

Initialmaßnahmen zur dynamischen Entwicklung von Flüssen

am Beispiel des Hochwasserschutzprojektes an der Krems in Ansfelden



DI Ulrike BART
DI Clemens GUMPINGER
Technisches Büro
für Gewässerökologie
4600 Wels
Gärtnerstraße 9
office@blattfisch.at



Das Gemeindegebiet von Ansfelden war von den Hochwasserereignissen im August 2002 sehr stark betroffen. Aus diesem Grund entschied sich die Stadtgemeinde, die Erarbeitung eines Hochwasserschutzprojektes in Auftrag zu geben. Mit der Planung des Hochwasserschutzprojektes „Kremsfluss Oberaudorf 2005“ wurde das Büro für Landschaftsökologie, Landschaftsplanung und Naturschutzplanung (DI Schanda / Ohlsdorf), und die „Gruppe Wasser“ (Wien) beauftragt.

Im vorhergehenden Heft informierte DI Franz Schanda bereits über die Inhalte und Ziele dieses Projektes. In diesem Beitrag berichtet nun die ökologische Bauaufsicht über die Projektumsetzung und die ersten Entwicklungen des Gewässers und seines Umlandes. Für die Durchführung der naturschutzfachlichen Bauaufsicht war das Technische Büro für Landschaftsökologie, Landschaftsplanung und Naturschutzplanung (DI Schanda / Ohlsdorf) zuständig. Ein Bericht darüber findet sich ebenfalls in diesem Heft. Die wasserrechtlich festgelegte gewässerökologische Bauaufsicht übernahmen die Verfasser dieses Artikels. Vorliegender Artikel ist als ergänzender Beitrag zum Bericht von DI Schanda gedacht.

Einleitung

Intention dieses Projektes war die Ermöglichung einer zumindest teilweisen natürlichen und gewässertypischen Laufentwicklung der Krems im Bearbeitungsbereich. Ziel war es, im Gewässer lediglich kleine Initialmaßnahmen zur Selbstentwicklung zu setzen. Dazu wurde die harte Uferverbauung so weit wie möglich entfernt und das Gewässerumland abgesenkt, um mehr Platz für die Laufentwicklung bereitzustellen. Zusätzlich wurden in das Gewässerbett Strukturelemente zur Förderung der Eigendynamik eingebaut. Zum Bau dieser Elemente wurden natürliche

Materialien wie Baustämme, Wurzelstöcke und Steine herangezogen.

Struktureinbauten und deren Funktion

Abflusswirksame Lenkelemente dienen der Hebung der Strukturvielfalt und verändern die Strömung, wodurch sie die Laufentwicklung beeinflussen. Die Strömungsausprägung spielt die Hauptrolle bei der Gewässerentwicklung und ist für Erosion und Ablagerung von Sohlsubstrat verantwortlich. Strömungsbild und Strömungswirkung unterscheiden sich, je nachdem, ob das Hindernis überströmt wird oder nicht (Abb. 1).

Im Falle von nichtüberströmten Einbauten erfolgt eine reine Umbeziehungsweise Ablenkung der Strömung. Am Hindernis erfolgt eine Strömungsablösung, die zu rückdrehenden Walzen im Strömungsschatten führen. Somit kommt es direkt ab dem eingebrachten Hindernis zur Tiefenerosion. Im Strömungsschatten wird Sediment abgelagert. Bei Überströmung des Elementes kommt es zusätzlich zur seitlichen Ablenkung, zur Umlenkung der Strömung nach unten. Dadurch wird der ursprünglich im Strömungsschatten liegende Bereich durchströmt und das Sediment erodiert. In Niederwasserperioden erfolgt demnach Sedimentation, bei Hochwasser wird das abgelagerte Sediment im Strömungsschatten erodiert. Nach Abklingen des Hochwassers wird der dadurch entstandene Kolk wieder mit Sediment aufgefüllt (GEBLER 2005).

Bei ausreichender Größe des Strömungshindernisses kommt es zusätzlich zu den oben beschriebenen Effekten, auch noch zur Einengung des Abflussquerschnittes, die eine Abflusskonzentration zur Folge hat. Die erhöhte Fließgeschwindigkeit führt zur Sohlerosion und Ausbildung einer Tiefenrinne. Ja nach Einengungsgrad wird die Strömung auf das gegenüberliegende Ufer gelenkt und führt dort zur Erosion (Abb. 1).

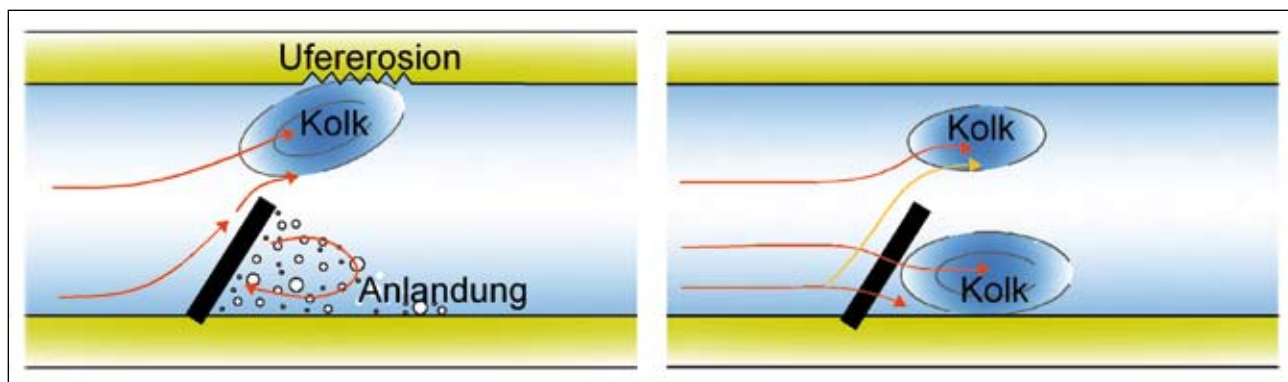


Abb. 1: Wirkungsweise einer deklinanten (stromabwärtsgerichteten), umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangefarbene Pfeile die sohlennahe.



Abb. 2: Beispiel für eine fertiggestellte Stammuhne im Gewässerbett der Kreams.



Abb. 3: Drahtseil-Befestigung der Baumstämme an den eingeschlagenen Holzpiloten.

Grundsätzlich besitzt jedes Element, das in das Gewässerbett eingebaut wird, eine strömungslenkende Wirkung. Da jedoch neben der Initialisierung eines dynamischen Gewässerbettes auch die verwendeten Materialien eine gewässerökologisch bedeutende Rolle spielen, werden zum Bau der Strömungshindernisse ausschließlich natürliche Materialien, wie Wurzelstöcke, Baustämme und dergleichen verwendet. Im Anschluss werden die in die Kreams eingebauten Lenkelemente beschrieben:

Stammuhne

Insgesamt wurden in das Kreamsflussbett acht Stammuhnen (Abb. 2) eingebaut, deren Einrichtung mit einem Schreitbagger erfolgte, um das Gewässerbett möglichst zu schonen. Jede Uhne bestand je nach Durchmesser und Beschaffenheit der verwendeten Stämme aus bis zu drei Baumstämmen mit Wurzelstock. Diese wurden derart ins Gewässerbett eingebaut,

dass das Wurzelgeflecht zur Gewässermittelle hin orientiert zu liegen kam. Damit entsteht eine wichtige Struktur, die zur zusätzlichen kleinräumigen Strömungsdifferenzierung beiträgt und wichtige Deckungs- und Einstandsbereiche für die aquatische Fauna bietet. Nach der Positionierung der Bäume wurden pro Uhne maximal fünf Holzpiloten eingeschlagen und die Stämme mit Drahtseil an diesen festgebunden (Abb. 3). Damit ist die Stabilität der Stammuhnen auch im Hochwasserfall gewährleistet und die Gefahr der Verdriftung eingedämmt. Schon kurze Zeit nach dem Einbau konnte eine deutliche Veränderung im Strömungsmuster beobachtet werden, die im Laufe der Zeit zur Umgestaltung der Gewässersohle führen wird. Auf diese Weise entwickeln sich Strukturen mit unterschiedlichen Gewässertiefen, etwa Kolke und Flachwasserbereiche. Bei Niedrigwasser wird der Abfluss auf einen Teil des Flussbettes konzentriert, im Hochwasserfall ist die hydraulische

Wirkung derart herabgesetzt, dass das Wasser zwar etwas gebremst, aber nicht in seinem Abfluss gehindert wird.

Raubaum

Durch die stellenweise Entfernung der Steinsicherung am rechten Ufer blieb ein ungeschützter Uferbereich zurück, der erodiert werden und so theoretisch die Stabilität des Hochwasserschutzdammes gefährden konnte. Anstelle der entnommenen Steinsicherung wurde ein Raubaum zur Vorbeugung der Erosion des Ufers eingebaut. Hinter dem Raubaum kann sich nun im Laufe der Zeit der Uferbereich durch Bewuchs und dessen Wurzelwerk wieder stabilisieren. Wenn der Raubaum durch Vermorschung seine Funktion verloren hat, hat sich im dahinter liegenden Bereich bereits ein stabiles Ufer entwickelt. Für den Bau des Raubaumes wurde eine grüne, astreiche Fichte verwendet, deren Wipfel in Fließrichtung



Abb. 4: Beispiel für eine fertiggestellte Wurzelstockuhne in der Kreams.



Abb. 5: Beispiel für eine Uhne mit einem Kern aus Granitsteinen und einer Krone aus Konglomeratsteinen.

tung zeigt. Verankert wurde sie mit Holzpiloten, um einer Verdriftung entgegenzuwirken.

Wurzelstockbuhnen

In das Gewässerbett der Krems wurden vier Wurzelstockbuhnen (Abb. 4) eingebaut. Die zur Verfügung stehenden Wurzelstöcke hatten teilweise sehr kurze Wurzelanläufe und mussten aus diesem Grund mit mehr Holzpiloten als ursprünglich geplant, gesichert werden. Bei einem ausreichenden Wurzelgeflecht hätte man jeden einzelnen Wurzelstock besser zwischen den Holzpiloten verkeilen können. Einige Wurzelstöcke wurden zusätzlich noch mit Drahtseilen an Piloten festgebunden, um ein Verdriften bei Hochwasser zu verhindern.

Steinbuhnen

In den durch Erosion gefährdeten Bereichen, also am rechten Prallufer der Krems, das sehr nahe an den Hochwasserschutzdamm grenzt, wurde die Ufersicherung aus Flussbausteinen belassen. Zusätzlich wurden zur Lenkung des Stromstriches insgesamt 21 Steinbuhnen (Abb. 5) errichtet. Die Höhe aller Buhnen wurde auf den Niederwasserstand abgestimmt. Einige wenige Steinbuhnen wurden komplett aus Konglomeratsteinen aufgebaut, beim Großteil wurde jedoch der Kern der Buhnen aus Granitsteinen errichtet und die Krone an der Niederwasseranslaglinie aus Konglomeratsteinen hergestellt. Für den Kern der Buhnen wurde zunächst das in der Gehölzgruppe an der orographisch rechten Dammkrone abgelagerte Stein-Material verwendet. Die Gehölzgruppe wurde bei der Herausnahme der Steine so sorgsam wie möglich behandelt und blieb weitgehend unbeschadet bestehen. Auch im Flussbett herumliegende Gesteinsblöcke und die bei der Entfernung der Sicherung am orographisch linken Ufer angefallenen Steine wurden beim Buhnenbau wiederverwendet.

Ausblick

Die bisherigen Beobachtungen des neu gestalteten Gewässerabschnittes der Krems zeigen bereits eine positive gewässerökologische und -dynamische Entwicklung. Vor allem bei höheren Abflüssen zeigt sich die dynamisch wirksame und Struktur bildende Funktionalität der Lenkungelemente. Die

in den Hauptarm eingebauten Stamm-
buhnen und Wurzelstöcke stellen für die aquatische Fauna generell sehr wertvolle Habitats dar. Beim Einbau der Elemente wurde darauf geachtet,

dass möglichst viel Wurzelgeflecht im Wasser zu liegen kam. So entstanden strukturreiche und strömungsdifferente Lebensräume, die in der Krems in diesem Bereich bisher Mangelhabitate

Beispiele für die Wirkungsweise der eingebauten Lenkelemente



Abb. 6: Strömungsdifferenzierung an einer Stammuhne (Fließrichtung von links nach rechts): Neben der Strömung lenkenden Funktion der Stammuhne, wirkt sich die raue und unregelmäßige Form, die durch die Wurzelgeflechte noch verstärkt wird, auf die Strömung aus. Es kommt in diesen Bereichen zur Differenzierung der Strömung, die im Bild gut zu erkennen ist. Dadurch entstanden auf einem relativ kleinen Raum sehr unterschiedliche Strömungsverhältnisse, die vor allem für die aquatische Fauna wertvoll sind.



Abb. 7: Strömunglenkung an einer der Steinbuhnen: Ab der Mittelwasserführung der Krems werden die Steinbuhnen überströmt. Gut zu erkennen ist die seitliche Ablenkung der Strömung nach links. Durch die raue Ausgestaltung der Buhnenkrone kommt es zu einer sehr heterogenen Strömungsbildung im Überströmbereich. Bei Wasserständen unter Mittelwasser kommt es im Strömungsschatten der Buhne zur Sedimentation. Bei Hochwasser wird die Buhne überströmt und die dadurch auftretenden Strömungen führen zur neuerlichen Erosion der Ablagerungen aus dem Strömungsschatten. Bei normalen Abflussbedingungen wird dieser Kolk wieder sukzessive mit Substrat aufgefüllt.

In der Folge wird die dynamische Entwicklung im Bereich von abflusswirksamen Lenkelementen am Beispiel einer Wurzelstockbuhne im Hauptarm der Kreams dokumentiert:



Abb. 8: Die Wurzelstockbuhne im März 2007 nach einem kleinen Hochwasser. Während des Hochwassers hat sich bereits ein kleiner Graben (rote Linie) als Verbindung zwischen dem Hauptarm (im Vordergrund) und dem Sekundärarm (im Hintergrund) gebildet.



Abb. 10: Die Wurzelstockbuhne im Mai 2008 bei Niedrigwasser. Vor der Wurzelstockbuhne hat sich bereits eine größere Bucht entwickelt. Die Verbindung zwischen dem Hauptarm und dem Sekundärarm besteht nur bei Hochwässern. Der Uferbereich der Insel weist größere Uferanbrüche auf. Es ist zu erwarten, dass sich die Verbindung zwischen den beiden Kreamsarmen im Laufe der nächsten Jahre weiterentwickeln wird und schließlich auch bei Niedrigwassersituationen eine dotierte Tiefenrinne besteht.



Abb. 9: Im September 2007 kam es wieder zu einem Hochwasserereignis, bei dem sich der kleine Graben schon zu einer Verbindung zwischen Haupt- und Sekundärarm entwickelte. Die Wurzelstockbuhne (im Bild rechts, überströmt; roter Pfeil) verstärkt die Strömung in den Sekundärarm noch zusätzlich. Im Uferbereich der Insel kommt es bereits zu größeren Erosionen.

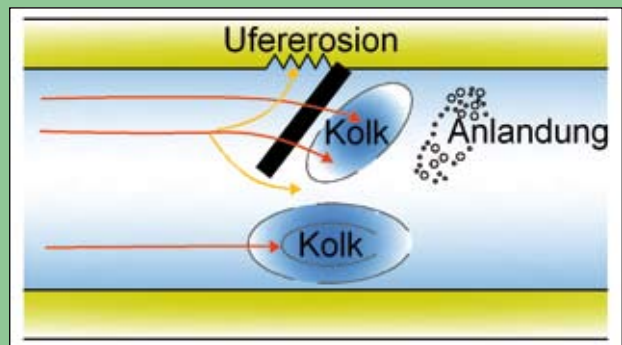


Abb. 11: Wirkungsweise der Wurzelstockbuhne, bei der es sich um eine inklinante (stromaufwärtsgerichtete) überströmte Buhne handelt (rote Pfeile stellen die oberflächennahe Strömung dar, die orangen die sohlennahe): Im Hochwasserfall ist die Wurzelstockbuhne überströmt und es kommt zur Ufererosion vor der Buhne, die im Fall der vorliegenden Wurzelstockbuhne zur Entwicklung einer Verbindung zwischen dem Haupt- und dem Sekundärarm im Projektgebiet beiträgt.

darstellten. Flussauf- und flussabwärts des Projektgebietes an der Kreams sind derartige Habitattypen infolge der konsequenten Regulierungsaktivitäten im vergangenen Jahrhundert praktisch nicht vorhanden. Die drei zusätzlich geschaffenen Sekundärarme zeigen schon während des relativ kurzen Beobachtungszeitraumes ein beachtliches gewässerökologisches Entwicklungspotential.

Ein Projekt, wie vorliegendes und die damit verbundenen Strukturverbessernden und Habitat schaffenden Maßnahmen kann in Hinblick auf die ökologische Zustandsbewertung der Oberflächengewässer nach Wasser-

rahmenrichtlinie (WRRL) interessant sein. Aus fachlicher Sicht könnten Strukturelemente, gekoppelt mit der Bereitstellung von Gewässerentwicklungsflächen, hinsichtlich des Verbesserungsgebotes nach WRRL eine bedeutende Sanierungsmaßnahme sein.

Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union fordert von allen Mitgliedstaaten, den guten ökologischen und chemischen Zustand aller Oberflächengewässer beziehungsweise das gute ökologische Potential der „heavily modified waterbodies“ (künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper) bis zum Jahr 2015 herzustellen. Die Kreams ist laut Bundesministerium für Land-

und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005) im Bereich des Projektgebietes als Kandidat für „künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper“ ausgewiesen. Es wird also angenommen, dass hier nicht der typspezifische, natürliche Zustand wieder hergestellt werden kann, sondern es ist das gute ökologische Potenzial des Gewässers anzustreben. Bei jenen Gewässern beziehungsweise Gewässerabschnitten, bei denen der gute ökologische Zustand nicht oder nicht mit verhältnismäßigen Mitteln wieder hergestellt werden kann oder wenn durch die Wiederherstellung bestimmte Nut-

zungen, wie Wasserkraft, Schifffahrt, Hochwasserschutz entscheidend beeinträchtigt würden, muss nicht der gute ökologische Zustand erreicht werden, sondern das gute ökologische Potenzial (WORKING GROUP 2.2 - HMWB 2005). Unter dem guten ökologischen Potenzial versteht man jenen Zustand der Gewässerbiozönose, der unter den Rahmenbedingungen eines „künstlichen und erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpers“ bei maximalen Kompensationsmaßnahmen möglich ist und vom höchsten ökologischen Potential nur geringfügig abweicht (WORKING GROUP 2.2 - HMWB 2005). Die endgültige Ausweisung der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer kann aber erst am Ende einer sorgfältigen Prüfung der Verbesserungsmöglichkeiten erfolgen.

Die Erfahrungen aus der Bauabwicklung sowie die langfristige Beobachtung der Entwicklung derartiger Projekte stellen eine wichtige Grundlage für die weitere gewässerökologische Maßnahmenplanung dar. Die Krems ist über weite Strecken nahezu durch-

gehend reguliert und verfügt nur mehr über wenige wasserbaulich unbeeinflusste Abschnitte (BART u. GUMPINGER 2007). Mit gezielten und vor allem im gesamten Einzugsgebiet aufeinander abgestimmten Maßnahmen kann die Lebensraumausstattung und damit letztendlich auch die ökologische Lebensraumqualität eines Gewässers massiv verbessert werden. Zusätzlich erreicht man mit Projekten, wie vorliegendem, einen gesteigerten passiven Hochwasserschutz. Die zunehmende Versiegelung der Landschaft und die Verbauung und intensive Nutzung der gewässernahen Bereiche beschleunigen den Abtransport der Wassermassen und lassen kaum noch Zeit und Möglichkeit zur Versickerung im Boden. Durch fehlende Bewaldung, die Entkoppelung der Auwälder, aber auch die Laufverkürzung durch Regulierungen und das Fehlen von natürlichen Retentionsflächen und Aufweitungen kann das Wasser nicht in der Fläche zurückgehalten werden, sondern gelangt beinahe unverzögert in das Flusssystem und führt dort im Hochwasserfall zu höheren Abfluss-

spitzen. Wo immer es also möglich ist, sollten neue Retentionsflächen geschaffen werden, denn damit wird nicht nur der Schutz im Hochwasserfall verbessert sondern auch die Habitatausstattung und damit der ökologische Zustand des Gewässers.

Literatur

BART U., GUMPINGER C. (2008): Morphologischer Vergleich natürlicher und anthropogen veränderter Gewässerabschnitte im Krems-System. Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Oberflächengewässerschutz. Gewässerschutz Bericht Nr. 38.

GEBLER R.-J. (2005): Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse - Maßnahmen zur Strukturverbesserung. Walzbachtal, Verlag Wasser + Umwelt.

WORKING GROUP 2.2 - HMWB (2005): Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC): Police summary to Guidance Document No. 4: Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. - Water Framework Directive, CIS CD-Rom, 2005 Version.

BUCHTIPPS

BOTANIK

Burkhard BOHNE, Peter DIETZE: **Was ist das - Die 120 wichtigsten Giftpflanzen**

120 Karten mit Farbfotos, Preis: € 10,30; Stuttgart: Eugen Ulmer 2008; ISBN 978-3-8001-5759-4

Mit den klaren Fotos, den prägnanten Texten und den markanten Symbolen der Lernkarten können Giftpflanzen schnell erkannt und, wenn nötig, beseitigt werden. Die stichwortartigen Beschreibungen machen Angaben zu Herkunft, Blatt, Blüte, Frucht, Wuchs, Standort und Vorkommen der Pflanzen. Es wird genau erklärt, welche Pflanzenteile giftig sind und wie sich Vergiftungen bemerkbar machen. Teilweise sind die Lernkarten mit ergänzenden Warnhinweisen versehen. (Verlags-Info)

Walter ERHARDT, Erich GÖTZ, Nils BÖDEKER, Siegmund SEYBOLD: **Der große Zander. Enzyklopädie der Pflanzennamen.** Band 1: Familien und Gattungen - Band 2: Arten und Sorten

2 Bände, 2.103 Seiten, 3.000 Strichzeichnungen, Preis: € 99,-; Stuttgart: Eugen Ulmer 2008; ISBN 978-3-8001-5406-7

Da Sortennamen und Gattungsbeschreibungen in Zander, Handwörterbuch fehlen, gibt es ab jetzt eine umfassendere

Ausgabe des Zander, nämlich die „Enzyklopädie der Pflanzennamen“. Die zusätzlichen Daten lassen das Werk auf 2 Bände anwachsen. Der internationale Code der botanischen Nomenklatur (ICBN) und der internationale Code der Nomenklatur der Kulturpflanzen (ICNCP) werden detailliert zitiert, Gattungsschlüssel und Erklärung der Gattungsnamen,

Gattungsbeschreibungen charakterisieren Lebensformen, Blätter, Blütenstand, Blüten, Frucht und besondere Kennzeichen in Text und Zeichnungen. Häufig im Handel zu findende Sorten sind aufgelistet und mit zusätzlichen Informationen, z.B. zur Blütenfarbe, versehen. Zu allen namensgebenden Autoren gibt es kurze Biografien. (Verlags-Info)

IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger

Magistrat der Landeshauptstadt Linz, Hauptstraße 1-5, A-4041 Linz, GZ02Z030979M.

Redaktion

Stadtgärten Linz, Abt. Botanischer Garten und Naturkundliche Station, Roseggerstraße 20, 4020 Linz, Tel.: 0043 (0)732/7070-1862, Fax: 0043 (0)732/7070-1874, E-Mail: nast@mag.linz.at

Schriftleitung

Dr. Friedrich Schwarz,
Ing. Gerold Laister

Layout, Grafik und digitaler Satz
Werner Bejvl

Herstellung

Friedrich VDV Vereinigte Druckereien- u. Verlagsges. m. b. H. u. Co. KG., Zamenhofstraße 43-45, A-

4020 Linz, Tel. 0732/669627, Fax. 0732/669627-5.

Hergestellt mit Unterstützung des Amtes der Oö. Landesregierung, Naturschutzabteilung.

Offenlegung Medieninhaber und Verleger

Magistrat der Landeshauptstadt Linz; Ziele der Zeitschrift: objektive Darstellung ökologisch-, natur- und umweltrelevanter Sachverhalte.

Bezugspreise

Jahresabonnement (4 Hefte inkl. Zustellung u. Mwst.) € 14,-, Einzelheft € 4,-. Auslandsabo Europa € 20,-. Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn es nicht zum Ende des Bezugsjahres storniert wird. Bankverbindung: Stadtkasse 4041 Linz. - PSK Kto.-Nr. 7825020, BLZ 60000, „ÖKOL“, ISSN 0003-6528

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [2009_1](#)

Autor(en)/Author(s): Bart Ulrike, Gumpinger Clemens

Artikel/Article: [Initialmaßnahmen zur dynamischen Entwicklung von Flüssen am Beispiel des Hochwasserschutzprojektes an der Kreams in Ansfelden. 35-39](#)