



Der Umgang mit dem Wasser im Gebiet des Genfersees

Ein grenzüberschreitender Ansatz.

Ein Hintergrundbericht.

INHALT

Lage, Geschichte, Zahlen.....	3
Sozioökonomisches und natürliches Umfeld	5
Gesundheitszustand des Genfersees	9
Abwasseraufbereitung in den ARA.....	12
Die Gewässerverschmutzung durch die Landwirtschaft	14
Verändertes Verhalten der Öffentlichkeit	19
Schlussfolgerung	22

Lage, Geschichte, Zahlen.....	3
Lage des Genfersees	3
Rückblick und heutige Situation.....	4
Der Genfersee in Zahlen.....	4
Sozioökonomisches und natürliches Umfeld	5
Ein beliebter und gefährdeter Naturraum.....	5
Gründung der CIPEL und Beginn der Programme	5
Zunehmend besser belohnte Anstrengungen	6
Der neue Schwerpunkt der CIPEL: die Renaturierung	7
Vom Schutz des Genfersees zum Schutz der Fließgewässer.....	7
Gesundheitszustand des Genfersees	9
Ungenügende Sauerstoffanreicherung	9
Die Verschmutzung durch Rückstände von Schwermetallen und PCP und ihre Anreicherung	10
Phosphorgehalt immer noch zu hoch	11
Der Chloridgehalt steigt ständig an.....	12
Abwasseraufbereitung in den ARA	12
Verbesserung der Kapazitäten in den ARA	12
Grenzen für die Verbesserung der ARA	13
Auch mit raffinierten ARA keine absolute Sicherheit.....	13
Die Strategien „vor der ARA“ von Stadt und Kanton Genf	14
Die Gewässerverschmutzung durch die Landwirtschaft	14
Die Pestizide.....	14
Fließgewässer in Not und Anfälligkeit des Grundwassers.....	15
Intensive Landwirtschaft auf durchlässigem Boden	16
Die Pestizide und das Kupfer im Weinbau.....	16
Dünger auf der Basis von Phosphor und Nitrat.....	17
Verändertes Verhalten der Öffentlichkeit.....	19
Die Bedeutung der Arbeit der Organisationen vor Ort: Beobachtungen, Taten, Information.....	19
Über den Kampf gegen die Verunreinigung hinaus: die Renaturierung	20
Und nicht zuletzt: der sparsame Umgang mit dem Wasser	21
Schlussfolgerung.....	22
Quellen	23
Abkürzungen und Fachausdrücke	24

Der Umgang mit dem Wasser im Gebiet des Genfersees

von Léa Dubois, CIPRA-International

Lage, Geschichte, Zahlen

Lage des Genfersees

Der Genfersee liegt an der französisch-schweizerischen Grenze und wird hauptsächlich von der Rhone, der 18% der schweizerischen Gewässer zufließen, und von der Drance, die auf der französischen Seite aus der Haute-Savoie kommt, gespeist.

Abbildung 1 : Lage des Genfersee



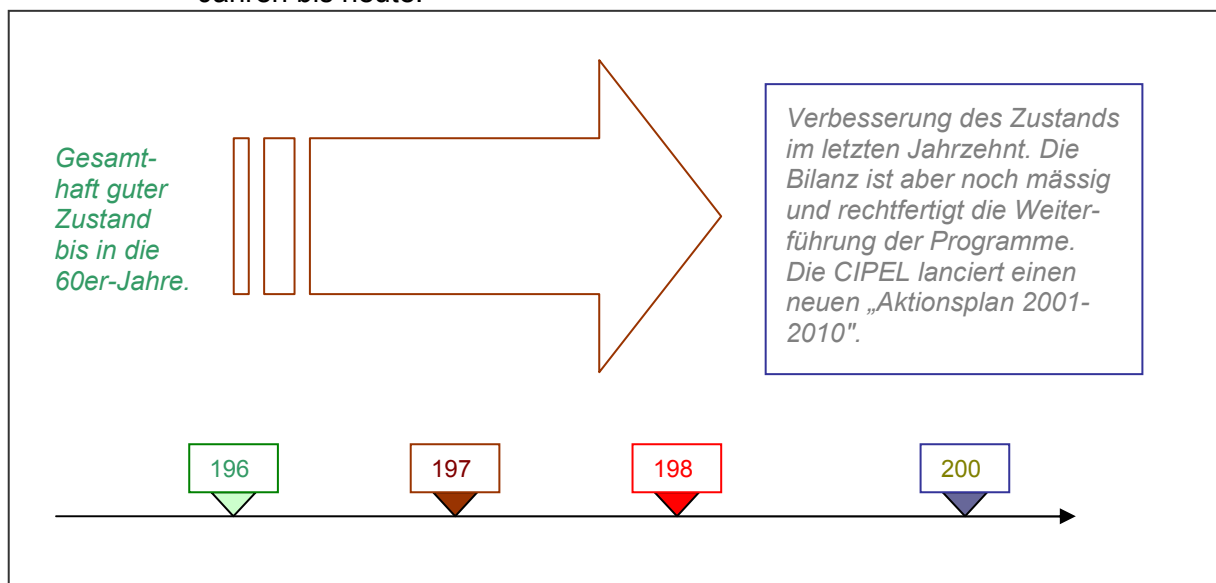
Quelle : CIPRA-International (L. Dubois)

Rückblick und heutige Situation

Mehr als 30 Jahre Engagement und Bemühungen in der Zusammenarbeit zwischen Frankreich und der Schweiz waren nötig, um die Wasserqualität des Genfersees zu verbessern. Die Schutzmassnahmen für diese gemeinsame Ressource wurden dabei schrittweise auf die Zuflüsse zum See und zur Rhone ausgedehnt. Ohne in der Politik und in den Massnahmen zur Sanierung des Seewassers nachzulassen, bildet die Renaturierung der Fliessgewässer und der Seeufer seit 1997 den neuen Schwerpunkt der Aktivitäten, die von der CIPEL (Internationale Kommission zum Schutz des Genfersees) in Gang gebracht, koordiniert und regelmässig überprüft werden.

Doch auch wenn die nichtstaatlichen Stellen auf der Seite der Wissenschaft und der Verbände mehrheitlich durchaus anerkennen, dass diese gezielte Politik den Genfersee aus einer Notsituation herausgeführt hat, prangern alle den immer noch alarmierenden Zustand der Zuflüsse an. Neue Verbesserungen auf der technischen, politischen und gesetzgeberischen Ebene sind dringend nötig.

Abbildung 2 : Vereinfachte Darstellung der Entwicklung des Genfersee von den 50/60er-Jahren bis heute.



Der Genfersee in Zahlen

Der Genfersee ist die grösste Trinkwasserreserve in Westeuropa. Zweimal war im 19. Jahrhundert sogar die Rede davon, Paris in einer Distanz von 400 km aus dem See zu versorgen.

Gewässeroberfläche in km ²	580.1 km ² insgesamt			
	Frankreich: 234.8 km ²	Schweiz: 354.3 km ² , verteilt auf 3 Kantone von West nach Ost:		
		Genf: 36.7 km ²	Waadt: 298 km ²	Wallis: 10.6 km ²
Länge der Ost-West-Achse	72.3 km			

Das Volumen des Sees wird weitgehend durch die Staumauer von Seujet in Genf kontrolliert. Das Regime wird durch die interkantonale Vereinbarung von 1884 geregelt. [Informationen erhältlich unter : http://www.sig-ge.ch/fr/cite/patrimoine/seujet_fonctions.asp].

Mittleres Volumen des Sees	89 Milliarden m ³ (= 89 km ³)
Maximale Seetiefe	309.7 m
Mittlere Seetiefe	152.7 m

Volumen und Tiefe des Sees führen dazu, dass eine vollständige Erneuerung des Wassers fast 12 Jahre benötigt.

Sozioökonomisches und natürliches Umfeld

Ein beliebter und gefährdeter Naturraum

Die städtische Bevölkerung in der unmittelbaren Umgebung des Sees zählte 1999 gegen 500 000 Einwohner und nimmt immer noch gleichmässig zu. Dazu kommen zahlreiche Aktivitäten in Industrie, Landwirtschaft und Tourismus. Diese Konzentration von Siedlungen und menschlichen Aktivitäten ist der Grund für die Eutrophierung und die Trübung des Sees. Der Begriff Eutrophierung steht für eine starke Akkumulation von Partikeln und Detritus¹, was zu einer Zunahme der Bakterien und schliesslich zum Sauerstoffentzug und zu einem fortschreitenden Verlust des Lebens im Wasser führt. Bei den ersten Beobachtungen dieser Verschlechterung stellte man schon 1950 eine abnormale Zunahme des Planktons und eine Überpopulation von Rotalgen fest.

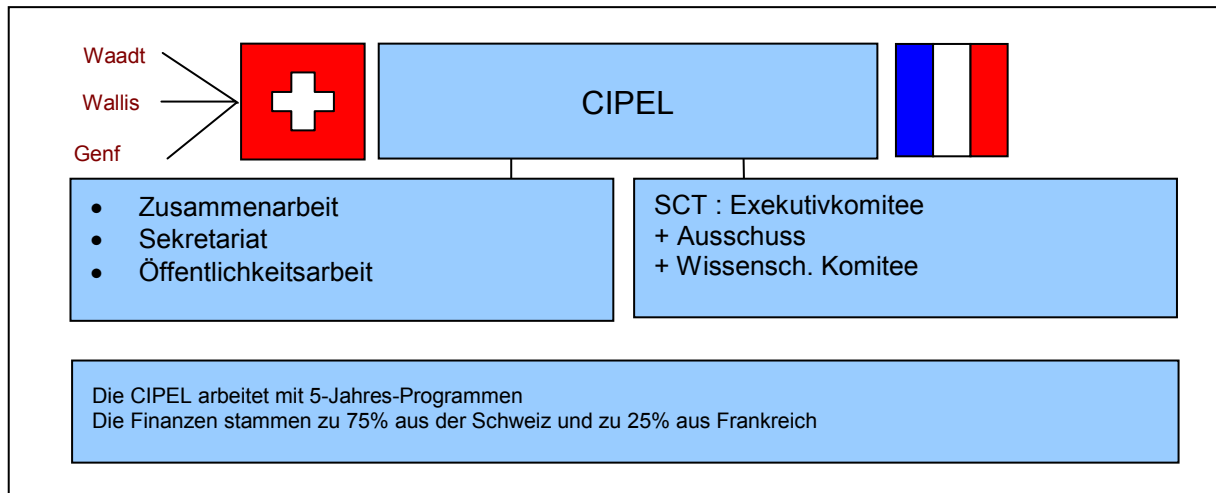
Gründung der CIPEL und Beginn der Programme

Die Gründung der Internationalen Kommission zum Schutz des Genfersees (CIPEL) im Jahre 1960 steht am Anfang des ehrgeizigen Programms zur Sanierung des Sees. Sie ist in der Öffentlichkeitsarbeit aktiv und in die grenzüberschreitende Zusammenarbeit² eingebunden. Die CIPEL besteht aus gleich grossen Vertretungen Frankreichs und der Schweiz (Staatsräte, hohe Beamte aus den verschiedenen betroffenen Ministerien), sowie aus der technischen Gruppe SCT (*Sous-Commission Technique*) mit Experten beider Länder.

¹ Detritus der; - <aus lat. detritus «das Abreiben» zu deterere «abreiben, abscheuern»>: 1. zerriebenes Gesteinsmaterial, Gesteinsschutt (Geol.). 2. Schweb- u. Sinkstoffe in den Gewässern, deren Hauptanteil abgestorbene Mikroorganismen bilden (Biol.). 3. Überrest zerfallener Zellen od. Gewebe (Med.)

Quelle: DUDEN - Das große Fremdwörterbuch

² Die Institutionen für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit der CIPEL sind: das *Comité Régional Franco-Genevois* (CRFG) und der *Conseil du Léman*.



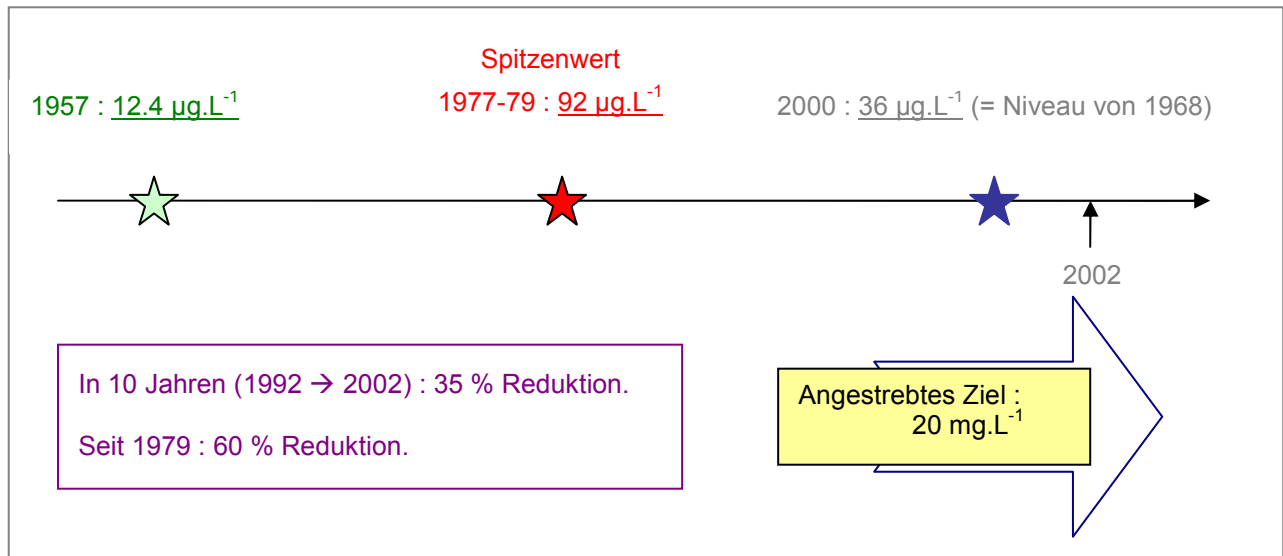
Nachdem Phosphor als Hauptverunreiniger des Sees identifiziert war, konzentrierten sich die bilateralen Bemühungen ab 1972 auf dessen Eliminierung in den Abwasserreinigungsanlagen (ARA). Im Dezember 1976 wurde in der in Bern unterzeichneten „*Convention sur le Léman*“ die Forderung nach einem „systematischen“ Bau von Abwasserreinigungsanlagen für das Schmutzwasser und für den Oberflächenabfluss sowie nach einem Verzicht auf phosphathaltige Waschmittel aufgestellt.

Für die Periode 1991/2000 wurden die Kosten für die notwendigen Arbeiten an den ARA auf gegen 540 Millionen Euro geschätzt. In den Jahren 1991-1994 wurden 136 Millionen Euro ausgegeben. 1994 erlaubte die Einstufung des Genfersees als „sensible Zone“ im Sinne der europäischen Richtlinie eine Erhöhung der Finanzhilfe durch den Verwaltungsrat der französischen Wasserbehörde. Dadurch wurden zusätzlich 52 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.

Zunehmend besser belohnte Anstrengungen

Die erreichten Resultate sind ein Spiegel der Anstrengungen der beteiligten Personen und der eingesetzten finanziellen Mittel. 1975 befanden sich im *Grand Lac* des Genfersee gegen 6500 Tonnen Phosphor; 1995 waren es noch etwa 3500 Tonnen. Von 1991-1995, also bis zur Hälfte des Aktionsplans 1991-2000, konnten die Phosphoreinträge (ohne diffuse Quellen) um 23% verringert werden. Dies entspricht einer mittleren Reduktion in der Grössenordnung von 105 Tonnen pro Jahr. Diese Zahlen stammen aus der Forschungsarbeit von Herve Fauvin (1998), die vom *Observatoire Mont-Blanc Léman* im Internet veröffentlicht wurde: <http://www.mont-blanc-leman.org/oml/>.

Einige Kennzahlen zum Phosphorgehalt des Genfersee (nach CIPEL, in: Rund um den Genfersee vom 24. Januar 2002) :



Es bleibt festzuhalten, dass die beträchtliche Trägheit des Seewassers seine Verschmutzung erst mit einer zeitlichen Verzögerung hat sichtbar werden lassen. Wie bereits erwähnt verteilen sich die 89 Milliarden Kubikmeter Seewasser auf eine Fläche von 582 km² und brauchen zur vollständigen Erneuerung durch die Rhone rund 12 Jahre. Somit können auch die Erfolge der zur Sanierung des Sees getroffenen Massnahmen nur in einem grösseren Zeitraum beurteilt werden.

Der neue Schwerpunkt der CIPEL: die Renaturierung

Das Jahr 1997 markiert eine neue Wende in den Schwerpunkten der CIPEL. Ohne die Politik und die Massnahmen für die Sanierung des Seewassers zu schwächen, wird nun die Renaturierung zum neuen Motto. Es geht dabei um die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt der Seeuferzonen und der Zuflüsse und um die Wiederherstellung ihrer landschaftlichen Qualität.

Dieses Anliegen entstand schon 1992 mit der Revision der französischen Gesetzgebung über das Wasser und wurde schweizerischerseits 1997 durch die Änderung des Gesetzes über das Wasser durch den Grossen Rat des Kantons Genf verstärkt. Dabei wurde der Grundsatz eingeführt, Fliessgewässer seien zu renaturieren. Ab 1998/99 wurde damit die Verbesserung der natürlichen und standortgemässen Lebensräume in Genf (wie auch in Frankreich) zum eigentlichen Schwerpunkt, insbesondere durch die Gründung einer neuen „Arbeitsgruppe Renaturierung“ innerhalb der CIPEL.

Vom Schutz des Genfersees zum Schutz der Fliessgewässer

Die ursprünglichen Massnahmen zum Schutz des Wassers des Genfersee wurden also auf die Zuflüsse zum See und auf die Ufergebiete ausgedehnt. Neben der seit 1970 erfolgenden gemeinsamen Bewirtschaftung des Grundwassers wurden die an der Rhone unterhalb der Staumauer von Verbois³ (unterhalb des Sees) gelegenen *Teppes de Véré et du Biolay* rena-

³ Siehe Karte der Talsperren der Schweiz: http://www.swissdams.ch/swisscod/Dams/damMap/default_d.asp

turiert. Dass dies erfolgreich geschah, zeigt das Wiederauftauchen des Bibers an dieser Stelle.

Diese Bemühungen werden durch die *contrats de rivière* („Gewässerverträge“), einer weiteren Form des französisch-schweizerischen Bündnisses, verstärkt.

Hinweis zu den französisch-schweizerischen *contrats de rivière*:

- ▶ Die Ausarbeitung der Gewässerverträge begann im Juni 1999.
- ▶ Diese Verträge verpflichten den Gemeindeverband des Pays de Gex (französisches Département Ain) und das DIAE (*Département de l'intérieur, de l'agriculture, de l'environnement et de l'énergie*) des Kantons Genf.
- ▶ „Es handelt sich um ein Programm mit einem umfassenden Ansatz zur Behandlung und Wiederherstellung der Fließgewässer“ (CIPEL). Die Ziele sind weit gefasst; die Sanierung und die Wasserqualität bilden nur einen Teil davon; sie sind Gegenstand eines Vertrages, der zur Zeit noch in Ausarbeitung ist. Er dürfte erst ab Ende 2002 wirksam werden (er braucht die Zustimmung des französischen Ministeriums für Raumplanung und Umwelt).
- ▶ Anwendungsbereiche: Hydraulik, Unterhalt und Pflege der Fließgewässer, Wasserqualität, Sanierung, Wasserressourcen, Aspekte der Fischerei, ökologische und landschaftliche Aspekte.
- ▶ Anwendungsgebiete: Einzugsgebiet der Versoix (Kantone Waadt und Genf), die Einzugsgebiete der Flüsse Vengeron, Allondon und Nant des Charmilles (Kanton Genf) und das Einzugsgebiet des Flusses Annaz, der ganz auf französischem Gebiet liegt.

Gesundheitszustand des Genfersees

Die zwischenstaatliche Zusammenarbeit zwischen Frankreich und der Schweiz ist zwar im Bereich des Schutzes der natürlichen Umwelt des Genfersees und der nachhaltigen Bewirtschaftung der gemeinsamen Wasserressourcen erfolgreich. Dieses langfristige Unternehmen bildet denn auch Gegenstand eines Berichtes voller Lob der *Académie de l'eau*⁴ vom Januar 1999 „*Réflexion sur la gestion des eaux partagées*“, der mit Unterstützung der *Agences Rhin Meuse, Rhône Méditerranée Corse et Seine Normandie* auf Verlangen des *Office International de l'eau* (O.I.E.) erstellt wurde. Und schliesslich wurden auch mit der Verleihung des schweizerischen Gewässerpreises 2001 an den Kanton Genf durch den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, den Verein für Ingenieurbiologie und Pro Natura die bisherigen Ergebnisse und die langfristig angelegte Politik der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit gewürdigt; ganz besonders wurde dabei der erklärte Wille zur Renaturierung anerkannt.

Doch bei allem Lob für die Dynamik in der Politik für den Umgang mit den französisch-schweizerischen Gewässern und der erreichten, für den Genfersee zunehmend positiven Ergebnisse weisen die nichtstaatlichen Organisationen auf der Seite der Wissenschaft und der Verbände (wie etwa die ASL, Vereinigung für den Schutz des Genfersee, das *Observatoire Mont-Blanc Léman* oder die Vereinigung Pro Castor) auf den nach wie vor besorgniserregenden Zustand der Gewässer hin, der übrigens auch von den Behörden nicht geleugnet wird.

Ungenügende Sauerstoffanreicherung

Weitere Anstrengungen sind also nötig, vor allem für den See. Das Wasser des Sees wird alljährlich im Winter durchmischt, was die für die biologische Vielfalt des Lebensraumes nötige Anreicherung des Tiefenwassers mit Sauerstoff ermöglicht. Aber als Folge der grossen Tiefe von maximal 309 Meter findet diese Durchmischung im Allgemeinen nur unvollständig statt und es wird nur eine jeweils unterschiedlich dicke Wasserschicht mit Sauerstoff angereichert. Das natürliche Gleichgewicht dieser Erscheinung, die seit 1000 bis 2000 Jahren besteht, wird durch die verminderte Trübung der Rhone gefährdet. Denn die Rhone und ihre Nebenflüsse werden oberhalb des Genfersee mit Staumauern sehr stark für die Gewinnung von Elektrizität genutzt.

- Der Mindestgehalt an Sauerstoff zur Aufrechterhaltung angemessener Lebensbedingungen für die Wasserfauna beträgt 4 mg.L^{-1} .
- Ende Herbst 2001 betrug aber die Sauerstoffkonzentration am Boden des Genfersees im Bereich des *Grand Lac* nur ungefähr 2 mg.L^{-1} .

Die Durchmischung des Wassers im Genfersee, welche zur Sauerstoffanreicherung in der Tiefe nötig ist, fand in den beiden Wintern 1999 und 2000 nicht statt. (CIPEL, Rund um den Genferses. Nr. 24 - Januar 2002).

⁴ Die *Académie de l'eau* wurde 1993 durch das französische Umweltministerium und die sechs französischen *Comités de bassin* gegründet. Sie wird vom Medizin-Nobelpreisträger Professor Dausset geleitet, Vizepräsident ist der ehemalige Minister M. Bettencourt. Die Finanzen sind Herrn Antoine, ehemaligem Direktor der SOFRES anvertraut; Generalsekretär ist Herr Valiron, ehemaliger Direktor der *Agence de l'eau Seine Normandie*.

Andererseits weist J.L. Loiseau in seiner Dissertation „*Sédimentation dans le delta du Rhône, Léman : processus et évolution*“ (Universität Genf 1991) darauf hin, dass die exponentielle Zunahme der Anlagen zur Elektrizitätsgewinnung durch Wasserkraft in den Sechziger Jahren im Wallis die sommerlichen Hochwasser und damit die Sedimentzufuhr im nördlichen Teil des *Haut-Lac* einschränkten. Die Biodiversität im Genfersee hängt aber auch vom organischen Material und von den Nährstoffen ab, welche die Rhone in den See einträgt.

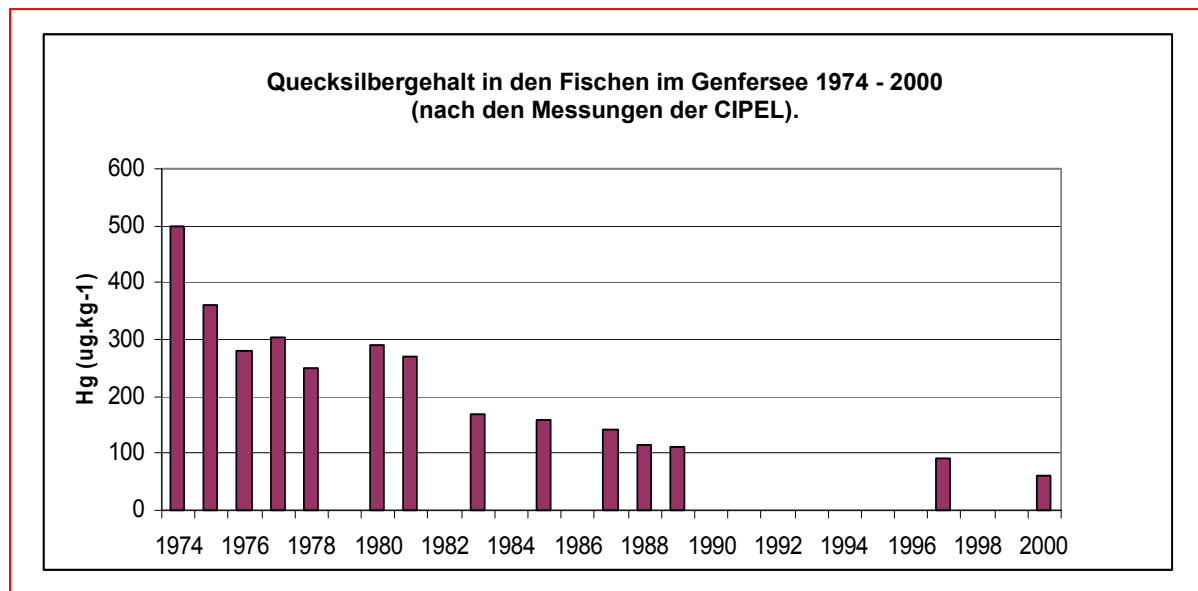
Das Wasser, das in den Genfersee einfließt, ist zusätzlich durch die fast vollständige Kanalisierung der Rhone beeinträchtigt. Diese Bauwerke bilden auch ein Hindernis für die Fortpflanzung von Fischarten wie etwa der Seeforelle, die zum Laichen nicht mehr in die Zuflüsse aufsteigen können. Der Aktionsplan der CIPEL, der in der Vollversammlung vom 25. Oktober 2001 genehmigt wurde, legt deshalb für die Periode 2001-2010 besonderes Gewicht auf eine bessere Gestaltung der Fließgewässer. Ein Programm zur Revitalisierung der Rhone ist auch im Rahmen der „3. Rhonekorrektur“ vorgesehen (siehe im letzten Kapitel das Kästchen „Ein Riesenprojekt“).

Die Verschmutzung durch Rückstände von Schwermetallen und PCP und ihre Anreicherung

Die Entwicklung der Industrie im Becken des Genfersees hat eine Erbschaft in Form einer Verschmutzung durch Rückstände organischer Stoffe und durch Spuren von Schwermetallen (Quecksilber, Blei, usw.) hinterlassen. Die Bilanz in der Sendung des Westschweizer Fernsehens über den Gesundheitszustand der schweizerischen Seen und Flüsse vom 15. Januar 2002 hat gezeigt, dass die Verschmutzung durch organische Stoffe im Genfersee nach wie vor vorhanden ist, auch wenn ihre Mengen sich im Vergleich zu den Siebziger Jahren um den Faktor 10 verringert haben.

D. Gerdeaux, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirates der CIPEL und Forscher am *Institut National français de Recherche Agronomique* (INRA) wie auch die Dissertation von C. Faure (Genf 2001) weisen darauf hin, dass die organischen Stoffe eine sehr gute chemische Stabilität aufweisen, sich fest mit den Böden und Sedimenten verbinden, sich entlang der Nahrungskette anreichern und deshalb immer noch ein ernsthaftes Problem darstellen. Sie konzentrieren sich in den Fettgeweben der Fische. Bei der Fortpflanzung werden die kontaminierten Fettgewebe an die Eier und ans Plankton weitergegeben. So überdauern gewisse organische Schadstoffe im natürlichen Lebensraum. Dasselbe gilt für die Anreicherung von Schwermetallen.

- Schwermetalle und organische Schadstoffe sind im Genfersee nur in kleinen Mengen vorhanden (10mal weniger PCB im Jahre 2002 als 1970, als sie noch nicht verboten waren).
- Aber diese Schadstoffe überdauern wegen ihrer Anreicherung im Fleisch der Fische und in der Nahrungskette.
- Im Falle des Quecksilbers allerdings nähern sich heute die gemessenen Werte im Fleisch der Fische den natürlichen Werten: $\sim 50\mu\text{g.kg}^{-1}$ im Jahre 2000. (Nach den Messungen der CIPEL, Rund um den Genfersee Nr. 24, Januar 2002).



Der Eintrag von Schwermetallen ist auch heute noch ein aktuelles Thema. Nach den Angaben in der Dissertation von S. Roze „*Evaluation des processus sédimentaires et du transport des sédiments contaminés dans la baie (lémanique) de Vidy*“ (Institut F.-A. Forel, Genf) wiesen 2001 Kupfer und Zink die höchste Toxizität auf, neben anderen Schwermetallen wie Silber, Quecksilber, Chrom, Kadmium und Blei, die von den Abwasserreinigungsanlagen (ARA), von den Kanalisationen mit Trennsystem und von den CSO (= *Combined Sewer Overflows*, d.h. Sammelsysteme für Gebrauchswasser und Oberflächenabfluss), stammen. Dasselbe gilt für die organischen Verbindungen (PAK, PCB, PCN, PCP⁵, Triazine, Organochlorverbindungen, Organozinnverbindungen) und für Ammoniak trotz aller Bemühungen, diese Einleitungen möglichst gering zu halten. Die gegenwärtigen grossen Bauarbeiten in der ARA von Aïre haben zum Ziel, einen grossen Teil der Schadstoffe, darunter Ammoniumstickstoff, biologisch zu behandeln.

S. Roze hält in seiner Arbeit vorsichtig fest, das Wiederaufwirbeln kontaminierter Sedimente durch primär menschlichen Einfluss setze Schadstoffe frei und könne diese dadurch für Lebewesen erneut giftig werden lassen. Die Qualität der Sedimente nimmt allerdings zu, denn Wurmarten, die als Bioindikatoren für wenig verseuchte Lebensräume gelten, werden seit zehn Jahren in den Sedimenten am Seeboden immer häufiger. Die Verbesserung des Zustands erfolgt in einer Tiefe von 40 m schneller als bei 150 m.

Alles in Allem zeigen die Messungen der CIPEL von 2001 eine stetige Abnahme der im Fleisch der Fische gemessenen Gehalte an Schwermetallen und PCB.

Phosphorgehalt immer noch zu hoch

Der Bericht der CIPEL ist kritischer in Bezug auf die „noch zu hohe“ Konzentration des Phosphors im Genfersee (36 mg.L⁻¹), obwohl Phosphor bisher das Hauptziel des französisch-schweizerischen Kampfes gegen die Gewässerverschmutzung war. Die französische DIREN der Region Rhone-Alpes hat immerhin festgestellt, dass schon 139 von insgesamt

⁵ PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe / PCB = Polychlorobiphenyle / PCN = Polychloronaphthalene / PCP = Pentachlorophenol / Siehe Glossar für weitere Informationen.

159 ARA im Einzugsgebiet des Genfersee für die Phosphoreliminierung eingerichtet sind. Der neue Aktionsplan der CIPEL 2001-2010 zielt auf den Wert von 20 mg.L^{-1} , was die Ausbreitung der Algen und die Eutrophierung des Sees merkbar vermindern würde.

— **Auszug aus „Rund um den Genfersee“ (CIPEL), Nr. 24 - Januar 2002 :**

" Es hat immer noch zu viel pflanzliches Plankton und die fädigen Algenarten haben wieder zugenommen. Diese sind über einen längeren Zeitraum und in grösserer Wassertiefe zu beobachten. Diese Algen (...) verfangen sich in den Netzen der Fischer und können die Trinkwasserproduktion beeinträchtigen."

— **Das neue Ziel:** Einen Phosphorgehalt von 20 mg.L^{-1} erreichen, der diese Ausbreitung verringern würde.

— **Widersprüchliche Gesetzgebung!** Ein Gesetz verbietet seit 1986 das Phosphat in Waschmitteln für Wäsche, ein anderes toleriert sie aber weiter in Geschirrwaschmitteln.

Gemäss der Vereinigung für den Schutz des Genfersee (ASL) wird der zulässige Phosphatgehalt in den Ausleitungen der ARA weiterhin bei $0,8 \text{ mg.L}^{-1}$ belassen. Phosphor wurde zwar in der Schweiz 1986 in den Waschmitteln verboten (später schrittweise auch in Frankreich), aber Geschirrwaschmittel enthalten es noch immer.

Der Chloridgehalt steigt ständig an

Im Jahre 1971 ergaben die Messungen der CIPEL im Genfersee einen Chloridgehalt von $2,7 \text{ mg.L}^{-1}$. Heute hat sich dieser Wert fast verdreifacht und beträgt $7,4 \text{ mg.L}^{-1}$ (2000). In „Rund um den Genfersee“ Nr. 24 vom Januar 2002 stellt die CIPEL fest, dass mehr als 50% der Chlorideinträge von der Industrie und ungefähr 20% vom Streusalz stammen. Diese Chloridkonzentrationen seien aber, so die Schlussfolgerung, „kein Problem für das Ökosystem des Sees“.

Abwasseraufbereitung in den ARA

Verbesserung der Kapazitäten in den ARA

Die ARA sehen sich nicht nur einer Vielzahl von Verschmutzungen gegenüber, sondern auch enormen Mengen von angeliefertem Abwasser. Die Bevölkerung von Genf, die zu 99,4% angeschlossen ist, produziert jedes Jahr gegen $70'000'000 \text{ m}^3$ Abwasser. 80% davon werden allein in der Anlage von Aire aufbereitet.

Diese Mengen können besonders nach heftigen Gewittern punktuell die Aufnahmekapazitäten der ARA überschreiten. Stadt und Kanton Genf geben in ihrem Internetauftritt zu, dass ein Teil des Abwassers nur teilweise aufbereitet und direkt in die Gewässer eingeleitet wird. Die Hoffnung auf eine Verbesserung der Kapazitäten der ARA und eine Verbesserung ihrer Effizienz beruht heute auf dem neuen Trennsystem der Abwässer. Die Wasserqualität in den damit ausgerüsteten Gebieten Genfs zeigt einen deutlichen Fortschritt. Es geht dabei um die getrennte Aufbereitung des so genannten klaren Wassers (Regenwasser von den Hausdächern und von den versiegelten Flächen in den Siedlungen) und des Abwassers (aus Haus-

halten, Industrie oder Gewerbe). Aus technischen und finanziellen Gründen entstehen solche Anlagen aber nur langsam.

— Das Abwasser in ungefähr 80% der Kanalisationen wird durch mehr als 50% klares Wasser (Regenwasser, Oberflächenabfluss) verdünnt, was zu Lasten des Sammelns und der Aufbereitung des Abwassers geschieht und zum Teil die in den ARA gemachten Anstrengungen verdeckt (CIPEL, LL. n°24 - Januar 2002).

— Die Verbesserung des Systems basiert auf dem neuen "Trennsystem für Abwasser", das langsam entsteht.

Grenzen für die Verbesserung der ARA

Weder die viel versprechenden Ergebnisse dieser Verfahren noch die verschärften Gesetzesbestimmungen in Genf vom Januar 1999 oder die 164 Millionen Euro, die für den Bau der Anlage Aire 2 (Fertigstellung 2003) aufgewendet werden, dürfen aber darüber hinwegtäuschen, dass die diffusen Abfälle und die wilden Deponien, die nicht in den Sanierungsperimetern liegen, Probleme aufwerfen.

Angesichts der technischen und finanziellen Grenzen, denen sich die ARA gegenübersehen, muss das Problembewusstsein unbedingt weiter nach hinten in der Abfallproduktion verschoben werden: Die industriellen Produktionsketten und die Produzenten müssen sowohl ihre Produktionsweise als auch ihre Produkte so anpassen, dass sie mit den entstehenden Abfallprodukten ohne Schaden für die Gesundheit der Bevölkerung und ohne schädliche Folgen für die Umwelt umgehen können. Der Umgang mit Wasser und den Abfällen muss langfristig von der Produktion bis zum Konsum betrachtet werden.

Auch mit raffinierten ARA keine absolute Sicherheit

Misthaufen in nächster Nähe eines Feuchtgebietes oder auf einem durchlässigen Boden waren schon häufig Ursache für das Auftauchen von Fäkalbakterien wie *Shigella* oder *Escherichia coli* in der Trinkwasserversorgung, was in den betroffenen Haushalten zu Diarrhöe führte.

Im Jahre 1999 kam es in verschiedenen schweizerischen Kantonen zu solchen Unfällen (Bern, Freiburg mit 200 Betroffenen in Delfaux); im Mai 1999 war auch der Kanton Waadt darunter. In Payerne erfolgte in der Trinkwasserversorgung eine bakterielle Verschmutzung mit *E. coli*. Diese Ereignisse des Jahres 1999 waren die Folge starker Niederschläge.

Ob nun im Gebiet des Genfersees oder in anderen Kantonen der Schweiz - grundsätzlich sind auch die am besten ausgerüsteten ARA nicht völlig fehlerfrei und es bedarf weiterer Forschungen für moderne Reinigungstechnologien.

Es gibt zum Beispiel besonders wirksame Ultraviolettfiter, welche das Wasser ohne Beifügen von Chlor reinigen, die aber trotz allem die Trübungen im Abwasser nach Starkregen nicht immer verhindern können. Daraus ergeben sich wiederum Verschmutzungen mit Koli-bakterien.

Es ist aber festzuhalten, dass insbesondere finanziell sehr grosse Anstrengungen unternommen werden, um die Abwasserbehandlung gesamthaft zu verbessern.

Die Strategien „vor der ARA“ von Stadt und Kanton Genf

Nach dem Gesagten wird deutlich, wie komplex der Umgang mit dem Wasser ist. Angesichts der Grösse der Aufgabe versuchen die Verantwortlichen, die sich um die CIPEL zusammengefunden haben, die Weiterführung der Aktionsprogramme für die nächsten Jahre neu zu umschreiben.

Genf ist dabei ein interessantes Beispiel, denn dort konnten die spektakulärsten Ergebnisse erzielt werden. Die Strategie besteht in der Verbindung der Verbesserungen in den ARA mit dem politischen Druck ausserhalb auf die landwirtschaftliche Praxis und die Ausrichtung der Wirtschaft. Heute arbeiten 80% der Genfer Landwirtschaftsbetriebe nach den Richtlinien der Integrierten Produktion (IP), die im Pflichtenheft über die verlangten ökologischen Leistungen näher ausgeführt werden. Im Jahre 1995 waren es nach den Erhebungen der CIPEL erst 37% der Betriebe.

Die Integrierte Produktion und der Biologische Landbau werden durch Direktzahlungen von Bund und Kantonen, sowie durch die neue schweizerische Einkommens- und Preispolitik der 90er-Jahre gefördert. Die Landwirte können nun für ökologische und andere Leistungen im öffentlichen Interesse entschädigt werden.

Im Jahre 2001 sah die Bilanz in Stadt und Kanton Genf wie folgt aus: 80% der Landwirte wirtschaften nach der IP und mit einer angepassten Fruchtfolge. Dank einer massvollen Düngung konnte der Verbrauch von Dünge- und von Pflanzenschutzmitteln im letzten Jahrzehnt um rund ein Drittel verringert werden.

Die Untersuchungen der Genfer Grundwasservorkommen und diejenigen im Rahmen der mehr als zehnjährigen Bodenbeobachtung von GEOS⁶ [<http://www.geos.ch/>] dienen als Referenz, um Art und Dosierung der landwirtschaftlichen Pflanzenbehandlung anzupassen.

Im Kampf gegen die diffuse Gewässerverschmutzung wurde schliesslich mit grossem Aufwand das Volumen zur Lagerung der Jauche angepasst. Auch sind Pilotprojekte zur Aufnahme von Rückständen von Pflanzenbehandlungsmitteln im Gange.

Im Weiteren hat die Genfer Politik in Forschung, Information und Beratung der Berufsleute investiert. So können Leute aus der Wirtschaft an Kursen und Seminaren über gesetzliche Grundlagen und umweltfreundliche Verfahren teilnehmen. Öffentliche Hand und Privatwirtschaft arbeiten zu diesem Zwecke immer mehr zusammen.

Die Gewässerverschmutzung durch die Landwirtschaft

Die Pestizide

Die Pestizide, von den Behörden und der CIPEL als Mikroverschmutzer bezeichnet, sind im See nach wie vor vorhanden.

Im Kanton Genf ist eine ARA für ihre Beseitigung ausgerüstet, im Kanton Waadt dagegen zeigten die Untersuchungen im Auftrag des Westschweizer Fernsehens vom Juni 1999, dass in allen erhobenen Proben Pestizidrückstände vorhanden waren: Atrazin, Simazin, Desethylatrazin und Terbutylazin wurden in Lausanne, die ersten drei auch in Bassin gefunden, allerdings wurden die Grenzwerte nicht überschritten. Auch die CIPEL hält fest, die Triazinherbizide seien immer noch im See vorhanden (LL. n°24 - Januar 2002).

⁶ Die 1976 gegründete Firma GEOS ist ein beratendes Ingenieurbüro, das sich auf Kulturtechnik, Geotechnik, Hydraulik und Umweltfragen spezialisiert hat. Die Firma hat je einen Sitz in Frankreich und in der Schweiz. [Nähere Angaben: <http://www.geos.ch/>].

- Ein neues Verbot:

Das französische Landwirtschaftsministerium hat ein schrittweises Verbot der in der konventionellen Landwirtschaft verwendeten Herbizide der Familie der Triazine, insbesondere von Atrazin, angekündigt. Vorräte konnten noch bis Ende September 2001 verkauft werden, der Gebrauch ist ab 30. Juni 2003 verboten. (Quelle : Actualités françaises, Pro Natura Magazine, n° 14 - Dezember 2001)

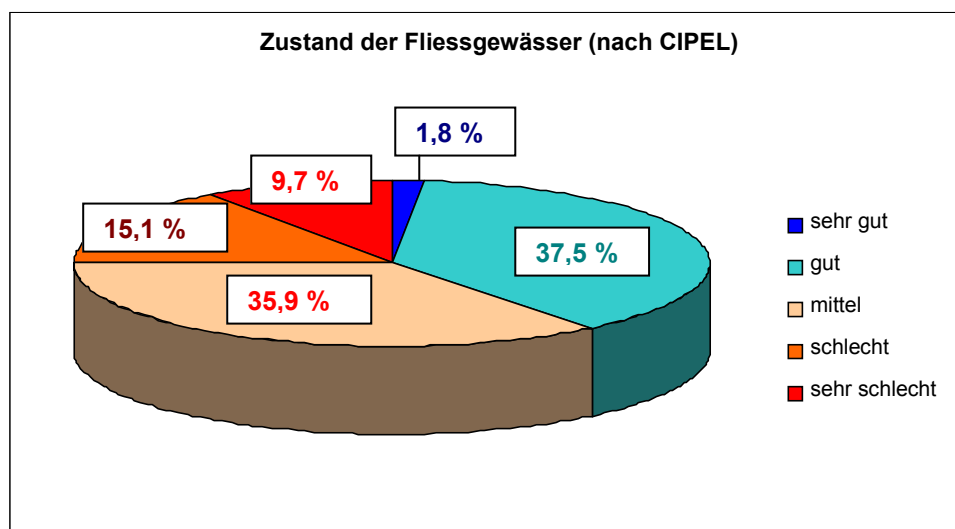
- Für das Trinkwasser hat die WHO einen Grenzwert von 2 µg.L-1 festgelegt. Die EU legte ihn auf 2 µg.L-1, die Schweiz auf 100 ng L-1 fest.

Die Untersuchungen zeigen allerdings, dass die Pestizide im Genfersee nur in Spuren vorhanden sind und, dass die Mengen die Toxizitätsgrenzen für das Ökosystem und für das Trinkwasser nicht überschreiten (gemäss CIPEL). An der Universität Genf werden die Untersuchungen weitergeführt; vorläufig bleiben die aufgestellten Thesen in Bezug auf die möglichen Auswirkungen dieser Mikromengen auf das biologische Gleichgewicht des Sees zurückhaltend.

Immerhin finden sich diese Stoffe auf der Liste der krebserregenden Substanzen der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Und der Vorsitzende der Kantonschemiker, Urs Müller, sagte 1999 dem Westschweizer Fernsehen, die Gewässerspezialisten seien sich bewusst, dass sie mehr Schwierigkeiten als noch vor einigen Jahren hätten. Man habe Rückstände, mikrobiologische Verunreinigungen und das Trinkwasser habe nicht mehr den Reinheitsgrad, den die Konsumenten erwarten.

Fließgewässer in Not und Anfälligkeit des Grundwassers

Zustand der Fließgewässer im Gebiet des Genfersees gemäss Untersuchung der CIPEL. (Rund um den Genfersee Nr. 24 - Januar 2002).



Intensive Landwirtschaft auf durchlässigem Boden

In der Rhoneebene ist der übermässige Verbrauch von Düngemitteln und Pestiziden durch die Landwirtschaft nachgewiesen. Verschmutzungen durch so genannte diffuse Dünger und Pestizide kommen zwar auch im Siedlungsgebiet vor, nehmen dort aber tendenziell wegen der neuen Trennsysteme (hauptsächlich in den Städten am See) ab. In den Landwirtschaftszonen, die in erster Linie von dieser Art der Verschmutzung betroffen sind, gibt es hingegen fast keine geeigneten Einrichtungen zur Kontrolle des verschmutzten Wassers, das durch den Boden direkt in die Bach- und Flussläufe gelangt.

Im Jahre 1997 waren die landwirtschaftlichen Kulturen im französischen Teil des Genfersee-Beckens noch weitgehend extensiver Art, während 80% der landwirtschaftlichen Nutzfläche im schweizerischen Teil intensiv genutzt wurden. Dort sind Drainagen angelegt worden, um insbesondere die Erträge bei den Gemüsekulturen zu erhöhen. Die in diesem Jahr gemachten Feststellungen wurden im Programm zur Wiederaufwertung der französisch-schweizerischen Flüsse berücksichtigt.

Im September 1998 anerkannte das *Observatoire Mont-Blanc Léman*, dass sich der Zustand der Gewässer im Kanton Genf als Folge einer Reihe von politischen und praktischen Massnahmen spürbar verbessert habe. Aber für den Einzugsbereich der Rhone insgesamt bleibt das Problem in seinem ganzen Umfang bestehen. Es beschäftigt die schweizerischen Forscher im europäischen Programm PEGASE. Dieses Projekt *Pesticides in European Groundwaters / detailed study of representative Aquifers and Simulation of possible Evolution scenarios* untersucht die Auswirkungen der Pestizide auf die wasserführenden Schichten in Europa.

Das schweizerische Testgebiet wurde am Ufer der Rhone bei Martigny (Wallis) eingerichtet. Das Gebiet zeichnet sich durch verschiedene menschliche Aktivitäten aus, die nicht an die Eigenschaften des Bodens angepasst sind oder untereinander in Konflikt stehen. So konzentrieren sich auf der rechten Seite der Rhone sehr intensive Früchte- und Gemüsekulturen und Rebberge auf einem Kies- und Sandboden, der weder den Kunstdünger noch die zur Bodenverarmung führenden Pestizide zurückhalten kann. Der Boden leitet deshalb das verschmutzte Wasser ins knapp 1 bis 2 Meter tief liegende Grundwasser. Dieses wiederum befriedigt gleichzeitig die Bedürfnisse der Bewässerung, der Industrie und der Trinkwasserversorgung.

Im Internet-Auftritt des Koordinationsbüros von PEGASE (beim BRGM, Orléans, Frankreich [<http://www.brgm.fr/pegase/switzerland.htm>]) gaben die Forscher im Juni 2001 öffentlich ihrem Erstaunen über die mangelhafte Überwachung des Pestizidgehaltes im Grundwasser Ausdruck. Ganze zwei Untersuchungen wurden 1997 und im Februar 1998 durchgeführt. Von 27 gesuchten Pestiziden konnten Atrazin, Dinoseb, Isoproturon, Simazin und Diuron nachgewiesen werden. Das geringe Interesse der Behörden an der Überwachung des Pestizidgehaltes scheint allgemein zu sein, selbst am Seeufer, von dem ja doch die Politik zur Bekämpfung der Gewässerverschmutzung ausging.

Die Pestizide und das Kupfer im Weinbau

Kupfer ist von Natur aus im Boden vorhanden, wird aber auch zur Schädlingsbekämpfung verwendet. Die überaus hohen Mengen, die im Weinbau im Gebiet des Genfersee zur Anwendung kommen, machen auch aus Kupfer ein Element der Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser. Die Stadt Genf führt auf ihren Internet-Seiten [<http://www.ville-ge.ch>] aus, die intensive landwirtschaftliche Produktion habe die Genfer Böden mit „gewis-

sen Schwermetallen“ angereichert, ohne dass dabei aber die Grenzwerte der Verordnung über die Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998 (VBBo) [SR 814.12] überschritten würden, „mit Ausnahme des Kupfergehaltes“.

Dabei ist zu beachten, dass die landwirtschaftlich genutzten Böden im Kanton Genf 50% der Fläche ausmachen und dass 1300 Hektaren intensiv betriebenen Weinbaus aus Genf den drittichtigsten Weinbaukanton der Schweiz machen. Claude Raffestin, Direktor des *Centre universitaire d'écologie humaine et des sciences de l'environnement* in Genf, stellte schon 1990 fest, es würde bei einem Verzicht auf den Weinbau im Genfersee-Becken viele Jahre brauchen, bis der von chemischen Stoffen belastete Boden wieder für etwas anderes gebraucht werden könnte.

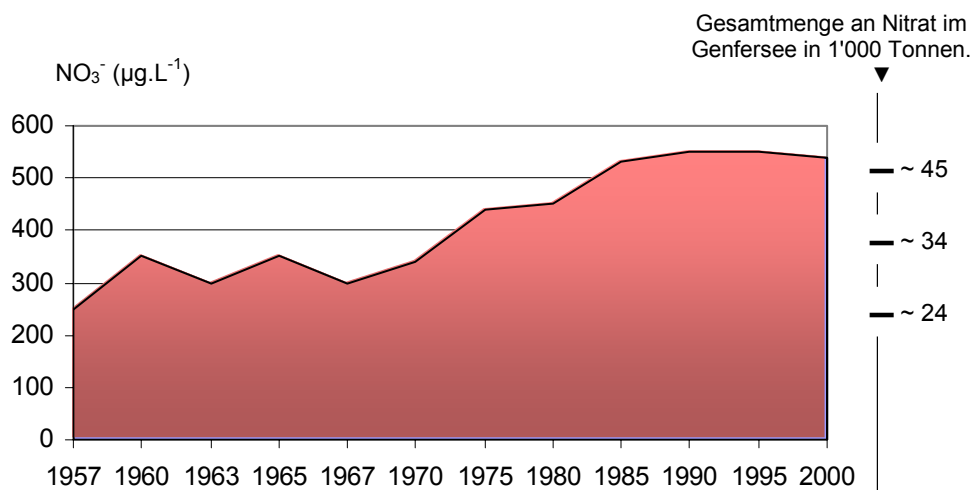
Dünger auf der Basis von Phosphor und Nitrat

Wie verhält es sich mit dem Dünger genauer ? Die Verantwortung der landwirtschaftlichen Dünger für die Gewässerverschmutzung mit Phosphor und Nitrat muss nicht mehr speziell nachgewiesen werden. Bei den schwerwiegenden Belastungen mit Phosphor in den 80er-Jahren stammten ungefähr zwei Drittel der Einträge aus den landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten, d. h. rund 65% der 1250 Tonnen gemäss Schätzung der CIPEL im Jahre 1988. Für das französische Gebiet des Bas-Chablais zeigte der 1995 gemeinsam von GIS⁷ „Alpes du Nord“ und INRA ausgearbeitete Bericht, dass die wichtigsten Phosphoreinträge (20 bis 30% der Gesamtmenge) von den Einzugsgebieten mit den grossen Getreide- und Weinbaukulturen stammen.

⁷ Geographic Information Systems, geographisches Informationssystem, nähere Informationen: <http://www.gis.com/>.

- × Im Genfersee hat sich der Nitratgehalt in 30 Jahren verdoppelt.
- × Seit 10 Jahren hat sich der Gehalt bei gegen 0.55 mg.L^{-1} stabilisiert. Die CIPEL stellt eine ganz leichte Abnahme fest.

Vereinfachte Darstellung der Entwicklung des Nitratgehaltes im Genfersee 1957 - 2000 nach Messungen der CIPEL, Rund um den Genfersee Nr. 24 - Januar 2002.



Auch die Verunreinigungen des Grundwassers mit Stickstoff stammen von der Landwirtschaft. Die Nitrate (NO_3^-) aus Kunstdüngern und die tierischen Ausscheidungen, die sich besonders im Bereich der Misthaufen konzentrieren, gelangen in den Boden, wenn ihre übermässigen Mengen von den Pflanzen nicht mehr aufgenommen werden können. Die Pflanzen aus der Familie der Fabaceen (früher Leguminosen genannt) können dank ihrer Symbiose mit Bakterien grosse Mengen an Stickstoff binden. Zusätzliche Einträge von Stickstoff in Form von Nitrat (NO_3^-) ist dann schnell überschüssig.

Die Auslaugung der Böden hat dazu geführt, dass die Verunreinigung mit Nitrat (NO_3^-) unter anderem auch bis ins Wasser der Genfer Brunnen gelangte und dieses als Trinkwasser wegen der Überschreitung des Grenzwerts von 40 mg.L^{-1} gemäss eidgenössischer Verordnung unbrauchbar machte. Das bedeutet, dass das Genfer Grundwasser, das die Brunnen speist und in einer geringen Tiefe zwischen 2 und 10 m liegt, verunreinigt ist. Die Grundwasserschichten zwischen 20 und 100 m Tiefe, welche nach den Internet-Seiten der Stadt Genf [www.ville-ge.ch] die „einzigen Mineralwasserquellen der Region“ bilden, zeigen dagegen nur punktuelle Verunreinigungen. Die gleiche Quelle ruft in Erinnerung, dass die Nitrate in gleichem Umfang zur Eutrophierung des Genfersee beitragen wie die Phosphorstoffe.

Der Grenzwert von 40 mg.L^{-1} in der eidgenössischen Verordnung bildet den höchstzulässigen Wert für Trinkwasser. Die Vereinigung für den Schutz des Genfersee (ASL) hält aber fest, das schon ein Gehalt von über 10 mg.L^{-1} für den Lebensraum eine Verunreinigung darstellt [siehe: <http://www.asleman.ch/dossiers/eau/nitrates.htm> und <http://www.asleman.ch/orp/principes.htm>].

Die Toleranzwerte variieren von Land zu Land - das Beispiel Frankreich und Schweiz:

- Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt einen Nitratgehalt im Trinkwasser von unter 50 mg.L^{-1} .
- Das französische Gesetz legt den Wert auf 10 mg.L^{-1} fest.
- Die eidgenössische Verordnung nennt 40 mg.L^{-1} . (Das Wasser in den Genfer Brunnen überschreitet diesen Wert, was das Ausmass der Verunreinigung des Grundwassers knapp unter der Oberfläche aufzeigt.).

Verändertes Verhalten der Öffentlichkeit

Die Bedeutung der Arbeit der Organisationen vor Ort: Beobachtungen, Taten, Information

Letzten Endes ist es das Verhalten der Bevölkerung als Wähler und Konsumenten, das die Richtung der politischen und wirtschaftlichen Entscheide und der landwirtschaftlichen Praxis am besten beeinflusst. Hier treten Vereinigungen wie die ASL (Vereinigung für den Schutz des Genfersee), der WWF, Pro Castor, Pro Natura, die Fischerverbände oder die lokale Sektion des französischen Alpen-Clubs auf den Plan. Diese Organisationen schreiten mit ihren Mitgliedern aus der breiten Öffentlichkeit die Flüsse ab und halten auf einfachen Untersuchungsblättern und Karten im Massstab 1/6250 alle Ausflüsse fest, bei denen Rohre, Drainagen und Abflussrinnen vermutet werden. Auch wilde Ablagerungen von Flaschen, leeren Kanistern oder Autowracks mit allenfalls auslaufendem Öl werden notiert. [Ein Beispiel für ein solches Inventarblatt findet sich auf der Seite der ASL: http://www.asleman.ch/orp/fiche_rejet.htm]

An dieser Arbeit im Gelände, auch "*Opération Rivières Propres*" genannt, sind gegen 2000 Personen beteiligt. Sie ermöglicht den Verantwortlichen der ASL, auf schweizerischem und französischem Gebiet zusammen mit den betroffenen Gemeinden, die dies wünschen, eine Strategie zur Reinigung der Flussufer aufzustellen. Über 614'000 Euro hat dieses Projekt der ASL seit 1990 schon gekostet. Seit Beginn hatte es die Unterstützung durch eine Patenschaftskampagne.

„Kein Aufwand ist zu gross“ würden diese Aktiven beifügen. Sie sind Zeugen des deprimierenden Zustands der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Genfersee und der Rhone und sehen den schleichenden Verlust des Reichtums dieser Gewässer.

Im Kanton Genf sind 99% der kleinsten Wasserläufe von mittelmässiger bis schlechter Qualität. Die *Tribune de Genève* wies in ihrer Ausgabe vom 7. Dezember 2001 darauf hin, dass Forellen immer seltener werden und äusserte sich beunruhigt über den mässigen Ertrag der Flussfischerei: 1998 wurden 5'000 Salmoniden gefangen gegenüber noch 20'000 im Jahre 1990.

Das *Observatoire Mont-Blanc Léman* stellt Veränderungen in der faunistischen Zusammensetzung im Lebensraum Wasser fest. Insbesondere werden einige einheimische Arten durch „kolonisierende Arten“ ersetzt. Dies ist zum Beispiel der Fall beim Edelkrebs, einem Bioindikator für sauberes Wasser, der nach und nach den amerikanischen Krebsarten weicht, die weniger anfällig auf Verunreinigung sind.

Über den Kampf gegen die Verunreinigung hinaus: die Renaturierung

Weder im schweizerischen noch im französischen Teil der Region des Genfersee darf man bei der Bekämpfung der Gewässerverschmutzung nachlassen. Doch genügt die Reinigung des Wassers noch nicht, um wieder Leben hineinzubringen.

Gewiss gab es schon französisch-schweizerische Übereinkommen zur Reglementierung der Flussfischerei; es gibt etwa Wiederbesatzmassnahmen in den Fliessgewässern mit gezüchteten fischbaren Arten (z. B. Forelle, Hecht, usw.). Und die Gesetzgebungen beider Länder haben seit 1992 in Frankreich und seit 1994 in der Schweiz (ergänzt 1997 durch den Kanton Genf) erste Bestimmungen zur Revitalisierung und Pflege der Fliessgewässer eingeführt. Aber die Massnahmen wurden erst ab 1999 richtig wirksam; sie bilden heute einen Teil der fünf „Entwicklungsfelder“, welche die CIPEL in ihrem Aktionsplan 2001-2010 empfiehlt.

Die entsprechenden Resolutionen wurden in der Vollversammlung vom 25. Oktober 2001 im französischen Evian-les-Bains (Haute-Savoie) angenommen. Es geht dabei um die Renaturierung der Fliessgewässer mit dem Ziel, das Gleichgewicht zwischen den Biotopen und den landschaftlichen Aspekten wiederherzustellen. Das geschieht hauptsächlich dadurch, dass man den Flüssen ihre natürlichen Lebensräume wieder zurückgibt. Wie kann sich ein natürliches Gleichgewicht einstellen, wenn „die Ufer zwischen dem Rasen der Privatliegenschaften und den bewirtschafteten Äckern eingezwängt sind“, fragt sich die *Tribune de Genève* im Dezember 2001 in einem Artikel „1990-2000. Les années de crise“. Die Genfer Landwirtschaft hat bereits 10% ihrer Nutzfläche beigesteuert, um Pufferzonen wie Hecken, Feldgehölze, Extensiv- oder Blumenwiesen zu erhalten. In unmittelbarer Nähe der Flüsse geht es um den Schutz der Ufergehölze und um die Erhaltung einer genügenden Dichte an Auenwäldern. Dabei ist nicht nur der landschaftliche Aspekt wichtig, diese Lebensräume können auch Verunreinigungen durch Stickstoff und Phosphor katalysieren und leisten andererseits einen Beitrag gegen die Erosion.

Vor 6 Jahren begann 1996 das Projekt der 3. Rhonekorrektur mit dem Ziel, dem Fluss wieder mehr Platz einzuräumen, damit er sich in der Ebene ohne Gefahr ausbreiten kann. Es handelt sich um eine „Neudimensionierung“ wie bei anderen europäischen Flüssen (Rhein, Thur, Loire), wie im Informationsbulletin "Rhône.vs n°1 - Juni 2001" ausgeführt wird [siehe: <http://www.vs.ch/navig2/rhone/de/frame1153.htm>].

Diese vorsorgliche Massnahme gegen die Überschwemmungen der Rhone soll unter Berücksichtigung der Aspekte der Umwelt, der Landwirtschaft, des Tourismus und der Landschaft des Tals durchgeführt werden (Quelle: siehe oben). Bezüglich Renaturierung könnten die Arbeiten die Wiederentstehung des reichhaltigen Flussökosystems fördern, das heute nur noch in einzelnen Spuren in einigen Naturschutzonen, die von der fast völligen Kanali-

sierung der Rhone ausgenommen werden konnten, vorhanden ist. Die Arbeiten könnten tatsächlich eine Wiederherstellung des „Biotopverbunds“ ermöglichen.

Ein Riesenprojekt ...

- ▶ Seit 1996 läuft aus Gründen der Sicherheit und der Umwelt sowie aus sozioökonomischen Gründen das Projekt „3. Rhone-Korrektion“.
- ▶ Das Projekt soll bis 2030 abgeschlossen sein.
- ▶ Die Arbeiten im Abschnitt Brig-Martigny (Kanton Wallis) dürften mehr als 606 Millionen Euro kosten. Drei Viertel davon gehen zu Lasten der Eidgenossenschaft.
- ▶ Das Informationsbulletin "rhone.vs" ermöglicht allen Interessierten, den Fortgang des Projekts zu verfolgen (auch im Internet unter: <http://www.vs.ch/navig2/rhone/de/frame1153.htm>).
- ▶ Im Bulletin wird die Bevölkerung auch über die unvermeidlichen Nachteile eines solchen Projekts informiert: Enteignungen, Belästigungen durch Bauarbeiten, Rodungen, vorübergehende Beeinträchtigung der Gewässerfauna und -flora, usw. Mit dem Fortschreiten der Arbeiten sollen aber alle negativen Auswirkungen auf die Natur verringert werden.

Und nicht zuletzt: der sparsame Umgang mit dem Wasser

Die nachhaltige Nutzung der Ressource Wasser setzt den Kampf gegen die Verschmutzung, eine Renaturierung beeinträchtigter Stellen und einen Schutz noch intakter Lebensräume voraus - aber auch einen sparsamen Umgang mit dem Wasser.

Der Genfersee ist zwar eines der grössten Wasserreservoirs in Westeuropa, die Gewinnung von Trinkwasser ist aber eine komplexe Sache, was das Potenzial einschränkt. Heute entscheiden die Konsumenten, ob sie ihren Wasserbedarf an die Vorräte anpassen wollen oder nicht. Zur Zeit werden allein in Lausanne alle zwei Stunden 14 Millionen Liter Wasser verbraucht. In Genf beträgt der Wasserverbrauch 400 Liter pro Tag und Einwohner. In der Genfer Presse fragt man sich, wie lange man es wohl noch natürlich finde, mit Trinkwasser zu duschen, Toiletten zu spülen oder sein Auto zu waschen (ABE - Januar 2002).

Schlussfolgerung

Die Gesunderhaltung des Wassers im Genfersee ist nur durch ein gemeinsames Management der grenzüberschreitenden ober- und unterirdischen Gewässer, die in den See fließen, möglich. Dies wird heute in den Programmen zur Wiederaufwertung der Fließgewässer, die sich auf die „Gewässerverträge“ für die vier wichtigsten Einzugsbereiche Foron de Gaillard, Allondon, Aire et Drise und Hermance abstützen, konkret auch getan.

Wie das *Observatoire Mont-Blanc Léman* feststellt, bildet dieses Gewässermanagement einen Hauptpfeiler des Aktionsprogramms 2001-2010. Mit ihm scheine nun die grenzüberschreitende Partnerschaft konkreter zu werden, - eine Zusammenarbeit, die sich während sehr langer Zeit im Grunde auf einzelne spezielle und punktuelle Aktionen beschränkt habe. Dieser neue umfassende Ansatz erlaubt es auch, jeden Fluss ohne Rücksicht auf seine territoriale Zugehörigkeit als eine „hydrografische Einheit“ zu betrachten. Neben der internationalen Zusammenarbeit braucht es auch eine Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Politik, zwischen Industrie und Landwirtschaft, zwischen öffentlicher Hand und Privaten, um das Problem der Verunreinigung an der Quelle zu lösen. Dieses Konzept der Koordination zwischen einzelnen Sektoren lehnt sich an die Idee einer „raumbezogenen“ Politik an, wie sie sich in Europa langsam durchsetzt.

Schliesslich ist die breite Öffentlichkeit aufgerufen, sich als Konsumenten, Wählerschaft oder vielleicht als Mitglied einer Vereinigung direkt mit dem Umgang mit dem Wasser auseinanderzusetzen und zur Erhaltung dieser gemeinsamen Ressource beizutragen. Dazu braucht es eine gute Information durch die CIPEL, die ASL oder die Wissenschaft zur Steuerung des Verhaltens eines jeden einzelnen.

Quellen

1. ABE : Eau potable, Retour aux sources !, Emission de TSR, 15 juin 1999, <http://www.tsr.ch/TSR/TSRemissions.html?siteSect=12011> (fr).
2. Académie de l'eau (à la demande de l'Office International de l'eau O.I.E., <http://www.oieau.fr> (fr/en/span./port.) : Réflexion sur la gestion des eaux partagées, janvier 1999.
3. Christophe Beninçhoff : Développement du biotest algue *Selenastrum capricornutum* et application des extraits organiques de sédiment, Diplôme sciences de la Terre de l'Université de Genève, 1995.
4. CIPEL : Rund um den Genfersee, Publikation, Nr. 24, Januar 2002.
5. Claude Raffestin : Bassin Lémanique : alerte !, Entretien réalisé par S. Bimpage et T. Boysan, 1990.
6. Département de l'Intérieur de Genève : L'Allondon, 10 ans pour sauver nos rivières, Fiche - Rivières n°1, 2001.
7. DIREN Rhône Alpes (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement) : Léman, Rubrique, http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/lacs_rha/lacs_leman.htm (fr).
8. Jean-Paul Chirouze (Rhône-Méditerranée-Corse) : Lac Léman : une coopération frontalière franco-suisse, Bulletin (La Lettre du Réseau), n°4, 1996, <http://www.oieau.fr> (fr/en/span./port.).
9. Loizeau, J.-L. : La sédimentation dans le delta du Rhône, Léman : processus et évolution, Thèse, n°2514, Université de Genève, 1991.
10. Observatoire Mont-Blanc Léman : Vers une dynamique transfrontalière de gestion de l'eau entre Mont-blanc et Léman, Approche technique, Approche systémique, Rubriques, <http://www.mont-blanc-leman.org/oml/actions/eau> (fr) Sur référence d'Herve Fauvin : Vers une gestion durable de l'eau, Mémoire universitaire, Genève, septembre 1998.
11. Pardo, M., Beninçhoff, C., Thomas, RL. et M. Dumas (pour la CIPEL) : Caractérisation écotoxicologique des affluents à leur embouchure, Campagne, 1993.
12. Gewässerpreis Schweiz: <http://www.ingenieurbiologie.ch> (de/fr)
13. Pro castor : pro castor informations, Bulletin, n°7, octobre 1999, <http://www.procastor.ch> (fr).
14. Site Internet Eyesonsky : Géo Léman, Rubrique, mai 2001, <http://www.eyesonsky.com> (fr).
15. Offizielle Website der CIPEL : Pressemitteilung der CIPEL vom 22.10.1998, <http://www.cipel.org/deutsch/index.htm> (de/fr)
16. Site officiel de la ville et canton de Genève : Les sols agricoles et naturels, Rubrique, janvier 2002; Les eaux de surface, Rubrique, avril 2001; Les eaux polluées, Rubrique, avril 2001; Les eaux souterraines, Rubrique, avril 2001; L'eau potable, Rubrique, avril 2001; L'agriculture, Rubrique, mars 2001; Les poissons, Rubrique, mars 2001; L'économie, Rubrique, 2000. <http://www.ville-ge.ch> (fr).

17. Website der Vereinigung für den Schutz des Genfersee (ASL): Aktion „Saubere Flüsse“, <http://www.asleman.ch> (fr/de/en), 2000.
18. Site officiel de l'ASL : Un arsenal législatif pour défendre les "intérêts" du Léman, septembre 2001, <http://www.asleman.ch> (fr).
19. Site officiel de l'Etat de Genève : Affaires genevoises, 5 septembre 2001, Rubrique (Point de presse du Conseil d'Etat, <http://www.geneve.ch> (fr).
20. Site officiel de l'Etat de Genève : Affaires intercantionales, 11 avril 2001, <http://www.geneve.ch> (fr)
21. Official Website PEGASE-Switzerland (Pesticides in European Groundwaters: detailed study of representative Aquifers and Simulation of possible Evolution scenarios), <http://www.brgm.fr/pegase/switzerlandInd.htm> (en).
22. Tribune de Genève : Genève a mal mais dorénavant elle se soigne, 1990-2000 les années de crise, Article, décembre 2001, <http://www.tdg.ch> (fr).

Abkürzungen und Fachausdrücke

Abwasserreinigung ohne Trennsystem	Abwasserreinigungssystem ohne Trennung von Niederschlagswasser und Abwasser, siehe „Trennsystem“
ARA	Abwasserreinigungsanlage
ASL	Vereinigung für den Schutz des Genfersees. [http://www.asleman.ch (fr/de/en)]
BRGM	<i>Bureau de recherches géologiques et minières</i> (Forschungsbüro für Geologie und Bergbau, 1959 gegründete öffentliche Einrichtung privatwirtschaftlichen Charakters). [http://www.brgm.fr/XXbref.htm (fr)]
CIPEL	Internationale Kommission zum Schutz des Genfersees. [http://www.cipel.org (fr/de)]
CIPRA	Internationale Alpenschutzkommission [http://www.cipra.org (de/fr/it/sl)]
DIREN	<i>Directions Régionales de l'Environnement</i> . Französische Regional-Direktionen für Umwelt. Unter der Verantwortung des Regionalpräfekten setzen sie sich für die Berücksichtigung der Umweltaspekte in den verschiedenen Raumplanungsprogrammen, in den Planungsverträgen und in der Umsetzung europäischer Programme (besonders Teil Natur im Programm LIFE) ein. Sie sind für den Natur- und Landschaftsschutz zuständig und leisten einen Beitrag zur Schutzpolitik für natürliche Lebensräume. Weitere Informationen unter: http://www.rpfrance.org/contacts/regions/organismes/rgdiren.htm (fr)
Eutrophierung	Übermässige Akkumulierung von Partikeln und Detritus, die zu einer Zunahme der Bakterien und schliesslich zum Sauerstoffentzug und zum fort-

	schreitenden Verlust des Lebens im Wasser führt
INRA	<i>Institut National de la Recherche Agronomique</i> (Französisches Forschungsinstitut für Agrarwissenschaften)
Kanalisation mit Trennsystem	Neues System zur Abwasserreinigung, das die Wirksamkeit und die Kapazität der ARA verbessern könnte. Die Behandlung von sogenannt „klarem Wasser“ (Niederschlagswasser von Dächern und Siedlungsflächen) und von Abwasser aus Haushalten, Industrie und Gewerbe erfolgt getrennt
<i>Observatoire Mont-Blanc Léman</i>	Siehe Internet : http://www.mont-blanc-leman.org/oml (fr), Instrument für die Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit und einer nachhaltigen Entwicklung in der Region Mont-Blanc Genfersee
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Einige sind als krebserregend bei Tieren bekannt. Sie entstehen bei allen Arten der Verbrennung. Anthropogene Quellen reichen von Abgasen von Motorfahrzeugen bis zum Braten von Fleisch und zu zahlreichen industriellen Quellen. [http://linoag.de/mess_pak.html] (de)]
PCB	Polychlorierte Biphenyle. Industrieprodukte, die als Isolier- oder Heizöle und als Hydrauliköle verwendet wurden. PCB gelangten auch in elektrischen Kondensatoren und Transformatoren, in Farben, Fugenkiten usw. zur Anwendung, bevor man sich ihres persistenten Charakters und ihrer Akkumulierung in der Natur bewusst wurde, was dann zu ihrem Verbot führte. [http://linoag.de/mess_pcb.html] (de)]
PCN	Polychloronaphthalene. Mittel zur Holzimprägnierung, auch verwendet in Flüssigkeiten zur elektrischen Isolation. Sie werden industriell produziert, entstehen aber auch durch Verbrennung, z. B. bei der kommunalen Kehrichtverbrennung oder bei Metallgiessereien. Der Wissenschaft bieten sich noch viele offene Fragen bezüglich Konzentrationen und Umweltauswirkungen der PCN. [http://www.msc-smc.ec.gc.ca/arqp/pollutant_f.cfm#pcn] (fr)]
PCP	Pentachlorophenol. Fungizide zum Schutz von Textilfasern und Holz, die gegen Pilzbefall, Bakterien und Würmer wirken. PCP wird auch in Holzschutzölen bei der Holzlagerung verwendet. PCP ist als krebserregender Stoff in Klasse C3 aufgeführt (Rundschreiben DRT n°8 vom 12. August 1996, Frankreich). Seitdem man entdeckt hat, dass diese Produkte relativ hohe Mengen an Dioxin enthalten oder bei der Verbrennung von behandeltem Holz entstehen lassen können, ist ihre Anwendung seit Juli 1994 in Frankreich eingeschränkt und mit PCP behandeltes Holz darf im Innern von Gebäuden nur noch unter bestimmten Bedingungen verwendet werden [Artikel 4 des Dekrets vom 27. Juli 1994]. Die PCP sind aber in zahlreichen Ländern noch nicht ganz verboten, und zwar trotz der Warnung der Kommission für Konsumentensicherheit, die schon 1989 ein Verbot gefordert hatte. [http://enius.de/schadstoffe/pcp.html] (de)]
SCT	Technische Unterkommission der CIPEL

Symbiose	<p>Dauerhafte und gegenseitig vorteilhafte Gemeinschaft von zwei lebenden Organismen. Im Fall, auf den im Abschnitt „Dünger auf der Basis von Phosphor und Nitrat“ hingewiesen wird, handelt es sich zum Beispiel um die Symbiose zwischen der Pflanzenfamilie der <i>Fabaceae</i> (früher als Leguminosen bezeichnet) und Bakterien wie etwa <i>Rhizobium meliloti</i> oder <i>Medicago truncatula</i>. Die Bakterien binden den Stickstoff aus der Luft und produzieren Ammoniakionen (NH_3^+), die sie an die Pflanze abgeben. Diese wiederum schützt die Bakterien in den Wurzelknoten und verschafft ihnen die nötige Energie für ihren Stoffwechsel. Im Jahre 2000 wurden von der chemischen Industrie weltweit 80 Millionen Tonnen Stickstoffdünger im Wert von über 15 Milliarden Euro produziert. Diese industrielle Stickstoffquelle bildet aber nur 30% des Gesamtstickstoffeintrags in die Landwirtschaft. 70% stammen aus natürlichen Prozessen, die Hälfte davon aus der Symbiose zwischen Fabaceen und Wurzelbakterien.</p>
Uferwald	<p>Pflanzengesellschaft mit dominierenden Bäumen entlang Flüssen und Bächen oder in Mooregebieten. In der Fachliteratur machen einige Autoren einen ökologisch wichtigen Unterschied zum Auenwald: Nach ihnen ist der Uferwald eine Pflanzengesellschaft von Weichhölzern (Weide, Pappel, Erle), während der Auenwald aus Harthölzern (Eiche, Esche, Ahorn) besteht. [http://www.sdw.de/faltblaetter/faltblatt-auen/auen.htm (de)]</p>
WHO	Weltgesundheitsorganisation