

Résumé : Evaluer les évolutions des systèmes fluviaux : méthode des bioindicateurs sur l'Elbe moyenne

Par Mathias SCHOLZ, ingénieur au centre de recherche env. de Leipzig – Allemagne


En Europe, les plaines inondables appartiennent aux systèmes écologiques les plus complexes. L'homme a modifié ou parfois détruit ces habitats. Depuis des années, un traitement écologique des plaines alluviales est exigé. Cette politique requiert d'estimer les effets des impacts des aménagements fluviaux. L'investigation des paramètres abiotiques, biotiques et de leurs interactions est très coûteuse. Les gestionnaires ont besoin d'un système d'information fiable et aisément applicable pour évaluer les changements et évolutions des milieux. Le projet RIVA (développement d'un système - applicable et généralisable - d'indicateurs d'évolutions des systèmes écologiques fluviaux – financé par le ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche scientifique) a développé des méthodes pour synthétiser des corrélations écologiques complexes et déterminer des indicateurs. Trois sites d'étude dans la plaine inondable de l'Elbe ont été choisis pour cette recherche. Les paramètres abiotiques, qui affectent la distribution spatiale des espèces dans les zones fluviales, ont été étudiés statistiquement par des relevés et travaux durant 2 ans. Ces données (souvent difficiles à relever), une fois corrélées aux informations hydrologiques, forment un ensemble complexe. Aussi, avons-nous retenu comme essentiels les paramètres suivants :

- la durée de l'inondation,
- le niveau moyen de la nappe pendant la période de végétation


Nous avons ainsi sélectionné des espèces (potentiellement) indicatrices dans les groupes taxonomiques des plantes, des mollusques et des carabidés. Nos résultats montrent que les plantes sont plus révélatrices que les mollusques ; qui eux le sont davantage que les carabidés, comme indicateurs des modifications et évolutions des prairies inondables de l'Elbe.

Nous présenterons le développement de ce système de bio indication sur l'Elbe, applicable au milieu alluvial en général, et approfondirons l'utilisation des espèces bio indicatrices. Nous montrerons quelques mises en pratique, ses possibilités et des limites de son champ d'application.

MS

Forschungsverbund  Elbe-Ökologie

Evaluer les évolutions des systèmes fluviaux: méthode des bio indicateurs sur l'Elbe moyenne



Mathias Scholz (UFZ)
 Chr.-Ilg (UFZ)
 K. Henle (UFZ)
 F. Dziöck (Universität de Berlin TU)
 J. Gläser (UFZ)
 K. Föllner (UFZ)
 F. Foeckler (ÖKON)
 E. Fuchs (BfG)
 H. Giebel (BfG)
 A. Hettrich (BfG)
 V. Hüsing (BfG)
 S. Kofalk (BfG)

Colloque Loire nature
 7.- 9. Novembre 2006 à Clermont
 Ferrand

(photo: K. Friese, UFZ)

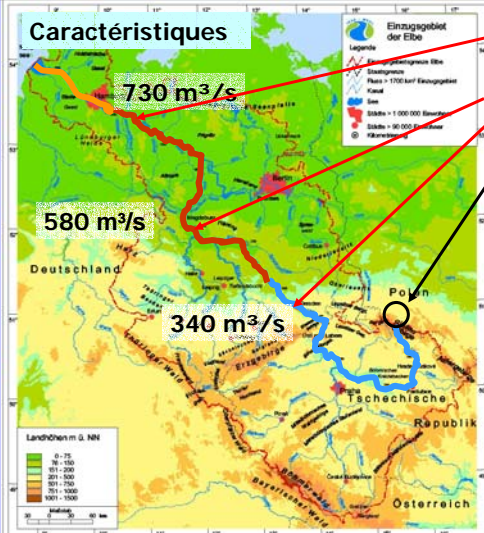
UFZ   Subventionné par 

Evaluer les évolutions des systèmes fluviaux: méthode des bio indicateurs sur l'Elbe moyenne

Sommaire:

1. Elbe, site protégé et en danger
2. Méthodes de bio indication
3. Le projet RIVA
4. Conclusions

Caractéristiques

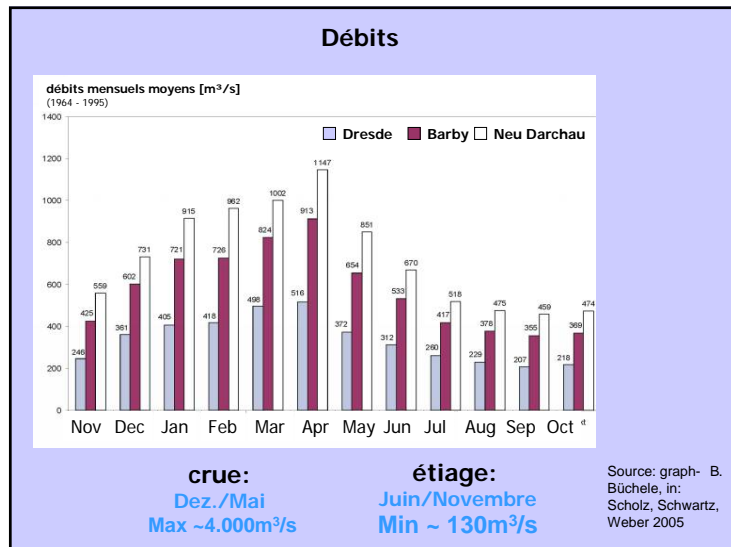


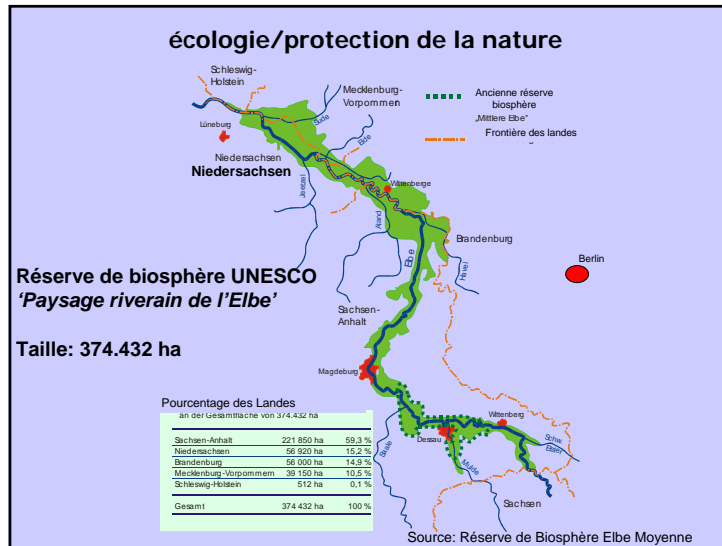
Einzugsgebiet der Elbe
 Einzugsgebiet Elbe
 Einzugsgebiet Fluss > 1000 km² Einzugsgebiet
 Fluss
 Städte > 1.000.000 Einwohner
 Städte > 50.000 Einwohner
 Kleinstädte

Neu Darchau
 Barby
 Dresde

source: Montagne de Géants (1384 m a.s.l.)
 cours rithral: ~ 460 km
 cours potamal: ~ 500 km
 cours tidal: ~ 140 km
 longueur: 1091 km

Landhöhen in G. NN
 0-25
 26-100
 101-200
 201-500
 501-1000
 1001-1500
 1501-1000

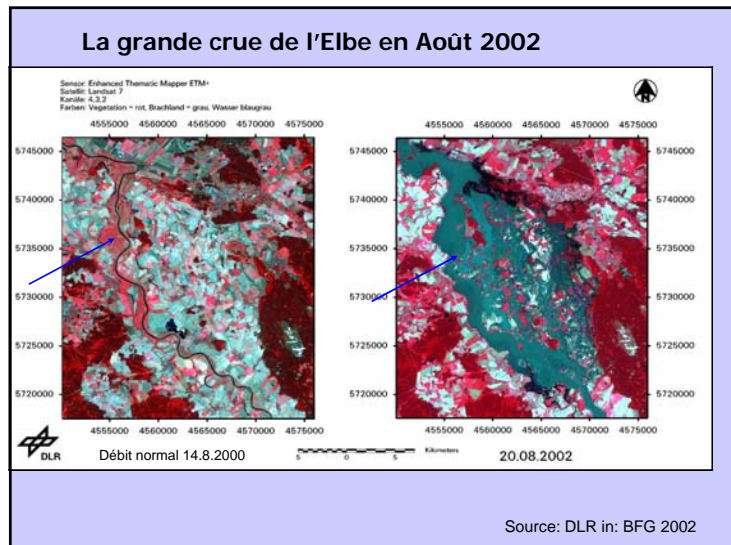
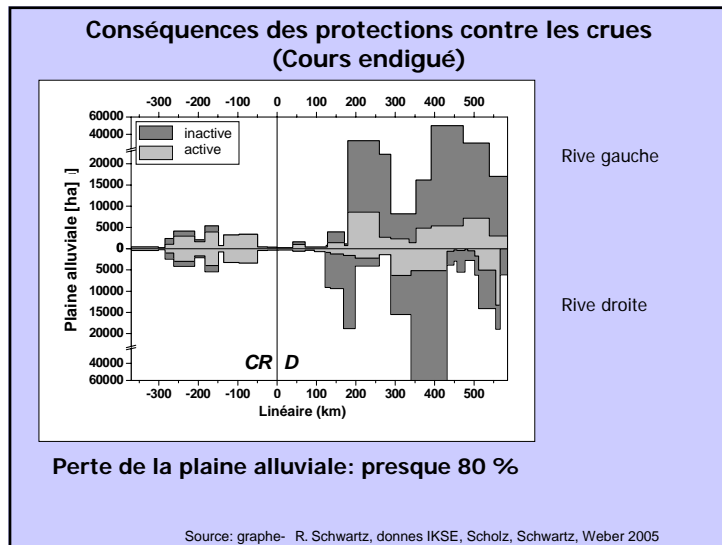




Effets de la navigabilité sur la morphologie riveraine

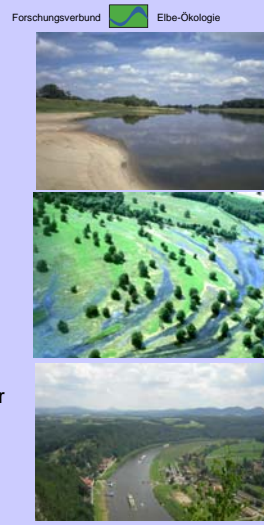
- ~ 18,5 km raccourcissement du cours
- 1 barrage sur la partie allemande
- 587 km de cours libre
- 6900 épis dans la partie moyenne
- 79% des berges sont fixées par des épis
- 330 km des berges sont fixées par des enrochement:
 - des parties avec surcreusement du lit !
 - dessèchement de la plaine alluviale
 - perte de la connectivité

Source: Scholten et al. 2005



Situation de l'Elbe

- les plaines alluviales de l'Elbe sont considérées comme très naturelles pour les fleuves en Europe Centrale
- L'Elbe moyenne est protégée par une réserve de biosphère UNESCO
- Atteintes des fonctionnements fluviaux essentiels par:
 - Utilisation et gestion comme voie navigable
 - Perte de 80% de la plaine alluviale active à cause des endiguements
 - Changement d'utilisation des sols
 - Atteintes/contaminations des sols par des métaux lourds et des nutriments



photos: M. Scholz et P. Ibe

Qu'est-ce que la Bio indication?

Définition

Organismes qui donnent des informations sur la qualité de l'environnement (et ses changements) par:

- leur présence/absence
- leur fréquence/abondance ou
- L'état des populations

Le facteur environnemental doit être défini!

Si espèce **a, b, c** → durée d'inondation **x, y, z**

Pourquoi des Bio indicateurs?

- simples et peu coûteux à mettre en œuvre
 - intègrent des informations sur une longue durée
- (en comparaison avec la mesure de variables abiotiques)

Par contre,

- l'initialisation demande beaucoup d'efforts et de moyens
- la reproductibilité spatiale doit être testée

Source: Dziöck et al. 2006

La dépense doit être profitable!

exemples de Bio indicateurs:

- pour des classes d'humidité de prairies
- la durée d'inondation en milieu fluvial
- lichens pour la qualité de l'air
- index de saprobie pour des eaux courantes qui informent sur la qualité (plus exactement la consommation d'oxygène)

Source: Dziöck et al. 2006

RIVA

- développement d'un système - applicable et généralisable -
d'indicateurs d'évolutions des systèmes écologiques fluviaux

Objectif

- Assurer la protection et la gestion des milieux
- Améliorer et transmettre la connaissance de l'écosystème
- Elaborer des instruments pour l'analyse et l'évaluation de l'état actuel mais aussi la prédiction des impacts : p.ex. gestion des voies navigables

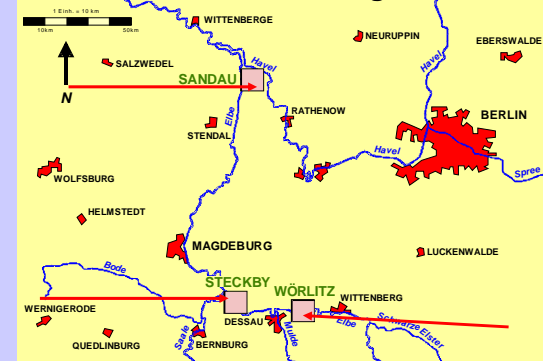
Questions principales:

- Identification des variables - clé
- Trouver les bons bio indicateurs pour les changements écologiques
- Prédiction des développements et des impacts écologiques



Henle, K. et al. 2006. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 91(4): 292-313.

RIVA: sites d'échantillonnage



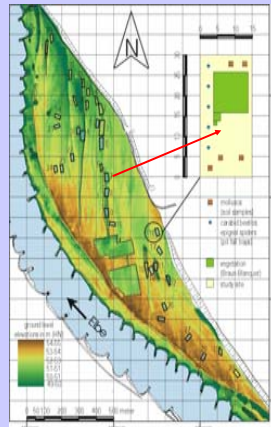
- site principal: Steckby
- sites test: Wörlitz et Sandau
- période des suivis de terrain 1998/99



Zone d'étude et méthode de échantillonnage

échantillonnage aléatoire dans
chaque classe de milieu,

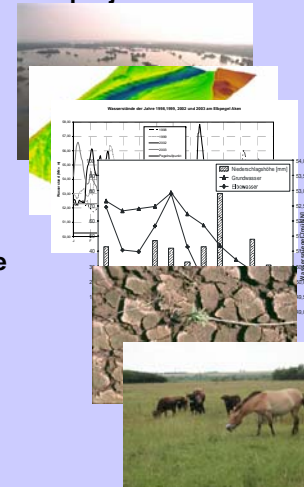
- Site principal: 36 placettes d'échantillonnage
- deux sites test: 24 placettes d'échantillonnage
- Étude de terrain pluridisciplinaire aux mêmes périodes: pédologie, hydrologie, botanique, zoologie



Henle, K. et al. 2006. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 91(4): 292-313.

Les facteurs - clés importants en milieu alluvial – exemples – étudié dans le projet RIVA


- inondation
- topographie
- dynamique des niveaux d'eau
- profondeur moyenne de la nappe
 - sol
- agriculture




Photos: A. Künzelmann, M. Scholz

RIVA - Groupes des indicateurs choisis:


- 1) Écologie bien connue
- 2) Niches écologiques différentes
- 3) Sensibles à la dynamique des écosystèmes alluviaux



Mollusques: peu mobiles
Carabides: mobiles
Syrphides: distribution aérienne
Plantes: immobiles et connues comme bon indicateurs

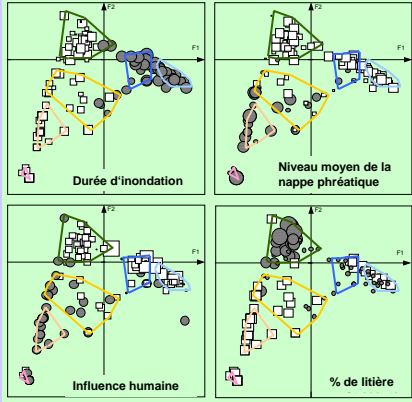




→ Système d'indication pour des paramètres abiotiques complexes




Photos: F. Dziok, M. Scholz



Ordination des sites en fonction des communautés de mollusques, regroupement par facteur environnemental

Communautés de mollusques bio indicatrices pour la durée d'inondation



La distribution des mollusques en prairie riveraine de plaine alluviale active dépend de la durée et de la fréquence de l'inondation en Elbe moyenne





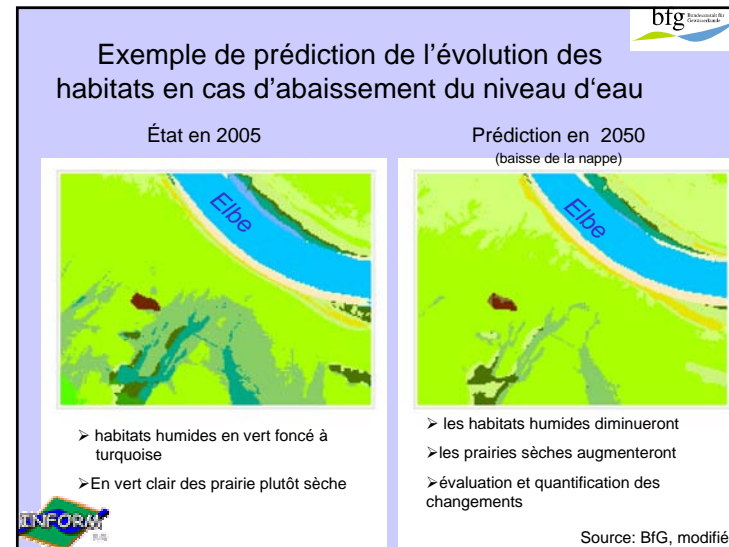
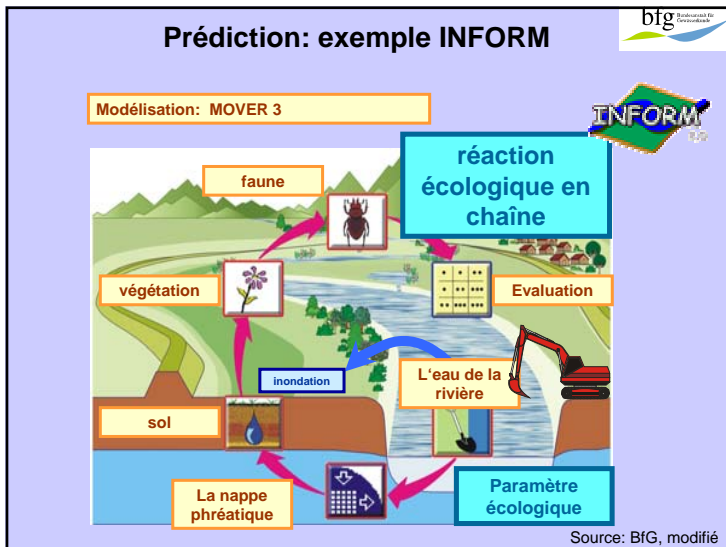
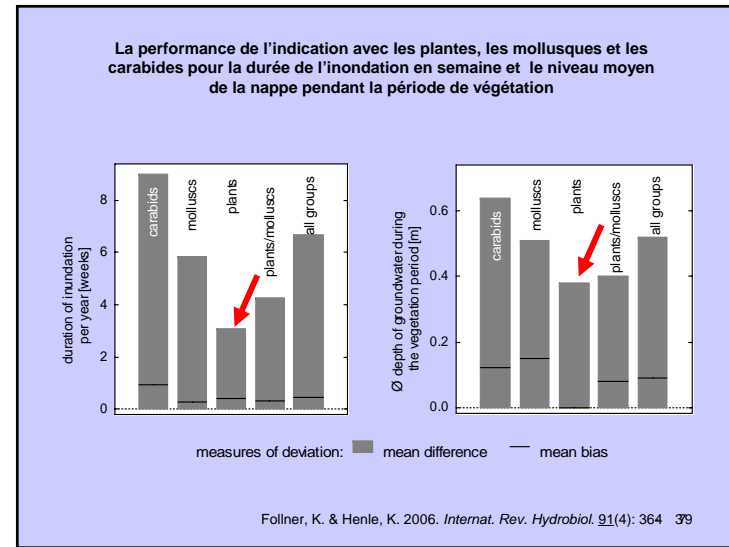
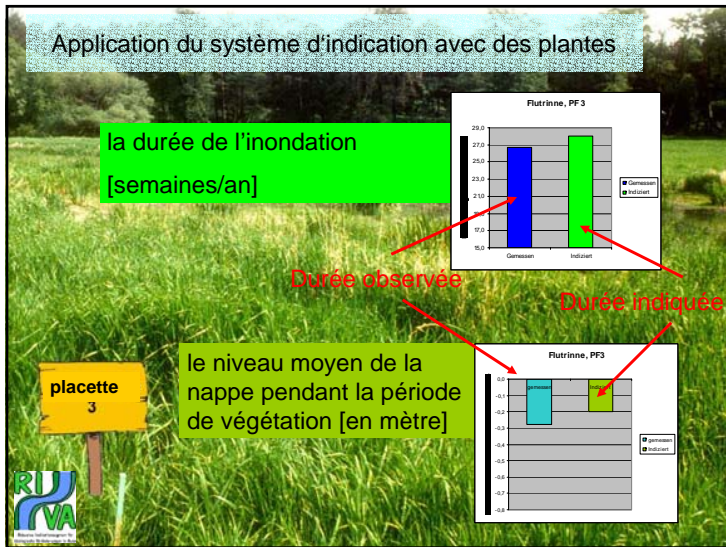
Les plus importants facteurs environnementaux en milieu alluvial - prairie

facteurs environnementaux par rang d'importance du projet RIVA

Carabides	Mollusques	Plantes
niveau moyen de la nappe pendant la période de végétation	durée de l'inondation [semaine/an]	durée de l'inondation [semaine/an]
durée de l'inondation [semaines/an]	niveau moyen de la nappe pendant la période de végétation	niveau moyen de la nappe pendant la période de végétation
distance de plan d'eau permanent	coefficient de variance du niveau d'eau	capacité d'échange ionique
coefficient de variance du niveau d'eau	amplitude du niveau de la nappe	coefficient de variance du niveau d'eau

Source: d'après Henle et al. 2006, modifié





Conclusions

- Nouvelle approche de bio indication – pour analyser et évaluer les facteurs d'environnement les plus importants pour la distributions des espèces en milieu alluvial
- Moyens rapides et simples à mettre en œuvre
- Descriptions écologiques et suivis de l'état des habitats (Directive Cadre Eau et Directive Habitat)
- Analyse écologique des impacts de la gestion de la voie navigable
- Applicable pour évaluer des événements extrêmes (Crue centennale de 2002)
- Applicable à d'autres habitats (pour l'instant seulement des prairies et boires)
- Applicable à des surfaces plus importantes
- Applicable à d'autres systèmes fluviaux

Référence:

- Dziok, F., F. Foeckler, M. Scholz, S. Stab, K. Henle (eds.) (2006): Bioindication and functional response in floodplain systems - based on the results of the project RIVA. – International Review of Hydrobiology – Special Issue - 91(4): 269-387
- Dziok, F., K. Henle, F. Foeckler, K. Follner, and M. Scholz (2006): Bioindicator systems in floodplains - a review. - In: Dziok, F., F. Foeckler, M. Scholz, S. Stab, K. Henle (eds.): Bioindication and functional response in floodplain systems - based on the results of the project RIVA. – International Review of Hydrobiology – Special Issue - 91(4): 271-291.
- Foeckler, F., O. Deichner, H. Schmidt & E. Castella (2006): Suitability of Molluscs as Bioindicators for Meadow- and Flood-Channels of the Elbe-Floodplains. - In: Dziok, F., F. Foeckler, M. Scholz, S. Stab & K. Henle (Hrsg.): Bioindication and functional response in floodplain systems - based on the results of the project RIVA. International Review of Hydrobiology – Special Issue - 91(4): 314-325.
- Follner, K. & K. Henle (2006): The performance of plants, molluscs, and carabid beetles as indicators of hydrological conditions in floodplain grasslands. - In: Dziok, F., F. Foeckler, M. Scholz, S. Stab & K. Henle (eds.): Bioindication and functional response in floodplain systems - based on the results of the project RIVA. – International Review of Hydrobiology – Special Issue - 91(4): 364-379.
- Henle, K., F. Dziok, F. Foeckler, K. Follner, S. Stab, V. Hüsing, A. Hettrich, M. Rink, and M. Scholz (2006): Study Design for Assessing Species Environment Relationships and Developing Indicator Systems for Ecological Changes in Floodplains - The Approach of the RIVA Project. - In: Dziok, F., F. Foeckler, M. Scholz, S. Stab, K. Henle (eds.): Bioindication and functional response in floodplain systems - based on the results of the project RIVA. – International Review of Hydrobiology – Special Issue - 91(4): 292-313.
- Henle, K., M. Scholz, F. Dziok, S. Stab, F. Foeckler (2006): Bioindication and functional response in floodplain systems: Where to from here? - In: Dziok, F., F. Foeckler, M. Scholz, S. Stab, K. Henle (eds.): Bioindication and functional response in floodplain systems - based on the results of the project RIVA. – International Review of Hydrobiology – Special Issue - 91(4): 380-387.
- Fuchs, E., H. Giebel, A. Hettrich, V. Hüsing, S. Rosenzweig & H.-J. Theis (2003): Einsatz von ökologischen Modellen in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung – Das integrierte Flussauenmodell INFORM. – BfG-Mitteilung (Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz) 25: 1-212.
- Schöten, M., Anlauf, A., Büchle, B., Faulhaber, K. Henle, S. Kofalk, I. Leyer, J. Meyerhoff, F. Neuschulz, G. Rast, M. Scholz (2005): The Elbe River in Germany – present state, conflicts, and perspectives of rehabilitation. In: Buijse, T., Klijn, F., Leuven, R., Middelkoop, H., Schiemer, F., Thorp, J., Wolffert, H.: The rehabilitation of large lowland rivers – Large Rivers Vol. 15, No. 1-4 - Arch. Hydrobiol. Suppl. 155/1-4: 579-602
- Scholz, M., Stab, S., Dziok, F. & K. Henle (eds.) (2005): Lebensräume der Elbe und ihrer Auen. –Bd. 4 der Reihe „Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft“, Weißensee Verlag, Ökologie, Berlin, 380pp.
- Scholz, M., Schwartz, R., Weber, M. (2005): Naturräumliche Grundlagen und Entwicklung der Kulturlandschaft, Kap. 2. In: Scholz, M., Stab, S., Dziok, F. & K. Henle (eds.): Lebensräume der Elbe und ihrer Auen. – Bd. 4 der Reihe „Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft“, Weißensee Verlag, Ökologie, Berlin:5-48.
- BFG 2002: Das Augusthochwasser im Elbeinzugsgebiet 2002 (<http://elise.bafg.de/?3967>)



Forschungsverbund  Elbe-Ökologie

Mathias Scholz
UFZ – Helmholtz Centre for
Environmental Research
Dep. Nature Conservation
Permoserstr. 15
04318 Leipzig
Allemagne

Merci beaucoup

 Soutenus par 