

## **Auswirkungen der Renaturierung an der Radolfzeller Aach auf Wat- und Wasservögel**

**Gerhard Thielcke**

unter Mitwirkung von Kai-Steffen Frank, Hermann Reinhardt,  
Leoni Reinhardt und Siegfried Schuster

(Jochen Hölzinger zum 60. Geburtstag)

**Effects of the Restoration of the Radolfzell Aach on Waders and Waterfowl.** – In 1988 a dam of a disused weir broke. It was probably the work of muskrat. As a consequence of the breach, the Aach river began to meander. This led to the elaboration of the „River Corridor Restoration Concept“ for most of the 35 km long Radolfzell Aach. The course of the river<sup>1</sup> has already been altered several times, before 1495 in one section of the course, and starting from 1860 the whole middle course underwent changes. In 1965 the last negative human interventions occurred when in the lower course several meanders were cut through by hydraulic engineers.

In the 1,4 km long section of the Radolfzell Aach that is described hereafter, within the frame of the restoration concept, a weir and a fishpond were removed, an artificial riffle, two meanders and a grit chamber were built. In one section of the channelled Aach a dead arm of the river was restored. Through the momentum of the river the river banks were demolished in five places, grit islands and flood channels developed. Meanwhile in one section the Radolfzell Aach is three times as wide as its channelled course before. Along the Aach we have created moist meadows, its water is channelled through a restored ditch, two more ditches were revitalised. Three small areas with tree and bush vegetation will be developed as riverside woodland. Since 1988 sections 2 and 3 of the Radolfzell Aach have developed a momentum of their own and since 1997 the sections 1, 4 and 5 (Illustration 1) have almost developed a momentum of their own. From October to December 2001 11 bog-pools and 4 nest platforms for White Stork were installed.

Since the dam breach of 1988 to 2001 three observers have ascertained the number and species of waders and waterfowl breeding an the Radolfzell Aach, and of migratory birds. Since May 2000 meadows along the Aach river covering a total surface of 5 hectares are irrigated - partly, and with interruptions. The observations made in these areas and in

the nature reserve Weitenried (205 hectares) are included in this evaluation. The Weitenried conservation area borders the Radolfzell Aach or one could even say includes the river. The Weitenried survey comprises the same observation period as that of the Radolfzell Aach assessment, for some species the observation started in 1979.

Among waders and waterfowl since 1983 Snipe and since 1992 Curlew have stopped breeding in the Weitenried area. Lapwing has not been breeding in the past 14 years except in 1995, 1996, 2000 and 2001. Up to 1985, Weitenried was a very important moulting place for lapwing. Along the Radolfzell Aach we ascertained nests or territories of 11 wader and waterfowl species (tab. 2). These are remarkably many for a stretch of 1,4 km length. Within at least four 4 years 30 species of migratory birds were recorded in the survey area (tab. 2), 13 more species were seen over a period of 1 to 3 years. Among the wintering birds the occurrence of 66 Wigeon is exceptional in Southern Germany (tab. 2).

In the moist meadows flooded (with interruptions) since May 2000, on 60 Snipes were observed, 45 on one day at the most, a lot for the Lake Constance area (tab. 4). Presumably a group of Snipe were moulting in the area. Most valuable were these areas for Wood Sandpiper, and White Stork, of high importance for Curlew and Kingfisher (the ditch), Heron, Mallard and Jack Snipe (tab. 2). For the first time, on two days, one Temminck's Stint was seen. Quite a few species were found in several river sections, river sections and moist meadows or river sections, moist meadows and meadows (tab. 3).

The restoration, revival of natural momentum and the moist meadows have contributed to the revival of the natural course of the Radolfzell Aach. On the basis of the observed waders and waterfowl the steps taken can serve as model for measures to be taken at other rivers/river sections of the Radolfzell Aach. The success of this project is due to the close co-operation between the Land of Baden-Württemberg with BUND, and many others. The ecological changes in the observation area are examples for the implementation of the directives for EU NATURA 2000 sites.

For the assessment of rivers according to the water directives (EU Council 2000) a DIN bird list - additionally to the already existing DIN saprobes list - should be elaborated.

A wildly held opinion that arable land adjacent to rivers is bad for the development of momentum is not true. On the contrary: farmland is ideal for it.

Muskrat should be awarded a nature conservation prize and not chased anymore because it is thanks to the breach in the dam (presumably caused by muskrat) that the River Corridor Restoration Concept was developed.

**Key words:** Waterfowl, Waders, River Corridor Restoration, NATURA 2000 sites

## 1. Einleitung

Aufgrund eines Dammbrochs im Jahre 1988 begann die Radolfzeller Aach <sup>1)</sup>, wieder zu mäandrieren. Dies war die Initialzündung für das „Wasserwirtschaftlich-Ökologische Entwicklungskonzept“ für die ganze Radolfzeller Aach (Regierungspräsidium Freiburg 1991). Den Anstoß dafür gab der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) mit einem Brief an das Wasserwirtschaftsamt Konstanz und anschließenden Diskussionen. Anlaß für dieses Konzept waren vier Gründe, wobei hier z.T. später als 1988 veröffentlichte Arbeiten angeführt werden:

- (1) Die weltweite Bedrohung der Fließgewässer durch Veränderungen ihrer Strukturen, z.B. für Mitteleuropa dokumentiert von ENGELHARDT (1973), für Deutschland von RIECKEN et al. (1994) und für Baden-Württemberg von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1994), in der Schweiz von WILDERMUTH (1978).
- (2) Die Entwässerung fast aller Flußauen, Bachauen und Moore. Nach Schätzungen der Kommission haben die Mitgliedsstaaten seit Anfang des 20. Jahrhunderts bis 1995 etwa zwei Drittel ihrer Feuchtgebiete trockengelegt (Kommission der Europäischen Gemeinschaft 1995).
- (3) Die Bedeutung der Fließgewässer für Tiere: In europäischen Fließgewässern leben 3.105 Arten, das ist die höchste Zahl von Arten in europäischen Binnengewässern (BRUHIM & MEIJERING 1982 in BLAB 1986).
- (4) Der Auftrag der Europäischen Union an die Mitgliedsstaaten, „für alle heimischen Vogelarten eine ausreichende Vielfalt und eine ausreichende Flächengröße der Lebensräume zu erhalten oder wiederherzustellen“ (Rat der EU 1979). Inzwischen ist die weitere Aufgabe hinzugekommen, ein „Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „NATURA 2000“ zu errichten“ (Rat der EU 1992).

## 2. Fragen

Auf dem Abschnitt Autobahnbrücke bei Volkertshausen flußabwärts bis zum Ortsrand von Beuren brach 1988 der Damm eines Wehrs. Seitdem wurden in diesem 1,4 km langen Bereich dieses Wehr und eine Fischteichanlage beseitigt, eine Sohlgleite, drei Flußschlingen, ein Altarm, Wässerwiesen und 17 Blänken angelegt und drei Gräben aktiviert. Auf fast der gesamten Länge von 1,4 km darf sich seit 1988 bzw. 1997 der Fluß eigendynamisch entwickeln. Bisher scheint nicht bekannt zu sein, wie Vögel auf den Rückbau bzw. zugelassene Eigendynamik reagieren.

---

<sup>1)</sup> Für diesen Fluß wird sowohl der Name Radolfzeller Aach als auch Hegauer Aach gebraucht. In dieser Arbeit verwende ich den Namen Radolfzeller Aach.

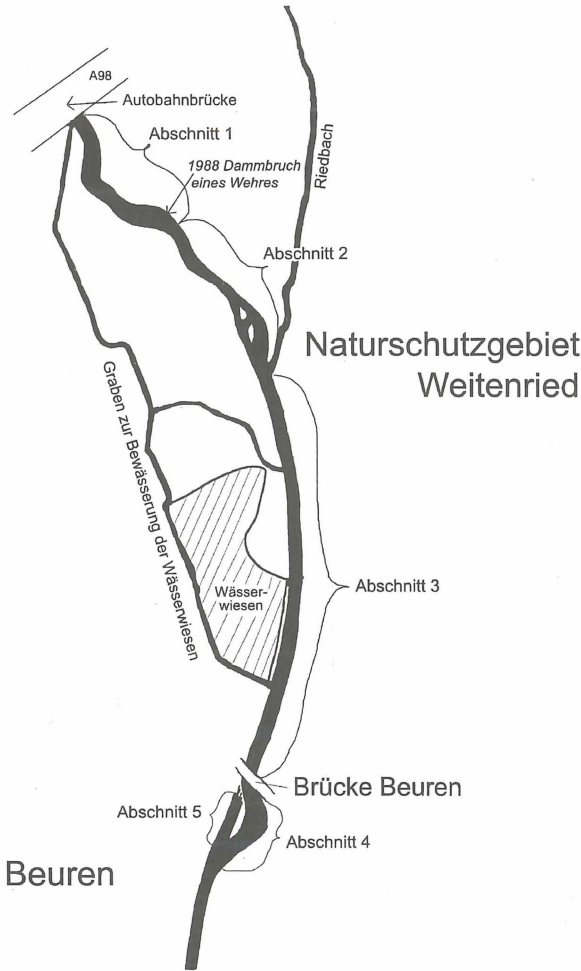


Abb. 1. Fünf Abschnitte der Radolfzeller Aach, die insgesamt 1,4 km lang sind. Der Abschnitt 1 wurde 1996/97 relativ natürlich gestaltet. Im Abschnitt 2 mäandriert der Fluß seit dem Dammbbruch 1988. Der nach 1860 kanalisierte Abschnitt 3 entwickelt sich seit 1988 eigendynamisch. Im Abschnitt 4, der künstlich geschaffen wurde, ist ein Sedimentfang eingebaut, und der Abschnitt 5 wurde vom kanalisierten Fluß zu einem durchströmten Altarm umgewandelt. Die Wässerwiesen werden seit Mai 2000 mit Unterbrechungen über einen Graben mit Aachwasser geflutet.

Fig. 1. Five sections of the Radolfzell Aach covering a total length of 1,4 km. In 1996/97 Section 1 was restored quite naturally. In Section 2 the river is meandering since the dam breach of 1988. Section 3 was channelled in 1860 and since 1988 has developed a momentum of its own. In Section 4, which was created artificially, a sediment trap was built, and in Section 5 of the channelled Aach a dead arm of the river was restored. Since May 2000, the moist meadows have been flooded with interruptions by Aach water via a ditch.

Dazu wird mitgeteilt, welche und wie viele Wat- und Wasservögel von 1988 bis 2001 an diesem Teil der Radolfzeller Aach und seit 1979 im Naturschutzgebiet Weitenried gebrütet haben. Gastvögel werden von 1988 bis 2001 berücksichtigt. Seit Mai 2000 werden Wiesen mit Unterbrechungen bewässert. Die Beobachtungen auf diesen Flächen sind Teil dieser Arbeit. Aufgrund der Häufigkeit der Vögel an den Abschnitten des Flusses, der Wiesen und der Wässerwiesen bewerte ich diese Lebensräume in ihrer Bedeutung für Wat- und Wasservögel. Dazu werden die Befunde mit den Entwicklungen der Bestände am Bodensee und zum Teil in Baden-Württemberg, in der Schweiz und in Mitteleuropa verglichen. Diese Arbeit vermittelt Anregungen zur Schaffung eines Netzes von renaturierten Bächen und Flüssen und zur Schaffung von Feuchtgebieten, um Bach- und Flußtäler lebendiger zu machen. Damit ist sie Teil des Projektes „Lebendige Bäche und Flüsse“ der Deutschen Umwelthilfe (DUH) und des Bund für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg (BUND). Gleichzeitig werden mit diesem Projekt vom Land Baden-Württemberg Vorgaben der EU-Naturschutzrichtlinien umgesetzt (Rat der EU 1972, 1992).

Tab. 1. Zahl der Tage und Stunden, die Hermann und Leoni Reinhard (HLR) und Gerhard Thielcke (GT) an der Radolfzeller Aach, in den Wässerwiesen und im Naturschutzgebiet Weitenried beobachtet haben. Zeitraum: 01.10.1987 bis 30.09.2001, Wässerwiesen ab Mai 2000.

Tab. 1. Number of days and hours Hermann and Leoni Reinhard (HLR), and Gerhard Thielcke (GT) spent observing at the Radolfzell Aach, in the moist meadows and in the Weitenried conservation area. Observation period: 01.10.1987 to 30.09.2001, observation in moist meadows from May 2000 onwards.

Beobachter	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	insgesamt	Durchschnitt/ Jahr
<b>HLR Tage</b>	27	24	25	23	17	41	34	32	31	36	35	29	<b>354</b>	<b>25</b>
<b>GT Tage</b>	22	21	29	24	30	26	38	44	29	25	24	26	<b>338</b>	<b>24</b>
<b>GT Stunden</b>													<b>1125</b>	<b>80</b>

### 3. Methoden

Das Naturschutzgebiet Weitenried (205 ha), einschließlich der oben beschriebenen 1,4 km langen Strecke der Radolfzeller Aach, wird seit 1979 vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Baden-Württemberg (BUND), betreut. Seitdem werden dort schwerpunktmäßig die Bestände der Vögel erfaßt, vor 1986 vor allem von Hans Valentin Bastian, Wolfgang Friedrich, Rolf Frömel, Armin Lüling und Peter Schüle, seit 1986/87

Tab. 2. Wat- und Wasservögel, die an der Radolfzeller Aach und/oder im Weitenried vom 01.10.1987 bis 30.09.2001 mindestens in 4 Jahren beobachtet wurden, dazu ihr europäischer Schutzstatus; \* = Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie, \*\* = Liste der in Baden-Württemberg auftretenden gefährdeten Zugvögel, für die Natura 2000-Gebiete ausgewählt wurden (SCHMALL et al. 2000) sowie die Bewertung der Renaturierung (Abschnitt 1-5) und der Wasserwiesen: +++ = sehr hoher Wert, ++ = hoher Wert, + = wertvoll, ?? = Gast- und Brutvögel ließen sich nicht immer trennen.

Tab. 2. Waters and waterfowl that were observed over at least four years within the period 01.10.1987 to 30.09.2001 along the Radolfzell Aach and/or in the Weitenried area with indication of the protection level; \* = Annex I of the EU Directive for the Protection of Birds, \*\* = List of the threatened migratory birds in Baden-Württemberg for which Natura 2000 sites were designated (SCHMALL et al. 2000) as well as the assessment of the restoration (Section 1 - 5) and of the moist meadows: +++ = very high importance, ++ = high importance, + = important, ?? = It was not always possible to distinguish between visiting and brooding birds.

Vogelart	Wissenschaftlicher Name		EU-Richtlinie		Brutpaare		Gastvogel		Bewertung		
	*	**	Zahl	Jahre	Zahl	Jahre	Zahl	Jahre	Abschnitte 1-5	Wasserwiesen	
Bekassine		ja	1-2	bis 1982	1-45	14			++		
Blaßhuhn			7-9	14	??				+++		
Brachvogel		ja	1-2	bis 1991	1-115	14			++	+++	
Bruchwasserläufer					1-9	8			++	++	
Eisvogel	ja		1	4	1-2	14			+++		
Flußregenpfeifer			1?	1	1-4	6			+++		
Flußuferläufer		ja			1-3	11			+++		
Gänesäger		ja			3-18	14			+++		
Gebirgstelze		ja	1-(2)	12	1-11	14			+++	+	
Graureiher			2-5	bis 1999	7-22	14			+++	++	
Höckerschwan			1-2	11	??				+++		
Kiebitz			2-17	10	10-170	13			+		
Knäkente		ja	1(?)		1-10	6			+++		
Kormoran					1-58	12			+++		

Vogelart	Wissenschaftlicher Name	EU-Richtlinie		Brutpaare		Gastvogel		Bewertung	
		*	**	Zahl	Jahre	Zahl	Jahre	Abschnitte 1-5	Wasserwiesen
Krickente	<i>Anas creca</i>		ja			1-11	6	+++	
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>					1-10	5	+	
Pfeifente	<i>Anas penelope</i>					4-66	14	+++	
Regenbrachvogel	<i>Nymphenus phaeopus</i>					1	5		
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>			1	1	1-3	7	+	
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>			1	1	1-16	12	+++	
Silberreiher	<i>Casmerodius albus</i>					1-3	6	++	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>			etwa 10	14	17-130	14	+++	++
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>		ja			1-4	5	+	
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>			1	5	??		++	
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>					1-4	12	++	+++
Wasserramsel	<i>Cinclus cinclus</i>			1	4	1-4	?	+++	+
Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>		ja	1	4	??		+++	
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>		ja			1-13			+++
Zwergschnepfe	<i>Lymnocyrtus minimus</i>					1-2	4		++
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		ja	1-3	7	2-9	14	+++	

vor allem von Hermann Reinhardt und Leoni Reinhardt (HLR) und Gerhard Thielcke (GT) (Tab. 1). GT hat alle beobachteten Vögel notiert, HLR vor allem Wat- und Wasservögel, seltene Wiesenvögel und seltene Greifvögel. Von 1986 bis 1995 hat GT eine Punktkartierung der Brutreviere durchgeführt. Er war insgesamt 1.125 Stunden an 338 Tagen im Untersuchungsgebiet (im Schnitt 80 Stunden/Jahr an im Schnitt 24 Tagen/Jahr). HLR beobachteten an 354 Tagen (im Schnitt an 25 Tagen/Jahr). GT fuhr im Gebiet mit dem Fahrrad oder ging zu Fuß. HLR gingen immer zu Fuß. Weitere Daten erhielten wir aus den Jahren 1999 und 2000 von Marc-Christian Baeuerle, Felix Bieler, Kai-Steffen Frank, Thomas Giesinger, Peter Herlinger, Werner Hollmann, Sebastian Olschewski, Martin Salcher, Johannes Steudel, Stefan Werner und Rolf Wöhrle. Siegfried Schuster übermittelte uns Beobachtungen aus allen Jahren.

Ausgewertet wurden in dieser Arbeit die Daten über Wat- und Wasservögel, die in den 14 Jahren mindestens in 4 Jahren festgestellt wurden. Das sind 30 Arten (Tab. 2). 13 weitere Arten wurden in 1 bis 3 Jahren gesehen:

Goldregenpfeifer	( <i>Pluvialis apricaria</i> )
Grünschenkel	( <i>Tringa nebularia</i> )
Löffelente	( <i>Anas chrypeata</i> )
Nachtreiher	( <i>Nycticorax nycticorax</i> )
Nordamerikanische Pfeifente	( <i>Anas americana</i> )
Purpurreiher	( <i>Ardea purpurea</i> )
Schellente	( <i>Bucephala clangula</i> )
Schwarzstorch	( <i>Ciconia nigra</i> )
Seidenreiher	( <i>Egretta garzetta</i> )
Spießente	( <i>Anas acuta</i> )
Temminckstrandläufer	( <i>Calidris temminckii</i> )
Waldschnepfe	( <i>Scolopax rusticola</i> )
Zwergsäger	( <i>Mergus albellus</i> )

Die Vogelarten sind in dieser Arbeit alphabetisch geordnet, damit sich auch Nicht-ornithologen besser zurechtfinden.

#### 4. Dank

Folgenden Personen und Institutionen danke ich für ihre Unterstützung: Die unter Punkt 3 aufgeführten Beobachter lieferten Daten über die von ihnen beobachteten Vögel. Mitarbeiter des BUND in dessen Geschäftsstelle Radolfzell-Möggingen haben mit diesen und weiteren Angaben Jahresberichte zusammengestellt, die eine der Grundlagen für diese Arbeit sind. Die Jahresberichte sind Teil der Vereinbarung zwischen dem Regierungspräsi-



dium Freiburg und dem BUND über die Betreuung des Naturschutzgebietes Weitenried. Maßgebliche Impulse für das Projekt Renaturierung gingen aus von der Abteilung Wasserwirtschaft des Regierungspräsidiums Freiburg, der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg und der Gewässerdirektionen Donau/Bodensee und Südlicher Oberrhein/Hochrhein Lahr.

Die früheren Minister Harald B. Schäfer und Dr. Gerhard Weiser sowie der frühere Freiburger Regierungspräsident Dr. Conrad Schroeder haben sich persönlich für Konzeption und Umsetzung des „Wasserwirtschaftlich-Ökologischen Entwicklungskonzepts (WÖK)“ eingesetzt. Mit diesem „Rückenwind“ leitet Gerhard Schäuble vom Regierungspräsidium Freiburg seit 1996 mit Erfolg den Arbeitskreis WÖK. Mit den Gemeinden Singen und dessen Ortsteil Beuren und der Gemeinde Steißlingen wird gut kooperiert. Die Anlage der Blänken und der Nestunterlagen für Weißstörche hat Kai-Steffen Frank, Projektleiter beim BUND, maßgeblich mit großer Umsicht vorangetrieben. Er wurde dabei unterstützt von Ernst Stegmaier, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg, Jürgen Stich, Untere Naturschutzbehörde im Landratsamt Konstanz, Gerd Schneider, Liegenschaftsamt Konstanz, Thomas Schönenberger, Gemeinde Steißlingen, und Helmut Brütsch, Nebenerwerbslandwirt in Beuren. Mit großer Umsicht bewässert Markus Feuerstein, Beuren, die Wässerwiesen.

Die Bäume für die Nestplattformen hat der Storchenexperte Reto Zingg von der Stiftung CICONIA ausgesucht. Mitglieder der Ortsgruppe Volkertshausen des BUND haben die Plattformen und die Nester hergestellt und vorbildlich beim Anbringen mitgewirkt. Von dem Plenum-Projekt Konstanz erhielt der BUND Zuschüsse für diese Maßnahmen und für die Anlage der Blänken.

Die Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg hat diese Arbeit mit einer Anteilsfinanzierung an die Deutsche Umwelthilfe (DUH) gefördert. Die DUH und der BUND haben für dieses Projekt Personal zur Verfügung gestellt. Dr. Hans-Günther Bauer, Kai-Steffen Frank, Hermann Reinhardt, Rolf Schlenker und Siegfried Schuster haben das Manuskript dieser Arbeit kritisch durchgesehen.

## **5. Die Radolfzeller/Hegauer Aach und ihre Talau**

Die Radolfzeller/Hegauer Aach entspringt als größte Karstquelle Deutschlands am Rande der Stadt Aach. Diese Quelle wird zu zwei Dritteln aus Donauwasser gespeist, das zwischen Immendingen, Tuttlingen und Fridingen versickert, und zu einem Drittel aus einem 280 km<sup>2</sup> großen unterirdischen Karst-Einzugsgebiet. Das Donauwasser versickert in diesem Bereich im Schnitt an 150 Tagen vollständig. An der Quelle beträgt die Schüttung im Mittel 8 m<sup>3</sup>/s und maximal 24 m<sup>3</sup>/s. Das oberirdische Einzugsgebiet ist 261 km<sup>2</sup> groß (STEGMAIER 1997). Der Fluß ist 35 km lang.

Schon vor 1495 änderten Menschen den Verlauf des Flusses mit der Verlegung im Bereich Hausen (Regierungspräsidium 1991). Doch bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts mäandrierte

die Radolfzeller Aach in ihrem Mittel- und Unterlauf in vielen großen und kleinen Schlingen. Von 1860 an wurden die Mäander im Mittellauf abgeschnitten/durchstochen und größtenteils u.a. mit Abbruchmaterial von Gebäuden zugeschüttet. Dadurch wurde der Fluß um über 40 % kürzer und sein Sohlgefälle um bis zu 70 % steiler. Weitere Eingriffe in die Struktur des Flusses entstanden durch Staus für Triebwerke, Werkskanäle, Räumungen und Regulierung des Wasserstands. 1965 haben die Wasserbauer mehrere Schlingen im Unterlauf durchstochen. Die Radolfzeller Aach fließt durch elf Orte bzw. deren Gemarkungen. Darunter sind die größten die Städte Singen und Radolfzell (STEGMAIER 1997).

Der Talraum der Radolfzeller Aach ist 3.763 ha groß. In diesem Gebiet verringerte sich der Anteil des Dauergrünlands von 1750 bis heute von 77 % der Fläche auf 40 %. Gleichzeitig wurden Siedlungen, Gärten und Äcker von 17 % auf 40 % ausgedehnt (Regierungspräsidium 1991).

Trotz dieser Wandlungen blieben in der Talaue 2.700 ha als wertvolle Flächen für wildlebende Pflanzen und Tiere erhalten. Davon haben 790 ha einen Status als Naturschutzgebiet und 130 ha als § 24a-Gebiete (Regierungspräsidium 1991). Größte Naturschutzgebiete sind das „Radolfzeller Aachried“ mit 275 ha, die daran anschließende „Radolfzeller Aachmündung“ mit 70 ha und das „Weitenried“ mit 205 ha Größe. Alle drei sind NATURA 2000-Gebiete der Europäischen Union. Am Westrand des Naturschutzgebietes Weitenried wurden rund 30 ha (Schätzung), die bisher keinen Schutzstatus hatten, ebenfalls NATURA 2000-Gebiet mit der gemeinsamen Nummer 8118-301 (Landesanstalt für Umweltschutz 2001).

## 6. Kennzeichen von natürlichen und regulierten Fließgewässern

Natürliche und kanalisierte Flüsse unterscheiden sich grundlegend. Dies wird am Beispiel der Radolfzeller Aach beschrieben (vgl. GERKEN 1988):

### Natürlicher Fluß in der Ebene

Der Fluß verändert seinen Lauf.

Er schafft steile Prallhänge (Uferabbrüche) und Gleithänge, wo Kies und feines Material abgelagert werden. Er bildet Schleifen (er mäandriert).

Die Strömung ist am Prallhang stark, am Gleithang schwach.

### Kanalisierte Fluß

Der Flußlauf wurde als Kanal festgelegt.

Steinpackungen verhindern Uferabbrüche. Es entstehen weder Prall- noch Gleithänge. Wenn doch, werden diese „Schäden“ beseitigt.

Die Strömung ist auf der ganzen Breite fast gleich.

Es entstehen Inseln, die durch den Hauptstrom und Nebenrinnen gebildet werden.

Ansätze von Inseln werden ausgebaggert.

Der Fluß wird breiter.

Der Fluß wird schmaler und tiefer.

Ins Wasser gefallene Bäume fördern die Dynamik und die Strukturen.

Ins Wasser gefallene Bäume werden herausgezogen.

Führt der Fluß weniger Wasser, besiedeln Pionierpflanzen die Kiesinseln und die Nebenrinnen. Bei Hochwasser können Pflanzen wieder fortgerissen werden.

In den Flußtälern wächst Auenwald, der bei Hochwasser überschwemmt wird. Blätter, die ins Wasser fallen, werden von kleinen Tieren aufgefressen, die Nahrungsgrundlage für Fische sind.

Wald wurde in Viehweiden und dann in Wiesen umgewandelt, die über ein Grabennetz bewässert wurden. Es fallen viel weniger Blätter ins Wasser.

Mäander neigen zur Ausweitung. Kommen zwei Mäander einander ganz nahe, bricht der Fluß durch. Es entstehen Altarme.

Mit Wehren zur Gewinnung von Strom oder zur Ableitung von Wasser für Wäserverwiesen wurde die Durchgängigkeit für viele Wassertiere unmöglich gemacht.

Altarme wurden u.a. mit Abbruchmaterial von Häusern und Boden aufgefüllt.

Kennzeichen natürlicher Flüsse ist ihre Dynamik und ihr Reichtum an Strukturen. Speziell an diese Dynamik sind viele Pflanzen und Tiere in geradezu abenteuerlicher Weise angepaßt (GERKEN 1988). Das gleiche gilt z.B. für die Anpassung an verschieden starke Strömung und an viele andere Bedingungen (BLAB 1986).

Politik und Naturschutzverbände sind sich einig, daß ausgebaute Flüsse rückgebaut bzw. in Ruhe gelassen werden müssen. Dafür machen Deutsche Umwelthilfe (DUH) und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Kampagnen mit dem Slogan „Lebendige Flüsse“.

## 7. Beschreibung der untersuchten Flußabschnitte bzw. Flächen und welche Vogelarten sie nutzen



Abb. 2. Gebrochener Damm an einem Wehr (Bildmitte) und Mäander im Maisfeld (links). Blick flußauf.

Fig. 2. Broken dam at a weir (in the middle) and meander in a field of maize. View upstream.

1988 brach 250 m unterhalb der Autobahnbrücke der Damm eines Stauwehres (Abb. 2), das im 20. Jahrhundert gebaut wurde, um Wasser aus der Aach über ein Netz von Gräben auf Wässerwiesen zu leiten. Zusätzlich wurde durch diesen Aufstau die Energie des fließenden Wassers vermindert. Verursacher des Dammbrochs waren vermutlich Bisam (*Ondatra zibethica*). Der BUND Baden-Württemberg regte an, das Wehr nicht wieder herzustellen, sondern den Fluß arbeiten zu lassen. Diesen Vorschlag griffen die zuständigen Behörden auf. Es wurde ein „Wasserwirtschaftlich-Ökologisches Entwicklungskonzept“ für die Radolfzeller Aach erarbeitet mit dem Ziel, diesen Fluß, wo immer möglich, auf seiner gesamten Länge von 35 km zu renaturieren bzw. arbeiten zu lassen und Querbauwerke zu beseitigen oder zu entschärfen. In dieser Arbeit wird die morphologische Entwicklung von der Autobahnbrücke bis zum Ortsteil Beuren (der Stadt Singen) beschrieben. Dieser Abschnitt ist etwa 1,4 km lang. Grundlagen für diese Beschreibung sind Angaben von KAPFER (2000) und eigene Beobachtungen.

Die aufgeführten Maßnahmen waren möglich, weil das baden-württembergische Parlament 1995 das Wassergesetz zugunsten einer eigendynamischen Entwicklung novelliert hat, das Land Baden-Württemberg viele Flächen entlang der Aach gekauft und große Summen für das Vorhaben bereitgestellt hat.

Die Anlage von Wasserwiesen, die Herrichtung eines Grabens zu deren Bewässerung und die Pflanzung von Auenwald wurden vom Straßenbauamt Konstanz als Ausgleichsmaßnahme für den Bau einer neuen Straße zwischen Beuren und Volkertshausen finanziert. Zusätzlich muß das Straßenbauamt 10 Jahre lang je 6.000 DM für das Management der Wasserwiesen an die Bezirksstelle für Naturschutz in Freiburg bezahlen.

### 7.1 Abschnitt 1: Künstlich angelegter Doppelmäander



Abb. 3. Kanalisierter Fluß im Abschnitt 1, 1988. Blick flußab.

Fig. 3. Channeled river in Section 1, 1988. View downstream.

**Beschreibung:** Bis 1997 war dieser Abschnitt ein Kanal (Abb. 3), dessen Ufer z. T. mit Steinen befestigt waren. Im Jahr 1988 brach der Damm eines Wehrs, das 250 m unterhalb der Autobahnbrücke stand (Abb. 1 und 2). Anstelle dieses Wehrs wurde 1996 eine Sohlgleite als langgezogene „Rauhe Rampe“ gebaut. Damit soll der Fluß daran gehindert werden,

rückwärts zu erodieren, wodurch die Autobahnbrücke hätte gefährdet werden können. Das etwa einen Meter hohe Wehr war flussauf für Fische und andere Wasser-Lebewesen unpassierbar. Die neue Sohlgleite ist dagegen für Fische und Kleinlebewesen durchgängig. Sie hat eine Steigung von 1 : 20.

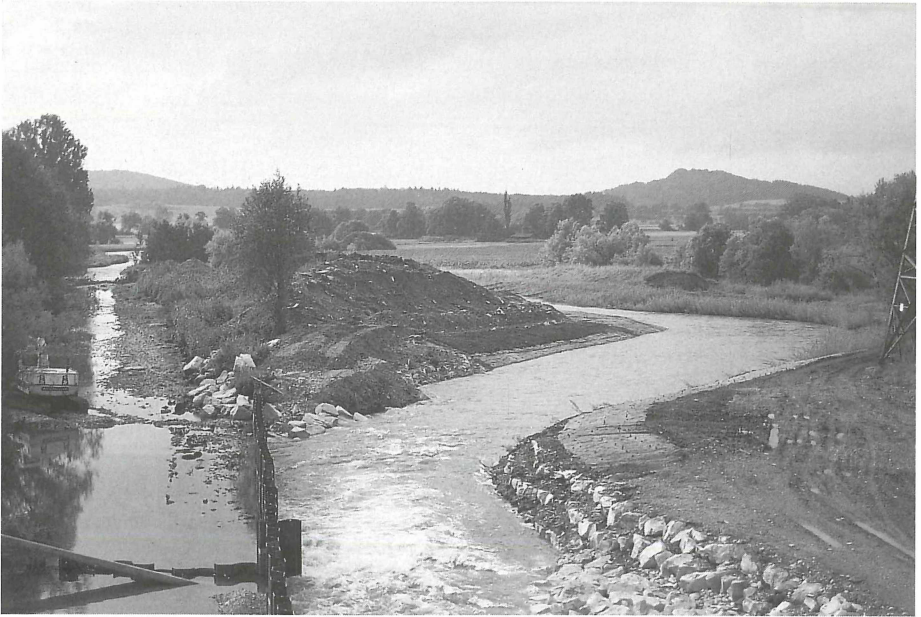


Abb. 4. Bau von zwei Flußschlingen, Abschnitt 1, 1996, Blick flussab.

Fig. 4. Construction of two meanders, Section 1. View downstream.

Zwischen dieser Sohlgleite und dem Standort des inzwischen abgebauten Wehres erhielt die Radolfzeller Aach 1996/97 ein neues Bett in Form eines Doppelmäanders (Abb. 4). Diesen 300 m langen Bereich bezeichne ich als Abschnitt 1 (Abb. 1). Das neue Bett ist verschieden breit. Dort, wo früher das Wehr stand, hat man das Flußbett besonders stark aufgeweitet. Neben einem Hochspannungsmasten auf der einen und einer Autobahnabfahrt für Behördenfahrzeuge auf der anderen Seite des Flusses wurden die Ufer mit großen Felsbrocken gesichert. Daran schließen flussabwärts mit Kies aufgefüllte Ufer an, die auf einer Seite mit eingerammten Pfählen und Weidenfaschinen befestigt sind. Diese Weidenzweige trieben Wurzeln und Sprosse, die inzwischen zu mehreren Meter hohen Gehölzen herangewachsen sind. Die Gewässerdirektion hat auf beiden Seiten des Flusses kleinere Flächen locker mit Bäumen bepflanzen lassen. Dazwischen wachsen Hochstauden und ein Dschungel von Brombeeren. Das Land Baden-Württemberg hat die ganze Anlage finanziert.



Abb. 5. Abbruchkante, Abschnitt 1, 2001. Blick flußauf.  
Fig. 5. River Edge, Section 1, 2001. View upstream.

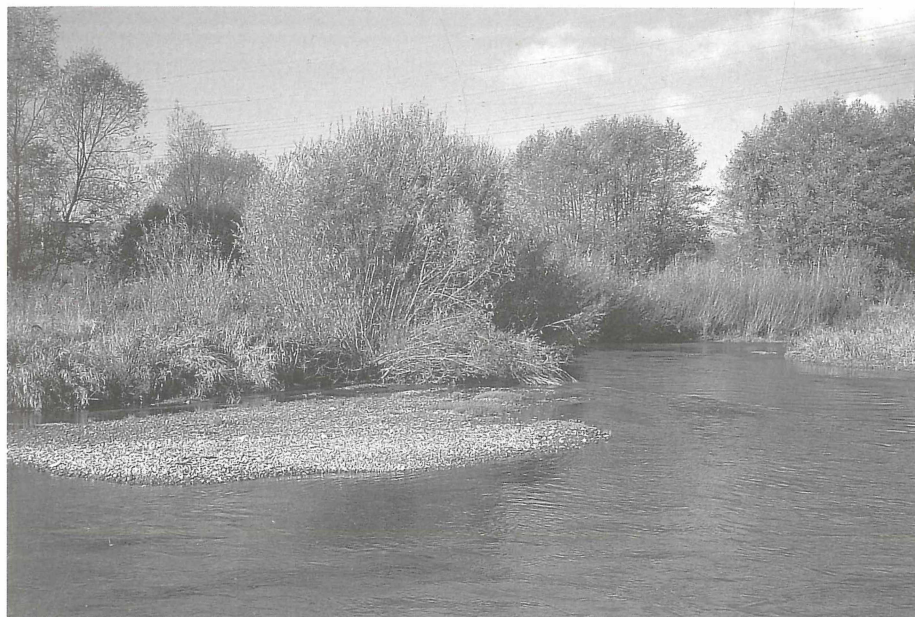


Abb. 6. Kiesinsel unterhalb der Abbruchkante, Abschnitt 1, 2001. Blick flußauf.  
Fig. 6. Grit island below the river edge, Section 1, 2001. View upstream.





Mit Achwasser gespeiste Fischteiche, aus denen Futterreste und andere problematische Stoffe in den Fluß gelangten, wurden beseitigt. Parallel zu dem Fluß fließt im Abschnitt 1 ein künstlicher Bach, der von Achwasser gespeist wird und am Standort des früheren Wehrs in die Aach mündet.

Während eines Hochwassers im Jahr 2000 brach das Ufer auf 23 m Länge ab. Dabei riß die Strömung auch die Weidenbüsche und andere Uferbefestigungen fort. Es entstand eine bei Hochwasser 80 cm hohe Steilwand und unterhalb davon eine Kiesinsel, die nur noch bei hohem Wasserstand überflutet wird (Abb. 5, 6). Auf dem gegenüberliegenden Ufer hat das Wasser das Ufer ebenfalls erodiert, und unterhalb der Sohlgleite bildete sich eine weitere Kiesinsel. Erfreulich größer als von den Planern ursprünglich beabsichtigt ist die Dynamik im Abschnitt 1.

Menschen haben im Abschnitt 1 zunächst sehr gestört, aufgrund des dichten Bewuchses hat sich dieses Problem aber von selbst gelöst. Wege gibt es an diesem Abschnitt nicht, nur rechts und links einen wenig einladenden Pfad durch Brombeer-Gestrüpp.

**Wat- und Wasservogel** (Tab. 3): Im Jahr 2001 brüteten im Abschnitt 1 ein Paar Bläbühner und unter der Autobahnbrücke in 11 von 14 Jahren ein Paar Gebirgsstelzen. Wasseramseln bauten ihre Nester hier von 1995 bis 1998. 2001 fütterte ein Eisvogel ausgeflogene Junge. Gastvögel waren vom 1.10.1999 bis 30.9.2001 Eisvogel, Flußuferläufer, Gänsesäger, Graureiher, Höckerschwan, Krickente, Pfeifente, Schnatterente, Stockente, Tafelente, Teichhuhn, Waldwasserläufer, Wasseramsel und Wasserralle.



Abb. 7. Kanalisierte Radolfzeller Aach, Abschnitt 2, 1986. Blick flussauf.

Fig. 7. Channelled Radolfzell Aach, Section 2, 1986. View upstream.

## 7.2 Abschnitt 2: Natürliche Mäanderbildung

**Beschreibung:** Vor 1988 war dieser Abschnitt kanalisiert (Abb. 7) und seine Ufer z.T. mit Steinen befestigt. Nach dem Dambruch im Jahr 1988 entstand unterhalb davon ein Mäander in einem Maisfeld, und der löste in dem anschließenden Abschnitt 2, der 300 m lang ist (Abb. 1), Mäandrieren aus und die Entstehung von Kiesinseln. Begünstigt wird diese Eigendynamik durch Sedimente aus dem Abschnitt 1 und einem Acker, der unmittelbar an den Fluß grenzt. Hier hat die Aach seit 1988 ihr bisheriges kanalartiges Bett auf mehr als das Dreifache verbreitert. Auf der gegenüberliegenden Seite entstanden Kiesinseln und versumpfte Bereiche mit feinem Sediment (Abb. 8). Bei mittlerem Wasserstand wird dieser Bereich von einer großen und einem Netz kleiner Flutrinnen durchzogen. Fallen Kiesinseln trocken, entwickeln sich Pflanzen geradezu explosionsartig. Mitunter werden alle oder fast alle Pflanzen bei anhaltendem Hochwasser fortgerissen. Wie Flüsse arbeiten, läßt sich im Abschnitt 2 sehr gut beobachten.



Abb. 8. Mäandrierende Radolfzeller Aach, Abschnitt 2, 1997. In der Bildmitte befindet sich ein Uferabbruch. Der Fluß ist hier inzwischen dreimal so breit wie vor 1988.

Fig. 8. Meandering Radolfzell Aach, Section 2, 1997. In the middle a broken river bank. Here the Radolfzell Aach is three times as wide as its channelled course before 1988.

Menschen haben im Abschnitt 2 in den ersten Jahren nach 1988 sehr gestört. Inzwischen wird dieser Bereich von Neugierigen nur noch selten aufgesucht. Wege entlang der Ufer gibt es nicht.

**Wat- und Wasservögel (Tab. 3):** Im Jahr 2001 brüteten hier Bläßhuhn, Höckerschwan und Stockente. Gastvögel waren vom 1.10.1999 bis 30.9.2001 Bekassine, Eisvogel, Flußuferläufer, Gänsesäger, Gebirgsstelze, Graureiher, Knäkente, Pfeifente, Schnatterente, Silberreiher, Stockente, Tafelente, Teichhuhn, Waldwasserläufer, Wasseramsel und Wasserralle.



Abb. 9. An die Radolfzeller Aach grenzen im Abschnitt 3 Wiesen, zugeschüttete Mäander, Büsche und Bäume, 2001, Blick flußauf.

Fig. 9. In Section 3, meadows, filled up meanders, bushes and trees border the Radolfzell Aach, 2002. View upstream.

### 7.3 Abschnitt 3: Naturnaher Kanal

**Beschreibung:** Dieser 700 m lange Abschnitt verläuft so, wie er im 19. Jahrhundert als Kanal angelegt wurde. Er beginnt bei der Mündung des Riedbachs und endet an der Brücke, wo die L 189 die Radolfzeller Aach überquert (Abb. 1). Ihre Ufer sind zum Teil mit Steinen

befestigt und an einer Stelle mit großen Felsbrocken zum Schutz einer Gasleitung, die unter der Aach verläuft (unterhalb der Mündung des Riedbachs). Teile des Ufers sind mit aus dem Fluß ausgebaggertem Boden und Abbruchmaterial aufgefüllt. Hierauf wachsen Sträucher, Hochstauden oder Wiesenpflanzen. Zwei früher überwiegend zugeschüttete Mäander mit naturnaher Vegetation grenzen an die Aach. Am Ufer stehen einige alte Silberweiden, Pappeln, viele Weidenbüsche und wenige Sträucher (Abb. 9), von denen einige ins Wasser gestürzt sind. Die angrenzende Ländereien werden als Wiesen bewirtschaftet, die neben Viehweiden den größten Anteil des 205 ha großen Naturschutzgebietes Weitenried einnehmen. Linksseitig münden zwei begradigte Bäche in den Fluß und rechtsseitig zwei künstliche, einer dann als Absturz.

Seitdem in den Abschnitten 1 und 2 Eigendynamik herrscht, haben sich erste Ansätze von Kiesinseln gebildet. Mäandrieren findet allerdings bisher nur in Ansätzen statt, obwohl die stärkste Strömung von einem zum anderen Ufer wechselt. Auf zwei Flächen wurden als Ausgleichsmaßnahme für Straßenbau Auen-Gehölze gepflanzt.

Menschen stören im Abschnitt 3 nur selten, weil es hier keine Wege gibt.



Abb. 10. Künstliche Flußschleife mit Sedimentfang, Abschnitt 4 (links) und der zum durchströmten Altarm umgewandelte Kanal, Abschnitt 5 (rechts), 2001. Blick flußab.

Fig. 10. Artificial river bend with sediment trap Section 4 (on the left), and the former channel now a restored side branch, Section 5 (on the right), 2001. View downstream.

**Wat- und Waservögel** (Tab. 3): Mehrere Paar Bläßhühner und Stockenten brüteten 2000 und 2001 auf diesem Abschnitt, dazu 2000 ein Paar Wasserrallen und 2001 ein Paar Teichhühner. Als Gastvögel wurden festgestellt: Bruchwasserläufer, Eisvogel, Flußuferläufer, Gänsesäger, Gebirgsstelze, Graureiher, Höckerchwan, Kormoran, Krickente, Pfeifente, Silberreiher, Stockente, Waldwasserläufer und Zwergtaucher.



Abb. 11. In den Wässerriesen haben Bekassinen gemausert und überwintert.

Fig. 11. Snipes use the moist meadows as moulting and wintering places.

#### 7.4 Abschnitt 4: Kiesfang

**Beschreibung:** Um die Zustimmung des Ortschaftsrats Beuren für das Renaturierungsprojekt oberhalb von Beuren zu bekommen, hat die Verwaltung unterhalb der Brücke Beuren (Abb. 1) einen Sedimentfang bauen lassen. Er soll verhindern, daß Kies und Sand in der Radolfzeller Aach im Bereich des Ortes Beuren zu Auflandungen führen. Dadurch hätte Hochwasser höher als früher steigen und Schäden an Häusern verursachen können. Deshalb wurde im Winter 1996/97 neben der kanalisierten Aach ein breiter 40 m langer Mäanderbogen gebaut (Abb. 10). Grundschwellen aus Flußbausteinen wirken hier als Sedimentfang. Inzwischen haben sich zwei große Kiesinseln gebildet, die im Winter 2001/2002 ausgebaggert werden sollen.

Menschen stören im Abschnitt 4 häufiger als in den Abschnitten 1, 2 und 3, weil Häuser bis dicht an den Altarm (Abschnitt 5) heranreichen.

**Wasservögel:** Bläßhuhn und Höckerschwan haben hier 2001 gebrütet. Als Gäste wurden beobachtet: Flußuferläufer, Gebirgsstelze, Knäkente, Nordamerikanische Pfeifente, Pfeifente, Reiherente, Schnatterente, Stockente, Tafelente, Waldwasserläufer, Wasserramsel und Zwergtaucher.

## 7.5 Abschnitt 5: Altarm

**Beschreibung:** Parallel zum Kiesfang (Abschnitt 4) blieb der bisherige Abschnitt der Aach als durchströmter Altarm erhalten (Abb. 1). An seinen Ufern stehen überwiegend Gehölze (Abb. 11). Ein Neubaugebiet von Beuren grenzt mit Gärten an das Ufer. Dadurch ergeben sich Störungen zwangsläufig.

**Wat- und Wasservögel (Tab. 3):** Jedes Jahr brütete hier ein Paar Bläßhühner. Gastvögel waren Eisvogel, Graureiher, Höckerschwan, Stockente, Tafelente und Zwergtaucher.

## 7.6 Wässerwiesen

**Beschreibung:** Früher gab es auf beiden Seiten der Aach ein Netz von Wässerwiesen. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft wurde die Bewässerung aufgegeben. Die Besitzer der Flächen entsorgten in den Gräben der Wässerwiesen ihren Gebäudeschutt, nicht mehr genutzte Geräte und Müll. Danach deckten sie diesen Schutt mit Boden zu, so daß größere Wiesenflächen und Äcker entstanden.

Da das Land auf beiden Seiten der Radolfzeller Aach große Flächen gekauft hat, entstand der Plan, Wässerwiesen nach historischem Vorbild wieder einzurichten. Dafür mußte der Aachwasser zuleitende Graben (Abb. 1) instandgesetzt bzw. neu ausgehoben, Wehre gebaut und Gräben gezogen werden. Die zur Bewässerung vorgesehene Fläche ist 6 ha groß. Finanziert hat die Anlage das Straßenbauamt Konstanz als Ausgleich für den Neubau der Straße Beuren-Volkertshausen. Zusätzlich muß das Strassenbauamt aufgrund eines Planfeststellungsbeschlusses 10 Jahre je 6.000 Mark für das Management der Wässerwiesen bezahlen.

Im Oktober 1999 wurden auf Teilflächen (jeweils ungefähr ein Fünftel der Gesamtfläche) Bewässerung geprobt (Abb. 11). Nacharbeiten an den Dämmen der Wässerwiesen folgten mehrere Monate danach, und die Falle, wo Wasser aus der Aach herausgeleitet wird, haben Unbefugte mehrfach geschlossen. Von Mai 2000 an wurden Teile der Wässerwiesen mehr oder weniger regelmäßig geflutet. Zwischendurch ließen wir die Wiesen trockenfallen, weil sie gemäht werden mußten, ein undichter Damm einen Weg überschwemmte oder ein

Landwirt auf seinem angrenzenden Acker zu wirtschaften hatte. Sehr schnell stellte sich heraus: Die Vision eines Managements nach historischem Vorbild (HASSLER et al. 1995) brachte keine optimalen ökologischen Ergebnisse, und der vorgesehene Polder war auf Dauer nicht zu fluten, weil auf einem Acker auf der gegenüberliegenden Seite der Straße Wasser austrat.

Wenn die Wässerwiesen geflutet wurden, entstand auf diesen Flächen ein Mosaik von verschieden hoch unter Wasser stehendem Grünland mit kleinen vegetationslosen oder veralgten Flächen und verschieden hohem Bewuchs.

Da Ornithologen die Wässerwiesen häufiger durchqueren, sind Störungen hier unvermeidlich. Dazu kommen Mountainbikefahrer, ausgeführte Hunde und Schlittschuhläufer. Das Problem Störungen wird sich von selbst lösen, wenn die Wässerwiesen mit urtümlichen Rindern beweidet werden.

**Wat- und Wasservögel** (Tab. 3): Es war zu erwarten, daß viele Arten die überfluteten Wiesen zur Nahrungssuche nutzten. Einige waren bisher auf Wiesen und Viehweiden im Naturschutzgebiet Weitenried und/oder an Abschnitten der Aach nur in geringer Zahl anzutreffen. Dies gilt insbesondere für Bekassinen (Tagessummen: 522 an 60 Tagen), Bruchwasserläufer (Tagessummen: 230 an 29 Tagen), Waldwasserläufer (Tagessummen: 57 an 39 Tagen): Tab. 3. Eine Art (Temminckstrandläufer) wurde zuvor noch nie im Weitenried festgestellt.

Bisher wurden in den Wässerwiesen an Wat- und Wasservögeln beobachtet (in Klammern maximal an einem Tag): Bekassine (45), Bruchwasserläufer (9), Eisvogel (1), Gebirgsstelze (1), Graureiher (3), Grünschenkel (2), Kampfläufer (2), Kiebitz (1), Knäkente (2), Stockente (30), Temminckstrandläufer (1), Waldwasserläufer (4), Weißstorch (9) und Zwergschnepfe (2).

## 7.7 Wiesen

**Beschreibung:** Vom Naturschutzgebiet Weitenried (205 ha), das an das Untersuchungsgebiet der Radolfzeller Aach angrenzt, sind 153 ha Wiese und 31 ha Viehweide (FUCHS 1993).

**Wat- und Wasservögel:** Früher haben hier Bekassine, Brachvogel und Kiebitz gebrütet (Tab. 2). Gastvögel waren vom 1.10.1999 bis 30.9.2001 vor allem Bekassine, Brachvogel, Graureiher, Kiebitz, Weißstorch und Zwergschnepfe (Tab. 3).

## 8. Wat- und Wasservögel an der renaturierten Radolfzeller Aach, im Weitenried und auf den Wasserwiesen

Hier wird nur auf einen Teil der Arten eingegangen. Alle in mindestens 4 von 14 Jahren beobachteten sind in Tab. 2 aufgeführt. Unter Wasservögel verstehe ich in dieser Arbeit auch die Gebirgsstelze, aber nicht Rohrsänger, Rohrammer und Beutelmeise.

### Bekassine

**Bruten:** Von 1979 bis 1982 und wahrscheinlich auch vor 1979 haben 1 – 2 Paare im Naturschutzgebiet Weitenried gebrütet. Diese Talaue der Radolfzeller Aach ist seit 1978 geschützt. Seit 1986 brüten Bekassinen hier mit Sicherheit nicht mehr (BUND 1995 – 2001). 1979 lag der Brutbestand Baden-Württembergs bei etwa 200 Paaren (HÖLZINGER 1987). Im Bodenseegebiet räumte die Bekassine bis 1992 etwa 30 % der 1980/81 besetzten Rasterflächen. Auch nach 1992 setzte sich der dramatische Rückgang fort (GRABHER in HEINE et al. 1999).

Mitte der 70er Jahre schätzten die Ornithologen die Zahl der Schweizer Brutpaare auf 25 – 30. 1998 schreibt HUNKELER in SCHMID et al. (1988): „Es ist nicht sicher, ob die Art noch alljährlich in der Schweiz brütet“. In ganz Mitteleuropa, insbesondere im Binnenland, gingen die Bestände „drastisch“ zurück (BAUER & BERTHOLD 1996).

**Durchzügler, Mausergäste und Wintergäste:** In den Wasserwiesen wurden vom 23.7.2000 bis 30.9.2001 an 61 Tagen insgesamt 533 Bekassinen gezählt, auf den Wiesen des Naturschutzgebietes Weitenried an 22 Tagen 78 und an drei der fünf Abschnitte der Radolfzeller Aach an 4 Tagen 11 (Tab. 3).

Beim Vergleich dieser Zahlen ist zu berücksichtigen: Bekassinen sind in den Wasserwiesen viel besser zu erfassen als auf dem fast 200 ha großen Areal von Wiesen und Viehweiden. Insgesamt sind die Wasserwiesen für durchziehende, mausernde und überwinterte Bekassinen jedoch zweifellos attraktiver als die Wiesen und Viehweiden, denn die 13 im Oktober 1999 auf Wiesen beobachteten Vögel sind eine Ausnahme.

Eine Besonderheit für den Bodenseeraum sind die relativ vielen Bekassinen im Juli, August und September 2001 mit maximal 19, 15 und 24 Individuen. So viele werden im Rheindelta erst von Ende August an beobachtet (SCHUSTER schriftl.). Vermutlich handelte es sich in den Wasserwiesen um mausernde Vögel, zumal OLSCHIEWSKI zu dieser Zeit eine gemauserte Bekassinen-Feder gefunden hat. Über Mauserplätze in Baden-Württemberg schreibt HÖLZINGER (1987) nichts. GLUTZ et al. (1977) erwähnen solche Plätze von den Rieselfeldern Münster und einem Gebiet südlich des IJsselmeers in den Niederlanden.

Die 35 Ind. im Dezember 2000, 24 Ind. im Januar und 45 Ind. im Februar 2001 (Tab. 4) dokumentieren Überwinterung. Dazu im Vergleich: SCHUSTER et al. (1983) geben für den milden Winter 1976/77 200 Ex. für den ganzen Bodenseeraum an, und nach GRABHER in



HEINE et al. (1999) überwintern in der Steinacher Bucht bei Arbon 30 bis 70 Ind.. Demgegenüber sind die Tagessummen von 522 in den Wässerwiesen an 60 Tagen festgestellten Bekassinen (Tab. 3) bemerkenswert hoch. „Mehr oder weniger regelmäßige Überwinterung beschränkt sich auf den Westen und Südwesten sowie auf . . . geeignete Stellen im Tiefland Mitteleuropas . . . Die Gebiete diesseits der 2,5° C-Januar-Isotherme werden weitgehend geräumt“ (GLUTZ et al. 1977). Diese Isotherme liegt weit westlich bzw. südlich vom Bodensee. Die Überwinterung im Weitenried hängt vermutlich mit dem sehr milden Winter 2000/01 zusammen.

Tab. 4. Maximal pro Monat beobachtete Bekassinen in Wässerwiesen und auf Wiesen im Weitenried. Teile der Wässerwiesen wurden von Mai 2000 an fast durchgehend geflutet.

Tab. 4. Maximum number of observed Snipes per month in moist meadows, and in the Weitenried meadows. Parts of the moist meadows have been flooded almost continuously from May onwards.

	1999			2000								
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Wässerwiesen								0	0	6	4	13
Wiesen	13	7	2	0	5	1	1	0	0	0	0	0

	2001											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Wässerwiesen	17	16	35	24	45	1	3	0	0	19	15	24
Wiesen	10	2	16	0	1	2	11	0	0	0	0	2

Offensichtlich entsprechen die Wässerwiesen mit ihrem Mosaik aus verschieden tiefem Wasser, kleinen Schlammflächen, feuchtem Grünland und verschieden hohem Bewuchs genau den Ansprüchen der Bekassine. Positiv für die Vögel ist zudem die Möglichkeit, nach Störungen kurzfristig auf andere Flächen in der Nähe ausweichen zu können. Die Einrichtung der Wässerwiesen und die Renaturierung der Aach ist somit ein Beitrag Baden-Württembergs zu der EU-Vorgabe, zerstörte Lebensstätten der Vögel wiederherzustellen (Rat der EU 1979).

### Bläßhuhn

**Bruten:** In den 14 Jahren haben Bläßhühner in jedem Jahr 7 bis 9 Reviere besetzt. Die meisten Reviere waren in dem längsten Abschnitt 3. Abschnitt 1 wurde 2001 neu besiedelt.

JACOBY und SCHUSTER in SCHUSTER et al. (1983) schreiben: „Von den Fließgewässern sind nur wenige besetzt: Altrhein, Seerhein, Rheinausfluß und die Radolfzeller Aach zwischen Volkertshausen und der Mündung.“ Auf dieser rund 31 km langen Strecke der Radolfzeller Aach stellten zwei Beobachter 1972 mindestens 30 Reviere fest. Somit ist die Siedlungsdichte auf der 1,2 km langen in dieser Arbeit untersuchten Strecke sehr hoch.

## Brachvogel

**Bruten:** Bis 1977 haben im Weitenried 4 Paare gebrütet (BLUM in SCHUSTER et al. 1983), 1979 3 und von 1980 bis 1991 1 bis 2. Über den Bruterfolg ist wenig bekannt. Für das ganze Bodenseegebiet gibt BLUM in SCHUSTER et al. (1983) 42 Paare an und für 1991 28 Paare (SCHUSTER in HEINE et al. 1999). In der Schweiz waren 1972 bis 1976 15 von 467 Atlasquadranten besetzt und 1993 bis 1996 nur noch drei (SCHMID et al. 1998). In Baden-Württemberg haben 175 Paare gebrütet (HÖLZINGER 1987). Er schreibt dazu: Die heutigen Vorkommen sind nur Reste der ehemaligen Verbreitung.“ Seit den 1950er oder 1960er Jahren gingen die Bestände in ganz Mitteleuropa erheblich zurück. Kleinere Populationen sind ganz erloschen (BAUER & BERTHOLD 1996).

**Durchzügler:** Auf den Wiesen und Viehweiden des Weitenrieds schwankte die Zahl der beobachteten Brachvögel von 1987 bis 2001 zwischen einem und 115 Ind. pro Jahr (Tab. 2). Sie suchten hier mitunter über Monate in wechselnder Zahl nach Nahrung z.B. (jeweils maximal) 1998 im Aug. 43, Sept. 115, Okt. 100 und Nov. 15. Dieser Zeitraum liegt in der Mauserzeit des Brachvogels von Mitte Mai bis Mitte November (SCHUSTER in HEINE et al. 1999). Allerdings können die Gäste im Weitenried diesjährige Jungvögel sein, die schon gemauert haben (SCHUSTER schriftl.)

Auch wenn Brachvögel seit 1992 nicht mehr im Weitenried brüten, ist hier das Angebot an Nahrung zumindest außerhalb der Brutzeit für große Trupps über Monate ausreichend. Sie nehmen dabei auch in Kauf, zweimal täglich zwischen ihren Schlafplätzen an der Mündung der Radolfzeller Aach bzw. im Wollmatinger Ried und dem Weitenried hin- und zurückzufliegen (SCHUSTER schriftl.). Eine Flugstrecke ist dafür 10 bzw. 20 km lang.

Brachvögel wurden zwischen dem 1.10.1999 und 30.9.2001 an 60 Tagen auf Wiesen des Weitenrieds festgestellt, aber nicht einmal auf den Wasserwiesen (Tab. 3). Nach Anlage von Blänken änderte sich das: Am 21.12.01 suchten hier 5 und am 23.12.01 12 Vögel nach Nahrung. Daß die Blänken tatsächlich der noch fehlende Teil unseres Angebots war, machen zwei Literaturangaben wahrscheinlich. So empfiehlt KIPP zit. in HÖLZINGER (1987) für den Brachvogel die Anlage von Flachwassermulden, und nach SCHUSTER in HEINE et al. (1999) müssen dessen Nahrungshabitate etwa 20 % kahle Stellen aufweisen.

Brachvögel finden während der Monate Aug., Sept. und Okt. offenbar genügend Nahrung in den Wiesen des Weitenrieds. Das zusätzliche Angebot mit Wasserwiesen und Blänken verbessert das Nahrungsangebot für diese bedrohte Art. Sie sind also ein Beitrag Baden-

Württembergs, zerstörte Lebensstätten der Vögel wiederherzustellen, wie es der Rat der EU (1979) vorgibt.

### Bruchwasserläufer

**Durchzügler:** Maximal 1 bis 9 Bruchwasserläufer wurden in 8 von 14 Jahren beobachtet (Tab. 2), wobei die Tagessummen von 230 an 29 Tagen auf den Wasserwiesen deren große Beliebtheit belegen gegenüber Tagessummen von 2 und 1 auf zwei Abschnitten der Radolfzeller Aach (Tab. 3). Im Fluß nutzten die Vögel Kiesinseln und Teppiche des Flutenden Hahnenfußes (*Ranunculus fluitans*) zur Nahrungssuche. Für das ganze Bodenseegebiet werden maximal 320 Ind. am 1./2.9.1976 angegeben (LIEUZINGER in SCHUSTER et al. 1983) und Tagessummen von maximal 81, 76, 72 und 50 für das Wollmatinger Ried und für's Rheindelta (BRUDERER in HEINE et al. 1999). Im Vergleich dazu spielen die Wasserwiesen für Bruchwasserläufer eine untergeordnete Rolle. Sie sind aber ein neuer Punkt in einem Netz von Rastgebieten.

### Eisvogel

**Bruten und Gastvögel:** Seit 1988 hat der Eisvogel in 4 Jahren im untersuchten Gebiet bzw. in dessen Nähe gebrütet (Tab. 2), 1998 in der Abbruchkante des Abschnitts 2 (Abb. 8). 1 bis 2 Gastvögel wurden in allen 14 Jahren gesehen. Auffallend ist die relativ hohe Zahl der Beobachtungen an dem Graben, der die Wasserwiesen mit Wasser versorgt (Tab. 3). In diesem Graben leben viele Kleinfische, die der Eisvogel gerne fängt. Die Gräben sind auch deshalb von großem Wert, weil deren Wasser nach starkem Regen weniger trüb ist als das des Flusses, Eisvögel also die Möglichkeit haben, an den Gräben zu fischen.

Im Bodenseeraum brüten nur wenige Eisvögel (SCHNEIDER in SCHUSTER et al. 1983), deren Zahl KAISER in HEINE et al. (1999) auf 20 Paare schätzte. In der Schweiz nisteten von 1993 – 96 jedes Jahr mindestens 300 Paare (RÜGGER & SCHAUB in SCHMID et al. 1998). Für 1975 bis 1977 geben WESTERMANN & HÖLZINGER in HÖLZINGER (1987) für Baden-Württemberg 190 bis 300 Brutpaare an. Der Bestand Mitteleuropas wird auf 10.000 bis 18.000 Paare geschätzt (BAUER & BERTHOLD 1966).

In extrem harten Wintern starben viele Eisvögel, so daß einige Populationen völlig ausgelöscht wurden, während andere auf 5 – 20 % des ursprünglichen Bestands zusammenschmolzen. Solche witterungsbedingten Bestandseinbrüche sind aufgrund der hohen Produktivität der Art meist nach 5 – 7 Jahren wieder ausgeglichen (BAUER & BERTHOLD 1996). Im Gegensatz dazu sind vor allem menschliche Eingriffe in dynamische Prozesse der Fließgewässer (Abschnitt 6 dieser Arbeit) für Eisvögel nachhaltig negativ. Dies sind vor allem Kanalisierung, Uferverbauung, Errichtung von Stauwehren, Entfernen der Ufervegetation und Abschneiden der Altarme vom Hauptfluß (BAUER & BERTHOLD 1996).

Da dies in Europa in großem Umfang geschehen ist (Literatur in der Einleitung), hat der Eisvogel heute viel weniger Möglichkeiten zu brüten, zu rasten und zu überwintern als früher. Deshalb steht er z.B. auf Anhang I der EU-Vogelschutz-Richtlinie (Rat der EU 1972).

Die Feststellung von Eisvogel-Bruten in 4 von 14 Jahren und sein alljährliches Auftreten als Gastvogel zeigt den hohen Wert des untersuchten Flußlaufs für diese bedrohte Art. Zudem wird an der Radolfzeller Aach dokumentiert, daß menschliche Eingriffe reversibel sind.

## Flußregenpfeifer

**Bruten und Gastvögel:** 1997/98 war ein Paar auf einer Kiesinsel brutverdächtig, und in fünf von 14 Jahren rasteten Vögel auf Kiesinseln (Tab. 2).

Im Bodenseeraum brüten etwa 10 Paare „im Rheindelta und an Zuflüssen des Sees auf Schwemmsandinseln, Steindämmen und Kiesbänken“, auf Auffüllflächen, am Seeufer, am Hochrhein und in Kiesgruben (RUDOLPH & LEUZINGER in SCHIUSTER et al. 1983). KNAUS in HEINE et al. (1999) schätzt den Bestand auf 8 Reviere. „1993 bis 1996 wurden in der Schweiz und Liechtenstein jährlich 75 bis 100 sichere und wahrscheinliche Brutplätze gefunden, von denen lagen 61 % an Flüssen und in Flußdelten, 33 % in Kiesgruben und 6 % auf vegetationsarmen, steinigen Flächen (LEUZINGER in SCHMID et al. 1998). In Baden-Württemberg brüten etwa 100 – 150 Paare (HÖLZINGER 1987). Als bedeutsam für den Schutz geben BAUER & BERTHOLD (1996) u.a. an: „Schutz und Renaturierung natürlicher Fließgewässersysteme, ferner die Verhinderung weiterer Regulierung und Verbauung verbliebener naturnaher Flüsse“.

Für erfolgreiche Bruten sind die Kiesinseln in der Radolfzeller Aach vermutlich zu klein, sie werden zu häufig überflutet und wachsen zu schnell mit Pflanzen zu. Für ziehende Flußregenpfeifer sind sie jedoch ein Knoten in dem Netz von Raststätten.

## Flußuferläufer

**Bruten und Gastvögel:** 1 bis 3 Individuen haben wir in 11 von 14 Jahren an der Radolfzeller Aach beobachtet. Gebrütet hat die Art hier bisher nicht (Tab. 2).

Während in den 60er Jahren im Rheindelta als einzige Stelle im Bodenseeraum 2 bis 5 Paare gebrütet haben, wurde der Flußuferläufer danach nur noch unregelmäßig brütend angetroffen (BLUM in SCHIUSTER et al. 1983, KNAUS in HEINE et al. 1999).

Im Zeitraum von 1972/76 bis 1993/96 ist die Zahl der Brutpaare in der Schweiz von 100/130 Paare auf 80/100 Paare zurückgegangen (MEIER-ZWICKY & WILLI in SCHMID et al. 1998). In Baden-Württemberg brüten alljährlich 12 – 15 Paare (OPITZ in HÖLZINGER 1987) und in Mitteleuropa 5.000 bis 8.000 (BAUER & BERTHOLD 1996).

Als Gründe für den Rückgang führen sie u.a. Flußregulierung, Flußausbau, Uferverbauung, Aufstau mit Wehren und Gewässerverschmutzung an. Als Langstreckenzieher ist der Flußuferläufer zusätzlich Gefahren während des Zuges und im Überwinterungsgebiet ausgesetzt. Er steht auf der Liste der in Baden-Württemberg auftretenden gefährdeten Zugvögel, für die NATURA 2000-Gebiete ausgewählt wurden (SCHAAAL et al. 2000). Das untersuchte Gebiet der Radolfzeller Aach ist ein Trittstein für ziehende Flußuferläufer.

## Gänsesäger

**Gastvögel:** An der Radolfzeller Aach wurden in allen 14 Jahren Gänsesäger festgestellt (Tab. 2), vor allem im Abschnitt 2. Dort nutzen sie die Kiesinseln gerne zur Ruhe, weil sie bei Störungen von hier unverzüglich ins Wasser gleiten können. Am häufigsten treten die Vögel im Januar, Februar und März auf. Frühestes Datum ist der 23. November und spätestes der 10. April.

Am Bodensee lag im Oktober 1991 das Maximum bei 1.450 Ind. (BRUDERER in HEINE et al. 1999).

Neben den großen Ansammlungen im Mündungsgebiet des Rheins in den Bodensee erscheinen im Winter einzelne auf der Schussen bei Ravensburg und auf dem Unterlauf der Argen (ORTLIEB über SCHUSTER schriftl.).

Bis Mitte des 20. Jahrhunderts gingen die Bestände des Gänsesägers in Mitteleuropa durch Verbauung wichtiger Fließgewässer, Verlust an Brutbäumen und Bejagung in vielen Regionen auf Restbestände zurück. Seit den 70er Jahren ist die Entwicklung in vielen Populationen positiv (BAUER & BERTHOLD 1996). Der Gänsesäger steht auf der Liste gefährdeter Zugvögel, für die NATURA 2000-Gebiete ausgewählt wurden (SCHAAAL et al. 2000). Im untersuchten Flußlauf findet eine kleine Zahl dieser Art einen günstigen Platz zum Überwintern.

## Kiebitz

**Brutvogel:** Vom Kiebitz haben 1989 17 Paare versucht zu brüten, 1988 und von 1990 bis 1994 waren es 3 bis 5 Paare und 1997 bis 1999 2 Paare. In vier Jahren (1995, 1996, 2000, 2001) blieben Brutversuche aus (Tab. 2).

DOBLER & BLUM in SCHUSTER et al. (1983) haben den Bestand für den Bodenseeraum auf 900 Paare geschätzt. Seitdem ist er auf 700 Paare zurückgegangen (HEINE et al. 1999). In der Schweiz brüteten 1972/76 1.000 Paare, 1985/88 860 –890 Paare und 1993/96 etwa 450 Paare (LEUZINGER et al. in SCHMID et al. 1998).

„Moderne Bewirtschaftungsmethoden, Landschafts- und wasserwirtschaftliche Veränderungen sowie erheblich reduzierte Nachwuchsraten führten in Mitteleuropa überwiegend zu drastischen Bestandseinbußen mit Abnahmen bis zu 50 %, gebietsweise zwischen 50 % und 97 %, wobei manche Vorkommen völlig erloschen (BAUER & BERTHOLD 1996).

**Mauservögel:** Bis 1985 haben im Weitenried jährlich 200 – 400 Kiebitze im Juli/August gemauert. Danach hörte diese Tradition schlagartig auf (SCHUSTER schriftl.).

**Gastvögel:** Als Durchzügler wurden im Weitenried in 13 Jahren maximal 10 bis 170 Vögel registriert (Tab. 2). Während eines Zugstaus am 18.3.87 beobachtete SCHUSTER (schriftl.) 1.100 Individuen. Der Kiebitz bevorzugte 1999 bis 2001 die Wiesen eindeutig vor den Wässerwiesen (Tab. 3).

## Kormoran

**Gastvögel:** In 12 von 14 Jahren stellten die Beobachter maximal 1 bis 58 Kormorane fest, alle in Abschnitt 3, wo sie auf bestimmten Bäumen ruhten, oder fliegend über allen Abschnitten. Fischende Kormorane waren extreme Ausnahmen, obwohl geeignete Fische sicher vorhanden sind, wie das regelmäßige Auftreten von Gänseägern belegt. Seit einigen Jahren brüten Kormorane im Radolfzeller Aachried, also am Unterlauf des Flusses. Die Kormorane fühlen sich im Weitenried relativ sicher, weil sie in Baden-Württemberg in Naturschutzgebieten nicht bejagt werden dürfen.

## Pfeifente

**Gastvögel:** Pfeifenten waren in allen 14 Jahren anwesend mit maximal 4 bis 61 Vögeln (Tab. 2). 1999 bis 2001 hielten sie sich in den Abschnitten 1 bis 4 auf, überwiegend im Abschnitt 4, wo an 16 Tagen insgesamt 371 Ind. gezählt wurden (Tab. 3). Die Pfeifenten ruhen bevorzugt nahe am Ufer unter Weidenbüschen in den Abschnitten 3 und 4. Sie ernähren sich vor allem (ausschließlich?) vom Flutenden Hahnenfuß (*Ranunculus fluiatens*). Die Radolfzeller Aach wird im Handbuch der Pflanzen Baden-Württembergs als Fluß mit Massen dieser Pflanzenart herausgestellt (NEBEL in SEBALD et al. 1990).

Pfeifenten erschienen in dem untersuchten Flußlauf der Radolfzeller Aach in 8 Monaten von September bis April, am häufigsten im Februar: 242 (Summe der Maximalwerte pro Tag) in 14 Jahren (Tab. 5). Bei Störungen wechseln sie zwischen den einzelnen Flußabschnitten (Tab. 3) und darüber hinaus zu anderen Plätzen außerhalb des Untersuchungsgebiets.

Im Bodenseeraum wurden im Schnitt 100 Ind. im November/Dezember und 50 im Januar/Februar festgestellt. Einziger regelmäßiger Überwinterungsplatz ist die Mündung der Radolfzeller Aach. Vor 1960 wurden hier bis zu 1.000 Ind. gezählt und von 1961 bis 1981 50 bis 173 (BRALL in SCHUSTER et al. 1983). Nach dem Auftreten zweier neuer Wasserpflanzen, des Darmtangs (*Enteromorpha spec.*) und der Wasserpest (*Elodea nuttallii*) veränderte sich seit 1983/84 das Verbreitungsbild mit Schwerpunkten im Zeller See und größeren Ansammlungen im Hochrhein und Rheindelta. Gleichzeitig nahmen die Bestände zu, bis

fast 300 Ind. 1993 (SCHNEIDER-JACOBY in HEINE et al. 1999) und 830 im Winter 2000/01 (Orn. Arbeitsgem. Bodensee 2001).

Im Vergleich zum Bodensee überwintern an den untersuchten Flußabschnitten der Radolfzeller Aach mit maximal 66 Ind. relativ viele Pfeifenten.

Tab.5. Wie viele (maximal pro Monat) und wie oft (pro Monat) Pfeifenten an den untersuchten Abschnitten der Radolfzeller Aach beobachtet wurden. Zeitraum: 1.10.1988 bis 30.09.2001.

Tab. 5. How many (maximum per month) and how often (per month) Wigeons were observed in the survey sections of the Radolfzell Aach. Observation period: 1.10.1988 to 30.09.2001.

Pfeifenten-Beobachtungen in 14 Jahren	S	O	N	D	J	F	M	A
Summe der maximal beobachteten	1	47	55	126	133	242	77	1
Pro Monat	1	3	5	6	8	12	8	1

## Stockente

**Brutvögel:** In allen 14 Jahren haben ungefähr 10 Stockenten-Weibchen vor allem in den Abschnitten 2 und 3 gebrütet. Hier wurden fast in jedem Jahr Junge führende Weibchen beobachtet.

Die Stockente ist mit 2.300 Brutvögeln nach wie vor die häufigste Schwimmvogelart im Bodenseeraum (HÄFELE in HEINE et al. 1999). Vorkommen an Zuflüssen werden in den letzten beiden Avifaunen vom Bodensee nur von der Schussen erwähnt: Häufung der Reviere im Raum Ravensburg (SCHUSTER et al. 1983).

## Waldwasserläufer

**Gastvögel:** In 12 von 14 Jahren notierten Ornithologen im Untersuchungsgebiet maximal 1 bis 4 Waldwasserläufer pro Jahr (Tab. 2). Vom 1.10.1999 bis 30.9.2001 bevorzugte diese Art eindeutig die Wasserwiesen gegenüber vier Abschnitten der Radolfzeller Aach (Tab. 3). Die rastenden Vögel suchten auf Schlammflächen sowie Kiesinseln, bei niedrigem Wasserstand am Kiesufer und auf Teppichen vom Flutenden Hahnenfuß. Bei Störungen weichen die Waldwasserläufer von den Wasserwiesen zum Fluß aus, und dort wechseln sie zwischen verschiedenen Abschnitten hin und her.

Im Bodenseeraum bestehen die größten Trupps aus 15 bis 25 Individuen. Insgesamt verteilen sie sich in kleinerer Zahl auf viele Plätze (Schlickflächen, Sand- und Kiesufer, Schilfränder, seichte Bachläufe, Altwässer, Gräben und überschwemmtes Kulturland. „Besonders im Winter werden mit Vorliebe Flußmündungen aufgesucht“ (KNAUS in HEINE et al. 1999). Die Wasserwiesen und die Radolfzeller Aach sind ein Punkt im Netz geeigneter Nahrungsplätze für den Waldwasserläufer.

## Wasseramsel

**Brutvögel und Gastvögel:** Wasseramseln haben in 4 von 14 Jahren im Untersuchungsgebiet gebrütet, dreimal unter der Autobahnbrücke und einmal unter der Brücke bei Beuren (Abb. 1). Nur 1993/94, einem Jahr mit sehr hohem Wasserstand, haben wir außerhalb der Brutzeit keine Wasseramseln beobachtet.

Im Bodenseeraum wird der Bestand auf 50 Paare geschätzt, wobei die zufließenden Bäche und Flüsse nur unvollständig erfaßt wurden (KAISER in HEINE et al 1999). Der untersuchte Abschnitt ist offensichtlich günstig für die Wasseramsel. Im Hinblick auf die geringe Zahl ihrer Brutpaare - vor allem im westlichen Bodenseegebiet (HÖLZINGER 1999) - ist jeder für diese Art günstige Lebensraum bedeutungsvoll. S. BAUER, zit. von HÖLZINGER (1999) zählte in einem naturnahen Abschnitt der Eschach 8 Wasseramseln und im verbauten nur eine (jeweils auf 1 km).

## Weißstorch

**Brutvögel und Durchzügler:** Die Brutvorkommen in verschiedenen Gebieten des Bodenseeraums sind erloschen. 1966 fand in Volkertshausen (nahe dem Weitenried) die letzte Brut statt. Seit 1970 brüten Weißstörche, die fast alle von verschiedenen Aufzuchtstationen stammen, wieder im Bodenseeraum, 1994 auf 20 Rasterflächen von je 2 x 2 km einschließlich Ansiedlungsstationen. Seit 1990 sind Steißlingen und seit 1994 Volkertshausen wieder besetzt (v. WICHT in HEINE et al. 1999). Beide Orte liegen nur wenige km vom Weitenried entfernt. Offenbar in Zusammenhang mit zunehmenden Beständen im östlichen Mitteleuropa, Verbesserungen des Lebensraumes und dem Anbringen von Kunstnestern haben Wildstörche Gebiete am Alpenrhein in der Schweiz und Österreich wiederbesiedelt. Bestes Jahr war 2000 mit insgesamt 7 Paaren, die 11 Junge aufgezogen haben (ZINGG schriftl.). Aufgrund dieses Erfolges haben RETO ZINGG und der BUND das grenzübergreifende Projekt „Storchenland Bodensee“ entwickelt. In Deutschland beteiligen sich daran die vier Landkreise Baden-Württembergs, die an den Bodensee angrenzen. Im Rahmen dieses Projekts wurden im Weitenried Wasserwiesen, 5 Blänken und vier Nestplattformen angebracht (Teile 7.6 und 9 dieser Arbeit).



Alle diese Maßnahmen sind der Vollzug von Vorgaben der Europäischen Union (Rat der EU 1972).

**Gastvögel:** Zur Zugzeit haben wir im Weitenried in 13 Jahren bis zu 13 Vögel gesehen (Tab. 2), in den Jahren 1998 bis 2001 notierten wir Weißstörche besonders oft: an 16 bis 25 Tagen/pro Jahr. Sie suchten sowohl auf den Wiesen als auch auf den Wasserwiesen nach Nahrung.

### Zwergschnepfe

**Gastvögel:** Die vor allem von Nordeuropa bis Ostsibirien brütenden Zwergschnepfen wurden in vier Jahren festgestellt, und zwar jeweils 1 bis 2 Ind. (Tab. 2). Da Zwergschnepfen nur schwer zu beobachten sind, besagt dies wenig über die Zahl der tatsächlich im Weitenried rastenden Vögel. Sie wurden sowohl auf Wiesen als auch auf Wasserwiesen zum Auffliegen gebracht (Tab. 3). Im Bodenseeraum ziehen Zwergschnepfen regelmäßig durch und überwintern nicht in jedem Jahr (LEUZINGER in HEINE et al. 1999).

Analog zu der Entwicklung anderer Arten mit ähnlichen Ansprüchen an ihren Lebensraum muß ein starker Rückgang der Zwergschnepfe angenommen werden (BAUER & BERTHOLD 1996). Umso erfreulicher ist die Schaffung eines neuen Rastplatzes in den Wasserwiesen.

### Zwergtaucher

**Brutvögel und Gastvögel:** Zwergtaucher haben in den untersuchten Abschnitten der Radolfzeller Aach in 7 von 14 Jahren gebrütet (1 bis 3 Paare) und in jedem mit 2 bis 9 Ind. gerastet bzw. überwintert (Tab. 2,3). Über den Bruterfolg ist wenig bekannt. Sicher sind Verluste an Jungvögeln sehr hoch, wenn das Aachwasser nach starkem Regen getrübt ist. Außerhalb der Brutzeit wurden Zwergtaucher besonders oft im Abschnitt 4 festgestellt, wo sie gerne am Ufer ruhen und nach Nahrung tauchen, wo dichtes Weidengestrüpp über's Wasser ragt.

Im Bodenseeraum wurde der Bestand 1980/81 auf 300 Paare geschätzt und 1990/92 auf 380 (JACOBY in HEINE et al. 1999). Von Bodenseezuflüssen ist, nach der Rasterkartierung zu urteilen, die Radolfzeller Aach am dichtesten besiedelt. WESTERMANN in HÖLZINGER et al. (1987) gibt als Bruthabitat u.a. an: „gelegentlich an langsam fließenden Flüssen“.

Der Zwergtaucher steht auf der Liste der in Baden-Württemberg auftretenden gefährdeten Zugvögeln, für die NATURA 2000-Gebiete ausgewählt wurden (SCHALL et al. 2000). Begründet ist dies mit einem erheblichen Rückgang der Bestände in Mitteleuropa seit den 70er Jahren (BAUER & BERTHOLD 1996). Die Neuschaffung von Brut- und Rastplätzen wie im Untersuchungsgebiet ist deshalb sinnvoll.

## 9. Weitere Verbesserungen für Wat- und Wasservögel

**Blänken** sind flache Mulden in Dauergrünland, die von Grundwasser gespeist werden. Sie sind in Norddeutschland auf Viehweiden häufig. Weidende Rinder halten die Vegetation in Blänken und an deren Ufern kurz. Auf diese Weise entstehen günstige Nahrungshabitate für Wat- und Wasservögel (MEIJTER et al. 1998). Neu anzulegende Blänken sollen im Hinblick auf die Eigenansiedlung bedrohter Pflanzenarten folgendermaßen gestaltet werden (Uwe Raabe mdl.):

- Flache Ufer,
- ausreichend breite Pufferzone, um Nährstoffeintrag zu minimieren,
- keine Anpflanzung von Gehölzen,
- keine Ansaaten,
- keine Anbindung an Fließgewässer, um Nährstoffeintrag zu verhindern,
- sie sollten gemäht oder beweidet werden, um den Pflanzenwuchs kurz zu halten.

Blänken können zeitweilig austrocknen. Sie sind eine Nachahmung von extensiv genutzten Senken in Flußauen, die in großem Umfang zerstört wurden.

Von Oktober bis Dezember 2001 hat der BUND 11 Blänken in Wasserwiesen und auf Wiesen nach oben angeführten Grundsätzen anlegen lassen, 6 weitere sind in Vorbereitung. Die Blänken auf den Wasserwiesen werden sowohl vom Grundwasser als auch über zugeleitetes Achwasser gespeist. Dies entspricht in diesem Punkt also nicht den oben angeführten Vorgaben zur Minimierung des Nährstoffeintrags. Allerdings wird ein Teil der zugeleiteten Nährstoffe sicherlich in den überfluteten Wiesen zurückgehalten, bevor das Wasser in die Blänken gelangt.

Die Blänken in den Wiesen liegen im Wasserschutzgebiet Zone II mit Auflagen für die Düngung. Zum Teil werden sie gar nicht gedüngt. Mit den Blänken entstehen also aufgrund verschiedener Bodens, ihrer Lage in der Landschaft und des verschiedenen Eintrags von Nährstoffen ganz verschiedene Angebote für Pflanzen, Amphibien, andere Wassertiere und Watvögel, die zu spannenden Ergebnissen führen werden.

**Nestplattformen:** Im Oktober 2001 haben BUND-Mitarbeiter vier Nestplattformen für Weißstörche hergestellt und auf Pappeln anbringen lassen. Im Alpenrhein-Gebiet hat man damit gute Erfolge erzielt (Abschnitt 8: Weißstorch). Es bestehen Chancen, durchziehende wilde Weißstörche als Brutpaare zu gewinnen, die dann inmitten eines günstigen Nahrungsgebietes weniger Energie aufwenden müssen, um ihre Jungen ausreichend mit Nahrung zu versorgen, als von Ortschaften in einigen Kilometern Entfernung.

**Extensive Beweidung:** Mit extensiver Beweidung von Feuchtgebieten mit alten Rinderrassen werden zur Zeit Erfahrungen gesammelt (z.B. ANTHES & SUDFELDT 2000, SUCCOW et al. 2001), die überwiegend positiv sind. Um den Pflegeaufwand zu vermindern, sollen auf den Wasserwiesen Rinder einer alten Rasse extensiv weiden. Neben den zu erwartenden

günstigen Auswirkungen auf Lebensgemeinschaften löste sich damit auch das Problem Störungen.

**Extensivierung der Wiesenbewirtschaftung:** Hierzu wird der BUND im Rahmen der Festlegung von Entwicklungszielen für das NATURA 2000-Gebiet Vorschläge machen. Dabei wird die Wiedervernässung eine maßgebliche Rolle spielen (SUCCOW et al. 2001).

## 10. Erörterung der Befunde, Umsetzung der EU-Vogelschutz-Richtlinie und Empfehlungen

**Bewertung der Befunde:** An bzw. in der renaturierten Radolfzeller Aach haben im Zeitraum von 14 Jahren 11 Arten der Wat- und Wasservögel gebrütet. 30 Arten traten in mindestens 4 Jahren als Gäste auf. Das sind bemerkenswert viele, wenn man diese Befunde mit Beobachtungen an anderen Zuflüssen des Bodensees vergleicht. Von denen und von Flüssen ganz allgemein (FLADE 1994) liegen allerdings viel weniger umfangreiche Untersuchungen vor als zum Beispiel vom Bodensee und den Rieden in dessen Umgebung (SCHUSTER et al. 1983, HEINE et al. 1999). Vergleichbare Daten gibt es auch von fast der ganzen Radolfzeller Aach nur von Bläßhuhn und Teichhuhn (SCHUSTER et al. 1983). Dennoch ist sicher, daß an immer noch kanalisiertem Teilen dieses Flusses Eisvogel und Wasseramsel nicht brüten und Bläßhuhn, Höckerschwan, Stockente, Teichhuhn, Wasserralle und Zwergtaucher in viel geringerer Zahl brüten. Denn ihnen fehlen hier die von ihnen benötigten Strukturen, oder sie sind nur punktuell vorhanden, z.B. an zufließenden Bächen und Gräben. So braucht der Eisvogel Uferabbrüche zum Nisten, aber auch Altwässer und/oder zufließende Bäche und Gräben, an die er ausweichen kann, wenn das Flußwasser nach starkem Regen zu trübe zum Fischen ist (BUNZEL-DRÜKE & DRÜKE 1996). Eisvögel profitieren auch von den vielen Zweigen der Gehölze, die über's Wasser ragen.

Auch von den Gastvögeln sind einige Arten auf bestimmte Strukturen angewiesen, die an renaturierten Flüssen entstehen. So brauchen Flußregenpfeifer, Gänsesäger und Kiebitze Kiesinseln und Bekassinen Schlammflächen, die in Bereichen von geringer Fließgeschwindigkeiten entstehen. Auch für weitere Arten verbessern derartige Kleinlebensräume die Chance, genügend Nahrung zu finden und verlängern damit die Verweildauer. Sie werden genutzt von Bläßhuhn, Höckerschwan, Knäkente, Krickente, Pfeifente, Schnatterente, Stockente, Teichhuhn, Waldwasserläufer, Wasseramsel, Wasserralle, Weißstorch und Zwergtaucher. Alle Schwimmarten halten sich zum Ruhen und zur Nahrungsaufnahme gerne unter und zwischen Zweigen von Weiden auf, die über's Wasser ragen.

Die Wässerwiesen wurden von einigen Watvögeln bevorzugt aufgesucht, insbesondere von Bekassine, Bruchwasserläufer und Waldwasserläufer. Für Graureiher, Stockente und Weißstorch bieten sie zusätzlich Nahrung (Tab. 3). Obwohl Brachvögel von 1999 bis 2001 häufig in den Wiesen waren, haben sie die Wässerwiesen an keinem von 60 Tagen aufgesucht (Tab. 3). Nach Anlage der Blänken erschienen sie auch dort. Bei Störungen weichen viele

Vögel von einem Abschnitt des Flusses zum anderen aus und von den Wässerwiesen zu Wiesen oder zum Fluß. Insgesamt sind die Wässerwiesen gerade auch im Verbund mit dem Fluß und den Wiesen eine große Bereicherung.

Die große Zahl der Arten im Untersuchungsgebiet und deren Häufigkeit steht sicher auch im Zusammenhang mit dem Bodensee und seinen Rieden. Beide sind für viele Vögel sehr attraktiv (z.B. HIRSHI: et al. 1999). Vielleicht ist diese Arbeit für Ornithologen Anlaß, die Vogelwelt der Zuflüsse genauer zu untersuchen als bisher.

**Umsetzung der EU-Vogelschutz-Richtlinie:** Diese Richtlinie schreibt den Mitgliedsstaaten rechtsverbindlich vor, alle heimischen wildlebenden Vogelarten „auf einem Stand zu halten oder auf einen Stand zu bringen“, der u.a. den ökologischen Erfordernissen entspricht (Rat der EU 1972). In dieser Richtlinie steht auch, was darunter zu verstehen ist (Art. 3(2)): „Zur Erhaltung und Wiederherstellung der Lebensstätten und Lebensräume gehören insbesondere folgende Maßnahmen:

- a) Einrichtung von Schutzgebieten,
- b) Pflege und ökologisch richtige Gestaltung der Lebensräume in und außerhalb von Schutzgebieten,
- c) Wiederherstellung zerstörter Lebensstätten,
- d) Neuschaffung von Lebensstätten“.

Für regelmäßig auftretende Zugvögel haben die Mitgliedsstaaten Maßnahmen zu treffen hinsichtlich ihrer Vermehrungs-, Mauser-, Gast- und Überwinterungsgebiete. „Zu diesem Zweck messen die Mitgliedsstaaten dem Schutz der Feuchtgebiete . . . besondere Bedeutung zu“ (Rat der EU 1979).

In dem Untersuchungsgebiet sind folgende der angeführten EU-Vorgaben umgesetzt:

- a) Große Teile sind seit 1978 Naturschutzgebiet (205 ha). Seit 2001 sind alle Teile NATURA 2000-Gebiet, zusätzlich mit einer angrenzenden Fläche.
- b) Gepflegt wird bisher nur eine relativ kleine Fläche als Streuwiese. Es bestehen Auflagen zur Bewirtschaftung der Wiesen. Im Bereich der Wiesen und Äcker sind Entwicklungsziele zu erarbeiten.
- c) In allen fünf Flußabschnitten wurden zerstörte Lebensstätten wiederhergestellt oder der Natur zur Herstellung überlassen, damit der Fluß arbeiten darf.
- d) Neu geschaffen wurden Wässerwiesen und Blänken. Sie haben sich schon jetzt besonders für Bekassine und Brachvogel bewährt. Bekassinen sammelten sich hier offensichtlich zum Mausern und zum Überwintern. Weitere Verbesserungen sind vorgesehen.

Somit wurde auf Teilen des Untersuchungsgebietes ein hoher Standard in der Umsetzung der EU-Vorgaben erreicht (Rat der EU 1992, 1994). Damit hat das Projekt Modellcharakter für die ganze EU und darüber hinaus. Es gehört zu den herausragenden Beispielen der Aktion „Lebendige Bäche und Flüsse“ der DUH und des BUND.

Parallel zu der „Wiedereinräumung von Natur“ an dem untersuchten Teil des Flusses wurden auch an anderen Abschnitten der Radolfzeller Aach Renaturierungen vorgenommen (KAPFER 2000). Schließlich gibt es das große Projekt „Untersee life“ von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg (2000) und dem NABU. Im Rahmen dieses Vorhabens werden naturverbessernde Maßnahmen im Radolfzeller Aachried vorgenommen. Auch wenn dazu noch keine Untersuchungen vorliegen, wird man von wechselseitigen positiven Wirkungen ausgehen können.

**Empfehlungen:** Aufgrund der Beobachtungen an dem untersuchten Teil der Radolfzeller Aach wird empfohlen, diesen Fluß auf allen kanalisiertem Teilen zu renaturieren und Eigendynamik zu fördern, wo immer das möglich ist. Diese Vorstellung deckt sich mit den Zielen des „Wasserwirtschaftlich-Ökologischen Entwicklungskonzepts“. Einer der Schwerpunkte könnte dafür der Abschnitt Beuren – Singen werden, der unterhalb des untersuchten Abschnitts liegt. Die Voraussetzungen sind dafür günstig, weil dort das Land Eigentümer großer Flächen ist. Weitere renaturierte Abschnitte führten zu größeren Populationen brütender, rastender und überwinternder Vögel. Die Anlage der Wasserriesen hat schon nach 17 Monaten einigen Vogelarten neuen Lebensraum zum Rasten und Überwintern geschaffen. An der Radolfzeller Aach ließen sich weitere Wasserriesen und Blänken einrichten als Ersatz für Überschwemmungen, die früher in großem Umfang stattgefunden haben. Darüber hinaus empfehle ich, parallel zu vorhandenen Konzepten der Renaturierung von Bächen und Flüssen im ganzen Land, wo immer möglich, Wiederversumpfungen vorzunehmen, die eine Fülle positiver Wirkungen haben werden (SUCCOW et al. 2001). Für die Vogelwelt ergäben sich damit Entwicklungen zu Flußauen mit einem Reichtum, wie wir ihn noch in Resten an der Elbe haben, an der Narew und Biebrza in Polen und an der Save in Kroatien (NEUSCHULZ et al. 1994, SCHÄFFER 1996, SCHNEIDER-JACOBY 1993, SCHNEIDER-JACOBY & ERN 1990).

Die Wasserrahmen-Richtlinie (Rat der EU 2000) verpflichtet die Mitgliedsstaaten, bis zum Jahr 2010 eine „gute Qualität“ der aquatischen Ökosysteme zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Zur Bewertung sind die Lebensgemeinschaften eines Gewässers die zentrale Komponente. Dazu gibt es bereits eine DIN-Saprobienliste (DIN 38410: 1990), die 160 wirbellose Tiere, einige Fischarten und ca. 90 Mikroorganismen enthält (GRAW 2001). Da für die Bewertung der Lebensgemeinschaft grundsätzlich jede Tier- und Pflanzengruppe als Bioindikator herangezogen werden kann, schlage ich vor, den untersuchten Flußabschnitt sowie kanalisierte Abschnitte flußauf und flußab nach der DIN-Saprobienliste zu untersuchen. Parallel dazu sollten Wat- und Wasservögel an denselben Flußabschnitten erfaßt werden sowie die Struktur des Flusses und das Gewässerumfeld (vgl. GRAW 2001). Stimmen die Ergebnisse nach der Saprobienliste und der Bestandserfassung der Vögel

überein, könnten auch letztere hohen Aussagewert bekommen und eine DIN-Vogelliste zur Folge haben. Angesichts der kurzen Vorgabe der EU, bis 2010 eine „gute Qualität“ aller aquatischen Lebensräume zu erreichen, ist es zwingend notwendig, möglichst viele Fachleute an dieser Herkulesaufgabe zu beteiligen.

Zur Bewertung der Struktur der Flüsse und ihrer Umgebung schreibt GRAW 2001: „Nur ein genügend breiter, völlig naturbelassener Gewässerrandstreifen ermöglicht die Entwicklung gewässerbegleitender Biotope (Auenwälder, Altarme, Tümpel, Kiesbänke etc.)“. Diese Aussage ist unzutreffend, denn die größte Dynamik findet in der Radolfzeller Aach im Abschnitt 2 statt, wo auf einer Seite auf ungefähr 120 m ein Acker bis ans Ufer reicht. Hier hat sich der Fluß seit 1988 auf ungefähr das Dreifache verbreitert. Dadurch ist Platz geschaffen für Kiesinseln und Flutrinnen. Am gegenüberliegenden Ufer erodiert ein anderer Mäander viel weniger, weil hier eine Wiese angrenzt, deren Gräser und Kräuter den Boden mit ihren Wurzeln festhalten.

Eingangs wurde erwähnt, daß ein Dambruch der Auslöser für das „Wasserwirtschaftlich-Ökologische Entwicklungskonzept“ an der Radolfzeller Aach war. Verursacher dieses Ereignisses waren vermutlich Bisam. Ein „Naturschutzpreis“ für diese brutal bekämpfte Tierart in Form des Verzichts auf Verfolgung wäre angemessen.

## 11. Zusammenfassung

1988 brach in der Radolfzeller Aach der Damm eines nicht mehr benötigten Stauwehrs. Verursacher waren vermutlich Bisam. Der Bruch löste Mäandrieren aus und war Anlaß für die Aufstellung des „Wasserwirtschaftlich-Ökologischen Entwicklungskonzepts“ für große Teile der 35 km langen Radolfzeller Aach. Schon vor 1495 änderten Menschen an einer Stelle den Verlauf des Flusses. Von 1860 an wurde der ganze Mittellauf kanalisiert. Die letzten ökologisch negativen Eingriffe stammen aus dem Jahr 1965, als die Wasserbauer am Unterlauf mehrere Schlingen durchstachen.

In dem 1,4 km langen Teil der Radolfzeller Aach, der in dieser Arbeit beschrieben wird, wurden im Rahmen des Entwicklungskonzepts ein Wehr und eine Fischteichanlage beseitigt, eine Sohlgleite (Rauhe Rampe), zwei Flußschlingen und ein Kiesfang gebaut. Einen Abschnitt der kanalisierten Aach haben die Wasserbauer in einen durchströmten Altarm umgewandelt. In Eigendynamik hat der Fluß an 5 Stellen Ufer abgebrochen und viele Kiesinseln und Flutrinnen gebildet. An einer Stelle ist er inzwischen dreimal so breit, wie er zuvor als Kanal war. Neben der Aach haben wir Wässerwiesen angelegt. Das Wasser für diese Wiesen wird aus dem Fluß über einen Graben zugeleitet, der herzurichten war, wobei zwei weitere Gräben aktiviert wurden. Drei kleine mit Gehölzen bepflanzte Flächen sollen zu Auenwäldchen werden. Seit 1988 entwickelt sich die Aach in den Abschnitten 2 und 3 eigendynamisch und seit 1997 überwiegend eigendynamisch in den Abschnitten 1, 4 und 5 (Abb. 1). Von Oktober bis Dezember 2001 wurden 17 Blänken sowie 4 Nestplattformen für Weißstörche angebracht.

Seit dem Dambruch 1988 bis 2001 haben vor allem drei Beobachter ermittelt, welche Wat- und Wasservögel in wie vielen Paaren an der Radolfzeller Aach gebrütet haben und welche als Gastvögel aufgetreten sind. Seit Mai 2000 werden Wiesen neben der Aach mit einer Gesamtfläche von 5 ha jeweils teilweise und mit Unterbrechungen bewässert (Abb. 1). Die Beobachtungen auf diesen Flächen und im Naturschutzgebiet Weitenried (205 ha groß) wurden in die Auswertung einbezogen. Das Weitenried grenzt an die Radolfzeller Aach bzw. schließt sie ein. Daten aus dem Weitenried wurden wie die von der Aach aus dem Zeitraum 1988 bis 2001 ausgewertet, für einzelne Arten von 1979 an.

Von Wat- und Wasservögeln haben Bekassinen seit 1983 und Brachvögel seit 1992 nicht mehr im Weitenried gebrütet. Kiebitze machten in den 14 Jahren seit 1988 1995, 1996, 2000 und 2001 keine Brutversuche mehr. Bis 1985 war das Weitenried ein großer Mauserplatz des Kiebitz. An der Radolfzeller Aach stellten wir Brutreviere von 11 Arten der Wat- und Wasservögel fest (Tab. 2). Das sind für einen Flußabschnitt von 1,4 km Länge bemerkenswert viele. 30 Arten traten im Untersuchungsgebiet in mindestens 4 Jahren als Gäste auf (Tab. 2), 13 weitere wurden in 1-3 Jahren gesehen. Unter den Wintergästen sind die maximal 66 Pfeifenten für einen Fluß in Süddeutschland ungewöhnlich viele (Tab. 2). In den seit Mai 2000 mit Unterbrechungen gefluteten Wässern wurden an 60 Tagen Bekassinen beobachtet, maximal 45 an einem Tag (Tab. 4). Das sind als Überwinterer für den Bodenseeraum viele. Vermutlich hat ein Trupp Bekassinen hier gemauert. Von sehr hohem Wert waren diese Flächen auch für Bruchwasserläufer, Waldwasserläufer und Weißstorch, von hohem Wert für Brachvogel und Eisvogel (der Graben), Graureiher, Stockente und Zwergschnepfe (Tab. 2). Neu für das Untersuchungsgebiet sind je ein Temminckstrandläufer an zwei Tagen. Etliche Arten nutzten mehrere Flußabschnitte, Flußabschnitte und Wässern oder Flußabschnitte, Wässern und Wiesen (Tab. 3).

Renaturierung, Eigendynamik und Wässern haben den untersuchten Teil der Radolfzeller Aach wieder zu einem naturnahen Fluß gemacht. Aufgrund der beobachteten Wat- und Wasservögel sind die Maßnahmen schon jetzt als Modell für andere Teile der Radolfzeller Aach und für andere Flüsse nutzbar. Der Erfolg des Projekts beruht auf der engen Zusammenarbeit des Landes Baden-Württemberg mit dem BUND und vielen anderen. Die ökologischen Veränderungen an dem untersuchten Teil des Flusses sind eine Umsetzung der EU-Vorgaben in NATURA 2000-Gebieten.

Zur Bewertung von Fließgewässern nach der Wasserrahmen-Richtlinie (Rat der EU 2000) wird vorgeschlagen, eine DIN-Vogelliste zu entwickeln als Ergänzung zur bestehenden DIN-Saprobienliste.

Die verbreitete Annahme, an Flüsse angrenzende Äcker seien für eigendynamische Entwicklung schlecht, trifft nicht zu. Das Gegenteil ist der Fall: Äcker sind dafür besonders günstig.

Der Bisam sollte einen „Naturschutzpreis“ bekommen, indem er nicht mehr verfolgt wird, denn er hat das „Wasserwirtschaftlich-Ökologische Entwicklungskonzept“ angestoßen als vermutlicher Verursacher des Dambruchs.

## Quellen

- ANTHES, N., & SUDFELDT, C.H. (2000): Das Europareservat Rieselfelder Münster. *Falke* 47: 380-387.
- BAUER, H.-G., & BERTHOLD, P. (1966): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Aula (Wiesbaden). – Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (2000): Untersee life. – BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Kilda (Greven). – BREHM, J., & MEIJERING, M. (1982): Fließgewässerkunde. Biol. Arbeitsbücher 36. Quelle & Meyer (Heidelberg). – BUND (1995 - 2001): Jahresberichte über das Naturschutzgebiet Weitenried. Naturschutzzentrum Radolfzell, Mühlbachstr. 2. – BUNZEL-DRÜKE, M., & DRÜKE, J. (1996): Eisvögel. Braun (Karlsruhe).
- DIN 38410 (1990): Deutsche Einheitsverfahren zur Abwasser- und Schlammuntersuchung. Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung. Teil 2. VCH Verlagsges.
- ENGELHARDT, W. (1973): Umweltschutz. Bayerischer Schulbuch-Verlag (München).
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. HW-Verlag (Föching).
- FUCHS, G. (1993): Begleitende Untersuchung zum Extensivierungsprogramm des Naturschutzgebietes „Weitenried“. Förderprojekte der Stiftung Naturschutzfonds. S. 21-24.
- GERKEN, B. (1988): Auen – verborgene Lebensadern der Natur. Rombach (Freiburg). – GLUTZ, U.N., BAUER, K.M., & BEZZEL, E. (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 7. Akad. Verlagsges. (Wiesbaden). – GRAW, M. (2001): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. *Schriftf. Verein Dt. Gewässerschutz* 24: 1-96.
- HASSLER, D., HASSLER, M., & GLASER, K.-H. (1995): Wässerriesen. Geschichte, Technik und Ökologie der bewässerten Wiesen, Bäche und Gräben in Kraichgau, Hardt und Bruhrain. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 87.
- HEINE, G., JACOBY, H., LEUZINGER, H., & STARK, H. (1999): Die Vögel des Bodenseegebietes. *Orn. Jahresh. Bad.-Württ.* 14/15. – HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs 1.2, 725-1420. Ulmer. – HÖLZINGER, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs 3.2, 1-861. Ulmer (Stuttgart).
- KAPFER, A. (2000): Das Wasserwirtschaftlich-ökologische Entwicklungskonzept Hegauer Aach. Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg und Regierungspräsidium Freiburg. – Kommission der Europäischen Gemeinschaft (1995): Sinnvolle Nutzung und Erhaltung von Feuchtgebieten. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1994): Übersichtskartierung des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg 1992/93. – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2001): NATURA 2000-Gebietssinformation und Gebietsmeldung vom März 2001. Internet-Diskette.
- MELTER, J., VOSKUIHL, G., & WELZ, A. (1998): Wiesenvögel im westlichen Niedersachsen. NABU-Naturschutzzentrum Osnabrück.
- NEUSCHULZ, F., PLINZ, W., & WILKENS, H. (1996): Elbtalauen. Naturerbe Verlag Jürgen Resch (Überlingen).
- Orn. Arbeitsgem. Bodensee (2001): Ornithologischer Rundbrief für das Bodenseegebiet Nr. 161.
- Rat der Europäischen Union (1979): Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (79/409/EWG). – Rat der Europäischen Union (1992): Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. – Rat der Europäischen Union (2000): Wasserrahmen-Richtlinie. – Regierungspräsidium Freiburg (1991): Radolfzeller Aach. Ein wasserwirtschaftlich-ökologisches Entwicklungskonzept. – RIECKEN, U., RIES, U., & SYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Kilda-Verlag (Greven).



- SCHAAL, R., APEL, S., & HEINZMANN, R. (2000): NATURA 2000 in Baden-Württemberg. Landesanstalt Umweltschutz Bad.-Württ. – SCHÄFFER, N. (1996): Narew und Biebrza. Naturerbe Verlag Jürgen Resch (Überlingen).
- SCHMID, H., LUDER, R., NAEF-DAENZER, B., GRAF, R. & ZBINDEN, N. (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996. Schweizerische Vogelwarte. Sempach. – SCHNEIDER-JACOBY, M. (1993): Vögel als Indikatoren für das ökologische Potential der Saveauen und Möglichkeiten für deren Erhaltung. Naturerbe Verlag Jürgen Resch (Überlingen). – SCHNEIDER-JACOBY, M., & ERN, H. (1990). Save-Auen-Vielfalt durch Überschwemmungen. Naturerbe Verlag Jürgen Resch (Überlingen). – SCHUSTER, S., BLUM, V., JACOBY, H., KNÖTZSCH, G., LIEZINGER, M., SCHNEIDER, M., SEITZ, E., & WILLI, P. (1983): Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. AG Bodensee. – SEBALD, O., SEYBOLD, S., & PHILIPPI, G. (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 1. Ulmer (Stuttgart). – STEGMAIER, E. (1997): Radolfzeller Aach. Wasserwirtschaftlich-ökologisches Entwicklungskonzept. Regierungspräsidium Freiburg und BNI Freiburg – SUCCOW, M., JESCHKE, I., & KNAPP, H.D. (2001): Die Krise als Chance – Naturschutz in neuer Dimension. Findling, Neuenhagen.
- WILDERMUTH, H. (1978): Natur als Aufgabe. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Thielcke Gerhard

Artikel/Article: [Auswirkungen der Renaturierung an der Radolfzeller Aach auf Wat- und Wasservögel 301-341](#)