

# Rheinland-Pfalz



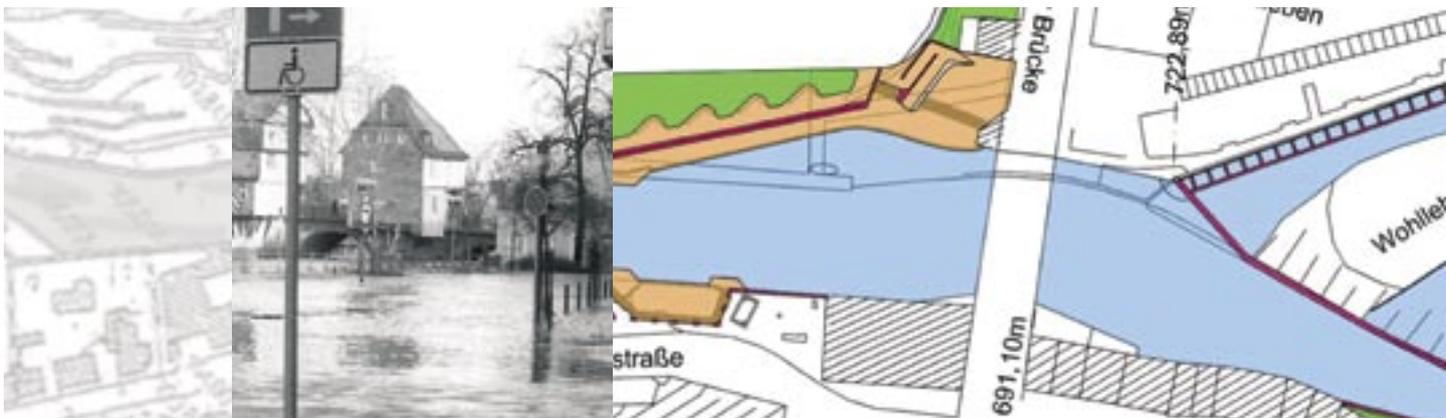
Struktur- und  
Genehmigungsdirektion Nord  
Regionalstelle Wasserwirtschaft,  
Abfallwirtschaft, Bodenschutz  
Koblenz



Bad Kreuznach

## Hochwasserschutz Bad Kreuznach

Ein Projekt des Landes Rheinland-Pfalz







Nach rund 6-jähriger Bauzeit wurden in 2004 die Bauarbeiten für den Hochwasserschutz Bad Kreuznach abgeschlossen. Hierbei handelt es sich um die größte örtliche Hochwasserschutzmaßnahme des Landes.

Nach den Hochwasserereignissen vom Dezember 1993 und im Januar 1995 mit den dabei entstandenen erheblichen Schäden im Stadtgebiet von Bad Kreuznach wurde die Planung für einen örtlichen Hochwasserschutz eingeleitet. Wegen der komplexen Abflussverhältnisse der Nahe wurden im Zuge der Planung die konkreten Möglichkeiten für das Stadtgebiet in einem Modellversuch an der Technischen Hochschule in Karlsruhe untersucht.

Ergebnis des Modellversuchs war, dass durch das Zusammenwirken verschiedener aufeinander abgestimmter abflussverbessernder Maßnahmen in Verbindung mit Hochwasserschutzmaßnahmen im Stadtgebiet von Bad Kreuznach die Innenstadt bis zu einem Hochwasserabfluss der Nahe von 1.000 m<sup>3</sup>/s geschützt werden kann, was einer 50-jährlichen Hochwassersicherheit entspricht.

Die Planung und Durchführung dieser Baumaßnahme des Landes Rheinland-Pfalz mit Kosten von rund 22 Millionen €, die zu 90 % vom Land finanziert wurde, erfolgte in enger Abstimmung mit der Stadt Bad Kreuznach. Diese führte parallel zu den Bauarbeiten am Hochwasserschutz eigene städtebauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur und zur Aufwertung des Stadtbildes durch.

Infolge der Maßnahmen von Stadt und Land hat Bad Kreuznach deutlich an Lebenswert gewonnen. Die vorliegende Broschüre beschreibt die Idee, den Werdegang und die Ergebnisse dieser großen Aufgabe und soll Fachleute und interessierte Bürgerinnen und Bürger in gleicher Weise informieren.

Ich freue mich über die Fertigstellung der Maßnahme und danke allen an der Umsetzung beteiligten Stellen. Den Bürgerinnen und Bürgern wünsche ich, dass die Aufwertung der Innenstadt durch Hochwasserschutz und städtebauliche Sanierung zur positiven Entwicklung von Bad Kreuznach beiträgt.

Margit Conrad  
Staatsministerin für Umwelt und Forsten





Sehr geehrte Damen und Herren

22./ 23. Dezember 1993 – Land unter in Bad Kreuznach. Millionenschäden. Unwiederbringbare Verluste. Zerstörung. Wie haben die Menschen reagiert? Aufgeräumt – aufgebäumt – aufgebrochen in den Wiederaufbau. Ein Jahrhunderthochwasser eben.

23. Januar 1995 – 13 Monate später. Wiederum Land unter in Bad Kreuznach. Wiederum Millionenschäden. Unwiederbringbare Verluste und Zerstörung. Wie haben die Menschen diesmal reagiert? Frust – Wut – Verzweiflung. Hat es überhaupt einen Sinn, an solch einem gefährdeten Standort zu investieren? Welche Zukunft hat Bad Kreuznach? Ist es im wahrsten Sinne des Wortes „zu nah ans Wasser gebaut“?

Der nach sieben Jahren Bauzeit fertiggestellte Hochwasserschutz zeigt: Es gibt eine Lösung, die zwar das Phänomen Hochwasser in der Entstehung nicht verhindern kann, aber den Menschen in der größten Stadt an der Nahe ermöglicht, mit den Fluten zu leben, weil sie statistisch gesehen eine mindestens 50-jährige Überflutungssicherheit gibt.

Gleichzeitig ist es gelungen, das Thema Fluss neu zu definieren: Eine optimale Synthese aus funktionalem Bauen und qualitativ hochwertiger Stadtgestaltung ist gelungen. Das Projekt wird weit über die Stadt und Landesgrenzen hinaus Beachtung finden. Schon heute ist festzustellen, dass die Besucherzahlen steigen und wieder bewusst in die Zukunft investiert wird.

Der Erfolg war nur möglich, weil es zu einer optimalen Zusammenarbeit zwischen Stadt Bad Kreuznach und dem Land Rheinland-Pfalz, zwischen Theorie und Praxis, zwischen Verwaltungen und Bürger gekommen ist.

Allen Beteiligten sei die Anerkennung für ihre großartige Leistung ausgesprochen. Allen Förderern ein Dankeschön für die unverzichtbare Unterstützung und allen Bürgern Dank für ihr Verständnis für die Einschränkungen während der Bauarbeiten.

Die nächste Flutwelle kommt bestimmt. Trotz allem technischen Aufwand besteht die Möglichkeit, dass alles getane nicht ausreicht. Deshalb darf auch ein warnender Hinweis nicht fehlen: der Schutz ist relativ. Bürger bleibt wachsam!

Möge der Schutz den Fluten widerstehen, mögen sich die Menschen mit dem neuen Gesicht Bad Kreuznachs identifizieren, möge sich das Gemeinwesen im Schutze dieses einmaligen, unvergleichlichen Projektes prächtig entwickeln.

Andreas Ludwig  
Oberbürgermeister

# Die Nahe, mitunter ein unbändiger Fluss

Michael Kohlhaas

Mit einem Einzugsgebiet von 4.065 km<sup>2</sup> und einer Lauflänge von 116 km liegt die Nahe fast geschlossen im Bundesland Rheinland-Pfalz. In 365 m Höhe über dem Meeresspiegel entspringt sie in der Nähe der saarländischen Gemeinde Seelbach und nimmt auf ihrem Lauf zum Rhein eine Reihe von weiteren Flüssen und Bächen auf, deren größter der Glan mit einem oberirdischen Einzugsgebiet von rd. 1.200 km<sup>2</sup> ist.

Als wichtigste Teillandschaften des Einzugsgebietes sind zu nennen:

## **Hunsrück**

Sich nördlich der Nahe erhebende variskische Gebirgsbildung devonischen Ursprungs mit landschaftsmarkanten Quarzitsätteln als Höhenzüge

## **Saar-Nahe-Senke**

Südlich des Hunsrücks (im Nahetal) als Abtragungsschutt der umgebenden Gebirge

## **Pfälzer Wald**

Flache Buntsandsteinmulde südlich der Nahe, deren Kern der untere Muschelkalk bildet

## **Mainzer Becken**

Vor Mündung der Nahe bei Bingen in den Rhein halbkreisförmige Ablagerungen, die im Wesentlichen aus Tonen und Mergeln geprägt sind.

Im Zusammenwirken mit dem Niederschlagsgeschehen bildet diese Konfiguration des Naheinzugsgebietes den eigentlichen Grund für die gefährlichen und zerstörerischen Hochwässer der Nahe. Mutet die Nahe ihre Besucher im Sommer an, als sei sie von unvergleichlicher Milde und Harmlosigkeit in ihrem ruhigen und schlängelnden Lauf; so furienhaft und ungebärdig kann sie riesige Wassermassen im Winter zu Tal führen. Nicht selten bedrohen sie mit ihrer ungestümen Kraft Leib, Gut und Leben der an ihr wohnenden Menschen. Kennzeichnend für diese Gefährlichkeit ist das Verhältnis der hydrologischen Maßzahlen des Mittelwasserabflusses zum Hochwasserabfluss, welches am Pegel Grolsheim ca. 1 - 35 beträgt, während beispielsweise am Rhein in Mainz dieses Verhältnis mit nur 1 : 5 angegeben ist.

Für die großen Hochwässer an der Nahe sind in der Regel mehrere Faktoren verantwortlich. Oft geht mit einer Dauerfrostperiode ein darauffolgender langanhaltender Schneefall einher, der die Höhen des Hunsrücks und des Pfälzer Berglandes mit einer mehrere Zentimeter dicken geschlossenen Schneedecke verhüllt. Eine plötzliche Witterungsänderung infolge der sich über dem Atlantik einstellenden berühmten und gefürchteten „zyklonalen Westlage“ leitet dann die Katastrophe ein. Ein ausgeprägtes Azorenhoch und nördlich hiervon ein standfestes Islandtief sorgen für einen Düseneffekt, indem sich rechts- und linksdrehende Winde vereinigen, die sich dann aufgrund ihrer warmen Luftmasse über dem Meer mit Wasser voll saugen. Dieses Wasser regnet nunmehr über Land auf die geschlossene Schneedecke und die gefrorenen Böden ab, so dass ein erheblicher Teil des Niederschlags und schmelzenden Schnees ohne jedwe-

den Rückhalt über die gefrorenen Böden abfließt. Die Nahe verwandelt sich in kürzester Zeit zum reißenden und überbordenden Wildbach, der in Bad Kreuznach eine Wassermenge bis zu 1.000 m<sup>3</sup>/s und mehr führen kann. Hochwässer dieser Größenordnung bewirken immer erhebliche Schäden; sicherlich auch mit verursacht durch die Tatsache, dass im letzten Jahrhundert mit steigender Bevölkerungszahl der Siedlungsdruck in die Auen der Gewässer zunahm. Hinzu kommt die immer wiederkehrende Ansammlung von Schadenspotenzial, nachdem eine Generation an der Nahe kein größeres Hochwasser erlebt hat, so dass hier ein „Vergessen“ greift, welches die Bevölkerung in einer gefährlichen Scheinsicherheit wiegt.

Die letzten katastrophalen Hochwässer in den 90er Jahren mit enormen Schäden ließen den Ruf nach Hochwasserschutz wieder laut werden. Jedoch schon in früheren Jahren haben sich die Verantwortlichen intensiv mit Möglichkeiten eines effektiven Hochwasserschutzes, insbesondere für Bad Kreuznach, aber auch für das gesamte Einzugsgebiet, auseinandergesetzt.

Insbesondere sind zu nennen:

#### **Paulusplan (1932)**

In 1918 wurde Bad Kreuznach von einem Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen, welches aufgrund von Nachrechnungen dort einen Abfluss von über 1.000 m<sup>3</sup>/s gehabt haben muss. Wohn- und Geschäftshäuser standen unter Wasser, Kureinrichtungen und Salinen waren teilweise sogar zerstört. Die Schäden betragen rd. 4,7 Millionen Goldmark. Dies und ein nur wenig geringeres Hochwasser in 1920 waren Anlass für das preußische Kulturbauamt in Koblenz, einen Hochwasserschutz für Bad Kreuznach anzugehen. Mit Baggerungen im Nahebett auf eine sehr lange Strecke hin, Modellierung des Gewässerprofils und letztlich dem Bau von Deichen und Mauern plante der Ingenieur Paulus, die Stadt vor Hochwasser zu schützen. Die Verwirklichung des Schutzes hat die Behörde seinerzeit auf 6,0 Millionen Reichsmark veranschlagt. Letztlich haben die großen Eingriffe in das Stadtgefüge und auch die in Teilbereichen nicht zweckmäßige Ausgestaltung bei zu bezweifelnder Wirtschaftlichkeit das Vorhaben nicht weiterverfolgen lassen.



**Hochwasser am 03.01.2003  
Sparkasse am Kornmarkt.  
Der erste Bewährungstest für  
die neue Schutzanlage**

<<



### **Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Nahe (1976) des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und Umweltschutz, Rheinland-Pfalz**

Im Rahmenplan Nahe ist vorgesehen, die Hochwassersituation entlang der Flüsse und Bäche mit einem System von Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Poldern zu entschärfen. 33 dieser Bauwerke im Oberlauf bzw. an strategisch wichtigen Stellen der Gewässer reduzieren den Spitzenabfluss derart, dass die Hochwasserwelle wesentlich gemindert schadlos Bad Kreuznach durchläuft. Die Gesamtkosten all dieser Maßnahmen der Abflussregelung im Nahegebiet würden sich nach Schätzung in 1976 auf ca. 510 Millionen DM belaufen. Mit der Verwirklichung des Hochwasserschutzes Bad Kreuznach als örtliche Maßnahme ist diese Konzeption - ungeachtet der immensen Kosten - hinfällig. Ein Teil der Standorte für potenzielle Talsperren wird jedoch weiterhin aufrecht gehalten, um so sachgerecht eventuell weiteren Entwicklungen des Hochwassergeschehens entgegenzutreten zu können.

### **Naheprogramm**

Das Naheprogramm, ausgerufen vom Ministerium für Umwelt und verwirklicht durch die Zusammenarbeit der Wasserwirtschaft, Kulturverwaltung und der Kommunen, beinhaltet in der Hauptsache den sanften Hochwasserschutz. Renaturierungen, Revitalisierungen, Rückhaltungen im Seitenschluss der Gewässer, Muldensysteme, Niederschlagswasserbewirtschaftung u. v. m. tragen wesentlich dazu bei, dass das Regenwasser in der Fläche verbleibt und somit zur Dämpfung der Hochwasserabflüsse in kleinen Einzugsgebieten führt.

### **Kommunale Arbeitsgemeinschaft Hochwasserschutz Nahe (K.A.H.N.)**

Kommunen, Landkreise und die verantwortlichen staatlichen Stellen haben sich in einer Arbeitsgemeinschaft konstituiert, die dem Solidargedanken Rechnung trägt. Maßnahmen des Hochwasserschutzes im gesamten Einzugsgebiet der Nahe werden untereinander abgestimmt, so dass alle im Naheinzugsgebiet Verantwortlichen transparent informiert sind und Entwicklungen frühzeitig mit beeinflussen können.



### Örtlicher Hochwasserschutz

Unabhängig von den vorstehend aufgeführten Szenarien bleibt zum gezielten effektiven Schutz der Bevölkerung wie in Bad Kreuznach der bauliche örtliche Hochwasserschutz. Beispielhaft seien hier Maßnahmen in Kirn und Bad Sobernheim benannt.

### Hochwassermeldezentrum Nahe – Lahn – Sieg (HWMZ NLS)

Das Hochwassermeldezentrum Nahe – Lahn – Sieg in Koblenz bei der Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz in der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord informiert die Bevölkerung entlang der Nahe über die sich einstellende Hochwassersituation. Für bestimmte Pegel wird der sich in den nächsten sechs Stunden einstellende Wasserstand u. a. über Videotext vorhergesagt, so dass für die Bürger ausreichend Zeit bleibt, eigene Sicherungsvorkehrungen zu treffen. Infolge dieses zuverlässigen Vorhersagedienstes und des gleichzeitigen Engagements der Bevölkerung wird das Schadenspotenzial im Hochwasserfall nachhaltig gemindert. Die unteren Katastrophenschutzbehörden werden durch den Vorhersagedienst ebenfalls in die Lage versetzt, vor Ort an den wichtigen Stellen zum richtigen Zeitpunkt angemessen zu reagieren.

Für die Stadt Bad Kreuznach sind jedoch die überörtlichen und präventiven Maßnahmen für einen wirksamen Hochwasserschutz allein nicht zielführend. Die Nahe und der Mühlgraben innerhalb des Stadtgebietes entziehen sich aufgrund der Komplexität und der unterschiedlichsten Quer- sowie Längsprofilierung selbst einer EDV-gestützten hydraulischen Berechnung. Diese Schwierigkeit war letztlich in der Vergangenheit verantwortlich, dass es zu keiner abschließenden Lösung für den Hochwasserschutz Bad Kreuznach kam.

Insoweit lag es nahe, Stadt, Fluss und Mühlgraben im Modell abzubilden und mit der Simulation von Hochwässern Maßnahmen heraus zu kristallisieren, die einen sinnhaften Schutz ermöglichen. Der Auftrag zum Modell wurde demzufolge in 1997 an die Universität Karlsruhe (TH), Lehrstuhl für Wasserbau und Kulturtechnik, vergeben.



Das Tosbecken  
im Zulauf zum Mühlenteich  
am 03.01.2003

<<



# Hochwasserschutz – eine komplexe Aufgabe

Kurt Knittel

## Geschichte

Schon mit dem „Paulusplan“ wurde im Jahre 1932 versucht, einen wirkungsvollen Schutz für die Stadt Bad Kreuznach aufzubauen. Der damals verfolgte Ansatz des „großen Wasserbaus“ mit Tieferlegung der Flusssohle und mehreren beweglichen Wehren war jedoch nicht finanzierbar und ist heutzutage auch aus dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes nicht durchsetzbar. Zudem haben neue Erkenntnisse in der Wasserwirtschaft dazu geführt, dass die Belange des Naturschutzes und des Stadtbildes eine hohe Priorität erhalten. Planungen nach dem Muster des klassischen „großen Flussbaus“ sind daher heute kaum noch genehmigungsfähig.

Zu Beginn der ersten Planungsschritte erschien es daher eher unwahrscheinlich, dass ein wirtschaftlich und technisch vertretbares Konzept entwickelt werden könnte, um die Stadt wirkungsvoll gegen Hochwasserschäden zu schützen. Ein zusätzliches Problem stellt die Würfelnatur dar, für die ein Flussabschnitt von ca. 500 m Länge im Stadtgebiet als Naturschutzgebiet ausgewiesen ist.

## Hydraulisches Konzept

Die grundlegende Aufgabenstellung bestand daher darin, einen Weg zu finden, um den Nahe-Hochwasserspiegel mit relativ einfachen Mitteln abzusenken. Nur dadurch können die zu errichtenden Schutzmauern entsprechend niedrig ausfallen, das Stadtbild kann „geschont“, und Baukosten können in Grenzen gehalten werden. Der Eingriff in die Natur musste so gering wie irgend möglich gehalten werden, und das Stadtbild von Bad Kreuznach mit seiner starken Ausrichtung auf die Wasserflächen der Nahe und des Mühlenteiches durfte nicht nachteilig verändert werden. Gleichzeitig galt es, einen wirkungsvollen Schutz gegen Hochwasser zu erreichen. Den gesetzten Zielen standen damit sehr widersprüchliche Randbedingungen entgegen.

Ein Schlüssel zur Lösung dieses Konfliktes bestand im Auffinden von hydraulischen Engstellen (so genannten Kontrollquerschnitten) mit dem Ziel der Verbesserung der Abflussleistung des Flussprofils an diesen Stellen. Im Zuge der eindimensionalen hydraulischen Berechnungen konnten verschiedene „Kontrollquerschnitte“ gefunden werden, die offensichtlich verbesserungsfähig waren.

**Bad Kreuznach und seine alte Stadtmauer – der erste Hochwasserschutz**

>>



Die Größenordnung der dort möglichen Abflussverbesserungen war jedoch mit den klassischen Möglichkeiten der hydraulischen Berechnungsansätze nicht sicher nachweisbar. Der Einsatz eines Modellversuches an der Universität Karlsruhe wurde daher bereits im Vorfeld der ersten Untersuchungen als zwingend notwendig erkannt. Insbesondere die ungünstige Kurvenführung der Nahe an der Crucenia-Therme schien verbesserungsfähig, ebenso wie die Zusammenführung des Mühlenteiches mit der Nahe an der Kirschsteinanlage. Im Modellversuch sollte sich später herausstellen, dass diese beiden Punkte den Durchbruch für die Machbarkeit des Projektes darstellten. Andere Punkte hingegen, die als verbesserungswürdige „Kontrollquerschnitte“ vermutet wurden, sollten sich im Modellversuch als wenig oder überhaupt nicht wirksam herausstellen. Aus der Vielzahl der Ansatzpunkte werden nachfolgend nur zwei Punkte hervorgehoben. So wurde vermutet, dass die vorspringende Ufermauer am Hubschrauberlandeplatz des Krankenhauses St. Marienwörth eine negative Auswirkung auf den Abfluss in der Nahe haben würde. Im Modellversuch jedoch wurde nachgewiesen, dass der Pfeilerstau der davor liegenden alten Wilhelmbrücke diesen Effekt deutlich überdeckt. Die hohen Kosten für den Rückbau der Ufermauer konnten also eingespart werden. Ebenso wenig wirkt sich das Elisabethenwehr bei den hohen Wasserständen eines Hochwassers aus. Der vermutete Aufstau durch dieses Wehr wurde im Versuch als nicht maßgeblich nachgewiesen, auf einen Rückbau oder den Einbau beweglicher Klappen konnte daher verzichtet werden. Das nach ausgiebiger Vorarbeit entwickelte hydraulische Konzept wurde im Modellversuch an der Universität

Karlsruhe (siehe hierzu separaten Artikel) verbessert und schlüssig nachgewiesen. Auf dieser Grundlage war es möglich, alle Betroffenen (Verbände, Grundstücksbesitzer, Stadtrat etc.) zu überzeugen und die Genehmigungsphase für das Projekt ohne Einsprüche in kurzer Zeit abzuschließen. Insbesondere die Möglichkeit für alle Interessierten, das Modell in Karlsruhe zu besichtigen und die Wirkungsweise im Versuch zu erleben, war ein wichtiger Punkt für die schnelle, allgemeine Akzeptanz des Konzeptes. Die wichtigsten hydraulischen Verbesserungen liegen an 3 Stellen:

1. Die neue Linienführung der Nahe an der Crucenia-Therme, mit einer sanft geschwungenen Ufermauer, an der sich die Hochwassermassen anlegen können und nahezu ohne Geschwindigkeitsverlust „die Kurve kriegen“.
2. Die Verengung am Zulauf zum Mühlenteich, damit der Zufluss der Wassermassen in Richtung Stadtgebiet gedrosselt wird.
3. Die sanfte Zusammenführung der Nahe mit dem Ausfluss des Mühlenteiches, ohne störende Verwirbelungen.

Die Summe dieser Verbesserungen hat es ermöglicht, städtebaulich akzeptable Lösungen zu entwickeln bei Baukosten, die einen hohen Nutzen/Kosten-Effekt versprechen.

### **Hochwasserschutz verlangt ein interdisziplinäres Team**

Ein Eingriff in das Stadtbild, wie es der Hochwasserschutz darstellt, kann gestrost als Jahrhundertbauwerk bezeichnet werden. Das Projekt wurde deshalb nicht nur in die Hände der Techniker gelegt, sondern für die Gestaltung wurde auf die Unterstützung durch erfahrene Stadt- und Landschaftsplaner vertraut. Hierzu wurde Herr Prof. Peter Prinz aus Kassel in das Projektteam berufen, der die einzelnen Bauelemente mit seiner deutlichen Handschrift zu einem einheitlichen Ganzen geprägt hat. Die Gestaltung der Grünflächen wurde dem Landschaftsplaner Rüdiger Filger in Zusammenarbeit mit Prof. Peter Prinz überlassen, und die gute Zusammenarbeit zwischen dem Planungsteam und Herrn Zapp, dem Leiter des städtischen Planungs- und Vermessungsamtes, führte zu einem Gesamtwerk, das von allen Seiten auch wegen seiner gelungenen Gestaltung breite Zustimmung erfährt.

Eine außergewöhnliche Herausforderung stellte die Erhaltung des Lebensraumes der Würfelnatter dar. Der Lebensraum dieser vom Aussterben bedrohten Schlangenart befindet sich zwischen dem Elisabethenwehr und der Pauluskirche und damit mitten im Projektgebiet. Dieses Gebiet ist deshalb als Naturschutzgebiet ausgewiesen und verlangt besondere Rücksichtnahme. Frau Dr. Lenz wurde als Expertin auf dem Gebiet dieser seltenen Tierart eingeschaltet mit dem Auftrag zu untersuchen, welche Auswirkungen eine Baustelle auf die scheuen Tiere haben würde und welche Maßnahmen zum Schutz zu ergreifen sind. Daraus haben sich verschiedene Bautabuzonen ergeben und vor allem zum Teil erhebliche jahreszeitliche Einschränkungen für die erlaubten Bauzeiten. Auch das so genannte „Würfelnat-

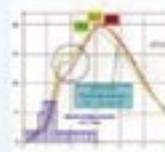
terhotel“ wurde gemeinsam mit Frau Dr. Lenz entwickelt. Es handelt sich hier um die Gestaltung der für die hydraulische Wirkung der Hochwasserschutzmaßnahme sehr wichtigen Engstelle am Zulauf zum Mühlenteich. Die dort im Modellversuch entwickelte Einengung wurde mit Rücksicht auf die Würfelnatter aus einzelnen Fertigteilelementen errichtet mit 4 cm breiten Spalten zwischen den Elementen und einer inneren Füllung aus Flussgeröll. Dieser Aufbau erlaubt der Würfelnatter, die Hohlräume im Bauwerk als Rückzugsräume zu nutzen und damit einen verbesserten Lebensraum vorzufinden. Über die oben geschilderten Herausforderungen hinaus ergab sich ein Vielzahl von Aufgabenstellungen im Rahmen des Projektes.

Eine Umweltverträglichkeitsstudie musste erstellt werden, um die Schwere der bauzeitlichen und der bleibenden Eingriffe in die Natur aufzuzeigen und gegebenenfalls Ausgleichsmaßnahmen vorzuschlagen.

Bodenmechanische Erkundungen waren erforderlich, um Aussagen über die Sickerwasserströmungen im Untergrund machen zu können. Mit Hilfe dieser Aussagen konnte der Aufwand für die notwendige Abdichtung im Untergrund festgelegt werden. Für die mit ca. 12 – 24 Stunden sehr kurze Standzeit einer Hochwasserwelle in der Nahe konnte damit eine relativ geringe Tiefe der Dichtungsschürzen errechnet werden. Die Kosteneinsparungen durch diese Optimierung liegen bei mehreren Millionen Euro. Die statische Sicherheit der geplanten Konstruktionen wurde von einem Tragwerksplaner gewährleistet und nicht zuletzt von den beteiligten Baufirmen umgesetzt.

## Ingenieurbüro für Wasserbau und Wasserwirtschaft GmbH

- Hochwasserschutz
- Renaturierungen
- Konstruktiver Wasserbau
- Hydrologie, N-A-Modelle
- Baugebieterschließung
- Kanalisation



Krokusweg 45 55126 Mainz Tel.:06131/472002 [www.francke-knittel.de](http://www.francke-knittel.de) [info@francke-knittel.de](mailto:info@francke-knittel.de)



"Schlangenhotel" als 3dimensionales  
Computermodell

Seit 1994 sind wir mit dem Hochwasserschutz Bad Kreuznach befasst. Von der "einfachen" Verwaltung über statisch aufwändige Stützmauern, Dammbalkensysteme, einer Fischaufstiegsanlage und einem "Schlangenhotel" waren hier fast alle wasserbaulichen, aber auch organisatorischen Disziplinen gefragt.

Im Rahmen unserer Tätigkeit haben wir viele Stunden konstruktiver Gespräche und Diskussionen mit den Vertretern des Auftraggebers Land Rheinland-Pfalz, den städtischen Gremien und nicht zuletzt mit den unmittelbar betroffenen Anwohnern geführt.

Für diese äußerst angenehme Zusammenarbeit möchten wir uns auf diesem Wege herzlich bedanken.



Weiterhin war die Planung der Freianlagen (Begrünung) zu erstellen, um die Bauwerke in die bestehenden Grünflächen einzupassen. Um den vorhandenen Baumbestand weitgehend zu erhalten, musste eine schonende Bautechnik gewählt werden. Die Belange einer Kurstadt mit Ruhezeiten und Lärmbeschränkungen waren zu beachten, ebenso wie die Wegebeziehungen für Patienten und Gehbehinderte in den Parkanlagen und auf den Spazierwegen.

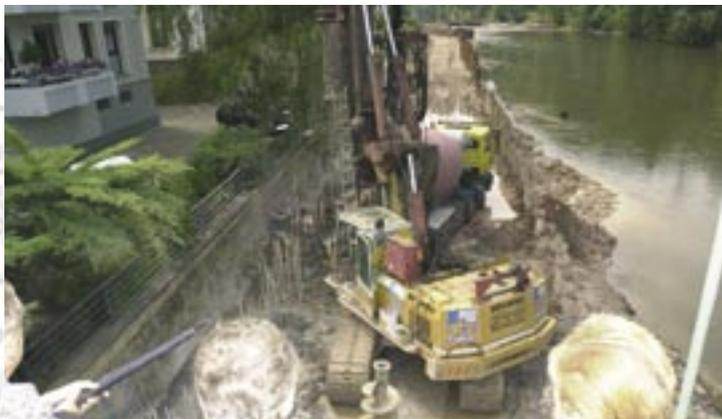
#### **Einbeziehung und Information der Betroffenen**

Die Gesamtlänge der Hochwasser-schutzanlage beträgt ca. 5,3 km mit ca. 100 verschiedenen, betroffenen Grundstückseigentümern. Dementsprechend hoch war der Aufwand, die betroffenen Anlieger zu informieren und von der Funktionsweise der geplanten Technik zu überzeugen. Zu diesem Zweck fanden in den einzelnen Stadtgebieten Informationsveranstaltungen statt. Ebenso wichtig war die Information der Unterlieger der Stadt Bad Kreuznach. Die dort gehegten Befürchtungen einer Aufsteilung (Verschlimmerung) der Hochwasserwelle für die Unterlieger wurden bei mehreren Veranstaltungen besprochen und ausgeräumt. Für die Landeigentümer von Pla-

nig, die ihre Grundstücke für die Errichtung eines Polders in ihrer Gemarkung zur Verfügung stellen sollten, wurden mehrere Informationsveranstaltungen durchgeführt. Interessierte und kritische Bürger von Bad Kreuznach wurden mit Bussen nach Karlsruhe zum dort erbauten Modell der Bad Kreuzbacher Innenstadt gefahren, um die Wirksamkeit des hydraulischen Konzepts zu demonstrieren. Diese Vielzahl von Informationsveranstaltungen, die zudem durch Rundfunk, Fernsehen und Presseberichte ergänzt wurden, sorgte für die notwendige Zustimmung der Betroffenen, damit das Projekt rechtzeitig vor dem nächsten Katastrophenereignis planfestgestellt und fertiggestellt werden konnte.

#### **Visualisierung**

Hochwasserschutzprojekte leiden allgemein unter der hohen Vergesslichkeit der Menschen. Eine kurze Genehmigungsphase und schnelle Umsetzung der Maßnahme sind daher sehr wichtig. Deshalb wurde auf gute Visualisierung und insbesondere für den Laien verständliche Darstellung der geplanten Bauwerke Wert gelegt. Damit konnte eine Grundvoraussetzung geschaffen werden für die Zustimmung der betroffenen Bürger und Verbände ebenso wie die der öffentlichen



**Herstellung der Großbohrpfähle**



**Die gleiche Ansicht als 3-D-Modell und als Foto nach Fertigstellung der Bauarbeiten**



Organe. Die für das Stadtbild wichtigsten Entwurfsdetails wurden dabei mit Hilfe moderner Digitaltechnik aufbereitet und mit digitalen Fotos verknüpft, um so das zukünftige Erscheinungsbild des Hochwasserschutzsystems deutlich zu machen.

### **Bestehende Bausubstanz**

Die Integration der bestehenden Bausubstanz in die Neuplanung war ein wichtiger Ansatzpunkt bei den Gestaltungsfragen. Zudem bestand auch die Verpflichtung, möglichst wirtschaftlich zu bauen, d. h. möglichst viel von den vorhandenen Bauwerken und Uferanlagen in die Planung einzubeziehen. Für den größten Teil der Hochwasserschutzanlagen konnte diese Leitidee umgesetzt werden, leider stellte sich jedoch bei der Umsetzung dieses Konzeptes entlang

des Mühlenteiches heraus, dass dort die alten Bauwerksgründungen für die Mehrbelastungen aus der Neuplanung nicht geeignet waren. In diesem Bereich war daher während der Bauausführung eine aufwändige Umplanung erforderlich, um die neuen Konstruktionen standfest zu erstellen. Zum überwiegenden Teil jedoch war die Integration der neuen mit der alten Bausubstanz gut gelungen. Das Erscheinungsbild des Betons wurde optisch verbessert durch die Wahl einer besonders stark aufgerauten Betonoberfläche (gestockter Beton) bzw. durch Verblendung mit Natursteinen oder Ziegelmauerwerk in Farbnuancen, die besonders häufig im alten Stadtbild und der Region wiederzufinden sind.

Die überkragenden Häuser am Mühlenteich zwischen Friedrichbrücke und Badbrücke stellen ein gelungenes Beispiel dar. Hier wurde die pittoreske Lage der Häuser bewusst erhalten und in die neue Ufermauer eingepasst. Damit dieses Unterfangen gelingen konnte, musste eine ungewöhnliche Baumethode durch die Verwendung von selbstverdichtendem, fließfähigem Beton eingesetzt werden. Entsprechende große Beachtung hat diese Technik in der Fachpresse gefunden.



Die Errichtung der Hochwasserschutzmauern konnte in vielen Abschnitten nur durch besondere Maßnahmen des Spezialtiefbaus verwirklicht werden. Der Einsatz von überschnittenen Stahlbetonbohrpfählen unter Verwendung von 45 Tonnen schweren Bohrmaschinen, ebenso wie das Setzen von Ankern, die von Spezialbohrmaschinen mit besonders vibrationsfreier Technik in den Fels gebohrt und verpresst wurden, gehörten zu diesen Maßnahmen.

#### **Die Nahe wehrt sich**

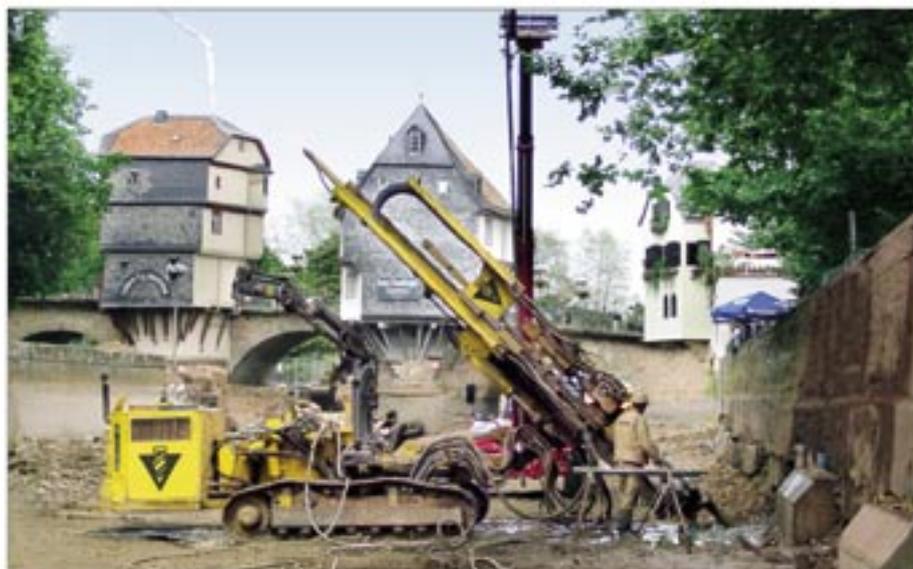
Ein Großteil der Arbeiten fand im Bett der Nahe und in ihren Randbereichen statt. Die Wasserstände in der Nahe waren daher der wunde Punkt für die Bauarbeiten. Insbesondere der Bauabschnitt II, im Bereich des Elisabethenwehres hatte sehr unter den hohen Wasserständen des Jahres 2000 zu leiden. Insgesamt wurde das Baufeld 7 mal überflutet, ein in der Nahe „abgesoffener“ Bagger musste mit einem 800-Tonnen-Kran geborgen werden, und viele weitere Erschwernisse

waren durch wechselnde und hohe Wasserstände zu überwinden. Der Eindruck entstand, als wolle sich die Nahe gegen die Errichtung der „Verteidigungs-Bollwerke“ wehren. Ihr Widerstand war zwar wirksam, aber unser Ziel konnten wir dennoch erreichen. Der Schutz für das Stadtgebiet ist fertig und funktionsfähig. Beim Hochwasser im Januar 2003 konnten die wesentlichen Elemente des Schutzsystems ihre gute Wirksamkeit beweisen. Die Stadt ist nun bis zu einem Hochwasserereignis mit einer ca. 60-jährlichen Wiederkehrzeit geschützt, aber die Nahe dürfen wir dennoch nicht unterschätzen. Wir haben sie zwar für's Erste bezwungen, aber die Natur hat ihre ganze Kraft noch nicht gezeigt. Ein Hochwasser mit mehr als 1.000 m<sup>3</sup>/s Abfluß würde die Stadt überfluten. Wachsamkeit und gute Vorbereitung auf ein Katastrophenhochwasser waren schon immer ein Teil der Geschichte von Bad Kreuznach und müssen es auch weiterhin bleiben.



## Beratung • Planung • Ausführung

Daueranker und Kurzzeitanker bis 12.500 kN Prüflast • Stahlrohr-Verpresspfähle • Stahlbeton-Verpresspfähle • GEWI-Verpresspfähle  
Bohrträgerverbau • Spundwandverbau • Ortbetonpfähle • Spritzbeton-Arbeiten • Boden- und Felsnägel • Zement-Injektionen • Feinstzement-Injektionen • Kunstharz-Injektionen • Chemikal-Injektionen • DSV-Verfahren  
Stump Jetting • Elektro-Osmose • Mauerwerk- und Betonsanierung  
Aufschlussbohrungen • Bodenstabilisierungssäulen • Bodenvereisung



*Hochwasserschutz Bad Kreuznach,  
Gründung und Rückverankerung der Uferstützwand mit Verbundpfählen System Stump*

**ZN Langenfeld, Auslandsabteilung,**

**Zentrale Technik**

Tel. 021 73/27197-0 • Fax 021 73/27197-990

**ZN München**

Tel. 089/96 07 01-0 Fax 089/96 31 51

**ZN Hannover**

Tel. 05 11/94999-0 • Fax 05 11/499498

**ZN Berlin**

Tel. 030/75 49 04-0 • Fax 030/75 49 04-20

**ZN Chemnitz**

Tel. 03 71/49 00-2 66 • Fax 03 71/49 00-2 68

**GS Colbitz**

Tel. 03 92 07/8 56-0 • Fax 03 92 07/8 56-50

# Hochwasserschutz Bad - Kreuznach

## Übersicht der einzelnen Bauabschnitte

