

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Band: 33 (1994)
Heft: 4: Landschaftsgestaltung = L'aménagement du paysage = Landscape design

Artikel: Aufwertung der Thur im Kanton Zürich = Revalorisation de la Thur dans le canton de Zurich = Enhancing the status of the Thur in Canton Zurich
Autor: Stocker, Michael
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-137392>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aufwertung der Thur im Kanton Zürich

Erfahrungen in der Umsetzung

Michael Stocker, Raumplaner ETH/NDS, dipl. Zoologe, Eugen Temperli, dipl. Botaniker, Dr. phil. II asp, Atelier Stern und Partner, Landschaftsarchitekten und Umweltplaner AG, Zürich, St. Gallen, Berlin

Seit 1987 wird mit verstärkten Unterhaltsarbeiten das Abflussprofil der Thur vergrößert. Bis heute sind etwa fünf Kilometer ausgebaut. Es werden Massnahmen vorgestellt, die wieder vermehrt flusstypische Lebensräume entstehen liessen. Weiter wird auf Aspekte der Vegetationsentwicklung eingegangen.

Ausgangslage

Die Thur, ein Voralpenfluss in der Nordostschweiz, wurde vor gut 100 Jahren durchgehend korrigiert. Als Grundelement wurde ein Mittelwassergerinne von etwa 50 m Breite mit beidseitigen Vorländern von unterschiedlicher Breite erstellt.

Im Laufe der Jahrzehnte nahm die Höhe der Vorländer durch Geschiebeablagerung um 2 bis 3 m zu. Dies und lokale Verwaldungen führten zur Verringerung der Wasserabflusskapazität.

Seit 1987 wird mit den laufenden grossen Unterhaltsarbeiten – nach ausgiebigen politischen Diskussionen und Planungsvorarbeiten – das Durchflussprofil der Thur mittels Vorlandabtrag, z.T. Sohlenbaggerung, sowie durch Erhöhung und Verstärkung von Dämmen wiederhergestellt (Ausbauwassermenge: 1400 m³/s).

Zielsetzungen

Die Massnahmen müssen die Hochwassersicherheit gewährleisten. Gleichzeitig haben sie flusstypische Lebensräume mit ihren Lebensgemeinschaften zu erhalten, wiederherzustellen oder neue Entwicklungen zu ermöglichen.

Das Amt für Gewässerschutz (AGW) hat mit der Fachstelle für Naturschutz und der Ingenieurgesellschaft (Locher & Cie AG; asp, Atelier Stern und Partner AG) differenzierte Eingriffe im Fluss, an den Ufern und auf dem Vorland entworfen und realisiert.

AGW, Fachstelle und asp begleiten zudem gemeinsam die Bauarbeiten. So ist es möglich, die durch die Massnahmen bedingte neue Dynamik des Flusses zugunsten der Zielsetzungen des Projektes zu nutzen. Oder es kann Unerwünschtes korrigiert werden.

Spezifische Baumassnahmen

Die Lebensräume im Thurabschnitt nordwestlich bzw. östlich von Gütighausen wurden u. a. durch folgende Massnahmen erhalten bzw. aufgewertet:

Revalorisation de la Thur dans le canton de Zurich

Expériences de réalisation pratique

Michael Stocker, responsable d'aménagement du territoire EPF/NDS, zoologue dipl., Eugen Temperli, botaniste dipl., dr. phil. II asp, Atelier Stern und Partner, Landschaftsarchitekten und Umweltplaner AG, Zurich, St.Gall, Berlin

Depuis 1987, des travaux d'entretien renforcés augmentent le profil de débit de la Thur. A ce jour, environ cinq kilomètres sont équipés. Cet article présente les mesures prises pour faire réapparaître plus de biotopes typiques du fleuve. Il entre par ailleurs dans des considérations liées au développement de la végétation.

Situation initiale

La Thur, un fleuve préalpin du nord-ouest de la Suisse, a été corrigé de manière approfondie il y a une centaine d'années. L'aspect fondamental de cette correction a été la création d'une rigole médiane d'environ 50 m de largeur avec des saillants d'une largeur variable de chaque côté.

Au fil du temps, la hauteur des saillants a augmenté de 2 à 3 m en raison du dépôt de la charge de fond. Cet élément, joint à la plantation de forêts par endroits, a entraîné une diminution de la capacité d'écoulement des eaux.

Depuis 1987, au terme de longues discussions politiques et de travaux de planification préalables, le profil de débit de la Thur est rétabli grâce à d'incessants grands travaux faisant appel au dépôt du saillant, parfois à des déblais, et à la création et au renforcement de digues (quantité d'eau évacuée 1400 m³/h).

Objectifs

Les mesures doivent assurer la protection contre les crues. Dans le même temps, des biotopes typiques du fleuve, avec leurs biocénoses, doivent être préservés, rétablis ou mis en mesure de se développer.

L'Office de protection des eaux (OPE), avec le concours du service de la protection de la nature et de la communauté d'ingénieurs (Locher & Cie AG, asp, Atelier Stern und Partner AG), a projeté et réalisé des interventions différenciées portant sur le fleuve, les berges et le saillant.

L'OPE, le service de protection de la nature et asp accompagnent en outre ensemble les travaux de construction. Ainsi, il est possible d'utiliser en faveur des objectifs du projet la nouvelle dynamique du fleuve, obtenue grâce aux mesures prises. Il est également possible de corriger des phénomènes indésirables.

Enhancing the status of the Thur in Canton Zurich

Experience gained from implementation

Michael Stocker, Regional planner ETH/NDS, dipl. Zoologe, Eugen Temperli, dipl. Botaniker, Dr. phil. II asp, Atelier Stern und Partner, Landschaftsarchitekten und Umweltplaner AG, Zurich, St. Gallen, Berlin

Since 1987, the flow cross section of the Thur has been enlarged by means of increased maintenance work. Up to now, approximate five kilometres have been reconstructed. Measures are described which increasingly allow habitats typical for a river to come into existence once again.

Initial situation

The Thur, a river in the Alpine foothills, was regulated over its entire length some 100 years ago. A mean water channel of approx. 50 m width with forelands of varying width on both sides was created.

In the course of the decades, the level of the forelands increased by 2 to 3 m through the deposit of detritus. This and the local growth of trees and bushes led to a reduction in the water flow capacity. Since 1987, after extensive political discussions and preliminary planning work, the flow cross section of the Thur has been restored again by means of removal of the forelands, in part by dredging of the bottom, as well as by heightening and strengthening the embankments in the course of regular maintenance works (water flow when completed: 1400 m³/s).

Objectives

The measures must guarantee flood protection. At the same time, they have to preserve or restore the habitats typical for the river with their biocoenoses or permit new developments.

The Office for Water Protection (AGW) in collaboration with the Specialist Department for Nature Conservation and the engineering team (Locher & Cie AG; asp, Atelier Stern und Partner AG) have designed and implemented various schemes in the river, on the banks and on the forelands.

The AGW, Specialist Department and asp have also jointly supervised the construction works. Thus it is possible to utilise the river's new dynamism as a consequence of the measures for the benefit of the objectives of the project. Or undesirable aspects can be corrected.

Specific construction measures

The habitats along the Thur section to the north-west and east of Gütighausen were preserved or enhanced by the following measures:

Etape II: km 15,3–16,5:

- Ersatz von Blockwurf-Längsverbau durch punktuelle Ufersicherungen (Buhnen) in einer Innenkurve.
- Tiefabgesenktes Vorland in Innenkurve zur Anlage von Sukzessionsbereichen.
- Bestehenlassen (nur lokales Sichern) eines Steilufers, das durch Hochwasser während der Bauphase entstanden ist.
- Reduzierter Vorlandabtrag zur Erhaltung einer schönen Eichengruppe.
- Wiederherstellen eines Auengewässers.
- Neuanlage eines langgezogenen Stillgewässers auf dem Vorland.

Etape III: km 16,5–17,6:

- Verschieben der Flussachse, um wertvolle Baumbestände in Innenkurven zu erhalten.
- Ersatz von Längsverbauungen durch Buhnen in Aussenkurven.
- Ersatzloses Entfernen von Längsverbauung auf ca. 300 m.
- Schaffen einer Weichholzaue durch Absenken eines Waldareals.
- Vergrössern eines Auengewässers im Vorlandbereich.

Begrünungsmethoden, Pflege

Die Massnahmen an den Vorländern und Dämmen führen zu Rohböden, die verschieden stark den Hochwassern exponiert sind und in bezug auf das Hochwasserschutzziel unterschiedlich bewertet werden. Dies verlangt einen differenzierten Umgang mit der Begrünung dieser Standorte, von Ansaat bis zu ungestörter Sukzession. 1988 bis 1992 wurden verschiedene Begrünungsmethoden erprobt. Die Entwicklung der Pflanzendecke sollte einerseits die Rohböden rasch stabilisieren und gleichzeitig die Entstehung einer standortgerechten Vegetation fördern. Folgende Methoden wurden angewandt:

- standortgerechte Saatmischungen mit Decksaaten
 - regional gewonnenes Saatgut
 - Mulchansaat (Auslegen von Schnittgut aus der Region)
 - der natürlichen Sukzession überlassen.
- Zur Beurteilung der Vegetationsentwicklung wurden periodisch Artenspektrum

Mesures de construction spécifiques

Les biotopes de la section de la Thur au nord-ouest ou à l'est de Gütighausen ont été notamment préservés ou améliorés par les mesures suivantes:

Etape II: km 15,3 à 16,5:

- Remplacement de l'obstruction longitudinale en blocs épars par des rebords de berges ponctuels (éperons) dans une courbe convexe.
- Saillant abaissé en profondeur dans la courbe convexe pour l'aménagement d'aires de succession.
- Conservation (seulement protection locale) d'une berge en pente apparue pendant la phase de construction en raison des crues.
- Réduction du dépôt du saillant pour préserver un beau groupe de chênes.
- Rétablissement des eaux alluviales.
- Reconstitution d'eaux stagnantes en longueur sur le saillant.

Etape III: km 16,5 à 17,6:

- Déplacement de l'axe du fleuve pour préserver des populations précieuses d'arbres dans les courbes intérieures.
- Remplacement de l'obstruction longitudinale par des éperons dans les courbes extérieures.
- Enlèvement sans remplacement de l'obstruction longitudinale sur environ 300 m.
- Création d'une zone alluviale à bois tendres par l'abaissement d'une zone de forêt.
- Agrandissement d'une mare alluviale dans la zone du saillant.

Méthodes de création d'espaces verts, entretien

Les mesures portant sur les saillants et les digues font apparaître des sols bruts qui sont plus ou moins fortement exposés aux crues et font l'objet d'une évaluation différente par rapport à l'objectif de protection contre les crues. Il faut pour cela affecter de manière différenciée les espaces verts à réaliser sur ces emplacements, depuis l'ensemencement jusqu'à la succession naturelle sans perturbation.

Stage II: km 15.3–16.5:

- Replacement of the block sheathing along the banks by sheathing (groins) at certain points in an inside curve.
- Deepened foreland in an inside curve to provide succession sectors.
- Leave a steep bank in place (just local safeguarding measures) which has come into existence through floods during the construction phase.
- Reduced foreland dredging to preserve a fine group of oak trees.
- Restoration of an area of water meadows.
- Construction of a new, long drawn-out expanse of still water on the foreland.

Stage III: km 16.5–17.6:

- Shifting of the river axis in order to preserve valuable tree stands in inner curves.
- Replacement of longitudinal structures by groins in outside curves.
- Removal of longitudinal sheathing over 300 m without any replacement.
- Creation of a softwood water meadow by lowering one area of forest.
- Enlargement of a meadow water stretch in the foreland sector.

Methods of planting greenery, maintenance

The measures on the forelands and embankments lead to soils with an A-C profile exposed to flooding of various degrees and evaluated differently with respect to the objective of protection against flooding. This requires differentiated treatment of the provision of green in these locations, from sowing to undisturbed succession. Different methods of planting greenery were tried out from 1988 to 1992.

The development of the plant cover was intended, on the one hand, to stabilise the soil with A-C profiles quickly and, at the same time, to promote the formation of vegetation appropriate for the site. The following methods were employed:

- seed mixtures with covering seeds suitable for the site
- regionally obtained seeds
- sowing in mulch (with vegetable matter from the region)



Abb. 1 und 2: Etape II. Blick flussabwärts: vor dem Bau (1989) und etwa drei Jahre nach Bauende (1994).
Fotos: asp

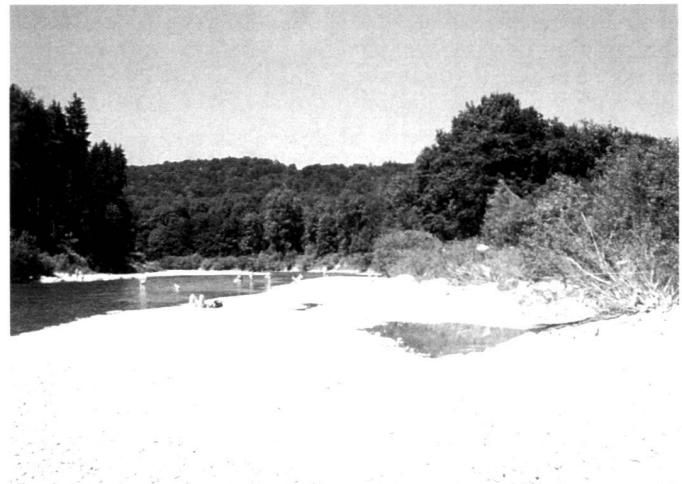


Fig. 1 et 2: Etape II. Vue en aval: avant la construction (1989) et env. 3 ans après la fin des travaux (1994).

Fig. 1 and 2: Stage II. View downstream: before the construction works (1989) and approx. three years after completion of construction (1994).



Abb. 3 und 4: Etape II. Nach Abtrag der Innenkurve und nach Veränderungen des Gerinnes flussaufwärts schuf die Thur eine Steiluferpartie.

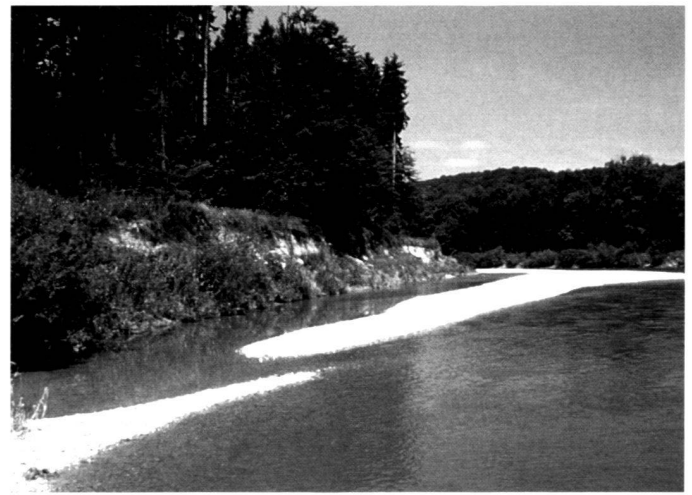


Fig. 3 et 4: Etape II. Après dépôt de la courbe convexe et après modifications de la rigole en amont du fleuve, la Thur s'est créée une partie de berge en pente.

Fig. 3 and 4: Stage II. After excavation on the inside curve and after changes to the channel upstream, the Thur created a new section of steep bank.

und Grad der Bodenbedeckung in Dauerquadraten erfasst.

Grosse Veränderungen im Fluss

Die getroffenen Massnahmen liessen unmittelbar mit dem Bau eine differenzierte Sohlenmorphologie und ein variables Strömungsverhalten entstehen: flache und tiefe Stellen, Kiesbänke und -inseln. Auch die Tierwelt scheint positiv zu reagieren (u.a. Eisvogelbrut, neue Prachtlibellenstandorte). Eine Erfolgskontrolle wurde nur punktuell durchgeführt.

Die Veränderungen der kürzlich umgebauten Flussabschnitte sind noch im Gang. Kritisch werden Anrisse, Anlandungen und Kiesinseln weiter beobachtet; denn sie dürfen trotz allen positiven Eigenschaften die Hochwassersicherheit nicht gefährden.

Erosionsschutz an Dämmen und auf Vorländern

An den Dämmen und höher gelegenen Vorländern steht die Begrünung im Spannungsfeld zwischen Hochwassersicherheit und Naturnähe. Standortgerechte Saat sollte trotz schneller Bodenbedeckung eine naturnahe Entwicklung der Vegetation nicht verhindern.

Die Ansaat dieser Flächen führte bereits

De 1988 à 1992, plusieurs méthodes ont été mises à l'essai à cet effet.

Le développement de la couverture végétale doit d'une part stabiliser rapidement les sols bruts, tout en encourageant d'autre part l'apparition d'une végétation adaptée à l'emplacement. Les méthodes suivantes ont été utilisées:

- mélanges de semences correspondant aux emplacements, avec semences de couverture;
- semences obtenues régionalement;
- ensemencement de pailis (tri de végétation de coupe venant de la région)
- succession naturelle uniquement.

Pour évaluer le développement de la végétation, la gamme des variétés et le degré de couverture du sol ont été périodiquement étudiés par carrés durables.

De grandes modifications dans le fleuve

Les mesures prises ont donné naissance, dès la construction, à des différenciations dans la morphologie du fond du fleuve et à des variations dans la circulation du courant, ainsi qu'à des points profonds, des bancs de gravier et des îles. La faune semble elle aussi réagir positivement (notamment reproduction des martin-

- leave growth to natural succession.

A spectrum of species and the degree of soil coverage in a fixed square were recorded in order to assess the development of vegetation.

Major changes in the river

The measures taken allowed a differentiated morphology of the river bottom and a variable flow behaviour to come into being directly with construction: shallow and deep points, gravel banks and islands. The animals world also seems to be reacting favourably (including kingfisher broods, new locations for dragonflies). A check on the success was only carried out at certain points.

The changes in the recently reconstructed sections of the river are still in progress. A critical watch is still being kept on fissures, alluvial deposits and gravel islands, because for all their positive aspects they must not endanger the protection against flooding.

Erosion protection on embankments and forelands

On the embankments and higher-lying forelands, the greenery is in the area of acute strain between safety from flooding and closeness to nature. Seed suitable for



Abb. 5 und 6: Etape III. Nach einer grosszügigen Profilaufweitung und Vorlandabsenkung entstanden Kiesbänke, die sich immer wieder umlagern (links 1992, rechts 1993).



Fig. 5 et 6: Etape III. Après un vaste élargissement du profil et un rabaissement du saillant, des bancs de gravier sont apparus et se sont constamment déplacés. (à gauche en 1992, à droite en 1993).

Fig. 5 and 6: Stage III: After a large scale widening of the cross-section and lowering of the foreland, gravel banks, which are constantly shifting, came into being (left 1992, right 1993).

im ersten Jahr zu einer schützenden Pflanzendecke. Die Mulchansaat hingegen bot, vor allem an den Böschungen, auch nach zwei Vegetationsperioden noch keinen vollständigen Erosionsschutz (Abb. 8).

Vegetationsentwicklung

Höher gelegene Vorlandflächen besitzen im Wechsel feuchte und trockene Verhältnisse und sind selten überschwemmt. Angesät oder mit Mulchansaat begrünt, blühen auf diesen Vorländern artenreiche Wiesen. Neben Fettwiesenarten prägen auch Mager- und Trockenheitszeiger den Charakter. An den trockeneren Böschungen fördert die dem Standort angepasste Saat die Ausbildung eines Halbtrockenrausens (Abb. 9).

Natürliche Sukzession

Die Thur übersandet regelmässig die wechselfeuchten, tiefliegenden Vorländer und bevorteilt damit vegetativ austreibende Hochstauden und Grasarten. Sich selbst überlassen, wuchs auf diesen Flächen in den fünf Jahren der Beobachtungszeit über Flutrasenstadien ein Rohrglanzgras-Röhricht heran, durchsetzt mit Arten nitrophiler Hochstaudenfluren (Abb. 10). Die Gehölzentwicklung kann durch Entfernen der Schösslinge in den ersten zwei Jahren stark eingedämmt werden. Ohne Eingriffe werden diese Standorte verbuschen und in eine Weichholzaue übergehen.

Erfahrungen

Die Aufwertungsmassnahmen können in die Massnahmen zur Hochwassersicherheit integriert werden. Sie müssen orts- und flussspezifisch eingesetzt werden. Eingehende Kenntnisse des Gewässers, der Vegetation und der Tierwelt sind Voraussetzungen dazu.

Das Gewässer reagiert sehr direkt und differenziert auf bauliche Eingriffe. Überraschungen sind möglich.

Dem Gewässer muss Zeit zugestanden werden, um sich in der neuen Situation einzupendeln.

Die Baustelle muss 2 bis 3 Jahre über das Bauende hinaus beobachtet werden.

pêcheurs, nouveaux emplacements de libellules). Le contrôle des résultats n'a été effectué que ponctuellement.

Les modifications de la section de fleuve récemment transformée sont encore en cours. Les tracés, les accrétions et les îlots de graviers continuent à faire l'objet d'un examen critique, car, quelles que soient leurs caractéristiques positives, ils ne doivent pas mettre en danger la protection contre les crues.

Protection contre les érosions sur les digues et sur les saillants

Sur les digues et les saillants situés au-dessus, la végétation doit à la fois assurer la protection contre les crues et rester naturelle. Des semences adaptées aux emplacements ne doivent pas empêcher le développement naturel de la végétation, tout en assurant un recouvrement rapide du sol.

L'ensemencement de ces surfaces a entraîné l'apparition d'une couverture de plantes protectrices dès le courant de la première année. En revanche, l'ensemencement de pailis n'a encore offert aucune protection complète contre l'érosion, surtout sur les berges, même après deux périodes de végétation (fig. 8).

Développement de la végétation

Les surfaces de saillants situées plus haut sont alternativement humides et sèches, et sont rarement inondées. Ensemencées ou recouvertes de végétation par des pailis, des prairies riches en variétés fleurissent sur ces saillants. Parallèlement à diverses sortes de prairies grasses, on observe également des indicateurs de maigreur et de sécheresse. Sur les berges sèches, les semences adaptées à l'emplacement encouragent la formation d'un gazon demi-sec (fig.9).

Succession naturelle

La Thur recouvre régulièrement de sable les saillants en contrebas, alternativement humides, et privilégie ainsi les arbustes élevés et les variétés de graminées à bourgeonnement végétatif. Quand on les a livrées à elles-mêmes, il a poussé sur

the location should not prevent natural development of the vegetation, despite covering the ground quickly.

The sowing of seed in these areas led to a protective covering of plants already in the first year. The sowing of seed in mulch, by contrast, particularly on embankments, still did not offer complete protection against erosion even after two vegetation periods (Fig. 8).

Vegetation development

Higher-lying areas of foreland have alternating moist and dry conditions and are rarely flooded over. Sown with seed or covered with mulch containing seed, meadows rich in species flower on these forelands. In addition to lush meadow species, poor soil and dryness indicators also shape the character of the land. On the drier embankments, the sowing of seeds appropriate for the location promotes the creation of an expanse of semi-dry turf (Fig. 9).

Natural succession

The Thur regularly covers the alternately moist, lower-lying forelands with sand, thus giving an advantage to vegetatively sprouting tall shrubs and grass species. Left to its own devices, in the five years of the observation period through the flooded turf stages a canary grass reed flourished, intermingled with areas of species of nitrophile tall shrub (Fig. 10). The development of undergrowth was greatly restrained in the first two years by removing any shoots. Without intervention, these locations would become covered with bushes and turn into a softwood water meadow.

Experience

The enhancement measures can be integrated into the measures for protection against flooding. They must be employed specifically for the location and river concerned. A thorough knowledge of the stretch of water, the vegetation and the animal world are the prerequisite for this. The stretch of water reacts very directly and diversely to structural interference. Surprises are quite possible.



Abb. 7: Etappe III. Flussaufweitung mit Bühnen als Ufersicherung. Die Struktur der Wasseroberfläche zeigt das neue, vielfältige Strömungsverhalten.

Foto: Chr. Herrmann, Frauenfeld

Fig. 7: Etape II. Elargissement du fleuve avec des éperons servant de protection pour les berges. La structure de la surface de l'eau montre le nouveau comportement diversifié du courant.

Fig. 7: Stage III: River widening with groins to secure the shore. The water-surface structure shows the new, varied flow patterns.

Eine Auswertung und Beurteilung der Massnahmen bezüglich der Tier- und Pflanzenwelt ist notwendig.

Die bisher realisierten Bauetappen stellen Anschauungsobjekte für zeitgemässen Wasserbau dar. Weitere Auswertungen könnten wertvolle Erfahrungen für andere Flussbauprojekte erbringen.

Literatur

Weber, H.-U., und Stocker, M. (1989): Thurunterhalt im Kanton Zürich. In: «anthos» 2/89.

Weber, H.-U., und Stocker, M. (1994): Thurunterhalt im Kanton Zürich, Thurkorrektur im Kanton Thurgau. In: Natursatz – Ersatznatur. Schriftenreihe Nr. 3, Abteilung Landschaftsarchitektur, Rapperswil.

Stocker, M., und Weber, H.-U. (1994): Wasserbau an der Thur (Nordostschweiz): Istzustandsanalyse, Bewertung, Revitalisierungspotential, Planung und Realisierung. In: Revitalisierung einer Flusslandschaft. Tagungsband Osnabrück, Zeller (Initiativen zum Umweltschutz, Bd. 1).

Temperli, E., Bollens, U., Weber, H.-U. (in Vorb.): Thur Kanton Zürich: Vegetationsentwicklung auf Rohböden der Vorländer und Dämme. Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Kanton Zürich.

ces surfaces, dans les cinq ans de la période d'observation, des gazons inondables, puis, progressivement, des phalaris roseaux, et çà et là des variétés d'arbustes élevés nitrophiles (fig.10). Le développement de bosquets peut être considérablement entravé dans les deux premières années par l'enlèvement des rejets. Sans intervention, ces emplacements se couvrent de buissons, puis se transforment en zone alluviale de bois tendres.

Expériences

Les mesures d'amélioration peuvent être intégrées dans les mesures de protection contre les crues. Elles doivent être utilisées de manière spécifique selon chaque lieu et chaque fleuve. A cet effet, il est indispensable de posséder des connaissances approfondies des eaux, de la végétation et de la faune.

Les eaux réagissent très directement et de manière très différenciée aux interventions de construction. Des surprises sont possibles.

Il faut donner aux eaux le temps de s'accommoder de la nouvelle situation.

The stretch of water must be given time to become accustomed to the new situation. The site must be observed for 2 to 3 years after the end of construction work.

An extension and evaluation of the measures with respect to the flora and fauna is necessary.

The construction stages implemented up to now represent object lessons for contemporary hydraulic engineering. Further enhancement works could bring valuable experience for other river engineering projects.

Le chantier doit être observé pendant 2 à 3 ans après la fin des travaux.

Il est nécessaire de procéder à l'évaluation et au jugement des mesures prises quant à la faune et à la flore.

Les étapes de construction réalisées jusqu'ici offrent des résultats concrets traduisant un mode contemporain de construction hydraulique. Des évaluations supplémentaires pourraient apporter des expériences précieuses pour d'autres projets de génie fluvial.

Abb. 8: Mulchansaat nach zwei Jahren: Das Vorland ist lückig bewachsen, Erosionsspuren an den Böschungen.

Fig. 8: Ensemencement de paille après 2 ans: le saillant est doté d'une végétation clairsemée, traces d'érosion sur les berges.

Fig. 8: Sowing in mulch after two years: The foreland has only broken plant coverage. Traces of erosion on the embankments.



Abb. 9: Linke Uferböschung: Im zweiten Jahr nach Ansaat entwickelt sich ein Halbtrockenrasen, der die Böschung sichert. Flutrinne im Vorland.

Fig. 9: Berges de gauche: dans la 2^e année après l'ensemencement, il se développe un gazon demi-sec qui assure la berge. Rigole d'inondation dans le saillant.

Fig. 9: Left embankment: In the second year after sowing, a semi-dry turf developed securing the embankment. Flood channel in the foreland.





Abb. 10: Bildabfolge 1989, 1991, 1994: Natürliche Sukzession auf tiefer Vorlandfläche. Ohne Eingriffe entwickelt sich über Flutrasen- und Röhrichtgesellschaften eine Weichholzaue.

Fig. 10: Suite de photos datant de 1989, 1991, 1994: succession naturelle à la surface du saillant profond. Sans interventions, une zone alluviale à bois tendres se développe par le biais de populations de phalaris et de roseaux.

Fig. 10: Picture sequence 1989, 1991, 1994: Natural succession on a lower foreland area. Without intervention, a softwood water meadow develops through flood grass and reed associations.