

Wolfgang Ostendorf

# NUTZUNG DES BODENSEEUFRERS

## Teil I – Nutzungsanalyse von Renaturierungsflächen

Viele naturnahe Ökosysteme der mitteleuropäischen Natur- und Kulturlandschaft sind durch Übernutzung mehr oder weniger stark degradiert. Dazu zählen auch Seen und ihre Ufer, die gerade im zirkumalpinen Raum und in urbanen Ballungsgebieten einem erheblichen Nutzungsdruck u. a. durch Erholungsverkehr, insbesondere durch eine Vielzahl von Wassersport-Tätigkeiten unterliegen. Vor diesem Hintergrund besteht die Notwendigkeit, degradierte Lebensräume zu renaturieren (ZERBE & WIEGLEB 2008), mit der begründeten Annahme, dass naturnahe Lebensräume in der Lage sind, die Bedürfnisse künftiger Generationen besser zu erfüllen als degradierte.

Die Notwendigkeit, durch Uferverbau und Erosion geschädigte Uferstrecken am Bodensee zu renaturieren, wurde bereits Ende der 1970er Jahre erkannt und nachfolgend schrittweise umgesetzt (Übersicht vgl. OSTENDORP 2004), so dass inzwischen 90 Uferstrecken auf einer Länge von 34,5 km renaturiert wurden (OSTENDORP et al. 2008).

Unter Seeuferrenaturierung ist die leitbildorientierte Rückführung eines durch menschliche Aktivitäten bereits beeinträchtigten Seeuferabschnitts in einen naturnäheren Zustand zu verstehen (GRÜNEBERG et al. 2008). Primär stehen naturnahe Lebensräume mit ihren Lebensgemeinschaften, schützenswerte Arten, und wichtige ökologische Funktionen im Zentrum der Renaturierungsbemühungen (Übersicht bei ZERBE & WIEGLEB 2008). Zu den für den Menschen bedeutsamen Funktionen gehört nach dem Verständnis der deutschen Naturschutzgesetzgebung auch die Bereitstellung von Erholungsmöglichkeiten am Gewässer einschließlich des freien Zugangs zum Seeufer und der erlaubnisfreien Benutzung des Sees und seiner Ufer u. a. für Erholungszwecke, die von der wasserrechtlichen Gesetzgebung als »Gemeingebrauch« zugesichert wird.

Längst ist die Erholung am Gewässer mit den vielfältigen Formen des Wassersports zu einem Massenphänomen geworden, woraus sich Konflikte zwischen dem Anspruch der Allgemeinheit auf Erholung am Seeufer und dem Schutz und der Bewahrung naturnaher Seeufer ergeben. Dies gilt nicht nur für die wenigen noch verbliebenen naturnahen Seeuferstrecken, soweit sie nicht bereits vor Jahrzehnten unter Naturschutz gestellt wurden, sondern auch für die in einen möglichst naturnahen Zustand zurückversetzten Ufer. Die handlungsorientierte Analyse und Bewertung dieses Konflikts erfordert nicht

nur eine gute Kenntnis der Vegetation, Wirbellosenfauna, Fischfauna und Avifauna, sondern auch systematische Untersuchungen über Flächenverbrauch, Nutzungsintensität, Nutzungsformen und Nutzerverhalten. Hierzu liegen bisher jedoch kaum verlässliche Daten vor.

Im vorliegenden Beitrag wird dieser Aspekt am Beispiel der Renaturierungsflächen am Bodenseeufer näher untersucht. Zusammen mit anderen Untersuchungen erlauben sie eine Beurteilung der ökologisch negativen Auswirkungen und können damit als Grundlage für die Bewertung und Minimierung der eben geschilderten Konflikte dienen.

## UFERRENATURIERUNGEN AM BODENSEE

Seit Ende des 19. Jahrhunderts wurde das Bodenseeufer an vielen Stellen als Deponie für Aushubmaterial, Bauschutt und Hausmüll genutzt. Diese damals bequem erscheinende Art der Entsorgung hatte den Vorteil, Neuland für private Grundstücke, Verkehrsstrassen, Industrieflächen, Uferpromenaden und andere öffentliche Freizeitanlagen zu schaffen. Seewärts wurden die Aufschüttungen häufig durch Ufermauern gesichert, um die baustatische Stabilität zu sichern und eine zusätzliche Verschmutzung des Sees zu unterbinden, der seit Ende der 1950er Jahre als Trinkwasserreservoir für den mittleren Neckarraum dient. Die letzten Mülldeponien am Bodenseeufer waren allerdings noch in den 1970er Jahren in Betrieb. Neben den flächenmäßig großen Aufschüttungen, die heute häufig als öffentlich zugängliche Uferpromenaden, Uferparks oder Strandbäder genutzt werden, wurden viele kleine Aufschüttungen von privaten Grundstückseigentümern durchgeführt, die dadurch eine Vergrößerung ihrer nutzbaren Grundstücksfläche und einen bequemerem Zugang zum See suchten. Mit wachsender Bautätigkeit nahm auch der Verbau der Ufer zu, gleichzeitig wurde die Öffentlichkeit in zunehmendem Maße von der Freizeitnutzung am Ufer ausgeschlossen. Bereits 1961 machte die von Privaten gegründete »Internationale Arbeitsgemeinschaft Natur- und Landschaftsschutz Bodensee« auf »die drohenden Gefahren für die Bodenseelandschaft« aufmerksam (zit. n. DREXLER 1980: 42). Eine Ende der 1970er Jahre durchgeführte Erhebung konnte am deutschen Bodenseeufer nur noch 14 % (bayerisches Ufer) bis 67 % (Untersee) natürliche Uferstrecken nachweisen (SIESSEGGER 1980).

Der beispiellose Bau-Boom, der am baden-württembergischen Bodenseeufer in den Jahren zwischen 1970 und 1973 seinen Höhepunkt erreichte und erst durch die Rezession von 1974 verlangsamt wurde, mag der Bevölkerung und einigen Entscheidungsträgern vor Augen geführt haben, dass ein naturnahes, der öffentlichen Freizeitnutzung zur Verfügung stehendes Bodenseeufer wert ist, geschützt und erhalten zu werden. Parallel dazu hatte sich die Situation im Bereich der Gewässer Reinhaltung verschärft, gekennzeichnet durch die Eutrophierung des Freiwassers und des Litorals (LANG 1981;

SCHRÖDER 1981), durch ein seeweites Schilfsterben (OSTENDORP 1991) sowie durch eine zunehmend als Problem wahrgenommene Erosion naturnaher Ufer im östlichen Bodenseegebiet.

Der »Selbstreinigungskraft« des Litorals wurde eine große Bedeutung bei der Reinhaltung des Bodensees zugeschrieben (MELUF 1981), wohingegen Uferaufschüttungen und -befestigungen die Litoralfäche und damit ihren Beitrag zum Gewässerschutz verminderten. Überdies wurden durch die Uferneubauten die Sedimentations- und Erosionsvorgänge am Ufer nachteilig beeinflusst, kenntlich an den für jedermann sichtbaren Faulschlammablagerungen und an den Unterspülungen von Ufergehölzen (SIESS-EGGER 1980). Als Konsequenz wurde u. a. gefordert, den Bau weiterer Ufermauern zu unterbinden, Aufschüttungen nur noch im öffentlichen Interesse zuzulassen, Schilfbestände zu pflegen (Wintermahd) und Uferrenaturierungen in naturnaher Bauweise mit einem Flachufer und mit Röhricht- und Weidenpflanzungen durchzuführen (SIESS-

**Tabelle 1:** Verteilung der Renaturierungsmaßnahmen entlang des Bodenseeufrers, (a) nach politisch-administrativen Einheiten, (b) nach Seeteil; berechnet anhand eines Shapex, das vom Institut für Seenforschung zur Verfügung gestellt wurde (erstellt auf Basis der ATKIS-Daten/Uferberandung), Gesamt-Uferlänge 328,36 km (aus OSTENDORP et al. 2008).

(a)	Uferlänge (km)	Anzahl Maßnahmen	Länge der Maßnahmen (km, % der Uferlänge)
Regierungsbezirk Freiburg (Bad.-Württ.)	117,9	32	9,82 (8,3 %)
Regierungsbezirk Tübingen (Bad.-Württ.)	67,2	35	13,45 (20,0 %)
Regierungsbezirk Schwaben (Bayern)	22,7	6	2,93 (12,9 %)
Land Vorarlberg (AT)	47,4	7	3,55 (7,5 %)
Kanton St. Gallen (CH)	13,3	1	0,46 (3,5 %)
Kanton Thurgau (CH)	59,9	9	4,31 (7,2 %)

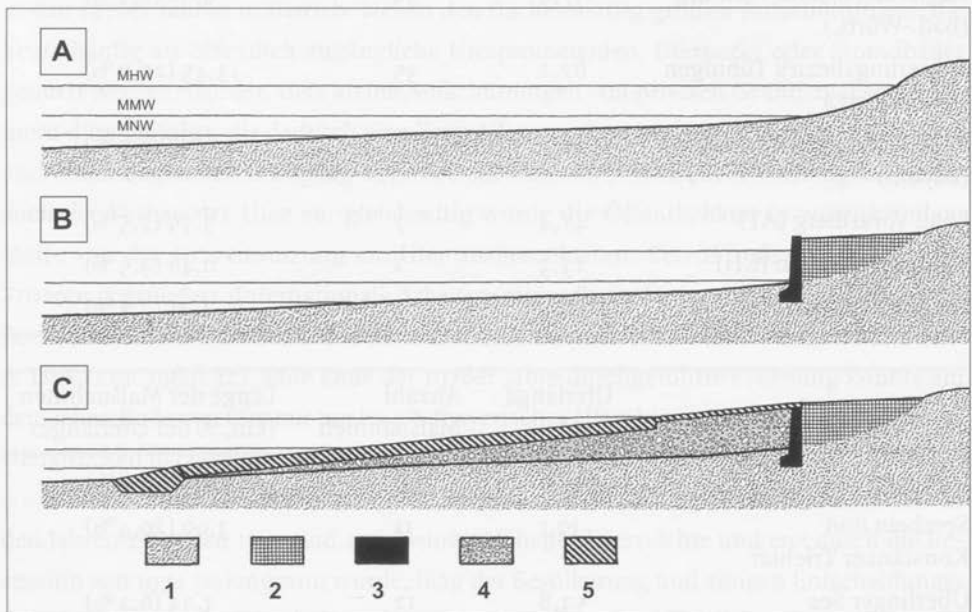
(b)	Uferlänge (km)	Anzahl Maßnahmen	Länge der Maßnahmen (km, % der Uferlänge)
Untersee	93,9	20	6,34 (6,8 %)
Seerhein und Konstanzer Trichter	19,1	11	3,90 (20,4 %)
Überlinger See	53,8	12	3,33 (6,2 %)
Obersee	116,4	37	15,46 (13,3 %)
Bregenzer Bucht und Alpenrhein-Delta	45,2	10	5,49 (12,1 %)

EGGER 1980). Bereits die MELUF-Studie sah am baden-württembergischen Ufer insgesamt 50 Maßnahmen auf einer Gesamtuferlänge von 22,4 km vor (MELUF BW 1981, s. auch RVBO 1984 u. RVHB 1984), von denen zwischenzeitlich viele Vorhaben realisiert wurden. Auch die anderen Anlieger-Länder bzw. -Kantone schlossen sich diesem Konzept an, das wenig später auch Eingang in die »Richtlinien zur Reinhaltung des Bodensees« fand (IGKB 1987; vgl. auch IGKB 2005).

Bis heute (Stand 2007) sind am Bodenseeufer etwa 90 Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt worden, die eine Gesamtlänge von 34,5 km, entsprechend 10,5 % des gesamten Bodenseeufer einnehmen (Tabelle 1).

Knapp 90 % aller Maßnahmen wurden nach dem von B. Siessegger entwickelten Modell ausgeführt. Dieses Modell sah im Wesentlichen eine flach geneigte Vorschüttung von Kiesen oder Geröllen vor bestehenden Kliffkanten oder Uferbefestigungen vor, wobei die Vorschüttungen seewärts durch einen Böschungsfuß aus groben Geröllen stabilisiert wurden. Bestehende Mauern wurden zumeist niveaugleich abgedeckt, ältere Uferauffüllungen blieben i. d. R. erhalten und in das hinter der Mauer liegende Gelände wurde landschaftsbaulich nur minimal eingegriffen (Abbildung 1).

Nach Ausweis der Renaturierungsakten, die bei den zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden eingesehen wurden, bestanden die Renaturierungsziele in der Beseitigung von Defiziten (Ufererosion, Verschlammung, Beeinträchtigung der »Selbstreinigungskraft«), für die vornehmlich die Uferverbauungen (Uferaufschüttungen, Mauern,



**Abb. 1:** Typisches Renaturierungsprofil: A) historisches naturnahes Relief, B) nach Auffüllung und Befestigung mit einer Ufermauer, C) nach Renaturierung; 1 – geologischer Untergrund, 2 – ältere Auffüllung zur Landgewinnung, 3 – Ufermauer, 4 – Füllkörper der Renaturierung (z. B. inerte Bauschutt), 5 – Böschungsfuß und Deckschicht (Kiese, Gerölle) der Renaturierung; MHW, MMW, MNW – mittlere Hochwasser-, Mittelwasser-, Niedrigwasserlinie.

steile Steinschüttungen u. a.) verantwortlich gemacht wurden. Im konkreten Fall waren die unmittelbaren Motive jedoch oft andere, beispielsweise die Auffüllung von Badestränden, der Neu- oder Umbau von Schifffahrtsanlagen und die Anlage von Uferpromenaden. Als weitere Zielsetzungen wurden häufig Verbesserungen und Ausweitung von (Freizeit-)Nutzungen sowie hydraulische Verbesserungen (Wellen, Strömungen) bzw. der Uferschutz (Erosionsschutz) genannt. Obschon auch die Förderung der Ufervegetation, der Fische und der Vögel erwähnt wurde, fehlten in den meisten Fällen konkrete naturschutzfachliche Zielsetzungen. Oft beschränkte sich die Stellungnahme der Naturschutzbehörden auf die Feststellung, das geplante Vorhaben stünde naturschutzfachlichen Zielen nicht entgegen. Nur in wenigen Fällen kam es zur Ausweisung der Renaturierungsfläche als Naturschutzgebiet.

## UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODE

Die Nutzungsstrukturen und -intensitäten sowie das Nutzerverhalten auf den Renaturierungsflächen wurde auf zwei Ebenen untersucht, (i) durch ein Nutzungsscreening im Sommer, bei dem insgesamt 56 Renaturierungsflächen durch eine einmalige Geländebegehung erfasst wurde, und (ii) durch eine detaillierte Nutzungsanalyse an 12 Renaturierungsflächen jeweils ganztägig an 3 Tagen im Juni/Juli und August 2007. In beiden Fällen wurden Renaturierungsflächen am Untersee und Obersee, am deutschen, österreichischen und Schweizer Ufer berücksichtigt.

Das Screening wurde anhand eines Kartierungsbogens vorgenommen, wobei eine Vielzahl von strukturellen Merkmalen der Nutzung und des naturnahen Zustands bzw. des Potenzials zur naturnahen Entwicklung erhoben wurde. Diese Informationen wurden zu einer Expertenmeinung aggregiert, wobei auch die Häufigkeit bzw. Flächeninanspruchnahme und die »Schwere« der Nutzungen bzw. die »optimale« Ausprägung der naturnahen Merkmale eine Rolle spielten.

Die ausführliche Nutzungsanalyse verfolgte das Ziel, an 12 ausgewählten Renaturierungsflächen während des Sommers die Art und das Ausmaß der menschlichen Nutzungen, im vorliegenden Fall Freizeitnutzungen, zu ermitteln. Hierzu wurden vier Renaturierungstypen mit jeweils drei Stichproben untersucht (Tabelle 2). Die Erhebungen fanden am späten Vormittag und Mittag (10 bis 13 Uhr), am Nachmittag (14 bis 17 Uhr) und am frühen Abend (18 bis 21 Uhr) an zwei Samstagen, Sonntagen und Montagen der Vorsaison (Ende Juni/Anfang Juli) und in der Hauptsaison (Anfang August) statt. In der Vorsaison hatten die meisten umliegenden Länder und Kantone noch keine Sommerschulferien, die Hauptsaison fiel genau in die gemeinsame Hauptferienzeit.

Erfasst wurden strukturelle Belastungen durch Freizeitnutzungen, z. B. abgelegte Boote und Surfbretter, Verlärmung, Feuerstellen, dauerhafte (Camping-)Einrichtungen auf den Renaturierungsflächen, Müllbelastung u. a. Erhebungseinheit waren die einzel-

**Tabelle 2:** Übersicht der untersuchten Renaturierungsflächen. Die mit den Arbeitsbegriffen (a) »Geröll« bzw. (b) »Kies« belegten Gruppen bezeichnen (a) relativ steile Vorschüttungen mit einem hohen Anteil an groben Geröllen, die nur eine schütterere Vegetationsdecke tragen bzw. (b) relativ sanft geneigte Schüttungen aus feineren Geröllen, Kiesen und groben Sanden (Mehrkornmische) mit einer dichteren Vegetationsdecke aus Schilf (*Phragmites australis*) und anderen Röhricht- und Uferpflanzen. Die Nutzungsintensitätsstufen wurden bei Voruntersuchungen festgelegt.

Typ / Nutzung	genutzt	nicht genutzt
»Geröll«	Friedrichshafen/Graf Zeppelin Haus	Konstanz/Jakobsbad bis Hörnle
	Langenargen/Malerecke	Wasserburg/Halbinsel Wasserburg
	Horn (Kt. TG)/Segelboothafen	Thal (Kt. SG), Staad-Promenade
	Öhningen/Wangen-West	Sipplingen/östliche Ortslage
»Kies«	Konstanz/Kliniken Schmieder	Wasserburg/Wasserburger Bucht
	Konstanz/Dingelsdorf-Ortmitte	Höchst (Vorarlberg)/Polderdamm

nen Renaturierungsflächen an den genannten sechs Tagen. Zählbare Größen (z. B. Boote, Surfbretter, Feuerstellen) wurden gezählt, nicht zählbare Größen (z. B. Verlärmung, randlicher Publikumsverkehr) wurden anhand einer fünfteiligen Skala klassifiziert, wobei die mutmaßlichen Auswirkungen auf die relevanten Ökosysteme im Blickpunkt standen. Eine zweite Gruppe von Variablen bezog sich auf die Gruppen von Menschen, die aus einer oder mehreren Personen bestanden, die sich zum Erhebungszeitpunkt gerade auf der Renaturierungsfläche befanden, und die mit einer bestimmten, näher erfassten Ausrüstung gekommen waren und dabei bestimmten Tätigkeiten nachgingen; Erhebungseinheit war hier die Personengruppe.

Über den genannten Erhebungsrhythmus hinaus wurden auf drei Flächen Tagesprofile erhoben, wobei die Nutzergruppen im viertel- bzw. dreiviertelstündigen Abstand erfasst wurden.

## ERGEBNISSE

### NUTZUNGSSCREENING

Die Querschnittsuntersuchungen an 56 Renaturierungsflächen, die eine Länge von 22,98 km (= 66,6% der gesamten renaturierten Uferlänge) einnehmen, ergab, dass etwa drei Viertel der Flächen (entspr. 72% der Uferlänge) in der Saison mehr oder minder intensiv für Freizeitwecke genutzt werden. Insgesamt konnten sieben Nutzungstypen unterschieden werden (in Klammern Anzahl Flächen und Anteil an der renaturierten Uferlänge):

- naturnahe Ufer (14 Flächen; 28% der Uferlänge): Maßnahmen, die der Stabilisierung eines erosionsgefährdeten Uferstreifens dienen oder die eine ursprünglich intensiv genutzte oder veränderte Fläche in eine naturnahe Fläche mit entsprechender Ufervegetation überführen; meist nicht oder nur schwer zugänglich und teils von der See-



**Abb. 2:** Die Privat-Strände der Fläche Immenstaad/westl. Schiffsanleger werden hauptsächlich als Trockenliegenplätze für Boote und Surfbretter genutzt (14.08.2007).



**Abb. 3:** Auf der Renaturierungsfläche östlich des Württembergischen Yachtclubs in Friedrichshafen wird während der Saison auf einer Fläche von mehreren hundert Quadratmetern ein Gastronomiebetrieb («Strandbar») installiert; die Renaturierung diente gleichzeitig zur kostengünstigen Ablagerung des Baggerschlamms anlässlich der WYC-Hafenaustiefung und -erweiterung (genehmigt 1985) (4.8.2007).



**Abb. 4:** Trittbelastung des Seehags (Uferwald-Saum an der Böschungsoberkante) auf der Renaturierungsfläche vor dem Campingplatz in Kressbronn-Göhen (12.08.2007).

seite her eingezäunt; überwiegend mit naturnaher Vegetation aus Flut- und Trittrassen, Röhrichtern und Gehölzen bedeckt;

- unregelmäßige Freizeitbereiche (9 Flächen, 19% der Uferlänge): Vorschüttungen, die ohne Einschränkungen öffentlich zugänglich sind und zumindest von der lokalen, ortskundigen Bevölkerung intensiv für Freizeit Zwecke genutzt werden; nur in wenigen Fällen explizit als Erholungsflächen ausgewiesen, oft durch benachbarte Campingplätze mit öffentlichen Strandzugängen, durch Parkplätze und Trampelpfade oder durch Wander- bzw. Fahrradwege erschlossen; meist keine Zugangs- oder Nutzungsbeschränkungen, keine sanitäre Anlagen und Abfallkörbe in zumutbarer Nähe; abends häufig genutzt für Strandparties und Grillfeste; Strand aufgrund der hohen Trittbelastung weitgehend vegetationsfrei;
- geregelte Freizeitbereiche (5 Flächen, 8% der Uferlänge): im Vorland erschlossener und ausgewiesener Freizeitbereiche mit ausgedehnten Liegewiesen; durch Rollkies-Schüttungen ein angenehmer und gefahrloser Zugang zum Wasser; durch Zufahrtsstraßen, ausgedehnte Parkplätze sowie durch sanitäre Anlagen und Restaurationsbetriebe bzw. Imbissstände in geringer Entfernung erschlossen; naturnahe Vegetation fehlt weitgehend; der landseitige Zierrasen geht über eine ruderale Grasflur in den Kiesstrand über;
- Privat-Strände (5 Flächen, 7% der Uferlänge): im Vorland von privaten Anwesen mit Wohnbebauung, für die Öffentlichkeit praktisch nicht zugänglich; von den Anliegern eher extensiv zum Baden, Lagern und für Strandfeste genutzt, häufig Lagerung von Booten und Surfbrettern (Abb. 2), gelegentlich auch Sperrmüll und Gartenabfälle; landseitiger Bereich, der teils noch die Renaturierungsfläche umfasst, nach jeweiligem Geschmack als Rasenfläche mit Gehölzen oder als Ziergarten-Anlage mit Blumenrabatten, Steinfassungen, Betonplatten, fester Grillfeuerstelle, Partyzelt usw. hergerichtet; die Trittbelastung ist verglichen mit den vorher genannten Nutzungstypen eher gering;
- Uferpromenaden (11 Flächen, 20% der Uferlänge): Vorschüttungen vor einem öffentlichen Uferweg mit einem landschaftsgärtnerisch gestalteten Park im Hintergrund; dienen der Öffentlichkeit als Erholungsflächen, vorwiegend zum Spaziergehen auf dem Uferweg, zum Sitzen auf den zahlreichen Bänken, den Rasenflächen und dem durch die Renaturierung geschaffenen Strand; Lagern und Baden vielfach untersagt, aber offenbar geduldet; selten Zelte, Grillfeuer und Strandparties, häufig Kinderspielplätze, Bänke, Gastronomiebetriebe, Imbissbuden, Toilettenhäuschen oder Kunstobjekte (Abb. 3), oft mit einer oder mehreren naturpädagogischen Informationstafeln;
- Campingplatz-Strände (4 Flächen, 9% der Uferlänge): Verbesserung und Erweiterung des Seezugangs eines Campingplatzes durch Abdeckung einer Ufermauer bzw. durch Uferabflachung und Vorschüttung mit Rollkies; Renaturierungsfläche dient als Liegefläche und Badestrand; Gehölzbestände werden in die Freizeitfläche einbe-



zogen und unterliegen einer erheblichen Trittbelastung; Vorschüttungsfläche nahezu vegetationsfrei; sehr hohe Nutzungsdichte in der Badesaison;

- Strandbäder (8 Flächen, 9% der Uferlänge): Ausweitung einer entgeltpflichtigen Strandbadfläche bzw. Verbesserung der Badeannehmlichkeiten durch Rollkies; sehr hohe Nutzungsdichte während der Badesaison; höchstens schütterere Vegetationsdecke, wobei der Rasen der Liegewiese über eine ruderale Grasflur in den Kies übergeht.

Mit Ausnahme der »naturnahen Ufer« sind die anderen 42 Flächen mehr oder minder eng an Freizeitnutzungen gebunden, die möglicherweise schon vor der Renaturierung in vergleichbarer Intensität vorhanden waren, in anderen Fällen durch die Renaturierung verbessert wurden. Letzteres gilt insbesondere für die Gruppen Strandbäder, Campingplatzstrände, Privatstrände und geregelte Freizeitbereiche, in denen durch Rollkies (ca. 5–25 mm Ø) für einen angenehmen Seezugang gesorgt wurde. Entsprechend der hohen Nutzungsintensität wurde die Ufervegetation – sofern überhaupt noch vorhanden – durch

- Abstellen von Fahrrädern, Anhängern, Booten, Surfbrettern u. a. Freizeit- und Campinggeräten,
- Nutzung des landwärtigen Gebüschsaums als Feldtoilette,
- Trittschäden an der niederwüchsigen Vegetation,
- Störungen und Umlagerungen der Substratoberfläche,
- Kunststoff- und Glasmüll

belastet. Insbesondere die Gehölze und ihr Unterwuchs im östlichen Teil des Obersees litten stark, so dass Teile des Seehags in Kressbronn-Gohren praktisch vegetationsfrei waren (Abb. 4). Die niederwüchsige ausdauernde Vegetation verträgt eine Trittbelastung offenbar besser, und kann sich gegen Ende der Saison regenerieren. Dagegen sind Schilfröhrichte eher als trittempfindlich einzustufen. Auch Störungen und Umlagerungen der Sedimentoberfläche dürfen nicht vernachlässigt werden, beispielsweise durch Tritt, durch das Aufhäufen von Wind- bzw. Sichtschutzwällen oder durch spielende Kinder, die insgesamt gesehen beachtliche Mengen von Geröll in das Wasser werfen. Gelegentlich wurden auch Anlieger beobachtet, die auf eigene Initiative die Vegetation einer Renaturierungsfläche beseitigten.

Das Müllaufkommen war angesichts der hohen Nutzungsfrequenz auch auf Flächen mit unregelmäßiger Freizeitnutzung vergleichsweise gering. Offenbar brachte das Publikum, das sich zu einem erheblichen Teil aus Stammgästen zusammensetzte, von sich aus die nötige Einsicht mit, den Strand so zu verlassen, wie es ihn am nächsten Tag anzutreffen wünschte. Die Campingplatz-Strände und die Strandbäder dürften außerdem regelmäßig vom Betreiber gereinigt worden sein. Ähnliches gilt wahrscheinlich auch für die Uferpromenaden, die von den Gemeindediensten sauber gehalten werden.

In der Tabelle 3 ist das Ergebnis der Zusammenfassung von Einzelmerkmalen zu einer Expertenmeinung dargestellt. In der Spalte »Nutzung« ist in einer fünfstufigen



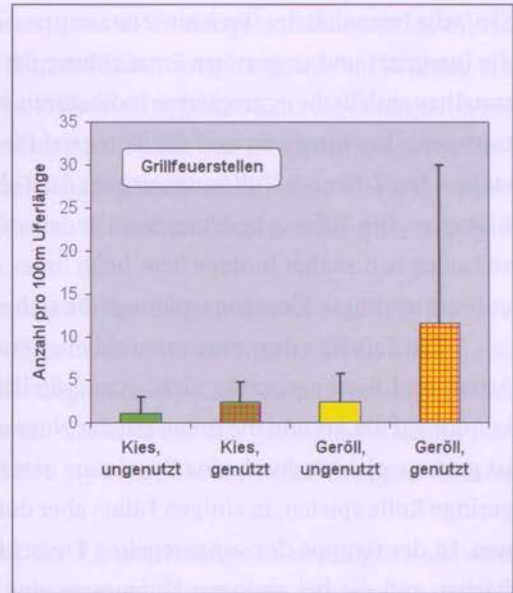


Abb. 5: Grillfeuerstellen. Links: auf der Fläche Staad-Promenade, Gem. Thal (Kt. St. Gallen) (05.08.2007); rechts: mittlere Häufigkeit von Grillfeuerstellen je 100 m Uferlänge der Renaturierungstypen »Kies« und »Geröll« mit den Varianten »ungenutzt« und »genutzt« (Mittelwerte  $\pm$  einf. Standardabweichung; n=6 im Juli und August 2007).

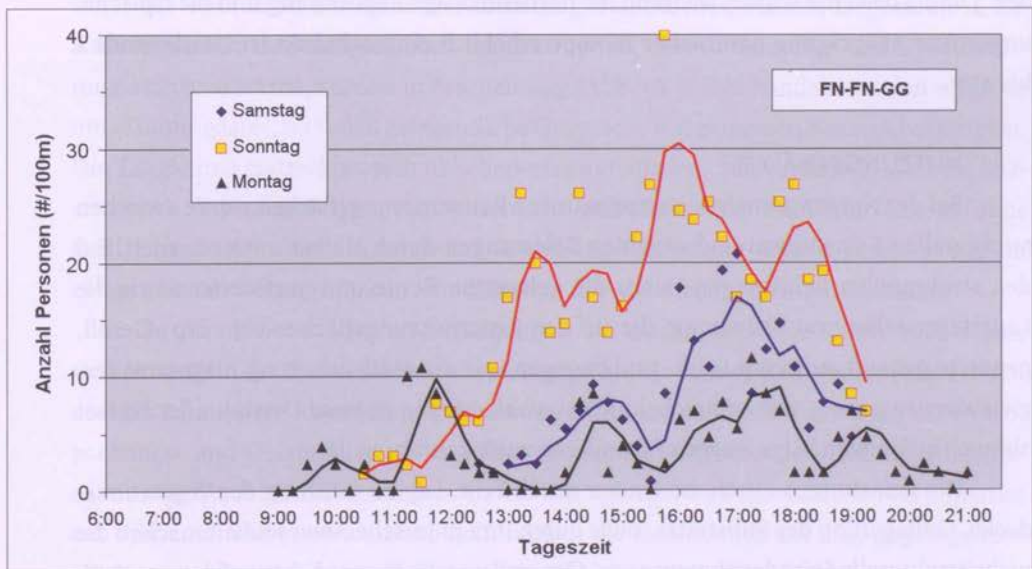


Abb. 6: Tagesgang der Nutzerdichte (Personen je 100 m Uferlänge zum betreffenden Erhebungszeitpunkt) am Beispiel der Renaturierungsfläche Friedrichshafen/Graf Zeppelin Haus (Typ »Geröll, genutzt«) an den Terminen 23.06., 24.06. und 12.07.2007 (Punkte – Beobachtungswerte, Linien – gleitende Mittelwerte)

Skala die Intensität der (Freizeit-)Nutzung und ihrer mutmaßlichen negativen Folgen für die Integrität und ungestörte Entwicklung der Biotope wiedergegeben, die Spalte »Naturnähe« enthält die aggregierten Indikatoren, die die Naturnähe der vorgefundenen Biotoptypen, ihre Integrität und das Potenzial für eine eigendynamische Entwicklung darstellen. Die Ziffer 0 = Null kennzeichnet das Fehlen von Nutzungen bzw. von naturnahen Biotopen. Die Ziffer 4 bedeutet beim Index »Nutzung« eine Dominanz von Nutzungen zu Lasten naturnaher Biotope bzw. beim Index »Naturnähe« eine von Nutzungen nahezu unbeeinträchtigte Biotopausstattung, die sich weitgehend ungestört entwickeln kann.

Die Tabelle zeigt, dass menschliche (Freizeit-)Nutzungen den Zielsetzungen des Arten- und Biotopschutzes nicht grundsätzlich konträr gegenüber stehen müssen. Es kommt auf die Art und die Intensität der Nutzung an. Die Gruppe der »naturnahen Ufer« ist gekennzeichnet durch eine Dominanz naturnaher Biotope, während Nutzungen eine geringe Rolle spielen, in einigen Fällen aber durchaus die »Naturnähe« herabsetzen können. In der Gruppe der »unregelmäßigen Freizeitbereiche« treten sowohl Renaturierungsflächen auf, die bei geringen Nutzungen eine hohe Naturnähe aufweisen, als auch solche, bei denen die hohe Nutzungsintensität zu einer Verdrängung naturnaher Biotope führt. In dieser Gruppe wird auch der negative Zusammenhang zwischen »Nutzung« und »Naturnähe« sichtbar. Die anderen Nutzungstypen sind gekennzeichnet durch eine intensive und flächenmäßig ausgedehnte Nutzung, die in ihrer Summe mit den Stärkegraden 3 und 4 bewertet wurde, während die flächenmäßige Ausdehnung und die typische, ungestörte Ausprägung naturnaher Biotope erheblich eingeschränkt ist (Stärkegrade 1 bis 2).

### NUTZUNGSANALYSE

Bei der Nutzungsanalyse an insgesamt 12 Renaturierungsflächen wurde zwischen strukturellen Belastungen und variablen Belastungen durch Nutzer unterschieden. Bei den strukturellen Belastungen waren die gelagerten Boote und Surfbretter sowie die Lagerfeuerstellen von Bedeutung, die auf den Renaturierungsflächen vom Typ »Geröll, genutzt« gehäuft auftreten (Abb. 5). Hingegen war die Müll-Belastung insgesamt vergleichsweise gering, was wahrscheinlich sowohl auf eine gewisse Disziplin der Nutzer als auch auf regelmäßige Strandsäuberungen zurückzuführen ist.

Die Belastungen durch die Nutzer durch Tritt, Lagern (Störung der Vegetationsdecke, Umlagerung des Substrats) sowie durch ihre physische Anwesenheit machen die nicht-strukturelle Seite der Nutzung aus. Generell war die Nutzerdichte auf den »genutzten« Renaturierungsflächen größer als auf den »ungenutzten«; der vorab entworfene Untersuchungsplan (vgl. Tab. 2) konnte also angesichts der tatsächlichen Belastungen bestätigt werden.

Entsprechend den Lebensgewohnheiten der Nutzer hing die Nutzerdichte von der Tageszeit, dem Wochentag und der Jahreszeit ab. Im Tagesverlauf traten maximale Nutzerdichten am Nachmittag etwa zwischen 15 und 17 Uhr auf, wenn sich auf den »ge-

nutzten« Flächen teils mehr als 30 Personen je 100 m Uferlänge aufhielten (Abb. 6). An einem Werktag (hier: Montag) waren die Nutzerdichten am geringsten, am Sonntag am höchstens. Die Besucher kamen zumeist in kleinen Gruppen von durchschnittlich 2 bis 3 Personen. Dabei handelte es sich in den meisten Fällen um Gruppen von Erwachsenen, gefolgt in weitem Abstand von Erwachsenen (Eltern) mit Kindern sowie Gruppen von Jugendlichen bzw. Heranwachsenden. Auch bei der Zusammensetzung der Gruppen spielte die Tageszeit eine Rolle.

Die genutzten »Geröll«-Renaturierungsflächen zeigten deutlich höhere mittlere Nutzerdichten als alle anderen Flächen-Gruppen; als absoluter Maximalwert wurden 108 Pers./100 m ermittelt (Abb. 7). Während die ungenutzten »Kies«-Renaturierungsflächen eher von Einzelpersonen aufgesucht wurden, waren es auf den genutzten »Geröll«-Flächen Gruppen mit mehr als 2 Personen. Etwa 5,3 % der beobachteten Gruppen führten einen oder mehrere Hunde mit sich.

Etwa die Hälfte der Nutzer ging auf der Renaturierungsfläche lediglich auf und ab (meist direkt zur Wasserlinie) oder badete im ufernahen Wasser, während die andere Hälfte ihre Ausrüstung ausbreitete und dort lagerte. Die eine Gruppe hielt sich nur kurze Zeit auf der Fläche auf, die andere mehrere Stunden.

Die Lagerplätze befanden sich zumeist auf dem vegetationsfreien oder nur von niedriger Vegetation (inkl. Zierrasen) bedeckten Ufer (Abb. 8) und bestanden typischerweise aus einer leicht beweglichen Ausrüstung (Handtücher, Matten, Liegestühle u. ä.). Auf einigen Renaturierungsflächen traten Gruppen, die mit Camping- und Grillausrüstung angereist waren, stärker in Erscheinung (Abb. 9). Dabei handelte es sich offenbar um »Stammgäste«, was auch gelegentliche Gespräche mit einzelnen Nutzern bestätigten. Die Tätigkeiten erstreckten sich üblicherweise auf »Baden, Schwimmen«, »Stehen, Spazierengehen, Laufen, Joggen, Ballspielen etc.« und »Sonnenbaden, Sitzen, Lagern (ohne Grill, Lagerfeuer)« (Abb. 10), während »Essen und Trinken mit/ohne Lagerfeuer« nur auf einigen Renaturierungsflächen – und dann in der Abendzeit – häufiger auftraten.

Zu den beliebten Freizeitbetätigungen am Bodenseeufer gehörten auch kleine Grillparties »in der freien Natur«, die sich gewöhnlich vom späten Nachmittag zumindest bis zum späten Abend hinzogen. Zu den Hinterlassenschaften gehörten neben Verpackungs- und Glasmüll (s. u.) vor allem die aus den Geröllen der Renaturierungsflächen aufgebauten Grillfeuerstellen. Da auf den »geregelten Freizeitflächen« Grillparties am Ufer zumindest unerwünscht sind, wichen die Grillfreunde auf die »ungeregelten« Flächen aus. Besonders attraktiv waren treibholzbelastete Uferabschnitte im östlichen Bodenseegebiet, womit der Transport von Grillkohle überflüssig wurde. Dies führte dazu, dass sich im Laufe des Sommers entlang des Ufers bis zu 33 Grillfeuerstellen/100 m ansammeln konnten (Langenargen-Malerecke) (Abb. 5 u. 10). Generell waren die Renaturierungen vom Typ »Kies« weniger belastet als die vom Typ »Geröll«. Verständlicherweise waren die »genutzten« Varianten stärker belastet als die »ungenutzten«.

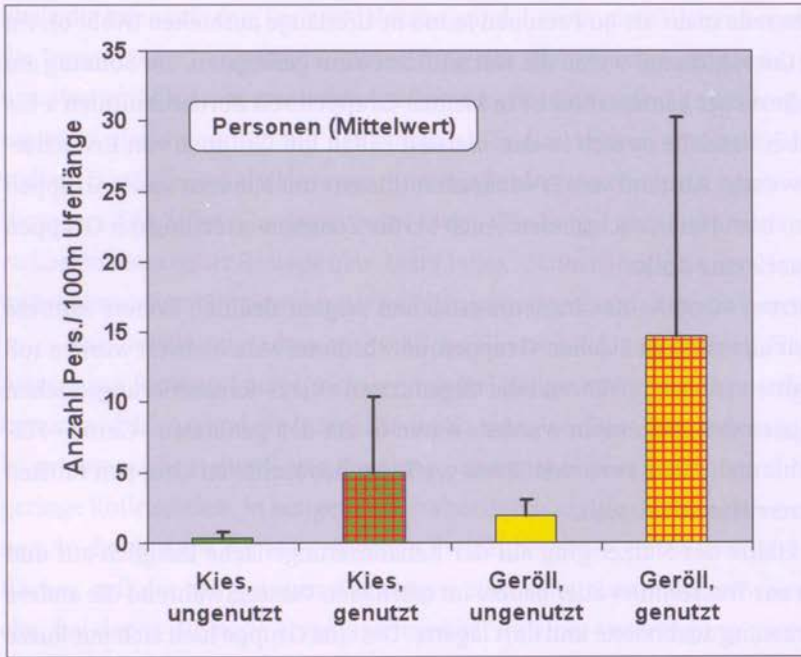


Abb. 7: Mittlere Nutzerdichte auf Renaturierungsflächen der Typen »Kies« und »Geröll«, jeweils mit den Varianten »ungenutzt« und »genutzt« (n=3 in jeder Gruppe) (Mittelwerte  $\pm$  einf. Standardabweichung der Durchschnittswerte aller Erhebungszeitpunkte für jede Renaturierungsfläche).

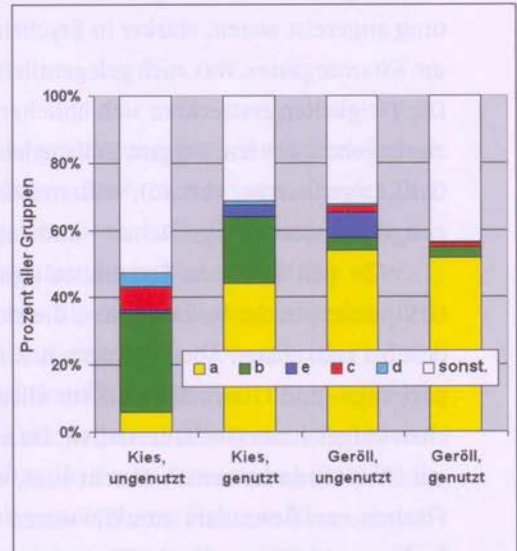
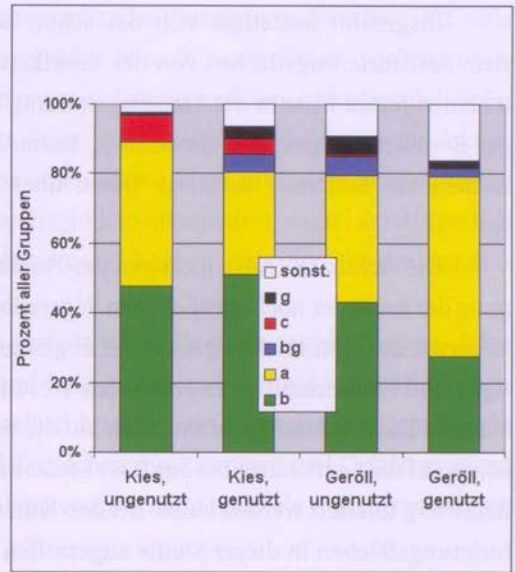
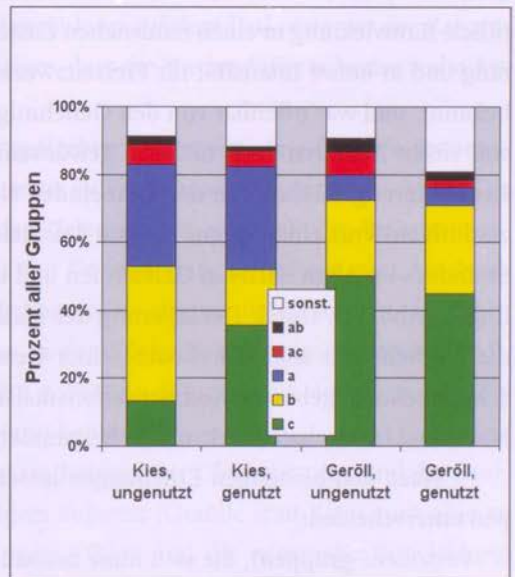


Abb. 8: Situation des Lagerplatzes auf der Renaturierungsfläche: links: die spärliche Vegetation auf einer genutzten Geröll-Renaturierungsfläche wird von den Nutzern gemieden, offenbar wegen des dort angereicherten organischen Detritus' (Langenargen-Malerecke, 06.08.2007); rechts: Lage des Lagerplatzes auf Renaturierungsflächen der Typen »Kies« und »Geröll«, jeweils mit den Varianten »ungenutzt« und »genutzt« (a – freie, nicht vegetationsbedeckte Fläche, z. B. auf nacktem Kies, Geröll, Gesteinsblöcken, b – mit niedriger Strandvegetation bedeckte Fläche, c – mit Röhrichten od. höherwüchsiger Vegetation bedeckter Fläche, d – in der Gebüschvegetation, e – auf Zierrasen; sonst. – Personengruppen ohne Lagerplatz u. a.; Mittelwerte aus je 100% – Ges.-Zahl der je Renaturierungsfläche beobachteten Personengruppen, n=3 Renaturierungsflächen je Typ).



**Abb. 9:** Ausrüstung der Nutzer auf den Renaturierungsflächen: links: Ausrüstung aus Handwagen, Grillgestänge, Kühlbox, Grillkohle usw. (Langenargen-Malerecke, 05.08.2007); rechts: Ausrüstung der Personengruppen auf Renaturierungsflächen der Typen »Kies« und »Geröll«, jeweils mit den Varianten »ungenutzt« und »genutzt« (a – keine besondere Ausrüstung; b – einfache Badeausrüstung wie Handtücher, Liegedecken, Sonnenschirm, Ball, Federballschläger etc.; c – Campingausrüstung wie Tische, Stühle, Grill, Kühlbox, Surfbrett etc., g – mitgebrachte Fahrräder, Kinderwagen, Handwägelchen auf der Renaturierungsfläche; sonst. – weitere Kombinationen von Ausrüstungstypen; Mittelwerte aus je 100% – Gesamtzahl der je Renaturierungsfläche beobachteten Personengruppen, alle Erhebungstermine, n=3 Renaturierungsflächen je Typ).



**Abb. 10:** Tätigkeiten auf den Renaturierungsflächen: links: abendliche Grillfeste auf der Fläche Langenargen-Malerecke (04.08.2007); rechts: überwiegende Tätigkeiten der Personengruppen auf Renaturierungsflächen der Typen »Kies« und »Geröll«, jeweils mit den Varianten »ungenutzt« und »genutzt« (a – Baden, Schwimmen; b – Stehen, Spazieren gehen, Laufen, Joggen, Ball Spielen etc.; c – Sonnenbaden, Sitzen, Lagern ohne Grill, Lagerfeuer; sonst. – sonstige Tätigkeiten, u. a. Essen, Trinken mit/ohne Grill oder Lagerfeuer sowie Kombinationen der o. g. Tätigkeiten; Mittelwerte aus je 100% – Gesamtzahl der je Renaturierungsfläche beobachteten Personengruppen, alle Erhebungstermine, n=3 Renaturierungsflächen je Typ).

Insgesamt bestätigte sich das schon beim Screening vorgefundene Bild, dass viele Renaturierungsflächen von der Bevölkerung intensiv genutzt werden und mitunter einen festen Platz in der Freizeitgestaltung bestimmter einheimischer und auswärtiger Bevölkerungsgruppen einnehmen. Damit liegen erstmalig für die Renaturierungsflächen am Bodensee konkrete Daten über Nutzerfrequenzen und Nutzerverhalten vor.

Die sichtbaren Auswirkungen der Nutzungen bestehen in einer direkten Schädigung der Reste der noch verbliebenen Vegetationsdecke durch Lagern und Tritt, obschon höherwüchsige Röhrichtvegetation eher gemieden wird. Sie bestehen ferner in der häufigen und flächenmäßig ausgedehnten Störung des Substrats beim Begehen, Ballspielen usw. Diese Störungen wirken sich auf die Vegetationsdichte und -zusammensetzung sowie auf die Laufkäferfauna aus (OSTENDORP et al. 2008), wobei eine gewisse geringe Belastung toleriert werden kann. Bei den Nutzerdichten, die auf den »genutzten« Renaturierungsflächen in dieser Studie angetroffen wurden, ist diese Toleranzschwelle aber deutlich überschritten.

## DISKUSSION

Die Erhebungen haben gezeigt, dass die Renaturierungsflächen am Bodensee-ufer, also jene ehemals verbauten und übernutzten Uferstrecken, die eigentlich der (Rück-)Entwicklung in einen naturnahen Zustand hätten dienen sollen, in großem Umfang und in hoher Intensität für Freizeit Zwecke genutzt werden. Dies war vorher nicht bekannt, und war offenbar von den Genehmigungsbehörden nicht vorhergesehen und von vielen Akteuren auch nicht so gewünscht worden. Tatsächlich aber werden viele Renaturierungsflächen von den Gemeinden zielgerichtet in ihre touristische und Freizeitinfrastruktur einbezogen. Jüngste Beispiele sind die Sanierung des Campingplatz-Strandes »Im Alten Bach« in Gaienhofen und die Erweiterung des Strandbades in Sippingen (Abb. 11). Durch Deklaration der Maßnahmen als »Renaturierung« gelingt es, die Flächen dem sog. »Ökokonto« einer Gemeinde gut zu schreiben bzw. als naturschutzrechtlich gebotene Kompensationsmaßnahme für andere nachteilige Eingriffe in Natur und Landschaft anerkannt zu bekommen.

Nach den bisherigen Erhebungen lassen sich drei unterschiedliche Nutzergruppen unterscheiden:

- Personen(-gruppen), die sich ohne besondere Ausrüstung oder Nutzungsabsichten auf den Flächen aufhalten, gelegentlich eines Spaziergangs, einer Pause oder eines Kurzaufenthalts auf die Flächen treten und sich dort nur kurzzeitig aufhalten (Bsp. Friedrichshafen/Graf Zeppelin Haus, Horn (Kt. TG)/Segelboothafen, Öhningen/Wangen-West);



- Personen(-gruppen), die sich, mit entsprechender Ausrüstung versehen, für viele Stunden auf den Flächen aufhalten und dabei je nach persönlichen Vorlieben verschiedenen Freizeitaktivitäten nachgehen, v. a. Lagern und Sonnenbaden, Ball spielen u. ä., gelegentliches Baden, Grillen, Essen und Trinken; für diesen Personenkreis hat die Renaturierungsfläche offenbar einen festen Platz in der Freizeitgestaltung (Bsp. Langenargen/Malerecke, Konstanz/Kliniken Schmieder), wobei der Aufenthalt in der »freien Natur« ohne Komfort, Verbote und Reglements einen Teil der Attraktivität der Fläche ausmacht;
- Personen(-gruppen), die sich ähnlich verhalten wie die vorgenannte Gruppe, dabei aber auf sanitären Komfort, Sport- und Spielgeräte und Gastronomie Wert legen, und daher eher ein gut geführtes Strandbad besuchen und sich den dortigen Regeln unterwerfen; da die aufgeschütteten Uferflächen mit Zierrasen und Gehölzgruppen bepflanzt sind, sind sie für den normalen Besucher nicht mehr als »renaturierte« ehemalige Seefläche zu erkennen.

Hinzu kommen Privatpersonen, die ihren durch die Renaturierung hinzugewonnenen Privatstrand eher zur Ablagerung von Garten-, Freizeit- und Wassersportgeräten nutzen. Da die Öffentlichkeit keinen Zugang zu diesen Flächen hat, ist die Nutzungsfrequenz recht gering.

Ein großer Teil der Freizeitaktivitäten ist nicht im strengen Sinne an das Ufer gebunden. Lagern, Sonnenbaden, Grillen usw. sind auch auf anderen geeigneten Freiflächen im Hinterland möglich, freilich nicht mit dem besonderen Erlebnischarakter, den das Bodenseeufer bietet. Eine Verkehrszählung auf dem Parkplatz vor der Renaturierungsfläche Langenargen-Malerecke zeigte, dass die Nutzer dafür teilweise weite Anfahrtswege in Kauf nehmen.

Das Screening von 56 Renaturierungsflächen hat gezeigt, dass rd. 75 % der renaturierten Uferstrecke großflächig und intensiv zu Freizeit Zwecken genutzt werden. Die Ergebnisse stehen damit im Kontrast zu den Zielsetzungen, wie sie in den Erläuterungsberichten bzw. technischen Berichten zu den Genehmigungsverfahren zum Ausdruck kommen. Sie stehen aber auch im Widerspruch zu einigen Publikationen, in denen verschiedene Renaturierungsmaßnahmen in der Rückschau dargestellt werden (z. B. SIESSEGGER & TEIBER 2001, SIESSEGGER & TEIBER-SIESSEGGER 2005), und die die angeblich positiven Wirkungen auf die Natur betonen.

Tatsächlich haben Untersuchungen am Beispiel der Ufervegetation und der Laufkäferfauna gezeigt, dass neben ungünstigem Substrat (Gerölle statt Kies) auch eine zu intensive Freizeitnutzung zu einer Verarmung führt und die naturnahe Entwicklung unterbindet (OSTENDORP et al. 2008). Der tatsächliche Zustand vieler Renaturierungsflächen kann also weder den ursprünglichen Zielsetzungen noch den aktuellen Anforderungen genügen, die an Renaturierungen im eigentlichen Wortsinn zu stellen sind. Andererseits gibt es durchaus eine nennenswerte Zahl von etwa 25 % der durchgeführten Maßnahmen, in denen die naturnahe Entwicklung eindeutig Vorrang hatte, und in de-



**Abb. 11:** Sanierung und Erweiterung des Strandbads der Gem. Sipplingen als Renaturierungsmaßnahme; links: während der Baumassnahmen (16.02.2007), rechts: nach Fertigstellung (14.08.2007).

nen es gelungen ist, die Flächen auf verschiedene Weise »unattraktiv« für Besucher zu gestalten und so einen intensiven Freizeitverkehr zu unterbinden.

Eine eigendynamische Entwicklung braucht nutzungsfreien Raum (Abb. 12). Diese an sich selbstverständliche Tatsache wurde bei den bisherigen Renaturierungsplanungen häufig nicht berücksichtigt. Dies hat u. a. dazu geführt, dass die zentralen und die landwärtigen Teile vieler Renaturierungsflächen bereits mit voller Absicht oder im Nachhinein durch geduldete Praxis in eine mehr oder minder intensive (Freizeit-) Nutzung überführt wurden. Die Alternative, die gesamte Renaturierungsfläche für naturnahe Biotope bzw. die eigendynamische Entwicklung bereitzustellen, wurde nur bei wenigen Vorhaben geplant und realisiert. Hier sollten bei zukünftigen Maßnahmen minimale Standards erarbeitet werden, etwa dergestalt, dass mindestens  $\frac{3}{4}$  der Fläche der nutzungsfreien natürlichen Entwicklung vorbehalten bleiben.



**Abb. 12:** Vegetationsentwicklung auf zwei unzugänglichen Renaturierungsflächen ohne nennenswerte Freizeitnutzung. Links: Schilf-Entwicklung auf einer Sandaufspülungsfläche in der Lipbach-Mündung-West, Gem. Immenstaad. Rechts: Ansiedlung von Strandvegetation und Weiden-Bäumchen auf der kiesigen Renaturierungsfläche Sipplingen-Ost (05.08.2007, Foto E. Schmidt)

Die Freistellung des größten Teils einer Renaturierungsfläche für die Entwicklung naturnaher Biotope macht in den meisten Fällen auch eine deutliche Einschränkung der Nutzungsintensität erforderlich. Ein geringes Maß an Tritt- und Freizeitbelastung kann jedoch zugelassen werden, um durch begrenzte Störungen auch konkurrenzschwachen und seltenen Arten neue Biotope zur Entwicklung anbieten zu können. Allerdings werden weitere Untersuchungen notwendig sein, um dieses »geringe Maß« an Störung näher zu bestimmen.

## DANKSAGUNG

Die Untersuchungen wurden aus Mitteln der Europäischen Union (EFRE-Ko-finanzierung) im Rahmen des INTERREG-Programms ›Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein‹ (Az. 21-55/III A/139) sowie durch Beiträge der Regierungspräsidien Freiburg und Tübingen, des Wasserwirtschaftsamtes Kempten, des Instituts für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg, des Amtes für Raumentwicklung des Kantons St. Gallen und des Amtes für Umwelt des Kantons Thurgau kofinanziert. Teile der Geländeerhebungen wurden zusammen mit M. Dienst, W. Löderbusch, M. Peintinger und I. Strang durchgeführt. Ihnen allen sei für ihre Unterstützung gedankt.

*Anschrift des Verfassers*

PD Dr. Wolfgang Ostendorf, Arbeitsgruppe Bodenseeufer (AGBU) e.V.

c/o Heroséstrasse 18, D-78467 Konstanz, eMail: [wolfgang.ostendorf@bodensee-ufer.de](mailto:wolfgang.ostendorf@bodensee-ufer.de)

## LITERATUR

- DREXLER, A. M. (1980): Umweltpolitik am Bodensee Baden-Württemberg. – 301 S., Neinhaus-Verl., Konstanz.
- GRÜNEBERG, B., OSTENDORP, W., LESSMANN, D., WAUER, G. & NIXDORF, B. (2008): Restaurierung von Seen und Renaturierung von Seeufern. – In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hrsg.) (2008), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, S. 125–151.
- IGKB (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee) (1987): Richtlinien für die Reinhaltung des Bodensees. – Zweite Fassung vom 27.05.1987. – 34 S., fortgeschrieben am 31. Mai 2000 und am 23. Mai 2001 ([www.igkb.de/pdf/amtsblatt.pdf](http://www.igkb.de/pdf/amtsblatt.pdf)).
- IGKB (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee) (2005): Bodensee-Richtlinien. – 27 S. u. Anh. ([www.igkb.org](http://www.igkb.org)).
- LANG, G. (1981): Die submersen Makrophyten des Bodensees – 1978 im Vergleich mit 1967. – Ber. IGKB 26: 64 S.
- MELUF BW (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg) (1981): Grundsätze zum Schutz der Flachwasserzone des Bodensees. – Wasserwirtschaftsverwaltung, Heft 11: 29 S. + Kte. i. Anh., Stuttgart.
- OSTENDORP, W. (1991): Zur Geschichte der Uferöhrichte des Bodensee-Ufers. – Schrr VG Bodensee 109: 215–233.

- OSTENDORP, W. (2004): Was haben wir aus dem Bodenseeufer gemacht? Versuch einer Bilanz. – Schrr VG Bodensee 122: 181–251.
- OSTENDORP, W., DIENST, M., LÖDERBUSCH, W., PEINTINGER, M. & STRANG, I. (2008): Naturschutzfachliche Bedeutung von Uferrenaturierungen am Bodensee und Möglichkeiten ihrer Optimierung (RUN). – Bericht der Arbeitsgruppe Bodenseeufer (AGBU) e. V., 151 S., ([www.bodensee-ufer.de](http://www.bodensee-ufer.de)).
- RVBO (Regionalverband Bodensee-Oberschwaben) (1984): Bodenseeuferplan. – 68 S. + Kte. i. Anh., Ravensburg.
- RVHB (Regionalverband Hochrhein-Bodensee) (1984): Bodenseeuferplan. – 52 S. + Kte i. Anh., Waldshut.
- SCHRÖDER, R. (1981): Die Veränderungen der submersen Makrophytenvegetation des Bodensees in ausgewählten Testflächen in den Jahren 1967–1978. – Ber. IGKB 27: 116 S.
- SIESSEGGER, B. (1980): Bayerischer Bodensee-Uferplan. Grundsätze zum Schutz der Flachwasserzone des Bodensees. – Bericht des Instituts für Seenforschung der LfU (heute: LUBW), Langenargen, 117 S.
- SIESSEGGER, B. & TEIBER, P. (2001): Erfolgsmodell für Renaturierungen am Bodenseeufer. – Ingenieurbiologie/Genie Biologique Heft 03/2001: 1–14.
- SIESSEGGER, B. & TEIBER-SIESSEGGER, P. (2005): Uferrenaturierungen am Bodensee. – In: Naturforschende Gesellschaft Zürich (Hrsg.), Der Rhein – Lebensader einer Region. Neujahrsblatt auf das Jahr 2006, S. 361–382. Alpnach-Dorf (CH).
- ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hrsg.) (2008), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 498 S. u. Tafeln i. A.

## LITERATUR