

Aktionsprogramm Bodensee

Schwerpunkt Ufer- und Flachwasserzone



Internationale
Gewässerschutzkommission
für den Bodensee

Renaturierungsleitfaden Bodenseeufer



Impressum

Herausgeber

Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)

Autoren

Peter Rey, Petra Teiber, Martin Huber

Begleitung

Arbeitsgruppe Renaturierungsleitfaden:

Lucia Walser, Oliver Stenzel, Fritz Bauer, Marcel Tanner, Alfred Brülisauer,
Heinz Ehmann, Hans Güde, Klaus Kersting, Harald Hetzenauer, Walter Sieger

Zitiervorschlag

IGKB (Hrsg.), Rey P., Teiber, P. & M. Huber 2009:
Renaturierungsleitfaden Bodenseeufer, IGKB, Bregenz, 93 S.

Gestaltung

P. Rey

Titelfoto

Bodenseeufer östlich Hagnau; Foto: M. Huber

Druck: Druckerei Uhl, Radolfzell

Download pdf:

www.igkb.org

Aktionsprogramm Bodensee

Schwerpunkt Ufer- und Flachwasserzone

Renaturierungsleitfaden

Bodenseeufer



Vorwort	1
Zusammenfassung	2
Summary	3
Einleitung	4
1 Information	5
1.1 Was bedeutet Ufer-Renaturierung?	5
1.2 Das Bodenseeufer und sein Flachwasserbereich.	5
1.2.1 Ufertypen	5
1.2.2 Lebensraumzonierung	6
1.3 Bodensee-Uferbewertung und Beurteilung bisheriger Maßnahmen ..	9
1.3.1 Der limnologische Zustand des Bodenseeufers	9
1.3.2 Renaturierungen und Naturschutz (RUN)	12
1.3.3 Fischfreundliche Renaturierungen am Bodensee (FiReBo)	12
2 Anleitung zur Uferrenaturierung	13
2.1 Systematische Vorgehensweise	13
2.2 Defizitanalyse	13
2.2.1 In welchem Zustand befindet sich der Uferabschnitt?	13
2.2.2 An welchem Zustand orientieren wir uns?	14
2.2.3 Welche konkreten Defizite liegen vor?	16
2.3 Renaturierungsziele und –möglichkeiten	17
2.3.1 Was wollen wir erreichen?	17
2.3.2 Lenkung des Nutzungsdrucks	17
2.3.3 Was können wir erreichen?	19
2.4 Maßnahmenplanung und Maßnahnumsetzung	20
2.4.1 Planungsprinzipien	21
2.4.2 Richtige Verwendung und Verteilung von Material	23
2.4.3 Varianten und weitere Planungsinstrumente	27
2.4.4 Erläuterungsbericht / Technischer Bericht	28
2.4.5 Regelmäßige Baustellentermine	33
2.4.6 Ökologische Baubegleitung	33
2.4.7 Pflegemaßnahmen an renaturierten Uferabschnitten	33
2.5 Erfolgskontrolle	35
2.5.1 Erfolgskontrolle anhand der Uferbewertung	35
2.5.2 Ökologische Erfolgskontrolle	35
3 Maßnahmen	36
Maßnahmenbeispiele	40 - 67
Anhang	68
A1 Gesamtliste der Renaturierungen am Bodenseeufer	68
A2 Glossar*	72
A3 Anleitungen zur Ist-Zustandserhebung und Erfolgskontrolle	76
A4 Wesentliche rechtliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten	86
Literatur	92

*Im Glossar aufgeführte Begriffe sind im Text mit ↗ gekennzeichnet

Vorwort

Fast die Hälfte des Bodenseeufer ist mehr oder weniger verbaut. Größtenteils fehlt die Vernetzung der Lebensräume im Längsverlauf der Ufer und zwischen Ufer und Hinterland. Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Nutzungsdrucks wird sich der ökologische Zustand der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees weiter verschlechtern, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden.

Rund um den Bodensee sind von Mitte der 1970er-Jahre bis heute in über 90 Maßnahmen etwa 35 km des Bodenseeufer renaturiert worden. Ziel dieser Renaturierungen war stets die Verbesserung der ökologischen Verhältnisse an zuvor verbauten Abschnitten.

Die Rahmenbedingungen für Renaturierungen am Bodenseeufer sind sehr individuell und unterschiedlich. Planungen und ihre Durchführung dürfen sich heute nicht nur auf gewässerökologische oder naturschutzfachliche Aspekte beschränken. Vielmehr sind auch vorhandene Einrichtungen und Nutzungen zu berücksichtigen, um einen möglichst großen Gesamtnutzen für Mensch und Natur zu erzielen. Die Planung und Umsetzung einer Uferrenaturierung unterliegt heute deutlich höheren Qualitätsansprüchen als noch vor 20 Jahren.

Der vorliegende Renaturierungsleitfaden der IGKB versteht sich als Handbuch zur Durchführung von zeitgemäßen, ökologisch fundierten, nationalen oder grenzübergreifend koordinierten Renaturierungen am Bodenseeufer. Die IGKB hat damit einen wesentlichen Baustein ihres Aktionsprogrammes zur Renaturierung der Ufer- und Flachwasserzone abgeschlossen. Er soll für die konkrete Umsetzung von Renaturierungsprojekten eine wertvolle Hilfestellung geben.

Die Kommunen rund um den Bodensee sind nun mehr aufgerufen, Renaturierungsprojekte der Ufer- und Flachwasserzonen zu entwickeln und voranzutreiben. Im Zusammenwirken mit den einschlägigen Fachdienststellen der Länder und Kantone sollte in den nächsten Jahren die Uferqualität des Bodensees entscheidend verbessert werden.

Hierfür gibt es noch viel zu tun! Gemeinsam werden wir das Ziel im Interesse unseres wertvollen Lebensraumes Bodensee erreichen.

Richard Stadler

Vorsitzender der IGKB

Zusammenfassung

Der IGKB-Renaturierungsleitfaden ist Bestandteil des Schwerpunkts 3 (S3) des „Aktionsprogramms Bodensee 2004 bis 2009 – Schwerpunkt Ufer- und Flachwasserzone“ [15], welches von der IGKB im Mai 2004 herausgegeben wurde.

Die Erarbeitung des Renaturierungsleitfadens wurde von einer internationalen Experten-Gruppe der IGKB begleitet, die sich zu etwa gleichen Teilen aus Fachleuten der Bereiche Wasserbau sowie Natur- und Gewässerschutz zusammensetzte.

Die im Leitfaden vorgestellten Erkenntnisse und Empfehlungen basieren auf einer genauen Studie der aktuellen Fachliteratur und berücksichtigen in besonderem Maße die bisherigen Renaturierungen am Bodenseeufer. In diesem Zusammenhang wurden auch die Ergebnisse der Interreg IIIA-Studien „Naturschutzfachliche Bedeutung von Uferrenaturierungen am Bodensee und Möglichkeiten ihrer Optimierung (RUN)“ sowie „Fischfreundliche Renaturierungen am Bodenseeufer (FiReBo)“ berücksichtigt.

Der Leitfaden ist in drei Kapitel und einen Anhang gegliedert:

Kapitel 1 enthält Basisinformation.

Kapitel 2 enthält eine Anleitung zur systematischen Vorgehensweise bei Uferrenaturierungen.

Kapitel 3 enthält die Vorstellung von 14 ausgewählten Maßnahmenbeispielen rund um den Bodensee.

Die jeweiligen Renaturierungsbereiche werden anhand von Fotos im Vor- und Nachzustand gezeigt, wobei auch bauliche und ingenieurbio-logische Besonderheiten berücksichtigt werden. Eine Beurteilung der jeweiligen Maßnahmen mit Hilfe der Kriterien der Bodenseeuferebewertung macht deutlich, in welcher Richtung Verbesserungen stattgefunden haben, zeigt aber auch die Grenzen dieser Beurteilungsmethode auf.

Für den **Anhang** des Leitfadens wurden wichtige Informationen zusammengetragen, die neben einer systematischen Vorgehensweise für die Planung und Umsetzung konkreter Maßnahmen benötigt werden oder zumindest hilfreich sind.

Der Renaturierungsleitfaden berücksichtigt in seinen Inhalten die Anforderungen aller Länder und Kantone um den Bodensee. Somit bietet er auch die prinzipielle Möglichkeit, grenzüberschreitende Renaturierungsprogramme nach denselben Zielsetzungen und Prinzipien durchzuführen.

Auf der Grundlage des erhobenen Renaturierungspotenzials ist damit die Möglichkeit geschaffen, eine „seeweite Renaturierung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees“ zu initiieren (Ziel des Aktionsprogramms Bodensee 2004 bis 2009). Die IGKB wird als Grundlage für konkrete Projekte auch Empfehlungen ausarbeiten, welche Uferabschnitte in welcher Form renaturiert werden sollten.

Damit liegen die fachlichen Grundlagen für die einschlägigen Dienststellen rund um den See vor, um gemeinsam mit den Kommunen und Grundbesitzern am See die Renaturierungsprojekte zu entwickeln und umzusetzen.

Summary

The IGKB-Remediation Handbook is a component of Focal Point 3 (S3) of the 'Bodensee Action Plan 2004 to 2009 – Focus Shore and Near-shore Zones' [15], issued by the IGKB in May 2004.

The development of the Remediation Handbook was led by a group of international IGKB experts, compiled of more or less equal numbers of specialists coming from hydrology, nature conservation, and water protection.

The perceptions and recommendations presented in the Handbook are based on the careful study of current specialised literature. Recent remediation works of the Bodensee shoreline were especially taken into account. In this context, the results of the following Interreg IIIA studies were also included: 'Conservational Significance of Bodensee Shore Remediation, and Possibilities to Optimise (RUN)', as well as 'Fish-friendly Remediation of the Bodensee Shoreline (FiReBo)'.

The Handbook is compiled of three chapters and an appendix:

Chapter 1 contains basic information.

Chapter 2 contains a manual for a systematic approach to shore remediation works.

Chapter 3 contains the presentation of 14 selected examples of remedial measures around the Bodensee.

The respective remediation locations are shown with the help of 'before' and 'after' photographs, in which structural and biological engineering features are taken into account. An assessment of the respective measures with the use of the Bodensee shoreline evaluation criteria shows the direction of the improvements. However, it also shows the limitations of this evaluation method.

In the Appendix of the Handbook, important information is compiled that is necessary for the planning and implementation of concrete measures, besides the use of a systematic approach.

In its contents, the Handbook takes into consideration the requirements of all countries and cantons along the Bodensee. In this way, it offers the possibility of accomplishing trans-boundary remediation programs that have similar goals and principles.

Based on the assessed remediation potential, the possibility has been created to initiate the 'lake-wide remediation of the shore and near-shore zones of the Bodensee' (goal of the Bodensee Action Plan 2004 to 2009). As a foundation for concrete projects, the IGKB will also work out recommendations, defining which shore sections should receive which form of remediation.

This document has established the technical foundation for the relevant authorities along the Bodensee to develop and implement remediation projects together with lake-side communities and landholders.

Einleitung

Aktionsprogramm und Handlungsbedarf

Die bisherige Arbeit der IGKB und ihre umfassende Bilanz [14] des Bodenseezustands haben verschiedene nutzungsbedingte Mängel und ökologische Defizite am Bodensee und in seinem Einzugsgebiet thematisiert. Die größten ökologischen und landschaftlichen Defizite, aber auch das größte Verbesserungspotenzial finden sich im Ufer- und Flachwasserbereich des Sees. Fast die Hälfte des Bodenseeufers ist mehr oder weniger verbaut, größtenteils fehlt die Vernetzung der Lebensräume im Längsverlauf der Ufer und zwischen Ufer und Hinterland. Die Lebensgemeinschaften von Ufer und Flachwasser sind zudem ständigen Störungen ausgesetzt.

Die Defizite der Ufer und Flachwasserzone des Bodensees

Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Nutzungsdrucks wird sich der ökologische Zustand der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees weiter verschlechtern, wenn keine Maßnahmen zum Schutz verbleibender naturnaher Lebensräume und zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit defizitärer Bereiche ergriffen werden.

Der Handlungsbedarf

Aufgrund der vorrangigen Defizite in der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees wurde dieser Bereich als erster Schwerpunkt des „Aktionsprogramms Bodensee“ für die Jahre 2004 bis 2009 ausgewählt [15]. Drei große Arbeitspakete, Bewertung, Information der Öffentlichkeit und die Initiative zur seeweiten Renaturierung wurden in einem Meilensteinplan fixiert. Der Erstellung eines Bewertungs-Manuals (2004) folgte 2004 bis 2006 die limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone. Ihre Ergebnisse wurden im IGKB-Bericht Nr. 55 [17] publiziert und in der Karte zur Bodensee-Uferbewertung [18] zusammengefasst.

Aktionsprogramm Bodensee

Der hier nun vorliegende IGKB-Renaturierungsleitfaden ist ein wichtiges Instrument für die Umsetzung des Aktionsprogramms. Er dient künftigen Renaturierungsmaßnahmen als inhaltliches und fachliches Hilfsmittel. Der Leitfaden

Konkrete Anleitung zur Uferrenaturierung

- liefert Hintergrundinformation zur Ufer- und Flachwasserzone des Sees
- informiert über Sinn und Zielsetzung von Ufer-Renaturierungen sowie über entsprechende internationale Rechtsgrundlagen
- bilanziert die bisherigen Maßnahmen anhand von Erfolgskontrollen
- stellt Planungs- und Maßnahmenprinzipien vor
- beschreibt ausführlich anhand konkreter Beispiele die erfolgreiche Vorgehensweise, aber auch Probleme und mögliche Fehler bei einer Uferrenaturierung.

1 Information

1.1 Was bedeutet Ufer-Renaturierung?

Gut geplante und umgesetzte Ufer-Renaturierungen tragen dazu bei, dass sich ein verbauter oder übernutzter Uferabschnitt wieder zu einem naturnahen Lebensraum entwickeln kann. Alle entscheidenden ökologischen Funktionen sollen dort wieder ablaufen und die dazugehörigen Landschaftselemente wieder entstehen können.



Abb. 1.1: Sinn einer Ufer-Renaturierung - die Wiederherstellung ökologischer Funktionsfähigkeit

Der Schwerpunkt des vorliegenden Renaturierungsleitfadens liegt auf wasserbaulichen Maßnahmen, die zu einer deutlichen Verbesserung dieser natürlichen Funktionen am Bodenseeufer führen. Betont wird, dass damit in der Regel auch eine Verbesserung des Landschaftsbildes einhergehen soll. Aber auch alle grundsätzlichen oder weniger aufwändigen Maßnahmen, die zur Verbesserung des Systemzustands beitragen, werden berücksichtigt. Hierzu gehören:

- mehr Raum für naturnahe Uferentwicklung und Lebensraumvernetzung
- Nutzungsverzicht, sinnvolle Nutzungsbeschränkungen und Nutzungslenkungen
- gewässerpflegerische Maßnahmen
- Arten- und Lebensraumschutz

1.2 Das Bodenseeufer und sein Flachwasserbereich

1.2.1 Ufertypen

Die Entwicklungsgeschichte, die Topographie und die durch Wasserkräfte geformte Morphologie sind Ursachen für die unterschiedlichen natürlichen Ufertypen am Bodensee. Die richtige Zuordnung von Uferabschnitten zu unterschiedlichen Ufertypen ist für eine Renaturierung von zentraler Bedeutung. Eine zum falschen Ufertyp hin gesteuerte Entwicklung wirkt unnatürlich, verursacht oft größere Unterhaltsmaßnahmen und führt nur selten zu den angestrebten ökologischen Verbesserungen.

Begriffserklärung

Schwerpunkt des Leitfadens und Spektrum der Maßnahmen

Böschungsneigung	Material / Korngrößendurchmesser
	senkrechter Fels
1:1 - 1:2	Rundblöcke 30 - 100 cm
1:2 - 1:4	runde Steine 200 - 300 mm
1:4 - 1:12	Grobkies 20 - 200 mm
1:12 - 1:20	Mittelkies 6,3 - 63 mm
1:20 - 1:30	Feinkies 2 - 20 mm
1:30 - 1:50	Grobsand 0,2 - 2 mm
1:50 - 1:75	Feinsand 0,02 - 0,2 mm
1:75 - 1:100	Silt 0,01 - 0,063 mm
< 1:100	Ton < 0,01 mm

Abb. 1.2: Zusammenhang zwischen Neigung der Uferböschung und der Korngröße des Substrats. [39], verändert).

Die Angaben beziehen sich auf die dominanten Kornfraktionen ↗ (ca. 60 % Anteil). Änderungen davon ergeben sich je nach

- Exposition des Uferabschnitts zum vorherrschenden Wellenangriff
- Zustand des betreffenden Ufers und dessen vorgelagerter Flachwasserzone
- Uferzustand der benachbarten Bereiche

Je flacher das Ufer, desto feiner ist der Seegrund; je steiler das Ufer, desto gröber ist das Substrat ↗ [13]. Diese von der Natur vorgegebenen Gesetzmäßigkeiten müssen bei der Planung (Kap. 2) und Beurteilung (Kap. 3) von Uferrenaturierungen in besonderem Maße berücksichtigt werden. So ist es aus rein physikalischen Gründen nicht möglich, an einem Steilufer einen Sandstrand einzurichten [13]. Ebenso wenig wird dies an einem wellenexponierten mittelsteilen Ufer gelingen. Umgekehrt wird an einem Flachufer eingebrachtes grobes Material stets durch Feinsedimente überdeckt werden. Diese Zusammenhänge zwischen den Neigungsverhältnissen der Uferböschung und der Korngröße des Substrats sind in der Abb. 1.2 dargestellt [39].

Entsprechend den Erhebungen zur Bodensee-Uferbewertung [17] sind drei grundsätzliche Ufertypen zu unterscheiden, die eine deutlich voneinander abgegrenzte Charakteristik aufweisen:

- Steilufer mit einer Böschungsneigung von 1:5 oder steiler
- Mittelsteiles Ufer mit einer Böschungsneigung zwischen 1:5 und 1:20, sowie
- Flachufer mit einer Böschungsneigung von 1:20 oder flacher

Der Bodensee-Obersee zeigt im Vergleich zu anderen Voralpenseen besonders ausgeprägte Uferbänke ↗, die in der Regel aus größerem Moränenmaterial ↗ bestehen [13]. Die morphologischen Charaktereigenschaften dieser grundsätzlichen Ufertypen (Abb. 1.4, S. 8) lassen sich weiter aufgliedern (Tab 1.1) [17, 18, verändert].

Tab. 1.1: Morphologische Charakteristik verschiedener Ufertypen am Bodensee

Ufertyp	Morphologie	Beispiele
Steilufer	Anstehender Fels	Wallhausen bis Bodman
	Schutthalde und Felssturzgebiet	Bregenz bis Lochau
Mittelsteiles Ufer	Abtragungsufer, grober Moränenschotter	mehrere Abschnitte zw. Wasserburg u. Lindau
	Abtragungsufer, Erosion am Seehag, Kies-Schotter-Anschwemmungen auf Uferbank	Eichhorn bis KN-Staad, Sipplinger Ufer
Flachufer	Glazial geformtes Flachufer	Wollmatinger Ried, Rohrspitz
	Anschwemmungsufer im Bereich von Schwemmebene	Fußacher Bucht
	Flussdelta	Schussendelta
	Feinstoff-Erosion am Seehag, Anschwemmungen auf Uferbank	Eriskircher Ried

1.2.2 Lebensraumzonierung

Die Ufer- und Flachwasserzone ist als Land-Wasser-Übergangsbereich kein wirklich einheitlicher Lebensraum, der deshalb auch nur von wenigen Organismen als Ganzes benützt wird (z.B. Amphibien, Wasservögel oder Wasserinsekten mit aquatischer Larven- und terrestrischer Imago-Phase). Er gliedert sich vielmehr in aquatische und terrestrische Teillebensräume, deren Intaktheit allerdings durchaus von den benachbarten Lebensräumen abhängen kann.

Morphologie der Ufertypen

Natürliche Lebensräume

In vielen schematischen Darstellungen findet man die typische Querzonierung der Vegetation vom Land zum Wasser mit einem Bruch- oder Uferwald auf dem Strandwall \nearrow , der zum Land hin in ein Ried \nearrow übergehen (Abb. 1.3, Typ 1) und sich am Flachufer mit einem Röhricht \nearrow fortsetzen kann. Seewwärts folgt eine je nach Ufertyp mehr oder weniger ausgeprägte Geröllbrandungszone \nearrow . Diese ist vegetations- und besiedlungsarm, bietet aber für Spezialisten den Lebensraum des Strandrasens \nearrow (Abb. 1.3, Typ 2) mit seiner besonderen Flora und mit einer typischen Fauna aus Spinnen, Laufkäfern, bestimmten Insektenlarven und Schnecken.

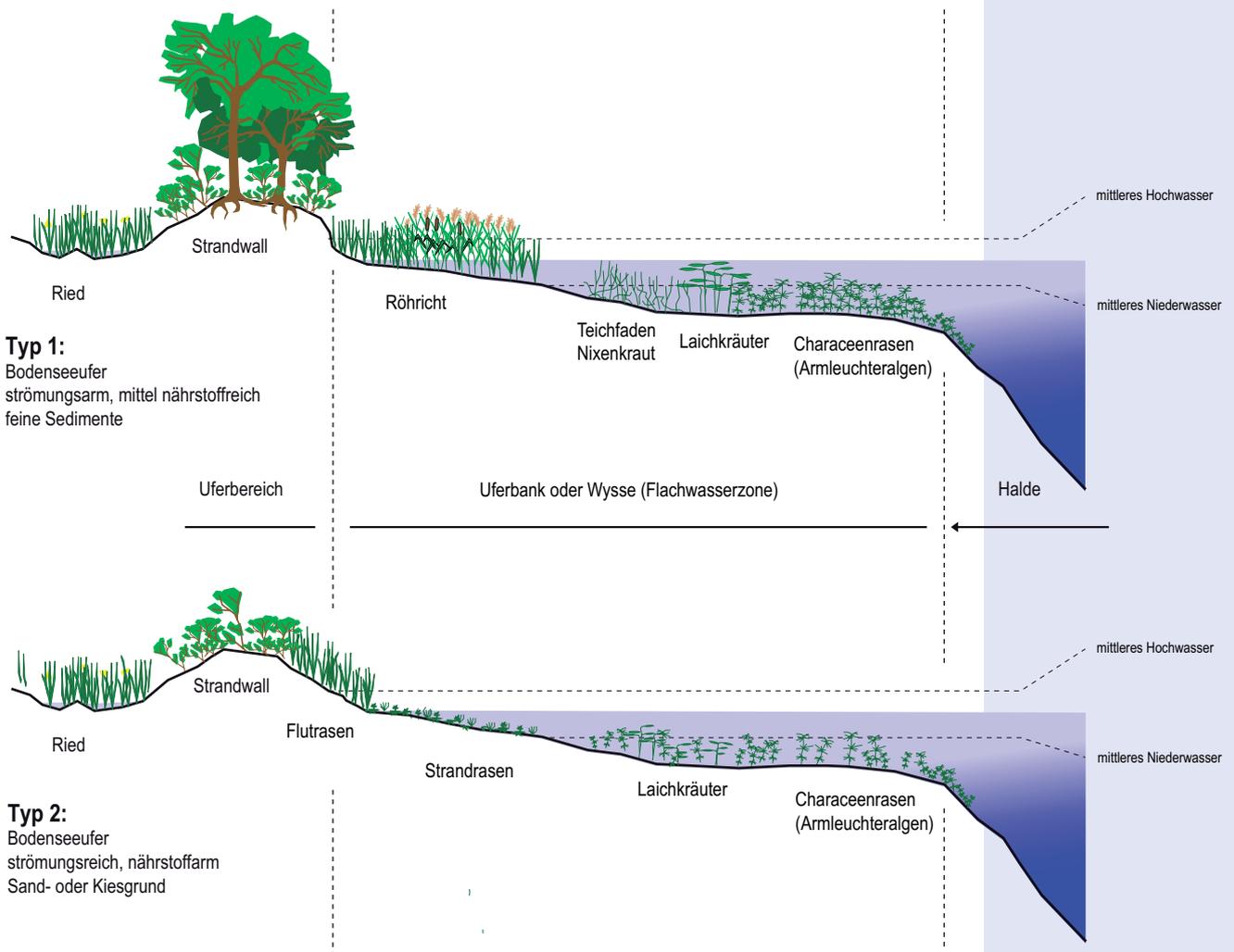


Abb. 1.3: Beispielhafte Lebensräume der Ufer- und Flachwasserzone (nach Miotk, 1983, verändert)

Es folgt seewwärts die Uferbank \nearrow (Wyse \nearrow) mit den Lebensräumen des Litorals \nearrow , beginnend mit der Laichkrautzone \nearrow , die in der Regel dicht und vielfältig besiedelt ist. Zur Halde \nearrow hin nehmen niederwüchsige Characeenzonen \nearrow zu, die Substrate werden immer feinkörniger bis hin zu Sand-Schlack-Boden. Die tierische Besiedlung ändert sich in diesem Sublitoral \nearrow seewwärts ebenfalls: mit zunehmenden Anteilen an Sand- und Schlammbewohnern. Hier findet ein Übergang zur Lebensgemeinschaft des Profundals \nearrow statt.

In Anlehnung an die drei grundsätzlich unterschiedlichen Ufertypen des Sees (steil, mittelsteil und flach, Abb. 1.4) wird dieses Schema im Bodensee unterschiedlich ausgeprägt vorgefunden:

- Am mittelsteilen Ufer findet man einen Bestand, der mit einem buschigen oder mit tiefwurzelnden Bäumen bestandenen Seehag \nearrow endet, an den sich die freie relativ vegetationsarme Uferfläche anschließt. Röhricht findet man selten.

Zonierungs-Unterschiede zwischen den Ufertypen

- Eine Besonderheit findet man in Flussmündungsbereichen, die oft schlickig-sandige Ufer mit Anschwemmungen von Seetorfen \nearrow aufweisen.
- Am wenigsten ausgeprägt sind Zonierungen am Steilufer, das oft unmittelbar von waldigen Hängen zum See abbricht und im Extremfall weder Geröllbrändungszone noch Uferbank (Wysse) mit Laichkrautzone aufweist.

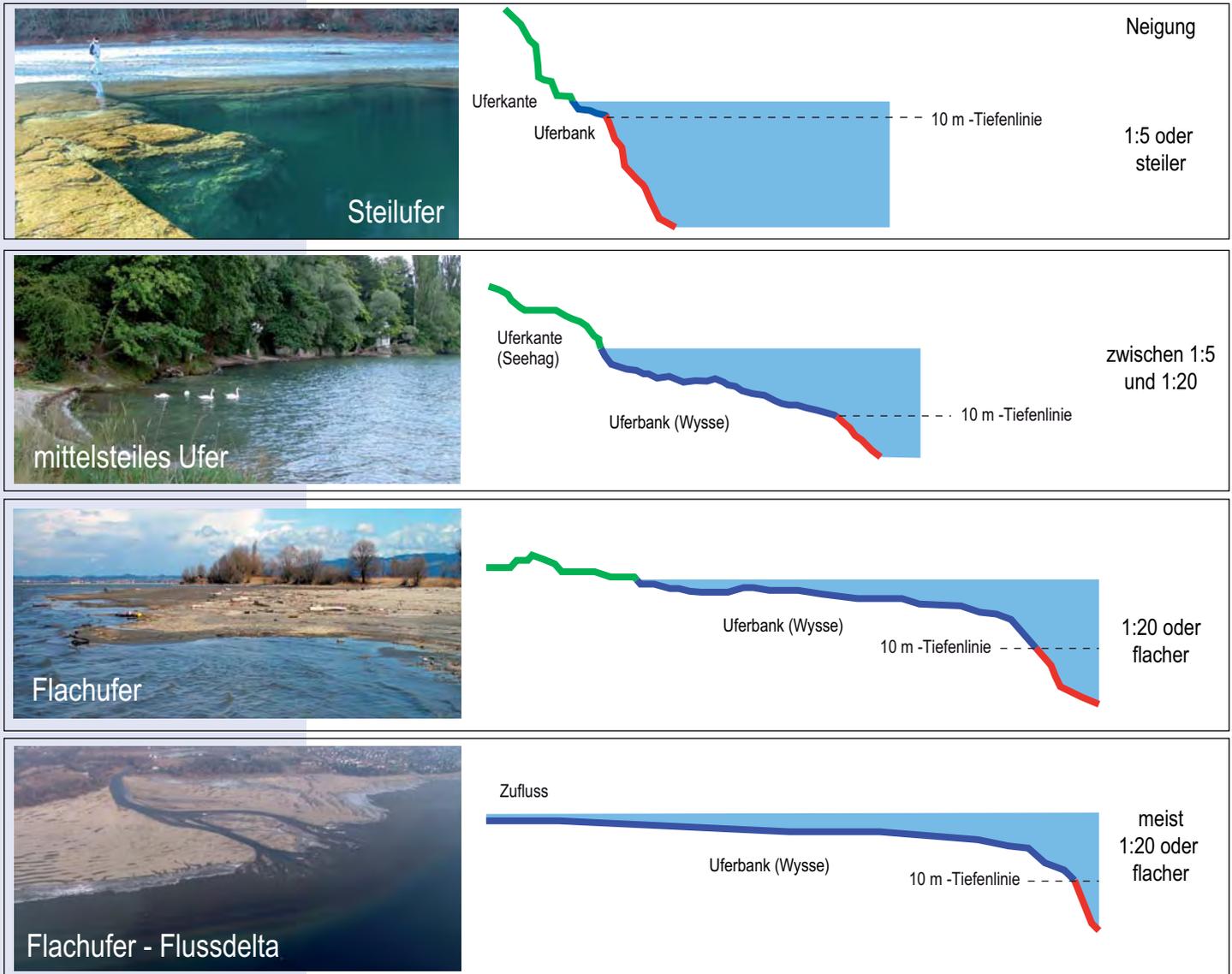


Abb. 1.4: Schematische Darstellung der wichtigsten Ufertypen am Bodensee

Künstliche Lebensräume - Biotope aus „zweiter Hand“

Wie aus der Bodensee-Uferbewertung [17, 18] hervorgeht, befinden sich weite Teile des Seeufers nicht mehr in natürlichem Zustand. Es ist auch unwahrscheinlich und - was Kulturgüter angeht - auch nicht gewünscht, dass solche Uferabschnitte alle wieder in den „Naturzustand“ zurückgeführt werden. An solchen Ufern ist und bleibt die ökologische Funktionsfähigkeit der Lebensräume demnach auch künftig eingeschränkt.

Renaturierte Ufer sind ebenfalls Lebensräume aus „zweiter Hand“, also Ersatz-Lebensräume, die ökologisch wieder einwandfrei funktionieren sollen. Sie sollen auch, wie natürlich verbliebene Ufer, bodenseetypischen Charakter aufweisen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass es immer gelingt, am selben Ort die dort ursprüngliche Funktionsfähigkeit wiederherzustellen. Ehemalige Veränderungen und unzureichende Möglichkeiten führen je nach Eingriff dazu, dass für wenige oder viele Glieder der ursprünglichen

Ersatz-Lebensräume

Lebensgemeinschaft die existenzielle Grundlage entzogen bleibt. So wird sich beispielsweise keine Strandrasengesellschaft mehr ausbilden können, wenn periodisch trockenfallende Flächen fehlen. Umgekehrt kann mit dem Eingriff unter Umständen aber für andere, dort ursprünglich nicht vorkommende Arten neuer Lebensraum geschaffen werden. So konnten sich beispielsweise an den Anschüttungen vor der Hafenumma Friedrichshafen Lebensgemeinschaften der Geröllbrandungszone entwickeln, wo ursprünglich Sandfauna vorkam.

Lebensraumtyp	Steilufer	Mittelsteiles Ufer	Flachufer	Flußmündungen
Landseitig				
Bruchwald ↗	nie	selten	häufig	teilweise
Streuwiesen	nie	nie	häufig	teilweise
Ried (Landröhricht)	nie	selten	häufig	marginal
Seehag	nie	häufig	teilweise	selten
Kiesstrand	selten	häufig	selten	teilweise
Sandstrand	nie	selten	häufig	teilweise
Felsstrand	teilweise	nie	nie	nie
Seeseitig				
Geröllbrandungszone	selten	häufig	selten	teilweise
Seeröhricht	nie	selten	häufig	teilweise
Laichkrautzone	selten	häufig	häufig	teilweise
Characeenzone	selten	häufig	häufig	teilweise
Sandufer	nie	teilweise	häufig	teilweise
Schlicksandufer	nie	selten	häufig	teilweise

Tabelle 1.2: Zusammenhang zwischen Ufertypen und Lebensräumen am Bodensee

1.3 Bodensee-Uferbewertung und Beurteilung bisheriger Maßnahmen

1.3.1 Der limnologische Zustand des Bodenseeufer

Die Bodensee-Uferbewertung [17,18] beurteilt den limnologischen ↗ Zustand der Ufer- und Flachwasserzone anhand von 15 hydromorphologischen ↗ und biologischen Einzelkriterien (Tab. 1.3). Für jedes Einzelkriterium wurde ein Referenzzustand definiert. Er entspricht dem vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Naturzustand. Für jedes Einzelkriterium wird der aktuelle Zustand eines Uferabschnittes von 50 m mit der Referenz verglichen. Abweichungen vom Referenzzustand wurden in 5 Stufen eingeteilt. Dabei entsprach Stufe 1 dem Referenzzustand, die Stufen 2 – 5 standen für geringe bis sehr starke Abweichungen. Anhand dieser Einteilung lassen sich Defizite rasch erkennen (Abb. 1.5). Die Uferbewertung ergab, dass 45 % des Bodenseeufer „stark“ bis „sehr stark“ verbaut sind, wobei der Untersee (34 %) deutlich besser abschnitt als der Obersee (50 %).

Die Uferverbauung war aber nur eines der 15 Kriterien, welches in die Gesamtbewertung einfluss. Anhand der Gesamtbewertung ließ sich aufzeigen, wel-

Kriteriengruppe	Einzelkriterium
Standorttypische Strukturen	Uferlinie
	Delta
	Ufersubstrat
	Litoralsubstrat
	Totholz
Standortfremde Strukturen	Hindernisse
	Uferverbauung
	Störungen der biologischen Durchgängigkeit
Langlebige Ufervegetation	Ufergehölze
	Röhricht
Kurzlebige Ufervegetation	Makrophyten
	Veralgung
Funktionen	Refugium ↗
	Kinderstube für Fische
	Vernetzung mit Hinterland

Uferbewertung berücksichtigt 15 Qualitätskriterien

Tab. 1.3: Kriterien für die Bewertung des limnologischen Zustands des Bodenseeufer

che Uferzonen noch „natürlich“ und „naturnah“ ausgebildet sind und wo Beeinträchtigungen, naturferne und naturfremde Bereiche zu finden sind. Die Uferbewertung ermöglichte eine Aussage über den Zustand der Ufer- und Flachwasserzonen des gesamten Bodensees. Sie gab Hinweise, wo Uferabschnitte mit Defiziten vorhanden sind.



Abb. 1.5: Ausschnitt aus der IGKB-Karte zur limnologischen Bewertung des Bodenseeufer (BUB).

Am Bodensee wurden bisher rund 35 km Uferstrecke renaturiert (entsprechend 710 mal 50 m–Abschnitte in der Uferbewertung). Soweit gesehen liegt der durchschnittliche Wert für die Gesamtbewertung eines Uferabschnittes, der nicht renaturiert wurde, bei 2.91 (Abb. 1.6). Die großen Naturschutzgebiete am Untersee heben den Durchschnittswert für diesen Seeteil auf 2.57. Renaturierte Abschnitte liegen bei einer mittleren Gesamtbewertung bei 2,66.

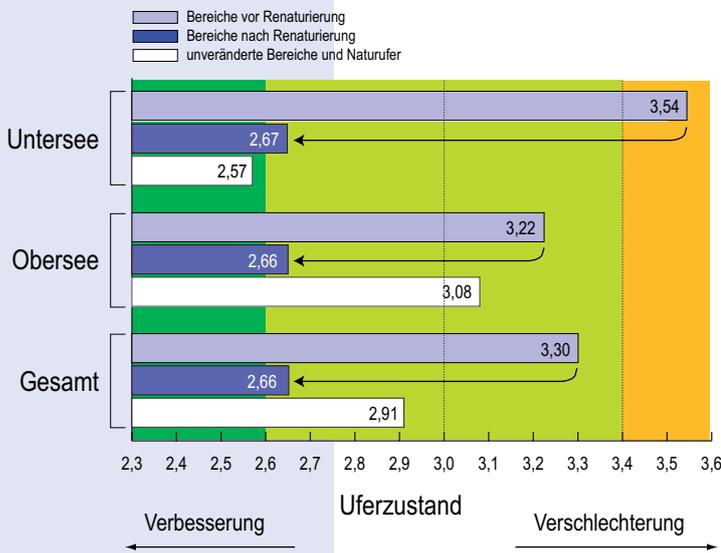


Abb. 1.6: Vergleich von renaturierten und unveränderten Uferabschnitten hinsichtlich der Gesamtbewertung

Rekonstruktion des „Vorher-Zustandes“ wurde anhand von 50 Renaturierungsmaßnahmen vorgenommen. Die durchschnittliche Verbesserung eines Uferabschnittes hinsichtlich der Gesamtbewertung liegt bei 0.56 Punkten. Damit lässt sich nicht immer eine Verbesserung in der Einstufung der Gesamtbewertung erreichen. Dennoch zeigt sich, dass sich bei rund 60 % der renaturierten Uferabschnitte eine verbesserte Gesamtbewertung erzielen lässt. Die häufigsten Änderungen erfolgen von „naturfern“ (orange) zu „beeinträchtigt“ (gelb-grün) und „naturnah“ (grün) und von „beeinträchtigt“ (gelb-grün) zu „naturnah“ (grün).

Die Hälfte aller „renaturierten“ (Abb. 1.7) Uferabschnitte weist einen „natürlichen“ oder „naturnah“ Zustand auf. 39 % befinden sich in einem beeinträchtigten Zustand und rund 10 % sind auch nach der Renaturierung als „naturfern“ eingestuft worden. Bei den „naturfernen“ renaturierten Abschnitten handelt es sich in der Regel um Renaturierungen, die zur Verbesserung der hydrodynamischen Situation durchgeführt wurden. Mauern wurden zwar angebösch, um Wellenreflexion zu vermeiden, die Mauern selbst wurden aber nicht entfernt.

Im Vergleich zu den „unveränderten“ (Abb. 1.7) Uferabschnitten, zu denen ja auch die natürlich verbliebenen Uferbereiche gezählt werden, kommt bei renaturierten Gebieten die Einstufung „naturnah“ und „beeinträchtigt“ häufiger vor.

Durch Rekonstruktion des Zustandes „vor der Renaturierung“ und Bewertung des Ufers nach den gleichen Kriterien wie „nach der Renaturierung“, lässt sich der Erfolg einer Maßnahme abschätzen. Diese

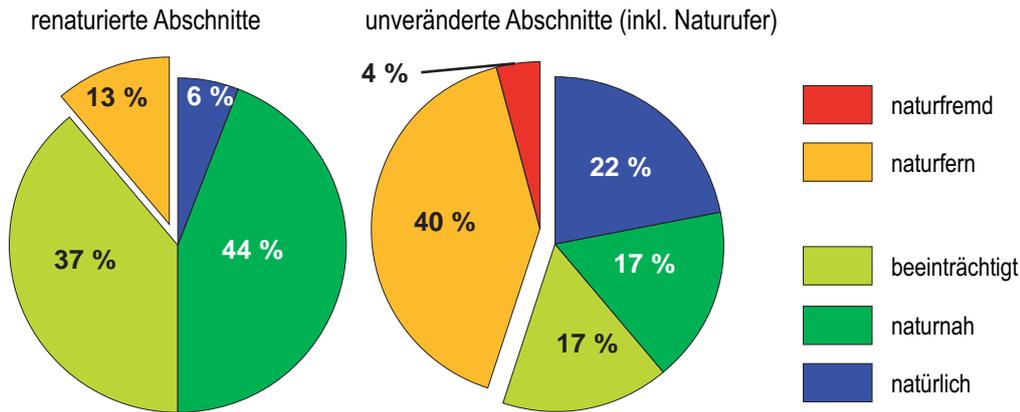


Abb. 1.7 : Zuordnung der renaturierten (links) und der unveränderten Uferabschnitte (rechts) zu den Gesamtbewertungsstufen

Betrachtet man die Einzelkriterien (Abb. 1.8), wird deutlich, bei welchen Kriterien die größten Änderungen vorkommen. Bei allen angegebenen Kriterien konnten Verbesserungen durch Renaturierungen erzielt werden (Ausnahme Totholz: hier keine Änderungen). Bei den Kriterien „Refugium“, „Ufergehölz“, „Ufersubstrat“ und „Hindernis“ waren auch Verschlechterungen zu beobachten. Dies liegt daran, dass Uferbereiche nach der Renaturierung öffentlich zugänglich wurden, Ufergehölze nicht ausreichend ersetzt wurden und standortfremde Substrate (Blöcke ↗, Buhnen ↗, usw.) eingebaut wurden. Die starken Verschlechterungen beim Kriterium "Hindernis" sind darauf zurückzuführen, dass Steganlagen verlegt wurden. Im Gegenzug erfuhren die Uferabschnitte, in denen vorher die Steganlagen waren, eine starke Aufwertung beim Kriterium "Hindernis". Neue Badestege, Buhnen und Zäune trugen dazu bei, dass sich die Verbesserungen und Verschlechterungen beim Kriterium "Hindernis" die Waage halten. Insgesamt zeigt sich deutlich, dass durch Renaturierungsmaßnahmen bei der strukturellen Verbesserung der Uferzone große Erfolge erzielt werden können.

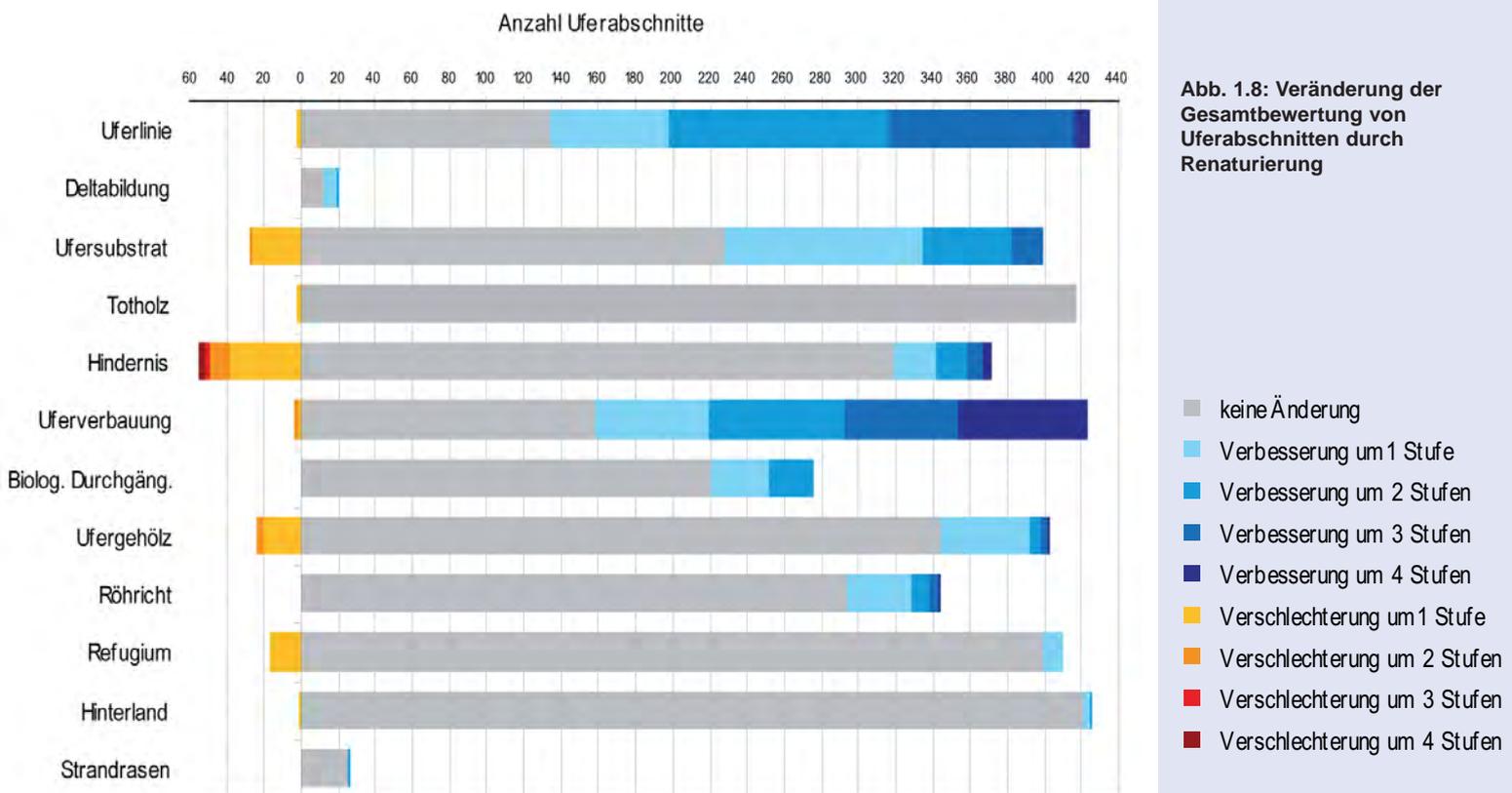


Abb. 1.8: Veränderung der Gesamtbewertung von Uferabschnitten durch Renaturierung

Abb. 1.8: Änderung der Einzelkriterien durch Renaturierung

1.3.2 Renaturierungen und Naturschutz (RUN)

Im Interreg IIIa-Projekt RUN (Renaturierungen und Naturschutz) [29] wurde eine andere Herangehensweise gewählt und die seit Mitte der 1970er Jahre durchgeführten Uferrenaturierungen am Bodensee einer naturschutzfachlichen Bewertung unterzogen. Beurteilt wurde die Eignung renaturierter Flächen als Lebensraum für typische Pflanzengesellschaften wie Strandrasen und Röhricht sowie für terrestrische Indikatoren wie die Laufkäfer.

Seitens der Bearbeiter wurde vermerkt, dass nur bei wenigen Uferrenaturierungen Naturschutzgründe im Vordergrund standen. Meist traten weitere Nutzeffekte (z.B. Badestrandgestaltungen) und Schutzanliegen (Hochwasserschutz) hinzu. Auch Verbesserungen und Ausweitungen von Freizeitnutzungen gehörten zu den explizit genannten Zielen.

Bei den meisten Maßnahmen handelt es sich um Vorschüttungen ↗ vor bestehende Uferbefestigungen. Nur selten griff die Renaturierung in die Gestaltung der erweiterten Uferzone und des Hinterlandes mit ein - eine Voraussetzung für optimale Biotopvernetzung. Monotone grobe Geröllschüttungen wiesen deutlich geringere Artenzahlen auf als die mit Kiessubstraten oder mit verschiedenen Materialien renaturierten Ufer. Renaturierungen, die strukturreiche Ufer mit hoher Substratvielfalt schaffen, waren aus naturschutzfachlicher Sicht in Artenzahl und Artenausstattung mit entsprechenden natürlichen Uferabschnitten vergleichbar.

Renaturierte Ufer sind am Bodensee oft einer intensiven Freizeitnutzung unterzogen. Dabei kommt es zu strukturellen Belastungen (z.B. Trittschäden an der Vegetationsdecke und an Tierhabitaten, gelagerte Boote und Surfbretter sowie Lagerfeuerstellen), Verschmutzungen und Störungen der dort lebenden Biozöosen.

1.3.3 Fischfreundliche Renaturierungen am Bodensee (FiReBo)

Im Projekt FiReBo (Fischfreundliche Renaturierung Bodensee) [45] wurden im Jahr 2006 zwei Uferabschnitte des Bodensees (vor Fischbach und vor Hard) ausgewählt, um die Bedeutung von Renaturierungsmaßnahmen für die Fische und für bodenlebende Kleinlebewesen zu untersuchen.

Es konnte gezeigt werden, dass vor allem Bodenfischarten grobe Substrate bevorzugen, die ihnen hinreichend Versteckmöglichkeiten liefern. Während die Artenzahlen auf monotonem Substrat am geringsten waren, erhöhte sie sich bei zunehmender Substratvielfalt und einem höheren Anteil an grobem Material. Lokale Faktoren, wie Zuflüsse, Uferneigung und Wellenexposition ↗ spielen dabei für die Eignung und Sortierung des Substrats eine wichtige Rolle.

Aus den bisherigen Erkenntnissen wurde die Empfehlung abgeleitet, dass man bei künftigen Renaturierungen keine einheitlichen Grobkiesfraktionen verwenden sollte; vielmehr sollte das standorttypische Substratangebot in seiner Variabilität ermittelt und bei Renaturierungen auf dem Ufer ausgebracht werden. Durch die Dynamik des Sees kann dann im Laufe der Zeit zusätzlich eine Sortierung der Substrate erfolgen und ein heterogenes Muster unterschiedlicher Habitate entstehen. Geeignete Substrate sollten zudem in geringer Entfernung zueinander liegen, also miteinander vernetzt sein.

Die Interreg IIIa-Projekte RUN und FiReBo kommen bezüglich ihrer Renaturierungsempfehlungen auf ähnliche Schlussfolgerungen, nur dass im einen Fall vermehrt die terrestrischen und semiaquatischen Lebensräume (RUN), im anderen Fall die aquatischen Lebensräume (FiReBo) im Mittelpunkt der Betrachtungen standen. In beiden Projekten wurden die Vorteile der Substratheterogenität und damit Habitatvielfalt gegenüber einer Substratmonotonie unterstrichen, Referenzen als wichtige Instrumente der Planung hervorgehoben und die Zulassung eigendynamischer Prozesse bei Renaturierungsmaßnahmen propagiert.

Naturschutzfachliche Bewertung
bisheriger Renaturierungen

Kritikpunkt
Nutzungsintensivierung

Kritikpunkt Vorschüttungen

Störungen und Belastungen an
renaturierten Ufern

Fischspezifische
Strukturansprüche

Substratvielfalt als Grundlage
für gutes Habitatangebot

Fazit der naturschutzfachlichen
Betrachtungen

2 Anleitung zur Uferrenaturierung

2.1 Systematische Vorgehensweise

Bei der Planung und Durchführung einer Uferrenaturierung gibt es eine logische Abfolge aufeinander aufbauender Fragestellungen und daraus resultierender Handlungen (Abklärungen, Planungsschritte und Maßnahmen) (Abb. 2.1).

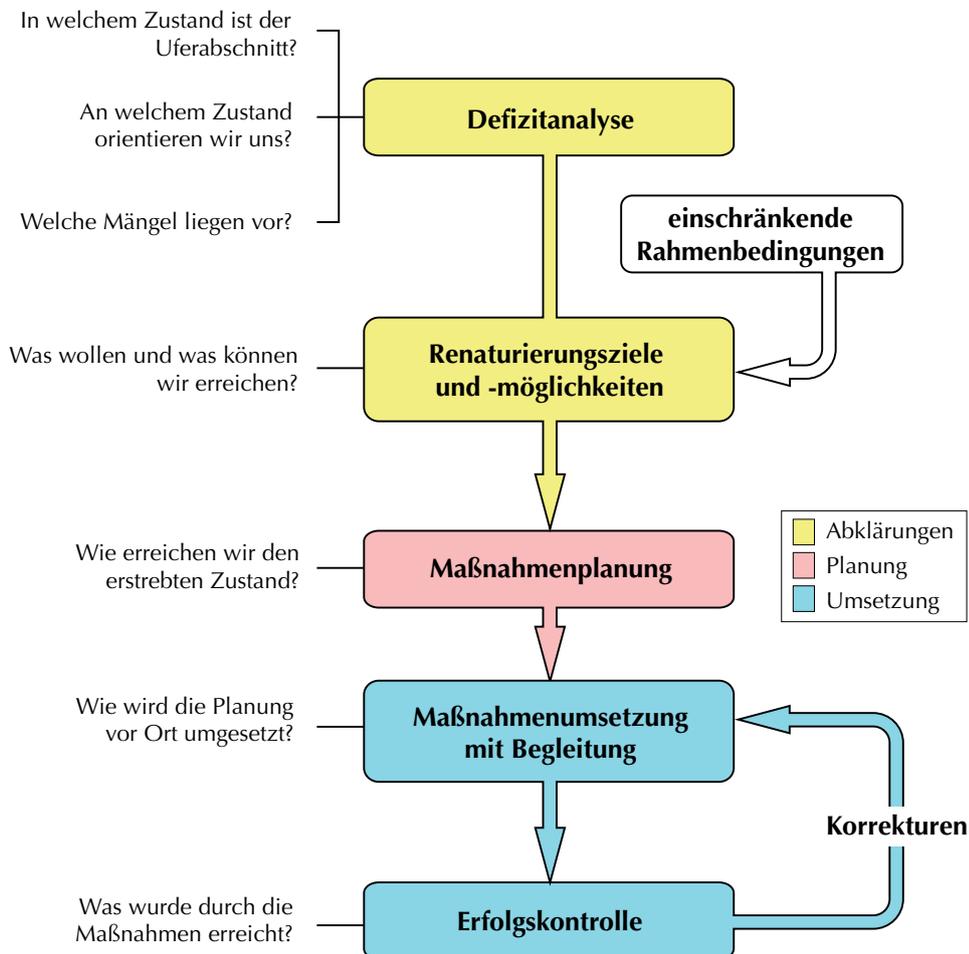


Abb. 2.1: Fließschema der systematischen Vorgehensweise bei einer Seeuferrenaturierung

Auf diese Weise wird der Stellenwert des jeweiligen Schrittes im Gesamtkonzept deutlich und bei einem Einstieg auf einer späteren Ebene können eventuell noch fehlende Schritte und Inhalte der Konzeption nachgeholt werden.

2.2 Defizitanalyse

2.2.1 In welchem Zustand befindet sich der Uferabschnitt?

Flachwasserzone, Uferbereich und die uferbegleitenden Vegetationssäume stellen ein komplexes Wirkungsgefüge dar und bilden ein zusammenhängendes Netz von Lebensräumen. Bausteine eines solchen Ökosystems sind die Morphologie (Topografie, Hydromorphologie, Vegetationsstrukturen, Substrate), die räumliche und funktionelle Vernetzung der Landschaftselemente (z.B. Gewässer – Ufersaum – Hinterland – Vernetzung, Ufer – Längsvernetzung). Hinzu kommen der qualitative und quantitative Zustand des Wasserkörpers (Wasserqualität und Wasserhaushalt) sowie der Stoffhaushalt (Masse-transport, Ein- oder Austrag von Material). Von all dem abhängig sind die Biozönosen, ebenfalls einer der Bestandteile des Ökosystems.

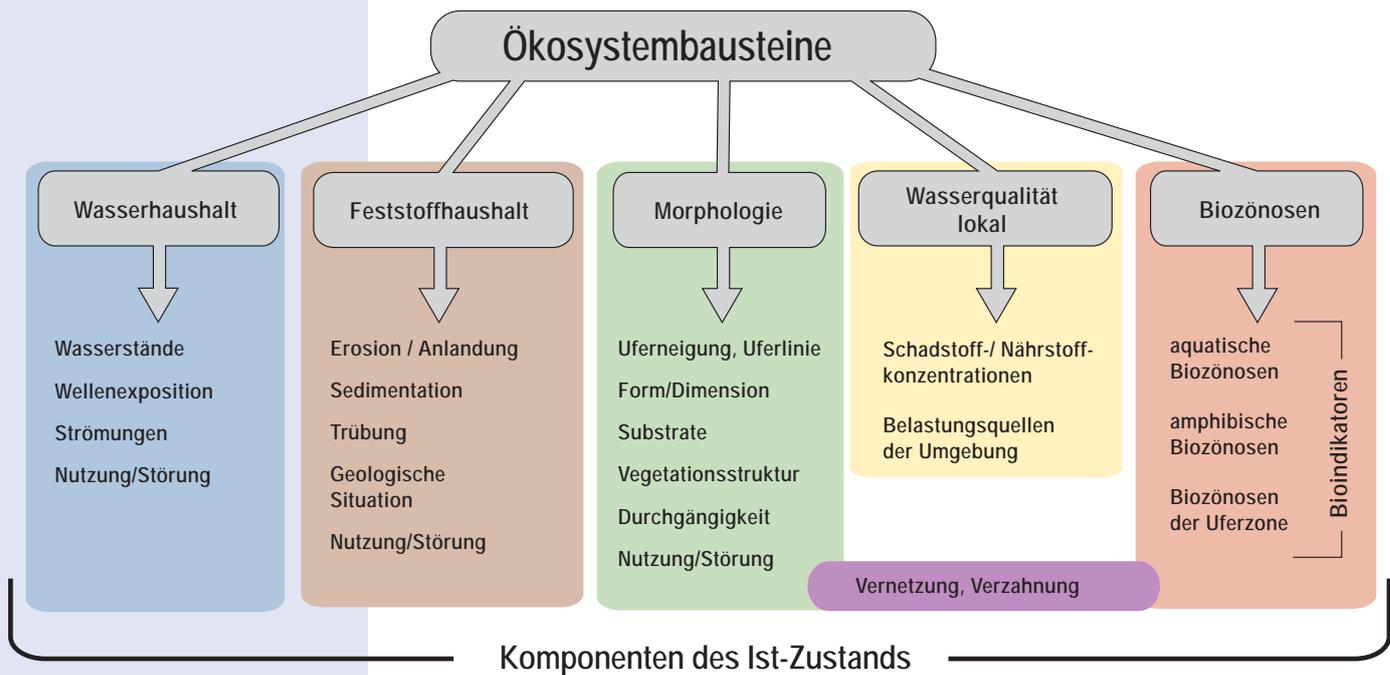


Abb. 2.2: Für die Ist-Zustandserhebung entscheidende Bausteine und Komponenten.

Ist-Zustandserhebung

Um Defizite in diesem System zu erkennen, muss zunächst der Ist-Zustand der wichtigsten Systembausteine erfasst werden. Hierfür muss eine Auswahl aussagekräftiger Untersuchungsinhalte, der so genannten Indikatoren, getroffen werden.

Indikatoren

Der Begriff des Indikators beschreibt ein Werkzeug, mit dessen Hilfe die Beurteilung eines ökologischen Zusammenhangs oder Ökosystems vereinfacht wird. Indikatoren können sowohl Systemzustände als auch Stoffe, Strukturen, Aspekte oder Organismen sein. Sie eignen sich besonders gut zur Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Systems.

Beispielhafte Untersuchungsinhalte

Vor jeder Ist-Zustandserhebung, auch Voruntersuchung genannt, sollte zunächst eine Checkliste aller relevanten Untersuchungsinhalte erstellt werden. Dabei sollte der hydromorphologische Zustand so vollständig wie möglich erfasst werden, weil von ihm letztlich die Besiedlungsmöglichkeiten abhängen. Die Auswahl der zu untersuchenden Bioindikatoren sollten sich an der Eigenart des Uferabschnitts orientieren. Neben den Untersuchungen im Renaturierungsgebiet sollten auch Referenzuntersuchungen in einem möglichst naturnahen Vergleichsstandort in der Nähe stattfinden.

Nur aktuelle Daten verwenden

Der planerische Nutzen einer Ist-Zustandserhebung für eine Renaturierung hängt von ihrer Aktualität (Frage: entspricht der beschriebene Bestand noch der aktuellen Situation?) und vom Aussagewert der erhobenen Daten ab.

2.2.2 An welchem Zustand orientieren wir uns?

Für nachhaltige Renaturierungen der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees müssen geeignete Vorstellungen über deren künftigen Zustand vorliegen. Solche Referenzen (Leitbilder) können entweder in Form natürlicher Uferbereiche noch real existieren oder sie lassen sich anhand historischer Bilder und Karten rekonstruieren.

Die natürliche Referenz

Der Naturzustand des Bodenseeufer ist der funktionelle und landschaftsästhetische Optimalzustand und damit die natürliche Referenz (das visionäre Leitbild). Für die Maßnahmenplanung besitzt er zweifache Bedeutung:

- er gibt die Richtung einer Verbesserung vor
- er liefert den Qualitätsbezug für die Analyse der Defizite

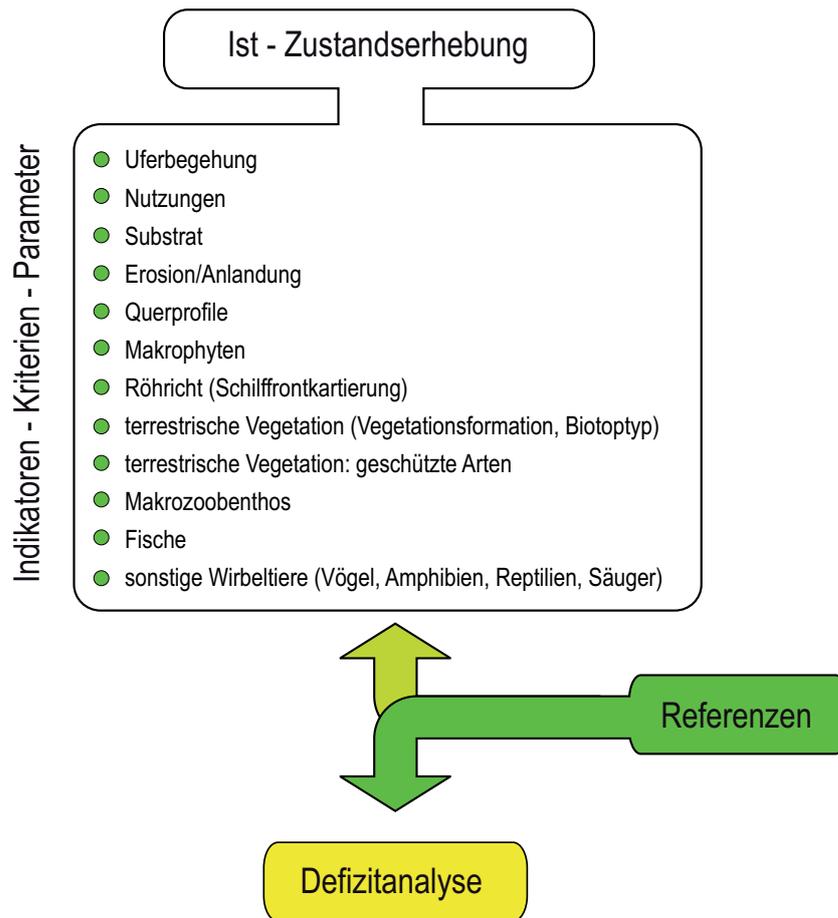


Abb. 2.3: schematische Darstellung zur Durchführung der IST-Zustandserhebung

Der natürlichen Referenz steht der angestrebte Zustand, das so genannte „operationale Leitbild“ gegenüber, das in diesem Leitfaden auch als Renaturierungsziel bezeichnet wird. Es beinhaltet die Ziele und Vorstellungen, die auch tatsächlich umgesetzt werden können.

Renaturierungen sollten auf der Basis von Grundprinzipien erfolgen [24]. Zum Beispiel orientiert man sich dabei wo immer möglich an der aktuellen Referenz (Abb. 2.4) in räumlicher Nähe, plant eine standortangepasste Vernetzung von Land und Wasser und strebt eine standortangepasste Strukturdiversität an.



Der angestrebte Zustand

Die aktuelle Referenz
in räumlicher Nähe

Abb. 2.4: Beispiel für einen aktuellen Referenzzustand: naturnaher Uferabschnitt am Bodensee (Beispiel: Eriskircher Ried)

Die historische Referenz

Auch die historische Referenz liefert wichtige Informationen über den betrachteten Uferabschnitt vor seiner anthropogenen Veränderung. Für das gesamte Bodenseeufer wurde dafür der Uferzustand Mitte des 19. Jahrhunderts als Leitbild herangezogen [15], wie er unter anderem in der BRANDMAYER-Karte von 1863 dargestellt wird (vgl. Abb. 2.5).

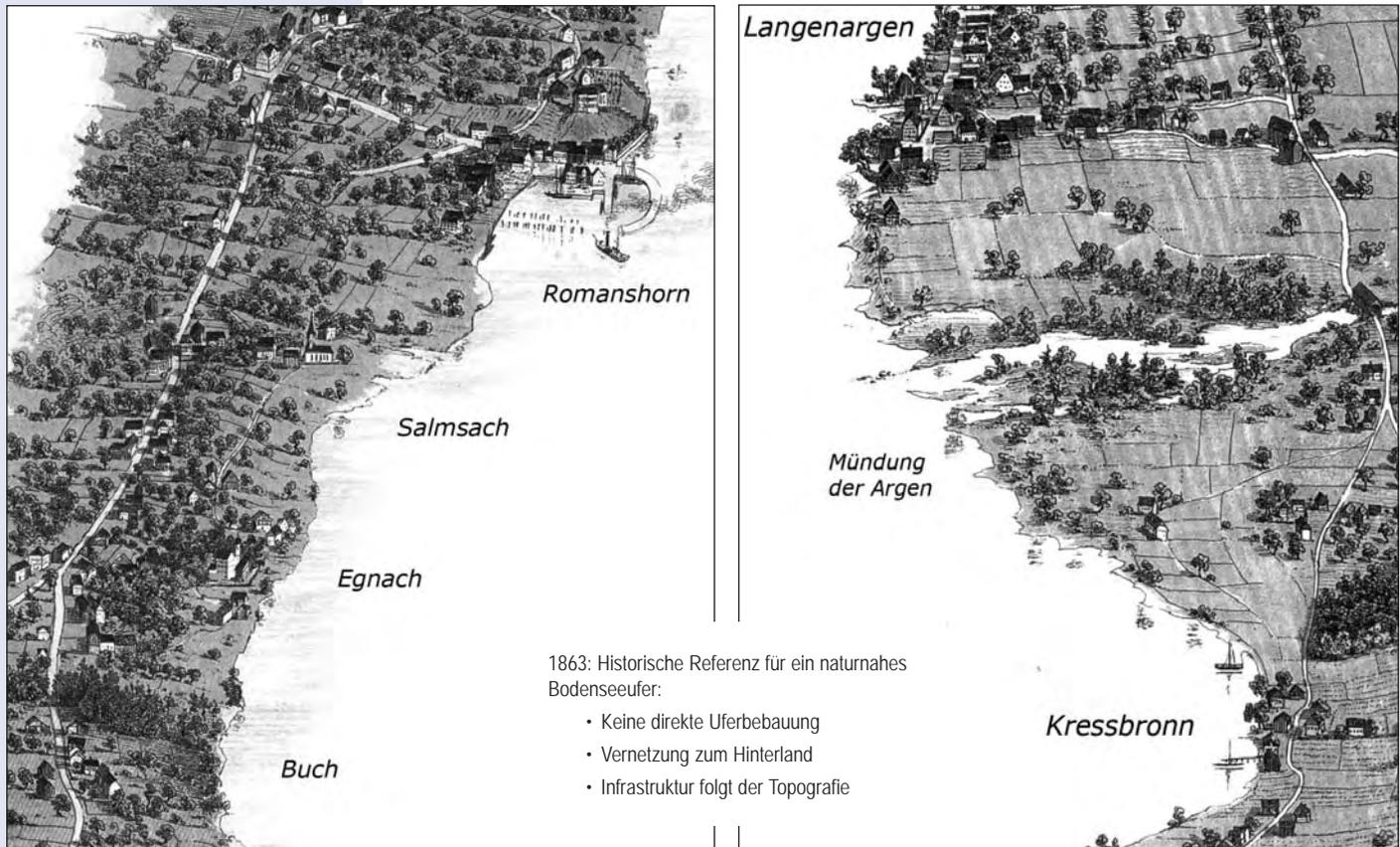


Abb. 2.5: Beispiele für die historische Referenz. Ausschnitte aus der Brandmayer-Karte von 1863 (Quelle: Stadtarchiv Lindau)

2.2.3 Welche konkreten Defizite liegen vor?

In der Defizitanalyse wird ein quantitatives und qualitatives Maß ermittelt, in dem sich der aktuelle Gewässerzustand (Ist-Zustand) vom natürlichen Zustand (vom visionären Leitbild) unterscheidet. Dies zugrunde legend, bezieht sich der Handlungsbedarf auf die Unterschiede zwischen dem Ist- und dem angestrebten Zustand (Renaturierungsziel).

Die wichtigsten Fragen bei einer Defizitanalyse sind:

- Welche Informationen aus der Ist-Zustandserhebung belegen ökologische Defizite?
- In welchem Maß unterscheidet sich der aktuelle vom natürlichen Zustand und vom angestrebten Zustand?
- Wie hoch ist der Handlungsbedarf und worin liegt er?
- Wer oder was ist für die Defizite verantwortlich (Infrastruktur, Nutzungen, sonstige Rahmenbedingungen, Belastungs- oder Störungsquellen)?
- Welche Defizite liegen innerhalb welcher Abschnitte oder an welchen naturräumlichen Objekten vor?

Für die weitere Planung sind vor allem diejenigen Defizite zu berücksichtigen, die eindeutige funktionelle und strukturelle Mängel am Uferzustand verursacht haben, derzeit verursachen oder künftig verursachen können.

Defizitanalyse

Defizitanalyse und Bemessung des Handlungsbedarfs sind die wichtigste Grundlage für die Art und den Umfang der späteren Renaturierungsmaßnahme. Die Ergebnisse der Defizitanalysen sollten deshalb auf jeden Fall von zuständigen Gewässerschutz- oder Naturschutzfachstellen geprüft und ggf. begleitet werden.

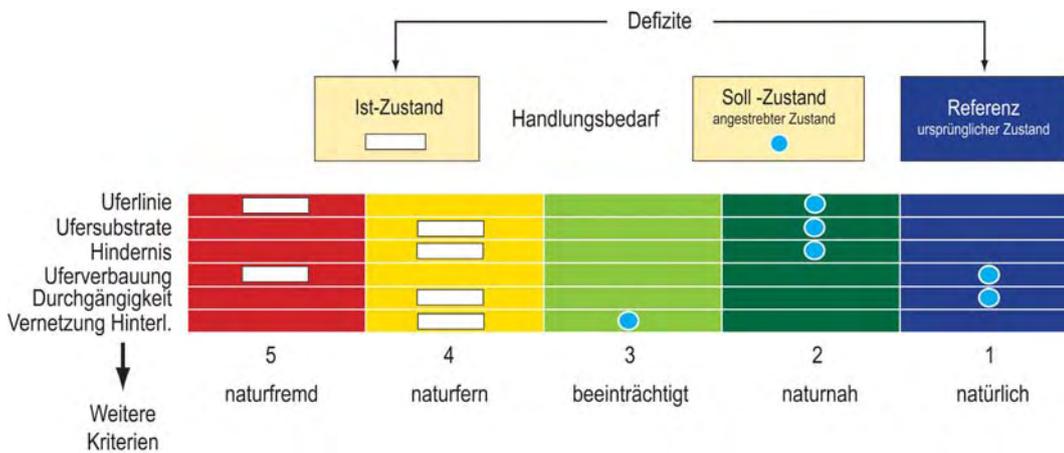


Abb. 2.6: Zustände des Bodenseeufers, beispielhafte Analyse von Defiziten und Handlungsbedarf

2.3 Renaturierungsziele und –möglichkeiten

2.3.1 Was wollen wir erreichen?

Renaturierungsziele beschreiben den mittel- bis langfristig anzustrebenden und tatsächlich realisierbaren angestrebten Zustand eines Uferabschnitts. Direkt aus den Renaturierungszielen leiten sich Handlungserfordernisse ab, die Beschreibung von Handlungen, die zur Erreichung eines angestrebten Zustands nötig sind. Dabei spielt auch die Förderung eigendynamischer Prozesse eine entscheidende Rolle. In der Regel kann Eigendynamik nur erreicht werden, wenn ein ausreichender Raum zur Verfügung steht.

Mit der Formulierung von Handlungserfordernissen (zu denen in der Regel auch Ist-Zustandserhebung und Defizitanalyse gerechnet werden) wird ein Pflichtenheft \nearrow oder ein entsprechend verbindliches Papier für die Planung und Umsetzung festgelegt, welches auch bei später auftretenden Interessenskonflikten als vereinbarter Maßstab dient. Handlungserfordernisse können/sollen sodann durch konkrete Maßnahmen umgesetzt werden (Tabelle 2.2, nächste Seite). Folgende Fragen müssen beantwortet werden:

- Welche Strategien werden verfolgt: Prozessschutz \nearrow , Lebensraumschutz oder Artenschutz?
- Welche Zustände/Funktionen soll der Ufer- und Flachwasserbereich nach erfolgter Renaturierung und anschließender Eigenentwicklung aufweisen (angestrebte Zustände/Renaturierungsziele)? Welche Zustände/Prozesse/Objekte müssen erhalten bleiben?
- Mit welchen Handlungserfordernissen und Maßnahmen können die angestrebten Zustände erreicht werden?

2.3.2 Lenkung des Nutzungsdrucks

Für jeden Uferabschnitt, an dem eine Renaturierung stattfindet, müssen Überlegungen angestellt werden, in welcher Form und in welchem Maße eine spätere Nutzung durch den Menschen (v.a. Begehung, Freizeitaktivitäten) zugelassen oder gar gefördert werden kann. Ein hoher Nutzungsdruck schränkt generell das Maß einer naturnahen Entwicklung ein (vgl. Kap. 1.3.2). Der Nutzungsdruck kann aber durch verschiedene Maßnahmen gelenkt werden, zum Beispiel:

Renaturierungsziele und Handlungserfordernisse

- Durch die Zugänglichkeit zu Fuß (z.B. Wanderwege versetzt vom Ufer anlegen, Aussichtsplattformen anlegen)
- Durch Zufahrten und Parkmöglichkeiten für Personenfahrzeuge (Attraktivität als Ausflugsziel steigern/senken)
- Durch Freizeitanlagen, öffentliche Grillplätze und Restaurationen
- Durch Störungsreduktion (Hunde an der Leine führen u.a.)
- Durch Möglichkeiten der Müllentsorgung vor Ort

Tab. 2.1: Konkrete Renaturierungsziele und Handlungserfordernisse für die Uferrenaturierung am Bodensee

Entwicklungsstrategie	Angestrebter Zustand / Renaturierungsziel	Handlungserfordernisse/ Maßnahmen
Ökologische Ziele		
Prozessschutz	Schaffung einer Wasserwechselzone	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigung störender baulicher Anlagen • Naturnahe Gestaltung
	Naturnahe hydrodynamische Verhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung/Schaffung standorttypischer Ufer- und Flachwassermorphologie (Neigung, Störungselemente u.a.) • Erosionsschutz, standorttypische Substratsortierung • Abflachung untypisch steiler Ufer • Entfernung harter Verbauungen
	Naturnahe Entwicklung des Systems	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung eigendynamischer Prozesse • Zulassen der Entwicklung ufernaher Lebensräume (z.B. Uferwald) • Nutzungsverzicht und Nutzungsextensivierung auf Uferflächen
Lebensraum-schutz	Verbesserung der biologischen Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz und Erhalt von Strandrasen durch Nutzungsverzicht u.a. • Schutz und Erhalt anderer standorttypischer Kompartimente • Ausweisen neuer Schutzzonen • Abgrenzung ökologisch bedeutender Bereiche auf stark genutzten Uferabschnitten
	naturnahes Landschaftsbild	<ul style="list-style-type: none"> • Renaturierung, orientiert an ortstypischen Referenzen
	Sanierung von Röhrichtbeständen	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung zusammenhängender Flächen • Initialbepflanzung ↗
	Biologisch besonders aktive Ufer- und Flachwasserzonen	<ul style="list-style-type: none"> • Renaturierung ohne entscheidende Strukturveränderungen • Nutzungsverzicht, Nutzungsextensivierung • Pflegemaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung ökologischer Trittsteine und deren Vernetzung • Erweiterung des Biotopverbundes 	<ul style="list-style-type: none"> • Renaturierung • angemessener Nutzungsverzicht, Nutzungsextensivierung • Schaffung von Verbindungskorridoren
Artenschutz	Förderung und Erhalt gefährdeter Populationen	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz und Erhalt typischer Arten des Strandrasens, des Röhrichts, des Uferwaldes und des Flachwasserbereichs • Berücksichtigung bestehender Habitats und Vorkommen • Vernetzung ökologischer Trittsteine • Schaffung von Verbindungskorridoren • Pflegemaßnahmen
Nutzungsziele		
Ökologisch verträgliche Nutzungs-optimierung	Naturverträgliche Ufernutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffen von Zugänglichkeit ohne Schadensrisiko für Lebensräume • Verlegen des Uferwegs außerhalb sensibler Zonen (z.B. Strandrasen)
	Naturverträgliche Wassersport- und Badenutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Schonung schützenswerter Wasserlebensräume • Trennung von Bereichen für Wassersport- und Badenutzung und für schützenswerte Lebensräume
	Verbesserung des Erholungswertes, verbessertes Naturerleben	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung angemessener Zugänglichkeit, naturverträgliche Einrichtungen, Besucherlenkung (Frequenz, Zielgruppen) • Müllentsorgung, feste Grillmöglichkeiten, Ruheplätze, Plattformen, Informationstafeln u.a.

Vor allem für naturnahe Bereiche auf dem Gelände von Freibädern und Campinganlagen wird eine Nutzungslenkung empfohlen. Bereiche mit Strandrasen, Röhricht und Uferwald sollten von den eigentlichen Badebereichen abgetrennt sein. Eine solche Abtrennung kann durch Beschilderung, geeignete Bepflanzung oder auch durch Zaunanlagen erfolgen. So sollen sie zwar vom Nutzungsdruck ausgenommen sein, können aber dennoch zur Erhöhung der Attraktivität der Anlage beitragen.

2.3.3 Was können wir erreichen?

Die im Rahmen einer Renaturierung maximal für die Natur erreichbaren Verbesserungen werden als Renaturierungspotenzial bezeichnet. Dabei gilt generell, dass die herrschenden Rahmenbedingungen (vgl. Abb. 2.1, 2.7) auf ihre Veränderbarkeit hin genau überprüft werden müssen, bevor sie in der Maßnahmenplanung als Restriktionen geführt werden.

In diesem Zusammenhang spielen quantitative und qualitative Komponenten eine Rolle. Die räumlichen Möglichkeiten für eine Maßnahme sind ebenso zu berücksichtigen wie die Frage, inwieweit und in welcher Form der zur Verfügung stehende Raum überhaupt benötigt und verändert werden soll.

Raumbedarf

Uferrenaturierungen haben eine positive Auswirkung über die eigentliche Maßnahme hinaus, wenn ein ausreichender Raum für die spätere Uferentwicklung, die Ausbildung eines naturnahen Uferwaldes und die Hinterlandvernetzung zur Verfügung steht. Entsprechende Anforderungen, wie sie für Fließgewässerrenaturierungen bereits gebräuchlich sind, sollten auch für Seeufer-Renaturierungen selbstverständlich werden. Entscheidende Voraussetzung für eine Berücksichtigung bei der Uferrenaturierung ist es, eine ausreichend große Uferfläche rechtzeitig raumplanerisch zu sichern.

Restriktionen

Unveränderliche Rahmenbedingungen, so genannte Restriktionen, sind alle Fakten, die für die Laufzeit der Planung und der absehbaren Entwicklung des Uferbereichs als unveränderbar gelten. Dazu gehören die vorhandenen Siedlungsstrukturen mit Bebauung und Infrastruktureinrichtungen (Gebäude, Straßen, große Leitungstrassen etc.) einschließlich bestehender Hochwasserschutzanlagen sowie Einrichtungen für die Standsicherungen von Bauwerken. Darüber hinaus dürfen durch Renaturierungen natürlich keine Kulturgüter gefährdet werden.

Alle anderen Rahmenbedingungen müssen in der Renaturierungsplanung als prinzipiell veränderbar betrachtet werden. Hierzu gehören alle ökologisch unverträglichen oder die ökologische Verbesserung einschränkende Nutzungen von Flachwasserzone, Ufer und Vegetationsgürtel (Beispiele: ufernahe Landwirtschaft, veränderliche Freizeit-, Wassersport-, Tourismus- und Schifffahrtseinrichtungen). Diese Form von Nutzungen und Interessen kann zumindest mittelfristig modifiziert oder aufgelassen werden, wenn sie die Renaturierungsmöglichkeiten beschränken.

Die Wasserrahmenrichtlinie der EU erweitert den Handlungsspielraum für Renaturierungen, indem sie eine weitere Verschlechterung des aktuellen Gewässerzustands verbietet (*Verschlechterungsverbot*). Durch ein *Verbesserungsgebot* zur Erreichung des guten ökologischen Zustands bis zum Jahre 2015 werden Renaturierungen defizitärer Uferabschnitte sogar konkret gefordert.

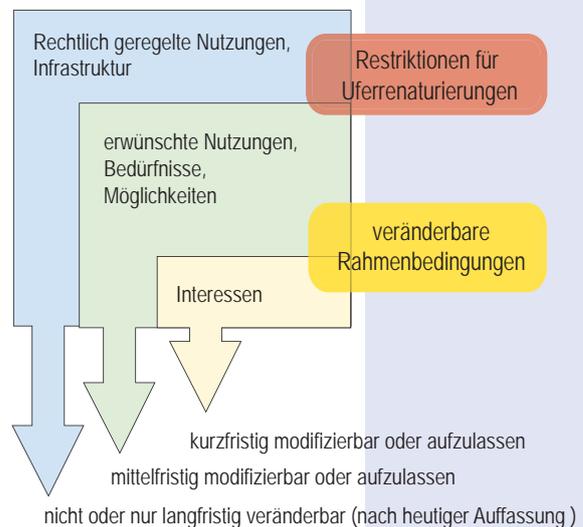
Nutzungslenkung und Abgrenzung sensibler Bereiche

Renaturierungspotenzial

Raum als Voraussetzung für nachhaltige Verbesserungen

Abb. 2.7: Einschränkende Rahmenbedingungen und Konfliktpotenzial für eine Seeuferrenaturierung

Rahmenbedingungen



Wie erwähnt muss der Erhaltung und Unveränderlichkeit kultureller Werte bei allen Renaturierungen Rechnung getragen werden.

Hierzu zählen

Kulturgüter

- Prähistorische und historische Relikte (z.B. Pfahlbaureste, Wracks)
- Historische Bauten und Uferbefestigungen (z.B. Militärbad Bregenz, Inselhotel Konstanz, Lindau Insel, "schützenswerte Ortsbilder" der Schweizer Unterseege- meinden u.v.a.)

2.4 Maßnahmenplanung und Maßnahmenumsetzung

Wie erreichen wir die Renaturierungsziele?

In den vorherigen Kapiteln ist beschrieben, wie auf der Grundlage der Bodensee-Uferbe- wertung vorgegangen werden kann, um in Anlehnung an die natürlichen Lebensräume der Ufer- und Flachwasserzone eine Verbesserung der ökologischen Verhältnisse zu erreichen. Es wurde aufgezeigt, wie mögliche Defizite systematisch erkannt werden kön- nen und wie unter Berücksichtigung möglicher einschränkender Rahmenbedingungen realisierbare Renaturierungsziele herausgearbeitet werden. Dies ist die Grundlage für den Einstieg in die Maßnahmenplanung.

Systematische Maßnahmenplanung

Wenn die wichtigsten Inhalte der Abklärungs-Ebene abgeschlossen sind und genügend Information für eine fachlich begründete Planung vorliegen, sollten nun auch in der Planungs-Ebene aufeinander aufbauende Schritte begangen werden. Folgende Fragen stellen sich:

- Wie wird das Projekt organisiert?
- Wie wird die Bevölkerung in das Projekt mit einbezogen?
- Nach welchen Prinzipien wird geplant?
- Mit welchen Instrumenten wird geplant?

Organisation: Planungsgruppe

Je nach Projektgröße sollte eine Planungsgruppe gebildet werden bzw. sollten bei der Planungsvergabe an ein Ingenieurbüro die Kontaktpersonen benannt werden, die die Planung interdisziplinär und ggf. seitens der jeweils zuständigen Fachstellen begleiten sollen.

Information über das Vorhaben

Falls je nach Betroffenheit nicht schon während der Abklärungsphase Benachrichti- gungen und Gespräche erfolgt sind, müssen diese spätestens zu Beginn der Maßnah- menplanung stattfinden.

Öffentlichkeitsarbeit

Hinzu kommt eine rechtzeitige Öffentlichkeitsarbeit. Hierzu gehören z.B.:

- Eine informative und fachkundige Pressearbeit
- Informationen über die Maßnahme vor Ort (geeignete Beschilderung, öffentliche Ortstermine oder Veranstaltungen)
- Informationstafeln über die erfolgten Maßnahmen, Veränderungen, Erfolge und erwarteten Entwicklungen

Gute Öffentlichkeitsarbeit in Form eines offenen Informationsaustauschs trägt dazu bei, dass die ansässige Bevölkerung in die Planung und die Entscheidungsprozesse mit ein- gebunden wird, so dass eine spätere Identifikation mit der veränderten Umwelt leichter fällt.

Scopingtermin

Darüber hinaus sollte zu Beginn der Planung ein so genannter Scopingtermin ↗ festge- setzt werden, zu dem Vertreter aller zuständigen Fachstellen und aller möglicherweise von der Maßnahme tangierten Stellen und Verbände eingeladen werden. Am Sco- pingtermin und im Verlauf der weiteren Treffen einer Planungsgruppe ist zu klären und darüber zu informieren,

- was Anlass und was Handlungserfordernisse (Pflichtenheft) für eine Maßnahme sind

- welche grundlegenden Defizite zu beheben sind
- welche Abklärungsschritte (aus Pflichtenheft) noch durchzuführen sind
- an welcher natürlichen Referenz sich das Vorhaben orientieren soll
- wie eine standortangepasste Vernetzung von Land zu Wasser erreicht wird und
- wie die Ausbildung einer möglichst heterogenen Ufergestaltung gelingt
- ob UVP-Pflicht besteht und ob eine FFH-Verträglichkeitsprüfung erforderlich ist
- ob und welche ökologischen Begleituntersuchungen mit welcher Methodik erforderlich sind
- ob und wie Abklärungen zu Baugrunduntersuchungen, Archäologie, Denkmalschutz, Altlasten und Kampfmittel stattfinden

Seit vielen Jahren gibt es Beispiele für geeignete seenahe Planungen in allen Anliegerländern und –kantonen. Hierbei wird versucht, nach und nach eine Entlastung des durch Freizeitanlagen genutzten Bodenseeufer zu erreichen. Daneben wurden schon früh Schutzzonen unterschiedlicher Priorität ausgewiesen. Um den gesamten See sind ausgewiesene Bereiche von der direkten Nutzung ausgeschlossen oder dürfen nur extensiv genutzt werden.

Die Anliegerländer und Kantone am Bodenseeufer mit ihren Gemeinden sollen künftig vermehrt darauf achten, dass die Planung von Renaturierungen im Sinne eines verbesserten Systemzustands und nicht nur einer optischen Aufwertung oder verbesserten Nutzbarkeit der Ufer erfolgt. Ebenfalls sollte darauf geachtet werden, dass Fördergelder nur für Renaturierungsprojekte vergeben werden, deren ökologische Notwendigkeit begründbar und deren Planung fachlich nachprüfbar und erfolgversprechend ist.

2.4.1 Planungsprinzipien

Uferabschnitte sind als individuelle Objekte zu betrachten, vernetzt mit ihrem jeweiligen Flachwasserbereich und Hinterland. Dabei sind z.B. Ufertyp, spezifische Biozöosen, Dimensionen, Natürlichkeitsgrad u.a. Aspekte zu berücksichtigen. Keine Planung und Renaturierung an einem Uferabschnitt kann demnach in gleicher Form auf eine andere übertragen werden.

Bei einer Uferrenaturierung sollen nur Formen, Strukturierungs- und Sohlenmaterialien Verwendung finden, die für die topografischen und geologischen Verhältnisse des Gebiets, den Ufertyp und das umliegende Substrat der Flachwasserzone typisch sind und dort auch natürlicherweise vorkommen. Bei Initialbepflanzungen \nearrow sind standorttypische Pflanzen zu verwenden.

Für Uferrenaturierungen sollte möglichst soviel Raum zur Verfügung gestellt werden, dass eine dynamische Eigenstrukturierung und Reifung des Systems möglich ist.

Jede lokale Maßnahme am Bodenseeufer steht vor dem Hintergrund der Ziele des Aktionsprogramms der IGKB und vergleichbarer Bestrebungen, eine generelle Verbesserung des Systemzustandes zu erreichen. Renaturierungsprojekte, die zusammenhängende Uferabschnitte und mit ihnen vernetzte/vernetzbare Landschaftselemente im Hinterland berücksichtigen, sollten besondere Aufmerksamkeit genießen. Kleinere, lokale Renaturierungen sollen weiter propagiert werden, dürfen jedoch spätere, großräumige Entwicklungsmaßnahmen nicht behindern.

Viele Tiere müssen entsprechend ihrer Entwicklungsstadien (Amphibien, Wasserinsekten) oder zu verschiedenen Zeiten (Laichzeiten Fische) zwischen verschiedenen Lebensräumen wechseln können. Auch Pflanzengesellschaften (Strandrasen, Röhricht, Uferwald) brauchen ineinander übergehende Zonen. Die Beseitigung künstlicher Durchgängigkeitsstörungen ist ein wichtiges Ziel jeder Uferrenaturierung, auch wenn die Störung selbst außerhalb der eigentlichen Maßnahme liegt. Im Rahmen der Renaturierung sind alle Formen von Durchgängigkeitsstörungen zu beseitigen, die keinen natürlichen Ursprung haben:

Bestehende Ufer-Pläne und Schutzzonen

Planungskontrolle für Seeufer-Renaturierungen

Planungsprinzipien:

Individuelle Maßnahmenplanung

Standorttypisches Material

Raumbedarf

Systemarer Ansatz

Vernetzung, Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen

- Aufstiegshindernisse zwischen Bodensee und seinen Zuflüssen
- Unterbrechungen der Besiedelbarkeit des Flachwasser- und Uferbereichs
- fehlende Vernetzungen zwischen Uferbereich und Hinterland
- chemisch-physikalische Barrieren (z.B. vorgeklärte Abwässer, diffuse Einleitungen, Wärmeeinleitungen u.a.)

Effektiver Aufwand, Verhältnismäßigkeit

Die ökologischen Ziele von Renaturierungen sollten stets mit dem geringst möglichen wasserbaulichen Aufwand erreicht werden. Sie sollen räumlich und inhaltlich so bemessen sein, wie es den tatsächlichen ökologischen Notwendigkeiten entspricht.

Schutz bestehender Werte

Bei Renaturierungen sollen vorhandene ökologische Werte geschützt werden; wenn dies nicht in jedem Fall möglich ist, muss dem ein höherwertiger Ersatz (ökologischer Ausgleich) gegenüberstehen.

Ufervorschüttungen und Uferrückbau

Bei Uferrenaturierungen, die mittels Vorschüttung vor eine Mauer umgesetzt werden, wird ein gewisser Bereich der Flachwasserzone oder auch der Wasserwechselzone ↗ überbaut, so dass dort Lebensgemeinschaften zerstört werden können (vgl. Kap. 1.3.2). Häufig ist es deshalb schonender, einen Rückbau (meist der ursprüngliche Zustand) auf der Landseite anzustreben.

Referenzzustand in benachbarten Uferabschnitten suchen!

„Fischfreundlichen Renaturierung“ (FiReBo)

Nach den Empfehlungen aus FiReBo (Fischfreundliche Renaturierung Bodensee, Interreg IIIa-Projekt, vgl. Kap 1.3.3) kann für künftige Renaturierungen das Einbringen von Mischungen grober Substrate empfohlen werden, was die in 2.4.1, Abs. 2 aufgeführten Prinzipien bestätigt/ergänzt. Allerdings kann und sollte eine solche Empfehlung nicht überall umgesetzt werden. Vielmehr spielen die lokalen Substratverhältnisse, also der natürliche oder der Referenzzustand in der näheren Umgebung (gleicher Ufertyp) eine sehr wichtige Rolle für die Auswahl der jeweils optimalen Substratklasse. Darüber hinaus sollten neben der optimalen Substratwahl auch die Schaffung optimaler Uferstrukturen (beispielsweise Seehag ↗, Buchten) berücksichtigt werden. Dies kann durch die Auswahl von Substraten, die durch die Kräfte des Sees selbst organisiert werden können, zumindest teilweise unterstützt werden.

Aus den Erfahrungen von FiReBo werden folgende Punkte abgeleitet:

Nur standorttypische Substrate verwenden!

- Im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen sollten nur standorttypische Substrate verwendet werden. Um diese in Art und Menge entsprechend der jeweiligen Fläche festzulegen, müssen die ursprüngliche Ufermorphologie, die Windexposition und die geologischen Verhältnisse berücksichtigt werden (Referenzen).

Substratgemische verwenden!

- Die Renaturierung eines Uferabschnittes sollte niemals mittels einer einzelnen Korngrößenfraktion ↗, sondern durch Substratgemische unterschiedlicher Fraktionen erfolgen.
- Die für Fische und Kleinlebewesen ermittelten Vorzüge grober Kornfraktionen sowie der Mischung verschiedener Fraktionen entsprechen jedoch nicht unbedingt den Ansprüchen anderer Lebensgemeinschaften am Ufer des Bodensees. Für die Strandrasen- oder Laufkäfergesellschaften im Eulitoral ↗ könnte das Ausbringen von Grobkiesen und Geröllen oberhalb der Mittelwasserlinie sogar negative Folgen haben.

Unterschiedliche Ansprüche aquatischer und terrestrischer Uferbewohner

Sollten aus wichtigen Gründen die Verwendung von Substratmischungen und eine Selbstorganisation des Ufers nicht möglich sein, kann versucht werden, vereinzelt Areale mit feineren oder gröberen Strukturen anzulegen. Diese dienen dann als „Besiedlungsinseln“ oder „Diversitätsinseln“, von denen aus auch andere Arten in die renaturierten

Flächen einwandern können. Solche „Besiedlungsiseln“ dienen zudem als Refugien bei Extremereignissen wie Stürmen oder starken Wasserstandsschwankungen.

Berücksichtigung naturschutzfachlicher Kriterien (RUN)

Auch aus den Schlussfolgerungen des Interreg IIIa-Projekts RUN (Renaturierung und Naturschutz am Bodenseeufer, vgl. Kap. 1.3.3) lassen sich bezüglich terrestrischer und semiaquatischer Lebensräume grundsätzliche Empfehlungen ableiten. Danach kann die naturschutzfachliche Bedeutung von Renaturierungen bei zukünftigen Vorhaben erheblich gesteigert werden, wenn man folgende Vorgaben berücksichtigt:

- eine nicht zu steile Reliefgestaltung
- die Einbringung geeigneter Feinsubstrate und Substratmischungen (vgl. FiReBo und Kap. 2.4.1, Abs. 2)
- eine Reduzierung oder zumindest angemessene Lenkung der Nutzungsintensität
- die Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung von Substrat und Relief (vgl. FiReBo), sowie
- die Anbindung der renaturierten Fläche an naturnahe Biotope im Hinterland

2.4.2 Richtige Verwendung und Verteilung von Material

Auf Basis der Beobachtung natürlicher Substratsortierungen am Bodensee können generelle Vorgaben für die richtige Verwendung und Verteilung von Materialien bei einer Uferrenaturierung gemacht werden (Beispiele in Abb. 2.8, 2.9). Dabei sollten folgende Prinzipien eingehalten werden:

- zur Verfügung stehenden Raum nutzen
- Eigendynamik zulassen und/oder fördern
- natürliche Strukturvielfalt anstreben (Uferneigung, Uferlinie ↗)
- Substratheterogenität statt Substratmonotonie

Hierzu gehören folgende Vorgehensweisen:

1. Zunächst wird der Ufertyp des zu renaturierenden Abschnitts ermittelt (Flachufer, mittelsteiles Ufer, Steilufer).
2. In räumlicher Nähe zur geplanten Maßnahme wird ein Referenzufer ausgewählt und in seiner Charakteristik analysiert.
3. Die Auswahl der geeigneten Materialien für die Renaturierung erfolgt in Orientierung an der Referenz.
4. Aufgrund der angreifenden Wellen- und Strömungskräfte und der daraus zu erwartenden Eigendynamik werden das geeignete Substrat und die aufzubringenden Schichtdicken ermittelt.
5. Je nachdem, in welchem Maße Eigendynamik erwartet wird, wird das Substrat an geeigneten Stellen ausgebracht oder bereits vor seiner Verteilung vorgemischt.

Geeignetes / bisher verwendetes Material

Im Rahmen der bisher durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen wurden folgende Aspekte berücksichtigt, die auch für künftige Maßnahmen empfohlen werden:

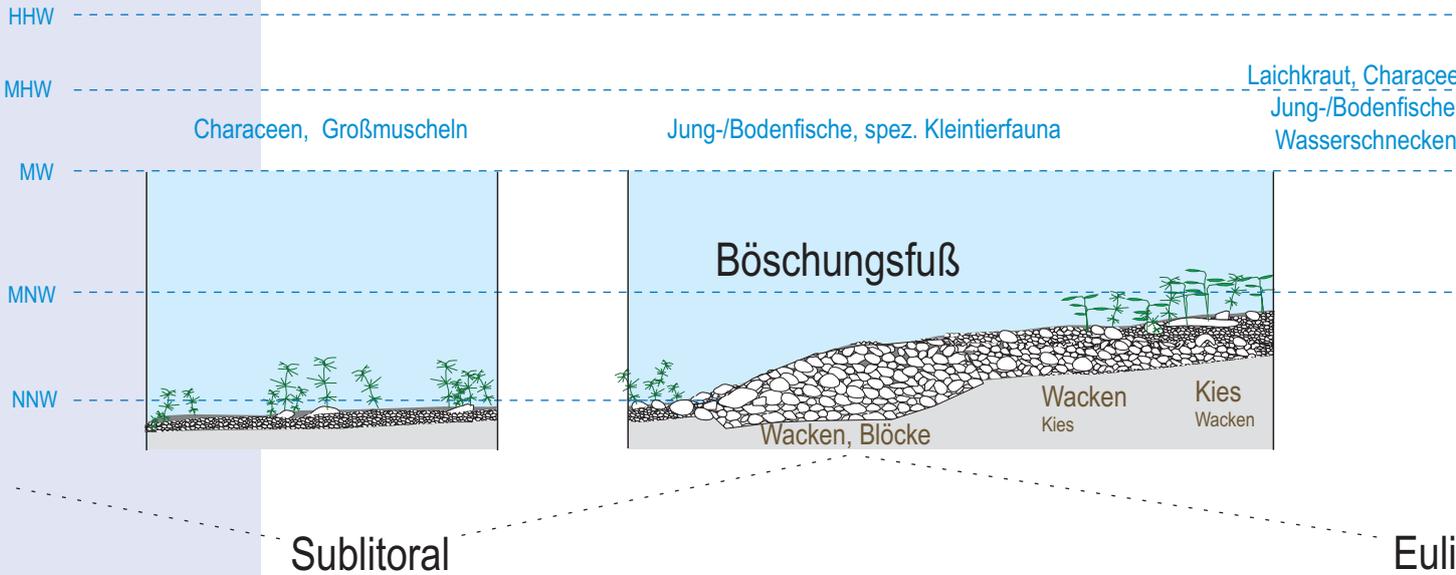
- Die Verlagerung/Auffüllungen des Unterbaus erfolgt mit dem jeweils dafür geeignetsten Material.

Optimierung bisheriger Planungsansätze

Prinzipien für die richtige Verwendung und Verteilung von Material bei einer Uferrenaturierung

Generelle Vorgaben und Empfehlungen:

- Die Gestaltung soll sich an der natürlichen Referenz in räumlicher Nähe zum Renaturierungsbereich orientieren
- Die Uferlinie soll abwechslungsreich gestaltet werden
- Für den Oberbau sollen immer bodenseetypische Materialmischungen, keine monotonen Korngrößen verwendet werden
- Zwischen Bereichen mit stark unterschiedlichen Materialmischungen soll immer ein naturnaher Übergang geschaffen werden



Charakterisierung:
 Das **Sublitoral**, der unter der niedrigsten NW-Linie liegende Uferbereich bildet den Hauptanteil der Uferbank, die im Bodensee zwischen wenigen Metern und ca. 2 km breit sein kann. Es ist biologisch durch Characeenrasen (Armeleuchteralgen) und die darin lebende Kleintier-, Großmuschel- und Fischfauna charakterisiert. Das Sublitoral sollte weitestgehend aus Renaturierungsmaßnahmen ausgenommen bleiben. Wird ein Böschungsfuß eingebracht, so ist darauf zu achten, dass ein fließender, naturnaher und nicht zu steiler Übergang zum Sublitoral entsteht. In einigen wenigen Fällen und bei sehr starker angreifender Wellenenergie kann diskutiert werden, im Sublitoral dem Ufer weiter vorgelagerte Erosionsschutzelemente einzubringen (versenkte "Wellenbrecher").

Charakteristische Substratabdeckung:
 Im Sublitoral des Bodensees dominieren Kiesgrund mit Feinsedimentauflage und Weichböden mit hohem Sandanteil, auf dem zerstreut gröberes und z.T. plattiges Material liegt. Häufig sind größere (> 60 mm) Konglomerate der Zebamuschel Dreissena.

Charakterisierung:
 Der **Böschungsfuß** ist ein technisches Element der Uferstabilisierung, das die oberhalb eingebrachten Deckmaterialien am Ort halten soll. Ein Böschungsfuß ist nur dort nötig, wo eine steilere Uferneigung vorliegt und/oder stärkere eigendynamische Prozesse, v.a. Wellenerosion, zu erwarten sind. Der Böschungsfuß wird generell eingegraben. Da er stets aus relativ grobem Material (Wackeln > 63 mm) besteht, besitzt er ein Lückensystem, das Jung- und Kleinfischen als Unterschlupf dienen kann.

Geeignete Substratmischung:
 Je nach Exposition grobe Geröllmischung aus gerundeten Wackeln > 63 bis 400 mm. Schichtdicke: Je nach Exposition 450 - 800 mm

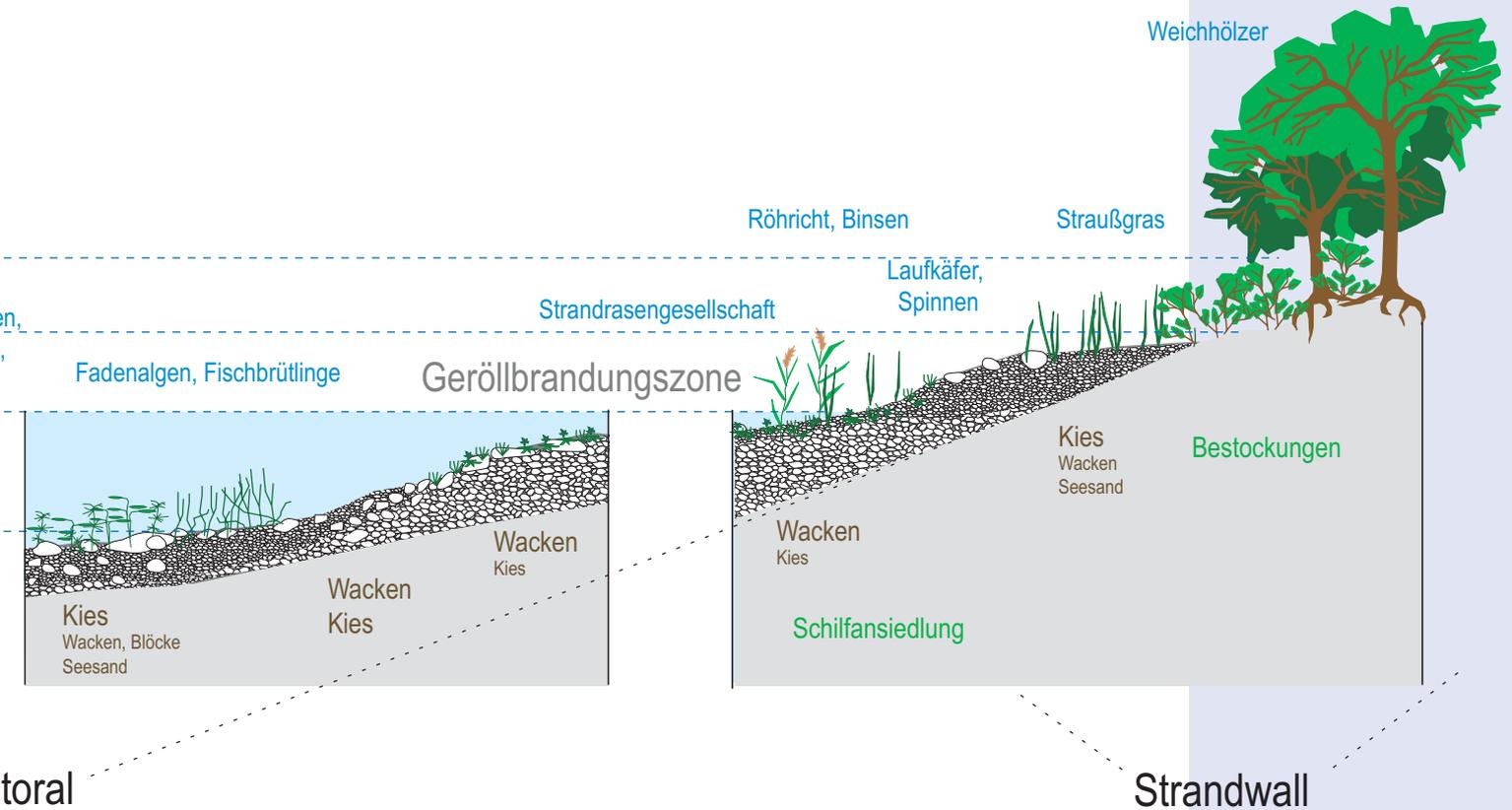
Sondermaßnahmen:
 Auf einigermaßen fließenden Übergang zwischen Böschungsfuß und Oberbau von Eulitoral und Sublitoral achten.

Charakterisierung:
 Das **Eulitoral** ist die oberste Uferzone (außer bei MHW). Es weist daher in der Regel andere Siedlungsverhältnisse auf als das Sublitoral. Es bietet Raum für Kleinfische und Wasserpflanzen.

Geeignete Substratmischung:
 Im Oberbau sollten vorwiegend feine bis mittlere Sande dominieren (Wandkies). Als Basis eignen sich grobe bis mittlere Sande. Schichtdicke: Je nach Exposition 450 - 800 mm

Sondermaßnahmen:
 Zerstreut eingebrachte Steine und Blöcke bieten Unterschlupf für Kleinfische.

Abb. 2.8: Uferquerschnitt mit beispielhafter Verwendung und Verteilung von Material unter Berücksichtigung der Lebensraumzonierung (Zeichnung doppelt überhöht).



oberste ständig wasserbenetzte (Niederwasser). Das Eulitoral (auch stabile Substrat- und Exposition auf. Es ist die Kinderstube für Bodenseefische und Lebensraum für Makrophyten.

Mischung:
 verschiedene Kiesfraktionen (s), daneben Seesand. Für die obere Fraktionen (Rundwackeln). Exposition 300 - 700 mm

Maßnahmen:
 größere und flache Blöcke für Klein- und Jungfische.

Charakterisierung:
 Die **Geröllbrandungszone** ist zugleich die Wasserwechselzone (zu erkennen am Spülsaum) und derjenige Uferbereich, an dem meist die Wellenkräfte angreifen und die stärksten Materialumlagerungen stattfinden. In der oberen Geröllbrandungszone siedeln die seltenen Pflanzenarten des Strandrasens.

Geeignete Substratmischung:
 Grobe Geröllfraktionen (Steine, Rundwackeln) sollten dominieren, untergeordnet sollten verschiedene Kiesfraktionen eingemischt sein.
 Schichtdicke: Je nach Exposition 300 - 700 mm

Charakterisierung:
 Der seeseitige **Strandwall** ist eine bei Mittel- und Niederwasserstand sehr trockene, sonnenexponierte Uferzone. Er ist zugleich der Bereich mit dem höchsten Nutzungsdruck (Badebetrieb, Lagern, Trockenliegeplätze) und Lebensraum für spezialisierte und meist seltene Tier- und Pflanzenarten. Bei Hochwasser und Wellengang verschiebt sich die Grenze der Geröllbrandungszone in den Strandwall.

Geeignete Substratmischung:
 Im Deckschubstrat zu grobe Geröllfraktionen vermeiden; in der Mischung sollten verschiedene Kiesfraktionen dominieren, durch Zusatz von Seesand und Rundwackeln wird die Heterogenität gesteigert.
 Schichtdicke: Je nach Exposition 300 - 700 mm.
 An stark wellenexponierten Ufern entsprechend gröbere Fraktionen verwenden.

Sondermaßnahmen:
 Falls Bestockung, dann nur mit standorttypischen Weichhölzern. Achtung: Pionier-Zone wird schnell von unerwünschten, trockenliebenden Neophyten (z.B. Buddleia, Goldrute u.a.) besiedelt.

Abb. 2.9: Beispiele für natürliche sowie naturnah und naturfern verwendete Substrate und Uferstrukturen.

Kriterium: Uferneigung

Natürliche oder naturnah eingebrachte Stabilisierungs- und Deckmaterialien ↗



Stark genutztes, wellenexponiertes Ufer mit naturnaher Neigungslinie und Substratmischung

Künstliche oder naturfern eingebrachte Stabilisierungs- und Deckmaterialien



Stark genutztes, wellenexponiertes Ufer mit unnatürlich konvexer Neigungslinie und sehr grobem Ufersubstrat.

Kriterium: Substratgemische im Böschungsfuß



Standorttypische Substratmischung (Feinkies bis runde Wackeln) im Bereich des Böschungsfußes (Foto bei NW).



Harter Übergang zwischen Wackeln im Böschungsfuß und monotonem, feinkörnigem Deckmaterial (Mittelkies).

Kriterium: Grobsubstrate im Uferbereich



Plattiges, grobes Natursubstrat an stark wellen- und strömungsexponierten Uferabschnitten.



Naturferne, gebrochene Blöcke einer Molensicherung. Fremdmaterial; Fehlender Übergang zu Eulitoralstrukturen.

- Dasselbe gilt für die Materialeigenschaften und Schichtdicke der Deckschicht. Es wird berücksichtigt, ob und wo eine natürliche Sukzession auf Rohboden zugelassen oder eine Einsaat vorgesehen ist.
- Materialbeschaffenheit und Korngröße richten sich einerseits nach der Wind- und Wellenexposition, andererseits nach der Böschungsneigung (Abb 1.2). Zudem ist zu berücksichtigen, ob es sich natürlicherweise um ein Erosionsufer ↗ oder um ein Akkumulationsufer ↗ handelt.
- Das Material benachbarter, als Referenz herangezogener Uferabschnitte kann nicht immer in gleicher Zusammensetzung auch für die Renaturierungsmaßnahme beschafft werden, da entsprechende Mischungen nicht standardmäßig angeboten werden. Häufig sind deshalb Kompromisse nötig. Grundsätzlich bietet sich Wandkies ↗ aus regionalen Beständen an, der von Natur aus gemischte, jedoch nicht definierte Kornfraktionen enthält. Gesiebtes, also nach Größe vorsortiertes Material, liegt im Regelfall höher im Preis. Ein Kompromiss wäre demnach die Verwendung von Wandkies mit einer Beimischung jeweils gewünschter definierter Kornfraktionen.
- Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass eingebrachtes Material von gleicher Zusammensetzung wie im Referenzbereich auch bei sonst vergleichbaren Bedingungen eine geringere Lagestabilität aufweisen kann als der "gewachse-

ne“ Seegrund im Referenzbereich (wenigstens bis zur Konsolidierung).

- Die Verwendung von Bruchmaterial ↗ ist zu vermeiden.
- Das Material ist im Leistungsverzeichnis ↗ des Auftraggebers aufzuführen.

Exposition	Wellenangriff	Neigung	Böschungsfuß	Material Oberbau	Beispiel
süd-west	mittel	1:10 bis 1:12	Wacken 80/120	Kies 0/63 bis mittl. HW-Linie	Wangen-West
süd-west	mittel-hoch	1:10 bis 1:28	Wacken 63/300	Wandkies 0/63	Sipplingen Ost
süd-west	hoch	1:10 bis 1:15	Wacken 100/200	Wandkies 0/63	Hagnau Ost
süd	hoch	1:50	Wacken 60/200	Seesandaufspülung	Lipbach Ost
süd	hoch	1:10	Wacken 80/200	Wandkies 0/63	FN-Bucht, östl. Ufers.
süd-west	hoch	1:8 bis 1:23	Wacken 100/200	Wandkies 0/63; Auflage 32/54	FN-Bucht östl. Rot.
süd-west	mittel	1:9 bis 1:19	ohne	Wandkies 0/63	Gaienhofen CP
nord-ost	gering-mittel	1:8 bis 1:12	80/120	0/63; d (Schichtdicke)=30	Dingelsdorf BA I
süd-west	gering	1:12 bis 1:16	80/120	0/16; d=50	Mettnau Strandbad
west	gering	1:9 bis 1:12	80/250	0/63; d=50	Reichenau Strandbad
nord	mittel	1:9 bis 1:14	63/120	0/32; d=50	Horn Strandbad

Tab. 2.2: Verwendete Materialien im Rahmen bisheriger Renaturierungen (Beispiele)

2.4.3 Varianten und weitere Planungsinstrumente

Für jede Uferrenaturierung am Bodensee sollten vom beauftragten Planungsbüro verschiedene Planungsvarianten erstellt werden. Die Varianten sollen die örtlichen Randbedingungen der Genehmigungsbehörden berücksichtigen und sind in Plänen ausreichend darzustellen. Auf dieser Grundlage wählt der Planungsträger bzw. die Planungsgruppe den fachlich begründeten Variantenentscheid aus.

Ein Erläuterungsbericht ↗, auch technischer Bericht genannt, gibt Auskunft über Art und Umfang der vorgesehenen Maßnahmen. Er muss eine allgemeine Vorhabensbeschreibung und alle zum Verständnis des Vorhabens wichtigen Angaben enthalten. Der Erläuterungsbericht soll die gesamte Maßnahme beschreiben - vom Anlassimpuls über die Beteiligten, den untersuchten Varianten bis zur schließlich gefundenen baureifen Planung. Insbesondere sollen hierin auch die Fakten und Daten enthalten sein, die in den Plänen nicht oder nur schlecht darstellbar sind, z.B. Empfehlungen aus Baugrund-erkundungen oder der Variantenentscheid.

Übersichtspläne sind technische Werkzeuge zur Umsetzung der Maßnahmenplanung. Im Übersichtsplan sollte der gesamte Bereich der Maßnahme im Vor- und Nachzustand auf einen Blick erfasst werden können und - je nach Größe des Projektgebiets - in einem Maßstab von 1:5.000 bis 1:10.000 erstellt werden.

Lage- oder Situationspläne enthalten alle planbaren räumlichen Informationen zur Maßnahmenumsetzung (Lage und Größe von Bauten und Arbeitsflächen, Renaturierungspotenziale, Grundstücksgrenzen sowie Nutzungsflächen und -arten; Wasserstandslinien und Schutzzonen). Die für einzelne Bauphasen jeweils relevanten Maßnahmen- und Informationsinhalte sind zusätzlich im Text auf der Karte anzugeben. Aufgrund der Dichte der benötigten Detailinformation werden Situationspläne in der Regel in einem Maßstab von 1:200 bis 1:1.000 erstellt.

Querschnittspläne werden unterschieden in Regel- (D, A)/ Normalprofile (CH) und in technische Querprofile. Die Regelprofile sollen der schnelleren Orientierung dienen und die wesentlichen Merkmale zeigen. Lokale Besonderheiten und technische Details innerhalb einer Maßnahme sind im Regel- / Normalprofil nicht enthalten. Je Maßnahme gibt es üblicherweise nur ein solches Profil, es sei denn, die Maßnahme gliedert sich in mehrere, stark unterschiedlich aufgebaute Abschnitte. Die technischen Querprofile werden in regelmäßigen Abständen von 20 – 50 m erstellt, je nach Umfang und Struktur der Maßnahme und zusätzlich auch für besonders markante Stellen. Sie sollen alle Angaben

Variantenentscheid

Planungsinstrumente:

Technischer Bericht

Übersichtsplan

Lage- oder Situationsplan

Querschnittsplan

und markanten Punkte zum Bestand vor der Maßnahme enthalten, als auch alle zur Bauausführung erforderlichen Angaben.

Detailplan	Detail- und Sonderpläne können hilfreich sein, wenn spezielle Vorgaben oder Einzelheiten mit kleinen Abmessungen vermittelt werden müssen.
Interventionslinien	Interventionslinien ↗ (Schweiz) geben Grenzen oder Orientierungspunkte für die durch eine Renaturierung veränderten Flächen und die in Gang gesetzte Eigenentwicklung des Systems vor. Interventionslinien sollten in geeigneter Form in die Pläne eingetragen werden.
GIS	Der Einsatz eines "Geographischen Informationssystems" (GIS) ↗ hilft im Rahmen der Maßnahmenplanung bei der Erstellung, Sammlung und Verwaltung aller relevanten raumbezogenen Informationen.
Fotografische Visualisierungen	Der angestrebte Zustand einer Renaturierungsmaßnahme sollte mittels einer fotografischen Visualisierung sichtbar gemacht werden. Durch ständige Aktualisierung und Angleichung mit Situationsplänen sind Visualisierungen ein wichtiges Instrument der Maßnahmenplanung und dienen als Vorlagen für die ökologische Baubegleitung (Kap. 2.5.3). Visualisierungen des angestrebten Zustands führen in der Regel auch zu einer erhöhten Akzeptanz der Maßnahme in der Öffentlichkeit.

**Gliederungsvorschlag und
Checkliste für die Inhalte des
Erläuterungsberichts**

2.4.4 Erläuterungsbericht / Technischer Bericht

Die nachfolgende Strukturierung des Erläuterungsberichts bzw. technischen Berichts lehnt sich an einen möglichen Aufbau einer Maßnahmenunterlage an und kann natürlich ergänzt oder andersweitig modifiziert werden. Die einzelnen hier aufgeführten Punkte können in erster Linie als Stichworte im Sinne einer Checkliste verwendet werden.

Ein Erläuterungsbericht/Technischer Bericht für die Maßnahmenplanung einer Uferrenaturierung am Bodensee sollte folgende Punkte und Spezifikationen enthalten:

Beispielhafte Gliederung eines Erläuterungsberichts

a) Einführung / Vorbemerkungen

- Anlass der Planung
- Einbindung der Anlieger

b) Übergeordnete Zwänge, Rahmenbedingungen, Kosten

- Rechtliche Vorgaben
- Bestehende Planungen
- Zwänge aus bestehenden Gestattungen / Nutzungsrechten (direkte und indirekte Gewässernutzungen)
- Zwänge aus bestehenden Restriktionen, Schonzeiten
- Kosten

c) Bestandsaufnahmen, Bewertungen - Defizite

- Bestandsbeschreibung, Schadensbilder, Zusammenhänge
- Aktuelle Flächennutzungen
- Geologie und Boden
- Hydrologie und Limnologie
- Pflanzen und Tiere
- Klima, Wind und Welle
- Landschaftsbild und Erholung

d) Leitbild, Renaturierungsziele

- Beschlussprotokolle des Scopingtermins und der Planungsgruppensitzungen
- Pflichtenheft, Liste der Ziele, Relevanzmatrix, Priorisierungen usw.

e) Untersuchte Varianten, Entscheid

- Beschreibung der Unterschiede
- Erläuterung des Entscheids, Vorteile

f) Beschreibung der geplanten Maßnahme mit Berücksichtigung der zugehörigen Gutachten und Stellungnahmen

- Allgemeine Angaben
- Planungsgebiet (Planungsperimeter) ↗
- Abbruch
- Abtrag / Auftrag, Böschungsneigungen, Materialwahl
- Böschungsfuß ↗
- Übergänge zum bestehenden Ufer
- Besonderheiten

g) Funktion und Einbindung der ökologischen Baubegleitung

- Spezifikation der Aufgaben
- Kompetenzzuweisung

h) Fotos und Dokumentationen

- Fotodokumentation Bestand
- Fotografische Visualisierung der Maßnahme

i) Konzept zur Erfolgskontrolle**Beispielhafte Anlagen und Materialien zum Erläuterungsbericht****1) Anlagen zum Erläuterungsbericht (soweit erforderlich)**

- Fischereiliche Gutachten / Stellungnahmen
- Limnologische Gutachten / Stellungnahmen
- Naturschutzrechtliche Gutachten / Stellungnahmen
- Ökologische / biologische Gutachten / Stellungnahmen
- Archäologische / denkmalschützerische Stellungnahmen
- Bodenmechanische Untersuchungen
- Eigentümerverzeichnis; Grunderwerbsplan
- Weitere Berichte und Unterlagen
- UVB ↗ (CH), UVE ↗ (A), UVS ↗ (D), FFH-Vorprüfung ua.

2) Übersichtsplan

- Darstellung des gesamten Maßnahmenbereiches und der Nachbarbereiche
- Darstellung sämtlicher tangierter Schutzgebiete
- Varianten

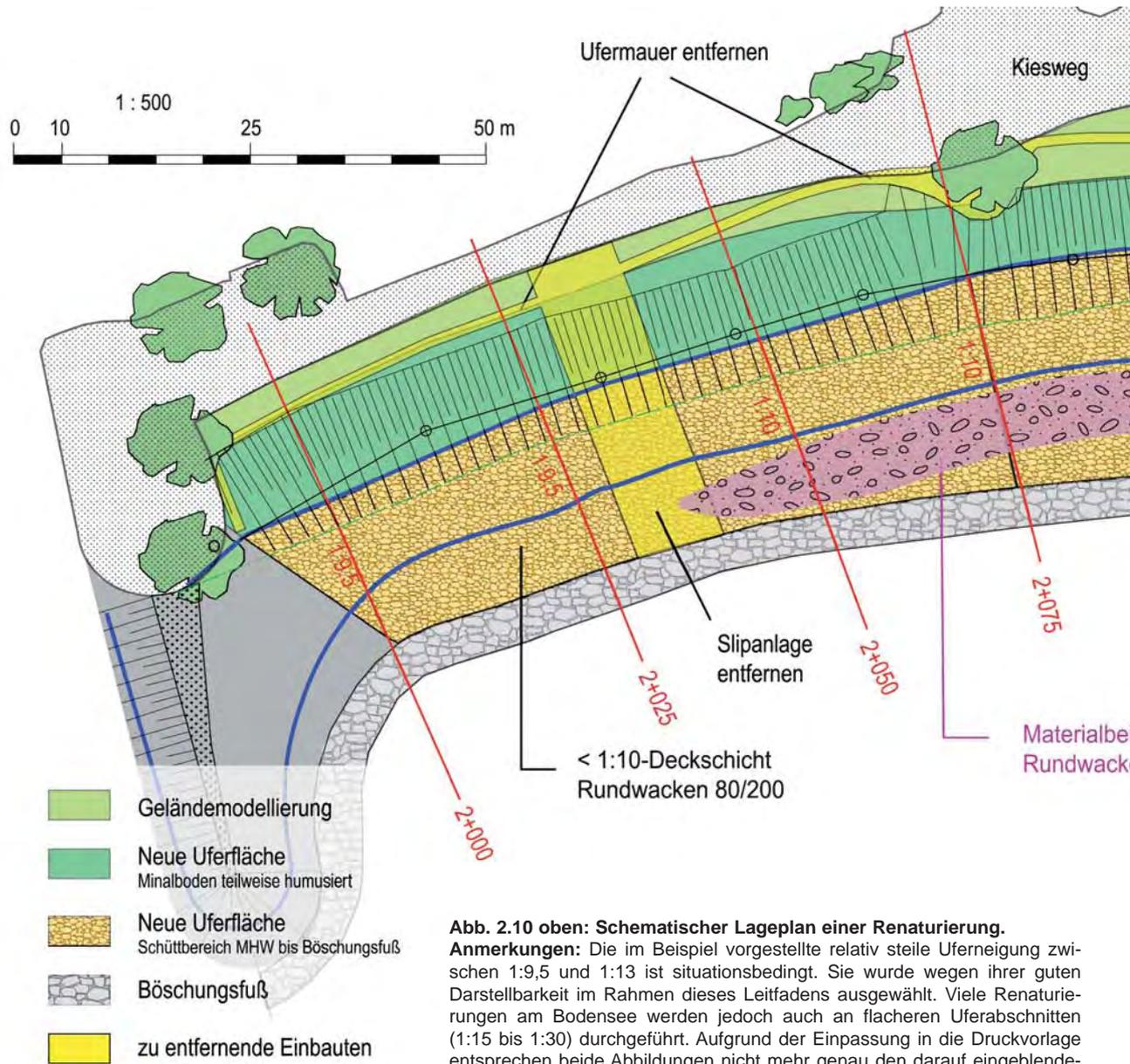
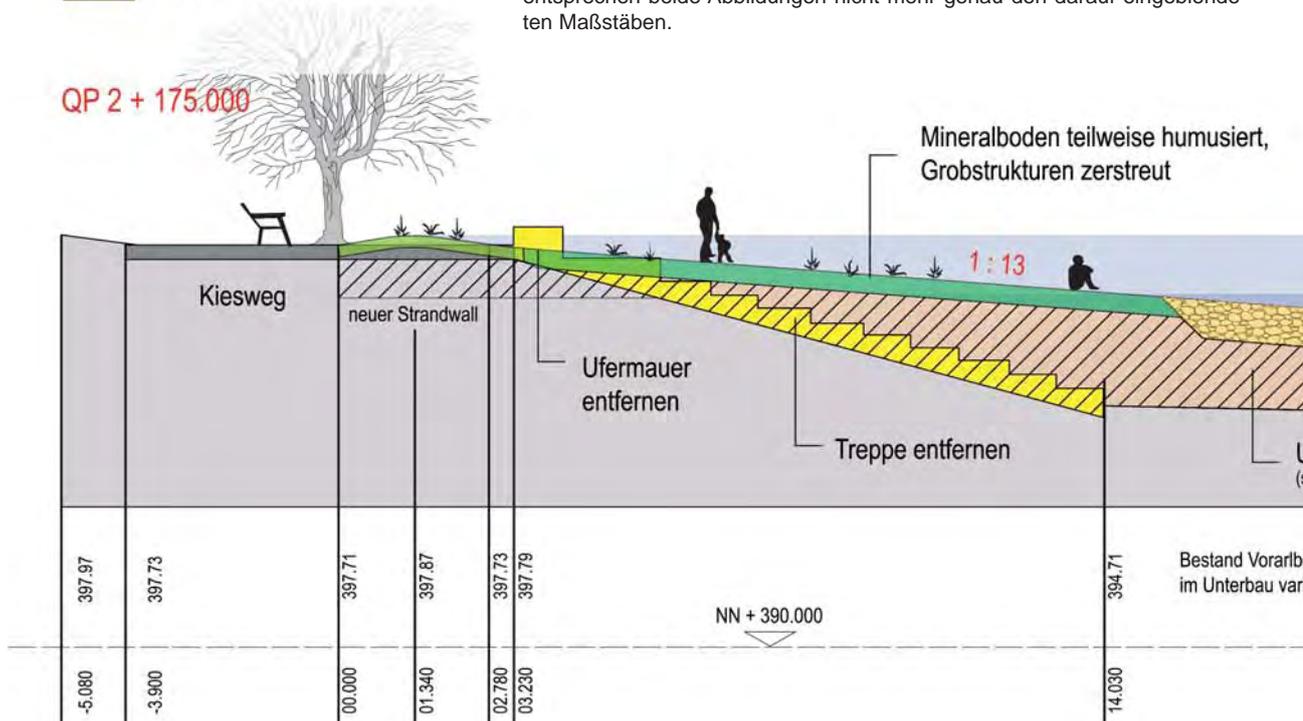
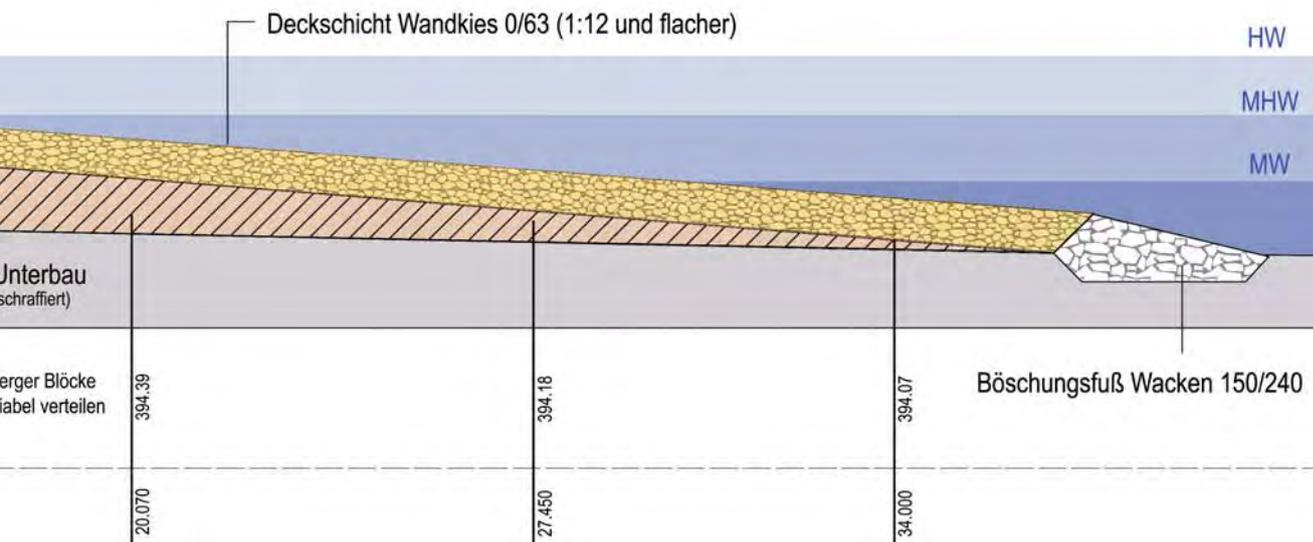
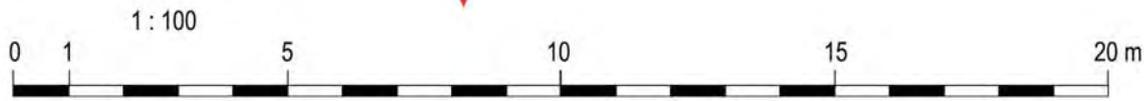
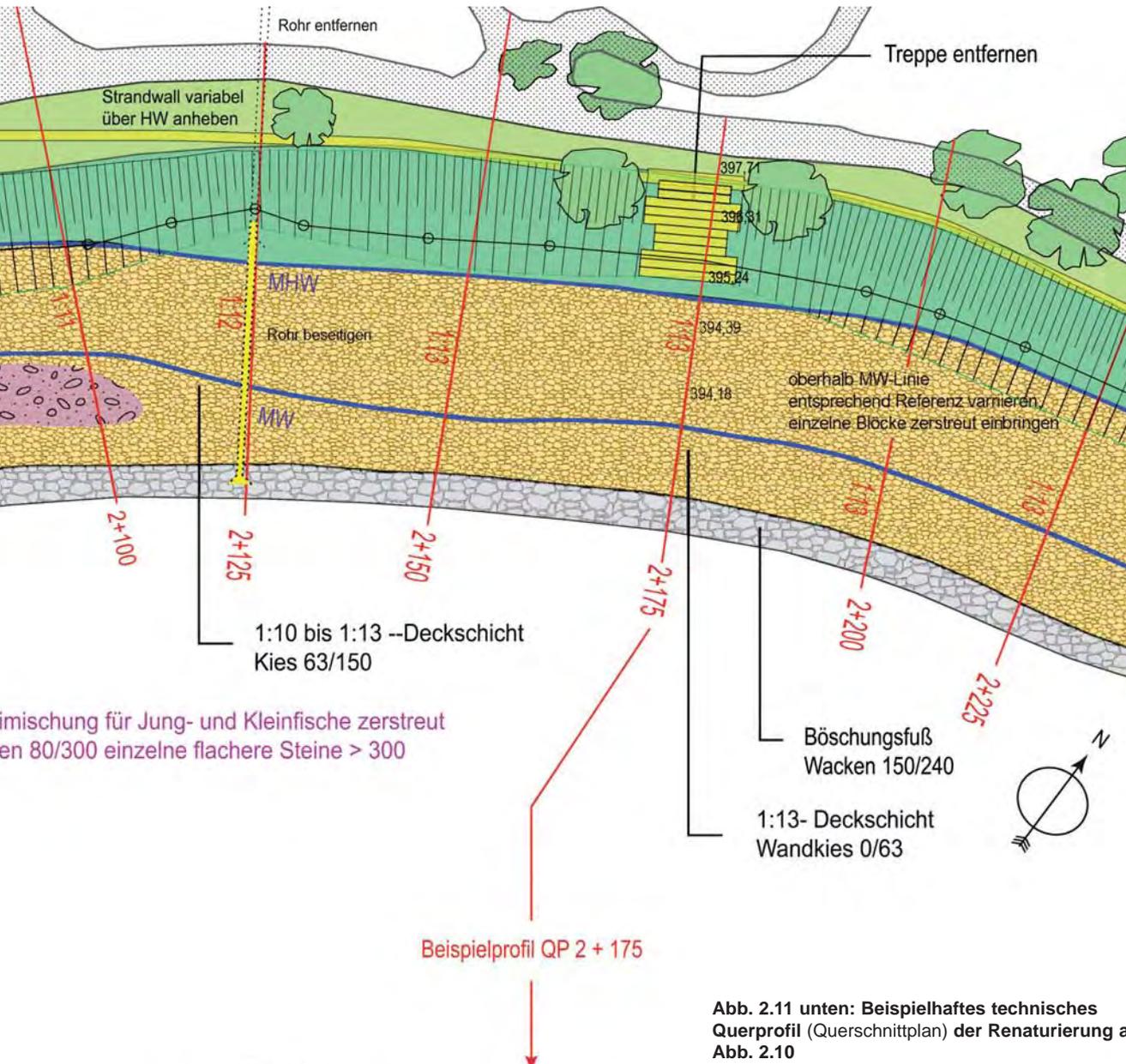


Abb. 2.10 oben: Schematischer Lageplan einer Renaturierung.
Anmerkungen: Die im Beispiel vorgestellte relativ steile Uferneigung zwischen 1:9,5 und 1:13 ist situationsbedingt. Sie wurde wegen ihrer guten Darstellbarkeit im Rahmen dieses Leitfadens ausgewählt. Viele Renaturierungen am Bodensee werden jedoch auch an flacheren Uferabschnitten (1:15 bis 1:30) durchgeführt. Aufgrund der Einpassung in die Druckvorlage entsprechen beide Abbildungen nicht genau den darauf eingblendeten Maßstäben.





3) Lageplan / Situationsplan ↗

- Geländeaufnahme (Ist-Bestand) mit sämtlichen Mauern, Treppen, Gebäuden, Slipanlagen, Stegen, Rohren/Einleitungsstellen, Verdolungen und sonstigen Leitungen (soweit bekannt), Bäumen, Sträuchern und Hecken, Biotopen und Schutzgebietsgrenzen, Grundstücknummern
- Kennzeichnung der abzubrechenden Anlagen (in gelber Farbe)
- Darstellung neu zu errichtender Anlagen / fester Einbauten (in roter Farbe)
- Geplante Maßnahme: Lageplan mit Bestandsplan im Hintergrund,
 - Lage der Querprofile, Uferneigungen
 - Farbgebung von Flächen mit Legende
 - evtl. fischerorientierte Maßnahmen - z. B. im vorgelagerten Bereich der Flachwasserzone
- Uferlinien
 - zur Orientierung im Lageplan mit kennzeichnenden Wasserständen (NW, MW ↗, MHW ↗ und HW ↗ (HW₁₀₀) (Bezug: aktuelle nationale Wasserstands-Statistik)
 - Geradlinigkeit vermeiden
- Einmündungen
 - Alle natürlichen und künstlichen Einmündungen sind aufzunehmen.
 - Bei kleinen Rohrauslässen kann der Auslauf mit einer Rinne hergestellt werden, die mit Wacken ↗ (Rundkorn) gefüllt ist (Beispiel Wangen-West, 80/120 mm) (vgl. Kap. 3, Beispiel 1).
 - Darstellung evtl. auch in einer Detailplanung (Einleitungsstellen sind in der Regel kritische Bauwerke, hier lohnt sich intensives Nachdenken über die spezifische örtliche Situation besonders).
- Übergänge
 - Die seitlichen Übergänge an das bestehende Ufer sind wichtige und teilweise kritische Stellen. Neben der Darstellung im Lageplan kann im Einzelfall auch ein Detailplan erforderlich sein.
- Berücksichtigung der Vegetationsentwicklung
 - Weitere Kriterien wie z.B. die Ausbildung von Ufergehölzen und Seehag werden auch bereits in der Planungsphase mit den maßgeblichen Stellen und der ökologischen Baubegleitung entwickelt.

4) Querschnittsplan

Querschnittspläne müssen alle für die Ausführung erforderlichen Angaben enthalten. Sie werden je nach Topographie und Variabilität der Maßnahme im 20 – 50 m-Abstand erstellt. Technische Profile sollten in jedem Fall im Bereich besonderer Details erstellt werden, auch wenn dadurch der o. a. Regelabstand unterbrochen wird.

- Technische Querprofile, Schnitte
 - Geländeaufnahme (Ist-Bestand) mit markanten Mauern, Treppen, Gebäuden, Bäumen, Sträuchern und Hecken
 - Planung: Profile mit Bestand im Hintergrund, Übergang an Bestand, Uferneigungen im Detail, Markierung der zu entfernenden Anlagenteile (z.B. Mauerköpfe), neu zu errichtende Anlagenteile, Einmündungen, Farbgebung von Flächen mit Legende
 - zur Orientierung die kennzeichnenden Wasserstände aus dem Lageplan (NW, MW, MHW und HW, HW₁₀₀)
- Regelprofil, Normalprofil ↗
 - enthalten weniger technische Informationen, dafür ist z. B. neuer Bewuchs oder eine mögliche bzw. erwartete Entwicklung dargestellt

- dient schneller Orientierung, in der Regel nur ein Exemplar pro Maßnahme oder Abschnitt

5) Böschungsneigungen

- in Anlehnung an benachbarte naturnahe Bereiche wählen
- nicht gleich bleibend, sondern variierend
- Material für fischorientierte Maßnahmen

6) Böschungsfuß

Die Notwendigkeit eines Böschungsfußes ist an der Ufercharakteristik, der zukünftigen Ufergeometrie und den örtlichen bautechnischen und ökologischen Bedingungen abzu prüfen.

2.4.5 Regelmäßige Baustellentermine

Für eine zielgerichtete, ökonomische Maßnahmenumsetzung müssen Missverständnisse beseitigt, auftretende Fragen beantwortet und redundante Arbeiten vermieden werden. Deshalb wird die Einrichtung eines regelmäßigen, mindestens wöchentlichen gemeinsamen Baustellentermins der involvierten Stellen empfohlen. Dieser kann die regelmäßigen Treffen der Projektgruppe sinnvoll ergänzen oder z.T. ersetzen. Hierbei werden üblicherweise folgende Punkte und Fragen von Bedeutung sein:

- Rechtzeitige Abstimmung über die Reinhaltung der benutzten Strassen und Wege, wenn diese durch Baustellenfahrzeuge verschmutzt werden
- Vorherige gemeinsame Inaugenscheinnahme oder Beweissicherungsverfahren der Zufahrtswege für evtl. spätere Instandsetzungsanforderungen
- Gibt es besondere Baumaschinen, die aus bestimmten Gründen verlangt oder abgelehnt werden?
- Bereitstellung und jederzeitige einfache Verfügbarkeit von Ölbindemitteln
- Besondere Kennzeichnung des zugelassenen Baufelds
- Pressemitteilungen, Infoschilder

2.4.6 Ökologische Baubegleitung

Der ökologischen Baubegleitung fällt eine zentrale Aufgabe bei der Maßnahmenumsetzung zu. Sie hat die Aufgabe, im Rahmen der genehmigten Bauplanung die Bauausführung vor Ort nach ökologischen Gesichtspunkten zu optimieren. Die ökologische Baubegleitung steht in enger Zusammenarbeit mit der Planungsgruppe auf der einen sowie der technischen Bauaufsicht und der Baufirma auf der anderen Seite. Der ökologischen Baubegleitung sind die für die Lenkung der Maßnahme nötigen Befugnisse einzuräumen. Da für eine ökologische Baubegleitung umfangreiche Kenntnisse der Ufertypen und aller Prinzipien natürlicher Gewässerfunktionen vorausgesetzt werden müssen, kann sie nur von ausgewiesenem Fachpersonal mit entsprechender Erfahrung durchgeführt werden. Der ökologischen Baubegleitung obliegt es,

- Abklärungs- oder Planungsdefizite zu erkennen und auf unvorhersehbare oder neue Rahmenbedingungen hinzuweisen
- umweltbelastende Maßnahmen zu erkennen und darauf hinzuweisen
- durch geeignete Lenkung der Bauausführung für die optimale Umsetzung ökologischer Prinzipien zu sorgen
- die Ausweisung und ggf. Absperrung sensibler Bereiche zu veranlassen

2.4.7 Pflegemaßnahmen an renaturierten Uferabschnitten

Pflegemaßnahmen und Säuberungen an renaturierten Uferabschnitten sollten weitestgehend vermieden werden, vor allem, wenn sich die Ufervegetation noch in der Entwick-

Diskussion technischer Fragen bei der Maßnahmenumsetzung

Ökologische begründete Modifikationen bei der Bauausführung

Pflegemaßnahmen müssen auf das Nötigste beschränkt werden

Die Einschleppung und Ausbreitung von Neophyten muss verhindert werden

lung befindet. Sind solche Unterhaltsmaßnahmen dennoch nötig, z.B. nach Hochwassern, Stürmen oder wegen einer unerwünscht starken Verbuschung, so sollten sie nur nach Anleitung durch geschultes Fachpersonal oder - wenn vorhanden - nach einschlägigen Wegleitungen erfolgen. Das im Thurgauer Wasserbaugesetz verlangte kommunale Unterhaltskonzept sollte für renaturierte Abschnitte im Sinne einer naturnahen Uferentwicklung angewandt werden.

Eingriffe sind dagegen bei einer unerwünschten Ausbreitung von Neophyten dringend nötig. In der Schweiz besteht gar Handlungspflicht, um die Ausbreitung von Arten der so genannten schwarzen Liste zu verhindern (z.B. Sommerflieder, Ambrosia, Goldrute, Drüsiges Springkraut, Japanischer Stauden-Knöterich u.v.a.). Die Beseitigung von Neophyten sollte schnellstmöglich und radikal nach der Renaturierung und danach in regelmäßigen Abständen erfolgen.

Bereits bei der Materialbeschaffung und -auslieferung für eine Renaturierung ist darauf zu achten, dass keine Neophyten eingeschleppt werden.

Ist-Zustandserhebung

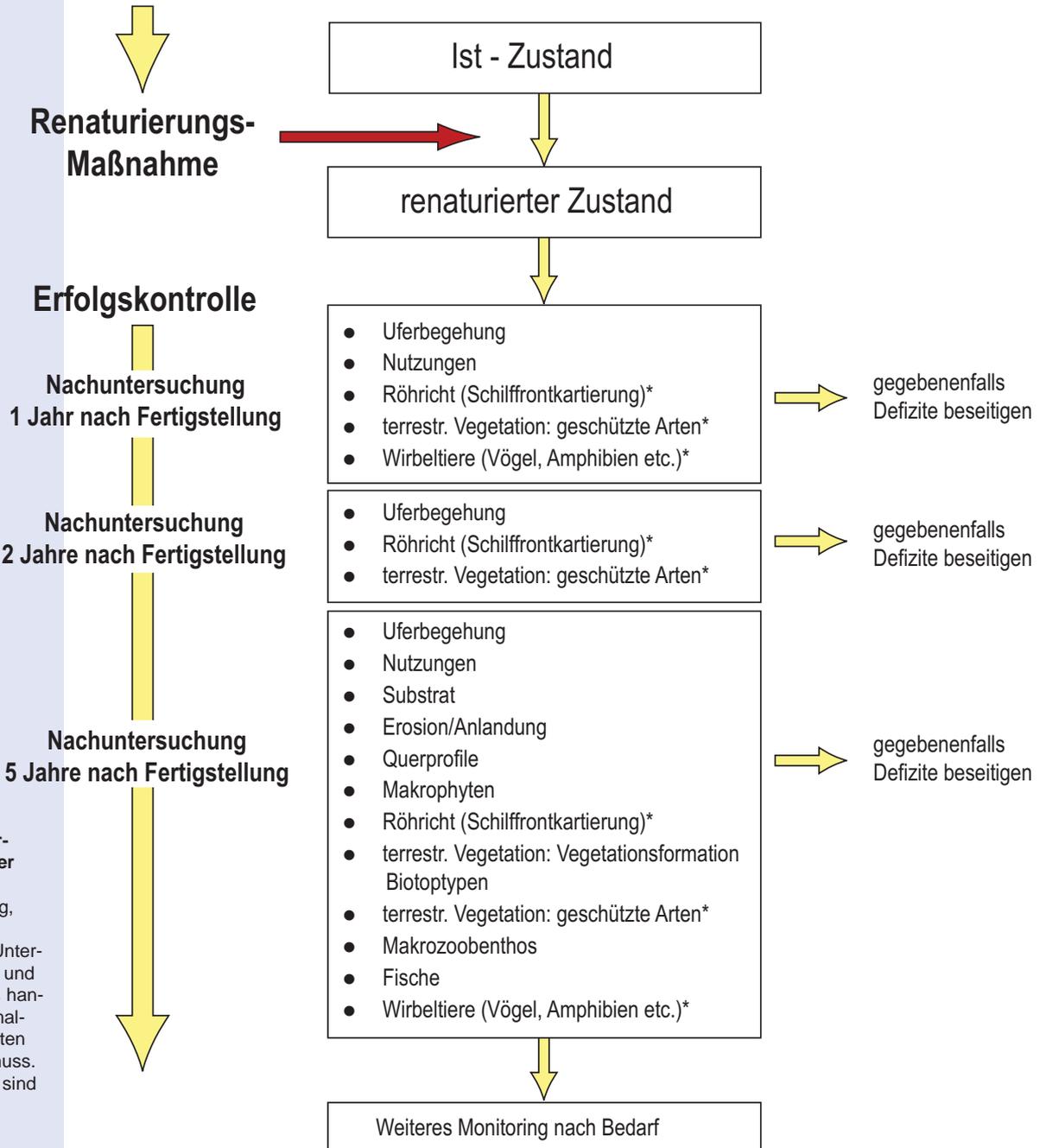


Abb. 2.12: Schematische Darstellung zur Durchführung der Erfolgskontrolle
 (*=Untersuchung nur notwendig, wenn für Gebiet relevant). Das Schema zeigt den Ablauf der Untersuchungen für die ökologische und technische Erfolgskontrolle. Es handelt sich dabei um eine „Maximal-Liste“, die je nach Gegebenheiten angepasst werden kann und muss. Weitere Details und Methoden sind im Anhang aufgeführt.

2.5 Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle ist ein wichtiges Instrument zur Beurteilung, ob die vor einer Renaturierungsmaßnahme formulierten Ziele durch die Maßnahme erreicht werden konnten. Sie dient auch dazu, Fehler bei künftigen Maßnahmen zu vermeiden. Außerdem kann durch die Dokumentation des Erfolges die Akzeptanz von Renaturierungsmaßnahmen sowohl bei Gemeinden als auch bei der breiten Öffentlichkeit erhöht werden. Die Erfolgskontrolle ist bei der Projektplanung und auch bei der Finanzplanung als festes Element mit zu berücksichtigen. Prinzipiell wird zur Kontrolle des Erfolges der „Vorher“-Zustand mit dem „Nachher“-Zustand verglichen.

2.5.1 Erfolgskontrolle anhand der Uferbewertung

Anhand der Kriterien der Bodensee-Uferbewertung (vgl. Kap.1.3.1) kann der renaturierte Abschnitt neu bewertet und dann mit dem Zustand vor der Renaturierung verglichen werden (vgl. Kap. 3). Dennoch reicht die Bodensee-Uferbewertung als alleinige Erfolgskontrolle nicht aus, ebenso wie sie für die Erhebung des „Ist-Zustandes“ zu ungenau ist. Das liegt vor allem daran, dass bisher bei der Uferbewertung die strukturellen Aspekte im Vordergrund stehen, da für biologische Kriterien (z.B. Zoobenthos ↗, Fische) noch keine Bewertungsansätze bereitgestellt werden können. Sie kann daher die für eine Renaturierungsmaßnahme erforderliche Genauigkeit der Erhebungen nicht liefern.

Es ist also durchaus möglich, dass die Erfolgskontrolle einer Maßnahme nach den Kriterien der Bodensee-Uferbewertung keine Verbesserung anzeigt (Gesamtbewertung), dass aber dennoch die Ziele der Maßnahme erreicht worden sind (Bsp. Mehrerau: Erhalt des Lebensraumes von *Myosotis rehsteineri*, vgl. Kap. 3, Maßnahmenbeispiel 12).

2.5.2 Ökologische Erfolgskontrolle

Um solch einen Erfolg einer Maßnahme für die Pflanzen- und Tierwelt nachzuweisen, sind weiterreichende und detaillierte Untersuchungen nötig. Da die Entwicklung der Biozönosen sehr stark von der Witterung und dem Wasserstandsregime des Bodensees abhängig ist, sollte immer ein natürliches bzw. naturnahes Vergleichsareal in der Nähe des Renaturierungsgebietes mit untersucht werden. Somit können natürliche Fluktuationen besser erkannt werden. Grundsätzlich sollten Erfolgskontrollen nicht in einem Jahr mit extremen Wasserständen (Hoch- oder Niedrigwasser) erfolgen. Der Vergleich des Zustandes „vorher“ und „nachher“ wird in der Regel auf qualitativer Ebene erfolgen, da für viele Indikatoren noch keine Bewertungsverfahren zu Verfügung stehen. Umso wichtiger ist es deshalb, dass die Erfolgskontrollen von qualifizierten und erfahrenen Fachkräften durchgeführt werden, die abschätzen können, welche Veränderungen eher positiv und welche eher negativ zu bewerten sind.

Die Untersuchungen nach der Maßnahme richten sich in der Regel nach den Parametern, welche vor der Maßnahme aufgenommen wurden.

Kriterien der Uferbewertung reichen für die Erfolgskontrolle nicht aus

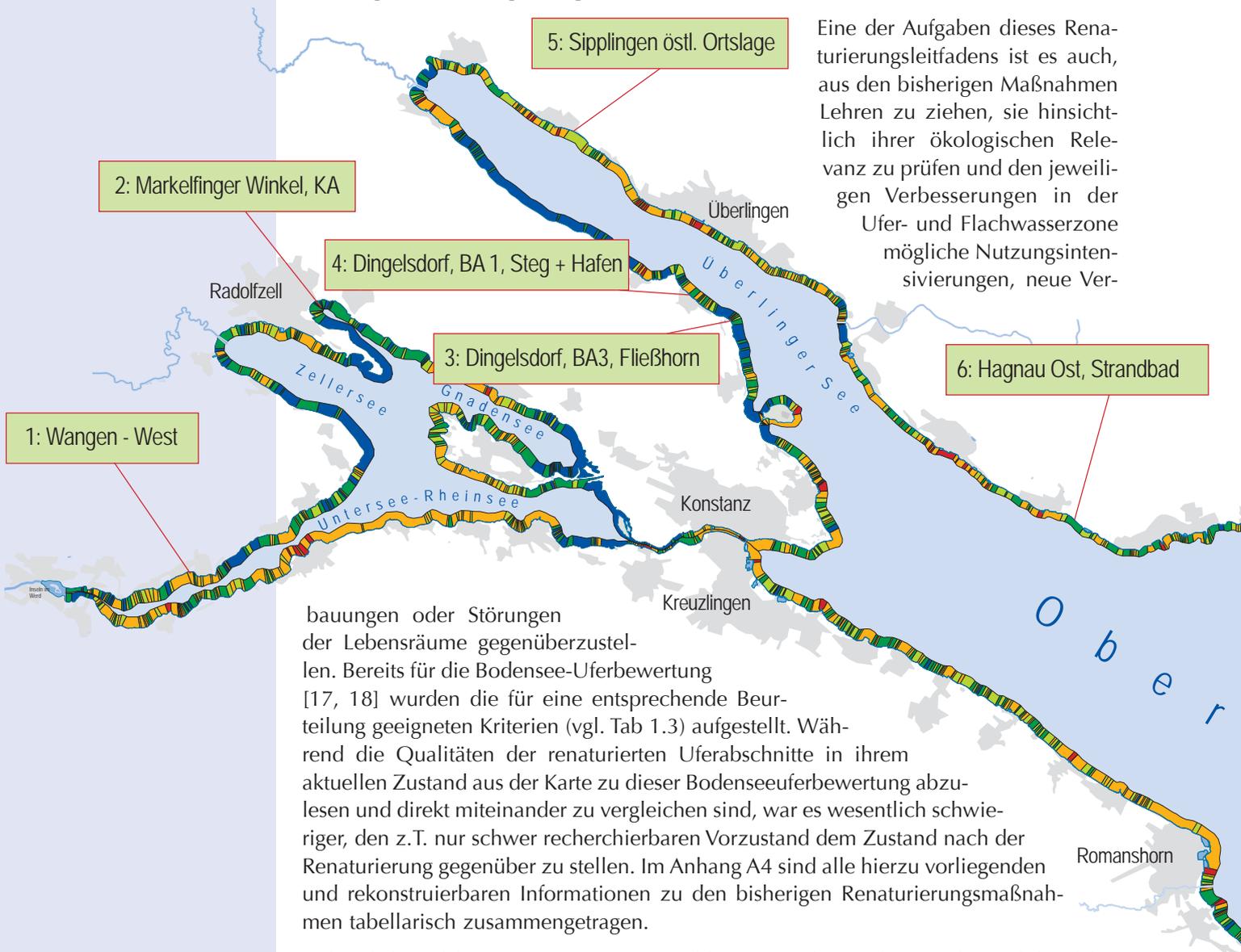
Notwendige ökologische Abklärungen

Erfolgskontrollen nur durch erfahrenes Fachpersonal durchführen

3 Maßnahmen

Rund um den See sind von Mitte der 1970er-Jahre bis heute in über 90 Maßnahmen etwa 35 km des Bodenseeufer renaturiert worden. Zentrales Anliegen dieser Renaturierungen war stets die ökologische Aufwertung verbauter Abschnitte. Seitens der Grundstückseigner lag das Interesse aber auch häufig auf der gleichzeitigen Verbesserung des Seezugangs und einer besseren Nutzbarkeit des Uferbereichs zu Freizeit Zwecken.

Da die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für Renaturierungen am Bodenseeufer sehr unterschiedlich und individuell sind, kann man sich nicht immer und ausschließlich auf limnologische oder naturschutzfachliche Aspekte beschränken, sondern muss vielmehr versuchen, mit Rücksichtnahme auf vorhandene Einrichtungen und Nutzungen, einen möglichst großen Gesamtnutzen zu erzielen.



Eine der Aufgaben dieses Renaturierungsleitfadens ist es auch, aus den bisherigen Maßnahmen Lehren zu ziehen, sie hinsichtlich ihrer ökologischen Relevanz zu prüfen und den jeweiligen Verbesserungen in der Ufer- und Flachwasserzone mögliche Nutzungsintensivierungen, neue Ver-

bauungen oder Störungen der Lebensräume gegenüberzustellen. Bereits für die Bodensee-Uferbewertung [17, 18] wurden die für eine entsprechende Beurteilung geeigneten Kriterien (vgl. Tab 1.3) aufgestellt. Während die Qualitäten der renaturierten Uferabschnitte in ihrem aktuellen Zustand aus der Karte zu dieser Bodenseeuferbewertung abzulesen und direkt miteinander zu vergleichen sind, war es wesentlich schwieriger, den z.T. nur schwer recherchierbaren Vorzustand dem Zustand nach der Renaturierung gegenüber zu stellen. Im Anhang A4 sind alle hierzu vorliegenden und rekonstruierbaren Informationen zu den bisherigen Renaturierungsmaßnahmen tabellarisch zusammengetragen.

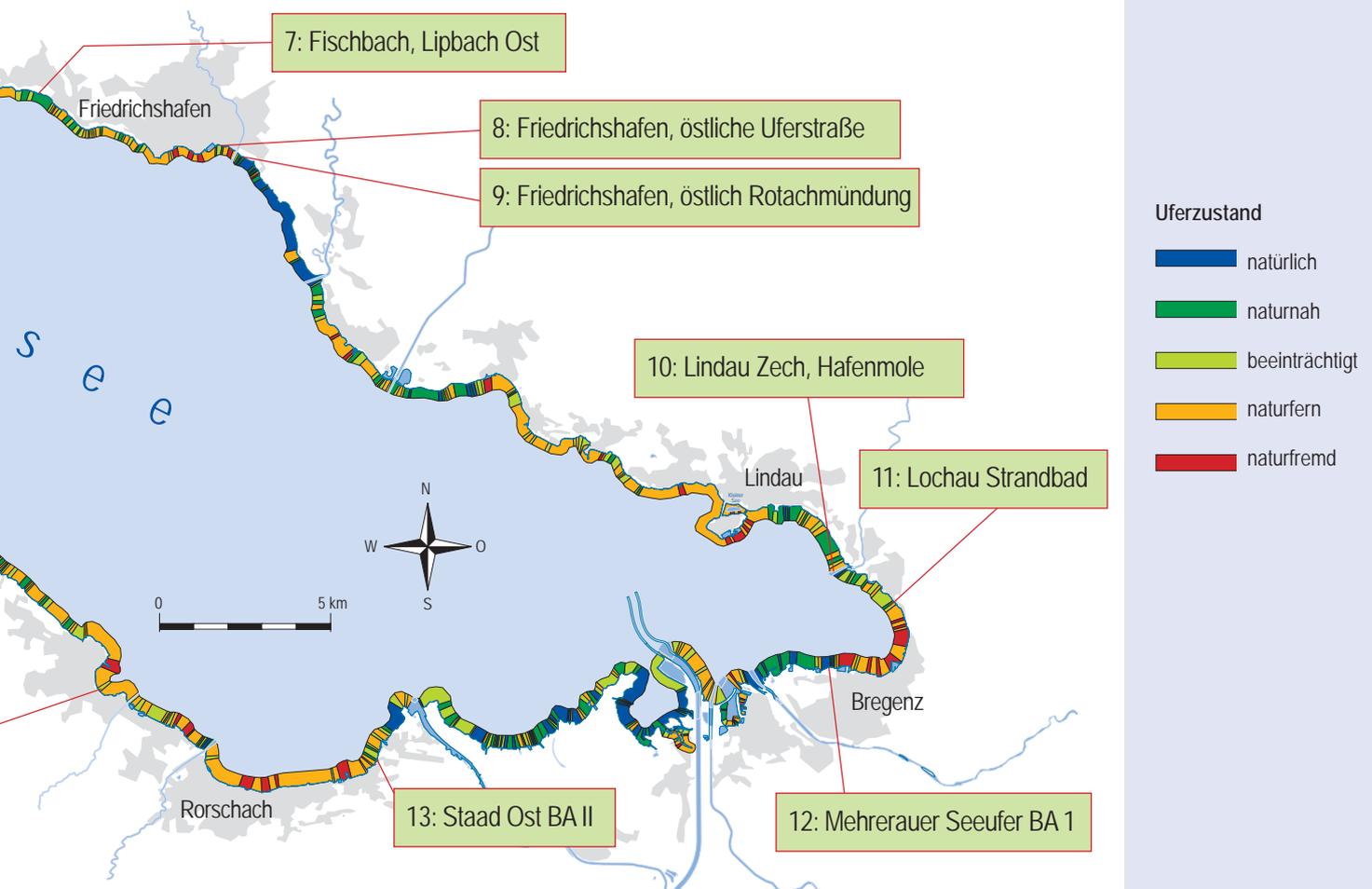
Anhand der Erfahrungen von 14 ausgewählten Musterbeispielen werden auf den folgenden Doppelseiten exemplarisch Lösungswege für die Neugestaltung und Renaturierung von Uferzonen aufgezeigt. Dazu werden die wichtigsten objektspezifischen Parameter (wie Lage, Ufertyp, Dimensionen und Bautechnik) der Maßnahme zusammenfassend dargestellt. Zusätzlich wird der anhand vorhandener Planunterlagen, Fotodokumente und historischer Zustände rekonstruierte Vorherzustand dem aktuellen Zustand gegenübergestellt. Jeweils zwei Tabellen beurteilen diesen vorher-nachher-Vergleich der einzelnen Uferabschnitte anhand der wichtigsten Beurteilungskriterien.

14: Arbon, Seebucht

Tab. 3.1: Zusammenfassende Informationen über die 14 ausgewählten und beurteilten Renaturierungsmaßnahmen am Bodenseeufer.

Nr	Beispiel	Verwaltung	Bauträger	Baujahr	Uferlänge
1	Wangen-West	Baden-Württemberg	GWD Südl. Oberrhein / Hochrhein	2005	ca. 350 m
2	Markelfinger Winkel Kläranlage	Baden-Württemberg	Stadt Radolfzell	1991	ca. 600 m
3	Dingelsdorf BA3 Fließhorn CP	Baden-Württemberg	GwD Donau/Bodensee	1998	ca. 275 m
4	Dingelsdorf BA1 zw. Steg+Hafen	Baden-Württemberg	GwD Donau/Bodensee	1999	ca. 250 m
5	Sipplingen östl. Ortslage	Baden-Württemberg	WBA Ravensburg	1994	ca. 850 m
6	Hagnau BA I Strandbad	Baden-Württemberg	GwD Donau/Bodensee	2000	360 m
7	Fischbach Lipbach-Ost	Baden-Württemberg	LRA Bodenseekreis	1989	ca. 500 m
8	Friedrichshafen, östl. Uferstraße	Baden-Württemberg	GwD Donau/Bodensee	2000	320 m
9	Friedrichshafen, östl. Rotachmdg	Baden-Württemberg	GwD Donau/Bodensee	1999	ca. 450 m
10	Lindau Zech Hafenmole	Bayern	Freistaat Bayern	1987	420 m
11	Lochau Strandbad	Land Vorarlberg	Bund/Land/Gemeinde	2004	ca. 380 m
12	Mehrerauer Seeufer BA1	Land Vorarlberg	EU Life-Projekt/Bund/Land/Gem.	2005	ca. 530 m
13	Staad Ost BA II	Kanton St. Gallen	Gemeinderat Thal	2002	ca. 450 m
14	Arbon Seebucht	Kanton Thurgau	Stadt Arbon	1998	ca. 700 m

Abb. 3.1: Lage der 14 ausgewählten und beurteilten Renaturierungsmaßnahmen am Bodenseeufer. Das farbige Band entlang der Uferlinie repräsentiert die Ergebnisse der Bodensee-Uferbewertung 2006.



Die Beispiele auf den folgenden Seiten zeigen, dass bei den Renaturierungen am Bodenseeufer viele verschiedene Maßnahmenvarianten zur Ausführung kamen. In jedem Fall wurde eine ökologische Aufwertung erreicht, das Maß und die Qualität dieser Aufwertungen unterschied sich jedoch erheblich. Generell können aus dieser Art Gegenüberstellung folgende Schlüsse gezogen werden:

- Ziel der bisherigen Renaturierungen am Bodenseeufer war stets eine ökologische Aufwertung im Rahmen von wasserbaulichen Maßnahmen und damit Veränderungen. Fast jeder Maßnahmen lag jedoch ein anderer Anlass zugrunde.

Einige Beispiele:

- Marode Ufersicherungen mussten nicht mehr erneuert werden, sondern konnten abgerissen und durch ein naturnahes Ufer ersetzt werden.
- Für eine Nutzungsintensivierung an einem Uferabschnitt (z.B. Hafenausbau) konnte an anderer Stelle eine ökologische Ausgleichsmaßnahme durchgeführt werden.
- Bei Änderungen von Art und Umfang der Ufernutzung (z.B. an Campingplätzen und an Freibädern) konnten naturfremde Strukturen durch naturnahe Uferabschnitte ersetzt und sensible Bereiche abgegrenzt und somit vor Trittschäden und Störungen geschützt werden.
- Die stellenweisen Verbesserungen des Seezugangs und der Ufernutzung konnten mehrfach mit einer naturnahen Ufergestaltung kombiniert werden.
- Ein optimaler naturschutzfachlicher Aspekt kann überall dort erzielt werden, wo Maßnahmen in wenig genutzten, unzugänglichen Abschnitten in Nachbarschaft von natürlichen Uferstrecken durchgeführt werden (vgl. Erkenntnisse aus dem RUN-Projekt).
- Maßnahmen in Naturschutzflächen mit keiner oder geringer Nutzung dienen dem Schutz und Erhalt natürlicher Artengesellschaften. Beispiele hierfür sind die Renaturierungsmaßnahmen Lipbach-Ost (Gemeinde Friedrichshafen-Fischbach) und das Mehrerauer Seeufer bei Bregenz. Letztgenanntes beinhaltet eine seeweit einzigartige Schutzinitiative zur Wiederansiedlung des Bodenseevergissmeinnichts, welche auch im Rahmen eines EU-Life Projektes gefördert wird.
- Beispiele für Renaturierungen, deren Ufer wenig genutzt werden, z.B. Flächen vor Privatgrundstücken oder Promenaden außerorts, sind Markelfinger Winkel, Dingelsdorf BA 1 (zw. Steg und Hafen), und Sipplingen östl. der Ortslage. Hier treten nur wenige Störfaktoren auf, so dass auch hier der Erhalt des Naturcharakters mit einer ungestörten Entwicklung möglich ist.
- Daneben gibt es aber auch gut zugängliche Ufer mit intensiver Nutzung, wie z.B. Seepromenaden innerorts. Hierfür werden die Beispiele Wangen West, Friedrichshafen Bucht, BA II (Uferstraße), Altenrhein-Staad Ost BA II und die Seebucht Arbon aufgeführt.
- Dennoch können auch stark genutzte, begrenzte Freizeitflächen mit Sondereinrichtungen (Campingplätze und Strandbäder) auf umweltverträgliche Weise renaturiert werden. Dies zeigen die Beispiele Dingelsdorf Camping Fließhorn, BA III, Hagnau-Ost BA I, und Lochau Strandbad, BA I.
- Einen Sonderfall stellen Maßnahmen dar, die dazu dienen, massiv verbaute und stark genutzte Ufer (Infrastrukturanlagen, Häfen, und weitere Bauwerke) ökolo-

gisch aufzuwerten. Hier finden sich die nach Uferbewertung „schlechtesten“ Renaturierungsabschnitte. Dennoch werden Ziele wie zB das Aufkommen standorttypischer Gehölze oder eine verbesserte Hydrodynamik erreicht. Ein Beispiel für diesen Maßnahmentyp ist in Lindau – Zech die Hafemole.

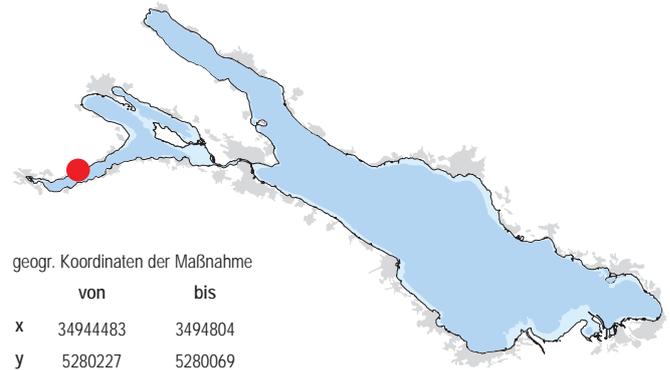
Auch wenn man mit Hilfe des Werkzeuges Uferbewertung die Renaturierungspotenziale des Seeufers erkennen kann, entbindet es nicht von einer sorgfältigen Planung und Durchführung nach den gesetzlichen Vorgaben. Die angewandten Prinzipien sollen an lokale Gegebenheiten und Erfordernisse angepasst werden – man denke an die starken Pegelschwankungen des Natursees Bodensee. Durch Rückbau der Ufer und Stärkung der heimischen Flora und Fauna können im Idealfall neue Refugien und schützenswerte Lebensräume geschaffen werden. Neben einer ökologischen Verbesserung sollen einerseits anthropogene Erosionsprozesse minimiert und andererseits die natürliche Dynamik des Seeufers (Stoffumlagerungs- und Sortierungsprozesse) in gewissem Umfang und dort, wo solche Prozesse natürlicherweise ablaufen, zugelassen werden. Dafür ist bautechnisches Knowhow unverzichtbar.

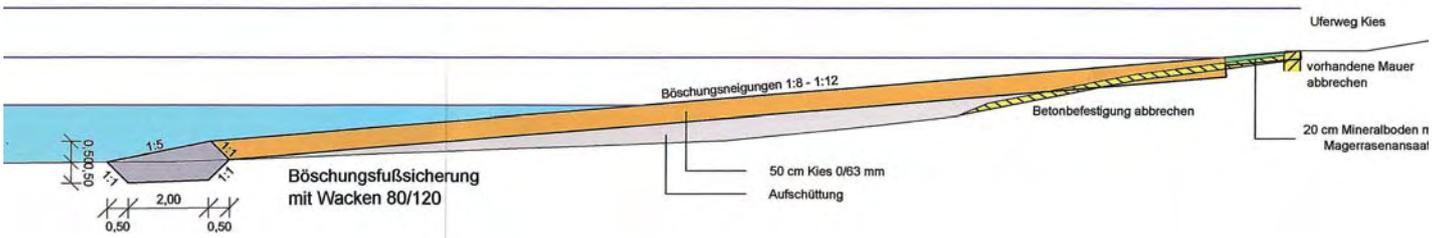
Renaturierte, naturnahe Uferabschnitte genießen heute eine deutlich höhere Attraktivität als ein verbautes Bodenseeufer. Dieser Sachverhalt bedeutet allerdings, dass renaturierte Uferabschnitte nach erfolgter Maßnahme oft einem stärkeren Nutzungsdruck unterliegen als zuvor. Zum anderen ist auffällig, dass die Akzeptanz für Renaturierungsmaßnahmen generell zunimmt und dass – trotz allem Nutzungsdruck – eine reelle Chance besteht, Uferabschnitte des Bodensees, an denen es Renaturierungspotenzial gibt (Handlungsbedarf und Möglichkeiten), künftig wieder naturnah zu gestalten und ihnen damit ihre ökologischen Funktionfähigkeiten wieder zurück zu geben.



Maßnahmenbeispiel 01
Wangen West
 Baden-Württemberg, Kreis Konstanz
 Deutschland

Lage	Bodensee-Untersee, Nordufer <u>Ufertyp:</u> mittelsteiles Anlandungsufer <u>Exposition:</u> nach SW exponierte, leichte Buchtlage
Status	Teilweise Flachwasserschutzzone II
Nutzungen	<u>landseitig:</u> offene Grün- und Erholungsfläche <u>seeseitig:</u> Bojenfeld mit ca. 60 Bojenliegeplätzen
Vorzustand, Defizite	Ufer versiegelt durch schräge Betonplattenfläche; Eulitoral bis MNW massiv beeinträchtigt.
Maßnahme, Ziele, Kosten	<u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Beseitigung der Verbauungen/Versiegelung • naturnahe Gestaltung • Verbesserung der ökologischen Wertigkeiten im Uferbereich und im Litoral • Wo möglich, Vernetzung zwischen FWZ und Uferbereich • Verbesserung des Landschaftsbildes • Bisherige Nutzung soll beibehalten werden können <u>Maßnahmenträger:</u> Gewässerdirektion (GwD) Rottweil <u>Planung:</u> Ingenieurbüro Pietsch <u>Bauzeit:</u> 2004 bis 2005 <u>Kosten:</u> 241.000,- €
Material	<u>Länge:</u> ca. 350 m <u>Breite:</u> ca. 20-30 m <u>Uferneigung:</u> 1:10, 1:12 oder steiler <u>Material:</u> gerundete, ortstypische Wackeln, Steine und Kies <u>Unterbau:</u> Auffüllung mit Mineralboden <u>Deckschicht:</u> Kies 0/63 bis MHW-Linie. <u>Böschungfuß:</u> flacher 1:5, Wackeln 80/120 <u>Maximale Höhe der Schüttung:</u> 0,5 m Kies & Mineralboden (neues Geländeniveau). <u>Gesamtvolumen Schüttung:</u> 10.300 m ³
Zustands- erfassung	Voruntersuchung 1993: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Wasseranalysen in 4 Zuläufen, Bodenprofile im Eulitoral, Sedimentchemie, Sedimentstratigraphie; Fotodok. in der Ausführungsplanung <u>Quellen:</u> Biss, R. (1994): Wissenschaftliche Begleituntersuchung für das Renaturierungsgebiet Ohningen-Wangen in der Flachwasserzone und der angrenzenden ökologischen Kontaktzone des Bodensees. – Abschlussbericht zum Ökologieprogramm Bodenseeufer. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung.





Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 1: Wangen-West, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Abbau und Verlegung eines Schwimmstegs; Bau eines neues Boots-Slips aus Rasengittersteinen. Beseitigung der Betonplattenflächen über den gesamten Uferbereich.

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	88	89	90	91	92	93	94	95
Uferlinie	5	5	5	5	5	5	5	5
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	5	5	5	5	5	5	2	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	4	4	4	4	4	4	5	4
Uferverbauung	5	5	5	5	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5	5	5	5	5
Ufergehölz	4	4	4	3	3	3	4	3
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	4	4
Gesamtbewertung	4,39	4,39	4,30	4,07	4,07	4,07	3,93	3,79

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	88	89	90	91	92	93	94	95
Uferlinie	2	2	2	2	2	2	2	2
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	2	2	2	2	3	2	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	4	4	4	4	4	4	5	4
Uferverbauung	1	1	1	1	1	2	1	3
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	-	3	-	-
Ufergehölz	4	4	4	3	3	3	4	3
Röhricht	-	-	-	-	4	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	4	4
Gesamtbewertung	2,98	2,98	2,87	2,60	2,60	2,90	2,74	3,21

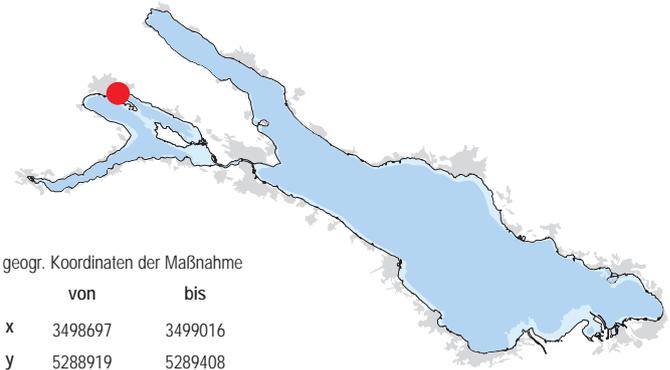
Fazit: Struktur und Landschaftsbild des Uferabschnitts haben sich durch die Maßnahme deutlich verbessert. Durch die Beseitigung der Betonschalen konnte auch neuer Lebensraum am Ufer und im Eulitoral entstehen. Das größtenteils einheitliche Substrat dient einer einfachen Ufernutzung, erschwert jedoch eine optimale Besiedlung.

4,13 vorher
2,86 nachher



Maßnahmenbeispiel 02
Markelfinger Winkel Kläranlage
 Baden-Württemberg, Kreis Konstanz
 Deutschland

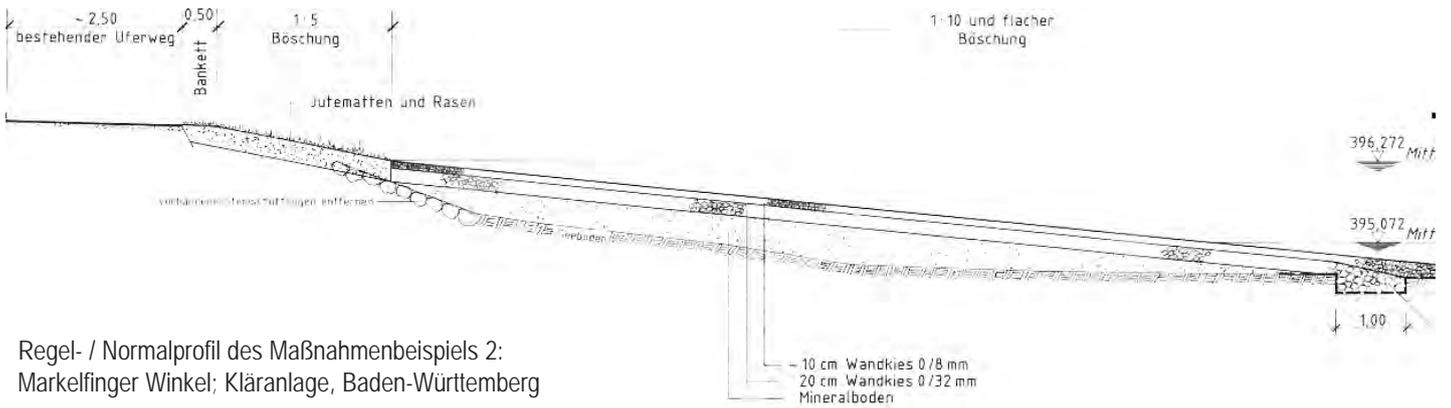
Lage	Bodensee - Untersee (endständiger Gnadensee), Gemeinde Radolfzell, im Süden durch Hafen Martin begrenzt. <u>Ufertyp:</u> flaches Akkumulationsufer (sandig) in Buchtage mit Bachmündung <u>Exposition:</u> west bis nordwest
Status	<u>westlich:</u> Flachwasserschutzzone II <u>östlich:</u> Flachwasserschutzzone I Am nördlichen Ende befinden sich ausgedehnte Schilfflächen eines NSG. Im südlichen Teil der Bucht sind beidseitig des Schlattgrabens noch 2 sehr gut ausgebildete Auwaldfragmente.
Vorzustand, Defizite	Ehem. Mülldeponie landseitig direkt vor der Kläranlage; ökologische Defizite durch massive Verbauungen (Blockböschung). Bis Anfang der 90er Jahre trophische Belastung durch Einleitung geklärter Abwässer. Auwald durch Blocksteinböschung vom See abge- trennt.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Grundvariante mit Böschungsfuß, Schilfsanierung <u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Neugestaltung des mit Blocksteinsatz verbauten Ufers • Renaturierung im Rahmen des „Ökologieprogramm Bodensee“: <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung naturnaher Verhältnisse • Röhrichtpflanzungen <u>Maßnahmenträger:</u> Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Konstanz <u>Planung:</u> Ingenieurbüro Pietsch Bauzeit: 1990/91 Kosten 265.000,- DM
Material	<u>Länge:</u> ca. 620 m <u>Uferneigung:</u> 1:10 bis 1:15 <u>Unterbau:</u> Mineralboden, darüber Wandkies 0/32 (ca. 20 cm dicke Schicht) <u>Deckschicht:</u> Wandkies 0/8 (ca. 10 cm dicke Schicht) <u>Böschungsfuß:</u> Wacken 63/100
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung:</u> 1989/90 Makrozoob., Ufervegetat. <u>Quellen:</u> SCHAEFFER, S., SIEBEGGER, B., TEIBER, P. (1989): Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen am endständigen Teil des Gnadensees im Markelfinger Winkel. – Abschlussbericht zum Ökologiepro- gramm Bodenseeufer. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologiepro- gramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden- Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung.



geogr. Koordinaten der Maßnahme

	von	bis
x	3498697	3499016
y	5288919	5289408





Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 2:
Markelfinger Winkel; Kläranlage, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Die weiten Auwäldbereiche erfordern natürlich Erstpflege, Gehölzschnitt, Schilfpflege. Dennoch ist die Unterhaltung der Fläche von 10 ha vom Bauhof an 2-3 Arbeitstagen im Jahr zu bewältigen.

Zustand vor Maßnahme

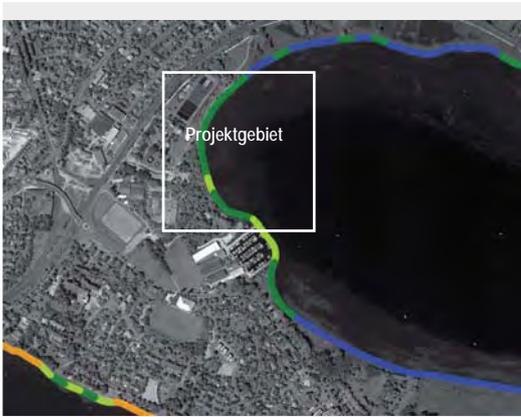
Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628
Uferlinie	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Deltabildung	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
Hindernis	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	1	1
biol. Durchgängigkeit	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	-	-
Ufergehölz	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	1
Röhricht	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	2	2
Refugium	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2
Gesamtbewertung	3,61	3,54	3,30	3,41	3,56	2,85	2,82	2,77	2,77	2,64	2,48	1,77	1,86

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628
Uferlinie	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deltabildung	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
Hindernis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	3	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufergehölz	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	1
Röhricht	-	4	4	4	-	3	3	3	3	3	3	2	2
Refugium	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2
Gesamtbewertung	2,66	2,43	2,51	2,86	2,45	2,26	2,23	2,17	2,17	2,02	1,83	1,68	1,77

Fazit: Die frühere Überschwemmungsflächen des endständigen Seeteiles wurden in den 60er-Jahren großräumig aufgeschüttet, um Sportanlagen, Freizeiteinrichtungen und eine Kläranlage zu bauen. Diese Landgewinnung wurde mit Blocksteinböschungen gesichert und dadurch die ökologisch wirksame Vernetzung des Sees zu Auwald und Schilfbereichen unterbrochen. Diese wurde durch die Renaturierung wiederhergestellt - die Lebensraumvielfalt hat sich erhöht und das Landschaftsbild deutlich verbessert. Weichholzauwald und Schilfröhrichte konnten sich ausdehnen.

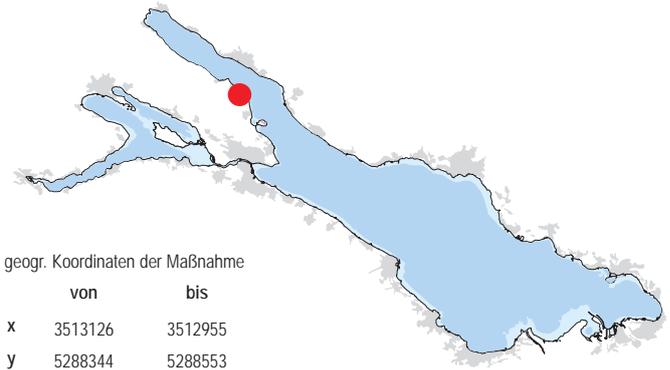
2,87	2,23
vorher	nachher



Maßnahmenbeispiel 03

Dingelsdorf BA III - Camping Fließhorn

Baden-Württemberg, Kreis Konstanz
Deutschland



geogr. Koordinaten der Maßnahme		
	von	bis
x	3513126	3512955
y	5288344	5288553

Lage	Bodensee - Überlinger See, Südufer, vor Campingplatz Fließhorn <u>Ufertyp</u> : mittelsteiles Erosionsufer (Erosionsbreite ca. 40 m in 100 Jahren, Tiefenersion am Mauerfuß) <u>Exposition</u> : Nord-Ost
Status	Flachwasserschutzzone II. Gesamter Bereich Naturschutzgebiet. Im Südosten auf 1,6 km NSG mit vorwiegend Röhrichtbeständen und vereinzelt Strandrasenvorkommen. Nach Nordwesten auf 600 m Auwaldrest, vorgelagert mehrere kleine Schilf- und Strandrasenbestände, ebenfalls NSG.
Nutzungen	<u>landseitig</u> : Camping, Liegewiese (stark genutzt auch Liegeplatz für Kleinboote/Kanus) <u>seeseitig</u> : Bootssteg
Vorzustand, Defizite	Verbauung des Ufers durch Mauern, deutliche Erosionsschäden. Bojenfeld in der vorgelagerten Flachwasserzone.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Schilf- und Seehagsanierung mit Böschungsfuß <u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung naturnaher Verhältnisse • Ersatz von Bojenfeld durch Steg • Anpflanzungen von Röhricht und Gehölzen <u>Maßnahmenträger</u> : GwD Ravensburg, Ravensburg <u>Durchführung</u> : Ingenieurbüro Pietsch <u>Bauzeit</u> : 1999 <u>Kosten</u> : 190.000,- DM (ca. 95.000,- €)
Material	<u>Länge</u> : ca. 270m <u>Uferneigung</u> : 1:5 - 1:7 am Hafen, in anschließenden Bereichen flacher bis 1:14 <u>Material</u> : Wandkies 0/63 (30 cm dicke Schicht) <u>Unterbau</u> : Mineralboden mit 30 cm mächtiger Schicht Wandkies <u>Deckschicht</u> : ca. 5 cm Sand <u>Böschungsfuß</u> : Wacken 80/120
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : 1991/92: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Bodenprofile im Eulitoral, Sedimentchemie, Sedimentstratigrafie, Korngrößenverteilung in der FWZ <u>Nachuntersuchung</u> : noch nicht durchgeführt. <u>Quellen</u> : PARTH, G., TEIBER, P., FAUSER, I. (1992): Wissenschaftliche Begleituntersuchung für das Renaturierungsgebiet Dingelsdorf in der Flachwasserzone und der angrenzenden ökologischen Kontaktzone. – Abschlussbericht zum Ökologieprogramm Bodenseeufer. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung.



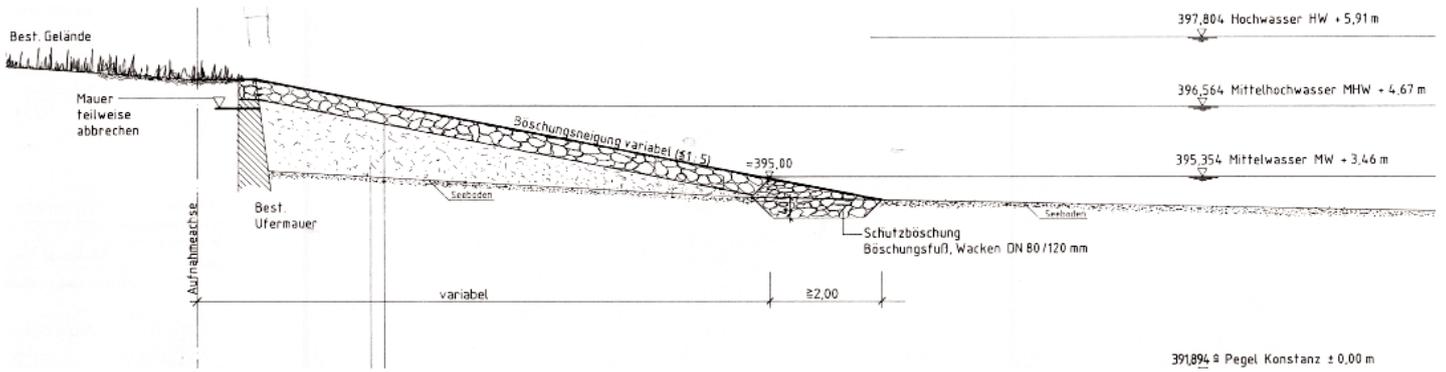
Vorzustand 1992



Zustand direkt nach der Maßnahme, 2000



Weitere Entwicklung 2008



Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 3: Dingelsdorf BA III Camping Fließhorn

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Am steilen Südufer des Überlinger Sees gelegen, verfügt das Gebiet über eine relativ schmale Flachwasserzone, die zur Landseite hin in eine schmale, über weite Strecken in naturnahem Zustand erhaltene Geröllzone übergeht.

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	1579	1580	1581	1582	1583	1584
Uferlinie	3	5	5	5	4	4
Deltabildung	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	2	2	3	3	3
Totholz	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	4	4	4	5	1
Uferverbauung	4	5	5	5	5	4
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5	5	5
Ufergehölz	3	3	3	3	3	3
Röhricht	-	-	-	-	-	-
Refugium	4	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	3,31	3,89	3,82	4,00	4,00	3,48

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	1579	1580	1581	1582	1583	1584
Uferlinie	2	2	2	2	3	2
Deltabildung	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	2	2	3	2	2
Totholz	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	4	4	4	5	1
Uferverbauung	1	1	1	2	3	1
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	5	5	-
Ufergehölz	3	3	3	3	3	3
Röhricht	2	3	2	3	4	-
Refugium	4	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	2,30	2,68	2,60	3,26	3,51	2,40

Fazit: Ein massiv verbautes Ufer mit betonierter Mauer und Hafenmole sollte so umgestaltet werden, dass sich wieder natürliche Strandrasen- und Schilfbereiche entwickeln können. Der vorhandene Hafen und der Steg konnten nicht aufgegeben werden. Zudem wurde und wird das Gebiet durch die Campinggäste intensiv genutzt, so dass Teilbereiche des Ufers durch Betretungsverbote (Schilfzäune) für eine bessere ökologische Entwicklung geschützt wurden. Eine weitgehend ungestörte Entwicklung der Flachwasserzone ergab sich auch aufgrund des Wegfalls des vorgelagerten Bojenfeldes, dessen Boote in den Steg eingegliedert wurden. Ein neues Strandrasenvorkommen ist dokumentiert.

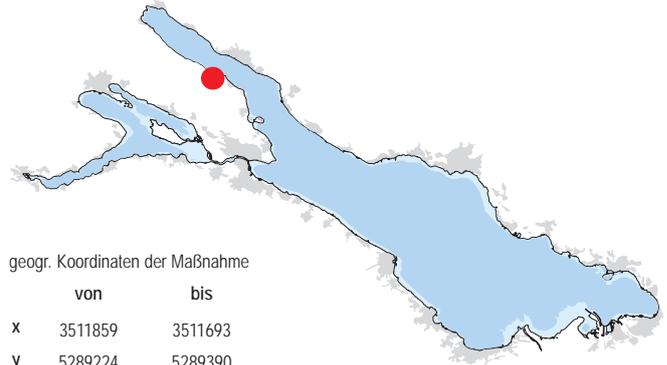
3,75	2,79
vorher	nachher



Maßnahmenbeispiel 04

Dingelsdorf BA I - Ort

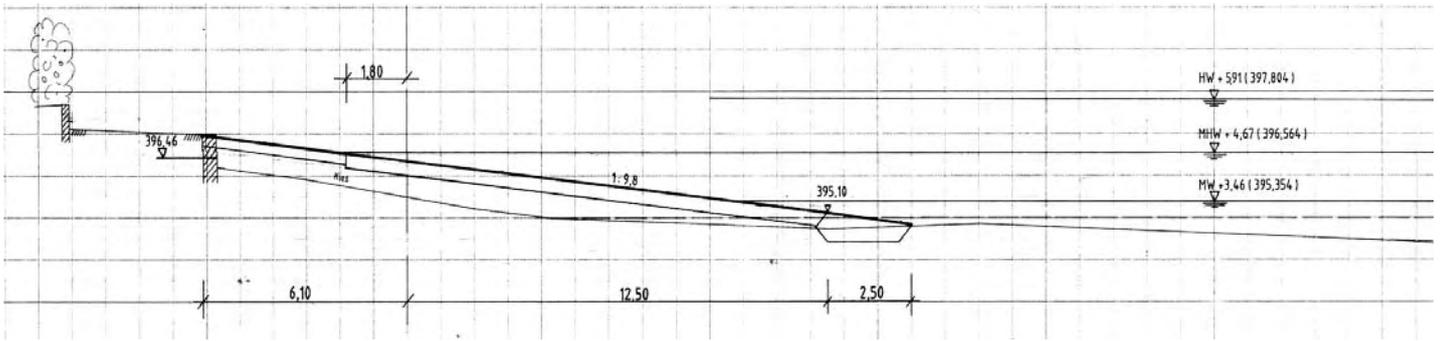
Baden-Württemberg, Kreis Konstanz
Deutschland



geogr. Koordinaten der Maßnahme
 von bis
 x 3511859 3511693
 y 5289224 5289390

Lage	Bodensee - Überlinger See, Südufer, westlich des Hotels am Anlegesteg <u>Ufertyp</u> : mittelsteiles Erosionsufer <u>Exposition</u> : Nord-Ost
Status	Kein Schutzstatus
Nutzungen	<u>landseitig</u> : Liegewiesen, privat genutzt; kleiner Kies-Fußweg; Boote <u>seeseitig</u> : Bootssteg Hotel; Bojenfeld
Vorzustand, Defizite	Massiver Uferverbau (Mauer); Hafenanlage
Maßnahme, Ziele, Kosten	Renaturierung von Privatgrundstücken, Variante mit Böschungsfuß <u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Neugestaltung des Ufers nach Hafen- und Mauerabbruch • Förderung der Strandvegetation • Abgrenzung der Privatgrundstücke durch Anpflanzungen <u>Maßnahmenträger</u> : GwD Rottweil <u>Durchführung</u> : Ingenieurbüro Pietsch <u>Bauzeit</u> : 1999 <u>Kosten</u> : 217.000,- DM (158.000,- €)
Material	<u>Länge</u> : ca. 250 m <u>Uferneigung</u> : 1:7 bis 1:12 <u>Material</u> : Wandkies 0/63 (30 cm dicke Schicht) <u>Böschungsfuß</u> : Wacken 80/120
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : keine Angaben <u>Nachuntersuchung</u> : noch nicht erfolgt





Technisches Querprofil des Maßnahmenbeispiels 4: Dingelsdorf BA I: Ort, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten:
Hafenauflösung

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	1612	1613	1614	1615
Uferlinie	5	5	5	5
Deltabildung	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	3	3	3
Totholz	5	5	5	5
Hindernis	4	4	4	5
Uferverbauung	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5
Ufergehölz	4	4	4	4
Röhricht	-	-	-	-
Strandrasen	4	4	4	4
Gesamtbewertung	4,00	4,00	4,00	4,02

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	1612	1613	1614	1615
Uferlinie	2	2	2	2
Deltabildung	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	2	2	2
Totholz	5	5	5	5
Hindernis	4	4	4	4
Uferverbauung	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-
Ufergehölz	4	4	4	4
Röhricht	-	-	-	-
Strandrasen	4	4	4	4
Gesamtbewertung	2,72	2,72	2,72	2,64

Fazit: Beispiel für eine kleinräumige Renaturierung vor privaten Flächen. Hafen Hamm im Nordwesten wurde aufgelöst. Schaffung einer naturnahen Wasserwechselzone nach Mauer- und Hafenanlagen-Rückbau. Flachwasser- und Landstrukturen sind deutlich verbessert worden.

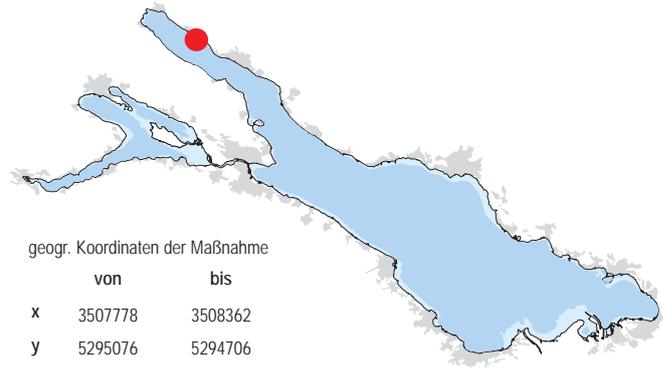
4,01 vorher 2,70 nachher



Maßnahmenbeispiel 05

Sipplingen östliche Ortslage

Baden-Württemberg, Bodenseekreis
Deutschland



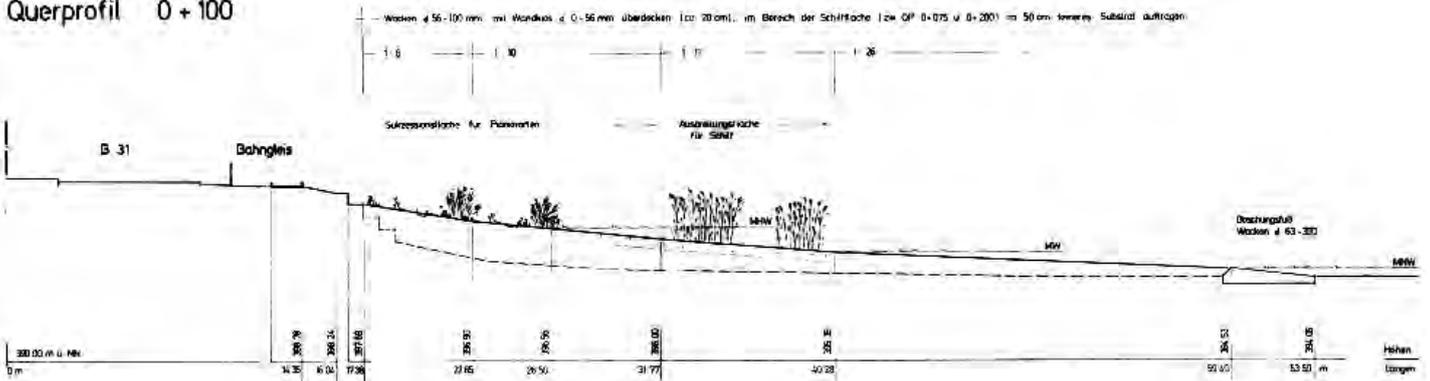
geogr. Koordinaten der Maßnahme

	von	bis
x	3507778	3508362
y	5295076	5294706

Lage	Bodensee - Obersee-Überlinger See, Nordufer, östlich des Osthafens Sipplingen bis zum Areal der Bodenseewasserversorgung <u>Ufertyp:</u> mittelsteiles Kies-Erosionsufer <u>Exposition:</u> Südwest
Status	Überwiegend Flachwasserschutzzone II. Anteile am „Landschaftsschutzgebiet Bodenseeufer“ und an Wasserschutzgebieten der FWS-Zone I. FFH-Gebiet, Vogelschutzgebiet. Denkmalschutz: im westlichen Bereich prähistorische Siedlungsreste (haldennah - außerhalb des Maßnahmenbereichs).
Nutzungen	<u>landseitig:</u> extensiv genutzte Bade/Freizeitfläche vor dem Bahndamm; <u>seeseitig:</u> Wassersport, Einzelbojen
Vorzustand, Defizite	<u>Verbauung:</u> bis zu 3,5 m hoher Bahndamm, seeseitig stufenartig gesichert mit Rorschacher Sandsteinquadern. Die oberen 2,5 m sichtbar, der untere Meter verdeckt durch steile Vorschüttung aus Wasserbausteinen; beeinträchtigte Funktion der Uferzone vor dem Bahndamm.
Maßnahme, Ziele, Kosten	<u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen eines flachen Uferbereiches in der Wasserwechselzone durch eine Vorschüttung mit Kies und teilweise Entfernung der harten Uferverbauungen • Verbesserung der örtlichen Strömungsverhältnisse • Anpflanzungen mit Schilf und ortstypischen Gehölzen <u>Maßnahmenträger:</u> Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Ravensburg <u>Planung:</u> Eigenregie Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Ravensburg <u>Bauzeit:</u> 1994 (BAI); 1995 (BAII) <u>Baukosten:</u> 1.410.000,- DM (BAI); 775.000,- DM (BAII)
Material	<u>Länge:</u> ca. 850 m; <u>Breite:</u> bis zu 45 m. <u>Uferneigung:</u> zwischen 1:12 und 1:37, ca. 2,5 m hohe Vorschüttung aus Wandkies 0/56, im Westen und im Übergangsbereich zum Bahndamm auch Fraktionen 56/100; <u>Böschungsfuß:</u> Wacken 63/100.
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung:</u> 1994: im Bereich der prähistorischen Ufersiedlung: Makrozoobenthos, Sedimentchemie. Fotodokumentation: Amt f. WaWi und Bod. <u>Nachuntersuchung:</u> 2000: Makrozoobenthos, Ufervegetation, Korngrößenverteilung, Querprofile 2003: Strömungsverhalten, Entwicklung der Pflanzungen. <u>Quellen:</u> ARGE S. BEDNAR, R. HABERBOSCH & M. MAYR (1994): Vergleichende Untersuchungen zu Erosionssicherungsmaßnahmen im Bereich der prähistorischen Siedlung auf der Gemarkung Sipplingen. WEYHMÜLLER, M., WEYHMÜLLER, M. & P. TEIBER (2000): Die Auswirkungen des Hochwassers vom Frühjahr 1999 auf die Renaturierungsgebiete am Bodensee. – Abschlussbericht im Auftrag der Gewässerdirektion Donau/Bodensee Bereich Ravensburg.



Querprofil 0 + 100



Technisches Querprofil des Maßnahmenbeispiels 5: Sipplingen Ost, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Vorhandene Schiffläche (35 m³) ausgehoben und hinterher wieder eingesetzt. Bepflanzung von 7600m² mit standortgerechten Gehölzen. Material für die Maßnahme wurde per Bahn (nachts) direkt an die Maßnahmenstelle angeliefert.

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Uferlinie	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5
Deltabildung	-	-	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	4
Ufersubstrat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uferverbauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ufergehölz	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3
Röhricht	2	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Refugium	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
Hinterland	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Strandrasen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	3,80	3,80	3,89	3,80	3,89	3,75	3,64	3,70	3,62	3,61	3,66	3,52	3,44	3,59

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Uferlinie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deltabildung	-	-	3	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Ufersubstrat	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hindernis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uferverbauung	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
biol. Durchgängigkeit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ufergehölz	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Röhricht	2	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Refugium	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
Hinterland	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Strandrasen	-	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtbewertung	3,72	3,15	3,19	3,15	3,27	3,36	2,90	2,97	3,05	2,95	2,92	2,79	2,79	2,92

Fazit: Struktur und Landschaftsbild des Uferabschnitts haben sich durch die Maßnahme deutlich verbessert. Durch die Beseitigung der harten Verbauung konnte auch neuer Lebensraum am Ufer und im Eulitoral entstehen. Die nicht mehr monotone Uferlinie und das variable Substrat ermöglichen jetzt eine vielfältige Besiedlung. Die Vernetzung zum Hinterland konnte wegen der bestehenden Bahntrasse nicht verbessert werden. Im RUN-Projekt wurde der Maßnahme ein hoher naturschutzfachlicher Wert bescheinigt.

3,70

vorher

3,07

nachher

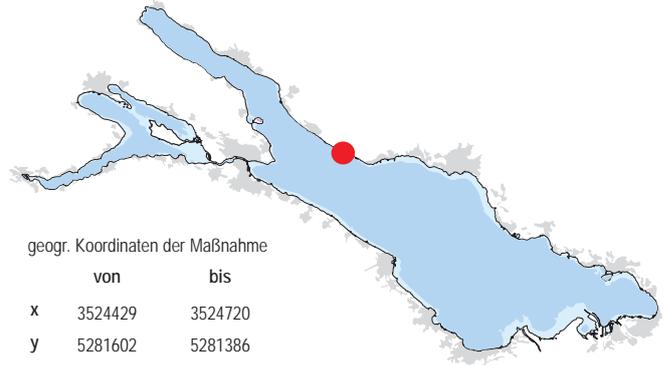


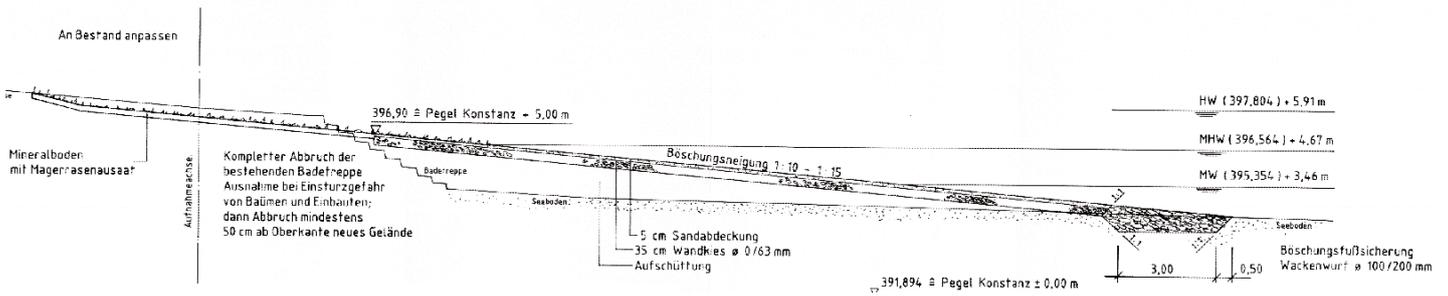
Maßnahmenbeispiel 06

Hagnau Ost, Strandbad

Baden-Württemberg, Bodenseekreis
Deutschland

Lage	Bodensee – Obersee, Nordufer. vor Campingplatz und Strandbad <u>Ufertyp</u> : mittelsteiles Erosionssufer; <u>Exposition</u> : Süd-West
Status	Flachwasserschutzzone II, auch Anteile am Landschaftsschutzgebiet Bodenseeufer; FFH-Gebiet
Nutzungen	<u>landseitig</u> : Badestrand, Campingplatz <u>seeseitig</u> : Baden
Vorzustand, Defizite	Teilweiser Mauerverbau und Böschungssicherungen, Treppenzugänge; starke Erosionsschäden - Kliffkantenbildung
Maßnahme, Ziele, Kosten	Grundvariante mit Böschungsuß <u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der ökolog. Verhältnisse durch Abriss von Ufermauern und Anlegen einer Flachböschung • Gehölz -und Röhrichtpflanzungen <u>Maßnahmenträger</u> : GwD Donau/Bodensee, Ravensburg <u>Planung</u> : Ingenieurbüro Pietsch <u>Bauzeit</u> : 1999/2000 <u>Kosten</u> : 251.000,- €
Material	<u>Länge</u> : ca. 350 m <u>Uferneigung</u> : 1:10 bis 1:15 <u>Material</u> : Wandkies 0/63 (50 – 70 cm) <u>Unterbau</u> : Mineralboden <u>Böschungsuß</u> : Wacken 100/200
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : 1991/92: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Bodenprofile im Eulitoral, Sedimentchemie, Sedimentstratigrafie, Korngrößenverteilung in der FWZ <u>Nachuntersuchung</u> : 2003/04: Makrozoobenthos der Geröllzone, Fische; Nachmessung der Querprofile durch Ingenieurbüro Pietsch. <u>Quellen</u> : SPITZER, W. (1992): Wissenschaftliche Begleituntersuchung für das Renaturierungsgebiet Hagnau-Ost in der Flachwasserzone und der angrenzenden ökologischen Kontaktzone. – Abschlussbericht zum Ökologieprogramm Bodenseeufer. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung. WEYHMÜLLER, M. (2004): Ökologieprogramm Bodenseeufer - Nachuntersuchung im Untersuchungsgebiet Hagnau-Ost. Kurzbericht im Auftrag der LUBW. WITTKUGEL, C. (2003): Nachuntersuchungen der Renaturierungsareale Hagnau-Ost und Radolfzell-Herzen. – Los 2: Fischökologische Untersuchungen. – Bericht im Auftrag der LUBW.





Technisches Querprofil des Maßnahmenbeispiels 6: Hagnau Ost, BA I; Strandbad, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Keine

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510
Uferlinie	3	3	3	5	5	5	2
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	3	3	3	3	3	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	2	2	2	3	2	3	3
Uferverbauung	3	3	3	5	5	5	3
biol. Durchgängigkeit	3	3	3	5	5	5	5
Ufergehölz	4	4	4	4	4	4	4
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	2,98	3,07	3,07	3,90	3,82	3,90	3,33

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510
Uferlinie	2	2	2	2	2	2	2
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	1	1	1	2	2	2
Uferverbauung	1	1	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	-	-	-
Ufergehölz	4	4	4	4	4	4	4
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	2,32	2,42	2,42	2,42	2,51	2,51	2,51

Fazit: Durch die Maßnahme hat sich die Ökomorphologie des Ufers (Substrat, Verbau, Biol. Durchgängigkeit) deutlich - um 2 Stufen - verbessert. Auch das Landschaftsbild hat eine Verbesserung erfahren. Trotz guter Zugänglichkeit haben sich Gehölz, Schilf und Hochstauden in den Pflanzfeldern gut entwickelt. Im Jahr 2004 wurde untersucht, wie sich die Renaturierung insbesondere auf die aquatische Fauna des Gebietes ausgewirkt hat. Ergebnis: Veränderungen in der Artenzusammensetzung und Individuendichte sind nicht auf renaturierte Bereiche beschränkt, ein Einfluss der Renaturierungsmaßnahmen war nicht erkennbar.

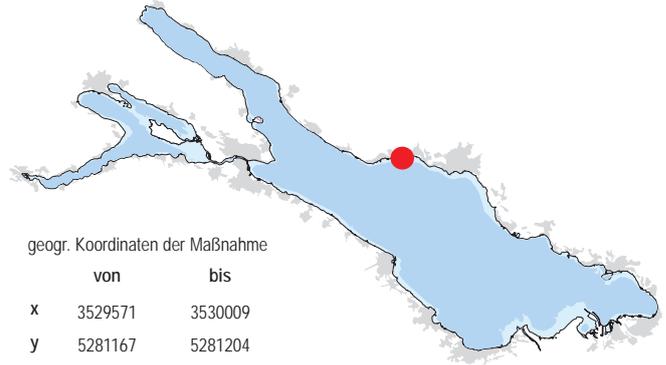
3,44 vorher **2,44** nachher



Maßnahmenbeispiel 07

Friedrichshafen-Fischbach,
Lipbach Ost

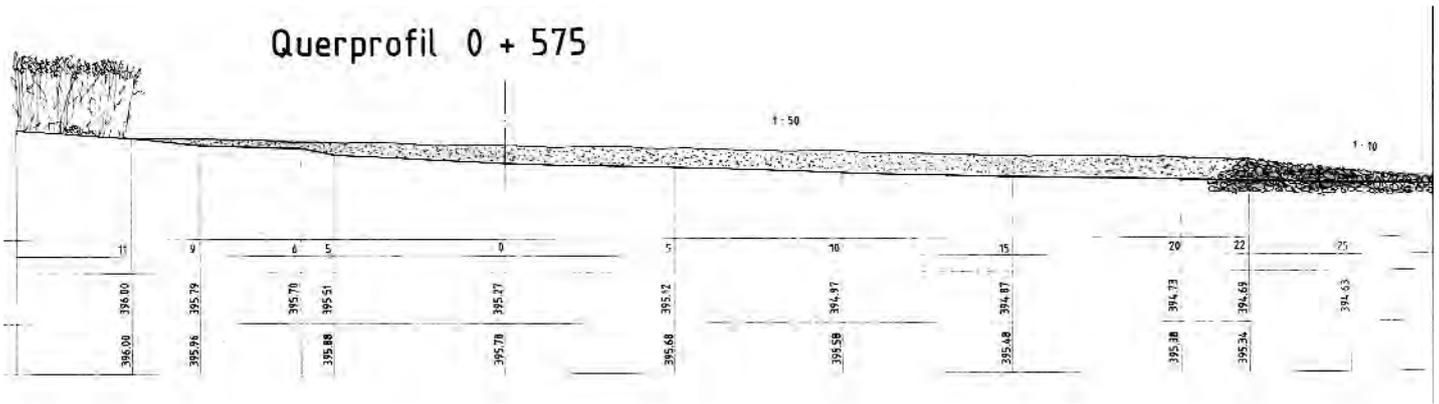
Baden-Württemberg, Bodenseekreis
Deutschland



geogr. Koordinaten der Maßnahme		
	von	bis
x	3529571	3530009
y	5281167	5281204

Lage	Bodensee – Obersee, Nordufer, östlich der Lipbachmündung bis zum "Grenzösch" (Friedrichshafen-Fischbach) <u>Ufertyp</u> : flaches Erosionssufer <u>Exposition</u> : Süd
Status	Flachwasserschutzzone I, FFH-Gebiet Naturschutzgebiet Lipbachmündung
Nutzungen	<u>landseitig</u> : im Hinterland Obstanbauflächen <u>seeseitig</u> : keine
Vorzustand, Defizite	Im 400 m langen Schilfabschnitt östlich der Lipbachmündung führte wellenbedingte Erosion zu massivem Schilfrückgang (im Gegensatz dazu war das Schilfsterben westlich der Lipbachmündung durch starke Eutrophierung und Verschlammung bedingt); am Ufer Erosionsschäden und Kliffkantenbildung.
Maßnahme, Ziele, Kosten	<u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Schilfsanierung • Schaffung naturnaher Verhältnisse mit neuer vorgelagerten Flachwasserzone • umfangreiche Röhrichtpflanzungen <u>Maßnahmenträger</u> : Landratsamt Bodenseekreis <u>Planung</u> : Institut für Seenforschung, Wasserwirtschaftsamt Ravensburg <u>Bauzeit</u> : Winter 1988/89 <u>Kosten</u> : Keine Angaben
Material	<u>Länge</u> : ca. 500 m <u>Uferneigung</u> : 1:50 <u>Material</u> : Litoralsand aus dem Mündungsbereich der Brunnisach <u>Böschungsfuß</u> : Wacken
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : 1987/88: Schilfkartierung, Sedimente, Fotodokumentation <u>Nachuntersuchung</u> : 1989-91: Schilfkartierung, Sedimente, Fotodokumentation <u>Quellen</u> : KRUMMSCHIED-PLANKERT, P. (1992): Uferrenaturierung und Röhrichtschutz. Abschlussbericht zum „Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben Wiederansiedelung von Schilfbeständen am Bodensee“ im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung.





Technisches Querprofil des Maßnahmenbeispiels 7: Friedrichshafen-Fischbach, Lipbach Ost, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbio-logische Besonderheiten

Böschung mittels Saugbaggerung aus dem Mündungsgebiet der Brunnisach und der vorgelagerten Flachwasserzone aufgespült; angelegte Schilfflächen sind durch Schutzzaun seitlich und zum See hin abgegrenzt und dürfen nicht betreten werden.

Zustand vor Maßnahme

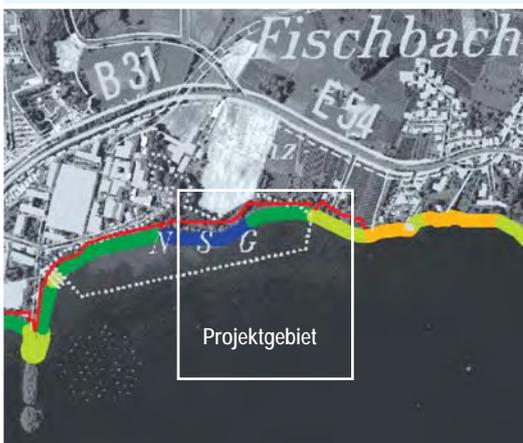
Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648
Uferlinie	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
Deltabildung	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	-	-	-	-	3	1	-	-	-	5
Hindernis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
Ufergehölz	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Röhricht	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Refugium	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3
Hinterland	1	2	2	2	3	2	4	4	4	4
Gesamtbewertung	1,92	1,82	1,73	1,84	3,06	1,9	2,11	2,11	2,34	2,26

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648
Uferlinie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deltabildung	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	-	-	-	-	3	1	-	-	-	5
Hindernis	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufergehölz	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Röhricht	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Refugium	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Hinterland	1	2	2	2	2	2	4	4	4	4
Gesamtbewertung	1,53	1,55	1,55	1,66	1,71	1,64	1,84	1,93	1,93	2,17

Fazit: Am Ufersaum der "Lipbachmündung" erstreckt sich heute ein durchgehend breiter Schilfgürtel, der landwärts in eine Weichholzaue übergeht. Durch die Renaturierung konnte der Schilfrückgang nach dem Schilfsterben der 70-er und frühen 80-er Jahren behoben werden. Heute zeigt sich das Riedgebiet wieder in einem natürlichen Zustand (nahe dem Referenzbild). Auch wenn der ursprüngliche Refugialcharakter wegen des Dornierwerks im Westen und intensiver Landwirtschaft (Obstbau) im Nordosten nicht erreicht werden konnte, ist hier ein wertvoller Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten entstanden. Die Maßnahme "Lipbach-Ost" war auch aus naturschutzfachlicher Sicht (RUN) eine durchwegs gelungene, ziel-führende Maßnahme.

2,11

vorher

1,75

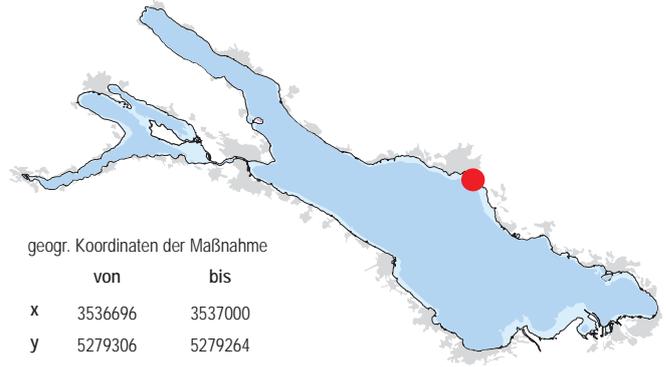
nachher



Maßnahmenbeispiel 08

Friedrichshafen,
östliche Uferstraße

Baden-Württemberg, Bodenseekreis
Deutschland

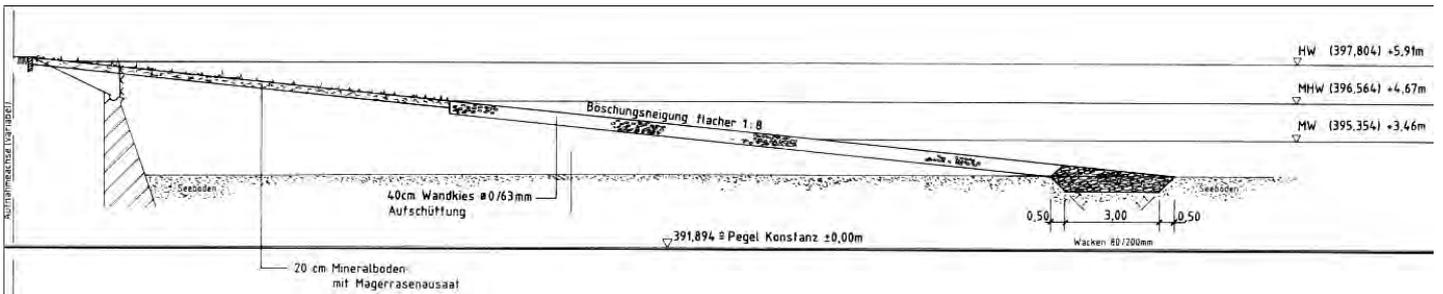


geogr. Koordinaten der Maßnahme

	von	bis
x	3536696	3537000
y	5279306	5279264

Lage	Bodensee - Obersee, Nordufer östlich der DB Hafemole <u>Ufertyp</u> : mittelsteiles Sandufer <u>Exposition</u> : Süd
Status	Landschaftsschutzgebiet, Allgemeine FWS-Zone
Nutzungen	landseitig: Uferpromenade, Ruderverein seeseitig: keine
Vorzustand, Defizite	Ufer vollständig mit Ufermauer gesichert, teilweise Erosionserscheinungen im Flachwasserbereich, Verschlammungstendenz im Hünigraben.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Grundvariante mit Böschungsfuß <u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> ökologische Verbesserung der Ufersituation und des Wellenklimas Rückbau Ufermauer <u>Maßnahmenträger</u> : GwD Donau/Bodensee, Ravensburg <u>Planung</u> : Ingenieurbüro Pietsch <u>Bauzeit</u> : 2000 Kosten: 275.000,- €
Material	<u>Länge</u> : ca. 320 m <u>Uferneigung</u> : 1:8 bis 1:10 <u>Material</u> : Wandkies 0/63 (40 cm und stärker) <u>Unterbau</u> : Mineralboden <u>Böschungsfuß</u> : Wacken 100/200
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : 1996/97: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Sedimentchemie, Sedimentstratigraphie, Korngrößenverteilung in der FWZ <u>Nachuntersuchung</u> : 2003: Makrozoobenthos, Fische. 2004: Makrozoobenthos, Sedimentchemie, Sedimentstratigraphie, Korngrößenverteilung in der FWZ, Fische <u>Quellen</u> : TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. (1997): Wissenschaftliche Begleituntersuchung für das Renaturierungsgebiet Friedrichshafener Bucht in der Flachwasserzone und der angrenzenden ökologischen Kontaktzone. – Abschlussbericht zum Ökologieprogramm Bodenseeufer. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung. PHILLIPSON, S. & TEIBER, P. (2003): Bestandsaufnahmen von Fischen und Makrozoobenthos in renaturierten Bereichen des Bodenseeufers bei Sipplingen und Friedrichshafen. Abschlussbericht im Auftrag der Gewässerdirektion Donau/Bodensee – Bereich Ravensburg. WEYHMÜLLER, M. (2004): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Nachuntersuchung im Untersuchungsgebiet Friedrichshafen-Ost. Bericht und Datenbank im Auftrag der LUBW. HABERBOSCH, R. (2005): Fischbestandsaufnahme im Untersuchungsgebiet Friedrichshafen-Ost. – Bericht im Auftrag der LUBW.





Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 8: Friedrichshafen Bucht, östliche Uferstraße, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Slipanlage des Rudervereins, Hünigraben muss erhalten bleiben, schützenswerte Lindenallee oberhalb der Böschung.

Zustand vor Maßnahme

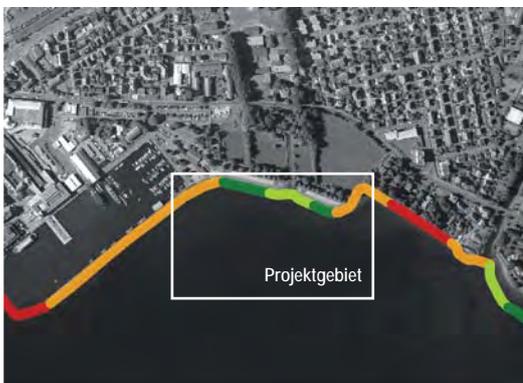
Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817
Uferlinie	5	5	5	5	5	5	5
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	3	3	3	3	3	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	3	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	5	5	5	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5	5	5	5
Ufergehölz	4	3	3	3	3	3	3
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	4,07	3,74	3,74	3,74	3,79	3,69	3,69

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

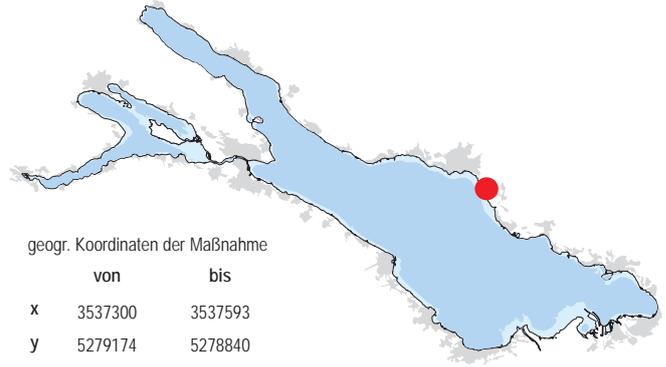
Kriterium	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817
Uferlinie	3	2	2	3	2	2	4
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	2	2	3	2	2	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	3	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	3	1	1	3	2	1	4
biol. Durchgängigkeit	5	-	-	5	5	-	5
Ufergehölz	4	3	3	3	3	3	3
Röhricht	-	4	4	4	4	4	4
Refugium	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	3,57	2,42	2,42	3,25	2,97	2,36	3,44

Fazit: Durch die Beseitigung dieser Ufermauer - in Verbindung mit der Maßnahme der Stadt Friedrichshafen entlang der 450 m langen Hafemole - ist es gelungen, die äußerst nachteiligen Auswirkungen des Wellenklimas auf das Eriskircher Ried zu minimieren.

3,78 vorher **2,92** nachher



Maßnahmenbeispiel 09
Friedrichshafen,
östlich Rotach-Mündung
Baden-Württemberg, Bodenseekreis
Deutschland

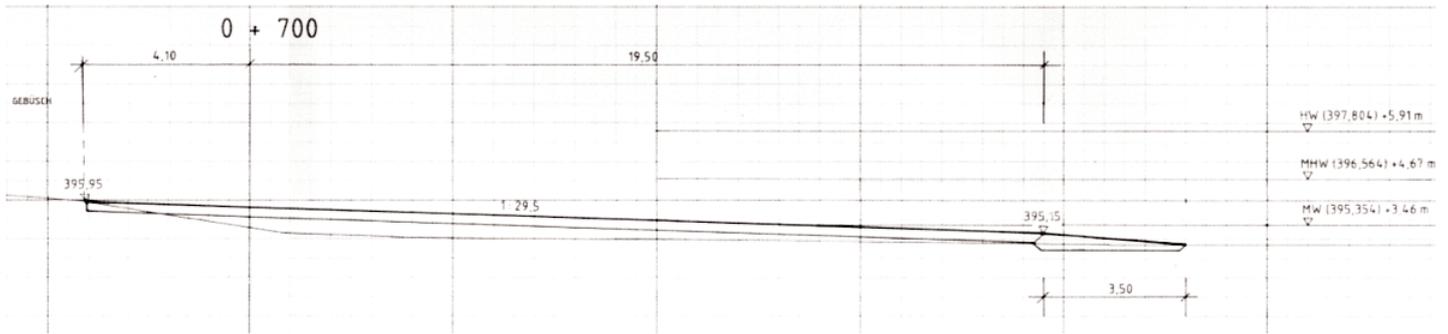


geogr. Koordinaten der Maßnahme

	von	bis
x	3537300	3537593
y	5279174	5278840

Lage	Bodensee – Obersee, Nordufer, von der Rotachmündung bis in das NSG Eriskircher Ried <u>Ufer</u> typ: Flachufer, z. T. mit Erosionen <u>Exposition</u> : Südwest
Status	Flachwasserschutzzone I, FFH-Gebiet, Vogelschutzg. östlicher Teil Naturschutzgebiet „Eriskircher Ried“
Nutzungen	<u>landseitig</u> : Westlicher Teil öffentlich zugänglich, östlicher Teil Naturschutzgebiet "Eriskircher Ried".
Vorzustand, Defizite	Mauerverbau im Mündungs- und Campinplatzbereich; daneben starke Erosionsschäden - vor allem im NSG Eriskircher Ried im Wurzelbereich alter Stieleichen und Silberweiden; zeitweise auftretende Belastung durch Siedlungsabwässer.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Grundvariante mit Böschungsfuß <u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der ökolog. Bedingungen • Rückbau Blockverbau • im Bereich des NSG:Anpflanzung Schilf und Sanierung der Kliffkanten an den Bäumen • Vogelschutz <u>Maßnahmenträger</u> : GwD Donau/Bodensee, Ravensburg <u>Planung</u> : Büro Pietsch & Wimmer <u>Bauzeit</u> : 1999 <u>Kosten</u> : 170.000,- €
Material	<u>Länge</u> : ca. 450 m <u>Uferneigung</u> : 1:8 bis 1:29 <u>Material</u> : Wandkies 0/63 mit Zusatz 32/54; im NSG Seesandaushub aus dem Bereich der Auslaufrinne der Regenwasserableitung. <u>Böschungsfuß</u> : Wacken 100/200
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : 1996/97: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Sedimentchemie, Sedimentstratigraphie, Korngrößenverteilung in der FWZ <u>Nachuntersuchung</u> : 2004: Makrozoobenthos, Sedimentchemie, Sedimentstratigraphie, Korngrößenverteilung in der FWZ, Fische <u>Quellen</u> : TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. (1997): Wissenschaftliche Begleituntersuchung für das Renaturierungsgebiet Friedrichshafener Bucht in der Flachwasserzone und der angrenzenden ökologischen Kontaktzone. – Abschlussbericht zum Ökologieprogramm Bodenseeufer TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung. WEYHMÜLLER, M. (2004): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Nachuntersuchung im Untersuchungsgebiet Friedrichshafen-Ost. Bericht und Datenbank im Auftrag der LUBW. HABERBOSCH, R. (2005): Fischbestandsaufnahme im Untersuchungsgebiet Friedrichshafen-Ost. – Bericht im Auftrag der LUBW.





Technisches Querprofil des Maßnahmenbeispiels 9: Friedrichshafen Bucht, östlich Rotach-Mündung, Baden-Württemberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Berücksichtigung einer Regenauslassleitung, Anlegung einer Vogelschutzinsel

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833
Uferlinie	4	4	1	1	1	1	1	1	1
Deltabildung	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	4	4	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	5	5	5	5	1	5	1	1	1
Hindernis	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	4	4	1	1	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	5	4	-	-	-	-	-	-	-
Ufergehölz	4	4	2	1	1	1	1	1	1
Röhricht	5	5	4	4	4	4	4	3	2
Refugium	5	5	3	2	1	2	2	2	2
Gesamtbewertung	3,86	3,77	2,43	2,05	1,69	1,97	1,78	1,69	1,60

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833
Uferlinie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deltabildung	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	5	5	5	5	1	5	1	1	1
Hindernis	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	1	1	1	1	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufergehölz	4	4	2	1	1	1	1	1	1
Röhricht	4	4	3	3	3	3	3	2	2
Refugium	5	5	3	2	1	2	2	2	2
Gesamtbewertung	2,72	2,71	2,43	1,97	1,60	1,88	1,69	1,60	1,60

Fazit: In der Maßnahme wurden ca. 100 m biologisch undurchlässige Blockböschung im mündungsnahen Bereich östlich der Rotach entfernt. Die durch Auffüllungen entstandenen neuen Ufer- und Flachwasserbereiche binden naturnah und harmonisch an das östlich gelegene NSG "Eriskircher Ried" an. Die neuen Ufer schützen außerdem Bäume, Schilf und gefährdete Pflanzen im dahinter liegenden NSG vor Erosion. Auch wenn die Uferbewertung für den gesamten Abschnitt unverändert "gut" geblieben ist, konnte hier ein guter Lebensraumschutz erreicht werden. Die Erosionsschäden wurden behoben; das wertvolle Refugium für seltene Tier- und Pflanzenarten im LSG wurde gesichert und kann sich jetzt weiter entwickeln.

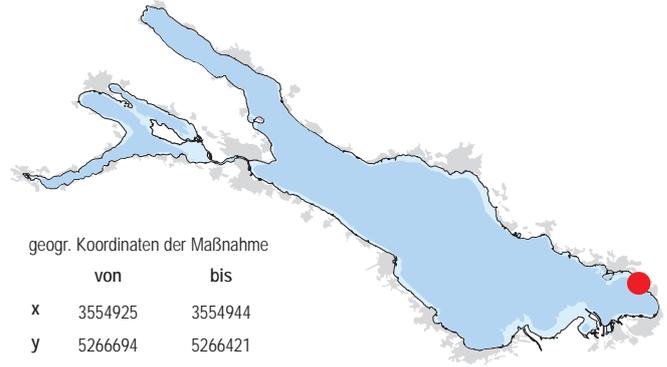
2,31	2,02
vorher	nachher



Maßnahmenbeispiel 10:

Lindau Zech Hafenmole

Bayern, Kreis Lindau
Deutschland



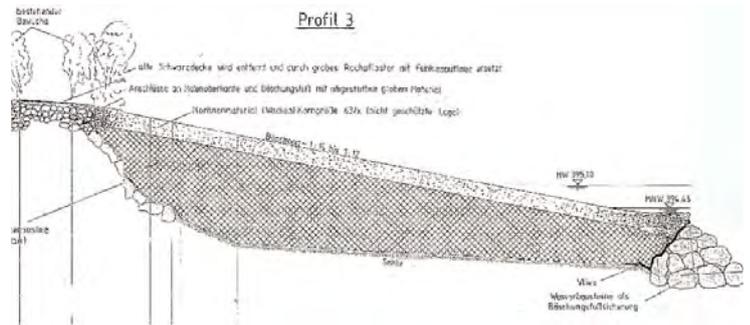
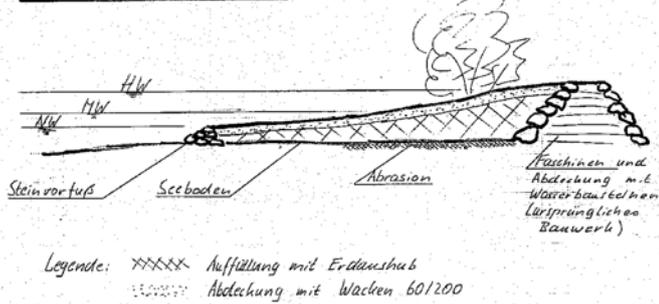
geogr. Koordinaten der Maßnahme

	von	bis
x	3554925	3554944
y	5266694	5266421

Lage	Bodensee – Obersee, Nordufer, Landesgrenze zu Vorarlberg <u>Ufertyp:</u> mittelsteiles Akkumulationsufer und Flussmündung Leiblach <u>Exposition:</u> Südwest
Status	Flachwasserschutzzone II Landschaftsschutzgebiet
Nutzungen	<u>landseitig:</u> Seglerhafen, Campingplatz <u>seeseitig:</u> Badeplatz
Vorzustand, Defizite	Bei hohen Wasserständen und sturmbedingtem Wellenangriff wurden die Ufer und die Mole des Zecher Hafens unterspült; fortschreitende Erosion führte zum Abrutschen der Blockschüttung und Absenkung der 1971 in Faschinenbauweise errichteten Hafemole; Schutzwirkung war nicht mehr gewährleistet.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Grundvariante mit Böschungsfuß <u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Neugestaltung der Blocksteinmole zur Hafen -und Ufersicherung mit gleichzeitiger Schaffung naturnaher Verhältnisse • dauerhafter Schutz bestehender Bauwerke vor Erosion • Pflanzungen von einheimischen Baum- und Buschgruppen <u>Maßnahmenträger und Planung:</u> Wasserwirtschaftsamt Kempten <u>Bauzeit:</u> 1989/90 <u>Kosten:</u> 474.000,- DM (240.000,- €)
Dimension Material	<u>Länge:</u> ca. 450 m <u>Uferneigung:</u> 1:8 - 1:15 im Mündungsbereich, in der Bucht bis 1:20 <u>Material:</u> in exponierter Lage: Wacken 63/200 (70 cm dicke Schicht), in geschützter Lage Wandkies 0/100 <u>Unterbau:</u> Mineralboden <u>Böschungsfuß:</u> exponierte Lage: Wasserbausteine, sonst 63/200 <u>Deckschicht:</u> Humus bis Pegel KN 3,33 m
Zustands- erfassung	Fotodokumentation vor und nach der Maßnahme; keine ökologische Untersuchung; Erfassung des Gehölzbestandes (Baumkataster). <u>Quellen:</u> Wasserwirtschaftsamt Kempten: Fotodokumentation 1989/90 und Baumkataster Sonst keine weiteren Angaben



Ausbau Mole Zech Skizze (unmaßstäblich)



Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 10: Lindau Zech, Hafemole, Bayern

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten:

Durch die Hauptwindrichtung aus Westen wurde hauptsächlich im Campingplatzbereich Treibgut und Geschwemmsel angelandet. Daher wurde im Zuge der Renaturierung eine Modellierung des Ufers durchgeführt. Am sog. "Treibzeugtrichter" kann das ungewünschte Treibgut nun direkt vom Gelände der Seemeisterstelle Lindau entnommen werden.

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	3459	3460	3461	3462	3463	3464	3465	3466	3467
Uferlinie	3	3	4	4	4	4	4	3	3
Deltabildung	-	-	-	-	-	4	4	4	4
Ufersubstrat	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	2	3	3	3	3	3	3	3
Uferverbauung	1	3	4	4	4	4	4	4	4
Biol. Durchgängigkeit	-	4	4	4	4	4	4	4	4
Ufergehölz	3	3	2	3	2	3	3	3	3
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	2,55	3,41	3,64	3,72	3,64	3,83	3,83	3,75	3,75

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	3459	3460	3461	3462	3463	3464	3465	3466	3467
Uferlinie	1	2	2	4	4	4	2	2	2
Deltabildung	-	-	-	-	-	3	3	3	3
Ufersubstrat	2	2	3	3	4	3	3	2	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	2	3	3	3	3	3	3	3
Uferverbauung	1	1	2	3	4	3	3	1	3
biol. Durchgängigkeit	-	-	3	4	4	4	3	-	4
Ufergehölz	3	3	2	3	2	3	3	3	3
Röhricht	-	-	-	-	-	-	4	4	4
Refugium	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	2,36	2,75	2,93	3,48	3,64	3,55	3,27	2,86	3,39

Fazit: Diese Renaturierung kann als Musterbeispiel für die naturnahe Gestaltung künstlicher Infrastrukturanlagen (Molen, Dammanlagen und weitere Bauwerke) dienen. Die ökologische Wirksamkeit wurde insgesamt deutlich verbessert und die Stabilität gesichert (keine Schäden nach Pfingsthochwasser 1999). Ein Nebeneffekt war, dass sich auch Röhricht spontan in 3 Abschnitten entwickelte. Außerdem wurden das Landschaftsbild und der Freizeitwert durch die Maßnahme deutlich aufgewertet. Im Zuge der Renaturierung entwickelten sich auch wieder natürliche Mündungsstrukturen an der Leiblach.

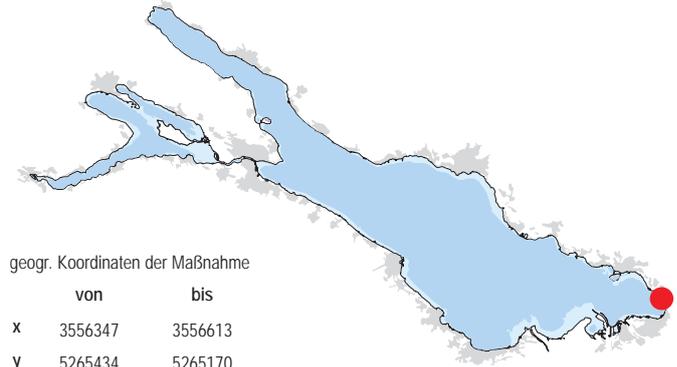
3,57	3,14
vorher	nachher



Maßnahmenbeispiel 11

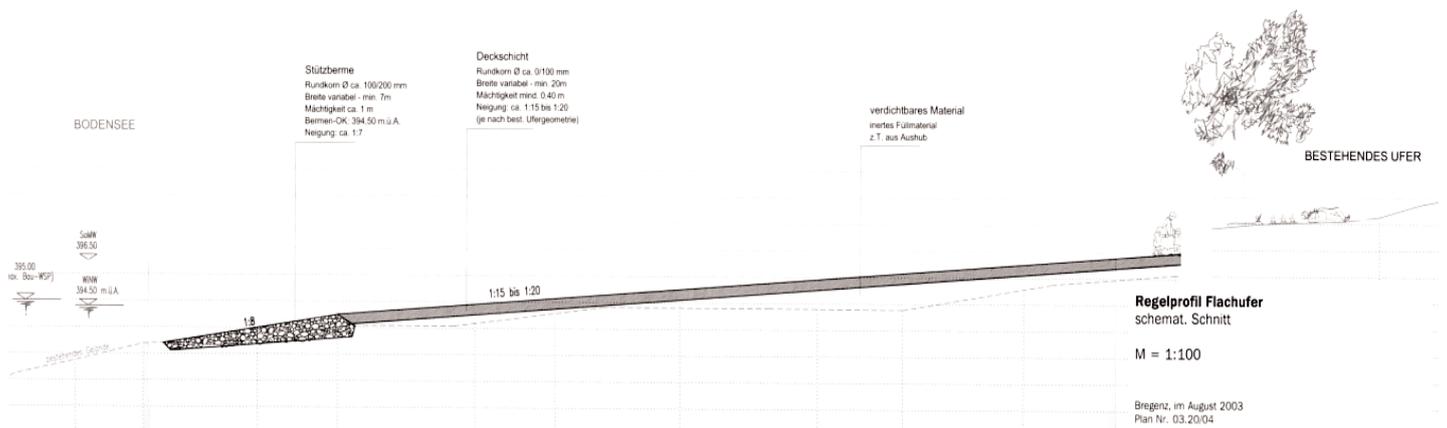
Lochau Strandbad

Vorarlberg
Österreich



Lage	Bodensee - Obersee (Bregener Bucht), von Einmündung des Kugelbeerbachs bis zur Kontrollstation der Rheinischen Ölleitungs GmbH (Pumpenhäuschen) <u>Ufertyp:</u> mittelsteiles Kies-Erosionsufer <u>Exposition:</u> Süd-West
Status	Im Bereich der Renaturierung Lochau Strandbad gibt es keinen übergeordneten Schutzstatus von Natur- und Kulturgütern.
Nutzungen	<u>landseitig:</u> Freizeitnutzungen in öffentlichem Freibad (Beach-Volleyball, Liegewiese, Cafe) <u>seeseitig:</u> langer Badesteg
Vorzustand, Defizite	Instabiles Ufersubstrat, Ufererosionen, harte Verbauungen (z.B. Ufermauer, Bühnenkörper); Mündungsbereich des Kugelbeerbachs naturfremd ausgestaltet (Betoneinfassung)
Maßnahme, Ziele, Kosten	Maßnahme ist Teil des Gesamtkonzepts "Sanierung und Neugestaltung des Bodenseeuferes ab dem Pumpenhäuschen der Rheinischen Ölleitungs GmbH bzw. Strandbad Lochau bis einschließlich Hafen Lochau-West". <u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • nutzungsgerechte Sanierung des Uferbereichs • Flachuferschüttung zur Verbesserung der Uferstabilität und der Gewässerökologie <u>Maßnahmenträger:</u> Gemeinde Lochau <u>Planung:</u> Büro Rudhardt + Gasser (Ziviltechniker) <u>Bauzeit:</u> 2004 <u>Kosten:</u> 665.000,- €
Material	<u>Länge:</u> ca. 380 m <u>Breite:</u> variabel, mind. 20 m <u>Uferneigung:</u> 1:15 bis 1:20, im Bereich Mündung Kugelbeerbach 1:10 - 1:15 <u>Material:</u> Kies 0/100 (mind. 40 cm dicke Schicht) <u>Unterbau:</u> inertes Material, Aushub <u>Böschungsfuß:</u> Wacken 100/200 Höhe der Böschungsfußes: 394,5 m ü.A., Breite des Böschungsfußes zwischen 9 und 11 m
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung:</u> Sedimentologische und morphologische Untersuchungen <u>Nachuntersuchung:</u> technische Überprüfung (Standicherheit); eine ökologische Untersuchung wurde nicht durchgeführt. <u>Quellen:</u> Baudokumentation Gemeinde Lochau; Durchführung und Planung durch das Büro Rudhardt + Gasser.





Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 11: Lochau, Strandbad, Vorarlberg

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	3506	3507	3508	3509	3510	3511	3512	3513	3514
Uferlinie	3	3	3	4	4	4	2	2	2
Deltabildung	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	3	3	3	3	3	2	3	2
Totholz	5	5	-	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	3	2	4	2	3	2	1	2
Uferverbauung	4	3	3	4	4	4	1	3	3
biol. Durchgängigkeit	4	3	5	5	5	5	-	3	3
Ufergehölz	4	4	5	4	4	4	4	4	4
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	3,51	3,36	3,59	3,87	3,80	3,79	2,77	3,13	3,13

Zustand nach Maßnahme

Uferabschnitt - Nr.



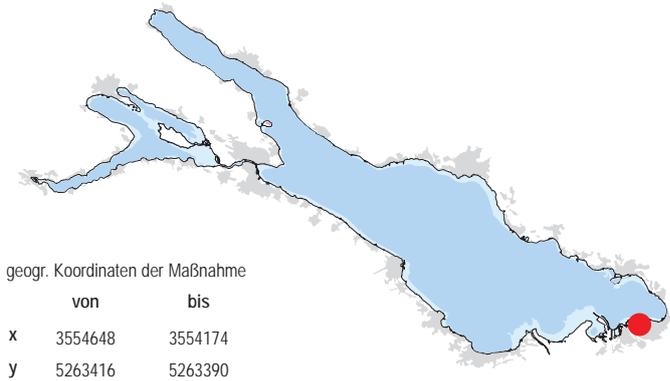
Kriterium	3506	3507	3508	3509	3510	3511	3512	3513	3514
Uferlinie	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Deltabildung	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	5	5	-	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	3	1	4	1	1	2	1	1
Uferverbauung	1	3	1	1	1	1	1	1	1
biol. Durchgängigkeit	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Ufergehölz	4	4	5	4	4	4	4	4	4
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	2,68	3,23	2,69	2,85	2,68	2,57	2,77	2,68	2,68

Fazit: Fortschreitende Ufererosionen führten zum Verlust wertvoller Flachuferbereiche. Eine nutzungsgerechte Sanierung, welche zur Verbesserung der Uferstabilität und auch zur Verbesserung der Gewässerökologie beiträgt, schien erforderlich. Wie die "vorher-nachher-Bewertung" zeigt, wurde das Ufer erfolgreich saniert bzw renaturiert. Das Einzelkriterium "Refugium" zeigt allerdings nach wie vor eine schlechte Einstufung. Eine Vernetzung mit dem Hinterland wird in diesem Bereich durch eine bestehende Straße und Bahnlinie verhindert.

3,44 vorher **2,76** nachher



Maßnahmenbeispiel 12
Mehrerauer Seeufer, Abschnitt 1
Vorarlberg
Österreich

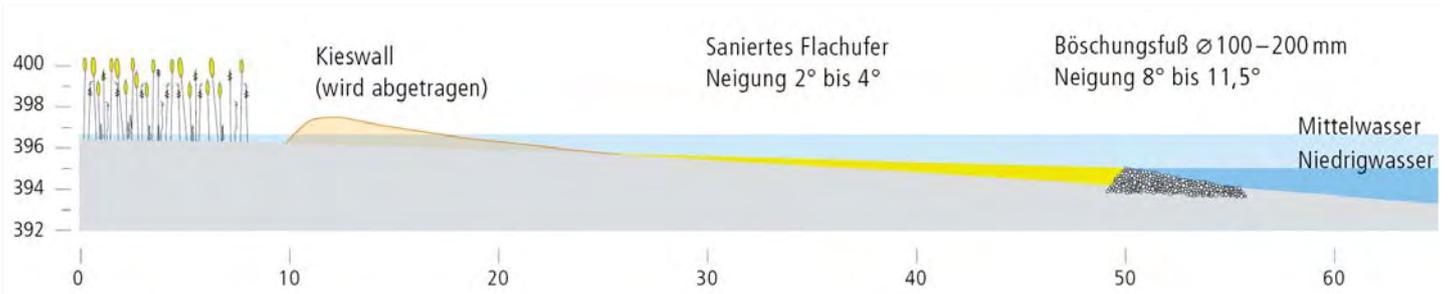


geogr. Koordinaten der Maßnahme

	von	bis
x	3554648	3554174
y	5263416	5263390

Lage	Bodensee - Obersee (Bregenzer Bucht), zwischen Sporthafen Bregenz und Suppersbachmündung <u>Ufertyp:</u> flaches Kies-Akkumulationsufer <u>Exposition:</u> Nord
Status	Naturschutzgebiet Mehrerauer Seeufer; NATURA 2000 Schutzgebietsnetz der EU (v.a. wegen Vorkommens seltener Strandlingsgesellschaften - insbes. des Bodenseevergissmeinnichts (<i>Myosotis rehsteineri</i>))
Nutzungen	<u>land- und seeseitig:</u> in den Randbereichen (Sporthafen und Yachthafen)
Vorzustand, Defizite	Anfang der 1930er bis Ende der 1980er Jahre wurde in der Flachwasserzone des Mehrerauer Seeufers Kies gewonnen. Durch die vorgelagerten "Baggerlöcher" konnten die Wellen ungebremst an Land aufzutreffen. Ufererosionen waren die Folge, gleichzeitig kam es aber auch zur Aufschüttung instabiler, uferparalleler Kieswälle, welche sich während heftiger Stürme weiter landeinwärts verschoben. Drohende Zerstörung der geschützten Lebensraumtypen.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Variante mit Böschungfußsicherung EU LIFE-Natur-Projekt, Abschnitt 1 von insgesamt 4 Projektabschnitten zur Sanierung und Renaturierung des Mehrerauer Seeufers - Bregenzerachmündung <u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilisierung der Flachuferbereiche zum Schutz der Lebensräume seltener Pflanzen- und Tierarten • gezielte Besucherlenkung und Besucherinformation <u>Maßnahmenträger:</u> Landeshauptstadt Bregenz <u>Planung:</u> Rudhardt + Gasser <u>Bauzeit:</u> 2002; <u>Kosten:</u> 162.000,- €
Dimension Material	<u>Länge:</u> ca. 530 m; <u>Uferneigung:</u> 2° bis 4° <u>Material:</u> Kies 0/70, zusätzlich Einbau des Materials aus bestehenden Kieswällen <u>Böschungsfuß:</u> Wacken 100/200 Höhe der Böschungsfußes: 395 m ü.A. (NW), Breite des Böschungsfußes zwischen 9 und 11 m Neigung des Böschungsfußes: 8°-11,5°
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchungen:</u> sedimentologische, morphologische und geochemische Untersuchungen der Ufer- und FWZ; Uferprofilmessungen; Gebietsmonitoring seit 1991: insbesondere Strandlingsgesellschaften. <u>Nachuntersuchungen:</u> Gesamte Laufzeit und nach Fertigstellung: Monitoring Vegetation der Kiesufer 2002 - 2008, Vögel 2004 und 2007, Amphibien und Reptilien 2004, Fische 2005. Weitere Untersuchungen geplant. <u>Quellen:</u> Landeshauptstadt Bregenz: LIFE-Natur-Projekt – Lebensraumsicherung für <i>Myosotis rehsteineri</i> in Bregenz. Informationsbroschüre; weitere Informationen unter http://lifenatur.bregenz.at





Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 12: Mehrerauer Seeufer, Abschnitt 1, Vorarlberg

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

Bestehende Kieswälle wurden auf das natürliche Uferniveau abgetragen und Schilfflächen wieder an den See angebunden. Die Bregenzer Stadtgärtnerei hat im Jahr 2001 Einzelpflanzen des Bodenseevergissmeinnichts vegetativ vermehrt, welche erfolgreich für gegenständliches Vorhaben ausgesetzt werden konnten.

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

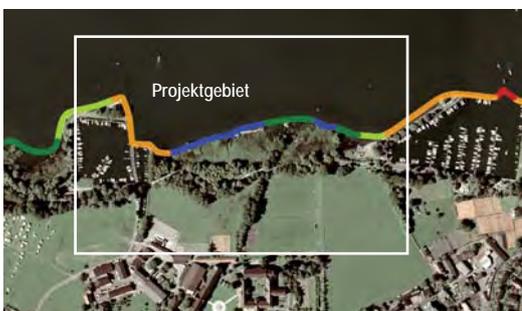
Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	3599	3600	3601	3602	3603	3604	3605	3606	3607	3608
Uferlinie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Totholz	5	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Hindernis	1	1	1	4	1	1	1	1	1	5
Uferverbauung	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Ufergehölz	4	4	2	2	2	2	1	1	2	3
Röhricht	5	4	1	2	3	1	1	1	1	3
Refugium	5	3	2	3	5	2	2	2	2	3
Strandrasen	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	2,78	2,33	1,57	1,98	2,07	1,57	1,48	1,48	1,57	3,52

Zustand nach Maßnahme

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	3599	3600	3601	3602	3603	3604	3605	3606	3607	3608
Uferlinie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Totholz	5	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Hindernis	1	1	1	4	1	1	1	1	1	5
Uferverbauung	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4
biol. Durchgängigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Ufergehölz	4	4	2	2	2	2	1	1	2	3
Röhricht	5	4	-	2	3	1	1	1	1	3
Refugium	5	3	2	3	5	2	2	2	2	3
Strandrasen	-	2	3	3	1	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	2,78	2,33	1,57	1,98	2,07	1,57	1,48	1,48	1,57	3,52



Fazit: Renaturierung zur Lebensraumsicherung gefährdeter Arten - insbesondere des Bodenseevergissmeinnichts (*Myosotis rehsteineri*). In der Uferbewertung wird das Einzelkriterium "Strandrasen" zwar erfasst, nicht jedoch für die Gesamtbewertung herangezogen. Auch wenn die "vorher - nachher Bewertung" keine Verbesserungen aufzeigt, ist die Maßnahme als Erfolg zu werten, da das Ziel "Lebensraumschutz" erreicht wurde. In den seit 2002 sanierten Uferabschnitten konnten etliche Neuansiedlungen der Strandrasen-Arten und Ausweitungen der bestehenden Populationen beobachtet werden. Durch den Wegfall der Kieswälle ist auch wieder eine natürliche Vernetzung mit der Flachwasserzone entstanden.

2,04

vorher

2,04

nachher

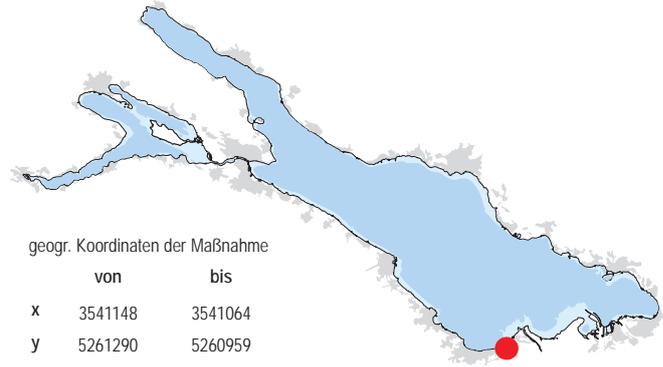


Maßnahmenbeispiel 13

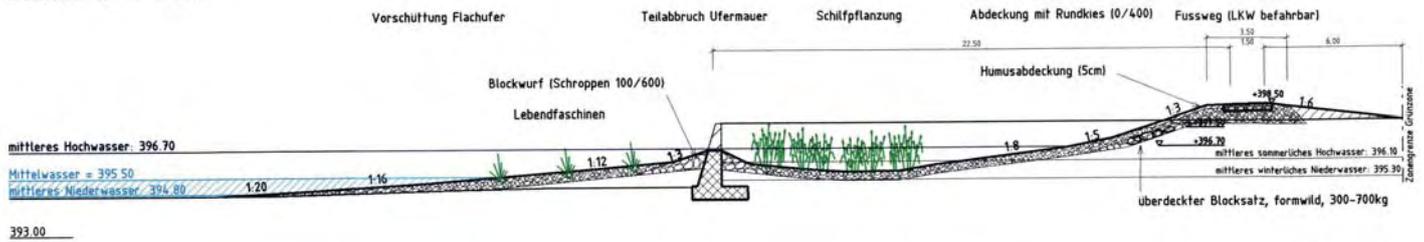
Uferrenaturierung Staad

Kanton St. Gallen, Gemeinde Thal
Schweiz

Lage	Bodensee – Obersee, Südufer, zwischen Altenrhein und Staad <u>Ufertyp:</u> mittelsteiles Kiesufer (Seehag) <u>Exposition:</u> West.
Status	Wasser- und Zugvogelgebiet von nationaler Bedeutung. Kantonaler Seeuferplan Bodensee: Vorranggebiet Erholung. Kantonaler Richtplan: Lebensraum Gewässer
Nutzungen	<u>landseitig:</u> Industrie und Lagerhallen. Schafweide. Seepromenade, Bootsslip <u>seeseitig:</u> Badebetrieb
Vorzustand, Defizite	Keine Vernetzung von Ufer zum Flachwasserbereich. Gänzlich verbaute Uferlinie (Ufermauer mit großem Niveauunterschied). Seeufer unzugänglich für die Öffentlichkeit.
Maßnahme, Ziele, Kosten	<u>Ziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ökologisches Gesamtkonzept für das Seeufer Staad: Neugestaltung des Uferabschnitts BA II von Staad bis Altenrhein als „naturnahes Ufer“ • Neuanlage von Fuß- und Radwegen in Ufernähe, jedoch mit eingeschränkter Zugänglichkeit • Schonung von alten Silberweiden (ursprünglichen Uferverlauf) • Anpflanzung vorkultivierter Strandlingspflanzen <u>Maßnahmenträger:</u> Gemeinde Thal <u>Planung:</u> Gemeinderat Thal/OePlan GmbH, Balgach <u>Bauzeit:</u> Winter 2001/2002 <u>Kosten:</u> 1,25 Mio Fr. (inkl. Kosten für Fuss-/ Radweg und Alltastensanierung). Erfolgskontrollen: 26.000 Fr.
Material	<u>Länge:</u> ca. 400 m <u>Breite:</u> ca. 20 m Rückbau und bis ca. 50 m Vorschüttung. <u>Uferneigung:</u> 1:8 – 1:16 <u>Material:</u> Grobkies 0/63 und Wacken 63/200. <u>Deckschicht:</u> grobes Rundkies 0/400, im oberen Böschungsbereich 5 cm Humusabdeckung. <u>Unterbau:</u> sauberer Aushub und Bruchstücke der alten Ufermauer, Blocksatz formwild 300-700 kg; <u>Böschungsfuß:</u> Schroppen 100/600 <u>Gesamtvolumen der Schüttung:</u> 18.000 m ³ (ohne Vorgrundsteine).
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung:</u> (2001). I. Fauna (Fische, Wirbellose) und Flora (Makrophyten & Algen) II. Entwicklung der Vegetation. <u>Erfolgskontrolle:</u> 2003, 2004 und 2007: gleiche Inhalte Quellen: Oeplan (2007): Seeufergestaltung Staad - Schlussbericht Erfolgskontrolle 2002 – 2007 (Schilfausbreitung) Vicentini, H (2003): Seeufergestaltung Staad – Aquatische Fauna und Flora (Fische, Grossmuscheln). 1. Zwischenbericht Vicentini, H (2004): Seeufergestaltung Staad – Aquatische Fauna und Flora (Fische, aquatische Wirbellose, Makrophyten). 2. Zwischenb. Vicentini, H (2007): Seeufergestaltung Staad – Aquatische Fauna und Flora (Fische, aquatische Wirbellose, Makrophyten).



Schnitt L-L: 1:200



Regel- / Normalprofil des Maßnahmenbeispiels 13: Uferrenaturierung Staad, Kanton St. Gallen

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten: Zwei Stellis - in den Seegrund gerammte Pfahlreihen mit einem Böschungsfuß - sollten das Seeufer vor Erosion schützen und die erfolgreiche Neupflanzung von Schilfröhricht ermöglichen.

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	4230	4231	4232	4233	4234	4235	4236	4237
Uferlinie	5	5	5	5	5	5	5	5
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-	4
Ufersubstrat	3	3	3	3	3	3	3	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5
Hindernis	1	1	1	1	1	1	1	1
Uferverbauung	5	5	5	5	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5	5	5	5	5
Ufergehölz	3	3	3	3	3	4	4	3
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	4	4	4	4	4	4	4	4
Gesamtbewertung	3,67	3,67	3,59	3,59	3,59	3,74	3,67	3,75

Zustand nach Maßnahme

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	4230	4231	4232	4233	4234	4235	4236	4237
Uferlinie	2	2	2	2	2	3	2	3
Deltabildung	-	-	-	-	-	-	-	3
Ufersubstrat	3	2	3	2	3	3	3	4
Totholz	5	5	5	5	-	5	5	5
Hindernis	1	2	4	2	4	3	1	1
Uferverbauung	3	1	3	1	3	3	1	5
biol. Durchgängigkeit	4	-	3	-	3	3	-	5
Ufergehölz	3	3	4	4	5	4	4	3
Röhricht	-	4	4	4	3	-	-	-
Refugium	3	3	5	5	5	5	5	4
Gesamtbewertung	2,92	2,38	3,13	2,49	3,15	3,20	2,49	3,62



Fazit: Bei der Seeuferrenaturierung Staad wurden mittels aussergewöhnlicher Bautechniken in einem vorher biologisch fast wertlosen Uferabschnitt ein Flachufer mit Röhricht und Strandrasen wiederhergestellt. Besonders zu bemerken ist, dass die Neugestaltung des Flachufers mehrheitlich landeinwärts erfolgte. Durch Neuanlage eines Uferwegs wurde auch die Zugänglichkeit in diesem Abschnitt verbessert.

3,66	2,92
vorher	nachher



Maßnahmenbeispiel 14

Uferrenaturierung Arbon Seebucht

Kanton Thurgau,
Schweiz

Lage	Bodensee - Obersee, Südufer; Stadt Arbon, nördlicher Teil der Arboner Bucht, zwischen Ach und Schlosshafen <u>Ufertyp</u> : flaches bis mittelsteiles Akkumulationsufer in Buchtlage <u>Exposition</u> : Nordost
Status	Auf St. Galler Seite der Bucht Vogelschutzgebiet von nationaler Bedeutung.
Nutzungen	<u>landseitig</u> : von zahlreichen Spaziergängern genutzte Promenade. Hotelanlage, Parkplätze <u>seeseitig</u> : Steganlage eines Hotels; in die Bucht wird gereinigtes Abwasser eingeleitet.
Vorzustand, Defizite	Massiver ca. 2-3 m hoher Uferverbau (Mauer). Die Bucht galt vor der Sanierung als Schlamm- und Geruchsbelästigung. Die FWZ war nur spärlich mit einem einseitigen Artenspektrum an Unterwasserpflanzen bewachsen. Die Benthosbesiedlung war einseitig - ganze Artengruppen fehlten.
Maßnahme, Ziele, Kosten	Variante ohne Böschungsfuß <u>Ziele</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Neugestaltung des verbauten Ufers • Herstellung eines Uferstreifens durch flache Anschüttung an die Mauer. Der Uferstreifen sollte nur bei hohen Wasserständen überflutet werden • Möglichkeit der Ansiedlung von Strandvegetation <u>Maßnahmenträger</u> : Stadt Arbon <u>Planung</u> : Ingenieurbüro Wälli AG, Arbon <u>Bauzeit</u> : 1998 - 2000 <u>Kosten</u> : 1 Mio. Fr.
Material	<u>Länge</u> : ca. 800 m <u>Uferneigung</u> : 1:15 <u>Material</u> : Kies/Sand 0/200, z.T. Steine bis 600 kg <u>Unterbau</u> : Moränenaushub kein Böschungsfuß
Zustands- erfassung	<u>Voruntersuchung</u> : 1993: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Sedimentchemie, Sedimentstratigraphie, Korngrößenverteilung in der FWZ. <u>Nachuntersuchung</u> : 2008/09: Makrophyten, Makrozoobenthos, Ufervegetation, Vögel Quellen: STEINHARDT, M., KROLL, H. & K. KIND (1994): Limnologische Bestandsaufnahme Seebucht Arbon-Steinach. – Voruntersuchung zur Seeufergestaltung. – Abschlussbericht im Auftrag der Wälli AG. TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee - Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung. Bicon AG (2008): Erfolgskontrolle Arboner Bucht. – in: Sanierung/Erweiterung Schlosshafen Arbon. Umweltverträglichkeitsprüfung. Zwischenbericht im Auftrag der Stadt Arbon.

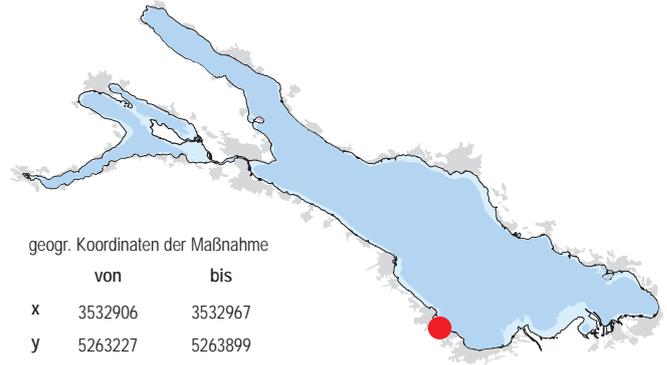
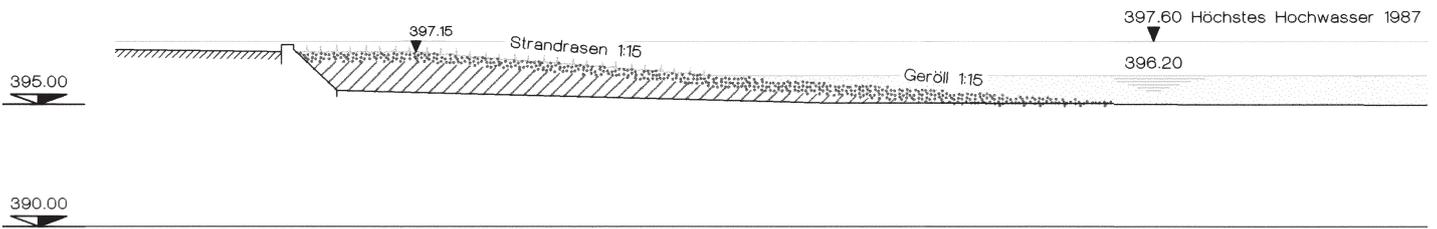


Foto: AGBU

Profil 4S__4S



Technisches Querprofil des Maßnahmenbeispiels 14: Uferrenaturierung Arbon, Seebucht, Kanton Thurgau

Bauliche und ingenieurbioologische Besonderheiten

keine

Zustand vor Maßnahme

Beurteilung der Maßnahme nach Kriterien der Bodensee-Uferbewertung

- 1 natürlich
- 2 naturnah
- 3 beeinträchtigt
- 4 naturfern
- 5 naturfremd
- nicht vorhanden/gewertet

Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	4461	4462	4463	4464	4465	4466	4467	4468	4469	4470	4471	4472	4473	4475	4475
Uferlinie	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Deltabildung	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	5	5	5
Hindernis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	2	2
Uferverbauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ufergehölz	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	4	4	4
Röhricht	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	4,01	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	3,93	4,02	4,02	4,00	4,34	3,95	4,03	4,02

Zustand nach Maßnahme



Uferabschnitt - Nr.

Kriterium	4461	4462	4463	4464	4465	4466	4467	4468	4469	4470	4471	4472	4473	4475	4475
Uferlinie	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Deltabildung	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ufersubstrat	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Totholz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	5	5	5
Hindernis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5	1	2	2
Uferverbauung	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
biol. Durchgängigkeit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ufergehölz	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	4	4	4
Röhricht	3	3	3	3	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugium	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gesamtbewertung	3,80	3,48	3,48	3,48	3,56	3,48	3,61	3,52	3,61	3,93	3,83	4,17	3,87	3,95	3,93

Fazit: Der limnologische Zustand der Arboner Bucht hat sich im Vergleich zu 1993 deutlich verbessert. Eine Makrophyten Rasterkartierung aus dem Jahr 2008 zeigt eine Zunahme der Laichkräuter Bestände. Zudem haben sich neu Characeen Rasen gebildet. Eine Wiederverschlammung der Bucht scheint nur im direkten Mündungsbereich der Arboner Ach zu erfolgen und im Rest der Bucht unproblematisch zu sein. Dank der Flachuferschüttung hat sich eine Ufervegetation mit Rohrglanzgras-Röhricht und zwei kleinen Schilfbeständen entwickelt. Die Artenvielfalt der Benthosbesiedlung hat zugenommen und weist heute sogar 9 rote Liste-Arten auf (davon 2 Arten die vom Aussterben bedroht sind).

4,02

vorher

3,71

nachher

A 1 Gesamttabelle der Uferrenaturierungen am Bodensee (Stand 2008)

Nr.	Bezeichnung	Gemeinde	Bemerkungen / Schutzgebiet	Land / Kanton	Träger
1	Arme-Leute Platz- Stiegen	Öhningen	NSG Bodenseeufer (Konstanz)	BW	WBA KN
2	Wangen-West (M-Beispiel 01)	Öhningen		BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
3	Wangener Bucht	Öhningen	Wangen Hinterhorn (Archäologie)	BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
4	Campingplatz "Im alten Bach"	Gaienhofen		BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
5	Gaienhofen-West	Gaienhofen	Schloßschule	BW	Gemeinde/WBA KN
6	Gaienhofen-Ost	Gaienhofen		BW	WBA KN
7	Gaienhofen Horn	Gaienhofen	Freibad Horn	BW	GwD Donau/ Bodensee
8	Hornstaad, östlich Schlössle	Gaienhofen	NSG Bodenseeufer (Konstanz)	BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
9	Iznang-West	Moos		BW	WBA KN
10	Radolfzell THW-Gelände	Radolfzell	Radolfzell-Herzen BA IV (West)	BW	GwD Donau/ Bodensee
11	Radolfzell Herzen	Radolfzell	Radolfzell-Herzen, BA I+II (Ost)	BW	GwD Donau/ Bodensee
12	Radolfzell Wäschbruck	Radolfzell	Bahnhof, Ortslage	BW	Sadt Radolfzell
13	Radolfzell Versehrtenbad	Radolfzell		BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
14	Mettnau Strandbad	Radolfzell		BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
15	Mettnau Kurgelände	Radolfzell		BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
16	Radolfzell Hafen Martin	Radolfzell	ehemaliger Campingplatz	BW	Sadt Radolfzell
17	Markelfinger Winkel (M-Beispiel 02)	Radolfzell	grenzt an NSG	BW	WBA KN
18	Reichenau Strandbad	Reichenau		BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
19	Reichenau Wendt	Reichenau	Niederzell	BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
20	Great Lakes	Konstanz		BW	
21	Konstanz-Herosé	Konstanz	Seerhein	BW	
22	Konstanz Seeuferweg-West	Konstanz		BW	Stadt Konstanz
23	Konstanz Kliniken Schmieder	Konstanz		BW	GwD Donau/ Bodensee
24	Konstanz Seeuferweg Ost bis Dominikanertorkel	Konstanz		BW	Stadt Konstanz
25	Konstanz Jakobsbad	Konstanz		BW	Stadt Konstanz
26	Hohenegg-Ruppaner	Konstanz	Ruppaner bei Nissenbaum	BW	WBA KN
27	Egg Uni-Sportgelände, BA III	Konstanz	grenzt an NSG	BW	GwD Donau/ Bodensee
28	Dingelsdorf Fließhorn (M-Beispiel 03)	Konstanz	BA 3 Campingplatz, NSG Bodenseeufer	BW	GwD Donau/ Bodensee
29	Dingelsdorf BAI, Ort (M-Beispiel 04)	Konstanz	BA 1 (zw. Anlegestelle und Hafen Harms)	BW	GwD Donau/ Bodensee
30	Bodmann-Ost	Bodman-Ludwigshafen	Bodman-Ludwigshafen/Ost	BW	GwD Südl.Oberrhein-Hochrhein
31	Ludwigshafen Campingplatz Schneider	Bodman-Ludwigshafen	grenzt an NSG	BW	WBA KN
32	Ludwigshafen beim Holzplatz	Bodman-Ludwigshafen		BW	
33	Ludwigshafen Schlosspark	Bodman-Ludwigshafen		BW	Gemeinde
34	Sipplingen Strandbad	Sipplingen		BW	RP Tübingen
35	Sipplingen-West	Sipplingen		BW	WBA Ravensburg
36	Sipplingen-Ost (M-Beispiel 05)	Sipplingen		BW	WBA Ravensburg
37	Sipplingen Bodenseewasserversorgung	Überlingen	Süßenmühle	BW	LRA Bodenseekreis
38	Überlingen Strandbad	Überlingen		BW	Stadt Überlingen
39	Überlingen Nußdorf	Überlingen		BW	GwD Donau/ Bodensee
40	Unteruhldingen Strandbad	Uhldingen/Mühlhofen		BW	Gde. U.- Mühlhofen
41	Stetten Seehaag	Stetten		BW	LRA Bodenseekreis
42	Hagnau-Ost (M-Beispiel 06)	Hagnau	Strandbad Hagnau, BA I	BW	GwD Donau/ Bodensee
43	Hardt und Hardthof	Immenstaad		BW	LRA Bodenseekreis
44	Immenstaad-REPA	Immenstaad		BW	LRA Bodenseekreis
45	Strandbad Immenstaad	Immenstaad		BW	Gde. Immenstaad
46	Immenstaad Uferanlage und Privatanlieger	Immenstaad		BW	
47	Immenstaad westlich Anlegestelle	Immenstaad		BW	Gde. Immenstaad
48	Immenstaad Kniebachmündung	Immenstaad		BW	Gde. Immenstaad
49	Dorniermole	Immenstaad		BW	WBA Ravensburg
50	Lipbach-West	Immenstaad	NSG: Fischbach-Lipbach-Mdg.	BW	LRA Bodenseekreis
51	Lipbach-Ost (M-Beispiel 07)	Friedrichshafen	NSG: Fischbach-Lipbach-Mdg.	BW	LRA Bodenseekreis
52	Grenzösch	Friedrichshafen	NSG: Fischbach-Lipbach-Mdg.	BW	LRA Bodenseekreis
53	Fischbach-Seehag	Friedrichshafen		BW	WBA Ravensburg
54	Friedrichshafen westlich MTU	Friedrichshafen	alter Campingplatz	BW	WBA Ravensburg

Tab. A1.1: Kenndaten der Uferrenaturierungen am Bodensee, Teil 1

Fertigstellung	Erfolgskontrolle	Ausgangszustand	Länge (m)		ID-Abschnitte		Kosten €	Gesamtbewertung		
			effektiv	ID-50m-Abschnitte	von	bis		vorher	nachher	
1995		Verbau, Erosion, Gefährdung Schilf	170	200	7	10		3,27	2,57	1
2005		betonierte Böschung	450	400	88	95	241000	4,13	2,86	2
1995 u. 1997	1998	freierodierte archäologische Kulturschichten in der Flachwasserzone		200	110	113			2,86	3
2007		Ufermauern		100	191	192		3,74	3,55	4
1987		Ufermauern	160	200	193	197		3,71	2,57	5
1994		Ufermauern	350	250	198	201		3,93	3,06	6
1998		Verbau, Erosion, Gefährdung Schilf	200	350	225	231			2,14	7
2001		Ufermauern	270	250	239	243		2,61	2,14	8
1994		Ufermauern	390	300	345	350			2,91	9
1997		Ufermauern	130	150	407	409		3,72	2,86	10
1997	2004	Ufermauern	550	550	419	429		3,73	2,92	11
		Ufermauern	880	950	435	453		3,96	3,02	12
2001		Ufermauern	240	250	458	462	289000	3,68	2,74	13
2005		Ufermauern	230	400	482	489	181000	3,31	2,63	14
2000	2002	Ufermauern	290	350	492	497, 500	193000	3,53	2,47	15
1990		Verschlämmung	90	150	611	613		2,98	2,30	16
1991		Verbau, Erosion	620	600	616	627		2,96	2,27	17
2004		Ufermauern	140	150	983	985	121000	3,50	2,55	18
2004		Verbau, Erosion	170	150	1034	1036	100000	2,91	2,39	19
		Ufermauern	90	100	1301	1302			3,30	20
		Ufermauern		300	1308	1313		3,91		21
1995		Ufermauern	270	400	1346	1353			2,81	22
1997		Ufermauern	380	350	1358	1364		3,53	2,53	23
1989		Ufermauern	330	550	1365	1375			2,66	24
			490	450	1376	1384			2,90	25
1996		Ufermauern	500	100	1447	1448			1,95	26
1996		Ufermauern	200	200	1474	1477			2,83	27
1998		Ufermauern		300	1579	1584		3,75	2,79	28
1999		Ufermauern	275	200	1612	1615		4,00	2,70	29
2008		Verbau	150	150						30
1990		Verbau, Gefährdung Schilf	250	400	1906	1913			2,55	31
1993		Gefährdung Schilf		200	1920	1923			2,15	32
1990		Erosion	260	150	1937	1939			3,38	33
2007		Verbau	270	250	2005	2009		3,69	3,30	34
1991		Blockverbau	350	350	2010	2016			2,78	35
1994		Bahndamm	850	700	2027	2040		3,70	3,08	36
1987		Ufermauer	350	300	2048	2053			2,45	37
80er Jahre		Verbau	680	450	2121	2129			2,83	38
2004		Ufermauern, Stege	220	250	2193	2197	118000	3,85	3,18	39
		Ufermauern	210	200	2296	2299			3,23	40
1989		Erosion, Gefährdung Seehag	1300	1300	2444	2469			2,49	41
2000	2004	Verbau, Erosion	350	350	2504	2510	251000	3,43	2,44	42
1989		Erosion, Gefährdung Schilf	320	300	2555	2552			2,39	43
1989		Hafen, Ufermauern	200	200	2556	2559			3,25	44
1987		Erosion	350	350	2560	2566			2,57	45
		Erosion	150	150	2567	2569			2,43	46
1984		Ufermauern	440	450	2574	2582		4,13	3,19	47
1981		Erosion, Gefährdung Schilf	210	250	2595	2599			2,60	48
1979		Trümmerfeld einer gesprengten Industrieanlage	460	450	2622	2630			2,73	49
1987	1987-91	Verschlämmung, Gefährdung Schilf	370	400	2631	2638		2,50	2,11	50
1989	1989-91	Erosion, Gefährdung Schilf	500	450	2639	2647		2,09	1,70	51
1990		Erosion, Gefährdung Schilf	200	250	2648	2652			2,78	52
1993	2000	Erosion, Gefährdung Seehag	300	350	2667	2673		3,49	2,75	53
1993	2000	Verbau	240	300	2685	2690		3,40	2,49	54

Tab. A1.1: Kenndaten der Uferrenaturierungen am Bodensee, Teil 2

Nr.	Bezeichnung	Gemeinde	Bemerkungen / Schutzgebiet	Land / Kanton	Träger
55	Seemooser Horn	Friedrichshafen		BW	WBA Ravensburg
56	Friedrichshafen Schilf am Schloss	Friedrichshafen		BW	Stadt Friedrichshafen
57	Friedrichshafen Graf-Zeppelin-Haus	Friedrichshafen		BW	Stadt Friedrichshafen
58	Friedrichshafen östlich Yachthafen	Friedrichshafen	Hafen WYC	BW	Stadt Friedrichshafen
59	Friedrichshafen westlich Gondelhafen	Friedrichshafen		BW	Stadt Friedrichshafen
60	Friedrichshafen DB-Mole	Friedrichshafen	Friedrichshafener Bucht, BA I	BW	DB und Stadt Friedrichshafen
61	FN östliche Uferstraße (M-Beispiel 08)	Friedrichshafen	Friedrichshafener Bucht, BA II	BW	GwD Donau/ Bodensee
62	FN östlich Rotachmündung (M-Beispiel 09)	Friedrichshafen	Friedrichshafener Bucht, BA IV	BW	GwD Donau/ Bodensee
63	Langenargen DLRG	Langenargen	DLRG, westl. Ortslage	BW	
64	Langenargen Uferpromenade	Langenargen	Bauabschnitt I + II, östlich Ortlage	BW	GwD Donau/ Bodensee
65	Langenargen Malerecke	Langenargen		BW	WBA Ravensburg
66	Kressbronn westlich Hafen Meichle&Mohr	Kressbronn		BW	M&M, technische Beratung GwD Donau/Bodensee
67	Kressbronn östlich Hafen Meichle&Mohr	Kressbronn	Tunauer Strand, Abschnitt I	BW	LRA Bodenseekreis
68	Tunauer Strand (Abschnitte II+III)	Kressbronn	vor Campingplatz Gohren	BW	LRA Bodenseekreis
69	Tunauer Strand (Abschnitt IV)	Kressbronn	vor Campingplatz Iriswiese	BW	LRA Bodenseekreis
70	Kressbronn Künstlereck	Kressbronn	Bauabschnitt V	BW	LRA Bodenseekreis
71	Wasserburger Bucht	Nonnenhorn	NSG: Wasserburger Bucht	BY	Freistaat Bayern
72	Historische Stadtmauer Wasserburg	Wasserburg		BY	Freistaat Bayern
73	Wasserburg Eschbachmündung	Wasserburg	Freizeitzentrum	BY	Freistaat Bayern
74	Schilfgebiet Reutin	Lindau	NSG: Reutiner Schilf	BY	Freistaat Bayern
75	Lindau Zech Livana	Lindau		BY	Freistaat Bayern
76	Lindau Zech Hafemole (M-Beispiel 10)	Lindau		BY	Freistaat Bayern
77	Lochau Strandbad (M-Beispiel 11)	Lochau	Seeufer Lochau, Bauabschnitt 1	V	Bund/Land/Gemeinde
78	Mehrerauer Seeufer, BA I (M-Beispiel 12)	Bregenz	Sportboothafen bis Yachthafen; NSG Mehrerauer Seeufer-Bregenzerachmündung, Natura 2000 - Gebiet	V	EU/Bund/Land/Gemeinde/Yachtclub
79	Mehrerauer Seeufer, BA II	Bregenz	Yachthafen bis Seecamping; NSG: Mehrerauer Seeufer-Bregenzerachmündung, Natura 2000 - Gebiet	V	EU/Bund/Land/Gemeinde/Yachtclub
80	Mehrerauer Seeufer, BA III	Bregenz	Kalter Bach bis Bilgerloch; NSG: Mehrerauer Seeufer-Bregenzerachmündung, Natura 2000 - Gebiet	V	EU/Bund/Land/Gemeinde
81	Mehrerauer Seeufer, BA IV	Bregenz	Bilgerloch bis Wochehafen; NSG: Mehrerauer Seeufer-Bregenzmündung, Natura 2000 - Gebiet	V	EU/Bund/Land/Gemeinde
82	rechter Rheindamm	Hard	NSG: Rheindelta, Natura 2000 Gebiet	V	Internationale Rheinregulierung
83	linker Rheindamm	Hard	NSG: Rheindelta, Natura 2000 Gebiet	V	Internationale Rheinregulierung
84	Grüner Damm	Hard	Bereich Interreg IIIA - FIREBO	V	Bund/Land/Gemeinde
85	Polderdamm	Höchst	NSG: Rheindelta, Natura 2000 Gebiet	V	Bund/Land/Wasserverband Rheindelta
86	Alter Rhein (Mündung)	Gaißau	NSG: Rheindelta, Natura 2000 Gebiet	V	Schweiz
87	Staad Ost BA II (M-Beispiel 13)	Thal	Altenrhein-Thal, Staad-Promenade	SG	Gemeinde Thal
88	Staad Ost BA I	Thal	Altenrhein-Thal, Staad-Promenade	SG	Gemeinde Thal
89	Horn-Segelboothafen	Horn	Vorschüttung Horn	TG	Gemeinde Horn
90	Arbon Seebucht (M-Beispiel 14)	Arbon	Arbon-Steinacher Bucht	TG	Gemeinde Arbon
91	Egnach-Luxburger Bucht	Romanshorn - Egnach	Egnach/Luxburg und Seewiesen	TG	Kanton Thurgau
92	Uttwil östlich Fischerhafen	Uttwil	Uttwil/östlich Fischerhafen	TG	Kanton Thurgau
93	Bottighofen Hafenerweiterung	Bottighofen		TG	Kanton Thurgau
94	Kreuzlingen Schwimmbad Hörnli	Kreuzlingen	Strandrasen	TG	Kanton Thurgau
95	Kreuzlingen Surfplatz Seegarten	Kreuzlingen		TG	Kanton Thurgau
96	Kreuzlingen Yachthaf. Seegarten	Kreuzlingen		TG	Kanton Thurgau
97	Kreuzlingen Bürgerpark	Kreuzlingen		TG	Kanton Thurgau

Fertigstellung	Erfolgskontrolle	Ausgangszustand	Länge (m)		ID-Abschnitte		Kosten €	Gesamtbewertung		
			effektiv	ID-50m-Abschnitte	von	bis		vorher	nachher	
1976		Erosion, Gefährdung Seehag	200	200	2711	2714			2,51	55
1983		Ufermauern, Gefährdung Schilf	180	200	2753	2756		3,64	2,60	56
		Ufermauern	140	200	2778	2781		3,94	3,45	57
1991		Hafen, Ufermauern	120	100	2786	2787			3,73	58
1991		Hafen, Ufermauern	140	100	2790	2791			3,56	59
2001		Hafen, Ufermauern	400	400	2803	2809		4,53	4,10	60
2000		Ufermauern	320	350	2811	2817	275000	3,78	2,92	61
1999	2004	Erosion, Gefährdung Seehag und Schilf	450	450	2825	2833	170000	2,31	2,02	62
		Verbau	120	100	2938	2939			2,41	63
2001		Blockverbau	540	500	2980	2989	445000	3,83	2,81	64
1989		Ufermauer, Gefährdung Seehag	420	450	3001	3009		2,77	2,72	65
1999		Erosion, Gefährdung Seehag	180	200	3013	3016			2,59	66
1989		Erosion, Gefährdung Seehag	180	150	3024	3026			2,02	67
1989		Erosion, Gefährdung Seehag	350	400	3034	3041			2,04	68
1989		Erosion, Gefährdung Seehag	280	300	3056	3061			2,02	69
1989		Erosion	50	50	3091	3091			2,72	70
1989		Erosion, Gefährdung Schilf	310	350	3158	3164	103000		2,07	71
1991		Ufermauern	220	300	3170	3175	40000	3,87	3,74	72
1993		Ufermauern	460	400	3190	3197	105000	3,75	2,92	73
1986		Erosion, Gefährdung Schilf	1300	1250	3392	3416	275000	2,25	2,17	74
1987		Erosion, Gefährdung Seehag	780	750	3441	3455	75000		1,89	75
1990		Blockverbau	230	450	3459	3467	275000	3,57	3,14	76
2004	ja	Blockverbau	380	450	3506	3514	665000	3,44	2,76	77
2003	ja	Erosion, Gefährdung Schilf und Strandrasen	530	500	3599	3608	162000	2,04	2,04	78
2004	ja	Verbau, Erosion, Gefährdung Schilf und Strandrasen	800	700	3610	3623	386000	2,99	2,55	79
2005	ja	Erosion, Gefährdung Schilf und Strandrasen	430	400	3624	3631	566000	2,03	2,03	80
2005	ja	Erosion, Gefährdung Schilf	840	900	3632	3649		2,14	2,05	81
noch im Laufen	ja	Blockverbau	400	400	3781	3788	1 337000	3,54	3,38	82
noch im Laufen	ja	Blockverbau	700	350	3796	3802		3,25	3,01	83
2005	ab 2006	Blockverbau	300	-	-	-	300000			84
2005		Verbau, Erosion, Gefährdung Schilf	800	900	4098	4115	700000		2,06	85
2009 (?)	ab 2005		450	450	4167	4176	2 000000	2,97		86
2002	2002-2007	Ufermauern	350	400	4230	4237	940000	3,66	2,92	87
2001	2002-2007	Ufermauern	100	100	4238	4239			3,79	88
1993		Ufermauern	1020	1100	4408	4429		4,01	3,27	89
1998		Ufermauern	700	750	4461	4475		4,03	3,71	90
1989		Erosion, Gefährdung Schilf	420	400	4620	4627		2,21	2,09	91
1998		Verbau	90	100	4742	4743		3,88	3,28	92
2007		Verbau	180	250	5013	5017		3,67		93
1998?			220	250	5021	5025			2,35	94
			120	150	5033	5035			3,05	95
			640	650	5036	5048			2,78	96
			680	650	5049	5061			2,56	97

Anhang

A2 Glossar

Begriff	Erläuterung
Akkumulationsufer	Ufertyp, an dem die Prozesse der Materialauflandung über die Prozesse der Erosion (Materialabtrag) dominieren; ↗ Erosionsufer.
Blöcke	Grobes Steinsubstrat mit Durchmessern über 30 cm. Wird auch verwendet für entsprechend grobes ↗ Bruchmaterial
Böschungsfuß	Seeseitiges Sicherungselement, das verhindern soll, dass aufgebrachtes Material (Vorschüttungen ↗, Deckschichten ↗ u.a.) bei steileren Uferneigungen erodiert oder abrutscht. Der B. wird je nach Untergrund falls erforderlich zur Verzahnung leicht eingegraben und besteht aus größerem Material (Rundsteinen) als das übrige landseitig anschließende Material.
Bruchmaterial	Steine und Blöcke mit künstlichen Bruchkanten (alle Korngrößen)
Bruchwald	Direkt an das seeseitige Röhricht ↗ angrenzender Uferwald ↗
Buhne	Wasserbauelement, das Ufererosionen verhindern soll und hierfür in geeignetem Winkel gegen die Strömung bzw. Wellenangriffsfront ausgerichtet und eingebaut wird. Buhnen können aus den meisten stabilen Materialien (auch Holz) konstruiert werden.
Characeen	wiss. Name für <i>Armleuchteralgen</i> , Rasen bildende, niedere Pflanzen der lichtdurchfluteten Uferzone. C. sind am Bodensee Indikatoren für naturnahe Nährstoffverhältnisse.
Deckmaterialien	Bei einer Maßnahme als oberste (sichtbare) Schicht aufgebrachte Materialien
Erläuterungsbericht, Technischer Bericht	Hauptelement der Maßnahmenplanung. Der E. enthält alle für die Maßnahme wichtigen Inhalte, Vorgaben und Termine.
Erosionsufer	Ufertyp, an dem die Prozesse des Materialabtrags über die Prozesse der Materialauflandung (Akkumulation) dominieren; ↗ Akkumulationsufer.
Eulitoral	Zur Flachwasserzone zählender, ufernaher Bereich eines Gewässers, der innerhalb des höchsten und niedrigsten Wasserstandes liegt.
Geografisches Informationssystem (GIS)	Rechnergestütztes Informationssystem, mit dem raumbezogene Informationen datenbanktechnisch erfasst, modelliert und kartografisch präsentiert werden können
Geröllbrandungszone	Teil des Eulitorals ↗, der durch den ständigen Angriff der Wellenkräfte geprägt ist. Die G. ist je nach Ufertyp mehr oder weniger ausgeprägt, in der Regel vegetationsarm aber dennoch Lebensraum für angepasste tierische und pflanzliche Organismen. Oft kommt es in diesem Bereich zu einem Spülsaum organischer Ablagerungen (z.B. Seetorf).
Halde	Übergang von Flachwasserzone (FWZ) in das Tiefenwasser - im Bodensee bei ca. 5 - 10 m Wassertiefe. An der oberen Haldenkante beginnt die so genannte Refraktionszone, bei der die Wellenenergie bis auf den Seegrund reichen kann, Somit begrenzt die Halde auch den bei Sturm aufgewühlten Teil der FWZ, die Wylse ↗.
HW ₁₀₀	Hochwasser, das statistisch gesehen einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten wird
Hydromorphologie	Durch Wasserkräfte bestimmte Form und Struktur von Ufer und Sohle eines Oberflächengewässers (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Strukturreichtum). Die H. ist ein wesentliches Merkmal zur Beschreibung des Zustands und Potentials eines Gewässers
Initialbepflanzung	Bepflanzung frisch renaturierter Uferflächen mit standorttypischer Vegetation. Die I. erfolgt nur in einem Maße, das eine Eigenentwicklung fördert und die Ansiedlung unerwünschter Vegetation (z.B. Neophyten) einschränken hilft.

Begriff	Erläuterung
Interventionslinie	In Pläne eingezeichnete Linie, welche die Grenze zwischen Entwicklungsflächen und restriktiv zu erhaltenden Flächen/Einrichtungen markiert.
Ist-Zustand, aktueller Zustand	Der zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelte Zustand eines betrachteten Systems unter Verwendung geeigneter Indikatoren (Zustands-Zeiger). Syn.: <i>Status Quo</i> . Verwendung bei der Vorzustandserfassung (<i>Status Quo ante</i>) und der Erfolgskontrolle (Ist-Zustand nach Maßnahme).
Korngröße, Kornfraktion	Standardisierte Größe von Feststoffpartikeln, die sich mittels Schlämm- und Siebverfahren in Fraktionen aufteilen lassen. Bei Renaturierungen eingebrachtes Material lässt sich mit Sieblinien charakterisieren und bewegt sich zwischen Sandfraktionen (< 1 mm) und Rundblöcken (>> 300 mm).
Lageplan, Situationsplan	Aufsichtsplan einer Maßnahme (Maßstab nicht kleiner als 1: 500) mit allen zur Umsetzung der Planung wichtigen Elementen/Angaben. Der L. enthält auch die Lokalisierung der Profile technischer Querschnittspläne.
Laichkrautzone	Charakteristischer Bereich der Flachwasserzone im Bodensee, landwärts an den Characeen-Rasen ↗ anschließend. Hier leben nahezu vollständig untergetauchte Wasserpflanzen, die auch unterhalb der Wasserlinie Blätter aufweisen, Namensgebend sind die Laichkräuter (<i>Potamogetum spp.</i>).
Leistungsverzeichnis	Detaillierte Beschreibung aller zu verwendenden Materialien, unterteilt in die verschiedenen Positionen mit den jeweils zugehörigen Mengen und den erforderlichen fachlichen Einbauvorgaben. Grundlage zur Abgabe eines Angebotes zur Ausführung einer Renaturierung.
Limnologie, limnologisch	Lehre von den Binnengewässern
Litoral (Entsprechung Topografie: Uferbank)	Flachwasserzone (FWZ); Flachwasserbereiche zwischen Ufer und ↗ Halde, bestehend aus Eulitoral (inkl. Geröllbrandungszone ↗) und Sublitoral ↗ (inkl. Refraktärzone, siehe Halde ↗).
Makrophyten	Aus Wurzel, Stängel und Blättern (z.T. auch Blüten) aufgebaute, größere Wasserpflanzen der FWZ. Zu den M. zählen auch die Characeen ↗.
Makrozoobenthos, Zoobenthos	Wirbellose Kleintiere (ab 1 mm Größe), die auf dem Boden stehender und fließender Gewässer leben.
MHW	Mittleres Hochwasser. In Plänen eingezeichnete Linie des mittleren Hochwasserstands (statistisch ermittelt).
Moränenmaterial	Vor und seitlich von Gletscherzungen transportiertes und beim Gletscher-Rückzug zurückgelassenes, gerundetes Kies-, Stein- und Blockmaterial. M. ist das dominierende Sohlensubstrat in der FWZ des Bodensees und liegt auch in mächtigen Schichten unter den Böden näheren Bodenseegebiets (v.a. in der Oberschwäbische Seenplatte).
MW	In Plänen eingezeichnete Linie des mittleren Wasserstands (statistisch ermittelt).
Neophyten	Neophyten (griechisch: neo = neu; phyton = Pflanze) sind Pflanzen, die direkt oder indirekt vom Menschen nach 1492 (dem Jahr der Entdeckung Amerikas) in Gebiete eingeführt wurden, in denen sie natürlicherweise nicht vorkamen.
NW	In Plänen eingezeichnete Linie des niedrigsten Wasserstands (statistisch ermittelt).
Pflichtenheft (CH)	In der Schweiz von zuständigen Fachstellen erstelltes und für den Leitfaden länderübergreifend gefordertes Leistungsverzeichnis für die Erfassung des ökologischen Ist-Zustands ↗. Das P. listet alle wichtigen Aspekte auf, die für eine fachgerechte Beurteilung von Planung, Durchführung und Erfolg einer Maßnahme benötigt werden. Das P. soll dem Erläuterungsbericht ↗ beigelegt sein und beim Scopingtermin ↗ vorgestellt werden.

Begriff	Erläuterung
Planungsgebiet, Planungsperimeter (CH)	Bereich, der durch eine Renaturierungsmaßnahme in naturräumlicher und technischer Form beeinflusst/verändert wird und entsprechend auf den Situationsplänen erfasst ist.
Profundal	Lebensraum der Tiefenzone (lat. <i>profundus</i> , tiefgründig) stehender Gewässer. Das P. umfasst dabei das Sediment des Tiefenbodens und die oberhalb angrenzende Wasserschicht.
Prozessschutz	Schutz natürlicher, regelmäßig ablaufender Vorgänge der belebten und unbelebten Natur, wie Stoffkreisläufe, Reproduktionszyklen, Reifungs- und Alterungsprozesse.
Regelprofil, Normalprofil	Beispielhaftes Querprofil einer Maßnahme, welches alle wichtigen Elemente der technischen Querprofile enthält, aber keine konkreten technischen Maße oder sonstige technische Informationen aufweist.
Ried	Pflanzengesellschaften mit Dominanz von Sauergräsern und Binsengewächsen (Binsen, Seggen). Umgangssprachlich wird dieser Begriff in manchen Regionen Süddeutschlands synonym für Röhricht verwendet. Typische Formen sind Kleinseggenried und Großseggenried.
Röhricht	Biotoptyp und Pflanzengesellschaft im Flachwasser- und Uferandbereich von Gewässern. R. besteht aus großwüchsigen, schilfartigen Pflanzen wie Schilf (<i>Phragmites australis</i>), Rohrkolben (<i>Typha spec.</i>), Igelkolben (<i>Sparganium spec.</i>), Rohr-Glanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>) und aus weiteren Arten.
Scopingtermin	In der Planung frühzeitig festzulegende Informationsveranstaltung mit Entscheidungsinhalten und Beschlussprotokoll. Der S. dient dazu, Art und Umfang der Maßnahmenplanung mit beteiligten Behörden und Antragstellern zu besprechen. Dabei soll v.a. der Umfang der beizubringenden Antragsunterlagen ermittelt werden (vgl. Pflichtenheft ↗). syn.: Erörterungstermin.
Seehag	Landseitig an das Eulitoral ↗ bzw. die Geröllbrandungszone ↗ anschließende Uferkante des Bodenseeufers. der S. wird oft durch die Wurzeln der letzten Baumreihe des Bruchwalds ↗ gebildet.
Seetorf	Besteht überwiegend aus verschiedensten kleinen, z. T. bereits durch die Wellen auf dem Seegrund zerriebenen Pflanzenresten und kleinen Ästen in bräunlicher Farbe (Name). Ist auch Bestandteil des Geschwemmels im Spülsaum der Geröllbrandungszone ↗; kann im Akkumulationsufer auch flächendeckend und in erheblicher Schichtdicke auftreten.
Strandrasen	An die natürlichen Wasserspiegelschwankungen des Bodensees angepasste und ökologisch bedeutende Pflanzengesellschaft. Der S. besteht aus der Nadelbinsengesellschaft (unterhalb Mittelwasserlinie) und der Strandschmielengesellschaft (oberhalb der Mittelwasserlinie). Der S. ist der Lebensraum, der einerseits von Ufernutzungen besonders betroffen ist, andererseits von geeigneten Renaturierungen auch in besonderem Maße profitieren kann.
Strandwall	Uferparallele "wallartige" Struktur im Bereich des jeweiligen Wasserspiegels. Der S. entsteht dadurch, dass das von energiereichen auflaufenden Wellen angelieferte oder bewegte Material vom energieärmeren Wellensog nicht mehr vollständig "zurückgezogen" wird.
Sublitoral	Unterhalb der Niedrigwasserlinie liegende, seeseitig an das Eulitoral ↗ angrenzender Tiefenbereich der Flachwasserzone. Teile des S. fallen nur bei extremem Niedrigwasserständen (Bodensee z.B. im Februar 2006) trocken.
Substrat	Substrat (lat. sub = unterhalb, sternere = bedecken) bezeichnet im vorliegenden Zusammenhang die Gesamtheit des Material, das den Boden von Ufer und Flachwasserzone des Bodensees bildet. Dieses wird - je nach seiner Beschaffenheit - von unterschiedlichen Organismen besiedelt.

Begriff	Erläuterung
Uferbank (Entsprechung Lebensraum: Litoral)	Topografisch-geologische Bezeichnung der typischen Stufenform der Flachwasserzone am Bodensee. Die U. entsteht durch den Abtrag von Material im landseitigen Teil der Flachwasserzone und seiner Ablagerung oberhalb der ↗ Halde. Die Uferbank kann am Bodensee völlig unterschiedliche Dimensionen erreichen. Im Überlingersee ist sie wenige Meter bis ca. 20-30 m breit, im Bereich des Alpenrhein-Deltas reicht sie mehr als 2 km in den See hinein. syn.; Wysse ↗
Uferlinie	Die durch unterschiedlich angreifende Wellen- und Strömungskräfte (vgl. Hydromorphologie ↗) sowie durch unterschiedliche Substrate ↗ und Strukturen vorgegebene Form des Übergangsbereichs von Land zu Wasser.
UVB (CH)	Umweltverträglichkeitsbericht
UVE (A)	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP (überall)	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS (D)	Umweltverträglichkeitsstudie (syn. zu UVB)
Vernetzung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Maß des funktionellen und naturräumlichen Ineinandergreifens verschiedener oder gleicher Lebensräume. 2. Das Schaffen einer funktionellen Verbindung von Lebensräumen bzw. von "ökologischen Trittsteinen" im Rahmen einer Renaturierung.
Vorschüttung	Seeseitiger, die Morphologie bestimmender Materialauftrag im Rahmen einer Renaturierung. Bei der V. geht in der Regel Seefläche verloren.
Wacken, Rundkorn	Regionsspezifische Bezeichnung für die im Bodenseesubstrat und im Moränenmaterial des Bodenseegebiets typischen runden Steine ab einem Durchmesser von ca. 6,5 cm.
Wandkies	Regionsspezifische und damit auch für das Bodenseesubstrat typische Kies-Steine-Mischung, die in der Regel "aus der Wand" des anstehenden Moränenmaterials gewonnen wird.
Wasserwechselzone	Temporär unterschiedlich oft bzw. tief wasserbenetzter Bereich des Ufers und der Flachwasserzone bei unterschiedlichen Wasserständen.
Wellenexposition	Maß und Richtung, in dem ein Ufer der Wellenenergie ausgesetzt ist. Am Bodensee laufen Wellen meist aus südwestlicher Richtung auf, im östlichen Teil des Obersees kommen die durch starken und häufigen Fön entstehenden Wellen aus Süden hinzu. Durch die besondere Form des Bodensees kommt es zu völlig unterschiedlichen Wellenauflängen und damit auch Wellenenergien, mit denen die Ufer getroffen werden.
Wysse	Wysse = "Weiße"; syn. für Uferbank ↗. Regionsspezifischer Begriff, der ein Naturschauspiel am Bodensee versinnbildlicht. Die bei Sturm bis auf den Grund der Flachwasserzone reichende Wellenenergie wirbelt hier das Feinmaterial auf, so dass der gesamte Flachwasserbereich um den See weiß erscheint und sich durch eine scharfe Linie an der Halde ↗ gegenüber dem tiefen Blau des Freiwassers abzeichnet.

A3 Anleitungen zur Ist-Zustandserhebung und Erfolgskontrolle

Je nach Fragestellung und Ziel der Renaturierung kann der eine oder andere Parameter irrelevant sein oder er muss intensiver erhoben werden als hier dargestellt. Auch kann die Notwendigkeit bestehen, weitere Parameter, die hier nicht aufgeführt sind, in die Untersuchungen einzuschließen. Wichtig ist die Durchführung der Untersuchungen durch eine Fachkraft mit entsprechender Erfahrung und Hintergrundwissen.

Für die IST-Zustandsbeschreibung wird ein Untersuchungsgebiet in Abschnitte unterteilt, die sich in der Regel nach den vorhandenen Uferstrukturen richten (z.B. verbaut, unverbaut, Schilfgebiet, etc.). Zusätzlich wird ein natürlicher/naturnaher Referenzbereich in der Umgebung festgelegt.

Grundlage für die Erhebung aller weiteren Parameter ist die Strukturserhebung, die durch ein Vermessungsbüro erfolgt. Mit den erstellten Kartengrundlagen und Querprofilen kann im Gelände weitergearbeitet werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Parameter und das methodische Vorgehen zu deren Untersuchung dargestellt.

Tab. A3.1: Übersicht über die notwendigen Erhebungen für die Beschreibung des IST-Zustandes und für die Erfolgskontrolle

Untersuchungsparameter	IST-Zustandserhebung	Erfolgskontrolle		
		Jahre nach Fertigstellung der Maßnahme		
		1	2	5
Uferbegehung	X	X	X	
Nutzungen	X	X	X	X
Substrat				X
Erosion / Anlandung	X			X
Querprofile	X			X
Makrophyten	X			X
Röhricht	X	X	X	X
terrestrische Vegetation, Pflanzengesellschaften	X			X
terrestrische Vegetation, geschützte Arten	X	X	X	X
Makrozoobenthos	X			X
Fische	X			X
sonstige Wirbeltiere (Vögel, Amphibien, Reptilien)	X	X		X
weitere Parameter (zB Laufkäfer, Spinnen ua)	nach Bedarf			

Weiteres Monitoring nach Bedarf

Legende für die Spezifizierung der Parameter:

- IST** wichtig für die IST-Zustandserhebung
- ERF** wichtig für die Erfolgskontrolle
- H** von geschulter Hilfskraft durchzuführen
- F** nur von Fachkraft durchzuführen

Tab. A3.2: Detaillierte beispielhafte Inhalte zur IST-Zustandserhebung und Erfolgskontrolle

Systembaustein	Untersuchungsinhalt	Vorgabe	Wann?	Erfolgskontrolle
Morphologie, Ufermorphometrie	Strukturerhebung/ Querprofile	Kartografische Darstellung des Geländes (inkl. Einbauten, Mauern, etc) mit Geländeschnitten, Eintragung der Wasserstandslinien (MW, HW etc.). Anzahl der Schnitte an Strukturvielfalt des Geländes anpassen (wenn möglich: Vergleichsprofil an naturnaher Stelle in Umgebung).	Niedrigwasser	Nachmessung Profile: nach 5 Jahren
	Substratkartierung	Beschreibung der Korngrößen mit Deckungsgrad (keine Siebung!), Fotodokumentation mit Maßstab, achten auf Schneegglisande?, Geröllpflaster?, Seekreide? Vorhandenes Substrat entlang der Profile	Niedrigwasser	Nach 5 Jahren
	Erosions- und Anlandungscharakteristik	Aufnahme von Erosionskanten falls vorhanden mit Höhenangabe, Fotodokumentation. Windexposition und Wellenexposition dokumentarisch oder protokollarisch	Niedrigwasser	Im Rahmen der Uferbegehung nach 1, 2 und 5 Jahren
Wasserqualität, Feststoffe und stoffliche Belastung	Äußerer Aspekt, Belastungsinventar	Aufnahme von Verschlammungs- bzw. Ablagerungsbereichen, Fotodokumentation. Zuflüsse, Rohre, diffuse Quellen, Anzeichen von Nährstoffbelastung (Veralgung?).	Niedrigwasser	Im Rahmen der Uferbegehung nach 1, 2 und 5 Jahren
Nutzungen	Nutzungen und Störungsinventar	Erfassung der Hauptnutzungen und deren Intensität (Möglichkeit der Kanalisierung?). Kartografie nutzungsbedingter Infrastruktur (Erhaltung notwendig, Verlagerung möglich?). Störungsinventar (Ort und Intensität, protokollarisch).	Sommer	Nach 1, 2 und 5 Jahren
Biozönosen	Vegetation	aquatisch: Arteninventar Makrophyten, Algen, sonstiger Aufwuchs mit Häufigkeitsverteilung, keine flächendeckende Kartierung (evtl. Überblick durch Schnorcheltauchen), Abgrenzung von geschützten Arten	Sommer (Juli)	Nach 5 Jahren
		amphibisch: Schilffrontkartierung, Erfassung von Arten der „Roten Liste“, gibt es geschützte Biotope und Pflanzengesellschaften (z.B. Strandrasen).	Niedrigwasser	Falls relevant: nach 1, 2 und 5 Jahren
		terrestrisch: Aufnahme der Vegetationstypen bzw. Pflanzengesellschaften (z.B. Flutrasen, Röhricht, Ruderalvegetation, Baum- u. Strauchbestände etc.), bei seltenen Arten genaue Kartierung, ggf. Vegetationsprofile.	Frühjahr/ Sommer	Nach 5 Jahren
	Fauna	aquatisch generell: Wirbellose der Gewässer- sohle (Makrozoobenthos) semiquantitativ, verschiedene Substrate/Habitattypen beproben (Sand/Schlamm; Steine/Geröll; Kies; etc.), Vergleich mit natürlicher/naturnaher Referenzstelle	Frühjahr und Herbst	Nach 5 Jahren
		Fische speziell: Erfassung möglicher Laichbereiche und Fischhabitats, Befragung ortsansässiger Fischer, Elektrofischung für Arteninventar Abklärung Standorte schützenswerter Kleinfischarten und Jungfischpopulationen, Groppenstandort? [18, 19]	August/ September	Nach 5 Jahren
	amphibisch und terrestrisch: bei entsprechenden Behörden/Organisationen recherchieren: Amphibien/Reptilien: geschützte Arten vorhanden? Vögel: Nist-, Brut-, Rastplätze?		Falls relevant: nach 1, 2 und 5 Jahren	
	weitere Parameter (zB Laufkäfer, Spinnen ua)		nach Bedarf	

Uferbegehung IST ERF F

Hintergrund

Bei der Uferbegehung soll eine Zustandsbeschreibung des Ufers erfolgen. Ziel dieser Uferbegehung ist es, Defizite aufzuzeigen.

Durchführung

Die Uferbegehung ist vor allem nach der Renaturierungsmaßnahme wichtig, um negative Entwicklungen aufzuzeigen und gegebenenfalls Maßnahmen ergreifen zu können. Das Gebiet wird nach den vorhandenen Uferstrukturen in verschiedene – in sich einheitliche - Uferabschnitte eingeteilt. Für jeden Uferabschnitt wird ein Protokollblatt (s. Abb. A2.1) ausgefüllt und die vorgefundene Ufersituation beschrieben. Zusätzlich wird der Zustand mit Fotos dokumentiert.

Jahreszeit

Frühjahr (Grund: Standrasen); Empfehlung 2. Begehung im Herbst (Grund: Trittschäden bei Vegetation).

Uferbeschreibung <Gebietsname>																						
Abschnitt: <Nr>	Datum:	Pegel [KN] <cm>																				
<Foto>																						
Bild: <Bildbeschreibung>																						
Uferbeschaffenheit	<input type="checkbox"/> Mauer <input type="checkbox"/> Böschung <input type="checkbox"/> Schilf																					
Ufersubstrat	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Beton</td><td>Steinquad</td><td>Blöcke</td><td>Wackel</td><td>Kies</td><td>Geröll</td><td>Pflaster</td><td>Sand</td><td>Schlamm</td><td>Sonstiges</td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>		Beton	Steinquad	Blöcke	Wackel	Kies	Geröll	Pflaster	Sand	Schlamm	Sonstiges										
Beton	Steinquad	Blöcke	Wackel	Kies	Geröll	Pflaster	Sand	Schlamm	Sonstiges													
Technische Bauwerke	<input type="checkbox"/> Slip <input type="checkbox"/> Treppe <input type="checkbox"/> Steg <input type="checkbox"/> Sonstige																					
	Ausführung: _____ <small>(Z.B. Lochsteine, Beton, Steinquad etc.)</small>																					
Erosion	Höhe [cm]: _____																					
Verschlämmung	<input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mässig <input type="checkbox"/> stark																					
Veralgung	<input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mässig <input type="checkbox"/> stark																					
Ufervegetation	<Beschreibung der Ufervegetation, z.B.: 2 kleine Schilfbestände, Weidengebüsch und Ruderalvegetation>																					
Vegetationsschäden	<Beschreibung von Schäden, z.B. Durch Trittbelastung>																					
Überwiegende Nutzung	<Angabe der Hauptnutzungsarten, z.B. Ruderalclubgelände, Uferpromenade, etc.>																					
Besiedlung der Geröllzone <small>(einige Steine drehen)</small>	Artenanzahl <input type="checkbox"/> viel <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> wenig <input type="checkbox"/> keine	Besiedlungsdichte <input type="checkbox"/> hoch (Massenvorkommen) <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> gering																				
		Jungfische am Ufer <input type="checkbox"/> viel <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> wenig <input type="checkbox"/> keine																				
Bemerkungen/ Anregungen	<Vorschläge zur Verbesserung der Ufersituation, z.B. Entfernen von Weiden, wenn Strandrasen gefährdet sind, Anbringen von Zäunen usw., Beschreibung weiterer Auffälligkeiten, Achten auf Vorkommen von Vögeln, Amphibien, Reptilien.>																					
Weitere Bilder:	<Bildnummern und Ablageort>																					

Abb. A3.1: Beschreibung und Erhebung der Einzelparameter

Nutzungen H

Uferbereiche unterliegen den verschiedensten Nutzungen durch den Menschen. Je nach Nutzungsart und –intensität sind Beeinträchtigungen der Biozönosen in der Ufer- und Flachwasserzone zu erwarten. Sind die Nutzungsarten und –intensitäten bekannt, können durch Lenkungsmaßnahmen Beeinträchtigungen minimiert werden.

Gegebenenfalls mehrmalige Begehung der Uferbereiche mit Beschreibung der Nutzungsarten und der Nutzungsintensitäten.

Sommer (Ferienzeit), gute Witterung

Substrat ERF H F

Dieser Parameter dient vor allem der Erfolgskontrolle. Als Vergleichszustand dient der IST-Zustand direkt nach der Baumaßnahme. Abweichungen von der Planung müssen durch die Bauaufsicht dokumentiert werden.

Änderungen der Substratzusammensetzung nach der Renaturierungsmaßnahme geben Hinweise dahingehend, ob eine Böschung stabil aufgebaut wurde, oder ob größere Substratverfrachtungen stattgefunden haben, wobei eine gewisse Sortierung durch den See und die Bildung kleiner Strandwälle durchaus als „normal“ anzusehen sind.

Nach der Maßnahme werden unterschiedliche Böschungsbereiche entlang eines oder mehrerer Querprofile untersucht. Dabei müssen alle typischen Substratverteilungen erfasst werden. Die Querprofile werden mit einem Band oder einer Schnur markiert und verlaufen von der Böschungsoberkante (in der Regel bewachsene Bereiche) bis ca. 10 m über den Böschungsfuß hinaus Richtung See. Ein Rahmen (50 x 50 cm), mit Feldeinteilungen von 10 x 10 cm wird auf den Boden gelegt und die Bodenbedeckung (%) der Kornfraktionen (vgl. Tab. A2.3) abgeschätzt. Zusätzlich wird das Vorhandensein von organischen Substanzen (Schwemmtorf, Humus, Laub, etc.) erfasst. Eine fotografische Dokumentation (Rahmen mit Inhalt) erfolgt ebenfalls. Die Fraktionen kleiner 2 mm (Sand, Ton, Schluff) können durch Fingerprobe unterschieden werden. Die Ergebnisse werden tabellarisch dargestellt (vgl. Abb. A2.2).

Niedrigwasserphase, um gesamte gestaltete Böschung zu erfassen.

Hauptfraktion	Unterfraktion	Abkürzung	Durchmesser
Gebrochene Steine	Blöcke	Bl	> 200 mm
Runde Steine	Runde Großwacken	GB	> 630 mm
	Runde Wacken	B	200 mm – 630 mm
	Runde Steine	St	63 mm – 200 mm
Kies	Grobkies	gK	20 mm – 63 mm
	Mittelkies	mK	6,3 mm – 20 mm
	Feinkies	fK	2 mm – 6,3 mm
Sand	Grobsand	gS	0,63 mm - 2 mm
	Mittelsand	mS	0,2 mm - 0,63 mm
	Feinsand	fS	0,063 mm – 0,2 mm
Schluff/ Ton	Schluff	U/T	< 0,063 mm

Literatur:

AG BODEN DER GEOLOGISCHEN LANDESÄMTER UND DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1996): Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. Auflage, Hannover.

Hintergrund

Durchführung

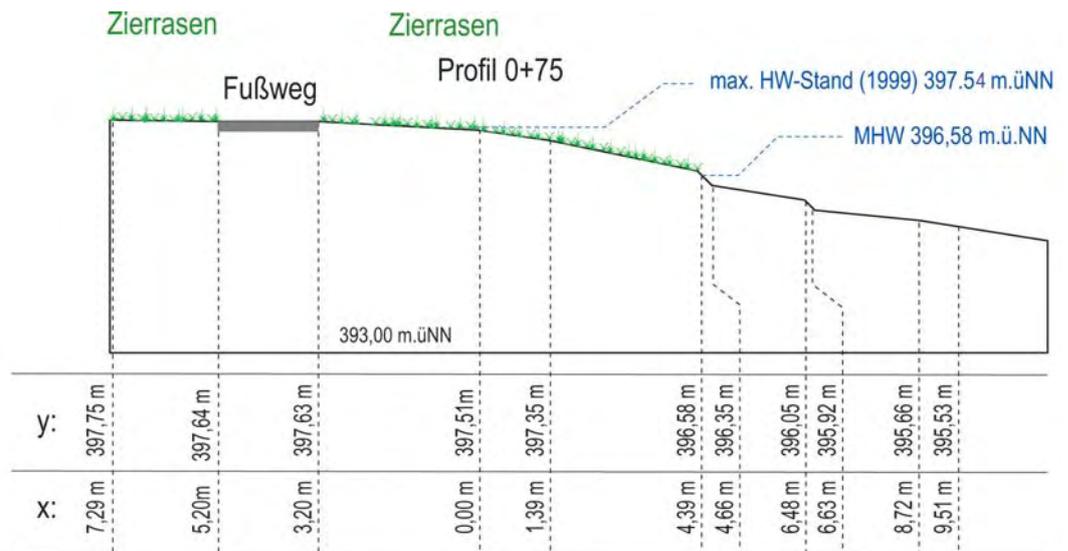
Jahreszeit

Hintergrund

Durchführung

Jahreszeit

Tab. A3.3: Kornfraktionen



Bodenfraktion	Entfernung von der Basislinie des Profils (m)									
	-7,3 bis -5,2	-5,2 bis -3,2	-3,2 bis 0	0 bis 4,5	4,5 bis 7,0	7,0 bis 8,2	8,2 bis 9,0	9,0 bis 9,8	9,8 bis 12,7	
Steine					2	30	5	50	50	
Grobkies					20	20	25	40	40	
Mittelkies					40	50	70	10	10	
Feinkies					38					
Sand										
Grobsand										
Mittelsand										
Feinsand										
Schluffmose Erde	100		100	100						
Schwemmtorf										
sonstiges		Split								
Auflage:										
Fallaub										
Schwemmtorf										
Schwemmholz										
Molluskenschill									x	
Deckung d. Auflage									20 %	
Substrat unter der Deckschicht					Feinkies + Sand					

dominante Fraktion bzw. dominantes Fraktionsgemisch

Abb. A3.2: Beispielhafte Bodenbeschreibung entlang von Vegetationstransekten. Angegeben sind die prozentualen Anteile der Kornfraktionen in der Deckschicht.

Erosion/Anlandung ERF IST H

Hintergrund

Erosion ist ein natürlicher Prozess, sie wird aber nachweislich durch menschliche Eingriffe verstärkt. Erosion hängt im Wesentlichen von der Exposition des Ufers, der Breite der vorgelagerten Flachwasserzone und den Randbedingungen (z.B. Verbauung) ab. Erosion tritt häufig an massiven Einbauten in Böschungen auf.

Die Anlandung von organischem Material sollte dokumentiert werden. An Stellen, an denen diese unerwünscht ist, muss verstärkt Uferpflege betrieben werden.

ERF

Wenn die gewählten Körnungen und Böschungsneigungen für den renaturierten Uferabschnitt geeignet waren, sollten keine gravierenden Erosionsschäden auftreten. Bei größeren Schäden (z.B. gefährdete Bäume) sind gegebenenfalls Nacharbeiten notwendig.

Durchführung

Die Stellen mit Erosionskanten oder Ablagerungen von organischem Material werden mittels GPS eingemessen, die Höhe der Erosionskanten protokolliert und die Stellen fotografiert.

Jahreszeit

Niedrigwasserphase

Querprofile ERF IST H F

Verschiebungen in der Topologie der Uferböschungen können anhand von Querprofilen aufgezeigt werden. Diese werden mit dem Ausgangszustand verglichen. Der Ausgangszustand (Kartengrundlagen) wird im Rahmen der Gebietsvermessung durch ein Vermessungsbüro erfasst. Um einen Hinweis auf natürliche Umlagerungsprozesse zu bekommen, sollten in einem natürlichen bzw. naturnahen Abschnitt in der Umgebung sowohl vor der Maßnahme als auch zur Kontrolle ein oder mehrere Profile gemessen werden.

Einmessungen der Ausgangsprofile mit Messlatte und Nivelliergerät (1 cm Genauigkeit reicht aus). Als Höhenbezug kann der aktuelle Seespiegel herangezogen werden.

Niedrigwasserphase

Makrophyten ERF IST H F

Unterwasserpflanzen können ähnlich wie Schilfröhrichte eine für den Seeboden stabilisierende Wirkung haben, unterliegen aber dynamischeren Prozessen. Besonders unter dem Einfluss der zunehmenden Nährstoffbelastung der Gewässer im Laufe des letzten Jahrhunderts hat sich die Artenzusammensetzung der Unterwasservegetation stark verändert. Unterwasserpflanzen können deshalb auch als Indikator für lokale Nährstoffverhältnisse (Trophie) in einem Gewässerabschnitt herangezogen werden. Außerdem können sie auch Hinweise für die mechanische Belastung des Seebodens liefern (z.B. Bojenschwojs)

Untersucht wird ein ca. 50 m breiter Streifen der Flachwasserzone (gemessen von der NW-Linie Richtung See) vor dem Untersuchungsgebiet und etwas seitlich über die Grenzen des Gebietes hinaus. Die Untersuchung der gesamten Breite der Flachwasserzone ist nicht notwendig. Die Aufnahme kann vom Boot aus („Guckrohr“) oder durch Tauchen erfolgen, indem mehrere Transekte abefahren werden. Die Häufigkeit und Dichte der vorhandenen Makrophytenarten wird nach der unten aufgeführten 5-stufigen Skala geschätzt. Seltene Arten bzw. geschützte Arten werden per GPS verortet.

Tab. A3.4: Häufigkeitsangaben Makrophyten

Häufigkeit	verbale Beschreibung
1	sehr selten (vereinzelt nur Einzelpflanzen, bis zu 5 Einzelexemplare)
2	selten (ca. 6 bis 10 Einzelpflanzen, locker verteilt über die Untersuchungsstrecke oder bis zu 5 einzelne Pflanzenbestände)
3	verbreitet (nicht zu übersehen, aber nicht häufig; "ist zu finden, ohne danach zu suchen")
4	häufig (häufig, aber nicht in Massen; unvollständige Deckung mit großen Lücken)
5	sehr häufig/massenhaft (dominant, mehr oder weniger überall; deutlich mehr als 50 % Deckung)

Empfehlung: Hilfreich und wünschenswert zur Makrophytenkartierung ist ein aktuelles Luftbild. Es liefert wichtige Informationen zur Verteilung und Dichte der Makrophyten.

Sommer (Juli, August, je nach Wassertemperaturentwicklung)

Literatur: KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft und Stadt 10: 23-85.

SCHMIEDER, K. (1998): Submerse Makrophyten der Litoralzone des Bodensees 1993 im Vergleich mit 1978 und 1967. IGKB-Bericht Nr. 46.

BMLFUW (2008): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente - Teil B3 – Makrophyten. (Der Leitfaden ist auf der Homepage des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, unter www.lebensministerium.at / Bereich „Wasser/Wasserrahmenrichtlinie“ veröffentlicht).

Hintergrund

Durchführung

Jahreszeit

Hintergrund

Durchführung

Einschätzung der Pflanzenmenge

Empfehlung

Jahreszeit

Röhricht ERF IST H F

Hintergrund

Röhrichte sind ein wirksamer mechanischer Uferschutz, da sie die Wellen bremsen und brechen. Sie sind ein wirksamer Puffer zwischen Ufer und Wasser, da sie den diffusen Stoffeintrag in den See vermindern. Durch mikrobielle Stoffwechselprozesse im Röhrichtbestand werden die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff teilweise zurückgehalten. Als Laichplätze und als „Kinderstube“ erfüllen sie eine bedeutende Funktion für die Erhaltung der Fischbestände.

Durchführung

Die Kontrolle der Röhrichtbestände kann durch Einmessung der seeseitigen Front geschehen, was jedoch einen relativ hohen vermessungstechnischen Aufwand bedeutet. Eine Einmessung mittels GPS ist für die Fragestellung der kleinräumigen Ausbreitung zu ungenau. Eine einfache Methode ist die Markierung der Schilffront in regelmäßigen Abständen (5-10 m) mittels Pflöcken, die in den Seeboden eingeschlagen werden (Problematisch bei öffentlichem Zugang: Pflöcke werden oft herausgerissen). Zwischen zwei Pflöcken wird eine gerade Linie gelegt. Die Schilfhalm seeseitig dieser Linie werden gezählt und ihr Abstand zur Linie aufnotiert. In den Folgejahren wird dann immer nach dem gleichen Raster überprüft, ob sich das Schilf seeseitig ausgebreitet hat oder zurückgegangen ist. Zusätzlich sollte der gesamte Schilfbestand hinsichtlich Dichte, Homogenität, Auslichtungsbereichen und Löchern beurteilt werden. Wichtig sind auch Beobachtungen hinsichtlich Halmschädigungen (Trittschäden, Treibholz) und Sekundärhalmbildung.

Stehen aktuelle Orthophotos zur Verfügung, können diese stereoskopisch ausgewertet werden.

Jahreszeit

Niedrigwasserphase

Literatur: DIENST, M., SCHMIEDER, K. & OSTENDORP, W. (2004): Dynamik der Schilfröhrichte am Bodensee unter dem Einfluss von Wasserstandsvariationen. *Limnologica* 34, 1-2, S. 29-36

KRUMSCHEID-PLANKERT, P. (1993): „Restoration of reed stands at Lake Constance-Obersee“ – a preliminary report on results of the BMU-research project. – in Ostendorp, W., Krumscheid-Plankert, P. (Hrsg): Seeuferzerstörung und Seeuferrenaturierung in Mitteleuropa. *Limnologie Aktuell*, Band 5:179-187.

OSTENDORP, W. (1995): Effect of management on the mechanical stability of lakeside reeds in Lake Constance-Untersee. *Acta Oecologica*, 16 (3), S. 277-294.

OSTENDORP, W., DIENST, M. & SCHMIEDER, K. (2003): Disturbance and rehabilitation of lakeside Phragmites reeds following an extreme flood in Lake Constance (Germany). *Hydrobiologia* 506-509, S. 687-695.

Terrestrische Vegetation ERF IST F

A: Vegetationsformationen/Pflanzengesellschaften/Biototypen

Hintergrund

Die Vegetation stellt eines der wichtigsten strukturellen und funktionellen Elemente der Ufer- und Flachwasserzone dar. Die natürliche Ufervegetation des Bodensees weist eine bestimmte gesetzmäßige Zonierung auf. Im Schwankungsbereich des Seespiegels liegen Strandrasen, Röhricht und Seggenried. Weiter vom See entfernt, hinter Weiden-Faulbaum-Gebüsch, stocken Bruchwälder, bei noch etwas trockeneren Verhältnissen können Eschenmischwälder aufkommen. Die Ufergehölze und Röhrichtbestände bilden Pufferzonen, die das Gewässer vor dem Eintrag von Nähr- und Schadstoffen schützen. Sie beeinflussen damit den aquatischen Lebensraum, den Stoffhaushalt, die Flora und die Fauna des Gewässers.

Durchführung

Abschnittsweise Kartierung der Vegetationsformationen (z.B. Wald, Hochstaudenflur, Trittrasen, etc.), Biototypen (z.B. Ufer-Schilfröhricht, Ruderalvegetation, Brombeer-Gestrüpp, etc.) bzw. der Pflanzengesellschaften mit Fotodokumentation. Dabei soll nicht

eine im klassischen Sinn pflanzensoziologische Aufnahme der Vegetation erfolgen, es soll vielmehr ein Eindruck der vorhandenen Vegetationstypen gewonnen werden.

Empfehlenswert: zusätzliche Aufnahme von Pflanzentransekten (s. Parameter 9), Anzahl abhängig von den vorhandenen Gegebenheiten.

Frühjahr/Sommer

Literatur: LANG, G. 1967: Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. Arch. Hydrobiol. Suppl. 32/4: 437-574

B: Geschützte Arten, besonders geschützte Biotope F

Besonderes Augenmerk gilt geschützten Arten. Sie dürfen durch eine Renaturierungsmaßnahme nicht beeinträchtigt werden. Daher ist eine genaue Beobachtung dieser Arten – auch in benachbarten Gebieten – notwendig.

Abgrenzung/Einmessung von geschützten Biotopen mittels Luftbildkartierung/GPS. Kartierung der geschützten Arten mittels Vegetationstransekten bzw. Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen.

Bei niedrigem Wasserstand werden am Ufersaum senkrecht zur Uferlinie an repräsentativen Stellen 1 m breite Geländeprofilstreifen angelegt. Als Hilfsmittel dienen ein Maßband und mehrere Meterstäbe. Entlang des Profilstreifens werden die Pflanzenbestände quadrateweise vom höher gelegenen Standort bis zum aktuellen Spülsaum Richtung See aufgenommen. Für jeden Quadratmeter werden die vorkommenden Pflanzenarten mit Deckungsgrad (5-stufige Schätzsкала) und der Gesamtdeckungsgrad der Bodenvegetationsschicht (6-stufige Schätzsкала) aufgenommen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt grafisch (siehe Beispiel, vereinfacht nach LANG, 1967).

C: Dauerbeobachtungsflächen

Es werden 1 m² große Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Diese werden sowohl im Frühjahr als auch im Herbst mittels Frequenzanalyse untersucht (PEINTINGER et al., 1997). Es handelt sich dabei um eine halbquantitative Methode: auf einem Quadratmeter werden in 100 Teilquadraten die Anwesenheit der einzelnen Arten gezählt. Die Anzahl der besetzten Teilquadrate ist ein Maß für Häufigkeit und räumliche Verteilung der vorkommenden Art.

Frühjahr und Herbst

Literatur: LANG, G. 1967: Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. Arch. Hydrobiol. Suppl. 32/4: 437-574

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien, 3. Aufl.

PEINTINGER, M., STRANG, I., DIENST, M. & MEYER, C. (1997): Veränderung der gefährdeten Strandschmielengesellschaft am Bodensee zwischen 1989 und 1994. Z. Ökologie u. Naturschutz 6, S. 75-81.

VON BRACKEL, W. (2001): Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) in: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E. (2001) Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Angewandte Landschaftsökologie Heft 42. Bundesamt für Naturschutz – Bonn, Bad Godesberg.

Parameter 9: Makrozoobenthos ERF IST **F**

Neben Muscheln, Schnecken, Würmern, Krebstieren und Egel n zählen zahlreiche Insektenarten, deren Larven sich unter Wasser entwickeln, zum Makrozoobenthos. Sie bilden eine wichtige Nahrungsquelle für Fische. Im Gegensatz zur Gewässergüte-

Vegetationstranssekte

Jahreszeit

Hintergrund

Durchführung

Jahreszeit

Hintergrund

Hintergrund

kartierung an Fließgewässern gibt es noch kein Verfahren, um anhand des Makrozoobenthos Aussagen zum Gütezustand der Ufer- und Flachwasserzonen machen zu können. Einzelne Gruppen (z.B. Großmuscheln) können unter Umständen als Indikatoren für die Beruhigung der Flachwasserzone (verminderte Wellenreflexion nach Mauerabriss) angesprochen werden. Aufgrund ihrer oftmals geringen Abundanz (Häufigkeit) ist aber nicht immer mit aussagekräftigen Ergebnissen zu rechnen.

Durchführung

Die Makrozoobenthosaufnahme umfasst zumindest eine qualitative Besammlung aller repräsentativen abiotischen und biotischen Teillebensräume (z.B. Geröll/Kies, Sand, Makrophyten/Algen etc.). Die Besammlung ist so lange fortzuführen, bis alle mit freiem Auge erkennbaren Arten erfasst sind, mindestens jedoch 10 Minuten pro Probenstelle.

Als Gerätschaft dient ein Handnetz (Kescher), Sieb oder Netzbeutel (Maschenweite 100 – 500 µm) mit Handgriff und starrer, viereckiger oder runder Öffnung (ca. 20 – 40 cm Durchmesser). Die Probeentnahme erfolgt beim sandigen Substrat der Flachwasserzone mittels einer abgewandelten Form des „kicksampling“, d.h. das Sediment wird mit dem Fuß aufgewirbelt und sofort „durchgekeschert“. Bei der Geröllbrandungszone werden Steine unter Zuhilfenahme eines Keschers oder Siebes gedreht und die darauf lebenden Organismen abgesammelt.

Das Ergebnis der qualitativen Besammlung ist eine Artenliste benthischer Organismen mit Angabe von Häufigkeiten. Die Häufigkeit einzelner Arten pro Probe (Abundanzstufe, Tab. A2.5) wird geschätzt und entsprechend folgender Skala eingestuft:

Tab. A3.5: Häufigkeiten Makrozoobenthos

Häufigkeit	verbale Beschreibung
1	vereinzelt (< 3 Individuen)
2	spärlich (3-10 Individuen)
3	mehrfach (10 - 30 Individuen)
4	zahlreich (30 - 100 Individuen)
5	massenhaft (>100 Individuen)

Die Angabe der Individuenanzahl in Klammern soll lediglich einen groben Hinweis geben, mit welcher Größenordnung die Individuen in einer Probe verbal eingestuft werden sollten. Eine Quantifizierung ist nicht enthalten, es handelt sich um eine relative Abundanz.

Das Niveau der Bestimmung lehnt sich an die Taxalisten der Fließgewässergütekartierung an, daher ist unbedingt darauf zu achten, dass die Erhebung dieses Parameters ausschließlich von erfahrenem Fachpersonal durchgeführt wird. Eine Artbestimmung sollte mit vertretbarem Aufwand erfolgen können, langwierige Präparationen sind bei dieser Untersuchung nicht gefordert.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt hinsichtlich des Vergleichs zwischen Vor- und Nachuntersuchung, sowie zwischen renaturiertem Standort und natürlicher/naturnaher Referenz. Dabei muss vorerst auf eine Bewertung verzichtet werden. Es erfolgt eine qualitative, verbale Beschreibung der Ergebnisse.

Jahreszeit

Wünschenswert sind zwei Probenahmen (Frühjahr und Herbst). Es ist darauf zu achten, dass die beprobten Stellen mindestens 2-3 Monate mit Wasser überdeckt waren (Pegelaufstand beachten!), keine Probenahme in Extremjahren!

Literatur: BMLFUW (2008): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente - Teil A2 – Makrozoobenthos. (Der Leitfaden samt den dazugehörigen Teilbänden ist auf der Homepage des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, A-1012Wien, unter [www.lebensministerium.at/Bereich „Wasser/Wasserrahmenrichtlinie“](http://www.lebensministerium.at/Bereich_Wasser/Wasserrahmenrichtlinie) veröffentlicht)

BUWAL (2005): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer – Makrozoobenthos Stufe F. Entwurf.

Fische ERF IST H F

Hintergrund

Intensive Untersuchungen durch FISCHER & ECKMANN (1997a u. b) ergaben, dass die litoralen Fischzönosen eine hohe zeitliche und räumliche Variabilität aufweisen. Als Hauptfaktor für die Verteilung der Fische stellte sich die Wassertemperatur heraus. Das Substrat

spielt erst bei niedriger Wassertemperatur und niedrigem Seespiegel eine Rolle für den bevorzugten Aufenthaltsort. Lediglich bei den bodenorientiert lebenden Arten wie Barbe und Schmerle konnte eine ganzjährige Substratpräferenz festgestellt werden. Jungfische bevorzugen Wassertiefen zwischen 0 und 50 cm selbst dann, wenn Makrophytenfelder vorhanden sind. Die höchsten Abundanzen wurden im August gemessen.

Da vor allem bodenorientiert lebende Fische eine Substratbindung zeigen und die Ufersubstrate in der Regel durch eine Renaturierung beeinflusst werden, genügt es, die Uferabschnitte mittels Elektrofischung zu untersuchen. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten empfiehlt es sich, für jeden Uferabschnitt eine definierte Strecke zu befischen. Die gefangenen Fische werden bestimmt und in Größenklassen eingeteilt. Fische, deren Länge kleiner 5 cm ist und welche schwierig auf Artniveau zu bestimmen sind, werden als Jungfische aufgeführt.

Zum Vergleich sollten immer Bereiche mitbefischt werden, welche nicht renaturiert worden sind, aber ähnliche Substratverhältnisse aufweisen.

Zusätzlich wird das Gebiet hinsichtlich der Habitatstruktur (Flucht-, Laichhabitat, etc.) aus fischökologischer Sicht beurteilt. Es wird protokolliert, ob und in welchem Umfang Jungfischschwärme vorhanden sind.

August/September

Literatur: FISCHER, P., ECKMANN, R. (1997a): Seasonal changes in fish abundance, biomass and species richness in the littoral zone of a large European lake, Lake Constance, Germany. - Arch. Hydrobiol. 139: 433-448.

FISCHER, P., ECKMANN, R. (1997b): Spatial distribution of littoral fish species in a large European lake, Lake Constance, Germany. - Arch. Hydrobiol. 140: 91-116.

WITTKUGEL, C. & MÖRTL, M. (2008): Fischfreundliche Renaturierungen am Bodensee (FIREBO). Abschlussbericht des InterregIIIa-Projekts i.A. LUBW Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Langenargen. 55 S.

Weitere Wirbeltiere

ERF

IST

(Vögel, Amphibien, Reptilien, etc.)

Das Ufer erfüllt eine wichtige Funktion bei der Vernetzung von terrestrischem und aquatischem Ökosystem. Gleichzeitig bietet es Habitate für spezialisierte Lebewesen an Land und im Wasser.

Die Ufer- und Flachwasserzonen des Bodensees gehören zu den bedeutsamsten Brut-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebieten für Vögel, die eine wassergebundene Lebensweise führen. Auf Brut- und Rastgebiete muss deshalb besonders Rücksicht genommen werden.

Amphibien und Reptilien nutzen den Wasserwechselbereich besonders intensiv. Sie können im See (z.B. Erdkröte) oder in überschwemmten Mulden oder Tümpeln abbläuen. Viele Amphibien unternehmen Wanderungen, um zu ihren Laichgewässern zu gelangen. Eine gute Vernetzung mit dem Hinterland ist daher für Amphibien besonders wichtig. Bei diesem Parameter geht es darum, vorhandene Kartierungen abzufragen. Dazu muss Kontakt zu den zuständigen Naturschutzbehörden und Naturschutzorganisationen (z.B. Ornithologischer Arbeitskreis Bodensee, BUND, Natura, etc.) aufgenommen werden. Liegen Hinweise auf ein Vorkommen entsprechender Habitate vor, muss dies von einer Fachkraft überprüft werden.

Durchführung

Jahreszeit

A 4 Wesentliche rechtliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie verlangt den guten ökologischen Zustand defizitärer Wasserkörper bis 2015. Diese Forderung, die einem Verbesserungsgebot gleichkommt, wird von einem Verschlechterungsverbot begleitet (vgl. Anhang 1). Nach dem in Kap. 1.2.3 vorgestellten Handlungsbedarf besteht eine solche Gefahr der Systemverschlechterung, wenn keine geeigneten Maßnahmen stattfinden.

Praxis in Österreich

In Österreich sind neben der Wasserrahmenrichtlinie schon seit 1994 Gewässerbetreuungskonzepte Bestandteil der Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung und dienen zur Prioritätensetzung und Förderung gleichermaßen schutzwasserbaulicher als auch gewässerökologischer Ziele.

Schweizer Rechtsgrundlagen

Mit zwar weniger verbindlichen Forderungen aber nicht weniger klaren Zielsetzungen ermöglicht auch die Schweizer Wasser- und Gewässerschutzgesetzgebung Seeufer-Renaturierungen (vgl. Anhang 1). Durch eine enge Verbindung des Gewässerschutzgesetzes mit dem Wasserbaugesetz und dem Gesetz über den Natur- und Heimatschutz ist auch eine Herangehensweise über andere Wege und Interessen möglich. Gleichzeitig wurden in der Schweiz Konzepte und Wegleitungen erarbeitet, die ebenfalls eine zielgerichtete, prozessorientierte Planung unter Beteiligung aller relevanten Fachgebiete fördern und ermöglichen, bisher aber noch immer schwerpunktmäßig auf Fließgewässer abzielen (z.B. VSA-Richtlinie, Leitbild Fließgewässer u.a.).

Ob diese Rechtsgrundlagen tatsächlich eine Entscheidung zugunsten einer wasserbaulichen Verbesserungsmaßnahme ermöglichen, hängt jedoch noch von weiteren wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und politischen Entscheidungen ab, z.B. der Berücksichtigung schutzwasserbaulicher und raumplanerischer Vorgaben, kommunaler Budgets und Förderungsmittel. Eine entsprechende Abwägung von Notwendigkeiten, Interessen und Möglichkeiten findet im Rahmen einer so genannten Priorisierung statt (vgl. Kap. 2.1.3). Sie finden sich wieder im Grundschemata der Integralen Wasserwirtschaft, deren drei Aspekte „Wasser schützen – Wasser und Gewässer nutzen – Schutz vor dem Wasser gewähren“ für verschiedene Objekte unterschiedliche Gewichtung besitzen.

Tab. A4.1: Wesentliche rechtliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten in Deutschland und in den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern

Vorgaben	Fundstelle	Aussage
EU-Wasserrahmenrichtlinie Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Amtsblatt Nr. L 327 vom 22/12/2000 S. 1 - 73 Richtlinie ist in nationales Recht übernommen	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Ein guter Gewässerzustand muss bis 2015 erreicht, erforderliche Maßnahmen bis 2012 umgesetzt sein. • Erstellung von Bewirtschaftungsplänen und zugehörigen Maßnahmenprogrammen bis 22.12.2009 • Verbesserungsgebot • Verschlechterungsverbot
Bundesgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (WHG)	§ 31, Ausbau	Eine wesentliche Uferumgestaltung bedarf einer Planfeststellung
Landesgesetz: Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)	§ 64, Planfeststellung, Genehmigung	Die Planfeststellung für Vorhaben, die dem Wohl der Allgemeinheit dienen, richtet sich nach den allgemeinen Vorschriften.
UVPG Bund und Land	§ 3d UVPG - Bund	Im Regelfall ist eine Umweltverträglichkeitsstudie erforderlich. Diese kann die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung - mit weiterreichendem Untersuchungsumfang - feststellen.
	§ 3a UVPG - Bund	Das Ergebnis der Prüfung ist nach den Bestimmungen des Umweltinformationsgesetzes der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (Bekanntmachung des Ergebnisses und Hinweis, wo Antragsunterlagen eingesehen werden können).

Grundlagen Stand Januar 2009

Tab. A4.1 Fortsetzung: Wesentliche rechtliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten in Deutschland und in den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern

Vorgaben	Fundstelle	Aussage
FFH- Richtlinie/ Artenschutz	Richtlinie 92/43/EWG, Art. 3	In dem Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“, bestehend aus Gebieten, die die natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I (u.a. die Flachwasserzone des Bodensees) sowie die Habitate der Arten des Anhang II (u.a. Groppe) umfassen, ist der Fortbestand oder gegebenenfalls die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet zu gewährleisten (Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und Europäische Vogelschutzgebiete).
Landesnatur- schutzgesetz	§ 14 Nummer 13 Definition Projekte	Vorhaben und Maßnahmen innerhalb eines Gebiets. Von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebiets, sofern sie einer behördlichen Entscheidung oder einer Anzeige an eine Behörde bedürfen oder von einer Behörde durchgeführt werden soweit sie, einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen, geeignet sind, ein Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung oder ein Europäisches Vogelschutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen.
Landesnatur- schutzgesetz	§ 38 Verträglichkeit und Unzulässigkeiten von Projekten und Plänen	(1) Projekte sind vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebiets zu überprüfen. (2) Ergibt die Prüfung der Verträglichkeit, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen eines der in (1) genannten Gebiete in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist es unzulässig.
Landesnatur- schutzgesetz	§ 20 Eingriff	Der Ausbau kann u.U. ein ausgleichspflichtiger Eingriff sein.
Bundesboden- schutzgesetz	§ 1 BBodSchG	Gesetzeszweck: Nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen, schädliche Bodenveränderungen abzuwehren.....und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.
Landesboden- schutzgesetz	§ 2 (2) LBodSchaG	Behörden und sonstige Einrichtungen des Landes sowie die Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts haben bei Planung und Ausführung eigener Baumaßnahmen und sonstiger eigener Vorhaben die Belange des Bodenschutzes nach § 1 BBodSchG in besonderem Maße zu berücksichtigen.
Fischereigesetz		Belange der Fischerei sind aber über § 31 Abs. 5 WHG geschützt.
Förderungen		Nach den Bestimmungen des Baden-Württembergischen Wassergesetzes obliegt dem Land die Gewässerunterhaltung des Bodensees im ufernahen Bereich, die auch die Pflege und Entwicklung umfasst. Im Regelfall ist das Land daher bestrebt, Renaturierungsmaßnahmen am Bodenseeufer selbst auszuführen. In Baden- Württemberg werden diese Aufgaben des Landes durch die Landesbetriebe Gewässer bei den Regierungspräsidien wahrgenommen. Je nach Lage und Bedeutung einer Renaturierung sind bis zu 30% der Kosten als sog. Vorteilsausgleich einzubringen. Dies wird im Einzelfall zu Beginn der Planung mit den Beteiligten verhandelt. Uferrenaturierungen benötigen eine gewisse Länge, um ökologisch und strömungsdynamisch wirken zu können. Aus diesem Grund sind Renaturierungen für einzelne Grundstücke privater Anlieger im Regelfall nicht zu empfehlen. Wenn eine Renaturierung über mehrere Grundstücke hinweg vorgesehen ist, bietet sich das Land als Unternehmensträger an.

Grundlagen Stand Januar 2009

Tab A4.2: Wesentliche rechtliche Grundlagen der Schweiz sowie der Kantone St. Gallen und Thurgau

Vorgaben	Fundstelle	Aussage
Bundesgesetze und -verordnungen der Schweiz		
Raumplanungsgesetz; SR 700	Art. 3	Seeufer sind freizuhalten und der öffentliche Zugang und die Begehbarkeit zu erleichtern
Raumplanungsgesetz; SR 700	Art. 17	Schutzzonen umfassen Seen und ihre Ufer
Raumplanungsgesetz; SR 700	Art. 24	prüft die Standortgebundenheit von Bauten außerhalb der Bauzone
Gewässerschutzgesetz; SR 814.20	Art. 39	Es ist untersagt, feste Stoffe in Seen einzubringen, auch wenn sie Wasser nicht verunreinigen können. Die kantonale Behörde kann Schüttungen bewilligen wenn dadurch eine Flachwasserzone verbessert werden kann.
Gewässerschutzverordnung; SR 814.201	Art. 13, Anhang 2	Durch Terrainveränderungen dürfen die Morphologie und die Funktionen des Seebodens, die zur Erhaltung der für das Überleben der Lebensgemeinschaften von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen genügenden Wasserqualität notwendig sind, nicht dauernd nachteilig verändert werden.
Bundesgesetz über die Fischerei; SR 923.0	Art. 7	Uferpartien, die dem Laichen und dem Aufwachsen der Fische dienen, müssen erhalten bleiben. Die Kantone ergreifen nach Möglichkeit Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Wassertiere sowie zur lokalen Wiederherstellung zerstörter Lebensräume
Natur- und Heimatschutzgesetz; SR 451	Art. 21	Die Ufervegetation (Schilf- und Binsenbestände, Auenvegetationen sowie andere natürliche Pflanzengesellschaften im Uferbereich) darf weder gerodet noch überschüttet noch auf andere Weise zum Absterben gebracht werden. Soweit es die Verhältnisse erlauben, sorgen die Kantone dafür, dass dort, wo sie fehlt, Ufervegetation angelegt wird oder zumindest die Voraussetzungen für deren Gedeihen geschaffen werden
Natur- und Heimatschutzgesetz; SR 451	Art. 22	Die zuständige kantonale Behörde kann die Beseitigung der Ufervegetation in den durch die Wasserbaupolizei- oder Gewässerschutzgesetzgebung erlaubten Fällen für standortgebundene Vorhaben bewilligen.
Bundesgesetz über den Wasserbau; SR 721.100	Art. 4	Bei Eingriffen in das Gewässer muss dessen natürlicher Verlauf möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Gewässer und Ufer müssen so gestaltet werden, dass sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können und eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann
Bundesgesetz über die Fischerei; SR 923.0	Art. 7	Die Kantone sorgen dafür, dass Bachläufe, Uferpartien und Wasservegetationen, die dem Laichen und dem Aufwachsen der Fische dienen, erhalten bleiben. Sie ergreifen nach Möglichkeit Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Wassertiere sowie zur lokalen Wiederherstellung zerstörter Lebensräume.
Bundesgesetz über die Fischerei; SR 923.0	Art. 8	Eingriffe in die Gewässer, ihren Wasserhaushalt oder ihren Verlauf sowie Eingriffe in die Ufer und den Grund von Gewässern brauchen eine Bewilligung der für die Fischerei zuständigen kantonalen Behörde (fischereirechtliche Bewilligung), soweit sie die Interessen der Fischerei berühren können.
Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel; SR 922.0	Art. 11	Der Bundesrat scheidet nach Anhören der Kantone Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler Bedeutung aus. Er scheidet im Einvernehmen mit den Kantonen eidgenössische Jagdbanngebiete sowie Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung aus.
Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel; SR 922.0	Art 18 Abs. 1 lit.g	Mit Buße bis zu 20'000 Franken wird bestraft, wer vorsätzlich und ohne Berechtigung Böschungen, Feldraine oder Weiden flächenhaft abbrennt oder Hecken beseitigt

Vorgaben	Fundst.	Aussage
Kantonale Gesetze und -verordnungen Thurgau und St. Gallen		
Baugesetz; sGS 731.1 SG	Art. 98	Seen und ihre Ufer sind als Schutzgegenstände zu erhalten. Die Beeinträchtigung von Schutzgegenständen darf nur bewilligt werden, wenn sich ein gewichtiges, das Interesse an der Erhaltung überwiegendes Bedürfnis nachweisen lässt
Kantonaler Richtplan SG	Kapitel V 34	Grundsätze zur Entwicklung der Uferabschnitte: Die Seeufergemeinden werden eingeladen, dafür zu sorgen, dass hart verbaute Uferabschnitte bei jeder sich bietenden Gelegenheit naturnah und benutzerfreundlich gestaltet werden, wo dies aus historischen Gründen möglich, ökologisch sinnvoll und in Berücksichtigung der Hochwassersicherheit vertretbar ist; die Zugänglichkeit zum Seeufer für Fussgänger ist zu verbessern; die ökologisch bedeutsame Flachwasserzone in ihrer Ausdehnung und Funktionsfähigkeit im Rahmen der kommunalen Schutz- und Pflegeplanung zu erhalten, zu schützen und zu pflegen.
Fischereigesetz SG (sGS 854.1)	Art. 1 Zweck	a) Schutz, Verbesserung, Wiederherstellung und Aufbau der Lebensräume der einheimischen Fische, Krebse, Fischnährtiere und anderer im Wasser lebenden Kleintiere (im Folgenden Wassertiere); b) Erhaltung, Förderung und Wiederherstellung der natürlichen Artenvielfalt und des Bestandes einheimischer Wassertiere; c) Schutz bedrohter Arten und Rassen von Wassertieren; d) nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung der Fisch- und Krebsbestände.
Fischereigesetz SG (sGS 854.1)	Art. 5	Bachläufe, Uferpartien und Wasservegetationen, die dem Laichen und dem Aufwachsen der Fische dienen, sind zu erhalten. Lebensräume bedrohter Arten und Rassen sind besonders zu schützen.
Fischereigesetz SG (sGS 854.1)	Art. 6	Lebensräume von Wassertieren, deren Struktur und ökologische Funktionsfähigkeit beeinträchtigt sind, sind aufzuwerten. Der natürliche Zustand ist nach Möglichkeit wiederherzustellen.
Fischereigesetz SG (sGS 854.1)	Art. 7	Die für die Fischerei zuständige Stelle des Kantons stellt den Schutz von Lebensraum und Lebensgemeinschaft sicher durch: a) Erteilung der Bewilligung für technische Eingriffe sowie für Massnahmen bei neuen und bestehenden Anlagen
Gesetz über den Wasserbau; RB 721.1, TG	§ 23	Eingriffe aller Art in das Hochwasserprofil, in wasserbauliche Anlagen und in die Ufervegetat. sind untersagt. Der Kanton kann Ausnahmen regeln oder bewilligen.
Planungs- und Baugesetz, RB 700, TG	§ 80	Das Unterschreiten der Gewässerabstände gemäß den §§ 63 und 64 kann im Einzelfall mit Zustimmung des Kantons bewilligt werden, sofern keine erheblichen öffentlichen Interessen entgegenstehen.
Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat; RB 450.1. TG	§ 2 Abs. 1 Ziff. 1	Erhaltenswerte Objekte können na-mentlich sein: Lebensräume für Tiere und Pflanzen wie Hecken, Moore, Feuchtgebiete, Schilfgürtel, Uferzonen, Auenwälder, Magerwiesen, Trockenrasen
Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat; RB 450.1 TG	§ 7	1) Eingriffe in Objekte, die nach den §§ 10, 12 oder 16 geschützt sind, bedürfen einer Bewilligung. Unterhalt und Pflege im üblichen Rahmen sind davon ausgenommen. 2) Zuständig ist bei Objekten, welche durch Anordnungen gemäß den §§ 10 oder 12 geschützt sind, die Ortsbehörde, bei Schutzobjekten aufgrund von § 16 das Departement für Bau und Umwelt. Die zuständigen Fachstellen des Kantons beraten Ortsbehörde und Gesuchsteller. 3) Das Bewilligungsverfahren richtet sich sinngemäß nach den entsprechenden Bestimmungen des Planungs- und Baugesetzes.
Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat; RB 450.1 TG	§ 8	1) Die Bewilligung ist zu erteilen, sofern die angestrebten Eingriffe den Zielen und Vorschriften für den Schutz des betreffenden Objektes nicht zuwiderlaufen und keine anderen Vorschriften des eidgen. oder kantonalen Rechtes verletzen. 2) Eingriffe sind schonend auszuführen. 3) Lässt sich eine Beeinträchtigung geschützter Lebensräume nicht vermeiden, hat der Verursacher für angemessenen Ersatz zu sorgen.
Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat; RB 450.1 TG	§ 11	Den Gemeinden obliegt es, Maßnahmen zum ökologischen Ausgleich anzuordnen und zu finanzieren. Dem ökologischen Ausgleich dienen insbesondere Feldgehölze, Hecken, Uferbestockungen oder andere naturnahe und standortgemässe Pflanzungen. Die Interessen der landwirtschaftlichen Nutzung sind zu berücksichtigen.
Ver. des Regierungsrates zum Ges. zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat; RB 450.11; TG	§ 41	Das Abbrennen von Gras, Heu, Streu und Schilf ist verboten.

Tab. A 4.3: Wesentliche rechtliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten in Österreich und im Land Vorarlberg

Vorgaben	Fundstelle	Aussage
EU-Wasserrahmenrichtlinie Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Amtsblatt Nr. L 327 vom 22/12/2000 S. 1 - 73 Richtlinie ist in nationales Recht übernommen	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Ein guter Gewässerzustand muss bis 2015 erreicht, erforderliche Maßnahmen bis 2012 umgesetzt sein. • Erstellung von Bewirtschaftungsplänen und zugehörigen Maßnahmenprogrammen bis 22.12.2009 • Verbesserungsgebot • Verschlechterungsverbot
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Amtsblatt Nr. L 206 vom 22/07/1992 S. 7 - 50	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt; • Aufbau eines europäischen Schutzgebietsnetzes (Natura 2000)
Wasserrechtsgesetz 1959	BGBI. Nr. 215/1959 zuletzt geändert mit BGBI. I Nr. 123/2006	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentliches Wassergut – Erhaltung des ökologischen Zustands (§ 4) • Schutz- und Regulierungswasserbauten sind bewilligungspflichtig (§ 41); eine Gewässerrevitalisierung im Sinne eines Rückbaus „harter Verbauungen“ oder der Auffassung eines Schutzwasserbaus stellen bewilligungspflichtige Änderungen dar. • Ziele: Schutz und Reinhaltung der Gewässer; Erhaltung des ökologischen Zustands; Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot; (§§ 30 ff)
Technische Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung (RIWA-T) gemäß § 3 Abs. 2 WBFG	Richtlinie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) vom 23. November 1994 in der Fassung vom 30. Juni 2006	<p>... dient zur Abwicklung von Vorhaben des Hochwasserschutzes und deren Förderung aus Bundesmitteln; Basis bildet das Wasserbautenförderungsgesetz WBFG (1985).</p> <p>Zielsetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutz des Menschen und seines Wirtschaftsraumes • Schutz des Gewässers • Maßnahmen zur Erreichung der Schutzziele Planungs- und Projektierungsgrundsätze: • Berücksichtigung der Vorgaben bezüglich der gewässerökologischen Ziele gem. §§ 30, 30a und 30d WRG 1959, auch bei schutzwasserbaulichen Maßnahmen in Siedlungsgebieten. Anwendung naturnaher Methoden unter Beachtung des Standes der Technik im Schutzwasserbau • Insbesondere ist darauf zu achten, dass Verschlechterungen des Gewässerzustandes entsprechend dem grundsätzlichen Verschlechterungsverbot gem. § 30a WRG 1959 möglichst vermieden werden. Ökologische Maßnahmen sind im Rahmen schutzwasserwirtschaftlicher Aufgaben Projektbestandteil.
Durchführungsbestimmungen zur RIWA-T, BMLFUW, 2006		<p>Die Durchführungsbestimmungen sind in Verbindung mit jenen RIWA-T anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebarungsvollzug • Technische Genehmigungen • Finanzielle Genehmigungen • Vereinbarungen und Vergleiche, Behördliche Verschreibungen • Lenkungsgruppen, Beiräte, Jurien • Öffentlichkeitsarbeit
Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung (GNL)	LGBI. Nr. 22/1997 zuletzt geändert mit LGBI. Nr. 1/2008	<p>§ 24, Uferschutz: Veränderungen im Uferbereich, welche eine wesentliche Beeinträchtigung darstellen, bedürfen einer Bewilligung (beim Bodensee innerhalb eines an diesen anschließenden 500 m breiten Uferstreifens gerechnet bei mittlerem Wasserstand)</p> <p>§ 25, Schutz von Auenwäldern, Feuchtgebieten und Magerwiesen: Im Bereich von Auwäldern und Mooren, soweit diese nicht landwirtschaftlich genutzt sind, bedürfen Geländeänderungen, Entwässerungen und andere den Lebensraum von Tieren und Pflanzen gefährdende Maßnahmen einer Bewilligung.</p>

Vorgaben	Fundstelle	Aussage
Verordnung der Landesregierung zur Durchführung des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftsentwicklung (Naturschutzverordnung)	LGBl. Nr. 8/1998 zuletzt geändert mit LGBl. Nr. 12/2007	<ul style="list-style-type: none"> Natura 2000 Gebiete (§ 13) Verschlechterungsverbot (§ 14) Verträglichkeitsabschätzung, Verträglichkeitsprüfung, Bewilligung (§ 15)
Verordnung der Landesregierung über das Naturschutzgebiet „Mehrerauer Seeufer – Bregenzerachmündung“ in Bregenz und Hard	LGBl. Nr. 33/1991 zuletzt geändert mit LGBl. Nr. 31/2004	Im Naturschutzgebiet dürfen keine Veränderungen oder sonstigen Einwirkungen vorgenommen werden, die geeignet sind, Interessen des Naturschutzes zu beeinträchtigen
Verordnung der Landesregierung über das Naturschutzgebiet „Rheindelta“ in Fußach, Gaißau, Hard, Höchst und im Bodensee	LGBl. Nr. 57/1992 zuletzt geändert mit LGBl. Nr. 64/2002	Im Naturschutzgebiet ist es, unbeschadet der in den §§ 4 bis 13 getroffenen besonderen Bestimmungen, verboten, ohne Bewilligung der Landesregierung Veränderungen vorzunehmen.
Raumplanungsgesetz	LGBl. Nr. 39/1996 zuletzt geändert mit LGBl. Nr. 35/2008	<p>§ 2 Raumplanungsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nachhaltige Sicherung der räumlichen Existenzgrundlagen der Menschen, besonders für Wohnen und Arbeiten die Erhaltung der Vielfalt von Natur und Landschaft der bestmögliche Ausgleich der sonstigen Anforderungen an das Gebiet
Förderungen		
Bundesgesetz über die Förderung des Wasserbaues aus Bundesmitteln – Wasserbautenförderungsgesetz 1985 (WBFG)	BGBl. Nr. 148/1985 zuletzt geändert mit BGBl. Nr. I 82/2003	Das Wasserbautenförderungsgesetz regelt die Voraussetzungen für die Gewährung öffentlicher Förderungen und die Grundlagen der Planung und Durchführung von Schutzmaßnahmen. Nach den Bestimmungen der §§ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 und §§ 25 ff WBFG 1985 können Bundesmittel u.a. für Maßnahmen zwecks Verbesserung des Wasserhaushaltes und zum Schutz gegen Wasserverheerungen sowie für Maßnahmen zur Sicherung und Verbesserung des ökologischen Zustandes der Gewässer, soweit die vorerwähnten Ziele miteingefüllt werden, gewährt werden.
Umweltförderungsgesetz (UFG)	BGBl. Nr.185/1993, zuletzt geändert durch BGBl. 1 Nr. 74/2008 (§§ 13 und 16a ff)	<p>Zielsetzung:</p> <p>Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer (§ 17a UFG), Reduktion der hydromorphologischen Belastungen, Erreichung der Umweltziele für Oberflächengewässer;</p> <p>Vergabe von Förderungsmitteln grundsätzlich nach ökologischen Prioritäten.</p>
Förderrichtlinie 2009 Gewässerökologie	§§ 13 und 16a UFG	Konkretisierung der Förderbestimmungen des UFG für kommunale Förderwerber.
Richtlinien des Landes Vorarlberg für die Gewährung von Förderbeiträgen für schutzwasserwirtschaftliche Maßnahmen einschließlich ökologischer Begleitmaßnahmen, 2001	Beschluss der Vorarlberger Landesregierung vom 29. Mai 2001	§ 2 Förderungswürdige Leistung: Herstellungsmaßnahmen zwecks Revitalisierung von Fließgewässern (öffentliche und private Gewässer), die ausschließlich der Wiederherstellung oder der Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers dienen.
Naturschutzfonds	Beschluss der Vorarlberger Landesregierung vom 28. Juli 1998 auf Grund der §§ 9, 10 und 52 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftsentwicklung (GNL)	<p>Richtlinien der Landesregierung für die Verwaltung des Naturschutzfonds</p> <p>Mittel für:</p> <p>...Nutzungsverzichte und Nutzungsänderungen, Vermeidung oder Minderung von Eingriffen sowie Beseitigung oder Minderung bestehender Beeinträchtigungen im Interesse des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung...</p>

Literatur

- [1] AG BODEN DER GEOLOGISCHEN LANDESÄMTER UND DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1996): Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. Auflage, Hannover.
- [2] ARBEITSGRUPPE SEEUFERPLANUNG ST. GALLEN (1999): Seeuferplanung Bodensee. Planungsamt Kanton St. Gallen. 28 S. und Anhang.
- [3] BMLFUW (2008): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente - Teil A2 – Makrozoobenthos.
- [4] BMLFUW (2008): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente - Teil B3 – Makrophyten.
- [5] BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien, 3. Aufl.
- [6] BUWAL (2005): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer – Makrozoobenthos Stufe F. Entwurf.
- [7] DIENST, M., SCHMIEDER, K. & OSTENDORP, W. (2004): Dynamik der Schilfröhrichte am Bodensee unter dem Einfluss von Wasserstandsvariationen. *Limnologia* 34, 1-2, S. 29-36
- [8] „EU – Wasserrahmenrichtlinie“ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Massnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik [Amtsblatt L 327 vom 22.12.2000] [<http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l28002b.htm>].
- [9] FISCHER, P., ECKMANN, R. (1997): Seasonal changes in fish abundance, biomass and species richness in the littoral zone of a large European lake, Lake Constance, Germany. - *Arch. Hydrobiol* 139: 433-448.
- [10] FISCHER, P., ECKMANN, R. (1997): Spatial distribution of littoral fish species in a large European lake, Lake Constance, Germany. - *Arch. Hydrobiol* 140: 91-116.
- [11] „Fischereigesetz“. Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c923_0.html
Hierzu: Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c923_01.html
- [12] „Gewässerschutzgesetz“. Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_20.html. Hierzu: Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_201.html
- [13] HUBER, A. (2007): Erosionsprozesse an Seeufern. *Wasser-Energie-Luft* 4/07, S.303 – 306.
- [14] IGKB (HRSG.), MÜRLE, U., ORTLEPP J., REY P. (2004): Der Bodensee, Zustand-Fakten-Perspektiven. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee. Bregenz, Umweltinstitut Vorarlberg 177 S. ISBN 3-902290-04-8.
- [15] IGKB (HRSG.), REY P. (2004): Aktionsprogramm Bodensee 2004 bis 2009. Schwerpunkt Ufer- und Flachwasserzone. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee. Bregenz. 18 S. ISBN 3-902290-05-6.
- [16] IGKB (2005): Bodensee-Richtlinie: 29 S. <http://www.igkb.de>
- [17] IGKB (HRSG.), TEIBER, P. (2007): Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees. Teil 1: Arbeitsgrundlage zur Bewertung der Einzelkomponenten. IGKB Bericht Nr. 55. 44 S. <http://www.igkb.de>
- [18] IGKB (HRSG.), REY, P. (2007): Bodensee-Uferbewertung: Karte und Zusammenfassung der Ergebnisse aus IGKB Bericht 55. 2 S. <http://www.igkb.de>
- [19] KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. *Landschaft und Stadt* 10: 23-85.
- [20] KRUMMSCHIED-PLANKERT, P. (1992): Uferrenaturierung und Röhrichtschutz. Abschlussbericht zum „Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben Wiederansiedelung von Schilfbeständen am Bodensee“ im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- [21] KRUMMSCHIED-PLANKERT, P. (1993): „Restoration of reed stands at Lake Constance-Obersee“ – a preliminary report on results of the BMU-research project. – in Ostendorf, W., Krumscheid-Plankert, P. (Hrsg.): Seeuferzerstörung und Seeuferrenaturierung in Mitteleuropa. *Limnologie Aktuell*, Band 5:179-187.
- [22] LANG, G. 1967: Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 32/4: 437-574
- [23] LEUTHOLD, B.; LUSSI, S.; KLÖTZLI, F., (1997): Ufervegetation und Uferbereich nach NHG (Natur- und Heimatschutzgesetz. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. 55 S.
- [24] MOSS, B: (2007): Gold Standard, *Hydrobiologia* 581: 15- 24, 2007
- [25] „Natur- und Heimatschutzgesetz“. Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG): <http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451.html> sowie: „Natur- und Heimatschutzverordnung“. Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451_1.html. Hierzu: Verordnung vom 28. Oktober 1992 über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451_31.html. Ebenfalls hierzu: Verordnung vom 10. August 1977 über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (VBLN): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451_11.html
- [26] OSTENDORP, W. (1995): Effect of management on the mechanical stability of lakeside reeds in Lake Constance-Untersee. *Acta Oecologica*, 16 (3), S. 277-294.
- [27] OSTENDORP, W., WALZ, BRÜGGEMANN (2003): Seeufer, ein vergessenes Ökoton, Beitrag 2, Teil 2, *Z. Umweltchem.Ökotox.* 15 (3):187-198.
- [28] OSTENDORP, W., DIENST, M. & SCHMIEDER, K. (2003): Disturbance and rehabilitation of lakeside Phragmites reeds following an extreme flood in Lake Constance (Germany). *Hydrobiologia* 506-509, S. 687-695.
- [29] OSTENDORP, W., DIENST, M., LÖDERBUSCH, M., PEINTINGER & I. STRANG (2008): Naturschutzfachliche Bedeutung von Uferrenaturierungen am Bodensee und Möglichkeiten ihrer Optimierung (RUN).
- [30] PEINTINGER, M., STRANG, I., DIENST, M. & MEYER, C. (1997): Veränderung der gefährdeten Strandschmielengesellschaft am Bodensee zwischen 1989 und 1994. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 6, S. 75-81.
- [31] PHILLIPSON, S. & TEIBER, P. (2003): Bestandsaufnahmen von Fischen und Makrozoobenthos in renaturierten Bereichen des Bodenseeufer bei Sipplingen und Friedrichshafen. Abschlussbericht im Auftrag der Gewässerdirektion Donau/Bodensee – Bereich Ravensburg.

- [32] PLANUNGSAMT KANTON ST. GALLEN (2001): Richtplan Seeufer Bodensee. Geschäftsnummer V34; Sachbereich: Natur und Landschaft.
- [33] REY, P. (2004): Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung – Alpenrheinzuflüsse und Bäche im Rheintal – Praxishandbuch. IRKA (Internationale Regierungskommission Alpenrhein). 147 S.
- [34] REY P., ORTLEPP J. (2000): Gesunde Fließgewässer durch Revitalisierung. Anleitung zu Revitalisierungsmaßnahmen an Alpenrheinzufüssen und Bächen im Rheintal. Internationale Regierungskommission Alpenrhein 31 S.
- [35] RIO-KONVENTION: Bestimmungen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt <http://www.biodiv.org/default.shtml> sowie http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_pflanzenziere/artenvielfalt/rio/
- [36] SCHAEFFER, S., SIEBEGGER, B., TEIBER, P. (1989): Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen am endständigen Teil des Gnadensees im Markelfinger Winkel. – Abschlussbericht zum Ökologieprogramm Bodenseeufer.
- [37] SCHMIEDER, K. (1998): Submerse Makrophyten der Litoralzone des Bodensees 1993 im Vergleich mit 1978 und 1967. IGKB-Bericht Nr. 46.
- [38] SIEBEGGER, B. (1992): Auf dem Wege der Besserung – die schwierige Sanierung des Bodensees. – Praxis Geographie 5: 43-47.
- [39] SIEBEGGER, B; TEIBER, P. (2001): Erfolgsmodell für Renaturierungen am Bodenseeufer. Ingenieurbiologie 3/01.
- [40] TEIBER, P., WEYHMÜLLER, M. & M. WEYHMÜLLER (2001): Ökologieprogramm Bodenseeufer: Uferrenaturierung am Bodensee – Dokumentation. Veröff. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Loseblattsammlung.
- [41] Übereinkommen vom 17. März 1992 zum Schutz und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen (mit Anhängen): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c0_814_20.html
- [42] „UMWELTSCHUTZGESETZ“: Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (, USG): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_01.html . Hierzu: Übereinkommen vom 5. Juni 1992 über die Biologische Vielfalt (mit Anhängen): http://www.admin.ch/ch/d/sr/c0_451_43.html sowie Artenschutzverordnung vom 19. August 1981 (ASchV): <http://www.admin.ch/ch/d/sr/c453.html>.
- [43] VON BRACKEL, W. (2001): Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) in: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E. (2001) Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Angewandte Landschaftsökologie Heft 42. Bundesamt für Naturschutz – Bonn, Bad Godesberg.
- [44] WEYHMÜLLER, M., WEYHMÜLLER, M. & P. TEIBER (2000): Die Auswirkungen des Hochwassers vom Frühjahr 1999 auf die Renaturierungsgebiete am Bodensee. – Abschlussbericht im Auftrag der Gewässerdirektion Donau/Bodensee Bereich Ravensburg.
- [45] WITTKUGEL, C. & MÖRTL, M. (2008): Fischfreundliche Renaturierungen am Bodensee (FIREBO). Abschlussbericht des InterregIIa-Projekts i.A. LUBW Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Langenargen. 55 S.

Fotonachweise:

- AfU Thurgau: S. 66
 AGBU: S. 66
 Amt der Vorarlberger Landesregierung/ Umweltinstitut: S. 60
 ANJF St. Gallen: S. 64
 Huber, Martin: Umschlagbild, S. 42
 HYDRA Institut: S. 8, S. 15, S. 26, S. 52, S. 58, S. 60
 RP Freiburg: S. 40, S. 42, S. 44, S. 46
 RP Tübingen: Umschlagbild, S. 48, S. 50, S. 52, S. 54, S. 56
 WWA Kempten: S. 58
 Stadt Bregenz (G. Ender): S. 62
 Teiber, Petra: Umschlagbild, S. 40, S. 42, S. 44, S. 60
 Schaeffer, Stephan: S. 42

Nutzungsrechte für die Orthofotos auf den Seiten der Maßnahmenbeispiele (Kap. 3) liegen bei den Fachdienststellen der Länder und Kantone

