



Bei der naturnahen Umgestaltung der Großen Mittweida in Schwarzenberg kamen 15 verschiedene ingenieurbio­logische Bauweisen zum Einsatz. Das kleine Bild links zeigt den Flussabschnitt vor seiner Renaturierung – naturfern, mit begradigtem Gewässerverlauf

DER AUTOR

ANDREAS
STOWASSER



Der Landschaftsarchitekt ist geschäftsführender Gesellschafter der Planungsgruppe Landschaft und Umwelt Plan T in Radebeul und Geschäftsführer der Ingbiotools GmbH. Seit 2003 ist er als Freier Sachverständiger für Garten- und Landschaftsbau mit dem Schwerpunkt Ingenieurbio­logie und Vegetationstechnik tätig. In seiner laufenden Dissertation beschäftigt er sich mit der Auswahl und Anwendung ingenieurbio­logischer Bauweisen im Wasserbau.

Ingenieurbio­logische Bauweisen

Herausforderung für Planer und Ausführende

Ingenieurbio­logische Bautechniken dienen unter anderem der Ufersicherung. Sie müssen technische wie ökologische und ökonomische Ansprüche erfüllen – die Ausführungsqualität muss also entsprechend hoch sein. Das folgende Projekt zeigt, dass die enge Zusammenarbeit zwischen Planer und Ausführungsbetrieb eine wichtige Voraussetzung dafür ist.

Vor ihrer naturnahen Umgestaltung war die Große Mittweida ein naturfernes Fließgewässer mit begrügtem Gewässerverlauf. Das Profil des Flusses war beidseits durch Mauern gefasst, die Sohle weitgehend befestigt. Durch das „Jahrhunderthochwasser“ im August 2002 wurden die Ufermauern beschädigt und die angrenzenden Industrie- und Gewerbeflächen so stark überflutet, dass deren ohnehin bereits stark reduzierte Nutzung vollständig aufgegeben wurde.

Nachdem die Industriebrachen von der Landestalsperrenverwaltung des Freistaats Sachsen (LTV) gekauft wurden, konnte die Bebauung abgerissen und die vorhandenen Altlasten beseitigt werden. Mit dem nun verfügbaren Platz wurde der Verlauf des Gewässers auf einer Länge von knapp einem Kilometer gewässertypspezifisch modelliert. Das Profil wurde einseitig aufgeweitet, abgeflacht und ein Gewässerrandstreifen wurde angelegt. Ein gewässerbegleitender Pflegeweg verschafft nun auch den Bewohnern Zugang zum Wasser.

Bauweisen schaffen Lebensräume

Durch die Gewässeraufweitung konnte die hydraulische Leistungsfähigkeit verbessert werden. Zum Schutz der angrenzenden Infrastruktur und des Wohneigentums wurden abschnittsweise Ufermauern erhalten oder wiederhergestellt.

Ufer und Sohle wurden durch ingenieurbioökologische Bauweisen gesichert. Diese leisten neben ihrer Sicherungsfunktion auch einen wichtigen Beitrag zur Strukturierung des Gewässerbetts.

Um zu gewährleisten, dass die naturnahe Umgestaltung der Großen Mittweida tatsächlich zu einer wirkungsvollen Verbesserung der ökologischen Situation führt, wurden zur Anlage möglichst vielfältiger Gewässerstrukturen unterschiedlichste ingenieurbioökologische Bauweisen verwendet. Durch den Einbau von Belebungssteinen, Fischunterstände aus



Ufersicherung und -strukturierung durch Baumbuhnen mit Holzrost als Fischunterstand – im Bild links oben während der Bauphase, rechts oben nach Fertigstellung und unten nach einer Vegetationsperiode

Baumstämmen, Wurzelstöcken und begrünte Blockbuhnen wurden Lebensräume für die Fischfauna geschaffen.

Insgesamt wurden mehr als 15 verschiedene ingenieurbioökologische Bauweisen eingebaut. An Gewässerabschnitten, die besonders stark den Strömungskräften ausgesetzt sind, wurden die Ufer mit gewässertypischen Bauweisen gesichert, die einer hohen hydraulischen Belastung standhalten. Da die Große Mittweida von Natur aus ein steinig-blockiges Sohl- und Ufersubstrat aufweist, erfolgte dies beispielsweise durch Buschbauleitwerke oder begrünte Steinschüttungen mit Heckenbuschlagen. Beide Bauweisen halten direkt nach Baufertig-

stellung bereits hohe hydraulische Belastungen aus.

Die in Kombination mit den Steinen eingebauten austriebsfähigen Weidenhölzer und die bewurzelten Jungpflanzen aus überwiegend Erle, Esche und Bergahorn gewährleisten die Entwicklung eines standortgerechten Ufergehölzbestands. Mit fortschreitender Entwicklung der Gehölze werden die Zwischenräume der Steine intensiv durchwurzelt. Damit entsteht bereits nach wenigen Jahren ein stabiler Verbund aus Steinen und Wurzeln nach dem Vorbild der Natur. Der Wirkungsgrad und die Stabilität der Ufersicherung werden dadurch zusätzlich erhöht. Bereits nach rund fünf Jahren halten nicht

mehr nur wie in der Anfangsphase die Steine die Pflanzen, vielmehr schützen die Pflanzenwurzeln die Steine vor Erosion.

Musterflächen beugen Fehlern vor

Jede Bauweise wurde neben einer allgemeinen Erläuterung in der Baubeschreibung und dem konkreten Positionstext des Leistungsverzeichnisses (LV) auch anhand eines Regeldetails dargestellt. Diese Unterlagen waren bereits Teil der Verdingungsunterlagen, damit sich potenzielle Auftragnehmer bereits bei der Kalkulation der Einheitspreise die Ausführung der ingenieurbioökologischen Bauweisen und die damit verbundenen Aufwendungen verdeutlichen konnten.

Trotz der umfangreichen Beschreibung jeder Bauweise in Text und Planwerk wurde im Rahmen der Bauausführung vereinbart, dass beim ersten Einbau einer Bauweise zunächst eine Musterfläche angelegt wird. Erst nach Begutachtung dieser ersten Quadratmeter Laufmeter durch die Bauüberwachung wurde die weitere Ausführung der Bauweise freigegeben oder Festlegungen zu deren Optimierung getroffen. Diese Vorgehensweise führte nicht nur zu einer hohen Ausführungsqualität, son-

EUROPÄISCHE WASSERRAHMENRICHTLINIE

EU-Gesetz fördert Bauweisen

Im Jahr 2000 wurde die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU WRRL) verabschiedet. Damit verpflichteten sich die EU-Mitgliedsstaaten bis zum Jahr 2015 alle Oberflächengewässer in einen „guten ökologischen Zustand“ zu bringen. Die EU WRRL verfolgt einen ganzheitlichen, ökologisch orientierten Ansatz. Bei der Verwirklichung der Ziele der EU WRRL kommt der Verbesserung der Gewässerstruktur – also des Erscheinungsbildes von Sohle, Ufer und Vorländer eines Fließgewässers – eine besondere Bedeutung zu. Ingenieurbioökologische Bauweisen nehmen dabei eine Schlüsselposition ein, da sie mit geringem Aufwand sowohl naturschutzfachliche als auch wasserbauliche Anforderungen erfüllen können. as

dern ermöglichte auch dem Baubetrieb ein effizientes und zielgerichtetes Arbeiten.

Diese intensive Form der Bauüberwachung musste vom Ausführungsbetrieb allerdings erst verinnerlicht werden. So wurden beispielsweise die ersten Flächen der begrünten Steinschüttung mit Heckenbuschlagen vom Baubetrieb so angelegt, dass zunächst der Einbau der Steine abgeschlossen wurde und erst danach mit viel Aufwand und in Handarbeit versucht wurde, Weidensteckhölzer einzubauen und Gehölzjungpflanzen in Fugen zu pflanzen. Diese Vorgehensweise führt zwangsläufig zu sehr schlechten Anwuchsergebnissen der lebenden Bauweisen: die Steckhölzer werden häufig beim Einbau zwischen den Steinen beschädigt oder finden keine geeigneten Bedingungen zur Bildung von Adventivwurzeln, also sprossbürtigen Wurzeln, da ausrei-

chend Feinmaterial und Feuchtigkeit in der Steinschüttung fehlen.

Das gleiche gilt für die Pflanzung von Junggehölzen in die Steinschüttung. Auf Anweisung und im Beisein der Bauüberwachung erfolgte daraufhin die Anlage einer rund 10 × 10 m großen Musterfläche zur Herstellung der begrünten Steinschüttung gemäß LV-Text und Regeldetail. Dazu wurde zunächst eine circa 1 m breite und 10 Grad nach hinten geneigte Berme hergestellt. Auf diese wurden 5 bis 10 cm kiesig-sandiges Bachsubstrat aufgebracht, das mit dem Bagger direkt aus dem Flussbett entnommen wurde.

Auf die so vorbereitete Berme wurden bewurzelte Gehölzjungpflanzen gelegt, die maximal 1/4 aus der zukünftigen Böschungsoberfläche herausragen. Zwischen die Gehölzjungpflanzen wurden in gleicher Weise austriebsfähige Weidenäste und



Die Große Mittweida nach der Fertigstellung im November 2007 ...

Steckhölzer ausgelegt. Anschließend wurde das Lebendmaterial wieder mit einer dünnen Schicht Bachschotter überdeckt und danach die Steinschüttung weiter auf die Böschung gebracht. Nach rund 1,5 m wurde dann die nächste Berme zum Einbau der Pflanzen hergestellt und die oben beschriebenen Arbeitsschritte wiederholt.

Diese Einbauweise hat ökologische und ökonomische Vorteile. So können die Pflanzen im Schutz der Steinschüttung gut anwachsen und werden

selbst im Falle einer Überströmung nicht herausgerissen. Gleichzeitig kann die Arbeitsgeschwindigkeit zur Herstellung der Bauweise aufgrund des hohen Maschinenanteils sehr stark beschleunigt werden. Nur das Einlegen der Weidenäste und der Gehölzjungpflanzen erfolgt in Handarbeit.

Da die wesentlichen Arbeitsleistungen mit dem Bagger ausgeführt werden, sind Tagesleistungen von 200 bis 300 m² möglich. Voraussetzung dafür ist allerdings die kontinuierli-

EGAL, OB SIE EINE  ODER EIN  TRANSPORTIEREN, ES GIBT IMMER EINEN PASSENDEN PEUGEOT.

www.peugeot.de Probefahrten und Infoline: 0 18 01/111 999 (€ 0,06/Min. für Anrufe aus dem Festnetz der Dt. Telekom, ggf. abweichender Mobilfunktarif)

Bei einer Auswahl aus zahlreichen verfügbaren Varianten finden Sie immer einen PEUGEOT, mit dem Sie viel bewegen können. ■ Der neue Bipper ab 9.990,- €*: Außen klein, innen groß mit bis zu 2,8 m³ Volumen ■ Der Partner Origin ab 11.050,- €*: Kompakt, wendig und durchdachte Details ■ Der neue Partner ab 12.650,- €*: Mit den besten Zuladungswerten seiner Klasse von z. B. bis zu 775 kg

PEUGEOT EMPFIEHLT TOTAL

* Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers zzgl. gesetzl. Mehrwertsteuer und Überführungskosten.



... und nach einer Vegetationsperiode

che Bereitstellung der erforderlichen Mengen an unbelebten und belebten Baustoffen. Während die Lieferung der Steine im Wasserbau Routine ist, bereitet die Beschaffung des geeigneten Lebendmaterials in Form von austriebsfähigen Weiden und bewurzelten Gehölzjungpflanzen aus standortheimischen Beständen immer wieder Schwierigkeiten.

Außerdem sind Einschränkungen im Ausführungszeitraum, die unter Umständen für die Gesamtorganisation des

Baustellenablaufs von Bedeutung sein können, zu beachten. So konnten beispielsweise aufgrund der anhaltend milden Witterung im Herbst 2007 die Gehölzjungpflanzen mit Herkunftsnummer nach Forstverkehrsgesetz erst ab dem 20. Oktober von den Baumschulen ausgeliefert werden.

Schwarzenberg liegt auf einer Höhe von 420 m ü. NN und ist von Höhenzügen bis 800 m ü. NN umgeben. Hier können bereits ab November anhaltende Frostperioden auftreten. Da

der Einbau aller Ufersicherungsmaßnahmen unbedingt vor dem Winter abgeschlossen sein sollte, musste der bauvertraglich vereinbarte Fertigstellungstermin Ende November unbedingt eingehalten werden. Für den Einbau der Lebendbauweisen auf einer Länge von rund 700 m blieben damit nur fünf Wochen. Der Termin konnte nur mittels der schon beschriebenen intensiven Zusammenarbeit zwischen Bauüberwachung und Ausführungsbetrieb eingehalten werden.

Nahezu 100 % Anwuchserfolg

Nach einer Vegetationsperiode ist der Erfolg dieser Vorgehensweise nicht zu übersehen: Aus der Großen Mittweida ist wieder ein naturnahes und strukturreiches Gewässer geworden. Eine Kontrollbefischung im Juli 2008 zeigte hervorragende Besiedlungsergebnisse aller er-

warteten Artengruppen in allen Altersklassen.

Der Anwuchserfolg der Lebendbauweisen beträgt an der Großen Mittweida nahezu 100%. Die ersten Flächen der Steinschüttung mit den nachträglichen Versuchen zum Einbau von Pflanzenmaterial in die bereits ausgeführte Steinschüttung führten dagegen zu hohen Ausfällen bei den Gehölzjungpflanzen – 75 bis 80%. Auch 50% der Weidensteckhölzer fielen aus. Darüber hinaus weisen dort die noch vorhandenen Gehölzjungpflanzen und die ausgetriebenen Steckhölzer stark verminderten Triebblängen auf.

Das Beispiel der naturnahen Umgestaltung der Großen Mittweida in Schwarzenberg verdeutlicht, dass mittels ingenieurbiologischer Bauweisen sowohl technische, ökologische als auch ökonomische Aspekte bei der Ufersicherung berücksichtigt werden können. Damit die Lebendbauweisen aller-

DIE PEUGEOT NUTZFAHRZEUGE.



■ Der Expert ab 19.330,- €*: Exzellentes Fahrverhalten, Luftfederung je nach Modell ■ Der Boxer ab 21.600,- €*: Mit einem Ladevolumen von bis zu 17 m³ und extrabreiten Türen ■ Kraftvolle und wirtschaftliche Diesel-Motorisierungen ■ Viele Branchenlösungen mit Spezialeinrichtungen ■ So fällt die Arbeit leichter.

VON PROFIS FÜR PROFIS.



** „International Van of the Year 2009“. *** KEP-Transporter des Jahres 2008 in der Importwertung der Lieferwagen.

**** „International Van of the Year 2008“ (mit 108 von 140 mögl. Punkten einer intern. Jury).

KURZINTERVIEW

Udo Puschmann, Phönix Bau GmbH, Aue

„Viele Unternehmen trauen sich an solche Projekte nicht ran“



Udo Puschmann ist Bauleiter bei der Phönix Bau GmbH in Aue. Das Unternehmen ist mit 80 Mitarbeitern vor allem im Kanal- und Straßenbau, im präventiven Hochwasserschutz, in der Ingenieurbilogie und im Ingenieurbau tätig. Bei der Renaturierung der Großen Mittweida in Schwarzenberg war Phönix Bau als ausführendes Unternehmen beteiligt.

DEGA: Wie viel Erfahrung hat Ihr Unternehmen mit ingenieurbilogischen Baumaßnahmen?

Puschmann: Seit dem Augusthochwasser 2002 werden wir regelmäßig mit Flussrenaturierungsprojekten beauftragt. Begonnen hat es mit der Schandensbeseitigung im Raum Sachsen, später waren wir auch bei Präventivmaßnahmen beteiligt. Wir haben beispielsweise viele Flussläufe in ihr altes Bett zurückverlegt. Gerade die Begradigung der Flüsse war ja eine Hauptursache dafür, dass es beim Hochwasser 2002 zu diesen starken Überflutungen kommen konnte.

DEGA: Ist der Bereich Ingenieurbilogie innerhalb Ihres Unternehmens ein wachsendes Geschäftsfeld?

Puschmann: Ja, das kann man so sagen. Die Landestalsperrenverwaltung investiert hier in der Region sehr aktiv in die Renaturierung der Gewässer. Der Hochwasserschutz spielt dabei insbesondere im Siedlungsbereich eine wichtige Rolle. Viele Unternehmen haben sich an solche Projekte bisher nicht rangetraut. Wir waren jetzt schon an einigen beteiligt und haben so Erfahrungen sammeln können. Vor allem bei solchen Großprojekten wie der „Großen Mittweida“ in Schwarzenberg.

DEGA: Sind Ihre Mitarbeiter in Bezug auf ingenieurbilogische Bauweisen geschult?

Puschmann: Nein, aber sie bringen ja aus den anderen Projekten Erfahrungen mit. Zudem ist das Ausbaggern der Flüsse und das Anlegen von Böschungen eine Tätigkeit, die jeder Baggerfahrer kann, das bedarf keiner zusätzlichen Schulung. Für spezielle Arbeiten, beispielsweise für die Pflanzungen, haben wir uns einen Gärtnermeister als Nachunternehmer dazugeholt.

DEGA: Bei der Renaturierung der Großen Mittweida wurden für einige Bauweisen zunächst Musterflächen angelegt.

Puschmann: Bei uns ist das gängige Praxis. Es ist wichtig, dass die Planer ihre Vorstellungen auch auf der Baustelle mit einbringen. In unserem aktuellen Projekt haben wir beispielsweise mit den Mitarbeitern der Landestalsperrenverwaltung eine Buhne angelegt. Da können wir direkt vor Ort entscheiden, wie das Material richtig liegt.

DEGA: Welche besonderen Herausforderungen haben ingenieurbilogische Projekte für Sie?

Puschmann: Grundsätzlich gibt es keine Unterschiede zu herkömmlichen Baustellen. Die Baustellenorganisation läuft genauso ab, es kommen nur teilweise andere Materialien zum Einsatz.

DEGA: Welche Erfahrungen nehmen Sie aus dem Projekt „Große Mittweida“ mit?

Puschmann: Dass man in Sachen Ingenieurbilogie nie auslernt und jedes neue Objekt seine besondere Spezifikation hat.

Die Fragen stellte **Grit Wainar**

dieses Mehrfachnutzen entwickeln können, muss die Ausführungsqualität entsprechend hoch sein. Dafür ist eine enge Verzahnung der Leistungsbereiche Wasserbau und Landschaftsbau sowie ein entsprechend in beiden Arbeitsgebieten geschultes Fachpersonal erforderlich.

Die fachlichen Anforderungen und Ansprüche an die Ausführungsqualität ingenieurbilogischer Bauweisen werden in der Angebotsphase häufig unterschätzt. Den Verdingungsunterlagen sind daher unbedingt ausführliche Leistungsbeschreibungen, Pläne und Regeldetails beizufügen. Dies ermöglicht dem Bieter die mit der Ausführung der Bauweisen verbundenen Arbeitsschritte, Anforderungen an das Lebendmaterial, gegebenenfalls Beschaffungsquellen sowie den Einfluss begrenzter Ausführungszeiträume für den Einbau der Pflanzen oder Pflanzenteile in seiner Kalkulation entsprechend zu berücksichtigen.

Bei unzureichender Leistungsbeschreibung besteht die

Gefahr, dass ausgerechnet Betriebe mit entsprechender Erfahrung in der Ausführung ingenieurbilogischer Bauweisen zwar realistisch kalkulieren, im Wettbewerb mit unerfahrenen Bietern dennoch unterliegen, weil diese zu niedrige Einheitspreise anbieten. Vor diesem Hintergrund liegt es auf der Hand, für anspruchsvolle Renaturierungsvorhaben eine beschränkte Ausschreibung nach öffentlichem Teilnahmewettbewerb durchzuführen.

Mit der Umsetzung der Maßnahmenprogramme, die im Zuge der EU-Wasserrahmenrichtlinie aufgestellt werden, besteht im naturnahen Wasserbau für entsprechend qualifizierte Betriebe ein bedeutendes Auftragspotenzial. Da die ingenieurbilogischen Bauweisen bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie eine Schlüsselposition einnehmen, werden Referenzen auf diesem Fachgebiet zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Text und Bilder:

Andreas Stowasser, Radebeul



Begrünte Steinschüttungen müssen lagenweise eingebaut werden (Bild oben). Nachträglich eingeschlagene Steckhölzer und in Fugen gepflanzte Junggehölze wachsen deutlich schlechter an – siehe linke Hälfte des unteren Bilds, zum Vergleich rechts der lagenweise Einbau

Interview mit Andreas Stowasser, Radebeul

„Trotz großen Potenzials wenig eingesetzt“

Ingenieurbioologische Bauweisen werden nur selten angewendet. Hauptursache ist mangelndes Wissen – bei Planern und Ausführungsbetrieben. Ein interaktives Lernprogramm für Planung, Ausführung und Pflege der Bautechniken soll Abhilfe schaffen.

DEGA: Herr Stowasser, wie kamen Sie auf die Idee, diese Software zu entwickeln?

Stowasser: Bei der nachhaltigen Aufwertung von Gewässern spielen ingenieurbioologische Bauweisen eine wichtige Rolle, da sie sowohl naturschutzfachliche als auch wasserbauliche Anforderungen erfüllen können. Trotz ihres erheblichen Potenzials werden sie in der Praxis aber immer noch viel zu wenig eingesetzt. Das liegt vor allem daran, dass bei der Auswahl der Bauweisen große Unsicherheiten bestehen.

Die Software für Ingenieurbioologie „Sofie“ erleichtert dem Anwender diese Wahl erheblich. Um eine Liste geeigneter ingenieurbioologischer Bauweisen für sein Bauprojekt zu erhalten, gibt der Nutzer mehrere Faktoren ein. Nach abgeschlossener Dateneingabe ermittelt „Sofie“ geeignete Bauweisen für dieses Projekt. Die umfangreiche Datenbank enthält detaillierte Informationen zu über 140 ingenieurbioologischen Bauweisen und Bauweiskombinationen. Die Entwicklung der Software wurde im Rahmen der Telematikförderung mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und mit Mitteln des Freistaats Sachsen gefördert.

DEGA: An wen richten Sie sich damit vor allem?

Stowasser: Sofie erleichtert einem breiten Anwenderkreis wie Planungsbüros und Ausführungsbetrieben den Einsatz ingenieurbioologischer Bauweisen. Ausführungsbetrieben dient diese umfangreiche Informationsbasis auch als Kalkulationsgrundlage und Werkzeug zur Kontrolle der Planungsqualität. Mit dem entsprechenden Hintergrundwissen kann der Auftragnehmer gegebenenfalls Bedenken gegen geforderte, aber unsachgemäße Ausführungsvarianten ingenieurbioologischer Bauweisen geltend machen.

DEGA: Was beinhaltet die Software?

Stowasser: Sofie beinhaltet verschiedene Module. Mit dem Evaluations-Tool (EVAT) können Projekte zu ingenieur-

tionssystem für ingenieurbioologische Bauweisen (ISYS) veranschaulicht die komplexen Zusammenhänge zwischen Faktoren und Bauweisen sowie die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Faktoren. Im Shop können detaillierte Informationen zur Anwendung der Bauweisen in Form von Regel-, Bau- und Pflegedetails sowie dazugehöriger Leistungstexte als pdf-Dokumente erworben werden.

Das Modul Info stellt dem Nutzer allgemeine Informationen rund um das Thema Ingenieurbioologie im Wasserbau zur Verfügung: Anwendungs- und Wirkungsbereiche der Ingenieurbioologie, gesetzliche Grundlagen, Richtlinien und DIN-Normen mit Kommentaren, Bezugsquellen und Herstelleradressen für Produkte und Verfahren aus dem Bereich Ingenieurbioologie. Die Software sowie die einzelnen Produkte des Shops sind urheberrechtlich geschützt.

Hilfe bei Kalkulation und Kontrolle der Planungsqualität

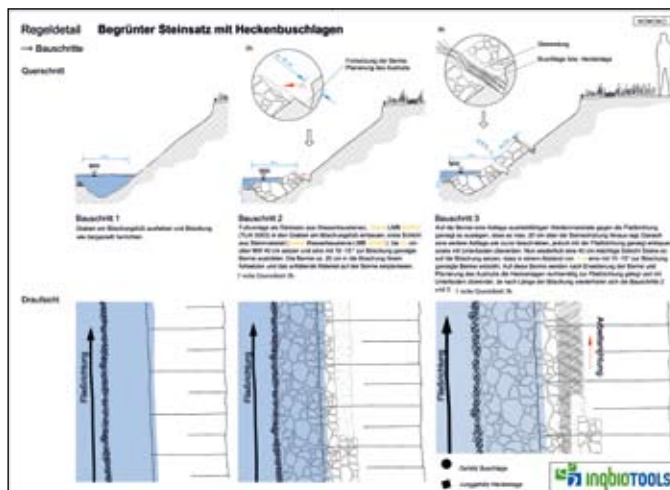
biologischen Bauweisen im Wasserbau angelegt, bearbeitet und verwaltet sowie mit Eingabe von projektspezifischen Faktoren die Eignung diverser ingenieurbioologischer Bauweisen evaluiert werden. Das Informa-

DEGA: Welche Möglichkeiten der Nutzung gibt es?

Stowasser: Sofie steht ab dem 1. Januar 2009 unter www.ingbiotools.de als Internet-Anwendung zur Verfügung. Das Modul Info kann kostenlos genutzt werden. Im Shop stehen dem Nutzer kostenpflichtige Fachinformationen zur Verfügung. Er bezahlt aber nur die Informationen, die er wirklich benötigt.

Für die Nutzung der Module EVAT und ISYS können Nutzungsverträge mit einer Laufzeit von drei, sechs und zwölf Monaten abgeschlossen werden. Nutzer, die nur gelegentlich mit ingenieurbioologischen Bauweisen zu tun haben, können auch Zeitkonten über 10, 20 oder 40 Stunden Nutzung vereinbaren.

Die Fragen stellte **Grit Wainar**



Sofie erläutert die Herstellung ingenieurbioologischer Bauweisen detailliert und Schritt für Schritt

INTERNETTIPPS

Sofie steht ab 1. Januar 2009 unter www.ingbiotools.de zur Verfügung.