



Bild 13: Einbau von Kies am Ufer gegenüber der Lenkbuhne  
(Foto: L. Tent)



Bild 14: Mit Lenkbuhnen restaurierter Abschnitt der Este bei einem mittleren Abfluss (Blick in Fließrichtung)  
(Foto: L. Tent)

cher, die dank langjähriger Restaurierungstätigkeit in der Este noch in größerer Zahl vorkommen. Bereits im April 2011, also nur fünf Monate nach Einbau, laichten bereits die ersten Bachneunaugen auf den Kiesschüttungen.

Seit dem Einbau der Lenkbuhnen an der Este sind inzwischen gut drei Jahre vergangen, in denen mehrere bordvolle Abflüsse auftraten. An den eigentlichen Lenkbuhnen (aus Geröll) kam es dabei nur zu geringen Umlagerungen und die mit Feinsedimenteinträgen verbundene Erosion des rechten Ufers konnte gestoppt werden. Erforderlich ist jedoch auch hier der zusätzliche Aufbau eines standorttypischen Gehölzsaums. Die Erfahrungen an der Este machen deutlich, dass auch andere Materialien als Blocksteine zum Bau von Lenkbuhnen geeignet sind und somit die Materialwahl dem Gewässertyp entsprechend angepasst werden kann.

### Schlussbetrachtung

Das ursprünglich in der Steiermark entwickelte naturnahe Instream River Training findet inzwischen auch vermehrt in der Schweiz und in Deutschland Anwendung. Die bisherigen Er-

fahrungen machen deutlich, dass durch ein naturnahes Instream River Training die Ziele Gewässerstabilisierung und -strukturierung nachhaltig und mit verhältnismäßig geringen Kosten erreicht werden können. Diverse Erfolgskontrollen und Monitoringkampagnen belegen, dass mit den Maßnahmen eine deutliche Zunahme der Strömungsvielfalt und der Tiefenvarianz erreicht und die Habitatqualität verbessert wird. Selbst „reine“ Stabilisierungsmaßnahmen gehen bei dieser Form des Flussbaus mit einer Strukturierung einher, so dass schutzwasserbauliche und ökologische Aspekte gleichermaßen erfüllt werden.

### Autoren

**Dr. Matthias Mende**  
IUB Engineering AG  
CH-3000 Bern

**Dr. Ludwig Tent**  
Edmund Siemers-Stiftung  
D-21255 Tostedt

## Der naturnahe Umbau des Höchster Wehres im Unterlauf der Nidda

### Regulierte Nidda

Bei Schotten im Hohen Vogelsberg entspringt die Nidda. Sie fließt durch die Wetterau und den Norden des Frankfurter Stadtgebietes, bevor sie nach 96 Kilometern Lauflänge bei Höchst in den Main mündet. Der Frankfurter Abschnitt der Nidda ist etwa 18 km lang. Das Einzugsgebiet des Flusses ist fast 2.000 Quadratkilometer groß – etwas kleiner als das Großherzogtum Luxemburg. Der Wasserabfluss beträgt im Unterlauf

bei einem hundertjährigen Hochwasser 115 cbm/s, der mittlere Niedrigwasserabfluss liegt bei 4 cbm/s.

Im vergangenen Jahrhundert wurde die Nidda in zwei Wellen weitgehend hochwassersicher ausgebaut; zunächst in den Jahren 1926 bis 1932 im Gebiet der Stadt Frankfurt am Main bis zum Wehr in Frankfurt-Eschersheim (Bild 1). Ab 1961 folgte auf rund 60 Kilometern Länge der Ausbau in der Wetterau: vom Eschersheimer Wehr bis nach Rainrod im Vogelsberg. Der Maxime vom „schnellen Wasser“ folgend wurden Flussschlei-



*Bild 1: Regulierungsarbeiten an der Nidda 1930. Mit Lorenzjügen wurde das Erdreich abtransportiert. Einige der Schienen fanden wir noch bei den Umbauarbeiten 2012 im Fluss vor, sie waren wohl damals „vergessen“ worden.*

(Foto: Stadtentwässerung Frankfurt am Main)



*Bild 2: Das Höchst Wehr kurz nach seiner Entstehung*

(Foto: Stadtentwässerung Frankfurt am Main)

fen durchstochen, der Fluss wurde eingetieft und erhielt auf ganzer Länge ein einheitliches, mit Wasserbausteinen gesichertes Trapezprofil.

Als 1974 die Ausbauarbeiten im Vogelsberg abgeschlossen waren, gab es erste Stimmen, die die ökologischen Folgeschäden beklagten: Abkopplung der Auen und dadurch Minderung der Artenvielfalt sowie die Unterbindung der Wanderung von Organismen. Denn sechs bewegliche Wehre regulieren den Wasserstand im Frankfurter Abschnitt der Nidda. Das erste Wehr, über dessen naturnahen Umbau wir hier berichten wollen, baute 1924/25 die damals noch selbstständige Stadt Höchst (Bild 2). Sie tat dies, um auch in abflussarmen Zeiten ihr Naturschwimmbad, das „Strandbad“, in einer Flussschleife der Nidda betreiben zu können. Die anderen Wehre wurden im Zuge der Niddaregulierung meist dort errichtet, wo vorher Mühlenwehre das Wasser gestaut hatten: 1927 in Hausen und Praunheim, 1928 in Eschersheim und Rödelheim, 1931 schließlich in Sossenheim. Die beweglichen Wehre sollten die Hochwassergefahr bannen, die zuvor von den Mühlenwehren ausgeht. Deren Krone lag so hoch und deren Breite war so gering, dass sie weiträumige Überschwemmungen verursachten. Ein weiterer, ein ästhetischer Grund für den Bau der beweglichen Wehre: Bei Niedrigwasserabfluss wäre nur die Sohle des ausgebauten Flusses gerade eben von Wasser bedeckt. Es sei „ohne weiteres einleuchtend“ ist in einer Schrift aus der damaligen Zeit zu lesen, dass solch ein Gerinne „kein befriedigendes Bild gewährt“.

So gut die Stauregelung hydraulisch funktioniert, so problematisch sind die ökologischen Folgen. Die Stauregelung macht die Nidda zu einem Hybridgewässer. Bei Niedrigwasser und gestellten Wehrklappen ähnelt sie einer Kette von Stauseen. Bei Hochwasser hat sie reißende Strömung, ein Debakel für Wassertiere. Und natürlich verhindern die Wehre den Fischaufstieg; auch die besten Schwimmer können die Absturzhöhen von bis zu 2,30 m nicht überwinden.

## Natürliche Nidda

Es setzte ein Umdenken ein, ökologische Aspekte wurden wichtiger. Die Stadt Frankfurt trat mit den anderen Anrainern des Flusses zur „Niddakonferenz“ zusammen, um eine Planungs-

grundlage für die gesamte Nidda auszuarbeiten. Die umfangreiche „Konzeption naturnahe Nidda“ wurde 1998 von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen und ist seitdem Richtschnur für die Stadtverwaltung. Eine wesentliche planerische Zielvorgabe ist es, durch die Beseitigung von Wanderhindernissen die lineare Durchgängigkeit des Flusses wieder herzustellen: Forelle, Barbe, Hasel und Döbel sollen sich im Fluss frei bewegen können. Ihr Entschluss wurde den Stadtverordneten leicht gemacht, weil schon 1993 in einer Machbarkeitsstudie („Wehrstudie“) aufgezeigt worden war, dass der Umbau der Niddawehre möglich ist, ohne dass die gesetzten Randbedingungen verletzt werden:

- Die Hochwassersicherheit besonders für Siedlungen, Verkehrswege und Wasserschutzgebiete bleibt erhalten.
- Der Grundwasserspiegel verändert sich nicht wesentlich. Dadurch werden negative Auswirkungen auf die angrenzende Bebauung und die vorhandenen Altarme vermieden.

## Umbau des Höchst Wehres: Die Planung

Auf der Grundlage der Wehrstudie wurde die Planung zum Umbau des Höchst Wehres, des untersten Niddawehres, erarbeitet: Die bestehende Wehranlage (Bild 3) wird zu großen Teilen abgebaut und durch ein etwa 80 Meter langes, schräg in den Flusslauf gestelltes festes Streichwehr ersetzt (Bild 4). Das Wehrhäuschen aus dem Jahr 1924/1925 auf der rechten Niddaseite bleibt mitsamt der noch original möblierten Wärterkammer erhalten; der verbleibende „Brückenkopf“ des Wehrsteges wird zu einer Aussichtskanzel umgebaut (Bild 5).

Die Überfallschwelle des Streichwehres wird durch eine Spundwand befestigt, damit das Wehr dem Wasserdruck standhalten kann. Dafür werden zehn Meter lange Spundbohlen in die Erde eingelassen. Der Wehrrücken wird mit Taunusquarzitsteinen geschüttet, also mit quasi autochthonem Material.

Die hydraulischen Berechnungen ergaben, dass sich die Wasserspiegellagen der Nidda bei unterschiedlichen Abflüssen nur unwesentlich ändern: Das tiefe Abflussprofil des beweglichen Wehres wird durch das breite Profil des Streichwehres vollständig kompensiert. Bei einem Katastrophenhochwasser – angesetzt wurde ein Abfluss von 165 cbm/s – ist die neue Konstruktion rechnerisch und im Hinblick auf die Hochwassersi-



Bild 3: Das Höchster Wehr vor dem Umbau. Es hatte nur ein Schütz, das im Hochwasserfall gezogen wurde.

(Foto: H. Kramer)

cherheit günstiger als die alte. Maßgeblich ist im unteren Abschnitt der Nidda aber nicht das Wasser der Nidda: Bei einem starken Hochwasser des Mains drückt dessen Wasser in die Nidda hinein. Der Rückstau des Mains erzeugt Wasserspiegel-lagen, die bei einem hundertjährigen Hochwasser weit höher als die der Nidda liegen (Bild 6).

Östlich des jetzigen Niddabettes wird ein etwa 150 Meter langes, rund zehn Meter breites, naturnah gestaltetes **Umgehungsgerinne** gegraben (Bild 7). Ein solches Gerinne ist herkömmlichen Fischaufstiegsanlagen, etwa Fischtreppen, überlegen, da es der natürlichen Flussgestalt nachgebildet ist. Es hat ein Sohlengefälle von nur 1,5 Prozent und kann daher von den Fischen mühelos durchwandert werden. Die höchste Stelle des Umgehungsgerinnes wird an der Abzweigung von der Nidda wie das Wehr mit einer Spundwand fixiert. Im Auslaufbereich zur Nidda wird durch eine leichte Verengung eine Lockströmung erzeugt, die den Fischen den Weg flussaufwärts weist. Zwischen Nidda und Umgehungsgerinne entsteht eine Insel in der Nidda.

Am linken Nidda-Ufer liegt im Bereich des Höchster Wehres ein niedriger **Hochwasserdamm**. Dieser Damm wird entfernt



Bild 5: Das verbliebene Wehrhäuschen wird getüncht, links die neue Aussichtsplattform.

(Foto: H. Kramer)



Bild 4: Das fertiggestellte Streichwehr bei mittlerem Abfluss der Nidda

(Foto: H. Popp)

und um etwa 120 Meter landeinwärts verlegt. Der neue Damm erhält dieselbe Kronenhöhe wie der alte, er gewährleistet daher die gleiche Hochwassersicherheit. Durch die Verschiebung des Dammes entsteht ein zusätzliches Retentionsvolumen von etwa 16.500 Kubikmetern. Nach Abschluss der Arbeiten wird der Uferweg auf dem neuen Hochwasserschutzdamm angelegt. Er führt in einem Bogen um einen Altarm der Nidda und den Rückhalteraum herum und wird mit einem für Fußgänger und Radfahrer gut geeigneten, ästhetisch ansprechenden hellen Asphalt befestigt (Bild 8).

Der Wehrsteg, der im Zuge des Wehrrumbaus entfernt wird, wird durch eine komfortablere **Fuß- und Radwegbrücke** aus Stahlbeton ersetzt. Die etwas oberhalb der Sulzbachmündung gelegene Brücke mit einer Spannweite von 30 Metern schließt ebenerdig an die Nidda-Uferwege an und ist daher auch für Rollstuhlfahrer gut passierbar.

Bevor aber nach den ehrgeizigen Plänen gebaut werden konnte, musste ein Planfeststellungsverfahren durchlaufen werden, bei dem es zahlreiche Einwendungen gab, vor allem wegen der befürchteten Verschlechterung der Hochwassersi-



Bild 6: Bei Hochwasser des Mains drückt das Mainwasser in die Nidda und verursacht Überschwemmungen. Aufnahme von 1930, zuletzt sah es am Unterlauf der Nidda im Januar 2011 so aus.

(Foto: Stadtentwässerung Frankfurt am Main)



Bild 7: Das Umgehungsgerinne nach der Flutung (Foto: S. Toth)

cherheit. Außerdem mussten Grundstücke mit einer Gesamtfläche von fast 3 Hektar erworben oder gegen städtische Grundstücke getauscht werden – die Verhandlungen mit den Eigentümern zogen sich über drei Jahre hin.

## Der Bau

Nachdem der Planfeststellungsbeschluss des Regierungspräsidiums Darmstadt Rechtskraft erlangt hatte, beauftragte die Stadtverordnetenversammlung im Juni 2011 den Magistrat mit der Ausführung. Ab Oktober 2011 wurde das Baufeld frei gemacht, es mussten einige überalterte Hybrid-Pappeln gefällt werden. Zunächst ging es dann flott voran: Im September 2012 wurde die neue Brücke dem Verkehr übergeben. Sie ersetzt den Wehrsteg, der für den Bau des Streichwehres abgerissen werden musste. Parallel zum Brückenbau wurde mit den Wasserbauarbeiten begonnen, auch sie verliefen zunächst zügig. Als



Bild 9: Zehn Meter lange Spundbohlen geben dem Wehr Halt. In die Nidda musste ein Damm als Aufstandsfläche für das Rammgerät geschüttet werden. Das Rammgerät der Spundbohlen wird hier mit einer Bohrung vorbereitet. (Foto: H. Kramer)



Bild 8: Der Uferweg der Nidda ist der beliebteste Radweg im Frankfurter Grün-Gürtel. Der neue Weg wird besenrein hinterlassen. (Foto: S. Toth)

aber im November des Jahres die Nidda starke Wasserführung hatte, wurde es schwierig: Um den Bau des Streichwehres unter einigermaßen erträglichen Bedingungen durchführen zu können, musste das Niddawasser während der Bauzeit durch das provisorisch hergestellte Umgehungsgerinne geleitet werden, das allerdings nur eine begrenzte Abflusskapazität hat. Bei starken Abflüssen konnte daher nicht weiter gebaut werden, besonders das Rammen der Spundwände verzögerte sich, da das Rammgerät den Fluss durchfahren musste (Bild 9). Vor der Winterpause gelang es gerade noch, das Grundgerüst des Wehres herzustellen – als der Holm betoniert wurde, der die Krone des Streichwehres bildet, fielen die ersten Schneeflocken.

Das Jahr 2013 begann mit einem Hochwasser, ein weiteres folgte Anfang Februar, weitere starke Abflüsse und die anhaltend kalten Temperaturen verhinderten die Wiederaufnahme der Arbeiten. Erst im Mai konnte mit frohem Mut weiter gebaut werden, der jedoch Anfang Juni durch das Fronleichnamshochwasser deutlich gedämpft wurde: Es setzte die Baustelle erneut unter Wasser. Anfang September konnten dann endlich die letzten Arbeiten abgeschlossen werden.

## Öffentlichkeitsarbeit

Durch den Bau wurde der Bevölkerung einiges zugemutet. Nicht nur die über 1.000 Lkw-Fahrten waren zu ertragen, sondern vor allem die Sperrung des nicht nur bei schönem Wetter stark von Fußgängern und Radfahrern frequentierten Uferwegs der Nidda. Zwar wurde während der Bauzeit ein provisorischer Weg zur Verfügung gestellt, aber der bot nicht den gewohnten Komfort. Daher war es wichtig, gut über das Projekt zu informieren. Dies geschah auf Baustellenspaziergängen, in vielen Gesprächen mit Passanten, bei Führungen. Es gab Pressekonferenzen und, heute unentbehrlich, eine verständliche Projektinformation auf [www.stadtentwaesserung-frankfurt.de](http://www.stadtentwaesserung-frankfurt.de). Schon in der Planungsphase wurde mit den Interessenvertretern der Angler, der Kanuten und der Naturschützer diskutiert. Besonders wichtig war die Abstimmung mit dem Ortslandwirt, der glücklicherweise das Projekt vorbehaltlos unterstützte und die neu ausgediechten Flächen bewirtschaften wird. Ergebnis: Das anfangs von vielen misstrauisch beäugte, von einem Anwohner



Bild 10: Das naturnah umgebaute Wehr ist schlagartig zu einem Ausflugsziel der Frankfurter geworden, besonders attraktiv ist der kleine Strand, der beim Umbau entstand. (Foto: H. Kramer)

sogar gerichtlich angefochtene Bauvorhaben stößt nun, nach Fertigstellung, auf breite Zustimmung (Bild 10).

### Kosten und Finanzierung

Die Projektkosten betragen 3,7 Millionen Euro, in der Summe enthalten sind außer den Planungs- und Baukosten die Ausgaben für Grunderwerb und Projektsteuerung sowie Genehmigungsgebühren.

Der Umbau des Höchster Wehres ist eine Maßnahme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union und wird vom Land Hessen mit über einer Million Euro gefördert. Ohne die großzügige Unterstützung durch das Land wäre es nicht möglich gewesen, das für die Entwicklung einer naturnahen Nidda so wichtige Projekt durchzuführen.

1,2 Millionen Euro stehen als naturschutzrechtliche Ausgleichsmittel für die Sanierung der Deponie Monte Scherbellino im Frankfurter Stadtwald bereit. Ein weiterer Teil der Kosten wird aus dem Ökofonds der Stadt Frankfurt am Main vorfinanziert: Durch den Umbau des Wehres wurden „Biotopwertpunkte“ erwirtschaftet, die nun verkauft werden können. Die Stadtentwässerung trägt mit eigenem Personal die Projektsteuerung. Sie kommt zudem für die Wiederherstellung des Nidda-Uferweges auf. Aus dem Investitionshaushalt der Stadt Frankfurt am Main wird der Bau der Nidda-Brücke finanziert.

### Fischkontrolle

Wird so viel investiert, will das kritische Publikum wissen, ob das Geld auch sinnvoll eingesetzt wurde: Funktioniert die Anlage? Können die Fische den Fluss hinaufschwimmen? Dies wird eine auf drei Jahre angelegte fischereibiologische Untersuchung zeigen. Sie erstreckt sich auf den Unterlauf der Nidda und deren Mündungsbereich. Besonderes Augenmerk wird auf die problematischen Neozoen, vor allem die Grundel-Arten, gelegt. Ein erstes Ergebnis der ichthyologischen Untersuchung stimmt uns positiv: Seit einigen Jahren werden in dafür geeigneten Zuflüssen der Nidda einsömmerige Meerforellen ausgesetzt. Ein Fang am Höchster Wehr zeigt nun, dass die Einbürgerung der anadromen Forellen-Varietät zu gelingen scheint.

### Autoren

**Dipl.-Biol. Heiko Kramer**

Stadtentwässerung Frankfurt am Main

**Dipl.-Ing. Heike Popp**

Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH  
Darmstadt

# Excel-Tool zur ökohydraulischen Dimensionierung von Riegelrampen und Fischaufstiegen mit Beckenstrukturen

Anfang der 2000er Jahre stellte sich für die zuständige Obere Wasserbehörde im Regierungspräsidium Darmstadt vermehrt die Aufgabe, Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Rampen in Riegelbauweise zu genehmigen.

Die mit der Planung beauftragten Landesstellen oder Ingenieurbüros besaßen zumeist wenig Erfahrung bezüglich Dimensionierung und Planung solcher Anlagen, so dass eine intensive Beratung und Prüfung erforderlich war. Die ökohydraulische Betrachtung aller Riegel und Becken bei den zu erwartenden Ober- und Unterwasserständen erwies sich bei Anwendung der im DVWK M 232 dargestellten grafischen Zu-

sammenhänge zum jeweiligen Einfluss des Unterwasserstands als äußerst zeitaufwändig. Die genaue Betrachtung einer Anlage konnte so mühelos mehrere Tage in Anspruch nehmen.

Mit Hilfe der Arbeitshilfe soll versucht werden, die hydraulischen und ökohydraulischen Zusammenhänge in ein möglichst einfach aufgebautes Excel-Werkzeug einzubauen. Beabsichtigt war dabei zum einen, die Prüftätigkeit der Genehmigungsbehörden zu erleichtern, zumal aufgrund der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ein deutlicher Anstieg der Fallzahlen zu erwarten war. Weiter war die Absicht, das Excel-Tool auch im Internet zu veröffentlichen, um es auch den Ingenieur-