

Ingenieurbiologie

Infoblatt zum Basiswissen 4: [Bagger im Bach – Wasserbau](#)

1. Ingenieurbiologie – Was ist das?

Hat es etwas zu tun mit der Biotechnologie, wo z.B. Mikroorganismen Nahrungsmittel herstellen? Ist es etwas wie Bionik (Biologie und Technik), die sich um technische Lösungen bemüht, die man bei Tieren und Pflanzen findet – wie z.B. die Selbstreinigung von Lotusblättern, den man als Lotuseffekt für Farben und Fassaden bereits nutzt? **Nein, die Ingenieurbiologie ist eine angewandte Wissenschaft**, welche sich damit beschäftigt, wie Pflanzen bei Bauten und Anlagen als Bauelement eingesetzt werden können. Sie sucht Antworten auf die Frage, was lebende Pflanzen, Gräser, Kräuter, Sträucher und Bäume kombiniert mit totem Pflanzenmaterial wie Holz und Fasern oder im Verbund mit Steinen beitragen können:

- Sicherung von Hängen, Rutschungen
- Sicherung von Ufern (Wasserbau) oder von Böschungen (Strassen-, Eisenbahnbau, Erdabbau)
- Veränderung von Skipisten in den Bergen
- Stabilisierung von Küstenufern und Dünen am Meer
- u.a. zum Schutz vor Abtrag von Erde durch Wind, Wasser oder Regen (Erosion)



Abb.1: Rauhbaumverbau, Binnenkanal Uesslingen. Foto: AfU TG

Der Ingenieurbiologe versucht mittels dieses toten oder lebenden Pflanzenmaterials Rutschungen und Erosionsschäden an natürlichen und aufgeschütteten Ufern, Böschungen und Hängen zu vermeiden oder sie zu sanieren. Viele ingenieurbiologische Methoden sind über einhundert Jahre alt und wurden bereits vor der „Beton-Stein-Ära“ eingesetzt. Die Wissenschaft versucht auch herauszufinden, wie das damals gemacht wurde.

2. Schlüsselfragen zum Einsatz der pflanzlichen Materialien:

- Welche Pflanzen eignen sich für die ingenieurbiologischen Zwecke besonders gut?
- Wie stark durchwurzeln die Pflanzen welche Bodenarten?
- Wie schnell wachsen sie?
- Wie lange überdauern sie Überflutungen?
- Wie empfindlich sind sie, wenn man auf sie tritt?
- Welche Kräfte können an ihnen stossen oder ziehen, bis sie brechen oder ausgerissen werden?
- Welche Temperaturen oder wie viel Trockenheit halten sie aus?
- Bei welchen Bäumen und Sträuchern kann man Äste in den Boden schlagen, die danach Wurzeln bilden und Blätter treiben, bei welchen Bedingungen kann welche Art dies am besten?

Dazu wird erforscht, **wie** man die Pflanzen am besten aussät, am besten einpflanzt und mit welchen anderen Massnahmen man sie am besten kombiniert. Aufgrund dieses Wissens können die richtigen Pflanzen, Pflanzenmaterialien und Bautechniken für die Lösung eines Problems gewählt werden.

Ingenieurbiologie ist auf konkrete Herausforderungen bei Bauwerken ausgerichtet. Damit ist sie primär **eine angewandte Wissenschaft** im Gegensatz zur Grundlagenforschung, bei der man die konkrete Anwendung der Erkenntnisse noch nicht kennt. Ingenieurbiologische Massnahmen mit pflanzlichen Materialien an einem Bach oder Fluss dienen der Stabilisierung von gefährdeten Uferzonen oder Hängen. An betroffenen Stellen werden z.B. schnell wurzelnde Pflanzen ausgesät oder eingebaut, die dann die erosionsgefährdete Erde stützen und stabilisieren. Häufig werden ingenieurbiologische Massnahmen eingesetzt, um die Landschaft und Lebensgemeinschaften zu schonen, wie bei Revitalisierungen, wo Bäche und Flüsse wieder in einen naturnahen Zustand versetzt werden. Wichtig ist dabei, dass Pflanzen und Samen verwendet werden, die in der Umgebung des Platzes vorkommen oder vorkamen (autochton). Oftmals kommen auch sogenannte Faschinen zum Einsatz. Dies sind Bündel von Ästen, die an Hängen oder zur Ufersicherung angebracht werden. (siehe auch Bilder unten). Ingenieurbiologische Massnahmen werden auch als Lebendbau bezeichnet. Manchmal ist es allerdings für den Schutz vor Hochwasser, die Landschaft und die Lebensgemeinschaften schonender oder effizienter, wenn **überhaupt keine bauliche Massnahmen** getroffen werden, sondern in einem gewissen Rahmen die Dynamik des Gewässers ermöglicht wird. Hier kann der Bach Ufer abtragen und/oder Kiesbänke bilden. Bach- und Flussabschnitte, in denen **dynamische** Prozesse möglich sind, bieten die besten Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten, die auf Wasser- und Uferbereiche angewiesen sind.



Abb.2: Vorbereitung einer riesigen Tanne zur Ufersicherung an der Sitter bei Hauptwil-Gottshaus. Foto: AfU TG

3. Fragen zur Wahl von ingenieurbiologischen Massnahmen (Auswahl)

- Was ist am Ort vorhanden? Standort, Bodenzustand, Lokalklima, Erosionsgefahr
- Gibt es Alternativen? Verbesserung des Standorts durch Abflachen, Entwässern, Sicherung
- Welche Pflanzen? Einsatz von Pflanzen und ihrer Funktion; passen die Pflanzen in dieses Gebiet?
- Ist ein Pflanzeneinsatz überhaupt möglich? Unterwasserstandorte, zu hohe Fliessgeschwindigkeiten, Lage über der Vegetationsgrenze, zu trockener Standort könnten den Einsatz verunmöglichen
- Werden die Pflanzen überfordert? Ist es besser, temporär technische Hilfsmittel einzusetzen?
- Wie ausführen? Manuell, teilmanuell oder maschinell?
- Wann? Saaten in der Vegetationszeit, Pflanzungen von Gehölzen besser in Vegetationsruhe.
- Folgemassnahmen? Ist eine aufwändige Pflege nach dem Eingriff erforderlich?



Abb.3: Einbau der Tanne ins Ufer der Sitter. Foto: AfU TG

4. Bilder ingenieurbiologischer Massnahmen

4.1 Bachbau



Abb.4: Uferschutz mit Faschinen und Böschungssicherung durch Jutenetze (links) und Blocksteinwurf (rechts). Flechtwerkbühnen im Bachbett zur Verlagerung des Stromstriches.



Abb.5: Uferschutz durch Faschinen und Längsholz mit Fischnischen sowie Erosionsschutz der Böschung durch bepflanzt Kokosnetz.



Abb.6: Uferfaschinen werden vorzugsweise zum Uferschutz in Gewässern eingesetzt, welche den Faschinen während der Vegetationszeit mindestens drei Monate Wasserfreiheit erlauben. Sie werden aus möglichst langen Weidenästen geflochten und eng zusammengebunden. Der Einbau erfolgt in flachen Mulden entlang der Mittelwasserlinie. Darin werden die Faschinen verflocht und hinterfüllt. Quelle Bilder: <http://www.ingenieurbioogie.ch>

4.2 Flussbau: Bilder der Thur



Abb.7: Holzpfahlbühnen mit Spreitlagen von Weiden, ein Jahr nach Bau. Foto: Stocker



Abb.8: Kurze Steinbühnen umpflanzt mit Weidenstecklingen, einige Jahre nach Bau. Foto: Stocker

4.3 Sicherung von Hangrutschungen / steilen Ufern



Abb.9: Einbau von Baustämmen zur Uferstabilisierung.



Abb.10: Sicherung eines steilen Hanges mit Baumstämmen.

Links:

<p>Fotos von Fluss-Verbreiterungen (Aufweitungen) in der Schweiz (WSL)</p>	 <p>http://www.wsl.ch/land/products/rhone-thur/aufweitungen/aufw_b1.php</p>	<p>Internetseiten zu Erkenntnissen aus dem Rhone-Thur Projekt (Integrales Gewässermanagement) von der Forschungsanstalt Wald, Schnee, Landschaft (WSL)</p>
<p>Ein Stück Freiheit für die Thur</p>		<p>Interview mit Marco Baumann, Leiter Abteilung Wasserbau des Kantons Thurgau.</p>
<p>Diverse Fotos zu Ingenieurbiologischen Massnahmen</p>	<p>Schau mal bei Google-Bilder: mit dem Stichwort „Ingenieurbiologie“</p>	
<p>Ingenieurbiologischer Verein</p>		
<p>Institute für Ingenieurbiologie, Universität für Bodenkultur Wien</p>		
<p>Viele ingenieurbiologische Massnahmen findet man hier:</p>	<p>http://w3.forst.tu-muenchen.de/~scriptmaster/skripte/ingbio/ingbio1bauweisen.pdf</p>	

Interne Links zu den Wissensbereichen:

- [Gefährliche Natur?](#)
- [Gewässer und Naturgefahren](#)
- [Entstehung von Naturereignissen](#)
- [Entscheidungsfindung und Planungsabläufe](#)
- [Bagger im Bach](#)
- [Grundlagen erheben](#)
- [Aktuelle Messwerte](#)