

替代性技术和生物坡岸加固的生物方面

胡伯特·里本施泰因 (Hubert Liebenstein)
德国联邦水域学研究所 (BfG), 科布伦兹
生态学系 U
U3处 植被学、景观维护

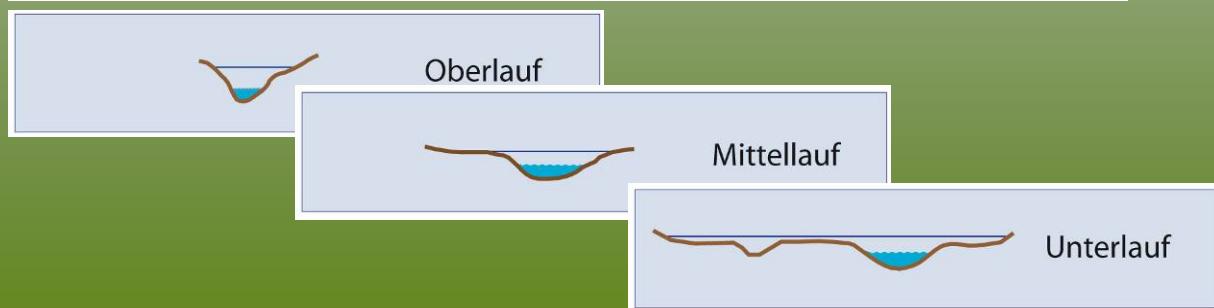
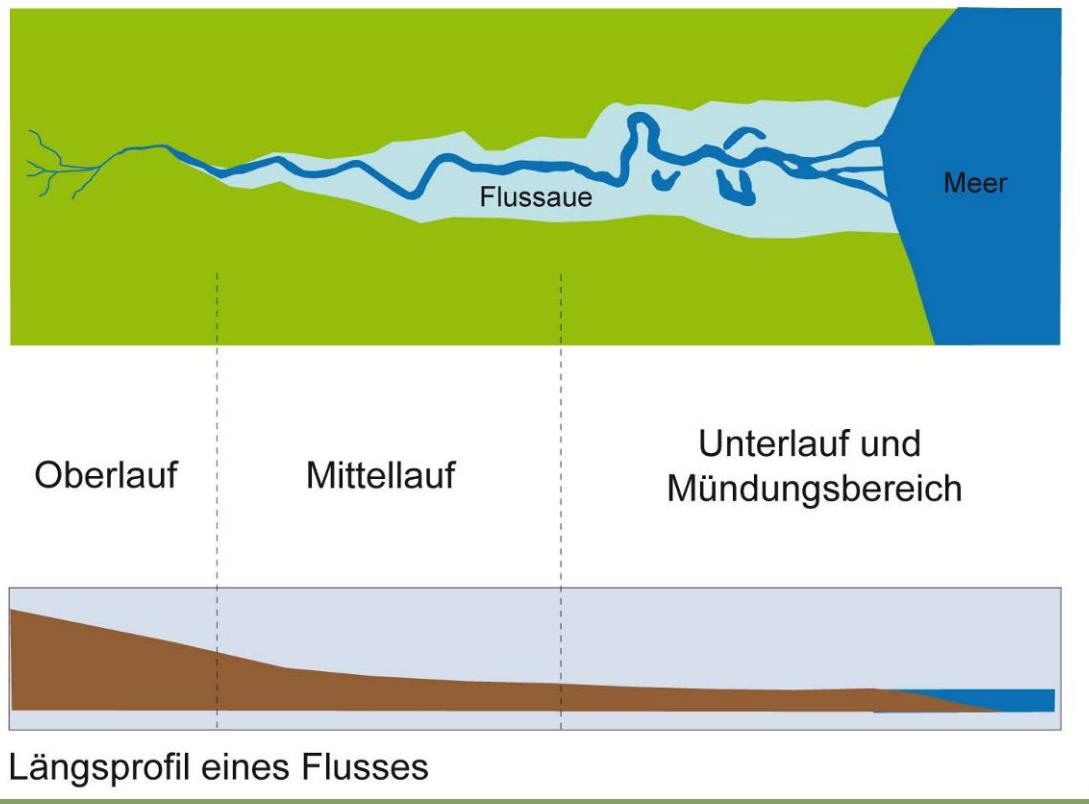
替代性技术和生物坡岸加固学术研讨会
中国武汉, 2009年10月29日

内容

- 各大河流的自然状况
- 联邦级水路的现状
- 坡岸技术加固对水域生命空间的影响
- 目前生态和法律上的要求
- 替代性技术和生物坡岸加固措施
- 动植物监控
- 试验河段的例子和结果
- 联邦级水路的维护和替代性技术和生物坡岸加固

各大河流的自然状况

自然河流的图解流程



一条自然河流由众多因素所操控。



- 河流的典型水流向
- 变换的水域横截面
- 动力冲蚀和沉淀作用
- 陡峭河岸、砾石层、河流变成陆地的区域
- 横向和纵向的普遍性
- 河流和河谷低地的统一 (洪水区)
- 众多动植物栖息的多样性生活区

各大河流的自然状况

| | 上游 | 中游 | 下游 | 入海口 |
|-------|--|--|---|----------------|
| 标准 |  Oberlauf |  Mittellauf |  Unterlauf | |
| 河谷横截面 |  | 宽和窄之间转换 | 宽、广阔 | 宽 |
| 河道形状 | 伸长 | 微微弯曲 | 弯曲 | 多条出海口 |
| 河床 | 狭长、凹口很大 | 变宽、多个支流 (涨潮水沟、老支流) | 宽阔，常常分为多个支流 | 出海口锥形地和三角地 |
| 落差 | 大 | 较小、变化 | 小 | 很小 |
| 水流 | 很大 | 大与较小之间转换 | 减弱 | 涨潮时反转方向 |
| 流速 | 高 | 较小、高(河岸结实) 和低(河岸软)之间转换 | 低 | 部分高 – 涨潮/落潮 |
| 冲蚀 | 冲蚀 | 上下冲蚀和侧冲蚀 | 侧冲蚀，冲击沉淀土上岸 | 形成潮流路 |
| 沉淀 | 砾石和碎石 | 沙、砾石和碎石 | 淤泥和沙 | 淤泥和沙 |
| 潮汐 | 无 | 无 | 有部分潮汐影响 | J有 |
| 含盐 | 河水 | 河水 | 河水至稍有咸味的水 | 稍有咸味的水至盐水 |

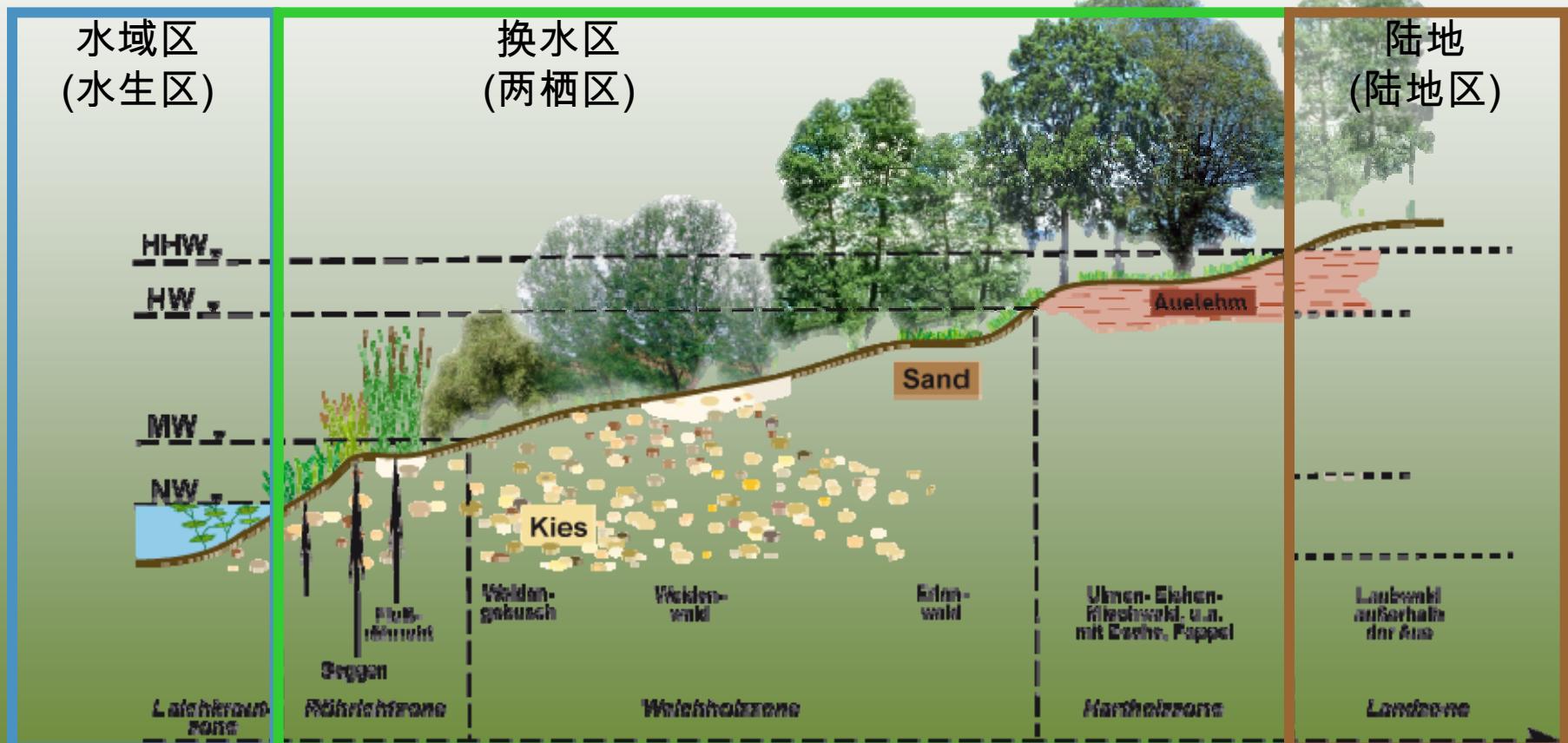
各大河流的自然状况

生物方面:

- 动植物种类和其栖息地与一个河流的自然状况相适应(纵向流向和横截面)
- 与流速、洪水频率、土壤、盐影响等相适应
- 河岸的植物群为动物群的生命依托(产卵、筑巢、生长、吃食、回撤、保护、休息)

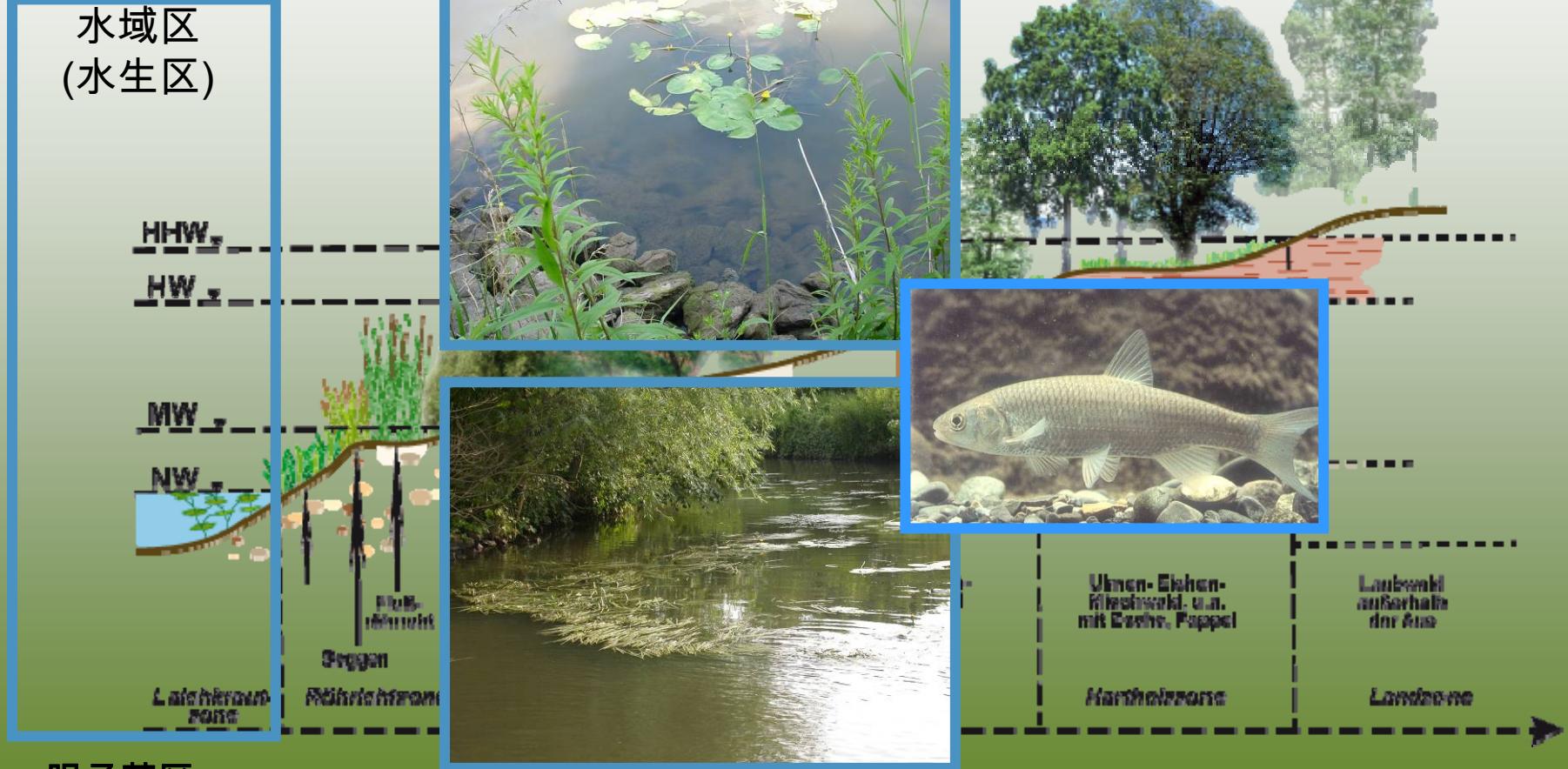


一条有植被区、近似于自然状况的河流横截面
(中游、下游)



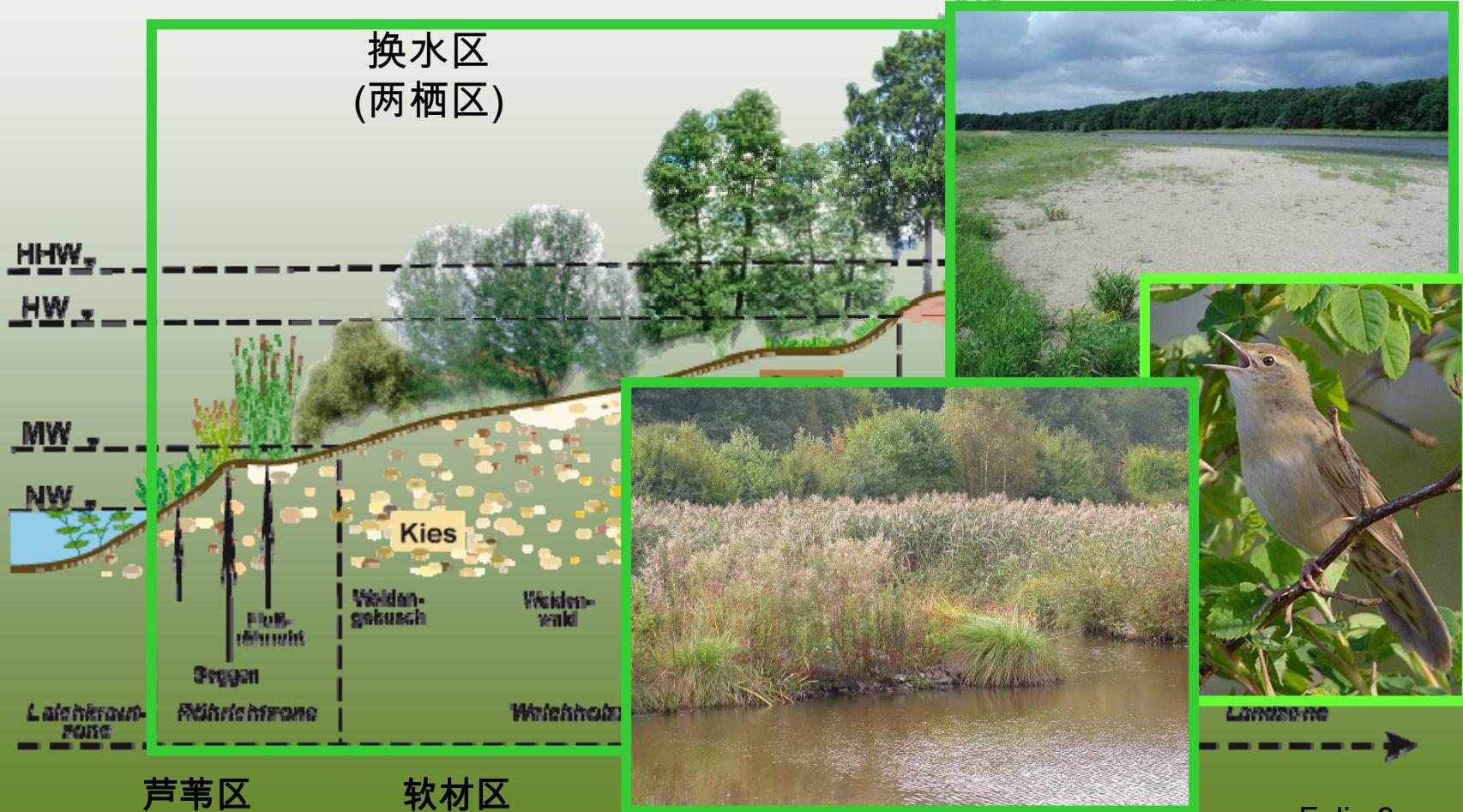
一条有植被区、近似自然的河流的横截面

中游、下游



眼子菜区

一条有植被区、近似自然的河流的横截面 (中游、下游)



联邦级水路为航行水域



河流



运河



无障碍



莱茵河



蓄水调节



莫瑟河

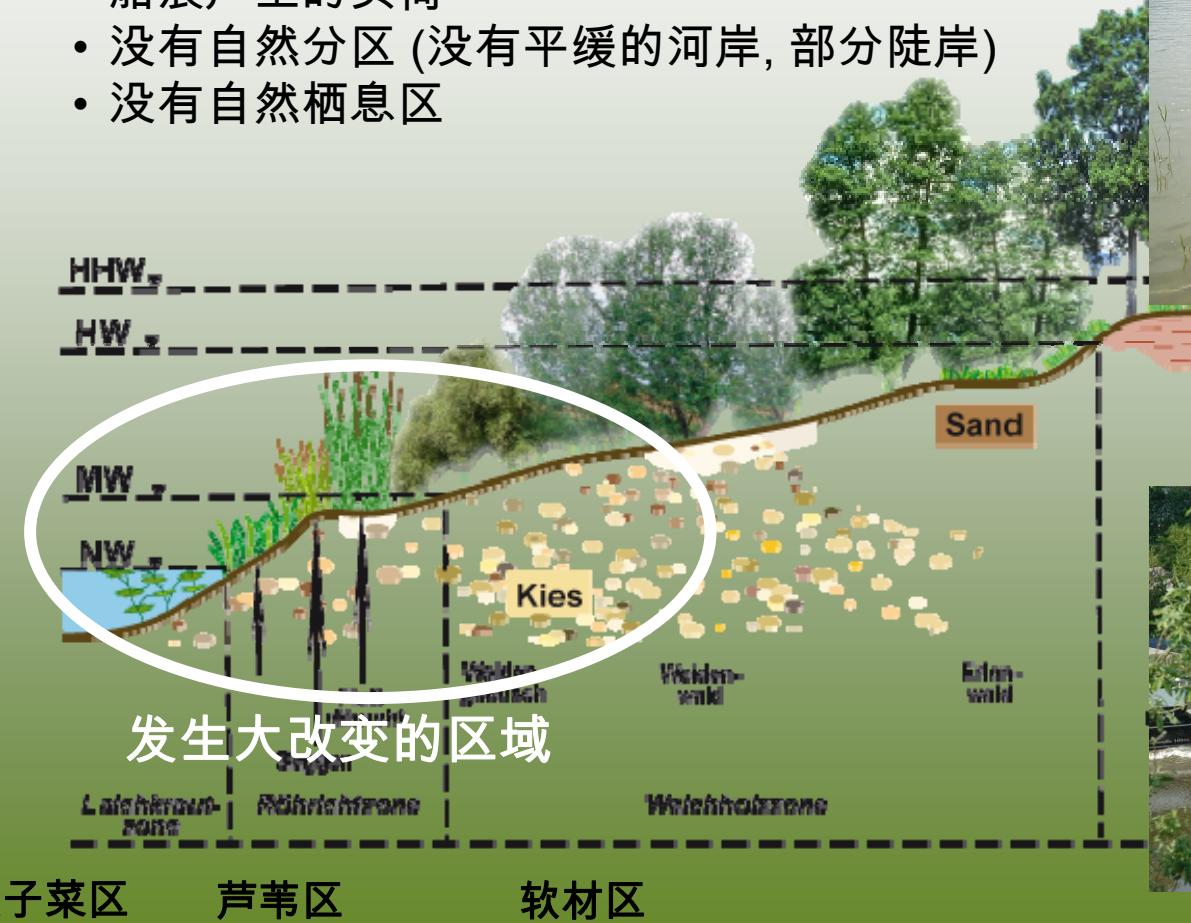


中部运河

联邦级水路目前的状况

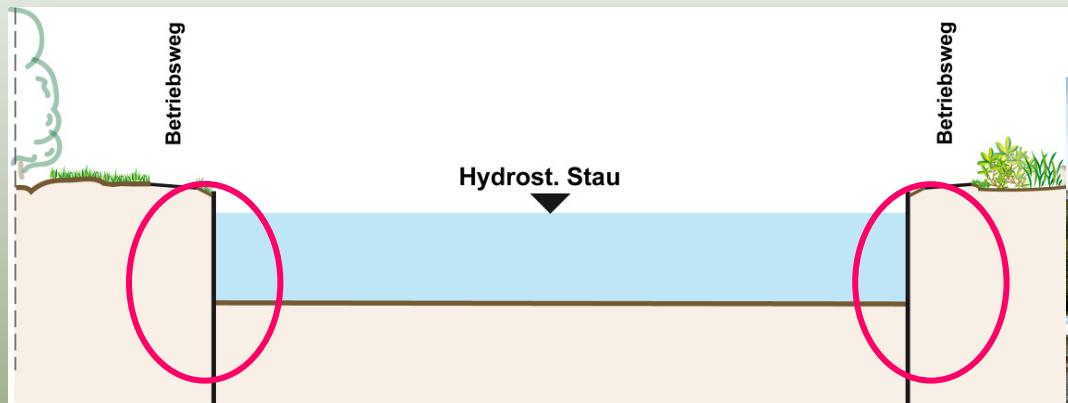
与自然河流相比发生的改变:

- 改变了流速
- 对坡岸进行了技术上的加固
- 船浪产生的负荷
- 没有自然分区 (没有平缓的河岸, 部分陡岸)
- 没有自然栖息区



技术坡岸加固对水域生命栖息区产生的影响

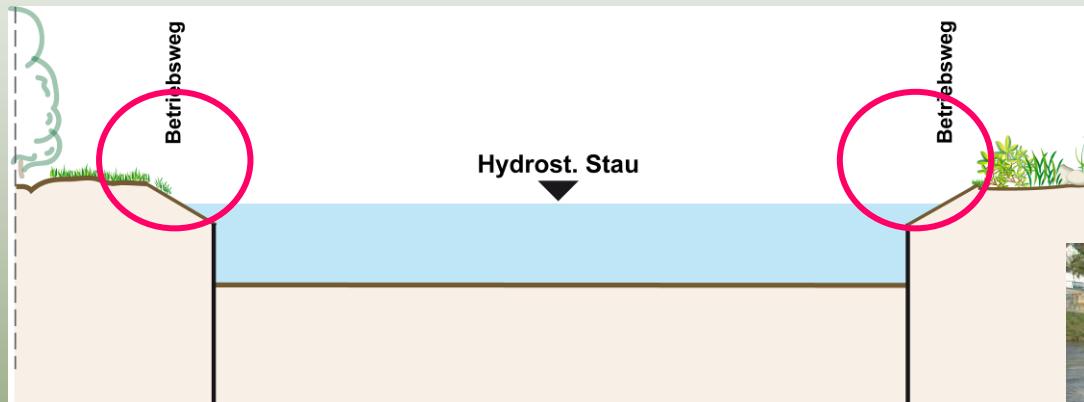
通过对河岸的加固对水域生命栖息区产生的影响



正角坡形：

- 损失自然分区
- 损失动植物自然栖息地
- 危害人类和动物

通过对河岸的加固对水域生命栖息区产生的影响

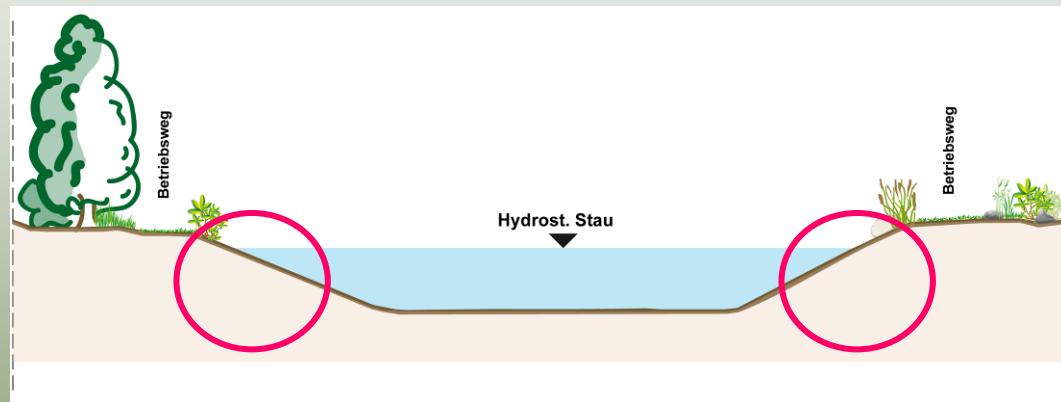


正角和梯形混合形坡:

- 河浪造成的负荷
- 部分损失自然分区
- 损失动植物自然生命栖息地

技术坡岸加固对水域生命栖息区产生的影响

通过对河岸的加固对水域生命栖息区产生的影响



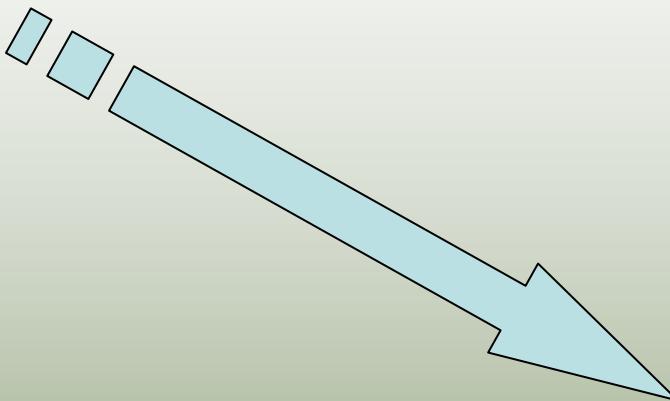
梯形坡：

- 河浪造成的负荷
- 生命栖息地部分得到保存
- 部分损失自然分区
(损失眼子菜区和两栖生命栖息地)

坡岸加固层和覆盖层上的居住可能性



很小



大

为什么我们要进行模拟大自然的坡岸加固? – 目前生态和法律要求

联邦级水路的扩建和维护必须越来越多地考虑生态和法律的要求，

- 以便保护人类的生存的基础
- 为了一个健康的环境

法律依据和方针,比如以下

- 欧洲水框架方针
- 水法
- 动植物行为方针
- 联邦自然保护法

生态目标

- 建立典型水域生命栖息地
- 保证生态功能的运转
- 改善水域结构质量

德国联邦交通、建设和城市发展部长颁布新的有关生态和维护的公告，督促在联邦级水路建设当中要比以往更加考虑生态方面的要求。

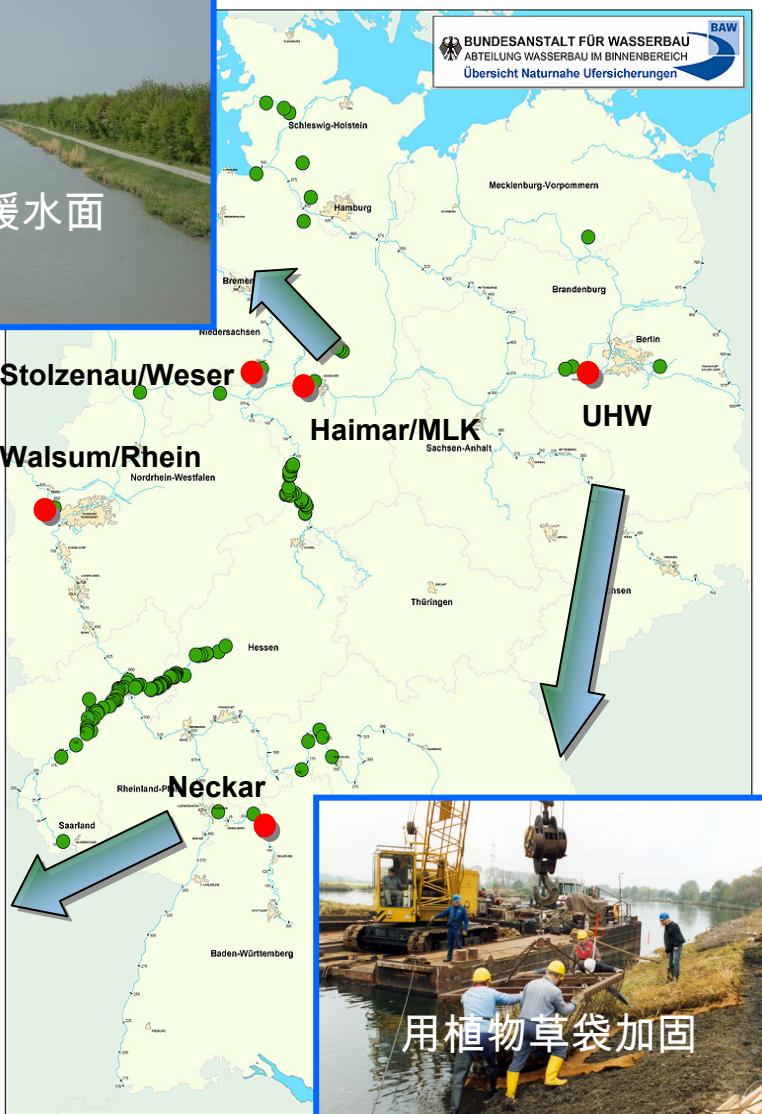
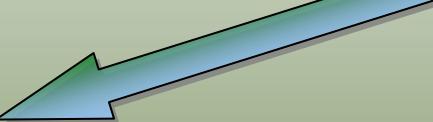
但在此建设过程当中不能损害交通运输的功能，要保障各项措施的经济性。

水路和航运局的任务也从纯交通运输领域扩展至积极地完成生态方面的目标!

- ➡ 目标: 为所有流动水域创造一个良好的生态环境
- ➡ 加强替代性技术和生物坡岸加固措施的应用

替代性技术和生物坡岸加固

试验河段的设施和检查



替代性技术和生物坡岸加固的方法

- 用生长的植物（芦苇、丛林）来进行坡岸加固
- 用干枯的植物材料（树杈和树枝）来尽心坡岸加固
- 用生长和枯死的植物组合来加固
- 植物和技术组合坡岸加固
(在覆盖层上种植物，用石墙来保护)



例子：

- 芦苇捆、芦苇丘
- 干材、枝条
- 柴捆、柴火捆
- 树叶层
- 植被
- 技术和生物建筑方式 (用生长的建材建筑与用死的建材建筑相结合— 双层木桩，在河岸前打石墙/对应工程来保护)



在做替代性技术和生物坡岸加固工程选择植物时要注意什么？

- 要考虑生态因素选址和利用当地的潜力
- 根据自然分区来选择和安排 (芦苇、丛林 - 植物的抗蓄水性能和柔韧性)
- 对已有负荷 (浪击、水流) 的适应性
- 选用抗冲击性和生根性强的植物和植物部分
- 选用本地植物

动植物要检查些什么？

- 各种植物种类是否合格
- 预制植物部分是否合格
- 各种建造方式是否合格
- 各种覆盖层种植的植物
- 安排在河岸前的坡岸加固工程是否合格
- 多年开发出合适的植物/植物群
- 多年安置和开发动物

→ 试验河段的动植物监控

将初始状态与开发目标相比较

盘点 / 记录工程前后的植物状况以及1年、3年、6年和10年后的植物状况(编制卡片和表格)

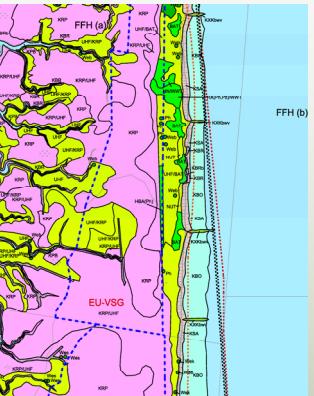


盘点 /记录工程前后的动物状况以及1年、3年、6年和10年后的动物状况

(鸟类、鱼类、大型底栖动物，其它的带指标功能的种群)



检查方法 – 植被



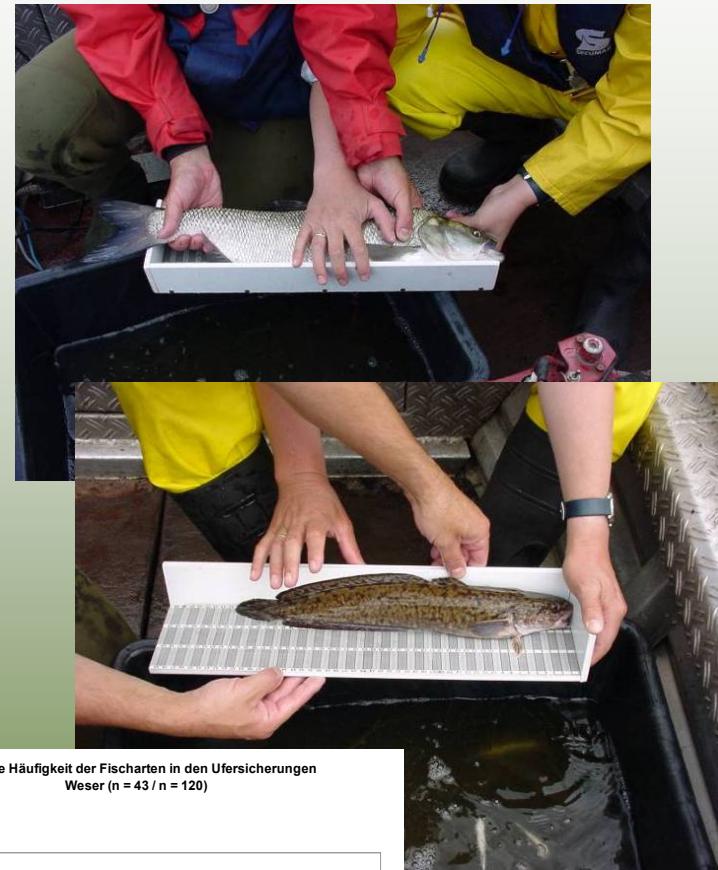
| Profilnamen | Kontinent | Tiefe |
|------------------|-----------------------------|---------|
| MTHW | Europa/Atlanterischer Ozean | 0,46 |
| Frei | Europa/Atlanterischer Ozean | 1195,07 |
| Allgemeine Daten | | |

| | 2003 | 2006 |
|--------------------------|------|------|
| Agrostis stolonifera | * | |
| Amaranthus palustris | 1 | |
| Molinia graminoides | * | |
| Atriplex triangularis | | * |
| Arenaria maritima | * | |
| Bromus hordeaceus | 1 | 1 |
| Carex kobomugi | | * |
| Glycyrrhiza lepidota | | * |
| Hedysarum occidentale | | * |
| Canadula canadensis | | * |
| Glycine max | * | |
| Fragaria Virginiana | * | |
| Cotula glomerata | | * |
| Calystegia soldanella | | * |
| Lathyrus palustris | | * |
| Equisetum fluviatile | * | * |
| Sphaeralcea angustifolia | * | * |
| Carex pumila | * | |
| Scirpus palustris | 1 | 1 |
| Glycyrrhiza lepidota | * | |
| Polygonum maritimum | | * |
| Oenanthe fistulosa | | * |
| Lolium perenne | | * |
| Lathyrus sativus | 1 | * |
| Phragmites australis | | * |
| Phragmites australis | * | * |
| Phragmites australis | | * |
| Phragmites australis | * | 2 |
| Phragmites australis | | * |
| Urtica dioica | | * |
| Danseda peltata | | * |
| Corynepedium calceolus | | * |
| Lemna minor | | * |
| Elodea canadensis | | * |
| Wittmackia rivularis | | * |
| Leucospora mucronata | | * |
| Bolboschoenus glaucus | | * |
| Scirpus sylvaticus | | * |
| Typha latifolia | | * |
| Tribulus terrestris | | * |
| Trifolium repens | | * |
| Ficaria verna | | * |
| Polygonum | | * |

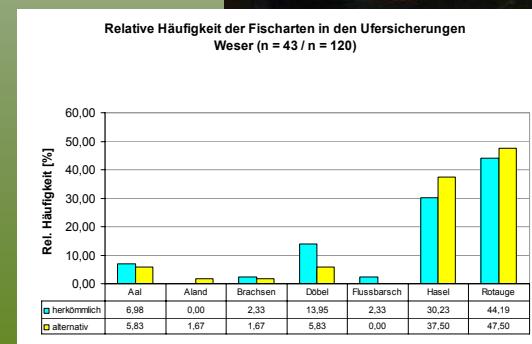
测绘陆地上植物，给植物分区，记录
保护的种类，将结果用表格和卡片
出来。



检查方法 – 鱼类



电击鱼，调查鱼的种类、大小、频率和
在什么样底质里生活，将结果用表格和
图表展示



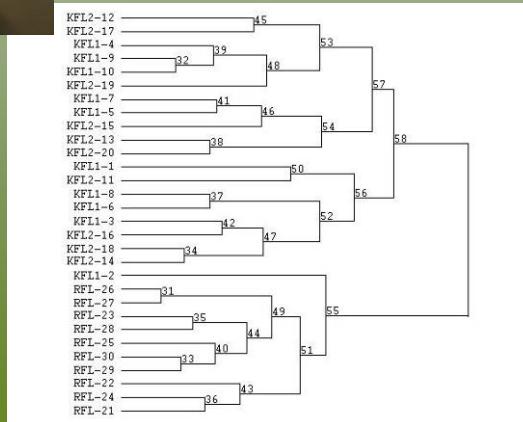
检查方法 – 大型底栖动物 (水底无脊椎动物)



记录种类

- 收集石头
- 捕鱼用的抄网
- 刮刀
- 挖泥机，带抓斗

确定当地的种类和实验室的种类，种群分析



检查方法 – 鸟类

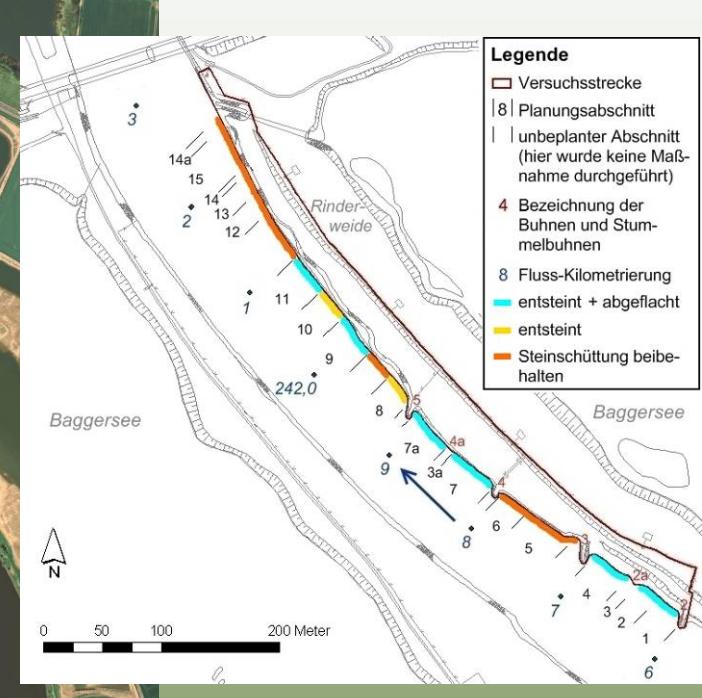
调查陆地上鸟类的孵化期 (用目测和录音的方法进行统计), 林区勘测 , 早晚陆地巡视 , 记录年龄和性别 , 记录受保护的种类...

用表格和卡片展示结果。

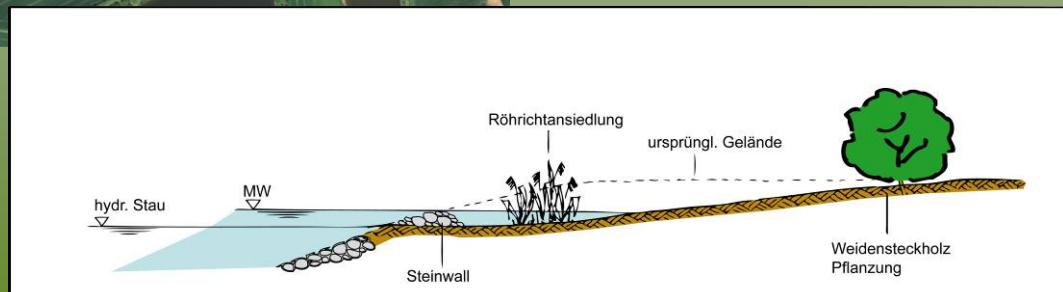


试验河段的例子和结果

试验河段 Stolzenau - Weser



蓄水调节的河流 – 宽度约 90米
排水情况变化
限速35公里/小时，仅适合赛艇航行



试验河段的例子和结果

开发试验河段



原始状态



回建坡岸加固部分 平整陆地部分



开发试验河段，工程完工后一年后

试验河段的例子和结果

种植植物

1989状态



香蒲束



Seggen-
ballen



柴火堆



丛林



香蒲垫

试验河段的例子和结果

1989至2006年芦苇的生长情况



1989年



2006年



试验河段的例子和结果

1989年至2006年芦苇和丛林的生长情况

1989年的状况

2005年状况



香蒲
(*Phragmites australis*)



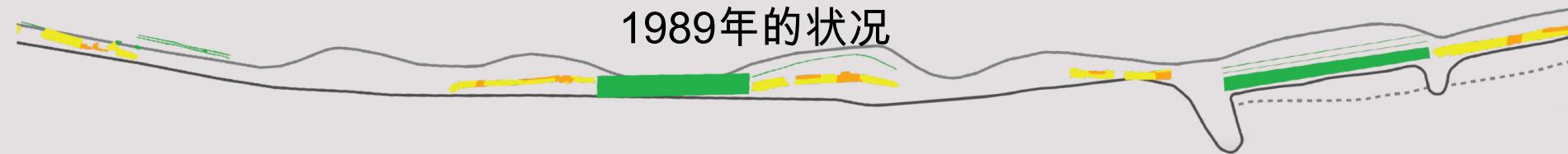
Seggen
(*Carex spec.*)



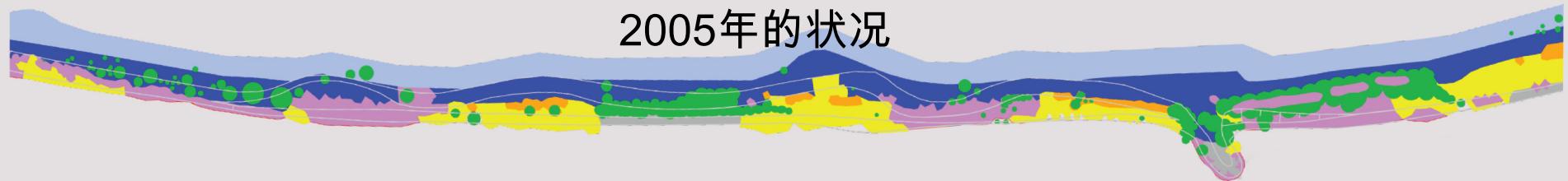
柳树
(*Salix spec.*)

技术和生物坡岸加固的评估

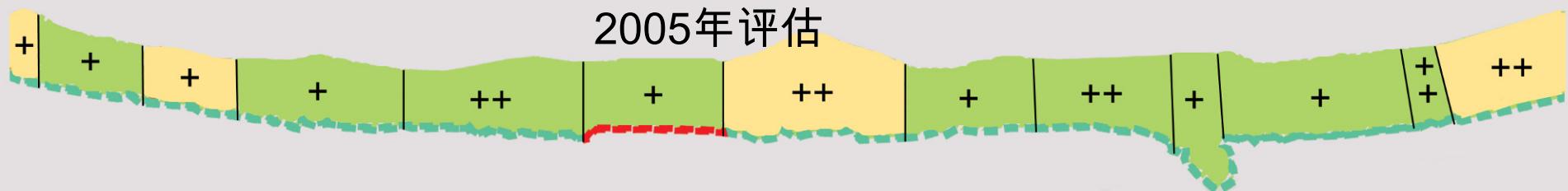
1989年的状况



2005年的状况



2005年评估



**Pflanzerfolg/
Zielerreichungsgrad**

erfolgreich

teilweise erfolgreich

**Erosionsschutz-
funktion**

gut

weniger gut

**Naturschutzfach-
liche Bewertung**

++ sehr wertvoll

+ wertvoll

试验河段的例子和结果

试验河段Haimar – 中部运河



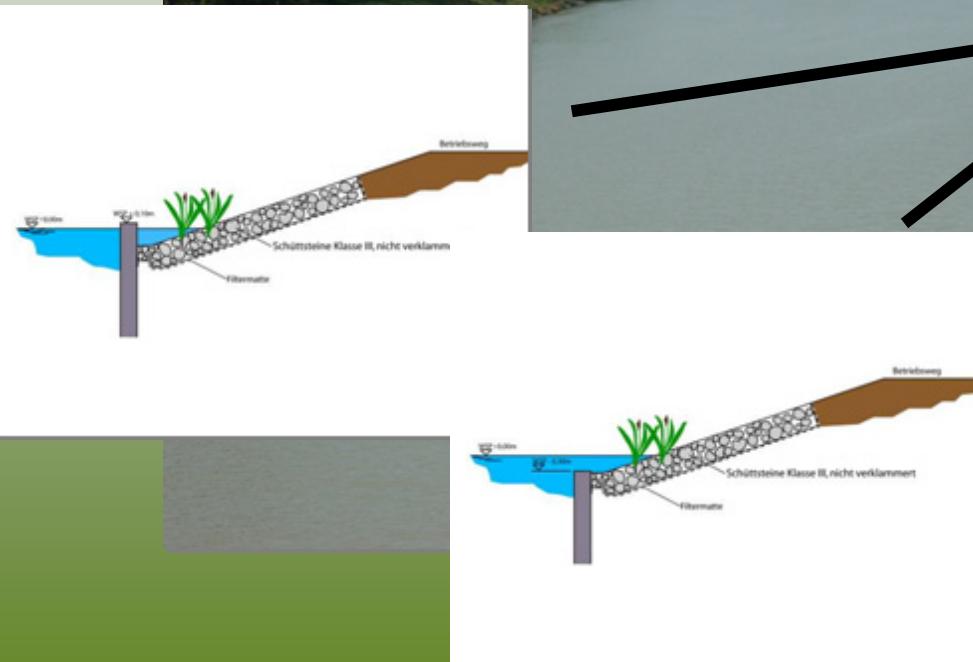
运河 – 水平面宽度约 48 米
同样的水位
限速: 12 公里/小时



试验河段的例子和结果

试验河段的开发

板桩墙，后面有平缓水区



试验河段的例子和结果

试验河段的开发



试验河段的例子和结果

试验河段 Walsum河 – 莱茵河



对应工程和植被



试验河段的例子和结果

试验河段 Havel水路下游

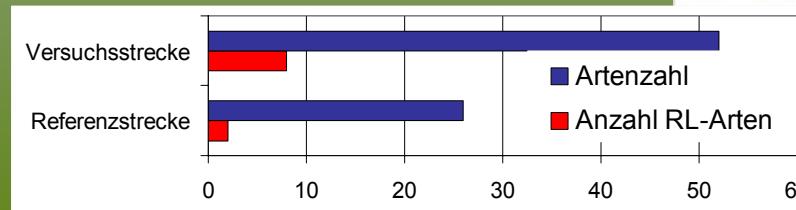
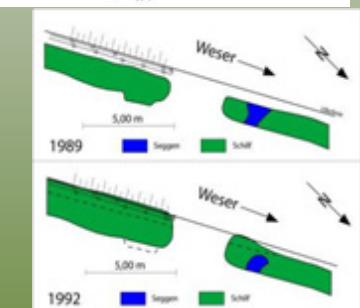
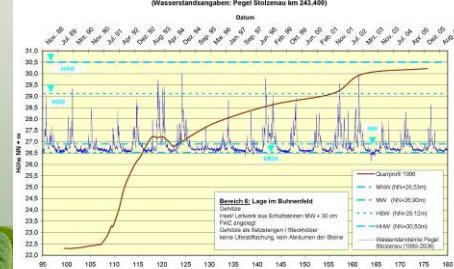
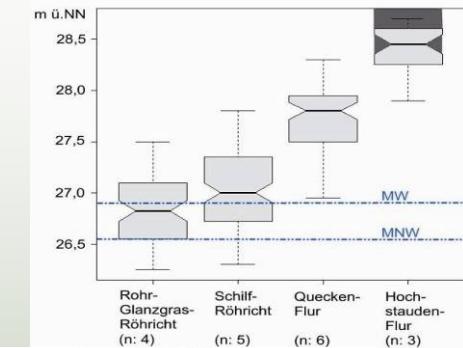


木桩排

试验河段的例子和结果

评估试验河段以下方面:

- 植物种植和水位之间的相互关系
- 植物种植和河浪负荷之间的相互关系
- 植物种植和河水流速之间的相互关系
- 植物种植和河浪额外保护 (石墙、部分出现在水面以上的板桩墙和后面的平缓水域) 之间的相互关系
- 单个植物种类的生长特性
- 动物安排



总论:

替代性技术和生物坡岸加固

- 应用于内河水路 (水路和航运局的目标，如航运的安全性、河岸的稳定性
和洪水保护要继续完成)；
- 提高水域和河岸区域的生态价值（提高动植物的栖息条件）；
- 加固工程的实施取决于多项边界条件，特别是水力负荷；
- 目的是要提高人们对生态的接受程度和联邦级水路扩建和维护中的设计安
全。

替代性技术和生物坡岸加固工程要考虑的内容

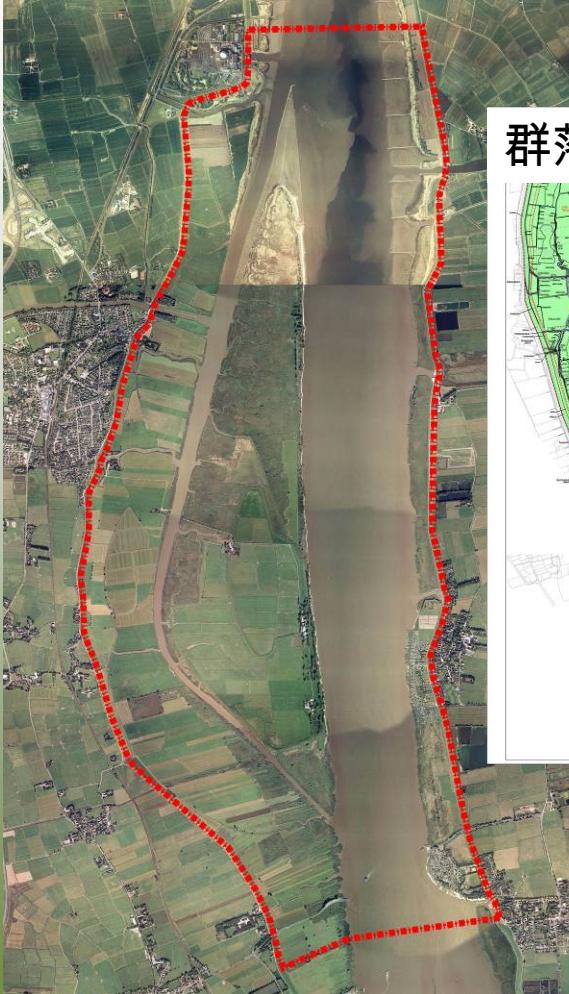


维护计划 – 为什么？

- 减少与自然保护的冲突
- 认识河岸和群落生境的生态价值
- 考虑到保护区
- 展示提高各河段生态价值的可能性
- 展示替代传统维护工程的方法 (比如 替代新技术和生物坡岸加固的方法)

联邦级水路的维护

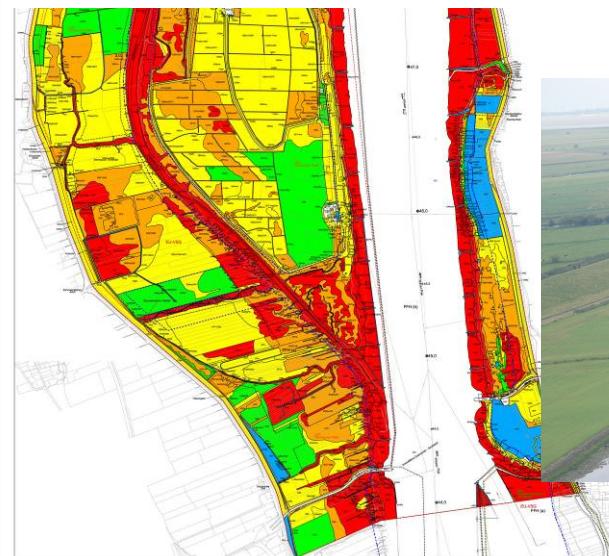
维护计划 – 依据



群落生境的维护计划



评估群落生境



联邦级水路的维护

维护计划 – 目标方案

目标方案包含有替代性技术和生物坡岸加固工程的提示



- 在特定扩建和维护工程条件下，替代性技术和生物坡岸加固能满足给定的法律和生态要求；
- 倘若要在其它水路上应用，必须首先建立试验和多；
- 与国内和国外伙伴进行知识交流是很有意义的。

感谢你的认真倾听！

谢谢各位参与本次项目工作的所有同事们！

胡伯特·里本施泰因 (Hubert Liebenstein)
德国联邦水域学研究所 (BfG), 科布伦兹
生态学系 U
U3处 植被学、景观维护

Tel.: ++49 261-1306-5445
E-Mail: Liebenstein@bafg.de
www.bafg.de