

Vitalisierung der Auen von Stadtbächen durch dezentrale Kläranlagen mit nachgeschalteten Vernässungsgebieten - Dargestellt an Beispielen aus dem Stadtverband Saarbrücken -

- Ankea Janssen, Saarbrücken -

Abstract

Prevailing types of landuse subdivide the valleys of four rivulets in the urban area of Saarbrücken, Germany, into 56 sections. The total length of the valleys investigated was 54.7 km and the total area 654.7 ha. The landuse system consisted of 13 types. They were classified into three different impact levels. The study of the flora and the vegetation showed, that the landuse systems of the three different impact levels are characterised by the number of species and the number of hemerochores as well as by the vegetation complexes. 590 spontaneous occurring plants were identified. The 521 releves were separated into 60 different vegetation types.

The evaluation of engineering data for the communal wastewater treatment of Saarbrücken and own observations of the volume of water in the rivulets indicates, that the rivulets will dry out after the installation of the central wastewater treatment. As alternatives, decentralized purification systems such as phytofilters, sewer ponds and conventionell treatment plants as well as compact treatment plants are introduced. Finally a new solution for wastewater treatment in urban areas is proposed. It consists of a combination of decentralized modern purification technology with a following natural soil filter and a constructed wetland, which will be irrigated by the run off of the technological purification plant.

1. Einleitung und Zielsetzung

Bäche und Flüsse sind Lebensadern der Landschaft. In urbanen Verdichtungsräumen und deren Randgebieten ist ihre Erhaltung bzw. ihre Vitalisierung für die Verbesserung der Umweltqualität unter folgenden Gesichtspunkten von besonderer Bedeutung:

*** Klima:**

- Kaltluftentstehung und -abfluß
- Frischluftzufuhr für Siedlungen und städtische Gebiete
- ausreichende Luftzirkulation (Nacht) und Durchlüftung (Tag)
- günstiges Lokalklima durch ausgeglichene klimatische Verhältnisse, Staubfilterung durch die Vegetation, vor allem durch Bäume und Erhöhung der Luftfeuchtigkeit

*** Wasserhaushalt und Wasserqualität:**

- Wasserrückhaltung (Retention) in unversiegelten Überschwemmungsgebieten, um Überflutungen im Unterlauf zu verringern
- Versickerung des Niederschlages und von Hochwasser in vegetationsbestandenen Überschwemmungsflächen, um das Grundwasser anzureichern

– Selbstreinigungsfähigkeit der Auen und Bäche, um die Wasserqualität zu verbessern

* Erholung:

- städtische Naherholung, um Freizeitverkehrsaufkommen zu verringern
- Rad- und Wanderwege
- Naturerlebnis
- Erlebnislandschaft im Siedlungsgebiet

* Naturschutz:

- Artenschutz
- Biotopschutz

In ausgewählten Stadtbachtälern von Saarbrücken wurde exemplarisch untersucht, inwieweit diese Ausgleichsfunktionen erfüllt werden bzw. inwieweit sie durch Abwasserbeseitigungspläne gefährdet sind und welche ökologischen Gesamtkonzepte zur Sanierung vorgeschlagen werden können.

Dies scheint zum jetzigen Zeitpunkt besonders wichtig, da die Realisierung der derzeit favorisierten Konzeption der zentralen Abwasserbeseitigung (GROTEHUSMANN 1991, MINISTER FÜR UMWELT 1993, LANDESHAUPTSTADT SAARBRÜCKEN O.J.) in den nächsten Jahren bevorsteht und zu einem deutlichen Rückgang der Wasserführung sowie dem zeitweiligen Trockenfallen der Stadtbäche führen wird. Andererseits steigt die Wahrscheinlichkeit von höheren Hochwasserspitzen in den großen Flußtälern wie im Saartal durch die beschleunigte Zuführung auch des Niederschlagswassers weiter an.

Da die Situation in anderen Verdichtungsräumen ähnlich ist und das Risiko für die Bäche durch die Abwasserbeseitigung meist nicht erkannt wird, sondern Renaturierungsmaßnahmen in Form von Gewässerrückbauten und Bepflanzungen als Lösung angesehen werden (SCHUHMACHER & THIESMEIER 1991), sollen im folgenden die Situation problematisiert und das in Saarbrücken entwickelte ökologische Abwasserbehandlungs- und Verwertungskonzept dargestellt werden.

2. Arbeitsmethoden

2.1 Abgrenzung der Bachtäler und Gliederung in Abschnitte mit dominierender Nutzung

Die untersuchten Bereiche der Bachtäler umfassen das Alluvium und die angrenzenden unteren Talhänge, da hier Hangwasseraustritte vorkommen, die zur Bildung von Quellvegetation führen. Soweit es möglich war, wurden natürliche, talparallele Geländekanten zur Abgrenzung herangezogen. Wo die heutigen Talränder durch Aufschüttungen und Abgrabungen stark verändert sind, wurden historische Karten (LANDESVERMESSUNGSAMT DES SAARLANDES 1985, 1987) und geologische Karten (GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES 1973, 1981) zur Rekonstruktion der ursprünglichen Talform benutzt. Da die Nutzung der ausschlaggebende Faktor für den Grad der anthropogenen Standortveränderungen und die Vegetationsausstattung sowie für Verbesserungsvorschläge ist, wurden die Täler in Abschnitte mit vorherrschenden Nutzungstypen eingeteilt. Diese Abschnitte bilden die Grundlage für die Datenerhebung.

Es wurden 13 dominierende Nutzungstypen bzw. Mosaik von Nutzungstypen festgestellt und zu drei Gruppen unterschiedlicher Nutzungsintensität zusammengefaßt (Tab. 1). Sie entsprechen der mesohemeroben, β - α -ehemeroben sowie polyhemeroben Stufe des Hemerobiensystems (JALAS 1955, SUKOPP 1972, 1976, MÜLLER 1984, KOWARIK 1988).

Tab. 1: Dominierende Nutzungstypen und deren Klassifizierung nach Hemerobiestufen.

I	Geringe Nutzungsintensität (mesohemerob)
	- Erlen-Auwälder
	- Erlen-Auwälder/Naßwiesen/Brachen
	- Röhrichte/Großseggenriede
	- Naß-/Feuchtwiesen/Brachen
II	Mittlere Nutzungsintensität (β - α - euhemerob)
	- Mischwald/Aufforstung/Brachen auf Aufschüttungen
	- Grünanlagen/Parks
	- Freizeitanlagen
	- Einzelhäuser mit Gärten
	- Reihenbebauung mit Gärten
III	Starke Nutzungsintensität (polyhemerob)
	- Gewerbe
	- Industrie
	- Verkehrswege
	- City

2.2 Erfassung von Flora und Vegetation

Für jeden Bachabschnitt wurden die auf öffentlich zugänglichem Gelände spontan vorkommenden Arten seit 1990 bei mehrmaligen Begehungen erfaßt.

Nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964) wurden von allen vorkommenden Vegetationstypen Vegetationsaufnahmen angefertigt. Mit Hilfe des Tabellenbearbeitungsprogramms BSVEG (STORCH 1992) wurden diese in differenzierten Tabellen zu floristisch ähnlichen Vegetationseinheiten zusammengestellt.

Die erfaßten Vegetationseinheiten wurden nach Erstellung eines Kartierschlüssels im Maßstab 1:25.000 kartiert. Für die Abschnitte des Fischbachtals wurden außerdem die Gesellschaftskomplexe erfaßt, indem die Deckungsgrade der Vegetationseinheiten geschätzt und tabellarisch ausgewertet wurden (SCHWABE 1987).

2.3 Abschätzung der Gefährdung der Stadtbäche durch den Abwasserbeseitigungsplan

Im Abwasserbeseitigungsplan (MINISTER FÜR UMWELT 1993) sind die vorhandenen und geplanten Hauptsammlersysteme sowie die vorhandenen, die zu beseitigenden und zu bauenden Kläranlagen des Saarlandes aufgeführt und kartographisch dargestellt. Diese Planungen sowie die Detailplanungen des Abwasser Verbandes Saar (AVS) (GROTEHUSMANN 1991) und Angaben zu Wassermengen wurden ausgewertet und mit eigenen Geländebeobachtungen in Zusammenhang gebracht.

2.4 Entwicklung von Verbesserungsvorschlägen

Auf der Basis der Vegetationskartierung bzw. der Erfassung der Vegetationskomplexe werden Standorte vorgeschlagen, an denen eine Aufwertung der Auen als nachgeschaltete Feuchtgebiete von dezentralen Kläranlagen ökologisch besonders günstig zu erreichen sind. Diese Gebiete tragen zu einer Stützung des Wasserhaushaltes der gesamten Bachtäler und zu deren floristischer und faunistischer Bereicherung bei.

Während in anderen Arbeiten Verbesserungsvorschläge für die nutzungsspezifischen Talabschnitte der verschiedenen Hemerobiestufen dargestellt sind (JANSSEN 1994a, 1994b), soll hier schwerpunktmäßig auf die Vorteile dezentraler Abwasserbehandlungsmethoden mit nachgeschalteten Feuchtgebieten eingegangen werden.

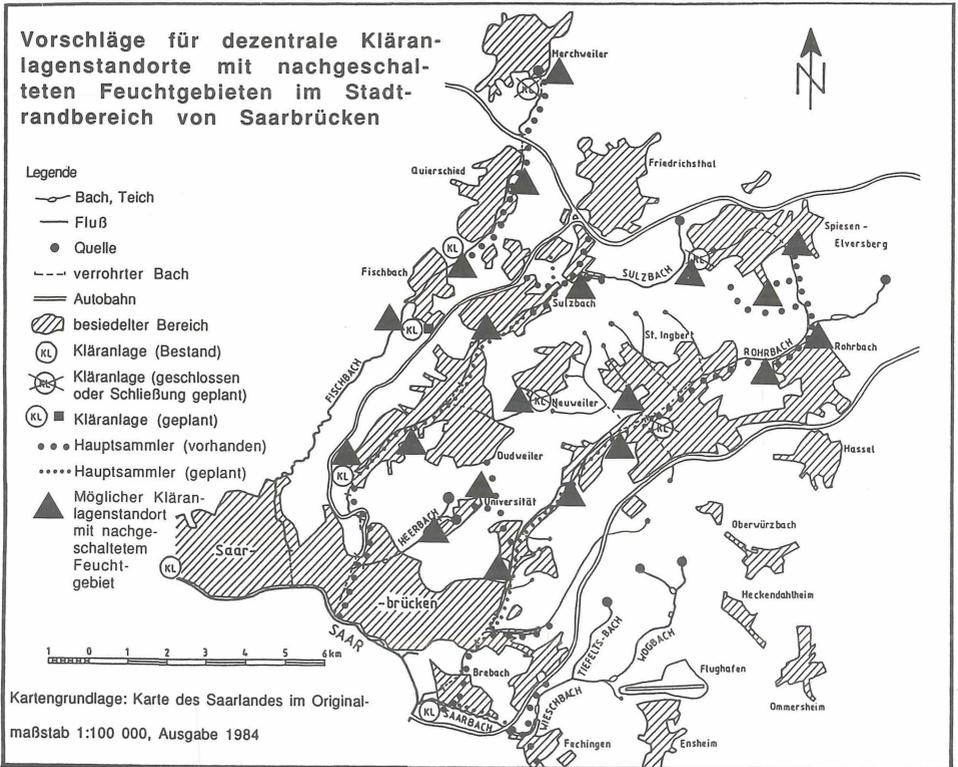


Abb. 1: Vorschläge für dezentrale Kläranlagenstandorte mit nachgeschalteten Feuchtgebieten im Stadtrandbereich von Saarbrücken.

3. Lage, Größe und charakteristische Merkmale der untersuchten Bachtäler

Die vier untersuchten Bachtäler folgen größtenteils den von Nordost nach Südwest streichenden geologischen Schichten, bis sie im Stadtgebiet von Saarbrücken in das von Osten nach Westen verlaufende Saartal einmünden (Abb. 1).

In Tab. 2 sind die Flächengrößen der Einzugsgebiete der Täler sowie die Länge der Bäche und das Ausmaß der anthropogenen Überformung von den vier untersuchten Bachtälern aufgeführt. Bis auf den nur 3,1 km langen Heerbach sind sie alle ca. 17 km lang. Ihre im Unterschied zur etwa gleichen Bachlänge deutlich verschiedenen großen Talflächen lassen sich durch das geologische Ausgangsmaterial und die dadurch bedingte Talform erklären.

Der Fischbach mit der nur 153,8 ha großen Talfläche verläuft im Karbon, wo er ein tief eingeschnittenes Kerbtal bildet.

Mit 211,2 ha nimmt der Sulzbach die Mittelstellung ein. Sein Oberlauf liegt im Mittleren Buntsandstein, wo größtenteils kastenförmige Täler mit breiterer Talsohle ausgebildet sind. Der Unterlauf liegt im Karbon. Die größte Talfläche weist der Rohrbach mit 263,4 ha auf. Er verläuft bis auf den Bereich des Bischmisheimer Grabens, der im Oberen Buntsandstein liegt, im Mittleren Buntsandstein. Das gesamte Tal ist Trinkwasserschutzgebiet, in dem zahlreiche Brunnen und fünf Wasserwerke liegen (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 1978, 1990).

Die Größe der Einzugsgebiete erlaubt nur eine überschlägige Berechnung des im Bach zusammenfließenden Oberflächenwassers und der Grundwasserneubildung, da die Auswirkung

Tab. 2: Flächengröße der Einzugsgebiete, Höhenangaben und Daten zur anthropogenen Überformung der untersuchten Bachtäler.

Bach	Quelle Höhe (m ü. NN)	Mündung	Einzugsgebiete	Größe	Länge	Verrohrung	Aufschüttung
Fischbach	321	184	53,0 km ²	153,8 ha	17,0 km	1,65 km = 9,2 %	ca. 30 %
Sulzbach	340	184	37,3 km ²	211,2 ha	16,8 km	4,05 km = 24,1 %	ca. 40 %
Rohrbach	292	185	58,5 km ²	263,4 ha	17,8 km	1,88 km = 10,6 %	ca. 20 %
Heerbach	239	196	4,3 km ²	26,3 ha	3,1 km	1,80 km = 55,0 %	ca. 80 %

der Versiegelung und die Ableitung in Kanalsysteme nur schwer kalkulierbar sind (SAUER 1982, VERWORN 1982, LANDESHAUPTSTADT HANNOVER 1994).

Am weitesten ist die Zerstörung des Bachcharakters am Heerbach vorangeschritten, dessen Tal zu 80 % mit Trümmerschutt aufgefüllt ist. Über die Hälfte des Bachlaufes ist verrohrt. Weitere 10 % laufen durch die im Hauptschluß aufgestauten Prinzenweiher-Parkteiche.

Von den an den untersuchten Bächen 1975 bestehenden fünf Kläranlagen (MINISTER FÜR UMWELT 1993) sollen vier an den Oberläufen gelegene geschlossen werden (Abb. 1). Eine davon ist bereits außer Betrieb (Merchweiler am Fischbach). Am Sulzbach ist die Kläranlage Neuweiler und am Rohrbach die Kläranlage St. Ingbert im neuen Abwasserbeseitigungsplan (MINISTER FÜR UMWELT 1993) nicht mehr verzeichnet. Die Kläranlage Spiesen-Elversberg am Sulzbach soll nach Variantenuntersuchungen (ABWASSER VERBAND SAAR 1992a) ebenfalls geschlossen werden. Statt dessen sollen am Sulzbach und am Rohrbach die Hauptsammler weiter ausgebaut und die Kläranlagen im Unterlauf der Bäche erweitert werden.

Die Kläranlage am Sulzbach bei Jägersfreude ist für 75 000 EGW und die Kläranlage Brebach für 145 000 EGW ausgelegt. Von Jägersfreude fließt das Ablaufwasser der Kläranlage im ca. 3 km langen Sammler unterirdisch zur Saar, in Brebach wird es direkt in die Saar eingeleitet. Die größte Kläranlage für 200.000 E+EWG (Einwohner + Einwohnergleichwerte) liegt im Stadtteil Burbach im Saartal und leitet das Ablaufwasser ebenfalls direkt in die Saar ein.

In Camphausen ist am Fischbach der Bau einer neuen Kläranlage geplant. Von dort aus soll das Ablaufwasser ebenso wie das der oberhalb liegenden Kläranlage Quierschied offen im ursprünglichen Bachtal bis ins Stadtgebiet von Saarbrücken fließen.

4. Ergebnisse

Die im folgenden dargestellten Ergebnisse geben den Bearbeitungsstand bis März 1994 wider.

4.1 Anzahl und Nutzungsintensität der Bachtalabschnitte

Insgesamt wurden 56 Talabschnitte abgegrenzt (Tab. 3).

Am häufigsten sind Mosaike von Naß-/Feuchtwiesen/Brachen und Gewerbegebietsabschnitte (je sieben).

In den insgesamt 16 Talabschnitten mit geringer Nutzungsintensität sind die Standorte meist nur geringfügig oder gar nicht verändert. Die Bäche verlaufen in einem natürlichen Bett und sind kaum ausgebaut. Die Vegetation besteht aus Erlenwäldern oder deren naturnahen Ersatz- und Kontaktgesellschaften. Sie stehen z.T. unter Naturschutz. Meist liegen sie im Oberlauf, wie aus den Bachabschnittsnummern zu erkennen ist, die von der Quelle bis zur Mündung nummeriert sind. Sie kommen aber auch im Mittellauf (F 12, F 14) und im Unterlauf (R 18) vor. Ihre Fläche beträgt ca. 140 ha, was 21 % der gesamten untersuchten Fläche entspricht.

Tab. 3: Übersicht über die Häufigkeit der Nutzungstypen der Abschnitte der vier untersuchten Stadtbäche Fischbach (F), Sulzbach (S), Rohrbach (R) und Heerbach (H) und deren Zuordnung zu Hemerobiestufen.

Nutzungstyp	Bachnamen und Nummer der Abschnitte				Summe
	Fischbach	Sulzbach	Rohrbach	Heerbach	
mesohemerob					
Auwälder			R2		1
Auwälder/Wiesen/Brachen	F2 F7 F12 F14	S1 S3			6
Röhrichte/Großseggenriede			R4 R5		2
Naß-/Feuchtwiesen/Brachen		S2	R1 R6 R10 R18	H1 H2	7
					16
β - α -euhemerob					
Mischwald/Aufforstung/Brachen	F13	S8 S15	R16		4
Grünanlagen/Parks	F11 F8	S7	R3 R7	H3	6
Freizeitanlagen		S4 S6 S11			3
Einzelhäuser mit Gärten	F4 F5 F9	S9 S12			5
Reihenbebauung mit Gärten	F15	S5 S13	R12 R14		5
					23
polyhemerob					
Gewerbe	F6 F10 F16		R11 R13 R15	H4	7
Industrie			R9 R17		2
Verkehrswege	F1 F3	S14 S16			4
City	F17	S10 S17	R8		4
					17
					56

Die 23 Abschnitte mittlerer Nutzungsintensität weisen sowohl Standortveränderungen als auch eine starke Nutzung oder Pflege der Vegetation auf. Trotz hoher Anteile von Aufschüttungsflächen ist die vegetationsbedeckte Fläche größer als die versiegelte Fläche. Das Bachbett ist größtenteils begradigt und mit Halbschalen ausgebaut. Erlen, Weiden u.a. Auwaldgehölze kommen nur noch als schmale Ufersäume oder Einzelexemplare vor. Die Gesamtfläche beträgt 260 ha (40 %).

In den 17 polyhemeroben Abschnitten ist das ehemalige Tal durch Aufschüttungen weitgehend eingeebnet und der Bachlauf auf weiten Strecken verrohrt. In Gewerbegebieten verläuft er meist in schmalen, teilweise tiefen Einschnitten in Halbschalen. In den Abschnitten dieser Nutzungsintensität erreicht der Versiegelungsgrad bis zu 95 % und die spontane Vegetation besteht vorwiegend aus Therophyten, Trittrasen und ruderalen Hochstauden trockener Standorte. Die Gesamtfläche beträgt mit 254 ha etwa genausoviel wie die der β - α -euhemeroben Nutzungsintensitätsstufe.

4.2 Flora und Vegetation der untersuchten Bachtäler

Bis Dezember 1993 wurden auf der Gesamtfläche von 643 ha insgesamt 590 spontane höhere Pflanzen gefunden (Fischbach: 489, Sulzbach: 306, Rohrbach: 428, Heerbach: 157). Das entspricht ca. 75 % der Gesamtarten des Stadtgebietes von Saarbrücken (SAUER 1989). Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Quellbereiche und Oberläufe teilweise außerhalb des Stadtgebietes liegen.

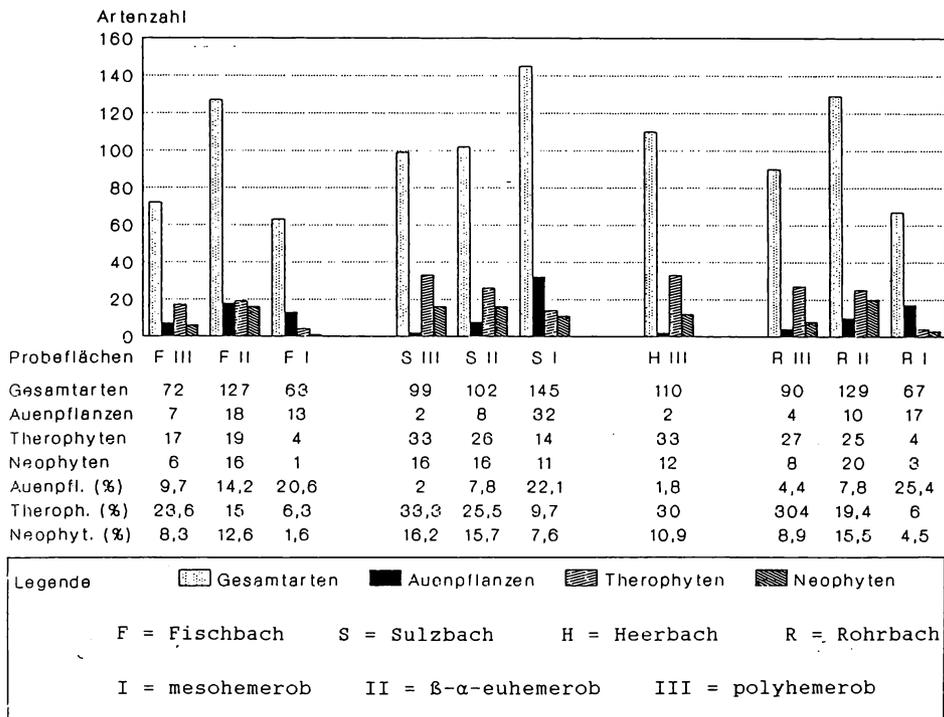


Abb. 2: Ausstattung von Talabschnitten der verschiedenen Nutzungsintensitätsstufen mit Auenpflanzen, Therophyten und Neophyten.

Der Anteil an Auenpflanzen, Therophyten und Neophyten von 1 ha großen Flächen in exemplarisch ausgewählten Bachtalabschnitten der drei unterschiedenen Hemerobiestufen ist Abb. 2 zu entnehmen. Der allgemein als Indikator für zunehmende Hemerobie gewertete Anteil an Therophyten nimmt von den mesohemeroben Abschnitten der Stufe I bis zu den polyhemeroben der Stufe III zu. Eine Ausnahme bilden nur die Flächen am Fischbach, wo der β - α -euhemerobe Bachabschnitt mit 19 Therophyten eine Art mehr als der polyhemerobe Abschnitt aufweist.

Neophyten haben dagegen in allen Bachtälern den höchsten Anteil in den Abschnitten der Stufe II (MÜLLER 1992). Das Auftreten von Neophyten in den Bachtalabschnitten wird offensichtlich nur geringfügig von dem vorherrschenden Nutzungstyp gesteuert. Ihr Vorkommen ist eher bachspezifisch und daher weder zur Charakterisierung nutzungsspezifischer Bachtalabschnitte noch von Bachabschnittstypen gleicher Hemerobiestufe geeignet (vergl. JANSSEN 1994a).

Oligotraphente indigene Arten wie *Molinia caerulea*, *Juncus articulatus* und *Sphagnum palustre* und sind dagegen für naturnahe Bachabschnitte mit überwiegender Waldnutzung auf natürlichem Substrat charakteristisch. Zur Verbreitung weiterer seltener und auffälliger Arten vergleiche JANSSEN (1994a).

Anhand der bisher vorliegenden 521 Vegetationsaufnahmen konnten über 60 Vegetationseinheiten unterschieden werden. Sie lassen sich zu den im folgenden aufgeführten 20 Formationstypen zusammenfassen:

- 1) Zweizahnfluren (*Bidention*) auf vorübergehend offenen Schlamm- und Kiesböden
- 2) Röhrichte (*Phragmition*) in Verlandungsbereichen stehender Gewässer unterhalb der Mittelwasserlinie und in vernähten Geländesenken
- 3) Großseggenriede (*Magnocaricion*) oberhalb der Röhrichte und in nassen Senken
- 4) Bachröhrichte (*Sparganio-Glycerion fluitantis*) am Ufer von Bachabschnitten mit fließendem Wasser
- 5) Feucht- und Naßwiesen (*Calthion palustris*) und deren Brachestadien (*Filipendulion ulmariae* und *Galio-Urticenea*) auf Feuchtstandorten
- 6) Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion*) frischer bis trockener Standorte
- 7) Parkrasen (*Cynosurion*) in Grünanlagen
- 8) Uferhochstaudenfluren (*Convolvulion*) im Überschwemmungsbereich und in der unmittelbaren Uferzone
- 9) Ruderale Hochstaudenfluren (*Aegopodion*, *Alliarion*) feuchter, halbschattiger und schattiger Standorte
- 10) Ruderale Hochstaudenfluren (*Arction lappae* und *Dauco-Melilotion*) auf Aufschüttungsflächen
- 11) Weidenröschen-Schlagfluren (*Epilobion angustifolii*) auf Windwurfflächen an den Böschungen und grundwasserfernen Bereichen der Täler
- 12) Brombeergebüsche (*Pruno-Rubion fruticosi*)
- 13) Salweiden-Birken-Vorwälder (*Sambuco-Salicion*) auf Aufschüttungsflächen
- 14) Grauweiden-Gebüche (*Salicion cinereae*) in vernähten Senken mit anmoorigen Böden
- 15) Erlen-Bruchwälder (*Alnion glutinosae*) in Altarmen und verlandenden Teichen
- 16) Erlen-Eschen-Wälder (*Alno-Ulmion*) an sickerfrischen Standorten und im Überschwemmungsbereich der Aue
- 17) Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion betuli*) an den grundwasserbeeinflussten Talhängen
- 18) Hainsimsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*) an den trockenen Böschungen im Mittleren Buntsandstein
- 19) Waldschwingelreiche Waldmeister-Buchenwälder (*Galio odorati-Fagetum*) an den trockenen Böschungen im Karbon
- 20) Sonstige Wälder, Aufforstungen und Anpflanzungen (Robinienwälder, Kastanienhaine, Pappelforste sowie andere Aufforstungen und Anpflanzungen)

4.3 Verbreitung der Vegetation

Um die Verbreitung der Vegetationseinheiten in den Bachtälern zu ermitteln, wurden Vegetationskartierungen durchgeführt. Vom Fischbach, der flächendeckend im Maßstab 1:25.000 kartiert wurde (GÖTTMANN 1992), ist in Abb. 3 ein Beispiel für die Bachabschnitte 13 (Schlammweiher) und 14 (ehemaliges Schwimmbad und Erlenwald) wiedergegeben.

Die *Typha latifolia*- und *Phragmites australis*-Verlandungszonen sind in beiden Abschnitten sekundär entstanden. Am Ufer des Schlammweihers (Abschnitt 13) konnten sie sich ausbilden, da die Beschickung mit Kohleschlamm wegen der Grubenstilllegung nicht bis zur vollständigen Auffüllung durchgeführt wurde und eine ausgedehnte Wasserfläche mit verschiedenen Verlandungsstadien entstand. Der Wasserspiegel des Weihers liegt ca. 10 m über dem Niveau des Fischbaches.

Der Teich im Abschnitt 14 entstand durch Grubensenkung, was zur Vernässung des Gebietes führte und die vorhandenen alten Buchen absterben ließ. Unter ihnen entwickelten sich ausge-

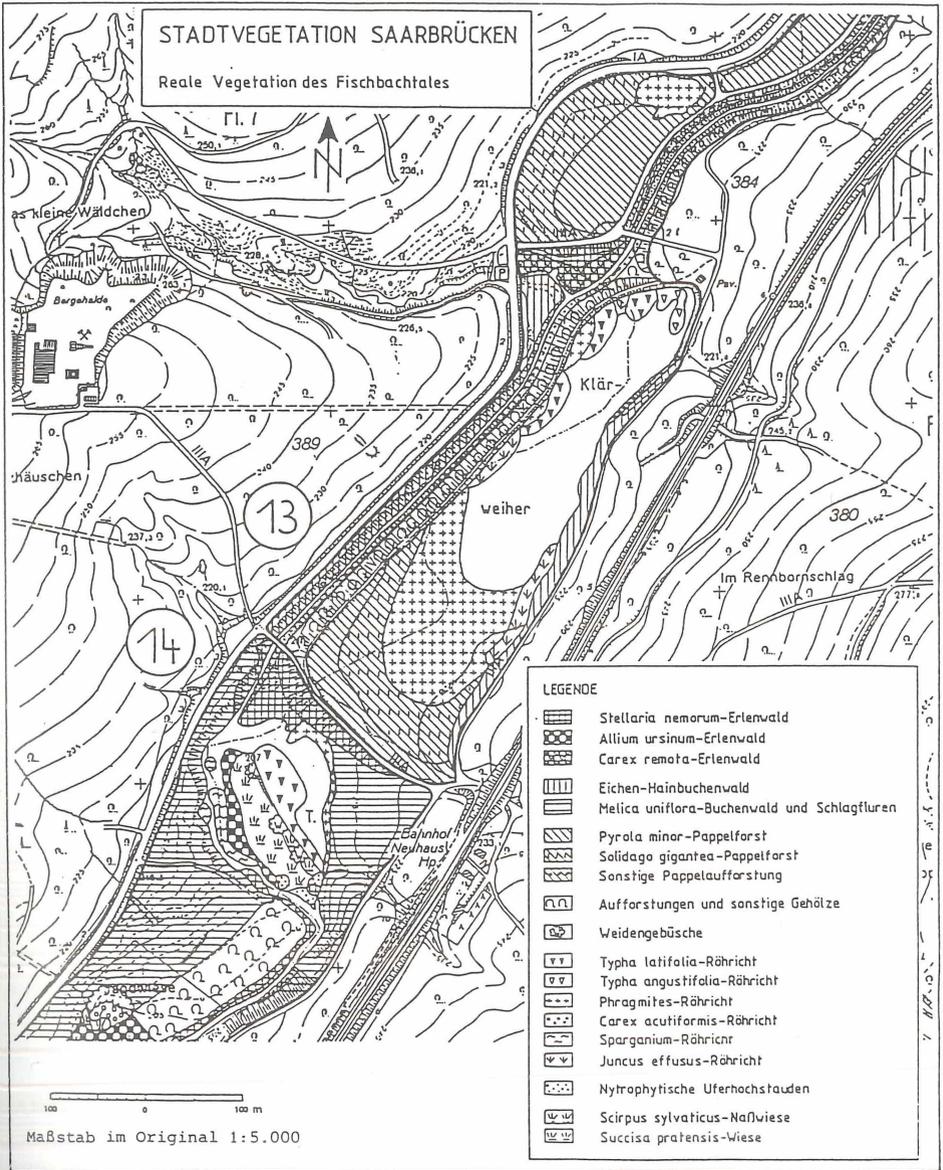


Abb. 3: Karte der realen Vegetation am Fischbach in den Abschnitten 13 und 14.

dehnte Röhrichtzonen. Trotz ihres sekundären Ursprungs weisen beide Gebiete nur eine geringe Nutzungsintensität und eine sehr große Ausgleichsfunktion auf.

Die Gesamtheit aller in einem Bachabschnitt vorkommenden Vegetationseinheiten kann auch als Vegetationskomplex (SCHWABE 1987) dargestellt werden. Dabei wird für die Angabe des Deckungsgrades der Vegetationseinheiten dieselbe Skala benutzt wie für Vegetationsaufnahmen. In Tab. 4 sind die differenzierenden Vegetationseinheiten, die in den 17 Abschnitten des Fischbachtals auftraten, nach zunehmender Hemerobie mit den Angaben ihres Deckungsgrades zusammengestellt.

Es wird deutlich, daß 24 der 62 erfaßten Vegetationseinheiten bzw. Strukturtypen nur innerhalb bestimmter nutzungsspezifischer Bachtalabschnitte vorkommen. So sind die verschie-

Tab. 4: Teiltabelle der Vegetationskomplexe der nutzungsspezifischen Abschnitte des Fischbachtals.

Abschnittsnummer	1 1 1 1 1 1 1	4 227 3 1 8 45 95 066 1 7 3
Aufnahmefläche (ha)	2 1 1 1 11	3 417 7 8 1 87 58 534 2 8 3
Nutzungstyp	A AAA F P P SS SS GGG F C V R	
Anzahl der Vegetationseinheiten	2 121 1 1 1 11 11	6 800 3 4 1 43 75 116 5 7 2
Gesamtdeckung (%)	9 999 8 8 8 76 94 871 5 3 3	0 550 5 0 0 00 00 000 0 0 0
■ Allium ursinum-Erlenwald	3	...
■ Stell. nem.-Alnetum gl.-Carex rem.-A. Galio odorati-Fagetum	2 332 2 222	. . . +. . . r2. . . .
■ Scirpus sylvaticus-Naßwiese	+ rlr	. . . . .
■ Salicetum cinereae Fichtenforst	1 1+ r .2.	. . . . .
Epilobio-Geranium robertianum Schreibergärten	+ +r. + 2..	. . . +.
Solidago canadensis-Pappelforst	2	. . . . .
Solidago gigantea-Pappelforst	2	. . . . .
Juncus effusus-Bestand	1 r	. . . . .
Galio-Carpinetum	2 r2. 2	. . . . . 22. . . .
■ Stell.nem.-Alnetum gl.-Typ.-Ausb. Aufforstungen	+ 2rr 2 1 r.2 2	. . . . . .2. . . .
■ Phragmites australis-Röhricht	. rrr 2 +	. . . . . r. . . .
■ Typha latifolia-Röhricht	r .r. + +	. . . . . r.
Bellis perennis-Parkrasen	4 4 2+	. . . . .
Festuca ovina-Parkrasen	. 2 .r	. . . . .
Hausgärten	2 33 52	..+
Rubus fruticosus-Gebüsch	1 . . . 2 + 11 1. 11.	. 1
Dauco-Melilotion-Gesellschaften	1 . 2+ . + +2+ + 2	. . . . .
Urtico-Convolutetum	1 12+ 2 2 + 22 22 221 2	. . . . .
Arrhenatherum elatius-Wiesenbrache	+ 2r2 . . + +2 r. . +. r . +	. . . . .
Al. glut.-Salix x rub.-Ufergehölzsaum	1 . +. . 1 + +1 +1 2++	. . . . .
und weitere 38 Einheiten		

- Vegetation auf unveränderten Auenstandorten im Überflutungsbereich der Bäche mit Grundwasserkontakt

Nutzungstypen: A - Auwald und Wiesen
F - Aufforstungen auf Aufschüttungen
P - Parkartige Grünanlage
S - Siedlungen mit Gärten

G - Gewerbe
FR - Freizeitanlagen
C - City
V - Verkehr

denen Erlenwälder auf die weniger überformten Auwaldabschnitte (A) beschränkt. Siedlungs- (S) und Gewerbegebiete (G) weisen noch Erlenwaldreste auf. In Gewerbegebieten kommen außerdem noch Fragmente von Röhrichten und Wäldern sowie Aufforstungen vor. Gesellschaften des Verbandes *Dauco-Melilotion* treten in Siedlungs- und Gewerbegebieten sowie in Verkehrsabschnitten und im City-Bereich hervor. Einige Einheiten wie nitrophytische Uferhochstauden, ruderalisierte Glatthaferwiesen und Ufergehölzsäume finden sich mehr oder weniger gleichmäßig entlang des Bachlaufes. Lediglich im vollkommen verrohrten und versiegelten Citybereich und unter den Verkehrsbauwerken fallen auch sie aus. Hier gibt es nur noch Fragmente von Ruderalfluren trockener Standorte.

Am Beispiel des Fischbaches konnte somit gezeigt werden, daß die nutzungsspezifischen Bachabschnitte über eine charakteristische Vegetationsausstattung verfügen.

Vegetationseinheiten, die auf unverändertem Auenboden stehen, Kontakt zum Grundwasser haben und im Überflutungsbereich wachsen, sind besonders gekennzeichnet und als Kerngebiete für eine Vitalisierung der Aue von besonderer Bedeutung.

4.4 Wasserhaushalt

Die bereits angesprochene zentrale Abwasserbeseitigungsplanung (MINISTER FÜR UMWELT 1975, 1993, MINISTERIUM FÜR UMWELT 1986) mit ausgedehnten Sammlersystemen hat bereits an einigen Stellen zum Austrocknen der Bäche geführt. So ist der Quellbereich und erste Bachabschnitt des Fischbaches nach der Schließung der Kläranlage Merchweiler und dem Anschluß der Gemeinde an den Hauptsammler, der das Abwasser zur 4,5 km bachabwärts gelegenen Kläranlage Quierschied leitet, während des größten Teils des Jahres ausgetrocknet (Abb. 1).

Die natürlichen Zuflüsse durch die Quelle und die Seitenbäche erreichen das Bachbett nur ausnahmsweise, da sie in den Ortslagen in die Kanalisation eingespeist werden und von dort gemeinsam mit dem Abwasser im Hauptsammler zur Kläranlage Fischbach fließen. Erst im zweiten Bachabschnitt nach dem Zufluß des Hensengrabens und des Heinzenwiesbaches führt der Fischbach während der meisten Monate des Jahres Wasser.

Ähnlich verhält es sich im ersten Bachabschnitt des Sulzbaches (Ruhbach), wo das Quellgebiet durch die BAB 8 und die Auffahrt Spiesen-Elversberg zerstört ist. Das Quellwasser wird hier mengenmäßig in etwa durch das Ablaufwasser der Autobahn ersetzt. Die Anlage von zwei Teichen im Hauptschluß hat zu einer zusätzlichen Verschlechterung der Situation dieses ehemals als Naturschutzgebiet „Kunnenbrunnen“ ausgewiesenen Quellbereiches geführt.

Sowohl am Fischbach, als auch am Sulzbach führen die Bäche erst nach der Einleitung des Ablaufwassers der Kläranlagen kontinuierlich Wasser.

Am Sulzbach/Ruhbach macht die Ablaufmenge der Kläranlage mehr als 80% der Gesamtwassermenge (KORRENG 1994) aus. Da diese Kläranlage (Tropfkörperanlage) nach den Vorstellungen des Abwasser Verbandes Saar (ABWASSER VEBAND SAAR 1992b) geschlossen und das Abwasser über den Berg zum Hauptsammler im Rohrbachtal gepumpt werden soll, ist ein Austrocknen des unterhalb der Kläranlage liegenden Naturschutzgebietes Ruhbachtal zu befürchten.

Auch der Spiesener Mühlenbach im Oberlauf des Rohrbaches fällt während der meisten Zeit des Jahres trocken, da hier bereits der Hauptsammler verlegt ist und neben dem Abwasser auch das Wasser der Seitenbäche bis zur Kläranlage nach St. Ingbert abgeleitet wird. Nach der Fertigstellung der geplanten Hauptsammler werden die austrocknenden Bachstrecken um ein vielfaches länger werden als bisher beobachtet.

Die aufgeführten Beispiele lassen sich dahingehend verallgemeinern, daß die zentrale Abwasserbeseitigung mit ausgedehnten Sammlersystemen in Bereichen mit hohen Versiegelungsgraden und daher zerstörten natürlichen Einzugsgebieten zum Austrocknen der Bäche führt. Die

Verbesserung der Wasserqualität der größeren Flüsse (MINISTERIUM FÜR UMWELT 1990) wird somit auf Kosten der kleinen Bäche erkaufte.

Dieses Vorgehen läßt sich auf folgende Formel bringen (Abb. 4):

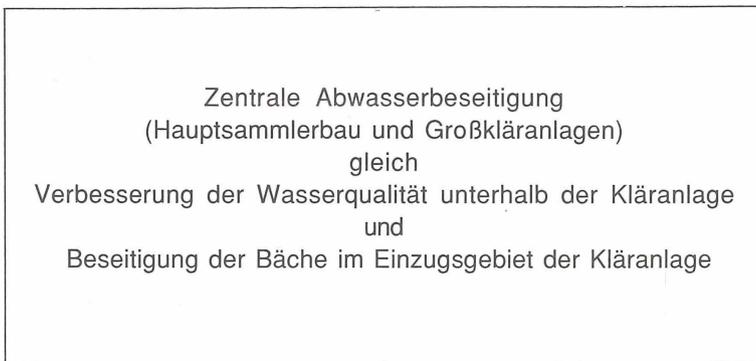


Abb. 4: Formelhafte Darstellung der Auswirkungen zentraler Abwasserbeseitigung.

Besonders negativ wird sich der Anschluß des Hauptsammlers im Rohrbachtal an die Kläranlage Brebach auswirken, da mit diesem 30 km langen Hauptsammler (GROTEHUSMANN 1991) der Rohrbach weitgehend trockenfallen wird.

Die derzeitige Abwasserbeseitigungspolitik ist langfristig ökonomisch ebenso unvertretbar wie ökologisch. Abb. 5 zeigt, daß die Kosten für den Hauptsammler (231 Mio. DM) diejenigen für den Bau der Kläranlage selber (150 Mio.) weit übersteigen (ABWASSER VERBAND SAAR 1992 b). Der ökologische Nachteil besteht darin, daß den Einzugsbereichen der Kläranlagen Wasser entzogen wird und es unterhalb der Kläranlagen zu stärkeren Hochwasserspitzen kommt.

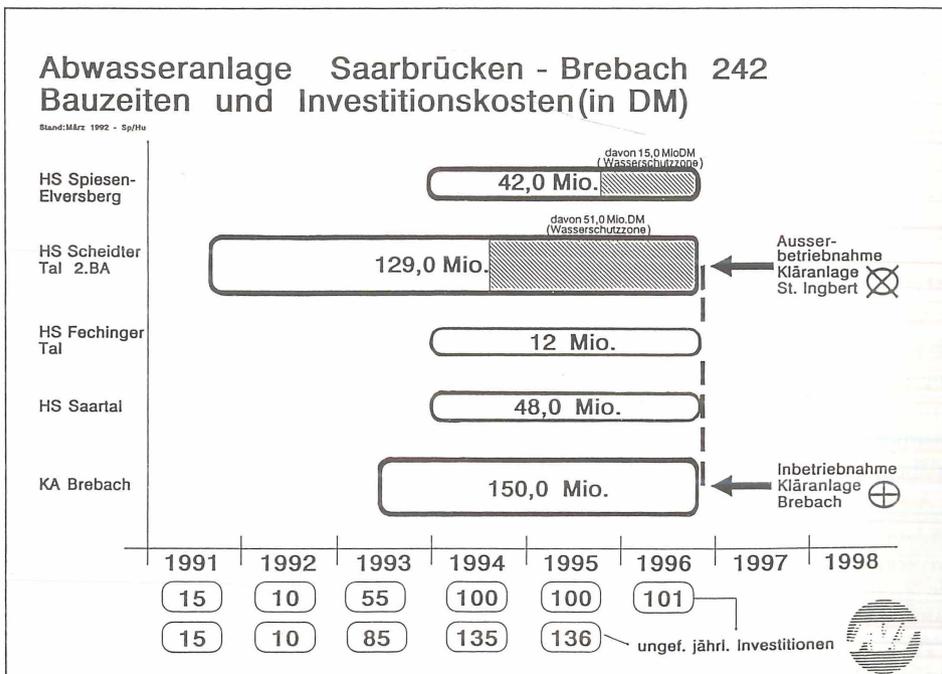


Abb. 5: Kostenaufstellung der Abwasseranlage Brebach zur Abwasserbeseitigung im Rohrbachtal.

5. Entwicklungsvorschläge

Aus den aufgeführten Beobachtungen und der sich nach Fertigstellung aller geplanten Hauptsammler abzeichnenden Austrocknung der Stadtbachtäler muß die Konsequenz gezogen werden, daß Stadtbäche und ihre Täler die eingangs genannten Ausgleichsfunktionen nur erfüllen können (LANDESHAUPTSTADT SAARBRÜCKEN 1990), wenn zusätzlich zu den Resten der natürlichen Zuflüsse das gereinigte Ablaufwasser der Kläranlagen bereits in den Ober- und Mittelläufen wieder eingespeist wird. Die derzeitigen zentralen Abwasserbeseitigungskonzepte müssen daher durch weitgehend dezentrale Abwasserbehandlungskonzepte ersetzt werden und sind durch flankierende Maßnahmen zur Versickerung des Niederschlagswassers zu ergänzen (LANDESHAUPTSTADT HANNOVER 1994).

5.1 Möglichkeiten der dezentralen Abwasserbehandlung

Als dezentrale Abwasserbehandlungsmethoden sind Pflanzenkläranlagen, Teichkläranlagen, konventionelle Kleinkläranlagen und Kompaktkläranlagen einsetzbar.

Der Einsatz von Pflanzenkläranlagen bietet sich bei Einzelgebäuden wie entlegenen Gasthäusern usw. an. PLATZER (1994) und GELLER (1992) empfehlen sie bis zu 1000 EWG. Je EWG werden 5-7 m² Flächenbedarf angegeben. Nach der mechanischen Vorklä rung in Absetzgruben oder Teichen wird das Abwasser vertikal oder horizontal durch einen mit Helophyten bestandenen Bodenfilter geleitet (Wurzelaerungsungsverfahren nach KICKUTH (1984), OEKAG AG (1992)). Die von Seidel und Rausch (SEIDEL 1983) entwickelten Pflanzenkläranlagen arbeiten ohne Absetzgruben und werden mit dem gesamten Frischabwasser beschickt. Da das Festmaterial im ersten Pflanzenbeet vererdet wird, fällt bei diesem Anlagentyp kein Klärschlamm an. Im Saarland gibt es z. Z. zwei gut funktionierende Pflanzenkläranlagen.

Eine weitere Möglichkeit zur dezentralen Abwasserbehandlung sind Teichkläranlagen, die in ländlichen Gebieten verwendet werden. Belüftete Teiche sind bis 5.000 EWG und unbelüftete Teiche bis 1.000 EWG (NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM o.J.) einsetzbar. Sie bestehen aus nacheinander geschalteten Teichen und benötigen 15 m² Fläche je Einwohner und Einwohnergleichwert. Da sie Geruchsbelästigungen aufweisen, werden sie meist abseits der Siedlungen in die Aue gebaut. Sie sind für dichtbesiedelte Gebiete weniger geeignet. Im Saarland gibt es zwölf Teichkläranlagen, von denen die letzte 1993 in Betrieb genommen wurde.

Konventionelle Kleinkläranlagen, wie sie in Fischbach, Spiesen-Elversberg oder St. Ingbert bestehen, arbeiten mit Tropf- oder Tauchkörpern oder sind mit Belebungsanlagen ausgestattet. Belebungsanlagen werden für die Behandlung kommunaler Abwässer am häufigsten eingesetzt. Nach der mechanischen Vorklä rung findet in einem belüfteten Belebungsbecken der mikrobielle Abbau statt. Die Belebtschlammflocken werden im Nachklärbecken sedimentiert. Überschüssige Biomasse wird aus dem System entfernt und als Klärschlamm weiter behandelt. Belebtschlammanlagen sind von wenigen 100 bis über 1 Mio. E+EWG einsetzbar. Wegen der Geruchsbelästigung können sie ebenfalls nur in größerer Entfernung von Siedlungen gebaut werden.

Eine relativ junge Technologie stellen Kompaktkläranlagen dar. Sie arbeiten ebenfalls mit Belebtschlammverfahren. Da sie ringsum geschlossen sind, entfällt die Geruchsbelästigung, und auch die Lärmbelästigung ist gering. Ein weiterer Vorteil für den Einsatz in dichter besiedelten Gebieten ist ihr geringer Platzbedarf. Mit Nebenflächen werden für 1.000 EWG nur ca. 500 m² benötigt. Ihr Einsatzbereich reicht bis 15.000 EWG und ist vor allem für kommunale Abwässer ohne Vorbehandlung geeignet.

Alle vier genannten Alternativen weisen zahlreiche, unterschiedlich gut funktionierende Varianten auf. Qualitativ gute Anlagen erreichen jedoch bei allen Anlagentypen die gesetzlich

Exemplarische Darstellung der Ablaufwerte und des Reinigungsgrades (in %) verschiedener Kläranlagentypen

Kläranlagentyp Ort	EGW	CSB mg/l	BSB ₅ mg/l	NH ₄ -N mg/l	Nges mg/l	Pges mg/l	PO ₄ -P mg/l
Phytofillit (Pflanzenkläranlage) (PIETSCH 1992) o. A.	1.000	<30 (90%)	<10 (95%)	5 (85%)	20 (50%)	0,2 (98%)	1,3 (84%)
Rade	?	22 (95,4%)	5 (98,6%)	0,6 (99,6%)	36,7 (70%)	0,24 (99,4%)	0,11 (99,7%)
Sewacont (Kompaktkläranlage)							
Alland (TU WIEN 1992)	1.200	51 (99,3%)	5 (99,7%)	0,1 (99,95%)	2,6 (83,5%)	1,5 (98,6%)*	0,5 (98,8%)
Wallendorf (ERT 1992)	600	50 (96%)	8 (98,1%)	1,1 (97,3%)	18,4 (78,6%)		10,8 (60%)
Konventionelle Kleinkläranlage (Tropfkörperanlage) (LGU 1991) Ruhbachtal	4.000	47/40	8/9	1,0/1,41	0,5/0,24		
Teichkläranlage (AVS 1993)							
Erfweiler-Ehlingen	1.700	110	25				
Großkläranlage (AVS 1989)	200.000	75 (77%)	15 (95%)	5	20 (66%)	2	
Burbach							

* mit chemischer Phosphatfällung

PIETSCH, W. (1992): "Phytofillit-MS". Die biologisch reinigende Pflanzenkläranlage, Dresden; ENVIRONMENTAL & RECYCLING TECHNOLOGIES (ERT) (1992): Kompaktkläranlagen, Luxemburg; LABORGESSELLSCHAFT FÜR UMWELTSCHUTZ (LGU) (1991): Abschließender Bericht der Abwasseruntersuchungen im Ruhbachtal; ABWASSER VERBAND SAAR (AVS) (1993): Teichkläranlage Erfweiler-Ehlingen, Saarbrücken; ABWASSER VERBAND SAAR (AVS) (1989): Großklärwerk Saarbrücken-Burbach, Saarbrücken; TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN (Hrsg.) (1992): Bericht über die Untersuchung der Kläranlage Alland, Berichterstatler N. Matsché, Wien.

Tab. 5: Exemplarische Darstellung der Ablaufwerte und des Reinigungsgrades (in %) verschiedener Kläranlagentypen.

vorgeschriebenen Ablaufwerte bzw. unterbieten sie deutlich (BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT 1992)(Tab. 5). Auf die Problematik der Datenerhebung und die Vergleichbarkeit der Angaben untereinander kann hier nicht eingegangen werden.

Trotz zahlreicher Unterschiede hinsichtlich des Konstruktions- und Betriebssystems sowie der Preisstruktur sind alle vier genannten dezentralen Abwasserbehandlungsmethoden der zentralen Beseitigung von kommunalem Abwasser ökonomisch und ökologisch überlegen (s.o.)

5.2 Vorschlag von kombinierter dezentraler Abwasserbehandlung mit nachgeschaltetem Vernässungsgebiet als zusätzlicher Reinigungsstufe

Nachdem sich eine weitgehende Dezentralisierung der Abwasserentsorgung in andere Bundesländer aus den genannten Gründen zunehmend durchsetzt, ist es auffallend, daß das Ablaufwasser der Kläranlagen nach wie vor meist direkt in die Vorfluter eingeleitet wird.

Als zusätzliche weitergehende Verbesserung wird daher vorgeschlagen, das Ablaufwasser dezentraler Kläranlagen für nachgeschaltete Feuchtgebiete zu nutzen, um folgende Effekte zu erzielen:

1. Nachreinigung des geklärten Abwassers
2. Stützung des Wasserhaushaltes durch Retention und Grundwasserneubildung sowie Speisung der Bachläufe während der Sommermonate
3. Verbesserung der Biotopstruktur durch die gezielte oder spontane Ansiedlung von Auenpflanzen und damit Schaffung von Lebensräumen für die entsprechende, auentypische Fauna
4. Verbesserung der Erholungs- und Erlebnisqualität.

Am Beispiel des Ruhbachtals (Abb. 6) ist ein potentiell nachgeschaltetes Vernässungsgebiet unterhalb der noch bestehenden Kläranlage Spiesen-Elversberg dargestellt. Wie die Karte zeigt, besteht die Vegetation z.Z. vor allem aus nitrophilen Hochstauden und nitrophytenreichen Erlenwäldern. Eine stärkere Vernässung würde wahrscheinlich zur Abnahme der Nitrophyten und zur Zunahme von Helophyten führen, deren besonders günstige Wirkung auf die Wasserreinigung bekannt ist (SEIDEL 1966). Insgesamt wird eine zunehmende Vernässung zur Aufwertung dieses Teiles des Naturschutzgebietes führen und könnte daher als Pflegemaßnahme gelten.

Die Vernässung noch vorhandener, durch die Vegetationskartierung erfaßter Feuchtgebiete durch dezentrale Kläranlagen kann im Stadtrandbereich zu der in Abb. 1 skizzierten Anreicherung von qualitativ hochwertigen Auenbiotopen führen, die entscheidend zu einer Verbesserung der eingangs genannten Ausgleichsfunktionen beitragen können.

In Bachabschnitten, die keine Feuchtgebiete mehr aufweisen, ist eine künstliche Anlage möglich, wie sie in Abb. 7 schematisch dargestellt ist.

Dezentrale Kläranlagen mit nachgeschalteten Vernässungsgebieten sind sowohl in Stadtrandbereichen als auch in ländlichen Gebieten, wenn auch aus verschiedenen Gründen, sinnvoll einsetzbar. Dabei können die Feuchtgebiete sowohl mit krautigen Sumpfpflanzen wie *Phragmites australis*, *Typha*-, *Juncus*- und *Scirpus*-Arten, blühenden Hochstauden wie *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* sowie Sukzessionsstadien von Strauchweiden bis hin zu Erlen-Wäldern bewachsen sein, so daß sich ausgesprochen abwechslungsreiche Aspekte herausbilden können.

Die Reinigungsleistung in dem nachgeschalteten Feuchtgebiet erfolgt durch oberflächliches Durchfließen der Sumpflvegetation. Dieses „Surfaceflow-System“ (PLATZER & NETTER 1993) wird in den USA bereits in Kombination mit technischen Klärverfahren verwendet, wobei dort wesentlich größere Flächen zur Verfügung stehen. DUEL & DURING (1990) geben eine weltweite Übersicht über die Reinigungsleistung derartiger „Surfaceflow-Systeme“.

Voraussetzung für eine risikofreie Durchführung derartiger Vernässungsmaßnahmen ist jedoch in jedem Fall eine einwandfreie Qualität des Ablaufwassers der Kläranlagen einschließ-

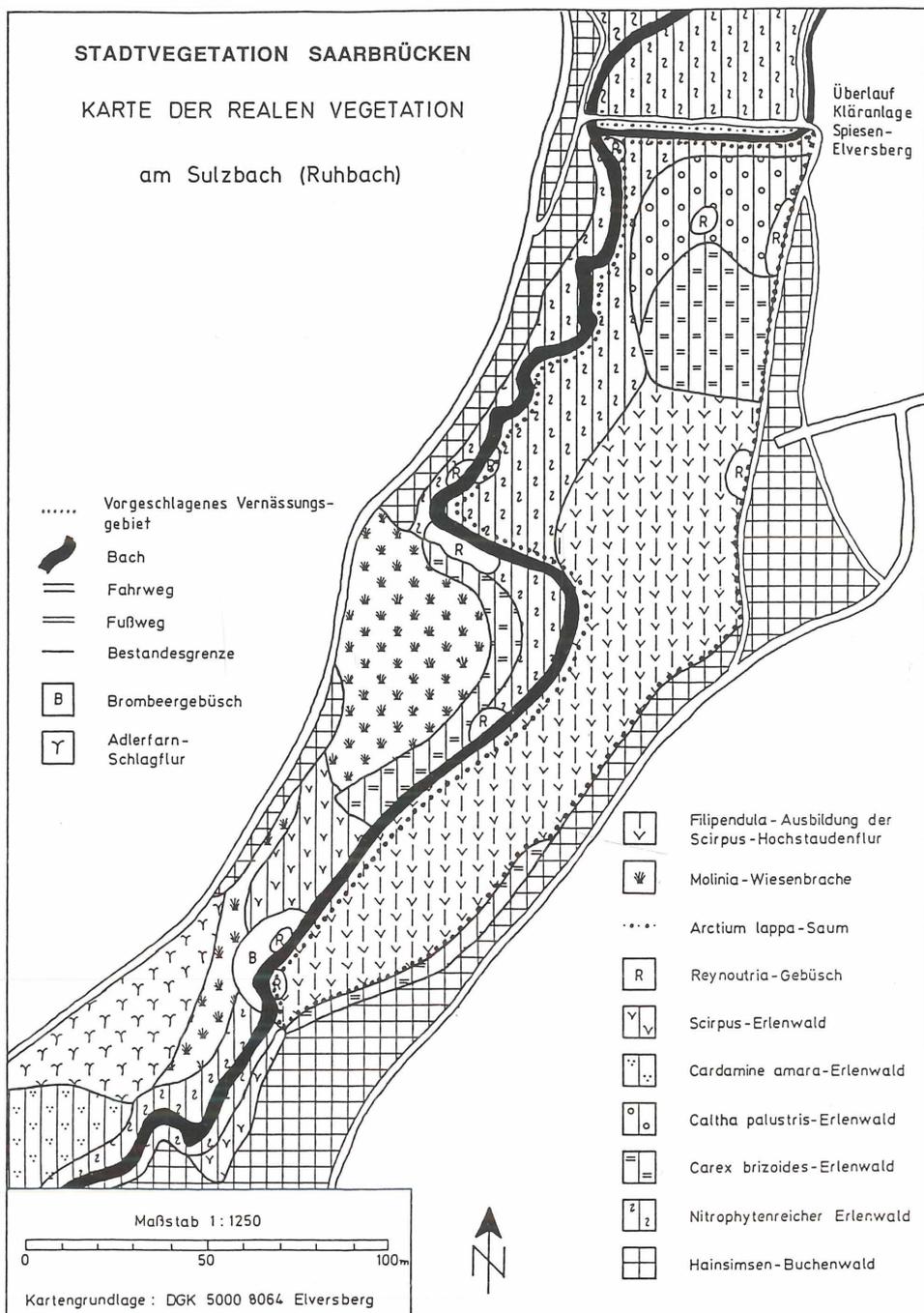
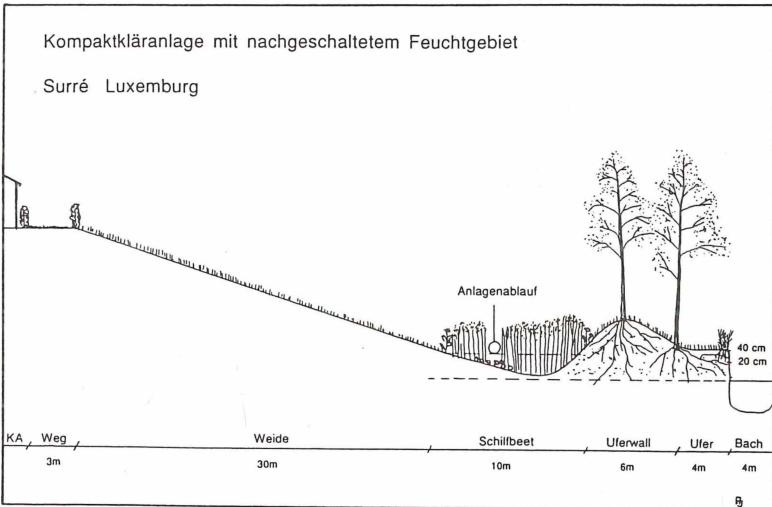
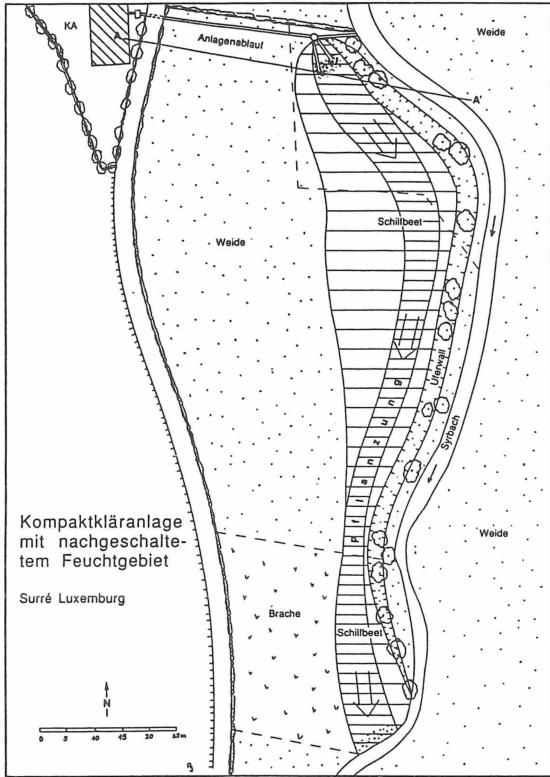


Abb. 6: Vorschlag für ein nachgeschaltetes Vernässungsgebiet mit bestehender eutrophierter Auenvegetation unterhalb der Kläranlage Spiesen-Elversberg im Ruhbachtal (Sulzbach)/Stadtverband Saarbrücken.



Geländeschnitt A A'

Abb. 7: Vorschlag für ein nachgeschaltetes konstruiertes Vernässungsgebiet an beweideten Talhängen des Syrbares/Surré, Luxemburg.

lich der Schwermetalle und sonstiger toxischer Stoffe, die durch kontinuierliche Untersuchungen nachzuweisen ist.

Dem von Kritikern gegenüber dezentralen Kläranlagen mit nachgeschalteten Vernässungsgebieten vorgebrachten Argument einer Verseuchung durch pathogene Keime kann entgegengehalten werden, daß diese in vegetationsbestandenen Bodenfiltern besonders stark dezimiert werden (SEIDEL 1969). Ihre Entwicklung wird hingegen durch lange Aufenthaltszeiten in gleichmäßig temperierten Sammlersystemen und Regenbauwerken eher gefördert.

Gerade in dichter besiedelten Gebieten bietet sich eine Kombination von Kompaktkläranlagen mit nachgeschalteten Feuchtgebieten an.

6. Diskussion

Wegen der Absenkung des Grundwasserspiegels und der Gefährdung des Grundwassers durch Kontamination sowie der wachsenden Ansprüche der Bevölkerung in Verdichtungsräumen an die Qualität des Wohnumfeldes, wurde den Stadtbächen in den vergangenen Jahren zunehmende Aufmerksamkeit entgegengebracht (SCHUHMACHER & THIESMEIER 1991).

Vielfach beschränken sich Verbesserungsvorschläge jedoch auf „Renaturierungen“, die vor allem in Form von Rückbaumaßnahmen und Bepflanzungen gesehen werden (STECKER 1994). Die drohende Austrocknung der Bäche durch den zunehmenden Ausbau von zentralen Kläranlagen mit ausgedehnten Sammlersystemen gerade in stärker versiegelten Gebieten wird dagegen bisher kaum beachtet.

Die hier skizzierten Entwicklungsvorschläge sind weniger an einer „Renaturierung“ als an einer realitätsnahen „Optimierung der Funktionsfähigkeit“ von Stadtbächen ausgerichtet. Die Anregungen für eine Verbesserung der Wasserqualität und die Stützung des Wasserhaushaltes durch die Kombination von Kleinkläranlagen mit nachgeschalteten Vernässungsgebieten dürften zu einer kostengünstigeren und nachhaltig umweltgerechteren Lösung gegenüber den in Verdichtungsgebieten favorisierten Großkläranlagen führen. Eine Wasserbilanz und eine Kosten-Nutzen-Analyse, die auch die vorgeschlagenen dezentralen Lösungen sowie neben den Baukosten auch die Unterhalts- und Folgekosten einbezieht, müßten zur Voraussetzung für Baumaßnahmen dieser Größenordnungen gemacht werden.

Die bisherige Abwasserbeseitigungspolitik sollte durch eine weitsichtige Abwasserbehandlungspolitik ersetzt werden, die die Vielzahl der neuartigen biotechnologischen Entwicklungen berücksichtigt und für die jeweilige Situation angemessene ökologisch und ökonomisch langfristig vertretbare Lösungen sucht.

Wissenschaftliche Begleituntersuchungen zur Reinigungsleistung nachgeschalteter Feuchtgebiete werden die Ableitung entsprechender Handlungsempfehlungen ermöglichen.

7. Zusammenfassung

Vier Stadtbäche im Stadtgebiet von Saarbrücken mit einer Gesamtlänge von 54,7 km und einer Talfläche von 654,7 ha wurden in 56 nutzungsspezifische Bachtalabschnitte eingeteilt. Insgesamt wurden 13 verschiedene Hauptnutzungstypen festgestellt und diese nach zunehmender anthropogener Beeinflussung in die Gruppen geringer, mittlerer und starker Nutzungsintensität unterschieden. Die Untersuchung der Flora und Vegetation ergab, daß die Bachtalabschnitte der unterschiedenen Hemerobiestufen durch Artenzahlen, Hemerochorenanteile und Vegetationskomplexe charakterisierbar sind.

Insgesamt wurden bisher 590 spontan vorkommende Gefäßpflanzen gefunden und die 521 vorliegenden Vegetationsaufnahmen zu 60 Vegetationseinheiten zusammengefaßt.

Auswertungen offizieller Angaben zur Abwasserbeseitigung sowie eigene Beobachtungen über die Wasserführung der Bäche lassen nach Abschluß der Baumaßnahmen der Hauptsammlersysteme und der zentralen Großkläranlagen eine weitgehende Austrocknung der Stadt-bäche befürchten.

Als Alternativen werden dezentrale Abwasserbehandlungsanlagen wie Pflanzenkläranlagen, Teichkläranlagen, konventionelle Kleinkläranlagen sowie Kompaktkläranlagen angesprochen. Eine neuartige Methode, durch die das Ablaufwasser der Kläranlagen für nachgeschaltete Vernässungsgebiete genutzt wird, wird vorgeschlagen.

Am Beispiel des Ruhbachtals unterhalb der Kläranlage Spiesen-Elversberg werden Möglichkeiten für eine Kombination von dezentraler technischer Abwasserklärung mit einem nachgeschalteten Vernässungsgebiet als zusätzlicher Reinigungsstufe aufgezeigt.

Die flächendeckende Kartierung der realen Vegetation im Fischbachtal sowie Teilkartierungen in anderen Bachtälern erlauben aus ökologischer Sicht eine Auswahl von Standorten, die hierfür besonders geeignet sind. Entwicklungsmöglichkeiten für 20 dezentrale Kläranlagenstandorte mit nachgeschalteten Feuchtgebieten sind für das untersuchte Stadtverbandsgebiet Saarbrücken dargestellt.

8. Literatur

- ABWASSER VERBAND SAAR (1989): Erklärungen: Großklärwerk Saarbrücken-Burbach. Umweltfabrik und Abwasserzentrale an der Saar. Saarbrücken.
- ABWASSER VERBAND SAAR (1992a): Variantenuntersuchung Abwasseranlage Elversberg-Ruhbachtal. Saarbrücken.
- ABWASSER VERBAND SAAR (1992b): Kostenplan Rohrbach. Saarbrücken.
- ABWASSER VERBAND SAAR (1993): Teichkläranlage Erfweiler-Ehlingen. Saarbrücken.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien, New York.
- BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1992): Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - Rahmen-AbwasserVwV.
- DUEL, H. & R. DURING (1990): Heleophytenfilter. - *Landschap* 7(4): 269-278.
- ENVIRONMENTAL & RECYCLING TECHNOLOGIES (1992): Kompaktkläranlagen. Luxemburg.
- GELLER, G. [Hrsg.] (1992): „Bewachsene Bodenfilter“ zur Abwasserreinigung. - In: *Freunde der Landschaftsökologie* Weihenstephan Freising.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES [Hrsg.] (1973): Geologische Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt 6707 Saarbrücken.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES [Hrsg.] (1981): Geologische Karte des Saarlandes 1:50.000, Saarbrücken.
- GÖTTMANN, S. (1992): Die Bedeutung der Erfassung der potentiellen natürlichen Vegetation für die Definition naturnaher Bereiche im Fischbachtal. - Unveröffentl. Diplomarbeit, Universität des Saarlandes. Saarbrücken.
- GROTEHUSMANN, H. (1991): Bau von Sammlern in Wasserschutzgebieten. - *Abwassertechnik* Heft 6: 43-46.
- JALAS, J. (1955): Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. - *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 72 (11): 1-15.
- JANSSEN, A. (1994): Nutzungsspezifische Vegetationsausstattung in Bachtälern des Verdichtungsraumes Saarbrücken und deren Bedeutung für die Raumbewertung und Entwicklungsplanung, in: *Publications du Centre Universitaire de Luxembourg*: 73-114 (im Druck). Luxemburg.
- KICKUTH, R. (1984): Das Wurzelraumverfahren in der Praxis. - *Landschaft und Stadt* 16 (3): 145-153.
- KORRENG, G. (1994): Naturschutzgebiet „Ruhbachtal“, Wechselwirkungen zwischen Wasserhaushalt und Schutzgut. - Studie/Gutachten für den Bund für Naturschutz Deutschland -Ortsgruppe Sulzbach. St. Wendel.
- KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation: Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). Berlin.
- LABORGESSELLSCHAFT FÜR UMWELTSCHUTZ (1991): Abschließender Bericht der Abwasseruntersuchungen im Ruhbachtal. Limbach.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1978): Gewässerkarte des Saarlandes 1:100.000. - Saarbrücken.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1990): Entwicklung technischer und administrativer Handlungsleitlinien zum Vollzug einer Wasserschutzgebietsverordnung in einem urbanen Gebiet. Projekt gefördert durch Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Umweltbundesamt. Laufzeit 1990-1993.

- LANDESHAUPTSTADT HANNOVER [Hrsg.] (1994): Leitlinien für den Umgang mit Regenwasser in Bebauungsplänen. Ein Vorschlag aus Sicht der Umweltverwaltung. - 2. Aufl., Hannover.
- LANDESHAUPTSTADT SAARBRÜCKEN (1990): Ökologische Stadterneuerung, Forschungsvorhaben der Landeshauptstadt Saarbrücken, Endbericht.
- LANDESHAUPTSTADT SAARBRÜCKEN (o.J.): Renaturierung von Fließgewässern. - Amt für Energie und Umwelt. Faltblatt. Saarbrücken.
- LANDESVERMESSUNGSAMT DES SAARLANDES [Hrsg.] (1985): Kartenaufnahme der Rheinlande durch Tranchot & v. Müffling 1803 - 1820, Blatt 262 Fechingen, 2. Auflage.
- LANDESVERMESSUNGSAMT DES SAARLANDES [Hrsg.] (1987): Kartenaufnahme der Rheinlande durch Tranchot & v. Müffling 1803 - 1820, Blatt 261 Saarbrücken, 2. Auflage.
- MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND BAUWESEN (1975): Sonderplan Abwasserbeseitigung im Saarland. Saarbrücken.
- MINISTER FÜR UMWELT (1993): Plan zur Abwasserableitung und -behandlung im Saarland (Abwasserbeseitigungsplan). Saarbrücken.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT (1986): Plan zur Abwasserableitung und -behandlung im Saarland (Abwasserbeseitigungsplan). Saarbrücken.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT (1990): Gewässergütekarte des Saarlandes. Saarbrücken.
- MÜLLER, P. (1984): Ökomodell Saarbrücken (Ökologische Stadtkataster). - Forschungsbericht aus dem Institut für Biogeographie der Universität des Saarlandes. Saarbrücken.
- MÜLLER, P. (1992): Der Informationsgehalt von Flora und Vegetation in ausgesuchten Talstandorten im Verdichtungsraum von Saarbrücken. - Großpraktikumsbericht des Instituts für Biogeographie der Universität des Saarlandes. Saarbrücken.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (o.J.): Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum. Hannover.
- OEKAG AG (1992): SPF Sand-Pflanzen-Filtersystem; Eine naturnahe Art, Abwasser zu reinigen. Luzern.
- PIETSCH, W. (1992): „Phytofilt-MS“. Die biologisch reinigende Pflanzenkläranlage. Dresden.
- PLATZER, C. (1994): mdl. Mitteilung.
- PLATZER, C. & R. NETTER (1993): Bericht von der 4. internationalen Tagung zu Pflanzenkläranlagen und künstlichen Feuchtgebieten. - Wasser - Abwasser 134, Nr. 12: 708-710.
- SAUER, E. (1982): Möglichkeiten zur Stützung des Wasserhaushaltes mit landespflegerischen Maßnahmen. - Schriftenreihe der Obersten Naturschutzbehörde des Saarlandes, Heft 4: 39-47.
- SAUER, E. (1989): Schriftliche Mitteilung.
- SCHUHMACHER, H. & B. THIESMEIER [Hrsg.] (1991): Urbane Gewässer. - Essen.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. - Diss. Bot. **102**. Berlin, Stuttgart.
- SEIDEL, K. (1966): Reinigung von Gewässern durch höhere Pflanzen. - Naturwissenschaften **53**: 289-297. Berlin.
- SEIDEL, K. (1969): Zur bakteriziden Wirkung höherer Pflanzen. - Die Naturwissenschaften **56** (12). Berlin.
- SEIDEL, K. (1983): Kleine Pflanzenkläranlagen. In: Limnologie in Stichworten, Sonderdruck aus Wasserkalender 1983: 119-141.
- STECKER, A. (1994): Forderungen an eine Verbesserung der Gesamtsituation von urbanen Gewässern am Beispiel des Emschergebietes. - In: Stadtbäche: Aus den Augen aus dem Sinn. Hrsg. Min. f. Umwelt Saarland: 80-94.
- STORCH, M. (1992): BSVEG-Fortran-Computerprogramm zur Bearbeitung von Vegetationstabellen. München.
- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. - Berichte über Landwirtschaft NF **50** (1): 12-139.
- SUKOPP, H. (1976): Dynamik und Konstanz der Flora in der BRD. - Schriftenreihe Vegetationskunde **10**: 9-26.
- SUKOPP, H. (1981): Ökologische Charakteristika der Großstadt. In: Tagungsbericht I. Leipziger Symposium urbane Ökologie: 5-12.
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN [Hrsg.] (1992): Bericht über die Untersuchung der Kläranlage Alland, Berichterstatte MACHÉ, N., Wien.
- VERWORN, H.-R. (1982): Untersuchungen über die Auswirkungen der Urbanisierung auf den Hochwasserabfluß. Anthropogene Einflüsse auf das Hochwassergeschehen. - DVWK-Publikationen, Heft 53.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ankea Janssen, Universität des Saarlandes, Institut für Biogeographie, Postfach 1150, D-66041 Saarbrücken

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Janssen Ankea

Artikel/Article: [Vitalisierung der Auen von Stadtbächen durch dezentrale Kläranlagen mit nachgeschalteten Vernässungsgebieten - Dargestellt an Beispielen aus dem Stadtverband Saarbrücken - 101-120](#)