten *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *U. ochroleuca* und *U. stygia*. Diese und viele weitere Themen behandeln die fest angestellten Mitarbeitenden in enger Zusammenarbeit mit zahlreichen Ehrenamtlichen, die in Vereinen wie der Société botanique de Franche-Comté und der Société d'histoire naturelle du Pays de Montbéliard zusammengeschlossen sind. Dadurch ergibt sich für das CBNFC auch eine Rolle als Bildungseinrichtung mit Vorträgen und Exkursionen, z. B. über die „paires infernales“ (die „höllischen Paare“ der sich zum Verwechseln ähnlichen Taxa; 2007) oder auch die Bryophyten des Juras und der Vogesen (2008). Eine sehr populäre Sensibilisierungsaktion war die regionale Kampagne zur Erfassung der Wuchsorte der Gelben Narzisse (*Narcissus pseudonarcissus*; 2007).

Schließlich – und dies ist seine bedeutendste Aufgabe – leistet das CBNFC eine umfangreiche Facharbeit für den Biotopschutz in der Region, sei es direkt, sei es in Zusammenarbeit mit Planungsbüros. Fachliche Vorbereitung von Projekten der Unterschutzstellung, Monitoring bei Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen sowie in gestörten Biotopen, außerdem die gezielte Evaluierung von spezifischen Beeinträchtigungen (z. B. der Einfluss des Kanufahrens auf die aquatischen Bryophytenbestände der Loue) gehören in diesen Tätigkeitsbereich. Hier, wie auch beim Artenschutz ist das CBNFC ein Kompetenzzentrum zur Unterstützung der staatlichen Verwaltung (Direction Régionale de l'Environnement, DIREN) und anderer öffentlicher Organe (Region, Départements, Kommunen). Als regionale Einrichtung pflegt das CBNFC die überregionale Zusammenarbeit auf nationaler Ebene und speziell im „Grand Est“ (Ostfrankreich mit den Regionen Burgund, Franche-Comté, Champagne-Ardenne, Lothringen und Elsass), besonders aber auch mit den benachbarten Schweizer Kantonen, mit denen sich die Franche-Comté und die südlich anschließende Region Rhône-Alpes den Jura teilen. Aus naturräumlichen Gründen kommt dem CBNFC eine besondere Kompetenz für den ganzen „Jurabogen“ (Arc jurassien) zu, sowie für das gesamte Einzugsgebiet von Saône und Doubs.

Revisited 1: Die Weiher der Franche-Comté

Die Hohenheimer Dissertation über die Weiher der Franche-Comté ist regional bekannt und anerkannt als eine der *größeren monographischen Arbeiten über wichtige Biotoptypen der Region*. Die Weiher (SCHÄFER-GUIGNIER 1994) stehen hier neben den Trockenrasen und Halbtrockenrasen (ROYER 1987), den Auenwiesen (TRIVAUDEY 1997), den Blockhalden (FERREZ 1996) und – in ei-

ner zu 42 % bewaldeten Region - den Wäldern (grundsätzlich: GILLET 1986, zahlreiche forstwissenschaftlich-typologische Untersuchungen von Aimé Schmitt und Gilles Bailly in der Tradition von Jean-Claude Rameau, sowie spezielle Arbeiten über Auwälder von Patrick Lhote und Frédérique Dubois). Viele *floristische* Angaben aus der Dissertation über die Weiher finden sich wieder im Katalog der Gefäßpflanzen des Jura massivs (PROST 2000) sowie im Atlas der seltenen und geschützten Pflanzen der Franche-Comté (FERREZ, PROST et al. 2001) und schließlich in der Datenbank „Taxa“ des CBNFC. Einzelne Verweise sind auch in die acht Bände der „Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs“ (SEBALD et al., 1990-1998) übernommen worden (hier speziell Band 5), in denen allerdings die Nachbarregionen je nach Bearbeiter unterschiedlich berücksichtigt werden.

Die Dissertation von 1994 enthält mehrere floristische Nachweise, die für die Region neu waren. Das liegt zum Teil daran, dass die „stiefelnde Feldbotanik“ manches übersah, was sich erst rudernder- und tauchenderweise erschließt; auch die insgesamt etwas weniger intensive floristische Begehung der Südwestvogesen im Vergleich zum Jura spielt eine Rolle, und schließlich Eigenheiten der Bestimmungsfloren mit ihren sprachkulturell unterschiedlichen Traditionen.

Ein gutes Beispiel für das zuletzt genannte, häufig unterschätzte und erst in jüngster Zeit durch internationale Standardisierung der taxonomischen Listen zurückgedrängte Phänomen ist die Art *Alisma lanceolatum* With. Sie ist in Ostfrankreich keineswegs selten. In den „Quatre flores de France“ des Abbé Pierre Fournier (FOURNIER 1977), dem bis in die achtziger Jahre hinein dominierenden Bestimmungsbuch der französischen Floristik, wird die Art jedoch ausgelassen (aus Gründen, die zu untersuchen wären). Sie wurde deshalb früher sehr häufig übersehen und erst unter dem Einfluss deutschsprachiger Floren vermehrt wahrgenommen.

Neu für die Region waren auch *Myriophyllum alterniflorum* und *Eleogiton fluitans*; sie gehören zur ökologischen Artengruppe der seltenen „*Callitriche hamulata*-Weiher“ in den Südwestvogesen, einer floristisch-ökologischen Weihergruppe mit starkem Wasseraustausch. Der Nachweis von *Luronium natans* in den Südwestvogesen bestätigte zwar nur alte Angaben, war aber naturschutzpolitisch von europäischer Bedeutung (FFH-Richtlinie, Anhang II). Alle genannten Arten heben die pflanzengeographische Sonderstellung der Südwestvogesen hervor mit ihrem ausgeprägt subatlantischen Klima.

Eine ganze Pflanzengruppe trat mit der Dissertation über die Weiher wieder neu ins Blickfeld: die Armleuchteralgen. Regional war in diesem Bereich eine von MAGNIN (1904) für die Seen des Juras und von seinen Zeitgenossen auch vereinzelt in anderen Gewässern gut etablierte systematisch-taxonomische Tradition völlig abgebrochen. Die gewässerkundlichen Arbeiten der 70er und 80er Jahre beschränken sich auf die Pauschalangaben *Chara spec.* und *Nitella*

spec. Im Kontakt mit Werner Krause (Aulendorf) und Micheline Guerlesquin (Laboratoire de charologie, Angers) wurde die präzise Bestimmung der Characeen wieder aufgenommen. Von den älteren Autoren wenig beachtete Arten wurden so genauer erfasst (z. B. *Nitella translucens* in der ökologischen Artengruppe der *Nitella flexilis*-Weiher oder „Waldweiher“, *Nitella opaca* in der ökologischen Artengruppe der *Chara vulgaris*-Weiher in Hartwassergebieten). Eine anscheinend nur sporadisch vorkommende Art wie *Nitella tenuissima* konnte an einigen wenigen Fundorten im Jura nachgewiesen und die unauffällige *Nitella confervacea* (syn. *N. batrachosperma*) zum ersten Mal in der Region festgestellt werden (Bresse comtoise). Auch *Chara delicatula*, die die älteren Autoren wohl nicht von *Chara globularis* unterschieden haben, wurde in der Region zum ersten Mal beschrieben; sie ist im Jura in Moorweihern und in Seen auf moorigem Substrat nicht einmal selten. Seither haben sich wieder mehrere Botaniker der Franche-Comté mit den Characeen vertraut gemacht; die Armleuchteralgen werden systematisch identifiziert, und das CBNFC plant, eine hauptsächlich regional abgestützte, aber die gesamte französische Characeenflora einbeziehende Bestimmungshilfe sowie Grundlagen einer künftigen Roten Liste der Characeen zu erarbeiten.

Relativ wenig rezipiert wurde anscheinend die Feinanalyse der Horizontalstruktur in der terrestrischen Phase der Weiherbewirtschaftung (vgl. SCHÄFER-GUIGNIER 1994: „Transekte in gesömmerten Weihern“; mit der Korrelation von floristischen und pedologischen Daten und der grundsätzlichen Unterscheidung von Teichgrund- und Teichrandvegetation). Dagegen wurden für den Artenschutz besonders relevante Taxa Gegenstand neuerer Überprüfungen und Ergänzungen, die sich in kleineren monographischen Publikationen des CBNFC niederschlugen (untersucht wurden *Elatine triandra* – die schon immer viel seltener als *E. hexandra* war -, *Limosella aquatica*, *Pilularia globulifera* und schließlich *Marsilea quadrifolia*, deren Wuchsorte in den Weihern der Vogesenrandsenke bei Lure wohl derzeit die nördlichsten Vorkommen sind, sowie mit denen des Belforter Sundgaus die einzigen im weiteren Gebiet des Oberrheins nach dem Aussterben der Art in der Rheinaue selbst).

Stichprobenartige Geländebegehungen legen es nahe, die terrestrische Therophytenvegetation der Weiher nach zwanzig Jahren zumindest an Einzelbeispielen noch einmal neu zu untersuchen. Deutliche Verschiebungen im Artengefüge sind, etwa in der Bresse comtoise, sowohl bei den Zwergbinsenrasen (starkes Vordringen von *Juncus tenageia*, die zum Teil dominante Bestände bildet) als auch bei den Zweizahnfluren zu beobachten (teilweise invasives Verhalten der in den 80er Jahren noch nicht nachgewiesenen *Bidens frondosa* auf Kosten von *Bidens tripartita*).

Von den aquatischen Makrophyten wurden die vier Kleinwasserschlauch-Arten der Region, sowie die Bestände der Zwerg-Teichrose und ihrer Hybriden mit der Gelben Teichrose in den letzten Jahren speziell untersucht. Bei den kleinen *Utricularia*-Arten konnte die erst 1987-88 aus Schweden beschriebene

Utricularia stygia Thor in Moorgewässern der montanen Stufe des Juras nachgewiesen werden; früher wurde sie wohl mit *Utricularia ochroleuca* verwechselt, von der jetzt klar ist, dass sie regional nur in den Weihern und Moortümpeln der Südwestvogesen verbreitet ist (die beiden weiteren Kleinwasserschlauch-Arten der Region sind *U. minor* und *U. intermedia*). Bei *Nuphar pumila* ist ein starker Rückgang, in vielen Fällen sogar das vollständige Erlöschen in den Seen des Juras festzustellen (das gilt auch für die von Magnin 1904 differenziert beschriebenen Taxa des Hybridschwarms *Nuphar x intermedia*, in der Region meistens als *Nuphar x spenneriana* bezeichnet). Umgekehrt hält sich *Nuphar pumila* sehr gut in den Weihern der Südwestvogesen, ja breitet sich dort sogar aus, auch auf der kollinen Stufe (vgl. Beobachtung von SCHÄFER in MIKOLAJCZAK & FERREZ 2005, S. 9).

Revisited 2: die Seen des Juras

Am Beispiel des größten Sees im nördlichen Jura, des Lac de St-Point, wurden in den Berichten des Instituts für Landschafts- und Pflanzenökologie Hohenheim 1993 Veränderungen von Flora und Vegetation seit der Zeit um 1900 aufgezeigt und gedeutet (SCHAEFER-GUIGNIER 1993). Der Lac de St-Point ist hierfür insofern ein dankbares Objekt, als die Entwicklung der Wasserpflanzenbestände durch dramatische Eingriffe ebenso beeinflusst wurde wie durch allmähliche Veränderungen des Milieus. Der Bau eines Stauwehrs und der Turbinenbetrieb von den dreißiger Jahren bis 1968 verursachte Wasserstandsschwankungen von bis zu drei Metern und verwandelte den natürlichen Endmoränensee zeitweilig in einen Stausee, dessen Flora und Vegetation dann mehr der eines „stehenden Flusses“ entsprach. In den letzten Jahrzehnten hat sich vor allem die Nährstoffbelastung ausgewirkt, durch zeitweilig starke touristische Frequentierung und Rieselwasser im Uferbereich ebenso wie durch den Eintrag des Doubs, der den See durchfließt.

Abwasserklärung, Verbesserungen der Infrastruktur und strengere raumplanerische Vorgaben haben diese Probleme teilweise entschärft. Es lohnte sich in jedem Fall, 20 Jahre nach der Kartierung von 1987/88 (TRIVAUDEY & SCHAEFER-GUIGNIER 1988) 2006 eine neue Vegetationskartierung vorzunehmen (BAILLY in BAILLY et al. 2007).

Diese stand im Zusammenhang mit einer entsprechenden Kartierung von insgesamt bisher 10 Juraseen sehr unterschiedlicher Größe, Form und Höhenlage. Während man in den 80er Jahren topographische Lage und Entfernungen auf dem Gelände nur schätzte und allenfalls mit neueren Luftbildern sichern konnte, wurde 2005-06 mit GPS, Meterband und Satellitenbildern gearbeitet. Die Breite der Vegetationsgürtel konnte auf jeweils ca. 100 m voneinander entfernten Transekten genau abgelesen und auf die Karten (im Maßstab 1:5000, manchmal auch 1:2500) übertragen werden. Zwar war eine dauerhafte Markierung der Transekte nicht möglich, häufig wurde ihre Lage jedoch zusätzlich zu den Satellitendaten mit Hilfe von auffälligen und mehr oder weniger beständi-

gen Geländestrukturen (Grundstücksgrenzen, Bäume usw.) gekennzeichnet. Etwas heikel bleibt die Fortsetzung des Transekts im tieferen Wasser, wo nur unter windstillen und strömungsfreien Verhältnissen die gerade Linie mit dem Ruderboot exakt eingehalten werden konnte. Insgesamt war die Datenerhebung auf dem Gelände methodisch wesentlich verlässlicher als in den 80er Jahren, dies insbesondere auch mit Rücksicht auf spätere Wiederholungskartierungen. Die Kartierungseinheiten wurden pflanzensoziologisch definiert; dies entspricht der vorherrschenden vegetationskundlichen Tradition sowohl in der Franche-Comté als auch in der benachbarten Schweiz. Die pflanzensoziologischen Einheiten wurden parallelisiert mit Lebensraumtypen nach dem Natura 2000-Code sowie mit CORINE-Biotopen. Wichtige Pflanzenpopulationen, insbesondere solche von bedrohten und geschützten Arten, wurden zusätzlich eingemessen.

Im Lac de St-Point wurden 2006/07 im Vergleich zu 1987/88 bedeutende Veränderungen festgestellt:

- Der Characeenbestand hat sich erholt und ausgebreitet; dies ist eine praktisch einmalige Situation bei den untersuchten Juraseen (Entsprechendes gilt nur noch für den benachbarten Lac de Remoray, der im Grunde die Verlängerung des Lac de St-Point jenseits einer durch die Einmündung des Doubs geschaffenen Verlandungszone ist).
- Im Artenbestand der Armleuchteralgenrasen zeigt sich allerdings eine Tendenz zur Banalisierung: *Chara contraria* nimmt überhand und drängt die seentypische *Chara strigosa* zurück (letztere liegt hier, wie auch sonst im Jura, in ihrer endemischen, sekundär haplostichen Form *jurensis* = *Chara jurensis* Hy vor).
- Zwei für die Region neue Characeen-Arten wurden 2006/07 nachgewiesen: *Chara intermedia* (sehr lokalisiert, wurde wohl früher übersehen) und *Nitellopsis obtusa*, auch diese erstmalig in der Franche-Comté und bisher unüblich für diese Höhenstufe (850 m); die Art ist europaweit im Vormarsch und wird durch leichte Verschmutzung und durch die Klimaerwärmung gefördert – dies sind plausible Erklärungen für ihr Auftreten im Lac de St-Point.
- Bei den Wasserpest-Arten hat eine radikale Verschiebung stattgefunden: *Elodea nuttallii* (die 1987/88 noch nicht festgestellt worden war) hat sich massenhaft entwickelt und *Elodea canadensis* weitgehend verdrängt (letztere kommt aber noch vor). Auch dieses Phänomen ist in den letzten Jahrzehnten europaweit an verschiedenen Stellen beobachtet worden.
- In den für Saint-Point typischen Mischbeständen von *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pectinatus* scheint sich das Kamm-Laichkraut zunehmend durchzusetzen und das (regional nicht häufige) Stachelspitzige Laichkraut zurückzudrängen.
- Positiv zu bemerken ist die allmähliche Erholung und Verdichtung des in den Jahrzehnten des Turbinenbetriebs (also bis 1968) praktisch völlig

zerstörten Schwimmblattpflanzen-Gürtels. Hier gab es offenbar in den letzten zwei Jahrzehnten eine weitere Verbesserung der Situation; eine auch in anderen Juraseen vorliegende Zonierung mit *Nymphaea alba* im flacheren und *Nuphar lutea* im tieferen Wasser hat sich weitgehend etabliert. Selbst Reste von *Nuphar x intermedia*, allerdings in den der banaleren Elternart *Nuphar lutea* nahe stehenden, von MAGNIN (1904) *Nuphar affine* und *Nuphar sericea* genannten Formen, wurden beobachtet (BAILLY in BAILLY et al., 2007, 120).

- Nicht wieder eingestellt haben sich die vor hundert Jahren stark entwickelten Bestände von *Potamogeton perfoliatus*. Die klassische, von G. LANG aus den siebziger Jahren vom Bodensee beschriebene Verdrängung der breitblättrigen durch die schmalblättrigen Laichkräuter hat auch im Lac de Saint-Point stattgefunden; Anzeichen einer Umkehrung dieser Entwicklung gibt es nicht. Vereinzelte Vorkommen von Gross-Laichkräutern existieren jedoch (*P. perfoliatus*, *P. lucens*, *P. zizii*, das regional seltene und geschützte *Potamogeton gramineus* wohl nur noch im benachbarten Lac de Remoray). Der Bastard *Potamogeton x nitens* (= *P. gramineus x perfoliatus*), der regional als verschollen galt, wurde 2006/07 im Lac de St-Point wiedergefunden.

Betrachtet man nun die anderen untersuchten Seen, so können allgemeine Tendenzen beschrieben werden – jeweils im Vergleich zu der hervorragenden Dokumentation, die in der umfassenden Synthese von MAGNIN (1904) enthalten ist:

- Die ausgedehnten Characeenrasen, deren Zusammensetzung und Horizontalstruktur MAGNIN (1904) differenziert beschreibt, sind dramatisch zurückgegangen. Entweder fehlen Characeen nun völlig in Seen, die damit ursprünglich üppig ausgekleidet waren (z. B. Petit Lac de Clairvaux, Lac du Fioget, Lac de Malpas) oder es gibt nur noch ganz vereinzelt Funde von schwachwüchsigen Exemplaren (Grand Lac de Clairvaux, Lac de Bellefontaine, Lac des Mortes) oder auch gut entwickelte, aber sehr lokalisierte kleine Bestände (Lac de Bellefontaine, Lac des Mortes, Lac du Vernois). Dabei sind manchmal sämtliche von MAGNIN angegebenen Arten noch erhalten, dann allerdings in kleinen Restbeständen in benachbarten Sekundärbiotopen (Gräben, Tümpel; z. B. Clairvaux). Dort wo im Seebecken selbst noch nennenswerte Characeenrasen vorhanden sind (Lac des Rousses, Lac de St-Point, Lac de Remoray), gehen sie kaum je tiefer als 2 m; die Zonierungsskizzen von MAGNIN (1904) mit Characeenrasen bis 6 m oder 8 m Tiefe sind nicht wiederzuerkennen.
- Auch bei den submersen Gefäßpflanzen ist der Rückgang sehr deutlich. Der quantitative Verlust ist erheblich, selbst in den Seen, die von scheinbar wenig berührten Mooregebieten umgeben sind (Lac de Bellefontaine, Lac de Malpas, Lac des Mortes), und die qualitative Veränderung ist ebenfalls auffällig. Relativ banale Arten nehmen zu (*Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, stellenweise *Potamogeton crispus*), seltenere Arten

nehmen ab (*Potamogeton gramineus*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton compressus*), die Populationen von *Potamogeton praelongus* in wenigen hochmontanen französischen Juraseen (Lac de Bellefontaine, Lac des Mortes, offenbar auch im Lac de Lamoura, der nicht systematisch untersucht wurde) scheinen völlig erloschen zu sein.

- Es gibt Hinweise auf den Einfluss der Klimaerwärmung, so etwa das Auftreten der eher planar und kollin verbreiteten *Nitellopsis obtusa* im Lac de St-Point und von *Myriophyllum verticillatum* im Lac des Rousses (1060 m; die bisherige Obergrenze der Art lag bei 980 m in einem Tiroler See; cf. CASPER & KRAUSCH 1980-81, S. 667; SCHAEFER 2005, S. 28).
- Die Nieder- und Hochmoore am Seeufer sind nicht immer (Ausnahmen sind Lac de Bellefontaine, Lac de Malpas, Lac des Mortes), aber häufig durch Nährstoffeintrag, Dränierung und vor allem bei den Moorwiesen (Pfeifengraswiesen) auch durch Nutzungsaufgabe und Nutzungsänderung mehr oder weniger degradiert (Lacs de Clairvaux, Lac du Fioget, teilweise Lac des Rousses). Typische Kalkflachmoorgesellschaften treten zurück (*Caricetum davallianae*, *Orchio-Schoenetum nigricantis*), Nährstoffzeiger breiten sich aus (*Angelica sylvestris*, *Valeriana procurrens*, *Cirsium rivulare*, *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, stellenweise *Phalaris arundinacea* und *Typha latifolia*), Flachmoore und Pfeifengraswiesen werden von Schilf überwuchert.

Durch die Störungen des Wasserhaushaltes und die Mineralisierung von Torfflächen durch kalkreiches Seewasser werden allerdings auch die Bestände der relativ seltenen und andernorts zurückgehenden Schneide (*Cladium mariscus*) gefördert.

Hier zeigt der Vergleich mit den Karten von MAGNIN (1904) eine deutliche Ausdehnung in der Fläche (Lacs de Clairvaux) und manchmal auch neue Vorkommen (Lac du Fioget).

Die Vegetationskartierung von Seen wird 2008 fortgesetzt (Lac de l'Abbaye).

Ausblick: Und die Fließgewässer?

Die Hohenheimer Methodik der floristisch-ökologischen Kartierung von Fließgewässern wurde in der Franche-Comté noch nie angewandt. Bei Besuchen in der Region Anfang der 90er Jahre (ALEXANDER KOHLER, WERNER KONOLD) erregten zwar sehr schöne Fließgewässer am Rande des Juras mit herrlichen Makrophytenbeständen Aufmerksamkeit und Interesse, aber eine systematische Untersuchung ergab sich daraus nicht (im Gegensatz zum Elsass und zu Lothringen, wo ein reger Austausch mit ROLAND CARBIENER und SERGE MULLER bestand und zum Teil besteht).

Inzwischen liegen mehrere Studien zur Makrophytenflora und –vegetation der Region Franche-Comté vor. Die aquatischen Bryophytenbestände wurden insbesondere von BAILLY (2005) im Oberlauf der Seille (Département Jura) untersucht; GUYONNEAU (2006) zeigte die Auswirkungen des Kanusports auf

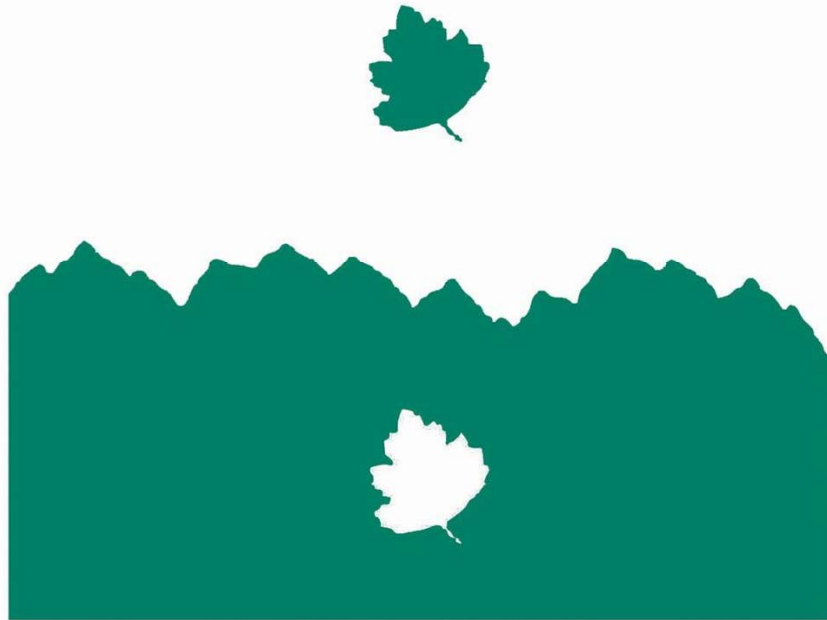
die Wassermoose im Oberlauf der Loue (Département Doubs) auf. Der im wesentlichen auf Beobachtungen in der Region Franche-Comté beruhende, mit vielen Fotos versehene Bestimmungsführer für die Wassermoose von Bailly, VADAM & VERGON (2004) ist ein kleines Juwel, das auch überregional bekannt geworden ist.

Eine eindrucksvolle Datenfülle findet sich in einer Studie des CBNFC zur Wasser- und Uferflora und –vegetation des mittleren und unteren Doubs, seiner Nebenflüsse und der Kleingewässer im Auenbereich (Kiesgruben, Tümpel, Gräben, Grundwasseraustritte und vereinzelt auch Quellen und Karstquelllöcher, VUILLEMENOT & HANS 2006). Neben den aquatischen Makrophyten (darunter nicht erwartete Arten wie *Potamogeton friesii* und *Potamogeton obtusifolius*) sind amphibische Arten (darunter an mehreren Stellen das seltene *Apium nodiflorum*), aber auch die Annuellen der Kies- und Sandbänke (z. B. *Chenopodium rubrum*) mit großer Sorgfalt erfasst. Arten der Roten Liste und invasive Arten sind eigens kartiert. Auch ökologische Daten sind erhoben worden, nicht immer allerdings unter reproduzierbaren Bedingungen und ohne Wiederholungsmessungen, so dass die großen Schwankungen im Jahreslauf (Hoch- und Niedrigwasser, meteorologische Einzelereignisse) nicht fassbar werden. Floristisch-ökologische Korrelationen wurden bei aquatischen Makrophyten nicht festgestellt.

Die Autoren ziehen den Schluss: „Es erscheint als äußerst komplex und zufallsbehaftet, die aquatischen Makrophyten des Doubs-Tals mit seinen Nebenflüssen als Bioindikatoren zu verwenden“ (VUILLEMENOT & HANS 2006, S. 34, Übers. OS).

Ist dem so? Sähe das Bild anders aus, wenn die Umweltparameter anders bestimmt und wenn der ganze Lauf der jeweiligen Fließgewässer untersucht würde, von der Quelle an? Das ist möglich. Jedenfalls bietet sich hier, bei den Fließgewässern und auch nach wie vor bei den Stillgewässern, eine schöne Herausforderung für einen erneuerten Austausch mit der Botanik und der Vegetationskunde der Franche-Comté.

Conservatoire Botanique National



FRANCHE-COMTÉ



Kleefarn (*Marsilea quadrifolia*) in der Bresse comtoise. Foto: François Dehondt.



Karte der Franche-Comté mit den zehn untersuchten und kartierten Seen (2005-2006).
 Conservatoire botanique de Franche-Comté, Besançon.

Literatur

- BAILLY G., 2005. Identification des habitats aquatiques et des formations tufeuses de la Haute Seille. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Besançon. 28 S.
- BAILLY G., FERREZ Y., GUYONNEAU J. et SCHAEFER O., 2007. Etude et cartographie de la flore et de la végétation de dix lacs du massif jurassien. Petit et Grand lacs de Clairvaux (Jura), lac du Vernois (Jura), lac du Fioget (Jura), lac de Malpas (Doubs), lac de Remoray (Doubs), lac de Saint-Point (Doubs), lacs de Bellefontaine et des Mortes (Jura et Doubs) et lac des Rousses (Jura). Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Union européenne, DIREN de Franche-Comté, Conseil Général du Doubs, Besançon. 132 S. + Anhänge + Karten.
- BAILLY G., VADAM J.-C. & VERGON J.-P., 2004. Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques. Ministère de l'écologie et du développement durable, Paris. 158 S.
- CASPER S. J. & KRAUSCH H.-D. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol. 23-24, «Pteridophyta und Anthophyta», G. Fischer, Stuttgart/New York, 2 Bde., 942 S.
- FERREZ Y., 1996. Les formations d'éboulis en Franche-Comté. Typologie, répartition, gestion. Université Paris IX-Orsay/DIREN de Franche-Comté. 82 S. + Anhang.
- FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRE M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A. & VADAM J.-C., 2001. Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté. Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique/Turriers, Naturalia Publications, Besançon. 312 S.
- FOURNIER P., 1977. Les quatre flores de France. Ed. Lechevallier (2^e édition). Paris. 1105 S.
- GILLET F., 1986. Les phytocénoses forestières du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée. Thèse d'Etat, Besançon.
- GUINCHARD P. et M., 2006. Typologie et cartographie des habitats naturels des milieux aquatiques et herbacés du site Natura 2000 «Bresse du nord». Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Union européenne, DIREN de Franche-Comté, Besançon. 73 S. + Anhänge.
- GUYONNEAU J., 2006. Rapport d'expertise concernant l'influence des activités d'eaux vives sur les communautés bryophytiques du lit mineur de la Loue. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Besançon. 15 S.
- HENNEQUIN C., 2006. Milieux humides des vallées du Rhône et du Combois. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Besançon. 51 S.
- KONOLD W., 1987. Oberschwäbische Weiher und Seen. Beih. Veröff. Natursch. u. Landschaftspfl. Bad.-Württ. (Karlsruhe), 52 (2 Teilbände).

- KONOLD W., SCHAEFER O. & KOHLER A., 1990. Wasserpflanzen als Bioindikatoren, dargestellt am Beispiel kleinerer Stillgewässer Oberschwabens und der Franche-Comté. *Ökologie und Naturschutz* (Bad Wurzach) 3, S. 167-181.
- MAGNIN A., 1904. Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens suivies de considérations générales sur la végétation lacustre. Klincksieck, Paris.
- MIKOLAJCZAK A. & FERREZ Y., 2005. Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté: *Nuphar pumila* (Timm) DC. Conservatoire botanique de Franche-Comté, Besançon. 14 S.
- PROST J.-F., 2000. Catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne. Société linnéenne de Lyon, Lyon. 428 S.
- ROYER J.-M., 1987. Les pelouses des Festuco-Brometea. D'un exemple régional à une vision eurosibérienne. Etude phytosociologique et phytogéographique. Thèse d'Etat, Univ. de Franche-Comté. Besançon, 424 S. + Anhang.
- SCHAEFER O., 2005. Cartographie des groupements végétaux aquatiques et des zones humides adjacentes des lacs jurassiens. Lacs de Clairvaux et lac des Rousses (39). Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Besançon, 124 S. + Transekte, Tabellen, Karten.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1993. Wasserpflanzenbestände im Lac de Saint Point 1892-1992. Bilanz einer Entwicklung. Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim Heft 2, 1993, S. 119-128.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1994. Weiher in der Franche-Comté. Eine floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchung. *Dissertationes botanicae* 213. J. Cramer, Berlin-Stuttgart 1994, Textband (239 S.) und Karten- und Tabellenband.
- SEBALD O., SEYBOLD S., PHILIPPI G. & WÖRZ A. (ab Band 5), 1990-1998. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. 8 Bände, Ulmer, Stuttgart.
- TRIVAUDEY, M.-J., 1997. Contribution à l'étude phytosociologique des prairies alluviales de l'Est de la France. Approche Systémique. *Dissertationes botanicae* 284. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 216 S. + Tabellen.
- TRIVAUDEY M.-J. & SCHAEFER-GUIGNIER O., 1988. Etude de la végétation aquatique et semi-aquatique du Lac de St-Point. C.P.R.E., Besançon.
- VUILLEMENOT M. et HANS E., 2006. La flore et les groupements végétaux liés aux cours d'eau et aux zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Besançon. 245 S. + Anhang.
- VUILLEMENOT M., 2007. Typologie et cartographie des habitats naturels et semi-naturels du «marais de Saône». Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Syndicat mixte du marais de Saône, Besançon. 53 S. + Anhang.

Anschrift des Autors:

Dr. Otto Schäfer
(pasteur et biologiste)

Chargé d'éthique/théologie
Fédération des Eglises Protestantes de Suisse SEK - FEPS
Institut de Théologie et d'Éthique ITE
Sulgenauweg 26
CH - 3000 Berne 23

Tel.: +41 31 370 25 54

E-mail: otto.schaefer@sek-feps.ch

In Frankreich:

Conservatoire botanique national de Franche-Comté
Porte Rivotte
F – 25000 Besançon

Tel.: +33 3 81 83 03 58

E-mail: contact@conservatoire-botanique-fc.org