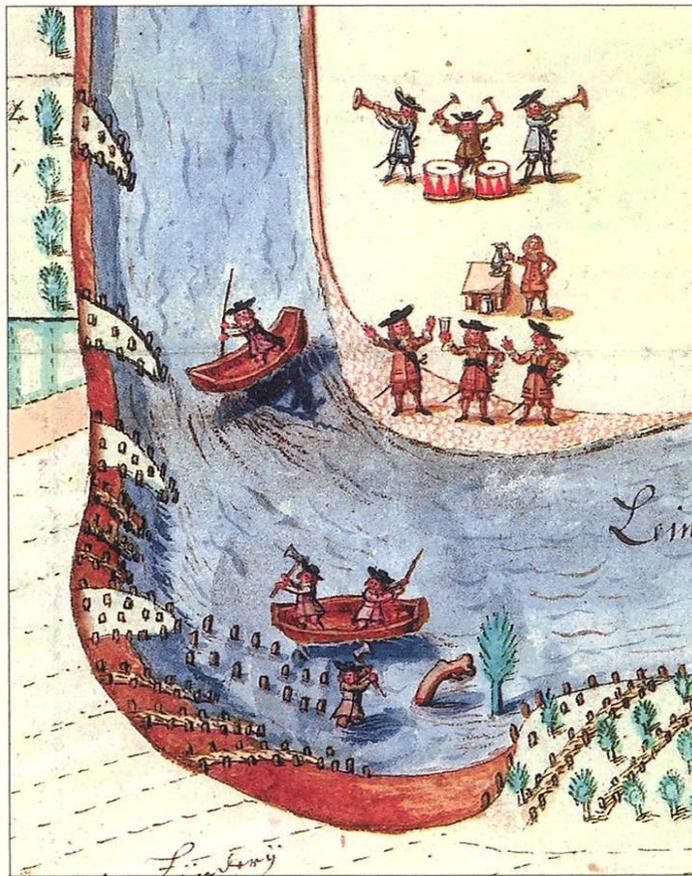


# Ingenieurbiologische Grundlagen für technisch-biologische Ufersicherungen

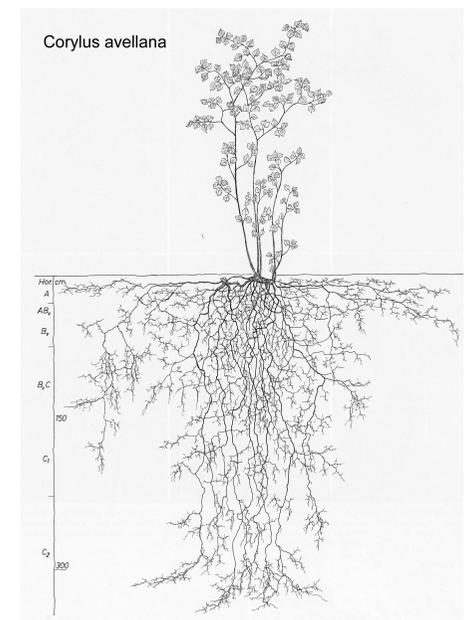


Ingenieurbiologische Bauweisen  
- Bauen mit Pflanzen - haben  
ihren Ursprung in handwerklichen  
Techniken, die Lebendverbau  
genannt wurden.

Sie wurden seit alters her auf  
Grund von Erfahrung  
angewendet.

# Lebende Baustoffe haben zur Ufersicherung verschiedene Funktionen

- Verfestigen und verankern von Böden
- Vernetzen und verkleben von Bodenpartikeln
- Aufhalten und auffangen von Substraten
- Aufteilen und ableiten von Strömungskräften
- Abdecken von Oberflächen
- Pumpen von Wasser aus den Boden
- Regenerieren nach Verletzungen



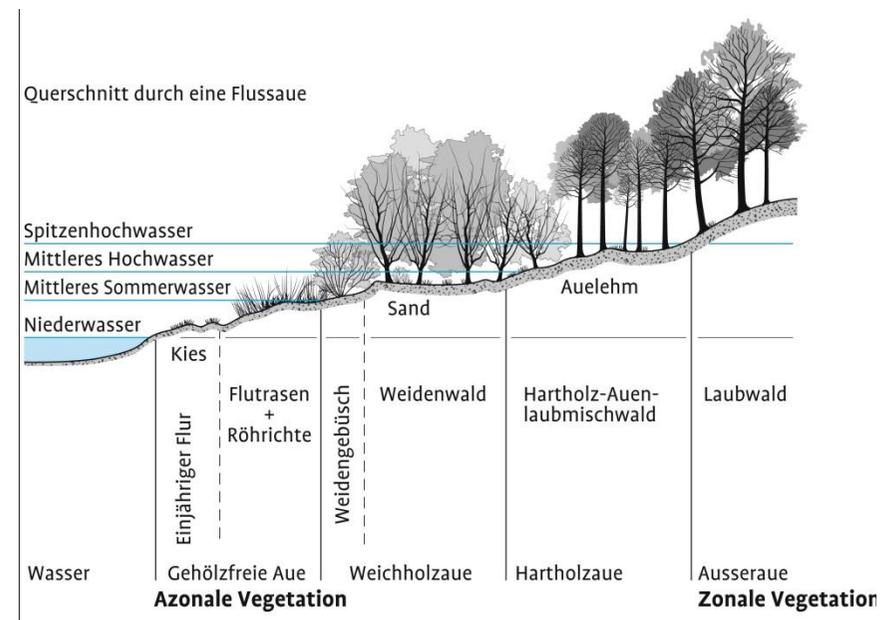
# Das Grundprinzip

Im naturnahen Wasserbau soll mithilfe der Pflanzen die **Energie des Wassers behutsam umgeleitet** werden.

Dabei spielen neben

- den **Gewässereigenschaften**
- die daran angepasste **natürliche Vegetationszonierung**
- die sich daraus ergebende **Zielvegetation**
- die **biotechnischen Eigenschaften** der Pflanzen

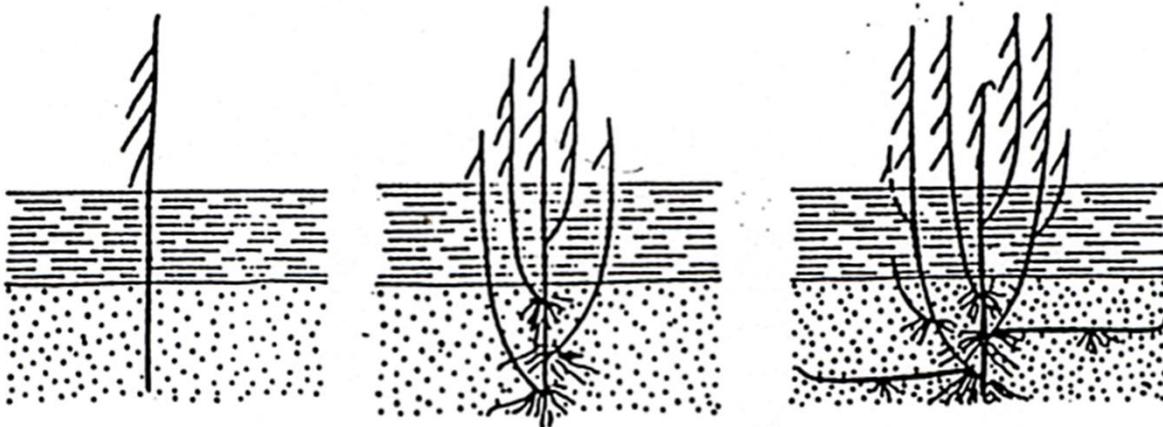
eine wesentliche Rolle.





# Die biotechnischen Eigenschaften

- adventive Sproß- und Wurzelbildung
- tiefgreifendes, gut verankerndes Wurzelsystem
- hohes Regenerationsvermögen wie beispielsweise Stockausschlag und Wurzelbrut
- rasches Wachstum in der Jugendphase
- gute und auf mehrere Strategien aufgebaute Vermehrbarkeit
- Anpassung an Rohböden und Sonderstandorte







# Die Aufgabenstellungen

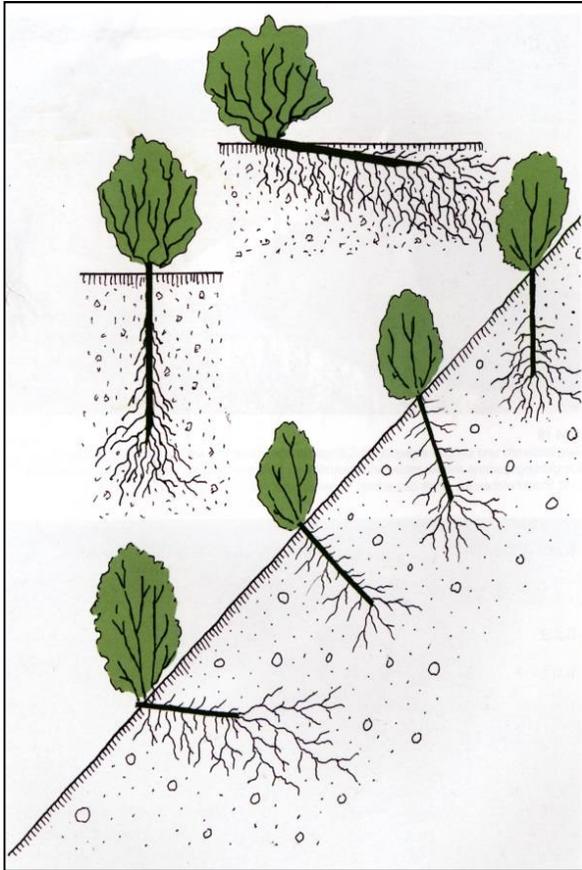
1. **Lenkung des Gewässer**, um die Strömung von gefährdeten Uferbereichen wegzuführen oder Dynamik zu erreichen
2. **Sicherung** und / oder Entwicklung **der Gewässersohle**
3. **Uferfußsicherungen**  
zur Erreichung einer Grundstabilität
4. **Schutz vor Oberflächenerosion**  
durch flächige Maßnahmen zur Konsolidierung von kleinen Uferabbrüchen und Festigung durch Bewuchs
5. **Ausbesserung von großen Uferabbrüchen**, Kolken und Schadstellen mit massiven Ufersicherungen aus Pflanzen und toten Baustoffen

# Die Bauweisen und Techniken

- 1. Punktuelle Ufersicherungen**  
Steckhölzer, Setzstangen, Einzelpflanzungen
- 2. Lineare Ufersicherungen**  
Faschinen - Lebend- , Totholz- , Senkmaschine, Röhrichtwalzen, Raubäume, Flechtzäune
- 3. Flächige Ufersicherungen**  
Spreitlagen, Weidenwippen, Reisiglagen, Vegetationsmatten
- 4. Komplexe Ufersicherungen**  
Steinschüttungen und Matratzen mit Lagenbau, Bauweisen mit stabilen Totholzkonstruktionen wie Packwerk, Gitterbuschbauwerk, Buschbautraversen, Bühnen

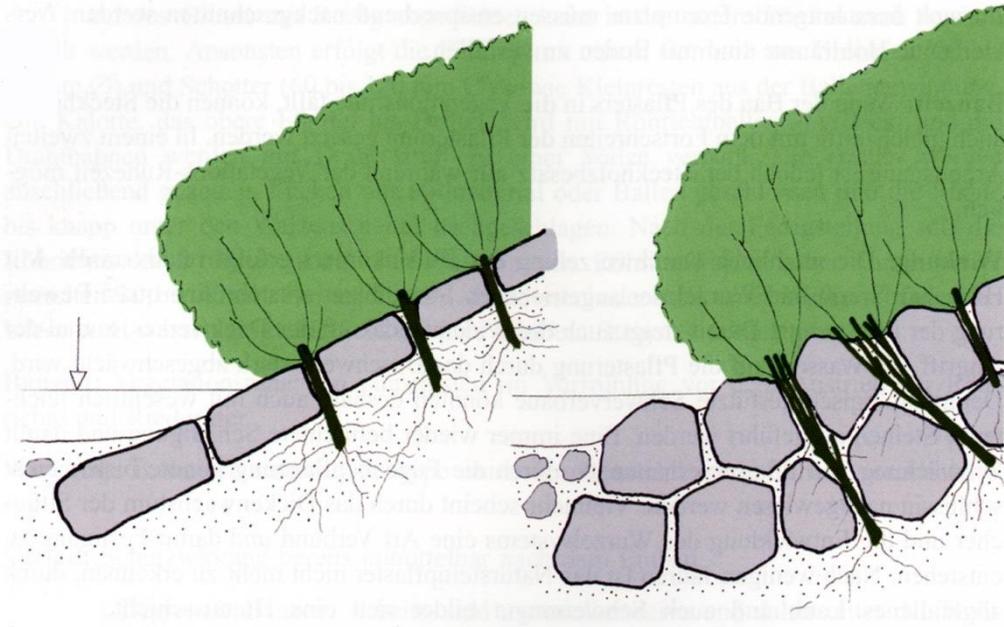
# Punktuelle Ufersicherungen

## Steckhölzer



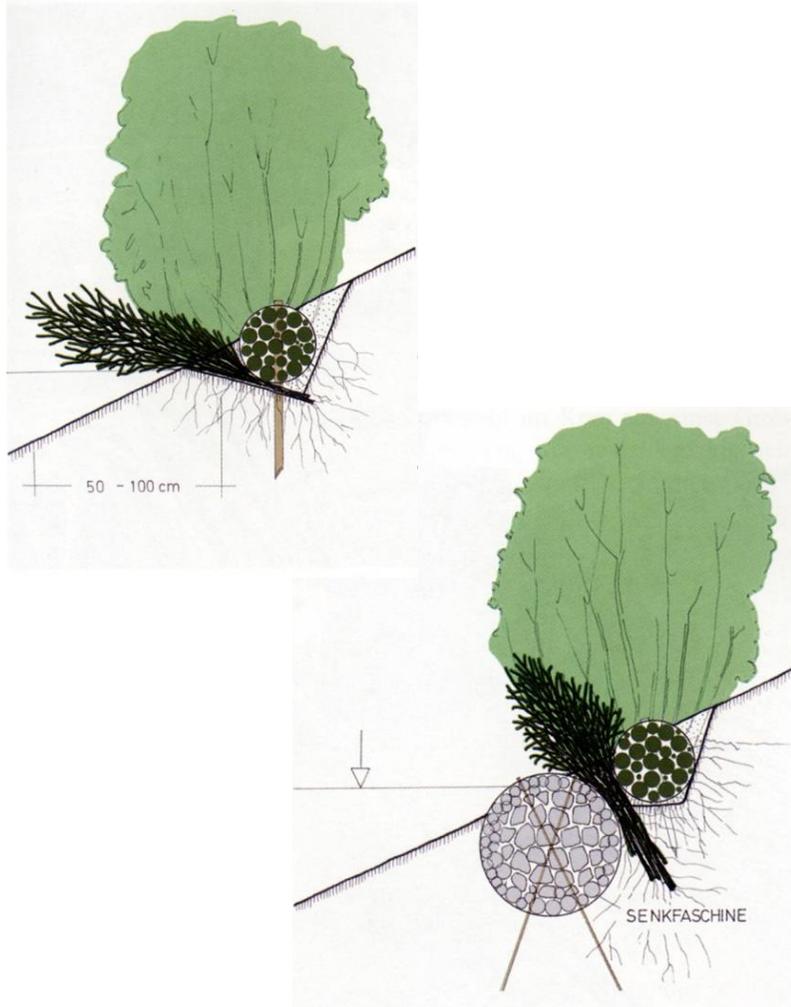
# Kompakte Ufersicherungen

## Steckhölzer im Steinsatz bzw. -schüttung



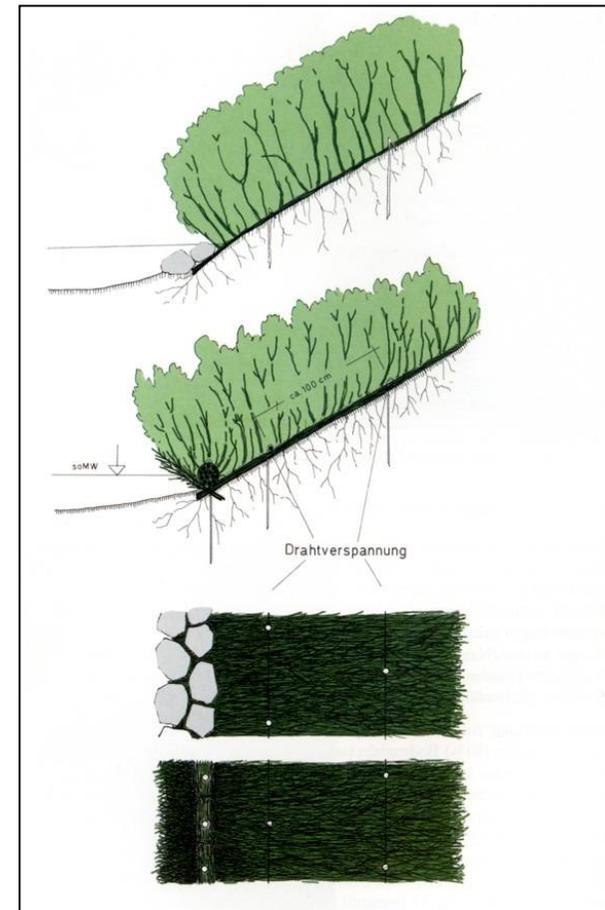
# Lineare Bauweisen zur Fußsicherungen

## Uferfaschine und Senkfaschine

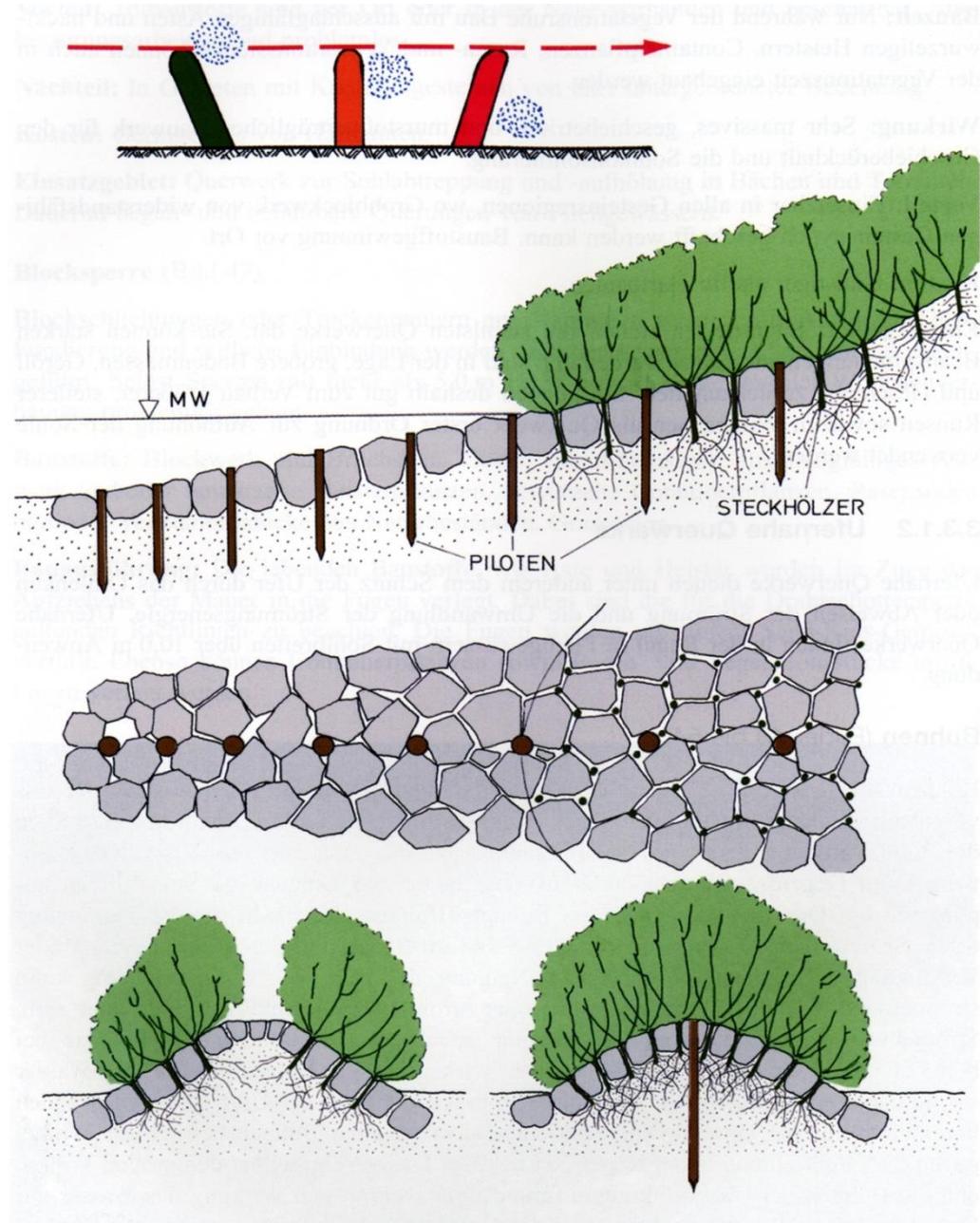
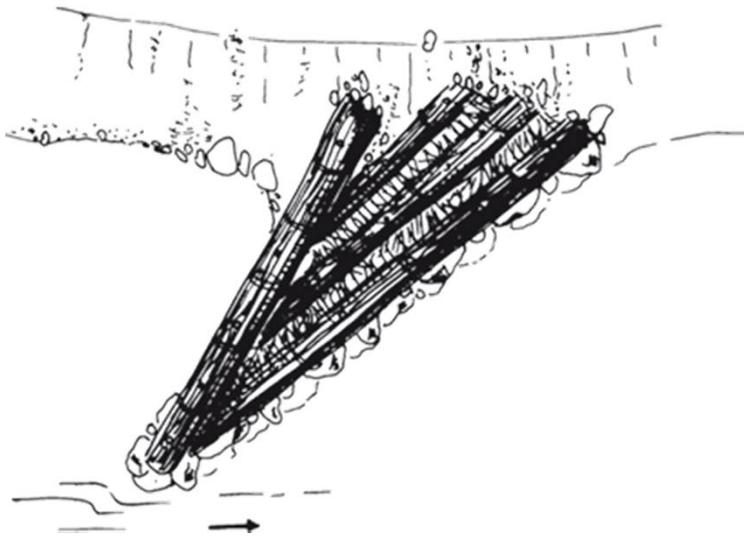


# Flächige Ufersicherungen

## Spreitlage



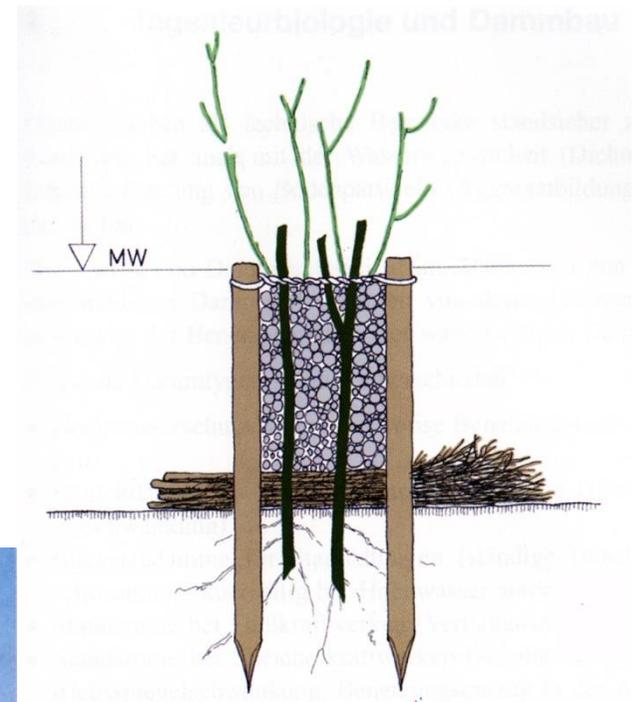
# Kompakte Bauweisen zur Strömungslenkung Buhnen





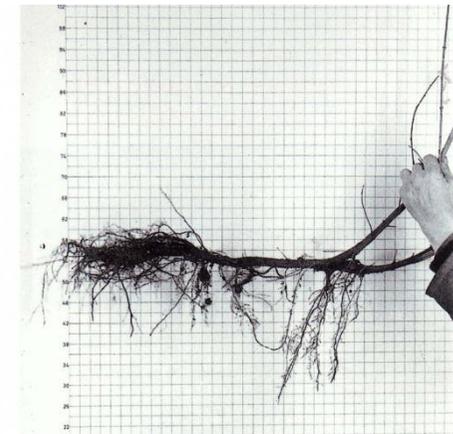
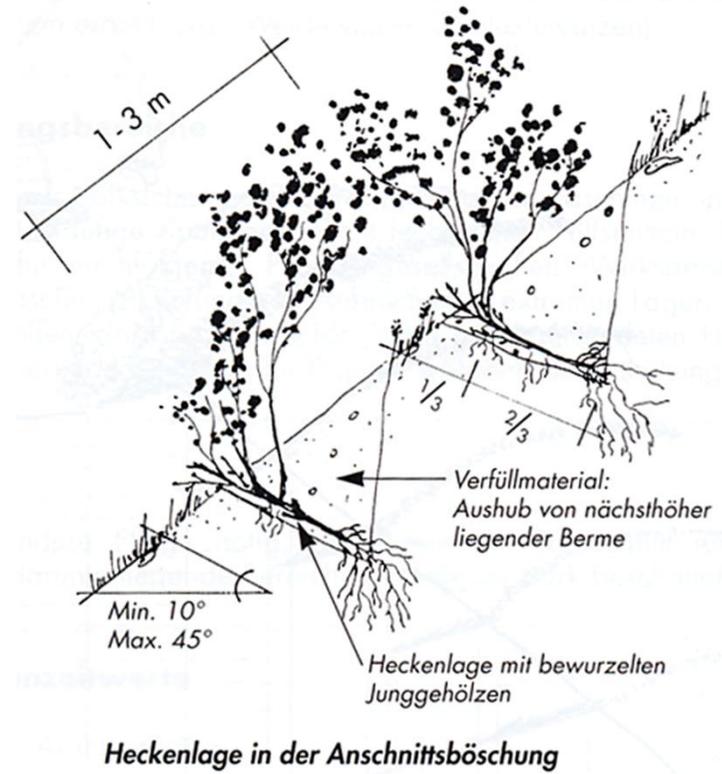
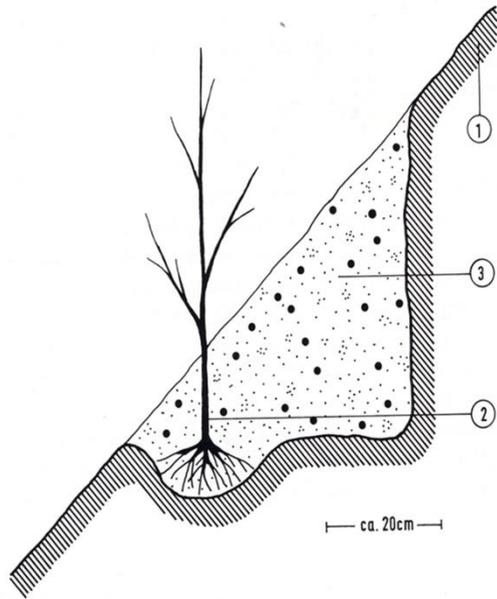
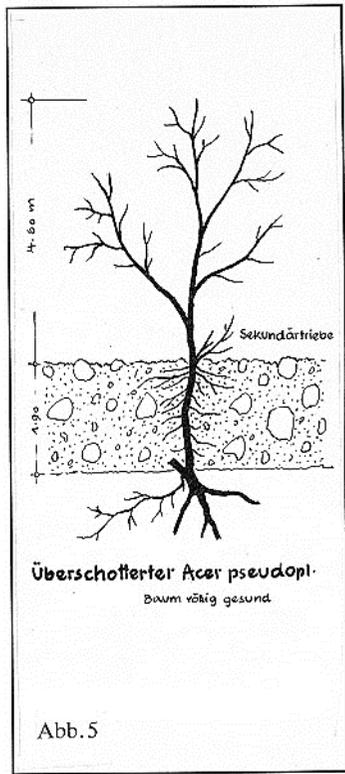


# Lineare Bauweisen zur Strömungsminderung Lahnungen



# Kompakte Bauweisen

## Heckenlagen und Tiefpflanzung



# Technisch-biologische Ufersicherungen als Herausforderung für die Ingenieurbiologie und den Wasserbau

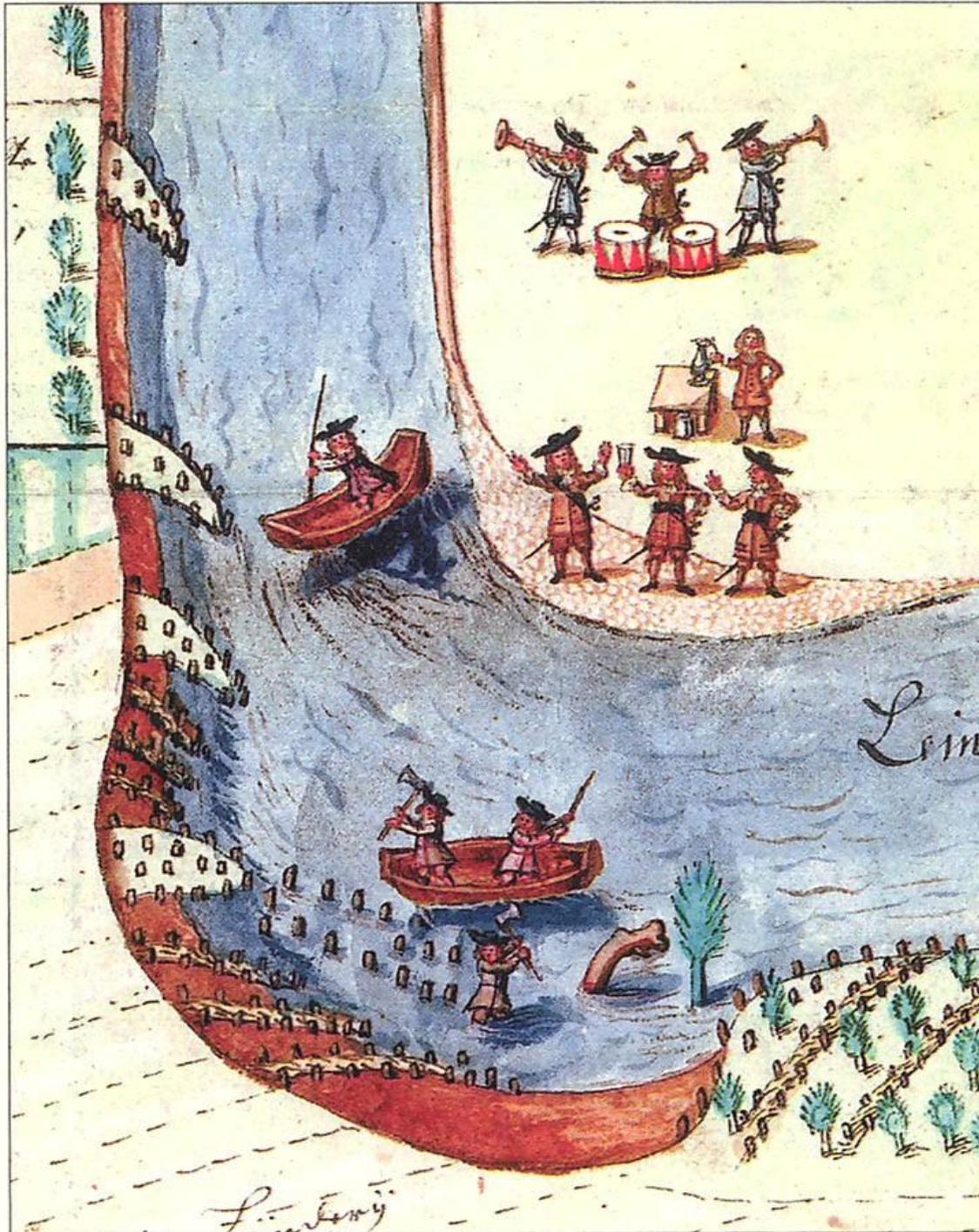


# Ingenieurbiologie und Naturhaushalt

1. **Richtige Wahl** der zu verwendenden **Pflanzenarten** - Orientierung an vorhandener Vegetation und an **Floren**
2. **Gebietstypische Herkunft** des Pflanzenmaterials günstig für eine optimale Vegetationsentwicklung
3. **Feststellung aller Randbedingungen**, insbesondere der **Licht- und Platzverhältnisse** - Variationen mit toten, verrottbaren Materialien
4. **Lebender Baustoff Pflanze** erfordert Bedenken des **Zeitpunkts** des Arbeitens und der **Lagerung**
5. **Pflegemaßnahmen** planen



<b>Art</b>	<b>Geeignet für</b>	<b>Bewurzelungs- fähigkeit</b>	<b>Wurzelform</b>	<b>Wurzelaus- breitung</b>	<b>Triebe</b>	<b>Hangstandorte in</b>
B1 Baum bis 30m B2 Baum bis 15m S1 Strauch bis 10m S2 Strauch bis 4m	(1) Steckholz / Setzstange (2) Buschlagenbau und entspr. komb. Bauweisen (3) Faschinen, Flechtzaun (4) Heckenlagenbau und entspr. komb. Bauweisen (5) Pflanzung an dynamischen Standorten	adventiv an der Rute (a), adventiv mit Primärwurzeln (b)	Herz- (c), Pfahl -(d), Senker- (e) wurzler  Flach (f) Dicht/Intensiv (g) Tief (t)	Ausläufer / Kriechtriebe (h)  Wurzelbrut / Wurzelspros- se (i)	Stockaus- schlag (j) Biegsamkeit (k)  Widerstands- fähigkeit g. Steinschlag (s)  Dornen / Stacheln (D)	<b>Mitteleuropa</b> Sandig, trocken, atlantisch (1) Sandig, trocken, kontinental (2) Lehmig, gut wasserversorgt (3) Lehmig/steinig, basisch, wärmebegünstigt (4) Montan, basisch (5) Montan, sauer (6) Feucht (7) Küste (8)
Lichtholzart (L) Halbschattenart (H)						
Acer campestre B2 Feld-Ahorn	4, 5 L, H	b, v	c, g	h	j, s	2, 3, 4
Carpinus betulus B2 Hainbuche	4, 5 L, H	b, v	c, t, g		j, s	3, 7
Cornus mas S1 Kornelkirsche	4, 5 L, H	b	c, g		j	3, 4
Salix caprea B2 Sal-Weide	4, 5 L	b, v	f, g		s	3, 7
Salix cinerea S2 Grau-Weide	1, 2, 4, 5 L	a, b	f, g		k, s	6, 7
Salix purpurea S2 Purpur-Weide	1, 2, 3, 4, 5 L	a, b, v	f, g		k, j, s	7
Cornus sanguinea S1 Blutroter Hartriegel	4, 5 L, H	b, v	c, g	h	j	3, 4, 7
Corylus avellana S1 Hasel	4, 5 L, H	b	c/e, t, g	i	j, k, s	3, 4, 7
Crataegus monogyna S1 Eingriffl. Weißdorn	4, 5 L, H	b, v	c/e, t, g	i	j D	3, 4
Cytisus scoparius S2 Besenginster	4, 5 + Saat L	b, v	d, t			1, 6
Euonymus europaeus S1 Gewöhl. Pfaffenhütchen	4, 5 L, H	b, v	e, t, g	i	j, s	3, 7



**Ingenieurbiologische Bauweisen haben ihren Ursprung in handwerklichen Techniken, die Lebendverbau genannt wurden. Sie wurden seit alters her auf Grund von Erfahrung angewendet.**

Diese Karte von Henning Haver entstand im Jahre 1677; es handelt sich um eine kolorierte Zeichnung im Maßstab von etwa 1:1100. Die Karte erzählt eine ganze Geschichte: einen Rechtsstreit zwischen dem braunschweig-lüneburgischen Amt Calenberg und dem hildesheimischen Amt Ruthe. Die Leine war damals Grenzfluss und wichtiger Transportweg zugleich. Nachdem Ruthe sein Ufer befestigt hatte, klagte Calenberg, nun reiße das Wasser auf der anderen Seite vermehrt Schäden. 1677 rückte Militär an, um in Anwesenheit des Amtmanns die Befestigungen einzureißen – die Ruthe anschließend empört wieder errichtete.