

## 5 Literatur

- BAUER, W., GRÄF, W., GREBE, K. & KRAPP, G. 1982: Die Entwicklung des Naturschutzgebietes „Rhäden von Obersuhl“ bei Wildeck-Obersuhl (Landkreis Hersfeld-Rotenburg). Vogel & Umwelt 2: 15-32.
- BEILFUSS, U., GREBE, K., BECKER, U. & MEINEN, H.-J. 1993: Vogelbeobachtungen in den Naturschutzgebieten der Gemeinde Wildeck/Hessen 1968 bis 1993. 76 S.
- BRAUNEIS, W. & J. 1988: Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*) im Werra-Meißner-Kreis. Fliegende Blätter 3: 13-17.
- GAHL, H. 1971: Über die Entwicklung der Rheden-Landschaft bei Obersuhl. Oberhess. Naturwiss. Z. 38: 147-158.
- GRÄF, W., SCHMIDT, H.-J. & SCHLOSSER, G. 1989: 25 Jahre Vogel und Naturschutz in Obersuhl 1964-1989.
- HGON (Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz) 1993: Avifauna von Hessen, Bd. 1. Echzell.
- HMILFN (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz) 1995: Hessische Biotopkartierung (HB) Kartieranleitung 3. Fassung Juni 1995.
- Institut für angewandte Ökologie 1995: Mittelfristiger Pflegeplan für den Zeitraum 1996 - 2005 für das Naturschutzgebiet Rhäden von Obersuhl und Bosserode.
- KNORRE, D., GRÜN, G., GÜNTHER, R. & SCHMIDT, K. 1986: Die Vogelwelt Thüringens. 339 S. Jena.
- Landratsamt Wartburgkreis, Untere Naturschutzbehörde (Hrsg.) 1995: Besonders geschützte Biotope im Wartburgkreis. Natursch. Wartburgkreis 4: 95 S. Eisenach.
- LOBIN, W. 1978: Rhäden von Obersuhl. In: HILLESHEIM-KIMMEL, U., KARAFIAT, H., LEWEJOHANN, K. & LOBIN, W.: Die Naturschutzgebiete in Hessen 294-298.
- NITSCHKE, L. 1994: Walter Gräf - ein Pionier im lokalen Naturschutz in Hessen. Natursch. Nordhessen 14: 57-60.
- ROSSBACH, R. 1992: Das Weißstorch-Auswilderungsprogramm im Werratal. Thür. Ornithol. Mitt. 42: 3-5.
- SCHMIDT, K. 1994: Bestandsentwicklung, Horststandorte und Bruterfolg des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) in Thüringen von 1958 bis 1993. Landschaftspfl. & Natursch. Thüringen 3: 68-74.
- SCHMIDT, K. 1995: Horststandorte und Bruterfolg des Weißstorches, *Ciconia ciconia* L., in der Werraue von 1946 bis 1995 - 50 Jahre Storchenerfassung -. Veröff. Naturhist. Mus. Schleusing 10: 3-15.
- STAATSANZEIGER FÜR DAS LAND HESSEN 1995: Verordnung über das Naturschutzgebiet „Rhäden bei Obersuhl und Bosserode“ vom 26. Juni 1995. Nr. 27: 1266-1267.
- THÜRINGER STAATSANZEIGER 1995: Thüringer Verordnung über das Naturschutzgebiet „Dankmarshäuser Rhäden“ vom 16.05.1995. Nr. 21: 876-879.
- 1996: Thüringer Verordnung über das Naturschutzgebiet „Werraue bei Untersuhl“ vom 02.04.1996. Nr. 17: 915-917.
- 1996: Thüringer Verordnung über das Naturschutzgebiet „Alte Werra“ vom 02.04.1996. Nr. 17: 908-910.

### Anschrift des Verfassers:

Lothar Nitsche  
Danziger Str. 11  
34289 Zierenberg

## Werner Haaß, Margit Kahlert und Rüdiger Braun

### Die Renaturierung des Wilhelmshäuser-Bachsystems bei Witzenhausen (Nordhessen)

#### 1 Einleitung

Der Grad der Naturnähe eines Fließgewässers wird zum einen durch die Struktur des Gewässerbettes bestimmt, ist zum anderen aber auch eine Folge der Art und Intensität der Nutzung des terrestrischen Gewässerbereiches (Aue) sowie des angrenzenden Einzugsgebietes. Stoffliche und physikalische Beeinträchtigungen des Wassers haben häufig ihre Ursache in der anthropogenen Nutzung der an das Gewässer seitlich anschließenden Kompartimente. Fließgewässersysteme sind daher stets nur im Zusammenhang mit ihren Einzugsgebieten zu betrachten. Die in der Vergangenheit übliche nur partielle oder punktuelle Betrachtung eines Gewässersystems führte zu zahllosen kleineren und größeren Schäden an Fließgewässern, die sich zu einer ökologischen Krise der Gewässersysteme addierten. Zur Formulierung umsetzbarer, nachhaltiger und ökologisch begründeter Entwick-

lungsziele sind daher stets neben den ökologischen Belangen auch die kulturhistorisch gewachsenen Nutzungsstrukturen im Einzugsgebiet und deren Entwicklungsmöglichkeiten zu beachten.

Zielsetzung der seit 1985 geplanten naturnahen Gestaltung des in Nordhessen gelegenen Wilhelmshäuser Baches war daher die langfristige ökologisch begründete Sanierung eines **gesamten** Mittelgebirgsbachsystems. Hierzu wurden von der Gesamthochschule Kassel in den Jahren 1985 und 1986 umfangreiche Bestandsaufnahmen der abiotischen und biotischen Parameter im Gewässer und im Einzugsgebiet des Baches durchgeführt (KRAFFT et al. 1985), auf deren Grundlage ein Gesamtkonzept zur "Renaturierung des Wilhelmshäuser Bachsystems" erstellt wurde (HAASS & UHLENHAUT 1986). Dieses wurde seit 1988 in bisher sieben Bauabschnitten mit finanzieller Förderung durch das Landesprogramm "Naturnahe

Gewässer in Hessen" umgesetzt. Ein 8. Bauabschnitt, der die Quellbäche des Bachsystems erfaßt, ist geplant, aufgrund der fehlenden Bereitstellung der notwendigen Mittel jedoch zunächst zurückgestellt. Nach Umsetzung dieses 8. Bauabschnittes können die investiven Maßnahmen sowie der notwendige Grunderwerb zur naturnahen Umgestaltung des Wilhelmshäuser Bachsystems als abgeschlossen betrachtet werden. Parallel zur Umsetzung erfolgte eine wissenschaftliche Begleitung durch das von Prof. Dr. Meijering vertretene Fachgebiet Fließgewässerkunde an der Gesamthochschule Kassel und das Büro für Ingenieurbioogie und Landschaftsplanung in Witzenhausen.

Aufgrund der naturnahen Gestaltung des Wilhelmshäuser Bachsystems und weiterer Projekte zur ökologischen Aufwertung von Fließgewässern wurde die Stadt Witzenhausen als Planungsträgerin im Mai 1996 vom Naturschutz-Zentrum in Wetzlar für ihr vorbildliches Engagement im Fließgewässerschutz ausgezeichnet.

## 2 Das Wilhelmshäuser Bachsystem

Der Wilhelmshäuser Bach ist ein kleines Mittelgebirgsbachsystem III. Ordnung am Nordosthang des geologisch im Projektgebiet durch Buntsandstein geprägten Kaufunger Waldes. Es entwässert ein etwa 19,5 km<sup>2</sup> großes Niederschlagseinzugsgebiet und hat eine Gesamtlängle von etwa 26 km. Hiervon entfallen 11 km auf den Hauptlauf des Wilhelmshäuser Baches und des Mittelbaches. Dieser überwindet von der höchstgelegenen Quelle in 586 m ü. NN bis zur Mündung des Baches in die Werra (149 m ü. NN) einen Höhenunterschied von 435 m. Insbesondere die Quellbäche weisen ein erhebliches Gefälle von über

11 % auf, im Zechstein-Talbereich unterhalb der Ortschaft Roßbach verringert sich das Gefälle auf im Mittel 2,9 %.

Aufgrund der großen Talgefälle im Bereich des Kaufunger Waldes werden höhere Niederschläge rasch abgeführt. Hieraus und aus den geologischen Gegebenheiten resultieren erhebliche Abflußschwankungen: bei Hochwässern werden im Unterlauf Abflüsse über 30 m<sup>3</sup>/s erreicht, in regenarmen Sommern fällt der Bach in einem etwa 1,5 km langen Abschnitt oberhalb der Einmündung in die Werra aufgrund der cavernösen Struktur des hier auftretenden Zechsteins vollständig trocken.

Vor Beginn der naturnahen Umgestaltungsmaßnahmen erschienen weite Bereiche des Bachsystems wie auch viele andere Bäche des nordhessischen Raumes vordergründig als ökomorphologisch wenig beeinträchtigt. Sie wiesen eine mäandrierende Linienführung sowie einen zumeist einreihigen, in Teilbereichen etwas lückigen Gehölzbewuchs auf. Die Sohle war zumeist unversiegelt und durch ein abwechslungsreiches Substrat, zumeist Schotter und gröbere Blöcke, geprägt. Die durchgeführte detaillierte Bestandsaufnahme offenbarte jedoch auch in diesen Fließabschnitten erhebliche ökologische Defizite, die sich insbesondere in einer deutlich verringerten Strukturvielfalt im aquatischen und amphibischen Bereich sowie in erheblichen Stoffeinträgen aus angrenzenden Ackerflächen vor allem bei starken Regenfällen äußerten. Die Ergebnisse der bei der Erstellung des Gesamtkonzeptes durchgeführten Bestandsaufnahme sind in Tafel 17.1, S. 247 dargestellt.

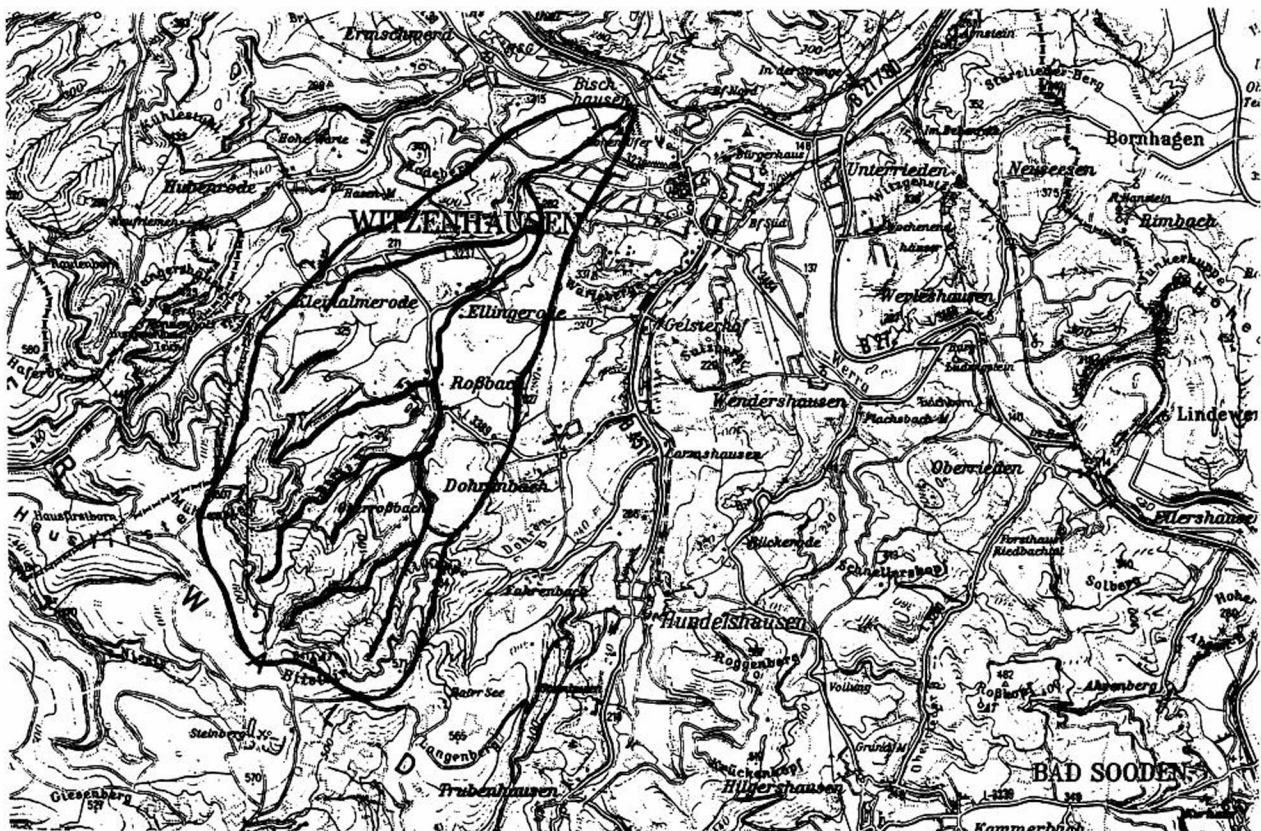


Abb. 1: Lage und Einzugsgebiet des Wilhelmshäuser Bachsystems. Nach TK C 4722 Kassel, 1 : 100.000

Neben nur partiell beeinträchtigten Gewässerbereichen traten auch, insbesondere innerhalb der durchflossenen Ortschaften, Fließstrecken auf, die aufgrund eines technischen Ausbaus mit Sohlversiegelung, Ufermauern und Abstürzen als naturfremd zu bezeichnen waren. Ökomorphologisch starke Beeinträchtigungen wies darüber hinaus der Krumbach auf, ein etwa 3 km langer Nebenbach des Wilhelmshäuser Baches. Dieser war auf fast der gesamten Länge als begradigter und landwirtschaftlicher Vorfluter ausgebaut und zusätzlich auf etwa 90 m Länge vollständig verrohrt. Eine weitere erhebliche Belastungsquelle stellte die unzureichend ausgebaute Kläranlage der Ortschaft Kleinalmerode mit 1.250 EG dar, deren Einleitung zu einer Verschlechterung der Gewässergüte von II auf IV führte.

### 3 Leitbild und Entwicklungsziele

Leitbild für die naturnahe Umgestaltung des Wilhelmshäuser Bachsystems war der regionalspezifische potentielle natürliche Zustand des Gewässers, der anhand nahezu naturbelassener Referenzstrecken im Bachsystem selbst sowie anderer vergleichbarer Gewässer definiert wurde.

Leitbild für die Aue ist dementsprechend der naturnahe Bach-Eschen-Erlen-Wald. Das Leitbild für den Bach selbst bezieht sich sowohl auf die Gewässerstruktur als auch auf die stoffliche und physikalische Belastung. Der Wilhelmshäuser Bach ist zumindest im Zechstein-Talraum potentiell ein stark mäandrierendes Gewässer, das zur Ausbildung kleinräumiger Furkationen neigt und aufgrund mosaikartiger Strömungs- und Substratverhältnisse eine äußerst hohe Lebensraumdiversität aufweist. Die natürliche organische Belastung (z.B. Fallaub) ist gering und führt in den Waldgebieten der Quellbäche auch heute noch zu Gewässergüteklasse I (unbelastet), in den Mittel- und Unterläufen dürfte auch unter vom Menschen nicht beeinflussten Bedingungen eine etwas höhere natürliche Belastung zwischen I/II und II auftreten. Das Leitbild für das außerhalb der Aue gelegene Einzugsgebiet beinhaltet eine äußerst extensive Nutzung, die nicht zu einer Erhöhung der naturgegebenen stofflichen und physikalischen Belastung führt.

Das solchermaßen definierte **potentielle Leitbild** stellt einen aus fachlicher Sicht maximal erreichbaren Zustand dar, der menschliche Nutzungsanforderungen nur soweit berücksichtigt, wie diese in natürliche Prozesse integriert sind. Die Aufstellung dieses in den vielfältig anthropogen genutzten mitteleuropäischen Landschaften nicht realisierbaren Leitbildes dient dazu, einen Standard zu setzen, der es erst ermöglicht, die ökologischen Defizite zu erfassen und damit zu einer Bewertung des Bachzustandes vor der naturnahen Umgestaltung zu kommen.

Demgegenüber stellt das **Entwicklungsziel** den voraussichtlich realisierbaren Zustand von Gewässer, Aue und Einzugsgebiet dar. Für das Wilhelmshäuser Bachsystem wurden folgende Ziele aufgestellt:

#### Stoffhaushalt

- Die teilweise erheblichen Stoffeinträge aus landwirtschaftlichen Flächen sollten vermindert werden. Hierzu

sollten durchgängig Pufferzonen beidseitig des Baches angelegt werden und Dränagen nach Möglichkeit entfernt werden.

- Die Reinigungswirkung der im Einzugsgebiet vorhandenen Kläranlagen sollte verbessert werden. Als Minimalziel sollte im gesamten Wilhelmshäuser Bachsystem mindestens die Gewässergütestufe II erreicht werden.

#### Gewässerquerschnitt

- Die partiell eingeschränkte Strukturvielfalt des Gewässerbettes in der landwirtschaftlichen Flur sollte erhöht werden. Bachbettauflweitungen und -verlagerungen, Uferanbrüche, Auskolkungen, Auflandungen, Insel- und Kiesbankbildungen und andere den Grad der Strukturvielfalt bestimmende Elemente sollten als Folge eigendynamischer Entwicklungen wieder zugelassen werden.
- Die Auenflächen sollten mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt, als Sukzessionsflächen ausgewiesen oder landwirtschaftlich extensiv genutzt werden. Zielsetzung war die Einbeziehung des gesamten Auenbereiches des Wilhelmshäuser Baches in die naturnahe Gestaltung. Dieses konnte in den bisherigen Sanierungsstrecken aufgrund der meist verhältnismäßig schmalen maximal bis zu etwa 30 m breiten Auenfläche des Gewässers in weiten Bereichen realisiert werden.

#### Längsprofil/Linienführung

- Die infolge von Abstürzen und Sohlversiegelungen unterbrochene ökologische Durchgängigkeit sollte im gesamten Gewässersystem wiederhergestellt werden. Hierzu zählt auch die Umgestaltung aller Straßen- und Wegdurchlässe, die zumeist ein Wanderungshindernis darstellen.
- Der begradigte Krumbach sollte in Fließabschnitten mit flachen Auenflächen in eine mäandrierende Linienführung verlegt werden.

#### Naturnaher Wasserbau innerhalb der Ortschaften

- Innerhalb der durchflossenen Ortschaften sollte der Bach mittels ingenieurbioologischer Maßnahmen ökologisch aufgewertet werden. Damit verbunden sein sollte nach Möglichkeit eine attraktivere Einbindung des vor der Umgestaltung oftmals durch hohe Ufermauern optisch aus dem Ortsbild ausgeklammerten Baches. Der Bach sollte darüber hinaus für die Anwohner wieder benutzbar gemacht werden.

### 4 Grundsätze der Umgestaltung

Mit Baumaßnahmen verbundene Umgestaltungen eines Fließgewässers sind auch dann, wenn sie der Renaturierung dieses Gewässers dienen, stets mit Eingriffen verbunden. Infolgedessen wurde bei der "Renaturierung des Wilhelmshäuser Bachsystems" in der Regel der eigendynamischen Entwicklung zu einer größeren Naturnähe gegenüber wasserbaulichen Maßnahmen der Vorzug gegeben. Nur dann, wenn infolge eines technischen Ausbaus oder wegen des geringen eigendynamischen Potentials eine solche Entwicklung nicht oder nur sehr langfristig zu erwarten war oder wenn ein ausreichender

Tab. 1: Übersicht über durchgeführte und geplante Projekte im Rahmen der naturnahen Gestaltung des Wilhelmshäuser Baches. Die Kosten/lfd Meter und die Gesamtkosten sind nur für die von der Stadt Witzenhausen durchgeführten Projekte angegeben. Baumaßnahmen innerhalb der Ortlagen sind kursiv gedruckt.

Es bedeutet: DBV = Deutscher Bund f. Vogelschutz, ASV = Amt für Straßen- und Verkehrswesen

	Kosten/m (DM)	Gesamt kosten (DM)
Bohlsgraben (1985; Länge ca. 250 m) - Wald (DBV)		
Unterer Krumbach (1985; Länge ca. 280 m) - Flur (Forstverwaltung)		
Krumbach in Kleinalmerode (1988/89; Länge 108,90 m) - Flur (Stadt Witzenhs.)		
Wassertretstelle in Kleinalmerode (1988/89; Länge 122,50 m) - Flur (Stadt Witzenhs.)		
<i>Wilhelmshäuser Bach in Ellingerode (1989; Länge 123,60 m) - Ortslage (Stadt Witzenhs.)</i>	500,38	177.635,00
Wilhelmshäuser Bach unterhalb Roßbach (1989/90; Länge 665 m) - Flur (Stadt Witzenhs.)	263,57	175.276,00
Wilhelmshäuser Bach oberh. Ellingerode (1989/90; Länge 1.079 m) - Flur (Stadt Witzenhs.)	273,40	294.998,00
<i>Wilhelmshäuser Bach in Roßbach (1992; Länge 621 m) - Ortslage (Stadt Witzenhs.)</i>	155,55	96.600,00
Wilhelmshäuser Bach unterh. Ellingerode (1993; Länge 1.500 m) - Flur - (Stadt Witzenhs.)	130,24	195.356,00
Krumbach unterhalb Kleinalmerode (1994; Länge 1.170 m) - Flur (Stadt Witzenhs.)	299,05	349.892,00
Krumbach unterhalb Kläranlage (1994, Länge 230 m) - Flur (ASV Eschwege)		
Kesselherdwasser und Verlorener Bach (1996/97, Länge 2.500 m) - Flur (Stadt Witzenhs.)	100,00	ca. 250.000,00
Krumbach Mäandrierungsstrecke (voraus. 1997, Länge 300 m) - Flur (ASV Eschwege)		
Quellbäche, 8. Bauabschnitt (voraussichtl. 1997/98) - Flur (Stadt Witzenhausen)		
Summe:		1.539.757,00
davon Baukosten und Baunebenkosten:		889.757,00
Grunderwerb:		ca. 350.000,00
Vermessung:		ca. 300.000,00

Grunderwerb als Voraussetzung für eine Entwicklung nicht möglich war, wurde das Gewässer durch Baumaßnahmen ganz oder teilweise umgestaltet.

Besonderer Wert bei der naturnahen Umgestaltung des Gewässersystems wurde auf die ökologische Aufwertung der innerhalb der Ortschaften gelegenen Bachstrecken gelegt. Obwohl davon auszugehen ist, daß die Wirksamkeit der dort allenfalls möglichen ingenieurbioologischen Umgestaltungsmaßnahmen im Vergleich zu den Bachstrecken in der Flur geringer ist, erscheint die naturnahe Gestaltung eines Gewässers innerhalb von Ortschaften aufgrund der ungleich höheren "sozialen Wirkung" von großer Bedeutung. Gerade an innerörtlichen Bachstrecken kann die Zielsetzung der naturnahen Umgestaltung gut vermittelt werden. Kinder und Erwachsene können hier - eine entsprechende Gestaltung vorausgesetzt - die Natur in Form eines wenig beeinträchtigten Ökosystems unmittelbar erfahren; eine wichtige Voraussetzung für Verständnis und Akzeptanz eines derartigen Sanierungsvorhabens.

## 5 Die Sanierungsmaßnahmen seit 1985

Eine Darstellung aller Sanierungsmaßnahmen und der daraus resultierenden Entwicklungen in den morphologisch teilweise sehr unterschiedlichen Sanierungsstrecken würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit bei weitem sprengen. Aufgrund dessen werden im folgenden die das gesamte Gewässersystem betreffenden Maßnahmen nur überschlägig beschrieben. In Kapitel 7 wird darüber hinaus exemplarisch die Entwicklung der Vegetation und der Makrozoobenthosfauna sowie einiger abiotischer Faktoren an dem im Jahr 1993/94 umgestalteten Krum-

bach aufgezeigt. Die eigendynamische Strukturentwicklung des Hauptlaufes des Wilhelmshäuser Bachsystems wird am Beispiel eines bereits 1989/90 sanierten etwa 350 m langen Abschnittes des Wilhelmshäuser Bachsystems dargestellt.

Erste Maßnahmen zur naturnahen Gestaltung des Wilhelmshäuser Baches begannen schon 1985 im Vorfeld der Erstellung des Gesamtkonzeptes mit dem Erwerb und der Bepflanzung einer Auenfläche am unteren Krumbach mit Schwarzerlen durch den Deutschen Bund für Vogelschutz. Im gleichen Jahr ersetzte die Forstverwaltung in Teilbereichen der waldbestandenen Oberläufe einen standortfremden Fichtenbestand, der vorzeitig abgetrieben wurde, durch Erlen, Eschen und andere standortgerechte Gehölze.

Hauptziel der naturnahen Gestaltung des Wilhelmshäuser Bachsystems in der landwirtschaftlichen Flur war es, im gesamten Gewässersystem ausreichend breite Pufferzonen zu den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen als Voraussetzung für eine eigendynamische Entwicklung und zur Verminderung des Stoffeintrages aus intensiv genutzten Äckern und Grünländern zu schaffen. Während es in den Anfangsjahren nur gelang, einen 5 bis maximal 10 m breiten Geländestreifen beidseits des Baches zu erwerben, vergrößerte sich die Bereitschaft der Anlieger zum Verkauf nach Durchführung der ersten beiden Bauabschnitte im Jahr 1988/89. In der Folgezeit gelang es vielfach, die gesamte, maximal etwa bis 30 m breite Aue des Wilhelmshäuser Baches in das Sanierungskonzept einzubeziehen. Die erworbenen Flächen wurden zum Teil mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt, der restliche Teil wurde als Sukzessionsfläche

ausgewiesen oder in eine extensive Bewirtschaftungsform überführt.

Baumaßnahmen wurden im Außenbereich nur in verhältnismäßig kurzen Teilbereichen durchgeführt. In den Ortslagen war der technische Ausbau des Baches demgegenüber so weit fortgeschritten, daß eine ökologische Aufwertung des Baches ohne Rückbaumaßnahmen nicht denkbar war. In diesen Bereichen wurden Sohlabstürze und teilweise großflächige Versiegelungen der Sohle mit Beton entfernt und durch rauhe Sohlrampen sowie ein natürliches, nach unten durchlässiges Sohlsubstrat ersetzt. Vorhandene Ufermauern wurden soweit wie möglich durch ingenieurbioökologische Verbaumaßnahmen wie vegetativ bewehrte Krainerwänden und lebende Steinsätze ersetzt. Auch in den Ortslagen wurde der Bach mit standortgerechten Gehölzen, allerdings in teilweise aufgelockelter Anordnung, bepflanzt. (Tafel 18.1, S. 248)

Da innerhalb der landwirtschaftlichen Flur der eigendynamischen Entwicklung der Vorzug vor Bautätigkeiten gegeben wurde, konnten die Kosten insgesamt auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau gehalten werden. Die reinen Bau- und Baunebenkosten beliefen sich für die vom Land Hessen bereits geförderten Bauabschnitte auf weniger als 900.000 DM und 115 DM pro laufenden Meter. Zu einer erheblichen Kostensteigerung führte der unerläßliche Grunderwerb und die dazu notwendigen Vermessungsleistungen des Katasteramtes (vgl. Tab. 1).

## 6 Wissenschaftliche Begleituntersuchungen

### 6.1 Der Krumbach

#### 6.1.1 Beschreibung der Untersuchungsstrecke

Der Krumbach entspringt etwa 300 m südlich des Dorfes Kleinalmerode in mehreren Quellen aus dem Unteren Buntsandsteins auf 280 m ü. NN und mündet nach 3 km Fließstrecke auf 170 m ü. NN in den Wilhelmshäuser Bach. Die Wasserführung schwankt mit 1,2 l/s bei Niedrigwasserführung und über 6.600 l/s bei 50-jährigem Hochwasser; die Mittelwasserführung beträgt etwa 25 l/s (WWA KASSEL, 1994). Der im folgenden untersuchte 360 m lange Bachabschnitt liegt im unteren Bereich der Sanierungsstrecke des Krumbaches. Vor 1994 war der Krumbach hier ein in der Landschaft kaum noch sichtbarer, begradigter Vorfluter, dessen wesentliche Funktionen rein anthropozentrisch definiert wurden. Sie bestanden vor allem in einer Ableitung des den Bach stark belastenden Abwassers aus der Kläranlage Kleinalmerode sowie des Dränagewassers aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Das Querprofil war wiesenbachtypisch schmal und tief. Die Bachbreite lag durchweg zwischen 0,5 und 1,0 m. Intensiv genutzte Ackerflächen und Wiesen reichten bis unmittelbar auf die Böschungsoberkante. Ufergehölze fehlten im Bereich der Untersuchungsstrecke ganz.

#### 6.1.2 Die Sanierungsmaßnahmen

Der Krumbach wies vor der Sanierung im Jahr 1993/94 aufgrund der zumeist geringen Abflüsse und Schleppkräfte sowie wegen der begradigten Linienführung und des feh-

lenden Gehölzbewuchses nur ein geringes eigendynamisches Potential auf. Da infolge dessen von einer nur sehr langsam verlaufenden selbsttätigen Umgestaltung des Baches auszugehen war, wurden in einigen Fließabschnitten Baumaßnahmen zur naturnahen Gestaltung des Baches durchgeführt. Im Untersuchungsgebiet, in dem der Bach sehr flache Auenflächen aufweist, wurde wieder ein mäandrierender Bachverlauf gestaltet. Es wurde durchgehend ein im Mittel etwa 3 bis 4 m breites und etwa 60 bis 80 cm tiefes Regeltrapezprofil geschaffen. Sowohl die Linienführung als auch das Querprofil sollten nur als Vorgaben für die weitere eigendynamische Entwicklung des Baches dienen. Um zu gewährleisten, daß diese schnell vonstatten gehen kann, wurde das neue Bachbett als reiner Erdbau ohne jegliche Sicherungsmaßnahmen ausgeführt. Als Bauzeit wurde bewußt das Ende der Vegetationsperiode gewählt, so daß im Bereich der Bachsohle und der Böschungen der verhältnismäßig leicht erodierbare Rohboden in der nachfolgenden Hochwasserperiode offen anstand. Die Ufer des Baches wurden in wechselnden Abständen zur Mittelwasserlinie mit zwei- bis sechseihigen Gehölzstreifen bepflanzt oder als Sukzessionsfläche ausgewiesen. Seitlich an die Pflanzung angrenzende Flächen wurden in einer Breite bis maximal etwa 30 m erworben und als extensiv zu bewirtschaftende Wiesen ausgewiesen.

#### 6.1.3 Vegetationsentwicklung

Qualitative Vegetationsaufnahmen von DECKER & MEIJERING (1994) vor Beginn der Sanierungsarbeiten auf einer Fläche von 1 m Breite und 10 m Länge beidseitig des Baches zeigten, daß die angetroffenen Arten überwiegend Charakterarten der Stickstoff- und Krautfluren (Artemisietea) und der Mäh- und Weidengesellschaften (Molinio-Arrenatheretea) waren. Hierzu gehören Stickstoffzeiger wie *Galium aparine* (Kletten-Labkraut) und *Urtica dioica* (Große Brennnessel) sowie Vertreter der Uferstauden- und Saumgesellschaften wie *Myosoton aquaticum* (Gemeiner Wasserdarm) und *Scrophularia umbrosa* (Geflügelte Braunwurz). Typische Vertreter der Feucht- und Naßwiesen wie *Filipendula ulmaria* (Mädesüß) und *Cirsium oleraceum* (Kohldistel) waren nur auf sehr schmale Uferbereiche beschränkt, eine Folge zum einen der Begradigung und Vertiefung des Bachbettes, die zu einer schnelleren Abnahme der Feuchte führte, zum anderen der Bewirtschaftung (DECKER & MEIJERING, 1994). Nach der naturnahen Gestaltung erfolgte bisher noch keine Beschattung des Baches und der Uferstreifen durch die jungen Gehölze. Somit konnte sich die schon vorher vorhandene Krautvegetation auf dem bis zu 30 m breiten Uferstreifen ausbreiten, die zuvor von intensiven Acker- und Wiesenflächen eingenommen worden war. Da die Standortverhältnisse durch das neue mäandrierende Bachbett und die fehlende Nutzung feuchter geworden sind, fanden sich nunmehr vermehrt feuchte und wechselfeuchte Bedingungen anzeigende Arten der Pfeifengraswiesen (Molinetalia) wie *Juncus effusus* (Flutter-Binse), *Scirpus sylvatica* (Gemeine Waldsimse), *Achillea ptarmica* (Bertram Schafgarbe) und *Lythrum salicaria* (Gemeiner Blutweiderich) ein, wie eine qualitative Vegetationsaufnahme am Krumbach im August 1996

zeigte. Auch Arten der Flut- und Feuchtpioniergras (*Agrostietalia stoloniferae*) auf feuchten, nährstoffreichen Lehm- und Tonböden wie *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras), *Potentilla reptans* (Kriechendes Fingerkraut) und *Trifolium hybridum* (Schweden-Klee) traten nun vermehrt auf. Das Auftreten dieser Arten weist darauf hin, daß der Standort durch die mit dem Bau des Bachbettes verbundenen Standortveränderungen noch beeinflusst und gestört ist und sich in der Sukzession befindet. Mit den Jahren wird die zunehmende Beschattung durch die Ufergehölze weitere Veränderungen in der Zusammensetzung der Krautvegetation ergeben.

#### 6.1.4 Entwicklung der Limnofauna

Die Makrozoobenthosfauna im Krumbach wurde am 26.06.1992 und am 15.10.1992 (DECKER & MEIJERING, 1994) sowie am 21.06.96 und 04.10.96 von den Autoren der vorliegenden Arbeit in einem am unteren Ende der Sanierungsstrecke liegenden Fließabschnitt an vier Probestellen erfaßt. Dieser Abschnitt ist teilweise vom Ober- und Unterwasser isoliert, da die Wanderung von Fließgewässerorganismen einerseits durch die etwa 1,1 km oberhalb gelegene Abwassereinleitung aus der Kläranlage Kleinalmerode, die die Wassergüte in einem kurzen Fließabschnitt auf Güteklasse IV verschlechtert, und andererseits durch einen unterhalb gelegenen Absturz, über den das Wasser im freien Fall in den letzten etwa 100 m langen Fließabschnitt des Krumbaches eintritt, erheblich beeinträchtigt ist. Die Beseitigung dieser beiden ökologischen Defizite ist Aufgabe bereits geplanter zukünftiger Sanierungsmaßnahmen des Gewässersystems.

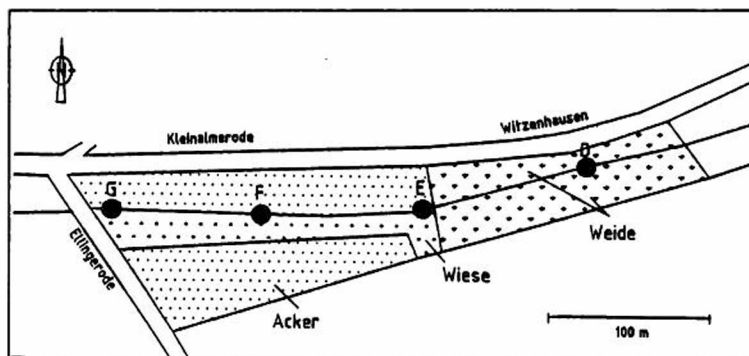


Abb. 2: Lage der Probestellen. Die Abbildung zeigt den Bachverlauf und die Flächennutzung vor der naturnahen Gestaltung. Heute ist nahezu der gesamte Talraum als Sukzessionsfläche ausgewiesen oder mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt. Nach DECKER & MEIJERING (1994), leicht verändert.

Zur Untersuchung der Benthosbiozönose wurde ein Netz (Öffnung 25x20 cm; Maschenweite 0,5 mm) quer zur Fließrichtung des Wassers gegen den Grund gedrückt und dann eine Fläche von 25x25 cm vor dem Netz mit Hilfe einer kleinen Harke gründlich aufgewirbelt. Die gefangenen Tiere wurden fixiert (Ethanol 70 %), im Labor aussortiert, determiniert, nach Individuen ausgezählt und dann jeweils auf ein Quadratmeter Bachsohle hochgerechnet. Im Juni und Anfang Oktober des Jahres 1996 wurde die Probenahme in dem von den Sanierungsmaßnahmen

erfaßten Bachabschnitt von den Autoren der vorliegenden Arbeit wiederholt.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen aufgrund der derzeit noch starken Abwasserbelastung des Krumbaches zwar eine verhältnismäßig geringe Artenvielfalt. Die Artenzahl ist gegenüber den Untersuchungen des Jahres 1992 jedoch erheblich erhöht (vgl. Abb. 3). Diese positive Entwicklung ist in Anbetracht der zwischenzeitlichen Schädigung der Biozönose durch die Ausbaumaßnahmen, der nur verhältnismäßig kurzen Regenerationszeit und der derzeit noch bestehenden partiellen Isolierung der Bachstrecke auffällig. Dies gilt insbesondere für das nach der Baudurchführung zeitweise erloschene Vorkommen der wasseratmenden Amphipodenart *Gammarus pulex*, die heute wieder mit hohen Individuenzahlen vertreten ist. Zum Überleben braucht *Gammarus pulex* einen Mindestgehalt an O<sub>2</sub> von 4 mg/l (BREHM & MEIJERING, 1990), der trotz der Zuleitung von Klärwässern aus Kleinalmerode im Untersuchungsabschnitt ganzjährig gewährleistet sein dürfte. Stichprobenartige Untersuchungen ergaben, daß *Gammarus pulex* heute im Gegensatz zu der Zeit vor der naturnahen Umgestaltung auch oberhalb der Untersuchungsstrecke auftritt und damit weiter in Richtung der Belastungsquelle Kläranlage gewandert ist.

Die Eintagsfliegen waren nach der Sanierung nicht mehr in erster Linie mit der relativ verschmutzungstoleranten Art *Baetis rhodani*, sondern durch die eine etwas geringere Gewässerbelastung anzeigende Art *Baetis vernalis* vertreten. Auch das Auftreten der Großlibellenart *Aeschna cyanea* sowie des Egels *Glossiphonia complanata* deuten auf eine geringe Verbesserung der Wasserqualität hin. Diese dürfte zum einen eine Folge der verbesserten Selbstreinigungsleistung in der oberhalb gelegenen nunmehr naturnaher strukturierten Bachstrecke sein, zum anderen auf den Aufbau von etwa 10 bis 30 m breiten Pufferstreifen zu den angrenzenden intensiv genutzten Acker- und Wiesenflächen sowie dem Stilllegen der vorhandenen Dränagen zurückzuführen sein.

Der Verbreitungsschwerpunkt der Art *Ephemera octoculata* liegt nach MAUCH (1976) bei einer deutlichen und starken organischen Verschmutzung. Das auch heute noch sehr zahlreiche Auftreten dieser neben *Gammarus pulex* in der Untersuchungsstrecke dominanten Art weist trotz dem oben gesagten auf die noch erhebliche organische Restbelastung des Gewässers hin.

In erster Linie ausschlaggebend für die Vergrößerung der Artenvielfalt im Krumbach dürfte dementsprechend auch nicht die Verringerung der organischen und anorganischen Belastung sein, sondern die Veränderung der Gewässerstruktur infolge der Umgestaltung. Das bewußt erst gegen Ende der Vegetationsperiode des Jahres 1995 angelegte breite und flache Regel-Trapezprofil änderte infolge der Erosionsereignisse des folgenden Winters seine Gestalt in vielfältiger Weise und zeigt heute eine hohe Lebensraumdiversität. In den Folgejahren kam es aufgrund der noch fehlenden Beschattung durch die angepflanzten Junggehölze zu einer verhältnismäßig starken Verkräutung, die in den nächsten Jahren

sukzessive zurückgehen dürfte. Die damit zusammenhängende partielle Verlangsamung und Nivellierung der Strömungsgeschwindigkeit war Voraussetzung für die Ansiedlung der zahlreichen bei den Untersuchungen im Jahr 1996 vorgefundenen Arten, die Stillwasser oder

langsam fließende Bäche bevorzugen. Vor allem die erheblich erhöhte Artenzahl der überwiegend an lenitische (langsame) Strömungsverhältnisse angepassten Käfer (Coleoptera) ist eine Folge dieser Entwicklung.

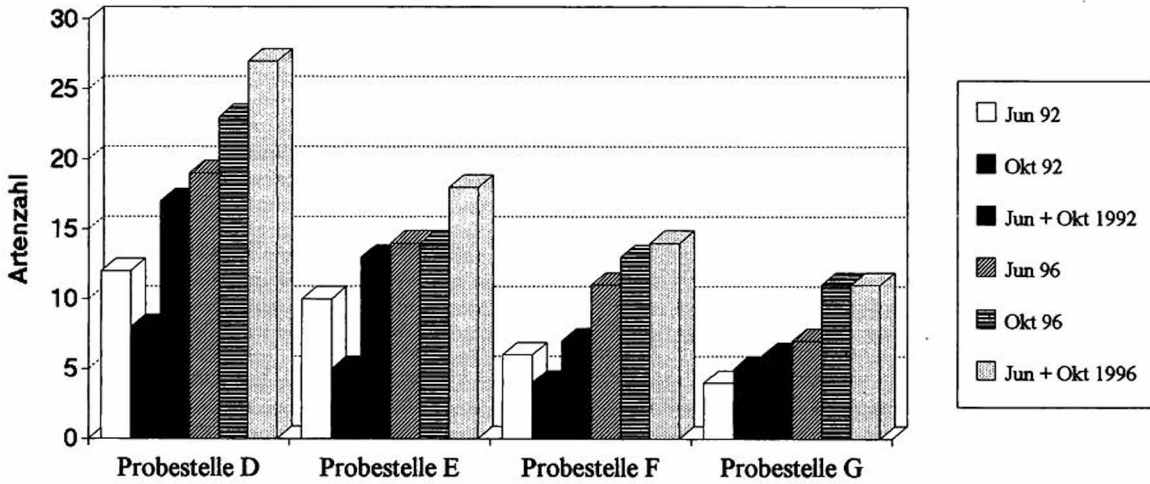


Abb. 3: Zahl der Tierarten im unteren Krumbach. Die Ergebnisse aus dem Jahr 1992 basieren auf Untersuchungen von DECKER & MEIJERING (1994).

#### 6.1.5 Entwicklung abiotischer Parameter

Von November 1992 bis Okt. 1994 erfolgte durch BARUS (1996) eine monatliche Beprobung an 32 Probenahmestellen des Wilhelmshäuser Bachsystems. Genau in diesen Zeitraum fiel die Bauausführung des Renaturierungsabschnittes "Krumbach". Infolge dessen zeigen die Messungen gut die kurzfristigen Auswirkungen der Bauarbeiten auf den Stoffhaushalt des Gewässers, nicht dagegen die langfristigen Veränderungen durch die Renaturierung.

Am auffälligsten war ein dramatischer Anstieg der Ammonium-Konzentration im Krumbach ab Oktober 1993, dem Beginn der Renaturierungsmaßnahmen. Lagen früher durch die Kläranlage schon erheblich erhöhte Werte bis max. 3 mg/l vor, so stieg die Konzentration nun auf maximal 13 mg/l. Gleichzeitig sank der Nitratgehalt stark aufgrund der gestörten Oxydation von Ammonium zu Nitrat ab. Der Bodenaushub in der Mäanderstrecke zeigte, daß sich im Bachbett eine dicke schwarze, anaerobe Faulschlammsschicht ausgebildet hatte, bedingt durch die Abwassereinleitungen und die intensive organische Düngung. Nun wurden diese Schichten aufgewirbelt, in der Wasserkontaktzone ausgewaschen und Ammonium freigesetzt. Ab Juni 1994 zeigten die Messungen dann wieder für den Krumbach normale, teilweise gegenüber dem Zustand vor der naturnahen Gestaltung auch verminderte Ammonium-Gehalte von im Mittel 0,21 mg/l an (BARUS, 1996 und eigene Messungen). Eine Schädigung der Gewässerfauna im Unterwasser der Sanierungsstrecke durch die erheblich erhöhten Ammonium-Werte ist aufgrund der durchgehend verhältnismäßig niedrigen pH-

Werte (im Mittel etwa pH 7) sowie der Verdünnung im Unterlauf des Wilhelmshäuser Baches nicht anzunehmen.

Der BSB5-Gehalt lag ebenfalls zum Zeitpunkt der Renaturierungsmaßnahmen sehr hoch, war aber schon vor Beginn der Arbeiten angestiegen, so daß BARUS (1996) dies auf den zu diesem Zeitpunkt schlechten Wirkungsgrad der Kläranlage Kleinalmerode zurückführte. Der CSB-Gehalt stieg ebenfalls während der Bauarbeiten etwas an, um im Sommer 1994 wieder stark zu sinken.

Beim Phosphorgehalt wurden dagegen sehr schnell positive Auswirkungen der Renaturierung deutlich. Er sank nach der Renaturierung im Winter 1993 stark ab und betrug im Sommer 1994 nur noch ein Fünftel der Werte aus dem Vorjahr. Ursache ist die durch die Renaturierung bewirkte Extensivierung des Uferstreifens auf einer Breite von bis zu 30 m und die üppige Entwicklung der Kraut- und Staudenvegetation im Frühjahr, wie dies nach Renaturierungsmaßnahmen oft zu beobachten ist. Die Ufergehölze werden nach einiger Zeit den Krautbewuchs verdrängen und seine Funktion übernehmen.

Der Krumbach verläuft nur ca. 50-100 m parallel zu einer Landstraße. Im Winter 1993/94 bei Streusalzeinsatz stieg der Chloridgehalt im Wasser stark an von 30 mg/l auf ca. 130 mg/l, was auch durch Renaturierungsmaßnahmen nicht zu beeinflussen ist (BARUS 1996).

## 6.2 Der Wilhelmshäuser Bach oberhalb Ellingerode

### 6.2.1 Beschreibung der Untersuchungsstrecke

Vor der naturnahen Gestaltung verlief der Wilhelmshäuser Bach im Bereich der Untersuchungsstrecke geradlinig oder langgestreckt bogig unmittelbar parallel zu einem

landwirtschaftlichen Schotterweg. Die Sohle war unversiegelt und bestand aus vielfältigem Stein- und Schottermaterial. Die Ufer waren ein- bis zweireihig mit standortgerechten Gehölzen bestanden. Die Böschungen wiesen unterschiedliche Neigungen auf. Infolge des Gehölzbewuchses unmittelbar oberhalb der Mittelwasserlinie war eine schon recht intensive Verzahnung Wasser-Land gegeben. Allerdings reichten auf der linken Bachseite intensiv genutzte Ackerflächen bis unmittelbar an den Bach heran.

### 7.2.2 Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen

Für die Sanierung des Gewässers im Untersuchungsabschnitt gab es von seiten der Anlieger einige Vorgaben, die die Möglichkeit einer sukzessiven eigendynamischen Entwicklung des Baches teilweise einschränkten. Diese waren:

- der auf der rechten Bachseite parallel verlaufende landwirtschaftliche Weg kann nicht verlagert werden,
- der landwirtschaftliche Weg muß in seiner jetzigen Form erhalten bleiben. Er ist vor den immer wieder auftretenden Hochwasserschäden zu schützen.

Aufgrund dieser Vorgaben war eine selbsttätige Entwicklung des Gewässers - im Gegensatz zu den meisten anderen umgestalteten Fließabschnitten in der Flur - hier nur zur linken Bachseite hin möglich. Auf dieser Seite wurde ausgehend von der Böschungsoberkante ein Uferstreifen von minimal 10 bis maximal etwa 20 m erworben; dies entspricht in etwa der Auenfläche des Baches im Fließabschnitt. Diese Fläche wurde in einem Abstand von etwa 5 bis 6 m zum jetzigen Bachbett drei- bis vierreihig mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt. Die zwischen dem Pflanzstreifen und dem Bach liegende Fläche wurde als Sukzessionsfläche ausgewiesen. Der rechts verlaufende Weg wurde in gefährdeten Teilbereichen mit einem Lebenden Steinsatz gesichert, der zur Förderung der eigendynamischen Verlagerung in kurzen Fließabschnitten etwas in das Bachbett hineingebaut wurde und dieses somit um wenige Dezimeter verengte.

### 6.2.3 Eigendynamische Entwicklung des Baches nach 1990

Trotz der schon vor der Sanierung vorhandenen Elemente eines natürlichen Baches kann der damalige Bachzustand aus heutiger Sicht nicht als naturnah bezeichnet werden. Die nach 1990 einsetzende eigendynamische Entwicklung führte verhältnismäßig schnell zu einer erheblich erhöhten Strömungs- und Lebensraumdiversität. Der Bach hat sich heute in weiten Bereichen um mehrere Meter in die Sukzessionsfläche nach links verlagert und weist nun zahlreiche kleine Mäander und Furkationen zwischen altem neuem Bachbett auf. Die Mäanderbildung wurde vor allem durch das Belassen von Totholz im Gewässer, das im alten verengten Bachverlauf Schwellen bildete, stark gefördert. Die Durchschnittsbreite des gesamten Bachbettes einschließlich der amphibischen Zonen ist im Untersuchungsgebiet infolge von Erosionsvorgängen von etwa 2,5 m auf 5 bis 6 m gestiegen. Es haben sich zahlreiche Sonderstrukturen wie kleine Inseln, Kies- und Schlammbanken, Über- und Unterwasserbermen sowie ausgeprägte Prall- und Gleithänge ausgebildet. Die

amphibische Zone, die ehemals auf einen schmalen Streifen beidseits des Mittelwasserbettes beschränkt war, ist heute in Teilbereichen mehrere Meter breit. Die Entwicklung des Baches nach 1989 wird durch die Abbildung 4 dokumentiert, die ein Querprofil des Baches im Jahr 1989 und im Jahr 1995 zeigt.

## 7 Zusammenfassung

Die im Jahr 1985 zunächst durch Initiative des Deutschen Bundes für Vogelschutz begonnene und seit 1988 durch die Stadt Witzenhausen fortgesetzte "aktive" naturnahe Gestaltung des Wilhelmshäuser Bachsystems kann heute weitgehend als abgeschlossen betrachtet werden. Es wurden zahlreiche investive Maßnahmen durchgeführt und ein umfangreicher Grunderwerb getätigt. Die Beseitigung der wenigen verbleibender Defizitbereiche an den Quellbächen sowie punktueller Beeinträchtigungen wie zum Beispiel zu englumiger Weg- und Straßendurchlässe ist für die nächsten Jahre ebenso vorgesehen wie die Sanierung der Kläranlagen.

Da insbesondere in der landwirtschaftlichen Flur der längerfristigen eigendynamischen Entwicklung des Baches Vorzug vor der Durchführung von Baumaßnahmen gegeben wurde, befindet sich das Bachsystem trotz des nahezu erreichten Abschlusses der "aktiven" Gestaltungsmaßnahmen heute noch nicht durchgehend in einem naturnahen Zustand. Die Voraussetzung für das Erreichen dieses Zustandes ist jedoch durch die Bereitstellung ausreichender Pufferzonen nahezu auf der gesamten Fließlänge des Bachsystemes gegeben. In den Ortslagen, in welchen eine eigendynamische Entwicklung nur sehr begrenzt zugelassen werden konnte, wurde der naturfremde Zustand des Baches durch ingenieurbioologische Maßnahmen soweit verbessert, daß das Gewässer auch hier wieder einen vielfältig besiedelbaren und für Wanderungsbewegungen durchgängigen Lebensraum darstellt.

Die exemplarisch dargestellte Sanierungsmaßnahme am Hauptlauf des Wilhelmshäuser Bachsystems zeigt, daß das hohe eigendynamische Potential dieses Gewässers die selbsttätige naturnahe Umgestaltung verhältnismäßig schnell vorantreibt. Schon wenige Jahre nach Durchführung der Baumaßnahme und der Bereitstellung der notwendigen Flächen hat sich die strukturelle Vielfalt im untersuchten Bachabschnitt wesentlich erhöht. Neben der Entstehung zahlreicher zusätzlicher Choriotope (Kleinstlebensräume) ist hier von einer erheblich vergrößerten Selbstreinigungsleistung sowie von einer Verlangsamung des Abflusses und damit einer Vergrößerung der Retentionsleistung auszugehen.

Auch in der mit Hilfe von Baumaßnahmen umgestalteten Fließstrecke des Krumbaches zeichnet sich heute eine positive Entwicklung ab. Zwar wurde die - allerdings schon zuvor sehr artenarme - Limnofauna des Baches zwischenzeitlich infolge der Baumaßnahmen stark geschädigt. Dennoch ist schon nach etwa dreijähriger Entwicklungszeit zu konstatieren, daß die nachfolgende Neuentwicklung der Makrozoobenthosbiozönose zu einer vergrößerten Artenvielfalt im untersuchten Gewässerabschnitt geführt hat. Entsprechendes gilt für die bachbegleitende Vegetation. Die Untersuchung der abiotischen Parameter



am Krumbach zeigt, daß aufgrund des Aufbaus breiter Pufferzonen von einer erheblichen Verminderung des Phosphateintrages auszugehen ist.

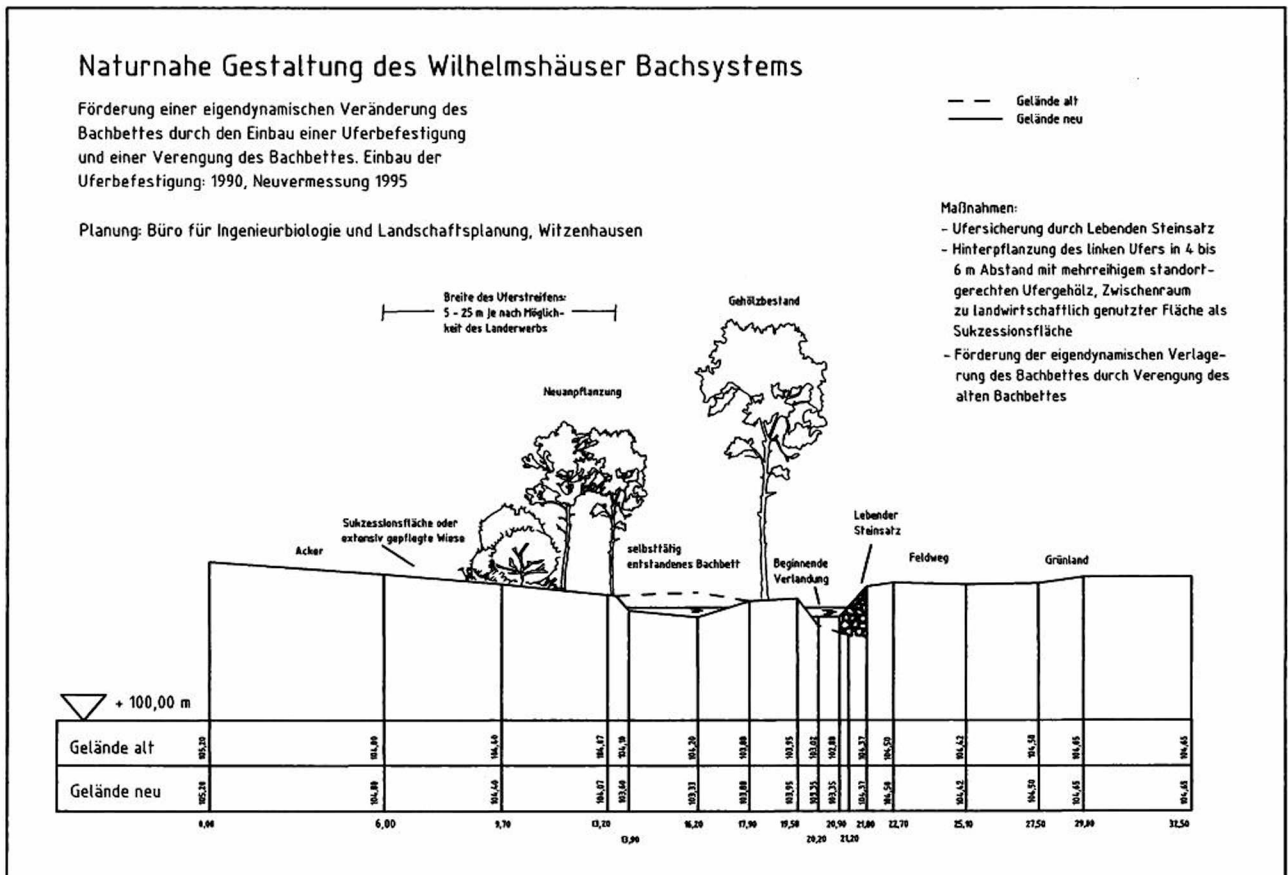


Abb. 4: Entwicklung des Wilhelmshäuser Baches oberhalb Ellingerode nach der naturnahen Gestaltung im Jahr 1990

## 8 Literatur

BARUS, T.A. 1996: Ökophysikalische und -chemische Faktoren des Wilhelmshäuser Bachsystems und ihre Veränderung durch Nutzungseingriffe.- Ökologie & Umweltsicherung 10, Univers. Gesamthochsch. Kassel, Fachber. Ökol. Umweltsicherung, 139 S.

BREHM, J. & MEIJERING, M.P.D. 1990: Fließgewässerkunde. Einführung in die Limnologie der Quellen, Bäche und Flüsse.- Biologische Arbeitsbücher, Quelle & Meyer Verl. Heidelberg, Wiesbaden, 295 S.

DECKER, Th. & MEIJERING, M.P.D. 1994: Auswirkungen einer Bepflanzungsmaßnahme auf den unteren Krumbach nach Verlauf von acht Jahren.- Ökologie & Umweltsicherung 6, 41-65

HAASS, W. & UHLENHAUT, T. 1986: Renaturierungsplan des Wilhelmshäuser Bachsystems.- Projektarbeit Gesamthochsch. Kassel, Fachber. 20, Ökol. Umweltsicherung

KRAFT, R. et al. 1986: Der Wilhelmshäuser Bach - Darstellung eines Fließgewässers.- Projektarbeit, Gesamthochsch. Kassel, Fachber. 20, Ökol. Umweltsicherung, 127 S.

MAUCH, E. 1976: Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse.- Cour. Forschungsinst. Senckenberg 21, Frankfurt a.M.

WWA Kassel 1994: Abflußspenden für den Krumbach.- Schr. Mitteilung v. 18. Feb. 1994

### Anschrift der Verfasser:

Dipl. Biol. Dipl. Ing. Werner Haaß  
 Dr. Ing. Margit Kahlert  
 Dipl. Agr. Ing. Rüdiger Braun  
 bei: Büro für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung (BIL),  
 Oberburgstraße 1,  
 37213 Witzenhausen

**Hans Redeker, Andreas Malten und Sabine Wagner**

## **Biotopkartierung Frankfurt am Main - ein Beitrag zu zukunftsorientierter Landschaftsplanung**

### **Einführung**

Im Auftrag des Umweltamtes der Stadt Frankfurt am Main wird seit 1985 am Forschungsinstitut Senckenberg die Biotopkartierung des Stadtgebietes durchgeführt, ausgespart sind dabei nur Naturschutzgebiete und die dem Forstamt unterstellten Flächen. Die Bearbeitung erfolgt durch eine eigens am Senckenberg gegründeten AG Biotopkartierung, die eine wechselnde Zahl von Biologen umfaßt. Projektleiter ist der Leiter der Abteilung Botanik/Paläobotanik des Forschungsinstitutes (Abb. 1).

Traditionell liegt ein Schwerpunkt der senckenbergischen Sammlungen im Großraum Frankfurt, so daß durch die Verbindung mit dem Forschungsinstitut beste Voraussetzungen gegeben sind, die Veränderung der Flora und Fauna zu erfassen, zu beurteilen und zu dokumentieren.

Inhalte und Schwerpunkte der Biotopkartierung haben sich in den vergangenen 10 Jahren gewandelt. In den Anfangsjahren 1985-1990 standen konzeptionelle Fragen, systematische und flächendeckende Kartierung sowie deren Auswertung und Darstellung im Vordergrund. Aufbauend auf die Erfahrungen anderer im Bundesgebiet durchgeführter Biotopkartierungen sowie der im Hause Senckenberg gesammelten wurden Methoden zur flächendeckenden Erfassung von Biotoptypen (Maßstab 1:2.000), Strukturtypen (Maßstab 1:10.000), Gehölzdichte (Maßstab 1:10.000) sowie zur Bewertung der Naturschutzpotentiale (Maßstab 1:10.000) entwickelt. Parallel dazu war für das Stadtgebiet eine - ständig zu aktualisierende - "Biotopinformationsdatei" aufzubauen, in der flächenbezogene Daten über naturräumliche Ausstattung und Charakter, Biotopstruktur und Vernetzung, Artenbestand und Naturschutz enthalten sind. Dafür wurde in der Arbeitsgruppe ein spezielles Computerprogramm entwickelt.

Der Tradition botanischer und zoologischer Forschung bei Senckenberg folgend, werden floristische und faunistische Erhebungen in repräsentativen oder speziellen Biotopen bzw. Landschaften des Stadtgebietes durchgeführt, deren Auswertung ganz wesentlich zur Kenntnis der Frankfurter Blütenpflanzenflora und bestimmter Faunengruppen beigetragen hat. Die botanisch-zoologischen Sammlungen, aber auch Bibliothek und Schriftenmaterial aus den Archiven der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft sind die Grundlage für die Beurteilung der Veränderungen der Tier- und Pflanzenwelt Frankfurts in den letzten 200 Jahren sowie ihrer Ursachen.

Die Ergebnisse der Biotopkartierung dienen der Erarbeitung von Konzeptionen für den Natur- und Artenschutz, die das gesamte Stadtgebiet integrativ berücksichtigen. Das heißt, in Korrelation mit den städtebaulichen Entwicklungsplanungen wurden und werden besondere Lebensräume bezüglich ihrer Qualität und Gefährdungspotentiale herausgestellt und hinsichtlich der lokalen Entwicklungs-

möglichkeiten, aber auch eines größeren Biotopverbundes, diskutiert und dokumentiert.

Die gewonnenen Erkenntnisse haben sich bisher in einer Vielzahl von Publikationen niedergeschlagen, die zum großen Teil in senckenbergischen oder städtischen Publikationsreihen erschienen sind. Als Folge der Verknüpfung der Biotopkartierung mit dem Forschungsinstitut und auch mit der J.W. Goethe-Universität entstanden im Rahmen der Untersuchungen eine Reihe von Diplom- und Staatsexamensarbeiten. Einige der zahlreichen nicht veröffentlichten Berichte sind im folgenden aufgelistet und illustrieren Schwerpunkte der Arbeit:

1. Frankfurter Streuobstgebiete - Ergebnisse der Kartierung 1987 (1988, 1989).
2. Feldgehölze in Frankfurt am Main (1990).
3. Ökologisch bedeutsame Lebensräume in der Niddaau (1991).
4. Ermittlung von Tabuzonen im Hinblick auf mögliche Baumaßnahmen in einigen Frankfurter Stadtteilen (1992).
5. Untersuchungen zu den Entwicklungstendenzen seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten im Stadtgebiet von Frankfurt am Main als Grundlage für den Arten- und Biotopschutz (1992).
6. Karten ausgewählter, für den Arten- und Biotopschutz besonders wertvoller Gebiete in Frankfurt am Main (1992).
7. Materialien zur Landschaftsplanung 1-38 (1990-1996).

### **Perspektiven**

Eine Stadt wie Frankfurt am Main mit ihrer großen Dynamik, auch hinsichtlich Landschaftsveränderung durch Straßen- und Wohnungsbau, Gewerbean- und -umsiedlung etc., kann auf konsequente umweltbiologische Untersuchungen nicht verzichten. Dies gilt besonders nach der Novellierung des Hessischen Naturschutzgesetzes vom 19.12.1994, worin ausdrücklich die Einarbeitung der nach dem § 23 besonders geschützten Lebensräume und Landschaftsbestandteile in die Landschaftspläne bis zum 31.12.2000 gefordert ist.

Eine Einrichtung wie die Biotopkartierung gewährleistet die Erhebung der notwendigen Informationen und deren flächenbezogene und qualitative Auswertung in Entwicklungsvorschlägen für die Landschaftsplanung. Die Verbindung zu Senckenberg stellt in besonderem Maße die Einbeziehung historischer Daten sowie die Dokumentation und Zugänglichkeit der Ergebnisse für die Zukunft sicher.

Längst ist bekannt, daß die Wirtschaftsstärke eines Ballungsraumes wie der Region Frankfurt langfristig nur gesichert werden kann, wenn sich die regionale Raumplanung auch an umweltbiologischen Kriterien orientiert. Die fortlaufende Aktualisierung der Biotoptypenkartierung

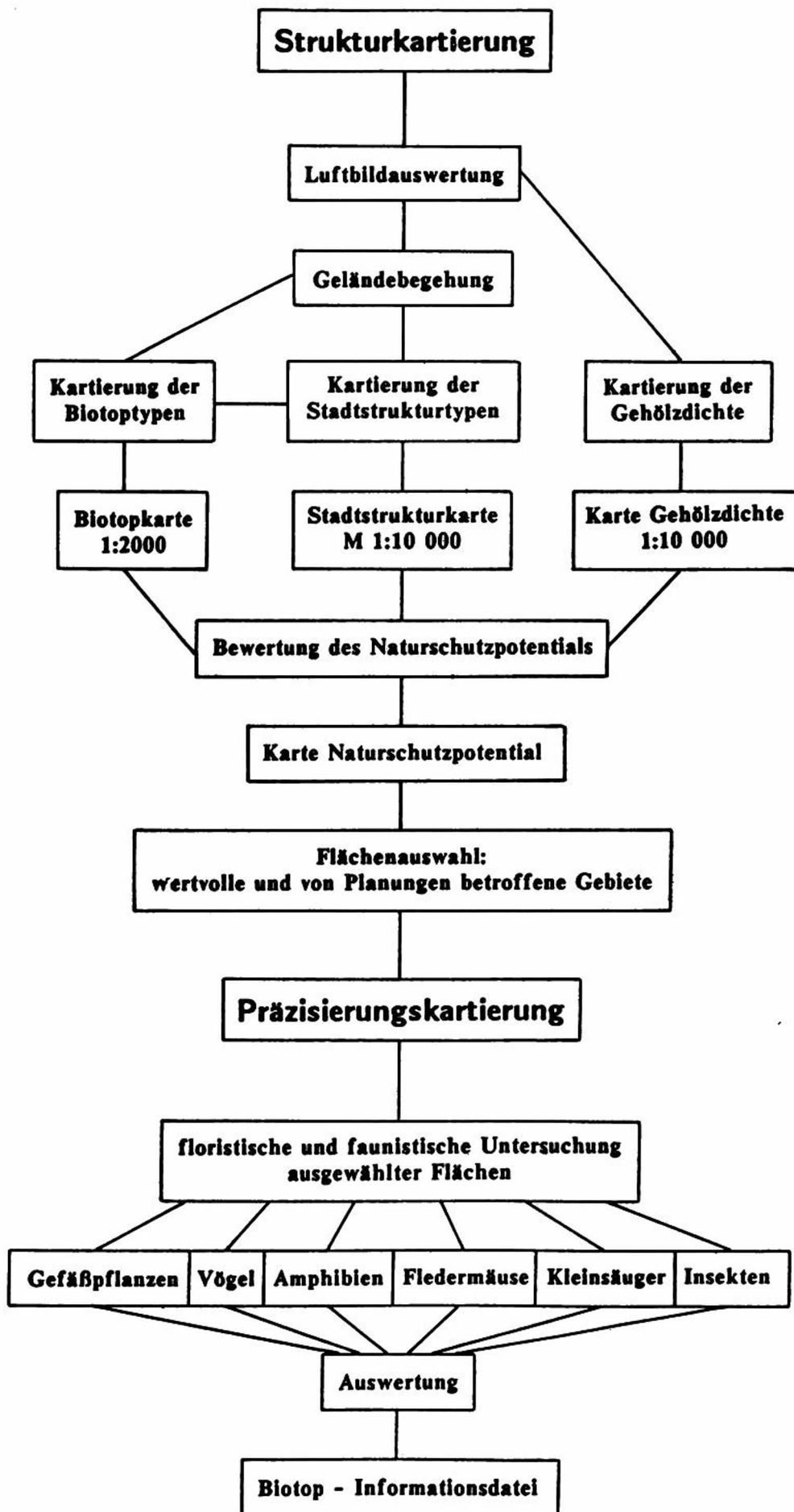


Abb. 1 : Inhalte und Ablauf der „Biotopkartierung Frankfurt a. M.“ in den Jahren 1985 bis 1990

(KRAMER, H. 1990: Methoden der Biotopkartierung Frankfurt a. M. In: Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 126: 23-49, Frankfurt a. M.)

liefert die Daten, die zu großräumigen Planungen notwendig sind und statistische Aussagen über den langfristigen Lebensraumwandel in Frankfurt ermöglichen. Doch geht es nicht nur darum, in den Stadtgebieten mit (Rest-)Flächen weitgehend unbebauter "Landschaft" eine "lebensfreundliche" Planung und Entwicklung zu fördern. Ebenso dringlich ist es, für den typisch städtischen, verdichtet bebauten Teil Frankfurts Konzepte zu erarbeiten, denen nicht nur wirtschaftliche Funktionalität zugrunde liegt, sondern die zugleich mehr unmittelbare Lebensqualität für Mensch, Pflanze und Tier bieten. Es reicht nicht aus, hier und da einzelne Flächen zu "entsiegeln" oder andere "unter Schutz" zu stellen.

So ist die Arbeitsgruppe Biotopkartierung in zweierlei Hinsicht gefordert: Zum einen können der zu einem Wirtschaftszentrum Europas aufstrebenden Stadt Frankfurt fundierte Gutachten, Kartierungen und Beratungen helfen, nicht nur Reste natürlicher Potentiale in Nischen zurückgedrängt zu managen, sondern auch aktiv "Lebensräume" zu sichern, zu verbinden und neue zu schaffen. Zum anderen können neue Konzepte zur "Natur in der Stadt"/

"Stadtnatur" im Ballungsraum Frankfurt am Main erarbeitet werden. Um hier Erfolg zu haben, ist es geboten, die gewünschte Erhaltung der Reste traditioneller Frankfurter Kulturlandschaften in die heutige und zukünftige Stadtlandschaft, die von noch mehr Urbanität geprägt sein wird, zu integrieren. Umgekehrt wird es notwendig sein, im Kernbereich der Stadt Ungewohntes, z.B. in Form nur sporadisch gepflegter Grünanlagen, zu fördern. Auf lange Sicht können Lebensräume nur dann ihre ökologische Bedeutung erhalten bzw. entfalten, wenn auch der darin lebende "Mensch" in einer ihm einsichtigen Weise davon profitiert.

**Anschrift der Verfasser:**

Hans Redeker  
Andreas Malten  
Sabine Wagner  
Forschungsinstitut Senckenberg  
Senckenberganlage 25  
D - 60325 Frankfurt

## Sabine Schürmann

### Fledermäuse in Kassel

Nur wenn wir wissen, welche Fledermausarten bei uns leben, welche Quartiere sie sich in Kassel als Bleibe ausgesucht haben und welche Jagdgebiete sie nutzen, können wir sie wirkungsvoll schützen. Deshalb zu Anfang der Aufruf: Bringen Sie uns verletzt oder tot gefundene Fledermäuse, denn dies trägt dazu bei, unser Bild über die vorhandenen Fledermausvorkommen in Kassel zu erweitern.

Alle Fledermausarten gelten bei uns als bedroht und stehen in vorderster Stelle auf der Roten Liste und sind aus diesem Grund auch mit Ihren Quartieren gesetzlich geschützt.

Um in Kassel die Fledermausbestände schonend zu erfassen, hat der Naturschutzbund im Jahre 1992 eine Fledermauskartierung mit Hilfe von Fledermausdetektoren, die die Ultraschalllaute der Fledermäuse hörbar machen, vorgenommen. Er stellte dafür neun Monate den niederländischen, in Fledermausdetektorarbeit erfahrenen, Diplom-Biologen Eric Jansen ein und kaufte erprobte Detektoren. Im Naturschutzbund wurde eine Fledermausgruppe, die „Fledermausfreunde Kassel“, gegründet. Sie wurde von dem Biologen geschult, um ihn bei den nächtlichen Fledermauserfassungen zu unterstützen und die Fledermausarbeit über die kommenden Jahre fortzusetzen.

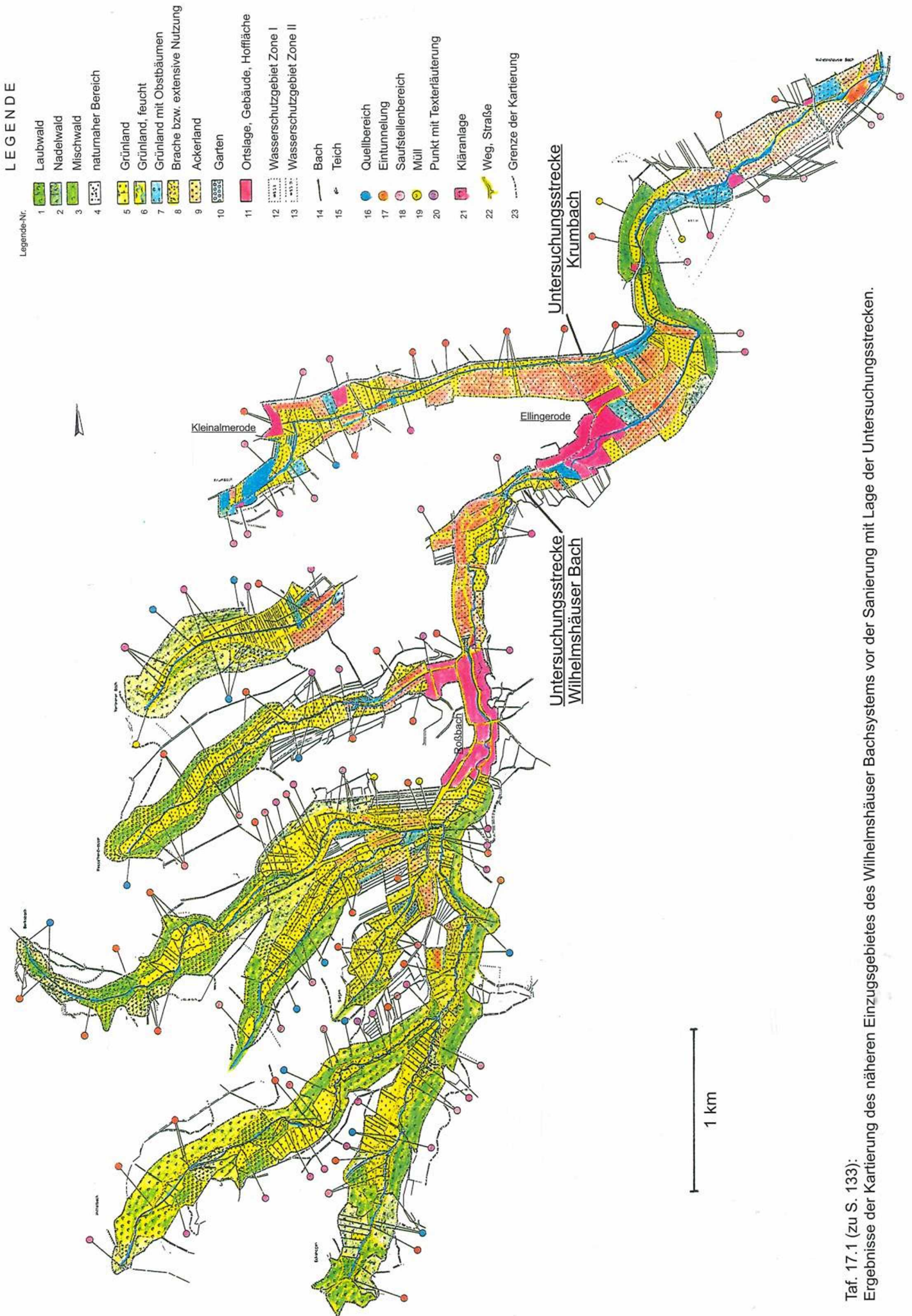
Die Fledermauskartierung und das daraus entwickelte Schutzkonzept für Fledermäuse und andere wandernde Tierarten wurde im Spezialmagazin „Nyctalus“ des Naturschutzbundes (JANSEN 1993, SCHÜRMANN 1993) veröffentlicht. In den folgenden Jahren erfolgte die Umset-

zung durch die Untere Naturschutzbehörde der Stadt Kassel mit Mitteln aus der Ausgleichsabgabe und mit Unterstützung der Oberen Naturschutzbehörde.

Eine aktualisierte Erfassung der Fledermausfauna bis 1995/96 wurde vom Naturschutzbund Deutschland der Unteren Naturschutzbehörde übergeben; detaillierte Daten zu den Kasseler Fledermausvorkommen können dort oder beim Naturschutzbund angefordert werden.

Die Fledermauskartierung mit Hilfe der Ultraschallgeräte brachte mit zunehmender Übung ein ziemlich umfassendes Bild der vorkommenden Arten und ermöglichte das Auffinden von Fledermausquartieren. Sie zeigte, daß die Fledermäuse in den Gebieten Kassels überwiegend dort vorkommen und ihre Quartiere haben, wo alter Baumbestand, Wasser und Wiesenflächen zusammentreffen. Dies sind die Karlsau, der Wolfsangerwald, der Eichwald, der Döncherand, Gebiete am Daspel und im Bergpark Wilhelmshöhe und seinen angrenzenden "grünen" Wohngebieten. Ausdrücklich ausgenommen von der Untersuchung blieb der Habichtswald, der den Bergpark Wilhelmshöhe umgibt, aufgrund seiner Größe und seiner Zugehörigkeit zur Forstverwaltung.

Der Naturschutzbund erstellte 1993 auf der Grundlage der Daten der Fledermauskartierung auch eine große Fotoausstellung über die Kasseler Fledermausvorkommen, die inzwischen bundesweit vielfach ausgestellt worden ist. Dort und bei den jährlich im Sommer stattfindenden Fledermausexkursionen unter der Leitung der „Fledermausfreunde Kassel“ können Interessierte erleben, daß die Stadt Kassel mit Ihren ausgedehnten Parkflächen, mit



Taf. 17.1 (zu S. 133):  
Ergebnisse der Kartierung des näheren Einzugsgebietes des Wilhelmshäuser Bachsystems vor der Sanierung mit Lage der Untersuchungsstrecken.



Taf. 18.1 (zu S. 136):

Naturnahe Gestaltung des Wilhelmshäuser Baches im Dorf Roßbach. Vor der Umgestaltung war die Sohle des Baches mit Beton versiegelt. Das Gewässer wurde beidseitig von Ufermauern begrenzt. Eine Beschattung war nur sporadisch vorhanden (kleines Bild). Im Rahmen der ökologischen Sanierung wurde die Betonsohle sowie die linksseitige Ufermauer entfernt. Die neugestaltete Uferböschung wurde mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt; die Junggehölze sind im Bild noch nicht sichtbar.



Taf. 18.2 (zu S. 146):

Ein Fledermausbaby wurde zu einer stattlichen Zwergfledermaus großgezogen und wieder ausgewildert.  
Foto: S. SCHÜRMANN

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Haaß Werner, Kahlert Margit, Braun Rüdiger

Artikel/Article: [Die Renaturierung des Wilhelmshäuser-Bachsystems bei Witzenhausen \(Nordhessen\) 132-143](#)