

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Proceedings, Published Version

Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.)

Architektur von Ingenieurbauwerken - Gestaltung von Wasserbauwerken

Kolloquium am 14. Mai 2003 in Karlsruhe

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102193>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.) (2003): Architektur von Ingenieurbauwerken - Gestaltung von Wasserbauwerken. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

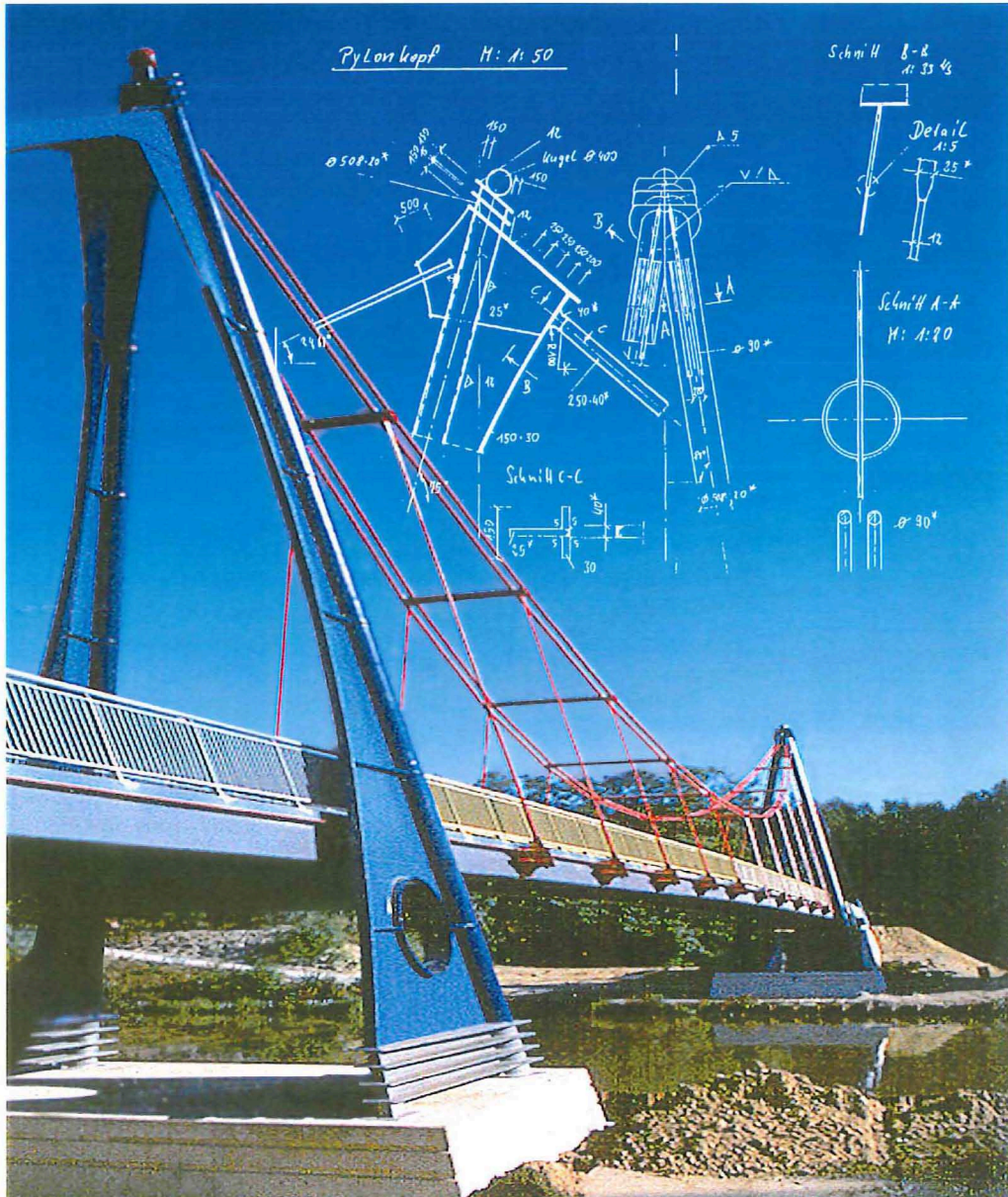
Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.





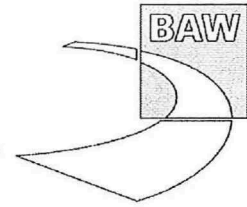
TAGUNGSBAND



BAW-Kolloquium der Abteilung Bautechnik

Architektur von Ingenieurbauwerken – Gestaltung von Wasserbauwerken

14. Mai 2003 in Karlsruhe



PROGRAMM

- * **10:00 - 10:15 Uhr**
Begrüßung und Einführung
Dipl.-Ing. Claus Kunz, BAW Karlsruhe

- * **10:15 - 10:45 Uhr**
Das neue Schiffshebewerk Niederfinow – Architektur eines Jahrhundertbauwerks
Dipl.-Ing. Udo Beuke, BAW Karlsruhe
Der Vortrag stellt die Planungsaufgabe für den Architekten vor und erläutert den Prozess der Ideenfindung bis zur jetzigen Lösung unter Zuhilfenahme der Visualisierungsmedien CAD-Plott und Animation. Er zeigt die Schnittstellen der Zusammenarbeit mit dem WNA Berlin und den Referaten der Abteilung Bautechnik auf.

- * **10:45 - 11:15 Uhr**
Beton mit Anforderungen an das Aussehen (Sichtbeton) aus Sicht des Bauingenieurs
Dipl.-Ing. Herbert Harich, BAW Karlsruhe
Unter „Sichtbeton“ versteht man Betonoberflächen mit speziellen Anforderungen an das Aussehen. Die Ansichtsfläche ist der nach Fertigstellung sichtbare Teil des Betons, der die Merkmale der Gestaltung und der Herstellung erkennen lässt und die architektonische Wirkung eines Bauteiles oder Bauwerkes maßgebend bestimmt. Der besondere Einsatz von Schalung, eine gezielte Betonzusammensetzung und ein Bearbeiten lässt eine vielfältige Gestaltung zu, die ausreichend beschrieben werden muss.

- * **11:15 - 11:45 Uhr** **Kaffeepause**

- * **11:45 - 12:15 Uhr**
Strukturschalung als Architekturelement – Möglichkeiten und Grenzen
Dipl.-Ing. Dipl.-Bw. Peter Borchers, Fa. Reckli - Herne
Aus wirtschaftlichen Gründen werden viele Wasserbauwerke aus dem Material Beton erstellt. Für den Architekten ergeben sich damit eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten. Neben der reinen plastischen Ausformung ist die Oberfläche des Betons ein wichtiges Gestaltungsmittel. Eine gute Möglichkeit bietet hier die Strukturmatrize aus Polyurethan. Der Vortrag befasst sich mit den Randbedingungen beim Einsatz von Strukturmatrizen aus Polyurethan und zeigt anhand von Gestaltungsbeispielen und Detaillösungen die Möglichkeiten dieser Systemlösung auf.

- * **12:15 - 13:00 Uhr**
Architektur im Focus – Sanierung des Neckar-Wehres Stuttgart-Untertürkheim
Dipl.-Ing. Walter Braun, WSA Stuttgart / Dipl.-Ing. Wolfgang Seidel, BAW Karlsruhe
Erbaut in den Jahren 1919-1923, ist das Wehr Untertürkheim als Wasserbauwerk wichtiger Teil des Kulturdenkmals Flusslandschaft Neckar. Der Vortrag stellt die technischen Vorschläge zur Grundinstandsetzung und das gestalterische Konzept zur Pfeilergestaltung vor.

- * **13:00 - 14:00 Uhr** **Mittagspause**

- * **14:00 - 14:30 Uhr**
Eine neue Radfahrer- und Fußgängerbrücke über die Weser in Nienburg – Darstellung des Wettbewerbes
Prof. Dr.-Ing. Hans-Günther Schippke / Dr. Schippke + Partner, Hannover
Die Stadt Nienburg plante den Neubau einer Fußgängerbrücke zur Anbindung eines auf der anderen Weserseite liegenden Wohn- und Einkaufsviertels an den Innenstadtbereich. Die Ausschreibung des Brückenentwurfes erfolgte funktional mit Leistungsprogramm nach VOB/A, Sondervorschläge waren ausdrücklich erwünscht. Die Bewertung der Angebote erfolgte anhand eines Bewertungskataloges. Der Vortrag berichtet von den Erfahrungen mit dieser Form des Wettbewerbes und stellt den Siegerentwurf vor.

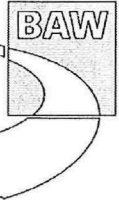
- * **14:30 - 15:00 Uhr**
Wer baut die schönsten Brücken – Ingenieur oder Architekt ?
Die Brücken über den Dortmund-Ems-Kanal in der Stadtstrecke Münster
Dipl.-Ing. Franz-Josef Brinkmann, WSD West Münster / Dipl.-Ing. Udo Beuke, BAW Karlsruhe
Der für die neuen Brücken der Stadtstrecke Münster vorgeschlagene Tragwerkstyp Stabbogen ist ein besonders bewährter Brückentyp der WSV. Der bei der WSD West generierte Arbeitskreis Brückengestaltung Dortmund-Ems-Kanal hat die Architekturvorschläge kritisch begleitet. Der Vortrag erläutert die Ausbaumaßnahme, die Gestaltungsideen und beantwortet auch die Frage, wer die besseren Brücken baut.

- * **15:00 - 15:30 Uhr** **Kaffeepause**

- * **15:30 - 16:00 Uhr**
CAD-Visualisierung von Ingenieurbauwerken
Dipl.-Ing. Werner Kramer, BAW Karlsruhe
Wenn das digitale 3D-Modell auch nicht das klassische Architektur-Modell ersetzen kann, so ist die Visualisierung von Entwurfsideen im Planungsprozess ohne CAD-Darstellungen kaum noch vorstellbar. Der Vortrag zeigt die Entwicklung der CAD-Anwendung über reine 2D-(Ansichts-)Zeichnungen hin zu photorealistischen Renderings und Kamerafahrten, deren überzeugender Eindruck nicht zuletzt auf der Verknüpfung von Bauwerksmodell und digitalem Geländemodell beruht.

- * **16:00 - 16:15 Uhr**
The Wheel – Das neue Schiffshebewerk von British Waterway in Falkirk / Schottland
Dipl.-Ing. Udo Beuke, BAW Karlsruhe
Mit einem völlig neuen Entwurfsparameter wurde das neue Schiffshebewerk Falkirk in Schottland geplant. Ziel der Gestaltungsidee war ein Bauwerk mit einem Höchstmaß an Dramatik. Dass dem so ist, soll in diesem Vortrag gezeigt werden. Als Teil der reaktivierten Forth and Clyde Wasserstraße spiegelt dieses technisch so spektakuläre Bauwerk den neuen Geist von British Waterway wieder.

- * **16:15 - 16:30 Uhr**
Abschlussdiskussion



REFERENTENVERZEICHNIS

Dipl.-Ing. Udo Beuke	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
Dipl.-Ing. Dipl.-Bw. Peter Borchers	Firma Reckli Chemiewerkstoff GmbH Eschstraße 30, 44629 Herne
Dipl.-Ing. Walter Braun	Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart Birkenwaldstraße 38, 70191 Stuttgart
Dipl.-Ing. Franz-Josef Brinkmann	Wasser- und Schifffahrtsdirektion West Cheruskerring 11, 48147 Münster
Dipl.-Ing. Herbert Harich	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
Dipl.-Ing. Werner Kramer	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaustraße 17, 76187 Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. Hans-Günther Schippke	Ingenieur-Büro Dr. Schippke + Partner Hildesheimer Straße 15, 30169 Hannover
Dipl.-Ing. Wolfgang Seidel	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe

Die Abteilung Bautechnik...

Abteilung Bautechnik

(Kunz)

Referat
Massivbau

(Ehmann)

Referat
Stahlbau/
Korr.schutz

(Dr. Binder)

Referat
Baustoffe

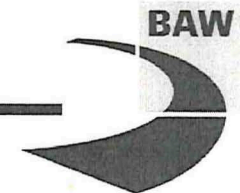
(Westendarp)

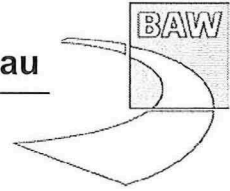
Referat
Konstruktive
Gestaltung

(Beuke)

Referat
Bauwerks-
erhaltung

(Enders)





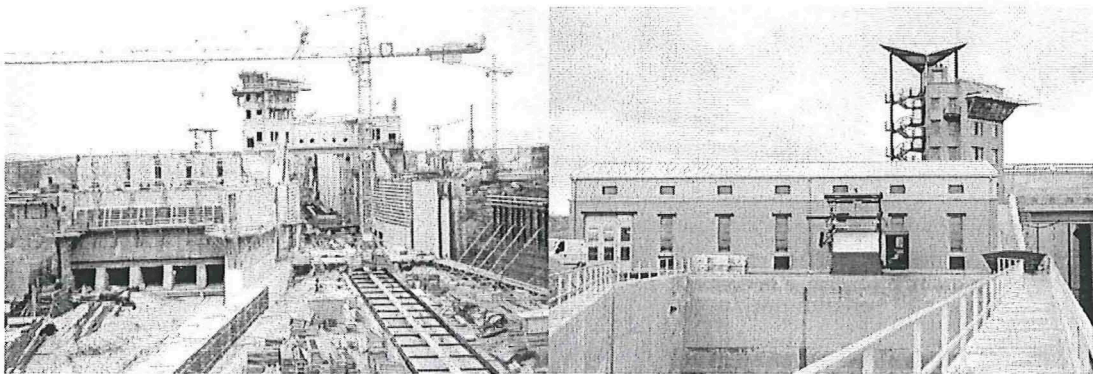
Abteilung Bautechnik

Die Abteilung gliedert sich in folgende Referate:

- B1 - Massivbau
- B2 - Stahlbau, Korrosionsschutz
- B3 - Baustoffe
- B4 - Konstruktive Gestaltung
- BE Bauwerkserhaltung

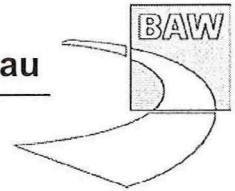
Aufgaben der Abteilung

- Beratung bei Neubau, Ausbau und Instandhaltung hinsichtlich statischer, konstruktiver, gestalterischer und baustoffspezifischer Probleme an Bauwerken und ihren stahlwasserbaulichen Ausrüstungen.
- Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen und technischen Lösungen für solche Aufgaben, die besondere sicherheitstechnische Bedeutung haben und die für einen zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen wichtig sind.



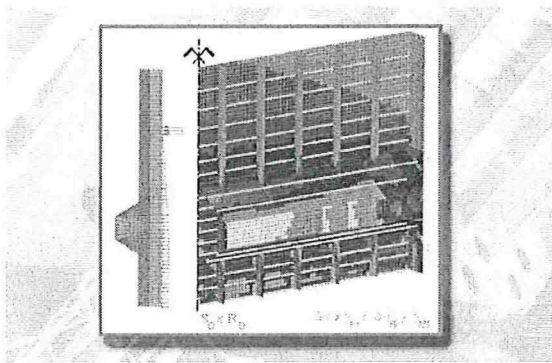
Unterhaupt der Schleuse Rothensee im Bauzustand und nach Fertigstellung

Das Brutto-Anlagevermögen der Wasserbauwerke und der sonstigen Ingenieurbauwerke der WSV beträgt einschl. ihrer Ausrüstung etwa 35 Mrd. DM. Im Vergleich zu den Verkehrsträgern Schiene und Straße ist die Vielfalt der Bauwerke wesentlich größer. Ein erheblicher Teil der Bauwerke hat die planmäßige Nutzungszeit von 70 – 90 Jahren erreicht oder überschritten. Aus den unterschiedlichen Nutzungen - außer der Schifffahrt, z. B. Hochwasserschutz und Wasserkraftnutzung - ergeben sich auch die an die Wasserbauwerke zu stellenden Sicherheitsanforderungen.

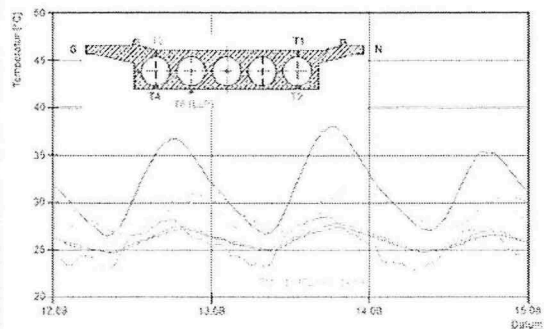


Daraus leiten sich die fachtechnischen und fachwissenschaftlichen Aufgabenstellungen an die Bautechnik ab:

- Tragwerkssicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit massiver Wasserbauwerke
- Tragwerks-, Funktions- und Betriebssicherheit fester und beweglicher Stahlwasserbauten
- Dauerhaftigkeit (Korrosionsschutz) von Stahlbrücken- und Stahlwasserbauten
- Verwendung von Bauprodukten, die für die speziellen Beanspruchungen von Verkehrswasserbauten dauerhaft geeignet sind
- Gestaltung von Ingenieurbauwerken zur Integration in den Landschaftsraum (Akzeptanz in der Öffentlichkeit)



Statische Nachrechnung eines Schleustentores

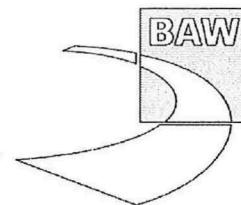


Temperaturmessungen zur Beanspruchungsanalyse

Die Bautechnik konzentriert sich auf solche Aufgaben, die

- fachwissenschaftlich schwierig sind,
- fachübergreifend zu bearbeiten sind (Massivbau, Baustoffe, Stahlbau in Abstimmung mit Maschinenbau und Elektrotechnik),
- für die Tragsicherheit und Funktionsfähigkeit der Anlagen wichtig sind,
- langjährige Erfahrungen erfordern,
- von baurechtlicher Bedeutung für die WSV sind.

Die Fachkompetenz ergibt sich insbesondere aus der Abhängigkeit und gegenseitigen Befruchtung von Praxisaufgaben und Grundaufgaben. Aus Projektaufgaben der WSV ergeben sich Forschungsthemen, deren Ergebnisse bei weiteren WSV-Projekten genutzt werden und im Regelwerk ihren Niederschlag finden.



Dipl.-Ing. Udo Beuke, Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

Das neue Schiffshebewerk Niederfinow – Architektur eines Jahrhundertbauwerks

Vorstellung der Planungsaufgabe und Erläuterung des Prozesses der Ideenfindung

Die Aufgabe

Die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Karlsruhe erhielt vom Wasserstrassen – Neubauamt Berlin den Auftrag die Gestaltung des Schiffshebewerkes zu übernehmen. Der Auftrag ging an die Abteilung Bautechnik mit dem Referat B 4, Konstruktive Gestaltung.

Die Entwurfsarbeit im Sinne der Honorarordnung für Architekten (HOAI) sollte die Qualität der Vorplanung, erweitert um die besonderen Leistungen Entwicklung von Regeldetails und Bau von Modellen, beinhalten.

Die Überlegungen begannen mit der Frage, wie lässt sich ein Ingenieurbauwerk dieser Größenordnung in den landschaftlichen Kontext einbinden ohne als als Fremdkörper das sensible Umfeld zu zerstören ?

Untersucht werden sollte dieser Problembereich in Abhängigkeit vom Tragwerksystem des Schiffhebewerkes. Es werden daher kurz die beiden möglichen statischen Systeme vorgestellt. Dabei spielt der Maschinenbau eine wichtige Rolle. Zum Verständnis der Gedanken noch der Hinweis, dass die Bodenpressungen möglichst gleichmäßig über die Bauwerkslänge verteilt sein sollten.

Die statische Lösung

Variante Turmlösung: Diskontinuierliche Lagerung der Seilscheiben auf dem viergeteilten Seilscheibenträger (SST), d.h. die Lastabtragung erfolgt konzentriert an vier Punkten des Bauwerkes. In der bauliche Umsetzung als Turm, da hier auch die vertikalen Erschließungselemente untergebracht sind. Die Aufnahme der Horizontalkräfte (Lastfall Wind) erfolgt durch die Einspannung der Türme in die Trogwanne.

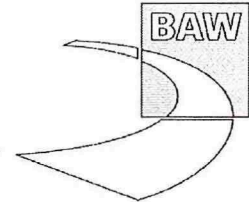
Nachteil: Punktförmige Lastabtragung in den Baugrund. Wartungs- und Kontrollmöglichkeiten der Seile und Seilscheiben durch den erforderlichen engen Seilscheibenabstand erschwert. Schaffung zusätzlicher Möglichkeiten für die Besucherführung in Form eines Umganges erforderlich.

Vorteil: Geringe Bauwerksmasse mit hoher Transparenz für die Beobachtung des Hebevorgangs durch die Besucher und Vorteile für die Bauwerksunterhaltung.

Bauwerksabmessungen:

Bauwerksbreite (Außenkante Pylon)	> 38 m
Bauwerkslänge (Außenkante Trogwanne)	> 106 m
Bauwerkshöhe (Oberkante SST)	> 50 m

Variante Gerüstlösung: Kontinuierliche Lagerung der Seilscheiben auf dem Seilscheibenträger (SST), d.h. die Lastabtragung erfolgt über die gesamte Bauwerkslänge. Dabei übernimmt der durchgehende Seilscheibenträger die Lastverteilung. Er bildet mit den zusätzlichen Stahlbetonstützen den Anfang zur Abtragung der Lasten in den Baugrund. Die Horizontalkräfte werden ebenfalls durch den Seilscheibenträger abgeleitet. Die Erschließung erfolgt über vertikale Stahlbetonpylone.



Nachteil: Mehr Baumasse zur Erstellung und Unterhaltung. Geringfügig teurer als die Turmlösung.

Vorteile: Gleichmäßige Verteilung der Bauwerkslast in den Baugrund. Größere Abstände zwischen den Seilscheiben möglich, mit den daraus resultierenden Vorteilen für Kontrolle und Wartung. Optimale Integration des Besucherumganges möglich.

Bauwerksabmessungen: Bauwerksbreite (Außenkante Pylon) > 40 m
 Bauwerkslänge (Außenkante Trogwanne) > 129 m
 Bauwerkshöhe (Oberkante SST) > 50 m

Beiden Varianten sind gemeinsam der Antrieb über dem Trog.

Fazit: Eine Priorisierung der Varianten auf der Basis des visuellen Eingriffs in das Landschaftsbild ergibt keine brauchbare Entscheidungshilfe. Sowohl die Turm- als auch die Gerüstlösung sind in ihrer Größenordnung nicht zu verstecken und verlangen nach einem klaren Bekenntnis zum Ingenieurbauwerk als Landmarke und Touristikschwerpunkt. Die BAW hat die Empfehlung ausgesprochen, eine Entscheidung zwischen den Varianten Turm oder Gerüst nach rein technischen und wirtschaftlichen Kriterien zu fällen. Trotz geringfügiger Mehrkosten fiel dann die Wahl auf die Gerüstlösung.

Auch eine zusätzliche Abschätzung der Beeinträchtigung des Landschaftsraumes durch die Anordnung des Antriebs am Trog brachte keine neuen Erkenntnisse. Trogantrieb neben dem Trog oder über dem Trog, die Veränderung am Bauwerk ist marginal.

So wird das Bauwerk beim Antrieb über dem Trog zwar 5, 60 m schmaler, aber dafür auch ca. 10,00 m höher. Hier entscheidet schließlich die bessere Zugänglichkeit für eine Anordnung neben dem Trog.

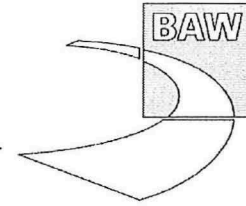
Wenn im weiteren Text von Fassade die Rede ist, so ist damit die Ansicht von Süden bzw. von Norden gemeint. Sie bildet die Schauseite des Bauwerks.

Der erste Architekturentwurf

Die Gliederung der Fassade des Schiffshebewerkes erfolgte unter Anleihe an einen baugeschichtlichen Gliederungstypus der gotischen Hallenkirche – dem mittelalterlichen Stützenwechsel. Als Berufungsinstanz wurde dabei die Kirche des Klosters Chorin herangezogen. Das Kloster ist neben dem Schiffshebewerk eines der Hauptanziehungspunkte der Region und stellt einen wichtigen Beitrag zum „genius loci“ dar.

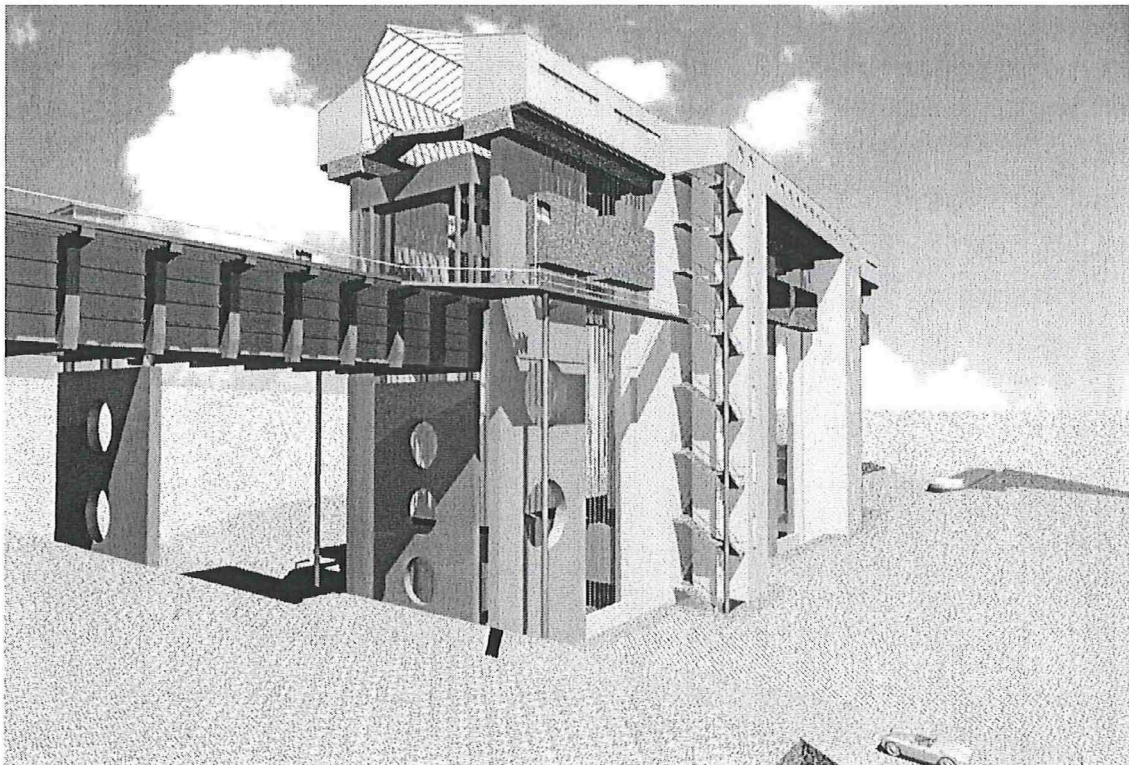
Der mittelalterliche Stützenwechsel besteht aus den wuchtigen, mächtigen Mauerpfeilern und den schlanken feingliedrigen Säulen. Diese Rhythmisierung wurde auch für die Fassade des SHW übernommen. Die Pylone bilden dabei den Pfeiler und die Stahlbetonstützen die Säulen.

Im ersten Architekturentwurf wurden die Stahlbetonstützen des Tragwerksentwurfes zu Pfeilerscheiben zusammengezogen um den Charakter einer Wand zu erreichen und anschließend gelocht. Mit der Lochung wird eine größere Transparenz erreicht. Während die Pylone und die Lochpfeiler aus wirtschaftlichen Gründen aus Stahlbeton erstellt werden – der Beton ist besser für die Übernahme von Druckkräften geeignet, werden auf Biegung be-



anspruchte Bauteile, wie der Seilscheibenträger und der Trog selber aus Stahl hergestellt. Auch die Seilscheibeneinhausung ist eine leichte Stahlkonstruktion mit einer Leichtmetallfassade.

Um die Besucher während ihrer Besichtigungstour auf dem Umgang im Schiffshebewerk (SHW) auf Höhe der Seilrolleneinhausung vor den Unbilden der Natur zu schützen, sollte das SHW mit einem sattelförmigen Glasdach zwischen den Einhausungen geschlossen werden. Damit wäre auch eine ganzjährige Benutzbarkeit gegeben gewesen. Dieser Vorschlag war jedoch trotz einer gewissen Begeisterung nicht konsensfähig und wurde verworfen.



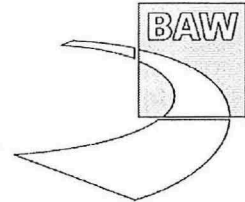
Architekturentwurf mit Glasdach

Der zweite Architekturentwurf

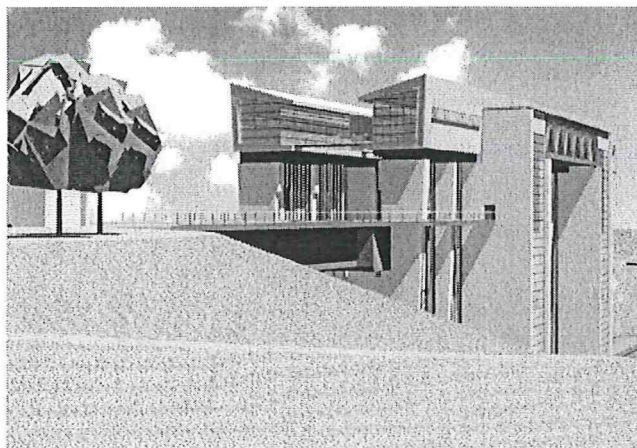
In der folgenden Wahrnehmungsanalyse wurde das Problem der Wirkung der Seilscheibeneinhausung als Teil der SHW-Fassade näher betrachtet. Der menschliche Blickwinkel liegt bei ruhiger Kopfhaltung bei 27° . Das bedeutete, dass das Dach des Schiffshebewerkes in der Fassade nicht wahrgenommen wird. Erst ab einer Entfernung von mehr als 95 m wird auch das Dach wahrgenommen, jedoch nur wenn die Dachneigung größer als 27° beträgt. Vorgesehen waren jedoch nur 15° . Einen größeren Abstand als 95 m zwischen dem Betrachter und dem Bauwerk zu bringen ist auch schwer möglich, da im Süden das alte SHW steht und im Norden die Schleusentreppe die Bewegung des Besuchers einschränkt.

Das Ergebnis belegt, dass die Teilfassade Seilscheibeneinhausung als oberer Abschluss des SHW's ungeeignet ist. Sie ist ein „optisches Leichtgewicht“. Hier wird mehr Masse gebraucht.

Mit den geänderten Parametern: Kein Glasdach und neue Fassade für die Seilscheibeneinhausung war die Notwendigkeit gegeben einen zweiten Architektur-Entwurf zu entwickeln. Er



begann mit neuen Überlegungen zur Querschnittsausbildung der Seilscheibeneinhausung. Das Ergebnis war ein umgekehrtes Pultdach. Der First zeigt nach außen und die Traufe liegt innen. Dieses Detail hat den Vorteil von „mehr Masse“ in der SHW-Fassade, es verträgt den Verlust des Glasdaches und bietet dem Besucher auf der Galerie einen Regenschutz mit einer maßstäblichen Traufenhöhe. Weitere Veränderungen ergaben sich aus den profanen Überlegungen zum Tragverhalten zweier Menschen, wenn sie einen Gegenstand zwischen sich bewegen. Intuitiv neigen sie sich nach außen. So wurden auch die Außenkanten der Lochpfeiler nach außen geneigt, wobei die größte Abweichung von Lot am Seilscheibenträger befindet. Das Zusammen spiel der übrigen Bauwerksteile erfolgte nach einem klassischen Kunstgriff der Antike, dem Kontrapost. In Anspielung auf die Begriffe Standbein und Spielbein wurde die Unterhauptsfassade gestaltet.



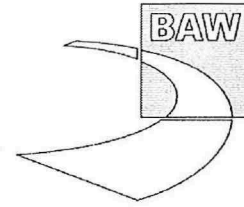
Schiffshebewerk Niederfinow
Blick von Westen auf halber Höhe zum Oberwasser

Um den Besuchern eine Vielzahl der Bauwerkserlebnisse zu ermöglichen wird die Verbindung zwischen den Pylonen mit einem Fachwerkträger hergestellt und der Raum dahinter als Brückenraum zur Aufstellung von Wechselausstellungen bzw. zur Erläuterung des SHW's benutzt. Von hier gelangt der Besucher auch über die Pylone zur Besuchergalerie und hat gleichzeitig einen herrliche Ausblick in den Oderbruch bzw. ins Barnimer Land und die Schorfheide.

Eine Diskussion löste noch einmal die Frage nach den Lochmustern für die Pfeilerscheiben aus. Rund oder eckig war hier die Frage. Obwohl die quadratischen Löcher sich leichter in das orthogonale Grundmuster der Bauwerksarchitektur einordnen, fiel die Entscheidung doch auf die kreisförmigen Aussparungen. Sie entwickeln zwar eine nicht gewollte graphische Eigenständigkeit, haben aber eine größere Transparenz, was dem Beobachten des Hebevorganges von außen zu Gute kommt. Bezogen auf die SHW-Fassade liegt der Lochanteil bei den Quadraten bei 3,78 %, während die Kreise einen Anteil von 7,4 % an der Ansicht erbringen.

Um ein hohes Maß an Qualität für die kreisrunden Löcher zu erreichen, schlägt die BAW für die Aussparungen ein Gewände aus Betonfertigteilen vor.

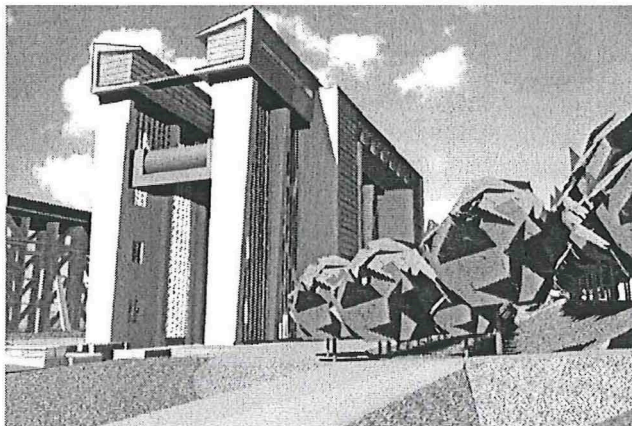
Die Außenhaut der Seilscheibeneinhausung ist eine gewellte oder glatte Leichtmetalltafel-Konstruktion.



Ein unangenehmes Phänomen entwickelt sich zum Entwurfsparameter – die Inbesitznahme des Bauwerkes durch Tauben.

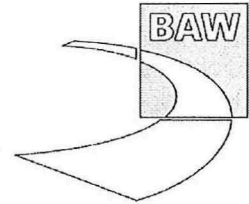
Bei der weiteren Durcharbeitung der Architekturdetails musste daher auch der Taubenvergrämung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, um zu verhindern, dass das Bauwerk im nachhinein mit unschönen Stahledestahlnetzen geschützt werden muss.

Die zu nächst offen geplanten Pylone mit den zugehörigen Treppenanlagen und Fahrstühle wurden geschlossen. Es entstand ein massives Bauwerk mit kleinen Öffnungen für die Fenster. Dieses so bestückte Bauwerk wirkte wenig einladend und hatte mehr den Charme eines Bunkers. Besser war da schon die Idee der Fassadenverkleidung mit industriell gefertigten Gitterrosten. Eine preisbewusste Lösung, die den Blick nach draußen für die Besucher freilässt und bei entsprechender Beleuchtung Bewegungen im Innern erkennen lässt. Aber auch hier gab es gewisse Assoziationen der negativen Art, so dass erst die letzte Variante, die Teilfassade zu verglasen, auf allgemeine Zustimmung stieß. Mit dem Glas erreichen wir den Animationscharakter den wir für das Bauwerk brauchen. Die deutlich sichtbare Bewegung der herauf- und heruntereilenden Besucher macht neugierig, lädt ein und empfiehlt sich zur Nachahmung. Was sich in erhöhten Besucherzahlen ausdrückt. Technik die begeistert. Das Schiffshebewerk - ein Technotop der Superlative.

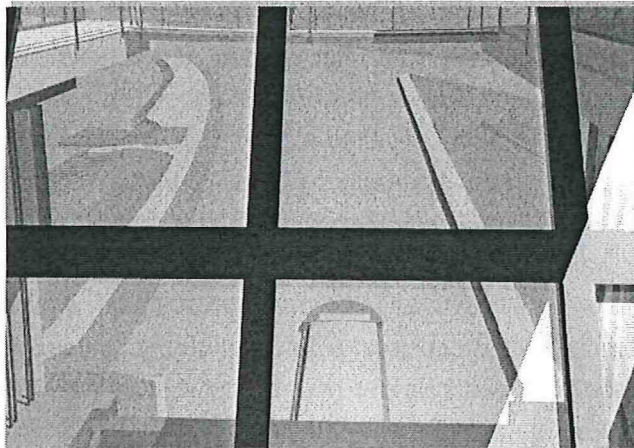


*Schiffshebewerk Niederfinow
Blick von Osten auf die „Unterhauptfassade“*

Wesentliche Bedeutung erfährt die Frage nach der Qualität des Sichtbetons für die Pylone und Lochpfeiler. Die Ambivalenz nach der Baustellentauglichkeit und dem optischen Aussehen solcher Vorgaben werden seit vielen Jahren kontrovers diskutiert. Der Spagat soll durch Referenzflächen an vorhandenen Bauwerken oder durch auf der Baustelle zu erstellende Probeflächen an Minibauwerken entschärft werden. Vorgeben wird auch die Rezeptur des Betons. Für die Schalung werden im Rahmen der Arbeitsvorbereitung Schalungsmusterpläne mit genauer Einteilung der Betonierabschnitte, der Schalungsstöße und der Einteilung der Schalungs- bzw. der Kletterkonen erwartet. Entlastend wird sicherlich die vorgesehene Verwendung von Strukturmatrizen sein. Durch das „Entspiegeln“ der Betonoberfläche werden kleine optische Fehler an Bedeutung verlieren. Eine Beschichtung der Betonflächen ist nicht vorgesehen. Das Material soll durch seinen natürlichen Entstehungsprozess wirken. Das



Stichwort dazu ist „Materialehrlichkeit“. Hier wird das Gestaltungsreferat durch das Referat B 3 – Baustoffe unterstützt.



*Schiffshebewerk Niederfinow
Blick aus dem Bedienstand auf den unteren Vorhafen*

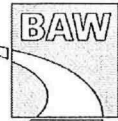
Das Farbkonzept baut auf diese Materialehrlichkeit auf und verwendet Farbe nur für die Stahlbauteile, da hier eine Beschichtung als Korrosionsschutz zu den Entwurfsgrundsätzen gehört.

Aber wie sieht „ehrlicher“ Stahl aus? Rostigrot wollen wir nicht. Ein Metapher muss her. Es gibt bestimmte Assoziationen die wir mit dem Wort „Stahl“ verbinden: metallisch blank - verzinkt - stahlhart - Kälte - silbergrau - Edelstahl 18/10 – stahlblau. Unbunte Farbe in der Regel, in der Regel: kühle, kalte Farben.



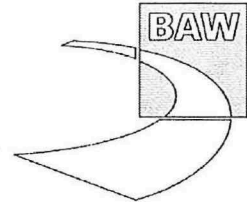
*Schiffshebewerk Niederfinow
Blick vom alten Vorhafen auf das neue Schiffshebewerk*

Wie bei den Brücken wird auch hier die Farbe als Lesehilfe für den Betrachter eingesetzt. Die plakative Zuordnung von Farbe zu bestimmten Bauwerksteilen dient der verständlichen Darstellung des Tragverhaltens. In der Regel erfüllt die Farbe >Blau< mit allen ihren Nuancen nach RAL die Nähe zum Material Stahl. Insofern ist Blau auch unsere favorisierte Farbe für die Stahlbauteile des SHW's bzw. für die im Westen befindliche Kanalbrücke. Differenziert wird sicherlich innerhalb der Bandbreite der Blautöne. Einen „Fanfarenstoß“ kann sicher-



lich der Fachwerkträger zwischen den Pylonen vertragen. Entweder mit einem kräftigen Blauton und in Rot, dabei werden sich die anderen Bauteile zurücknehmen müssen und zwar in Richtung silbergrau.

Wir freuen uns auf dieses Bauwerk.



Dipl.-Ing. Herbert Harich, Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

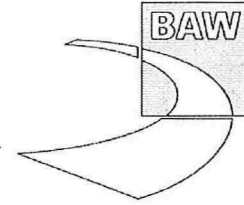
Beton mit Anforderungen an das Aussehen (Sichtbeton) aus Sicht des Bauingenieurs

Unter „Sichtbeton“ versteht man Betonoberflächen mit Anforderungen an das Aussehen. Die Ansichtsfläche ist der nach Fertigstellung sichtbare Teil des Betons, der die Merkmale der Gestaltung und der Herstellung erkennen lässt und die architektonische Wirkung eines Bauteiles oder Bauwerkes maßgebend bestimmt. Ansichtsflächen können durch den besonderen Einsatz von Schalung und eine gezielte Betonzusammensetzung bzw. durch Bearbeiten vielfältig gestaltet werden. Eine solche Ansichtsfläche muss ausreichend beschrieben werden. Als Sammelbegriff oder als Ersatz für eine Beschreibung der Ansichtsfläche in der Leistungsbeschreibung reicht die Formulierung „Sichtbeton“ allein nicht aus.

Architekten und Bauingenieure müssen aus ihren eigenen Vorstellungen heraus häufig einen Kompromiss finden, der in einem ansehnlichen ästhetisch wertvollem Bauwerk mündet, das bautechnisch unkompliziert ausführbar und ohne erhöhte Risiken kalkulierbar ist.

Für die Planung, Ausführung und Beurteilung von Sichtbeton hat der Deutsche Betonverein einen Entwurf „DBV- Merkblatt Sichtbeton“ erarbeitet, der noch im Jahre 2003 veröffentlicht werden soll.

Anhand von Beispielen werden Sichtbetonflächen mit und ohne Mangel gezeigt.



Dipl.-Ing. Dipl.-Bw. Peter Borchers, Firma Reckli Chemiewerkstoff GmbH, Herne
Strukturschalung als Architekturelement – Möglichkeiten und Grenzen

Oberflächengestaltung von Sichtbetonflächen mit elastischen Strukturmatrizen

Der Wunsch, Beton zu formen und zu gestalten, ist wohl so alt wie der Baustoff selbst.

Starre Schalungsmaterialien wie Holz oder Metall setzten diesen Gestaltungswünschen jedoch enge Grenzen. Die Einsatzmöglichkeiten waren bis auf einige wenige, meist geometrisch gleichmäßig definierte und einfach herzustellende Ausbildungen begrenzt.

Dreikantleisten, Rippen und Trapezprofilierungen, Konen, Flächenversatz usw. boten nur eine geringe Auswahl an Gestaltungsmöglichkeiten unter der Voraussetzung einer zwingungs- und damit zerstörungsfreien Entschalungsmöglichkeit.

Ein hoher Aufwand an Arbeit und Zeit bei der Herstellung dieser Schalungen, ihre vergleichsweise beschränkte Lebensdauer sowie die häufig auftretenden Undichtigkeiten an Fugen und Stoßstellen haben dieser Art von Oberflächengestaltung nie zum Durchbruch verholfen.

Es blieb daher meist bei konventionellen Schalungen mit rauhen oder gehobelten Brettern mit unterschiedlichen Breiten als Gestaltungselement oder entsprechenden Schaltafeln.

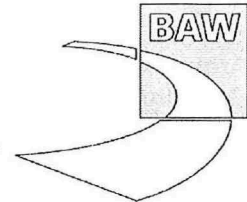
Viele der in dieser Zeit errichteten Bauwerke sind im sog. „glatten Sichtbeton“ ausgeführt und haben wegen der optischen und technischen Mängel in der Ausführung wesentlich zum negativen Image von Betonbauten beigetragen.

Selbst bei neueren Bauwerken, die in der Fachwelt als „gelungene Objekte“ für Betonbauten gelten, muss man sich letztendlich die Frage stellen, ob der normale Betrachter als Laie diese Einschätzung teilt.

Im Zweifel gilt noch immer der Grundsatz: „nicht schön ist schön, sondern Gefallen macht schön“ und: „Schönheit liegt bekanntlich im Auge des jeweiligen Betrachters“.

Die Leistungen der Architekten und ausführenden Bauunternehmungen sollen hier keineswegs geschmälert werden. Doch die Frage muss erlaubt sein, für welchen Zweck und vor allem für wen werden Bauwerke, egal welcher Art, erstellt. Denn nicht nur der Bauherr oder die späteren Nutzer, sondern auch eine große Anzahl Mitmenschen werden mit dem Bauwerk konfrontiert, allein nur durch die Tatsache seines Vorhandenseins. Sie alle legen ihre eigenen Messlatten an und urteilen regelmäßig sehr subjektiv.

Grundsätzlich hat sich an der Problematik des glatten Sichtbetons in den vergangenen Jahren wenig geändert. Die Herstellung eines mängelfreien glatten Sichtbetons ist bis heute eine Herausforderung geblieben, die nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand, Know-how und Technik gemeistert werden kann.



Wenigen wirklich gelungenen Objekten stehen Hunderte wenn nicht Tausende andere gegenüber, die diesem Anspruch leider nur eingeschränkt gerecht werden.

Erst der Einsatz von elastischen und flexiblen Matrizen ermöglichte es dem Architekten und Planer, auf ökonomisch sinnvolle Weise Betonoberflächen mit Texturen zu planen, die vorher entweder technisch nicht herzustellen waren oder nur mit hohem wirtschaftlichen Einsatz durch nachträgliche Behandlungen der Oberflächen der Zielsetzung nahe kamen.

Mit den heute zur Verfügung stehenden elastischen Strukturmatrizen ist der eingangs erwähnte Wunsch Realität geworden.

Dem Ideenreichtum der Architekten und Planer sind praktisch keine Grenzen mehr gesetzt. Standardmäßig sind ca. 150 verschiedene Oberflächenstrukturen verfügbar. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, über einen vorgeschalteten Modellbau eigene Entwürfe oder objektbezogene Sonderanfertigungen umzusetzen.

Ein umfangreiches Produktprogramm rund um die Strukturmatrize und eine Auswahl an unterschiedlichen Kunststoffen deckt nahezu jede technische und gestalterische Anforderung im modernen Betonbau ab.

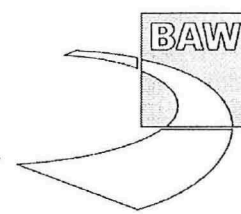
Die Möglichkeit der Oberflächenstrukturierung von Sichtbetonteilen hat den Baustoff Beton in den vergangenen Jahrzehnten rehabilitiert.

Die Bemühungen der Architekten und Planer durch Strukturierungen, Bauwerksgliederungen und andere Maßnahmen die jeweiligen Bauwerke harmonisch in das Umfeld zu integrieren, sind in der Bevölkerung auf breite Akzeptanz gestoßen.

Ein weiterer, nicht zu vernachlässigender Nebeneffekt ist, dass bei der Oberflächenstrukturierung die baustoffkonformen Unregelmäßigkeiten und die herstellungstechnisch nicht ziel-sicher erfüllbaren Anforderungen an den Gesamteindruck eines Bauwerkes nahezu völlig in den Hintergrund treten.

Abschließend kann man sagen, dass durch die Möglichkeit der Oberflächenstrukturierung die Architektur von Betonbauten entscheidend beeinflusst wurde.

Vom industriellen Zweck- und konstruktiven Ingenieurbau über den Wohnungs- und Gewerbebau bis hin zur Nachbildung und Restaurierung historischer Bausubstanz bietet die elastische Strukturmatrize einen architektonisch entscheidenden Beitrag aus der Hand des planenden Architekten. Sie verbindet Prägnanz und Ästhetik eines Bauwerkes mit individueller und kostengünstiger Bauweise.



Architektur im Focus – Sanierung des Neckar-Wehres Stuttgart-Untertürkheim

Teilvortrag : Sanierung der Wehranlage

Dipl.-Ing. Walter Braun, Wasser- und Schifffahrtsamt, Stuttgart

1 Gliederung

- Beschreibung der Staustufe
- Geschichte des Wehres
- Hochwasserschutz
- Veranlassung der Sanierung
- Sanierung

2 Beschreibung der Staustufe Untertürkheim

2.1 Lage der Staustufe

Die Staustufe Untertürkheim Neckar-km 186,5 liegt an einem für Flussübergänge traditionsreichem Platz. Schon seit frühen Jahren in denen sich die Gestalt des Flussbettes des noch "wilden" Neckars" änderte hat es an dieser Stelle eine Brücke gegeben. Dies mag auch an daran liegen, dass hier die Berghänge relativ eng an den Neckar heranrücken und so eine definierte Engstelle bilden. Die heutige Lage hat sich entgültig in den Jahren 1919 – 23 gebildet, als ein Wehr gebaut wurde, dessen Beton heute noch das Geschehen um das Wehr 'Untertürkheim' bestimmt.

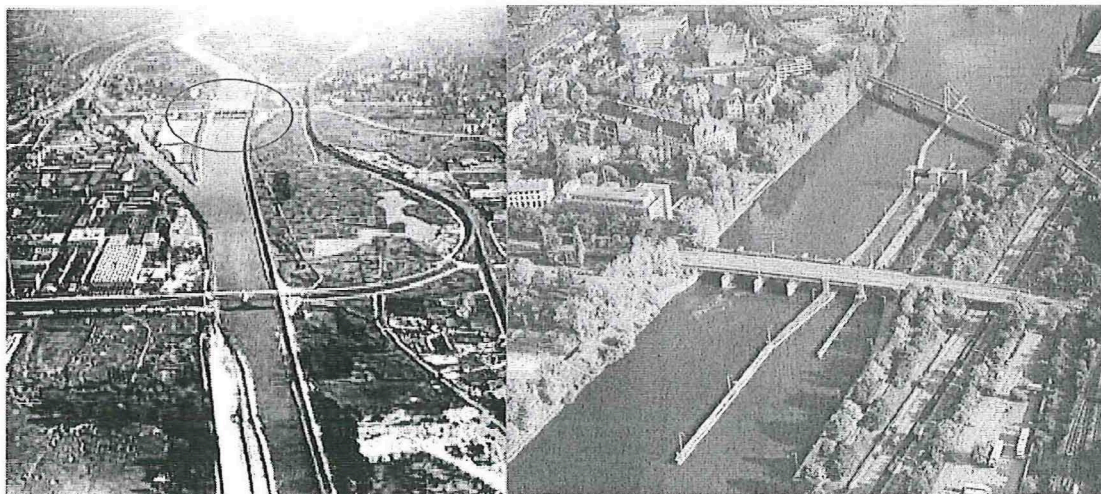
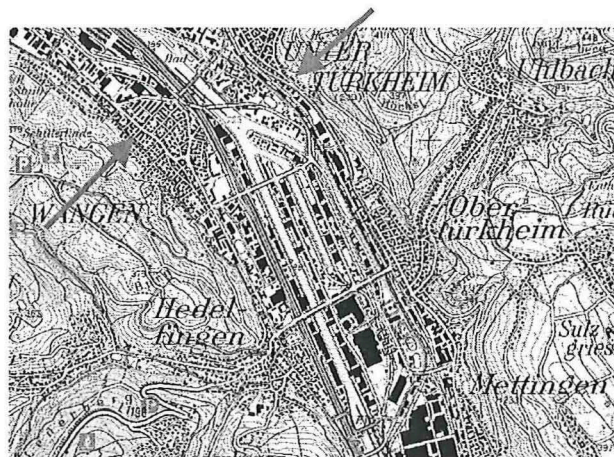
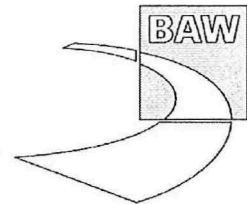


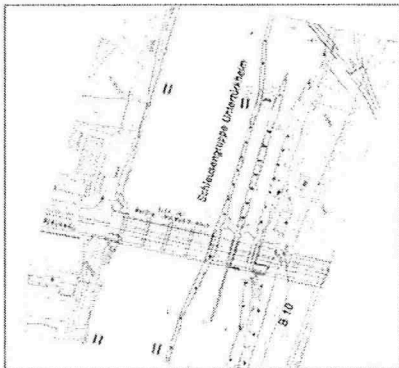
Abbildung Wehr und Schleuse Untertürkheim

Bildquelle: NAG Stgt., Stuttgarter Luftbild Elsässer GmbH, 1990, Freigegeben d. Reg. Präs. Stgt., 9/85 580

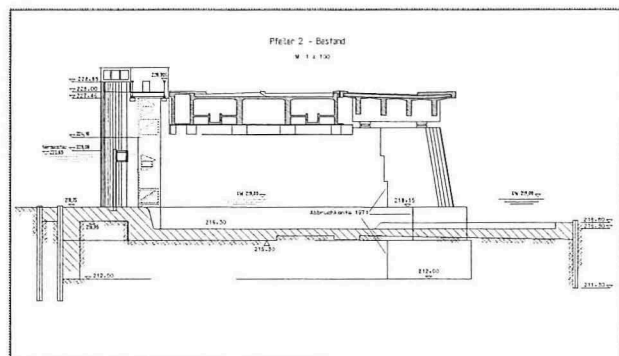


Seine heutige Einbindung mit der Architektur der Nachbarschaft zeigen die obigen Bilder. Diese Einbindung ist dem Wandel der Nutzungen der Nachbarschaft in gewerblichen, industriellen und freizeithlichen Ausprägungen und Änderungen unterworfen worden.

2.2 Beschreibung der Anlagenteile

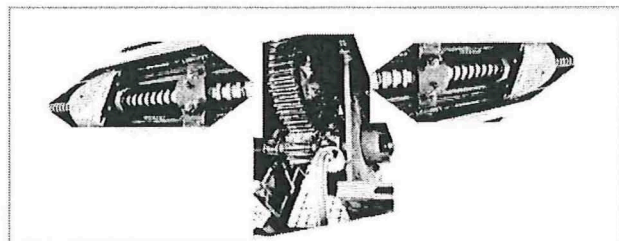


Die Anlage besteht aus einem Wehr, den 2 Kammern der Schifffahrtsschleuse und einer Straßenbrücke.



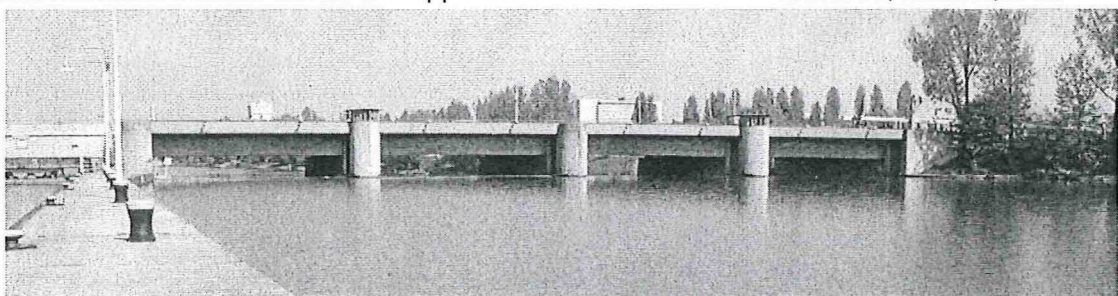
Das Wehr hat 4 Felder mit jeweils 1 Hakendoppelschütz von 17 m lichte Weite bei einer relativ geringen Stauhöhe von 3,65 m.

Die Verschlüsse sind an Seilen aufgehängt, die durch ein mechanisches System die Verschlusssteile miteinander oder gegeneinander bewegen.

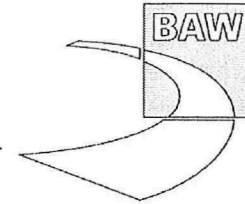


Das Bild zeigt die Spindel mit der Seilmutter, die die Seile je nach der Drehung der Spindel führt.

Die Schleuse besteht aus einer Doppelkammer für Schiffe bis 105m x 11,40m x 2,80m.



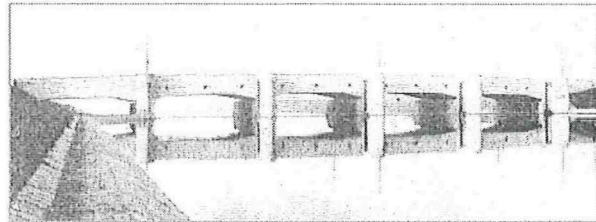
Die Straßenbrücke ist eine der wichtigsten Querschläge über den Neckar im Bereich Stuttgart mit einer doppelgleisigen Straßenbahnlinie.



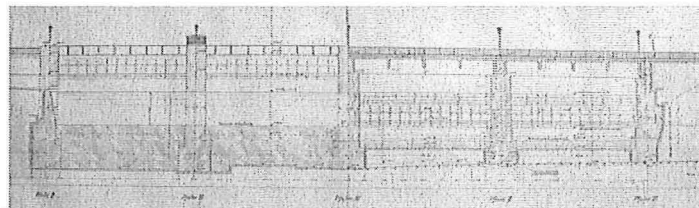
3 Geschichte des Wehres

Die Geschichte des Wehres erzählt sich am besten mit den Eindrücken der Bilder, welche die einzelnen Phasen der Entwicklung des Standortes darstellen.

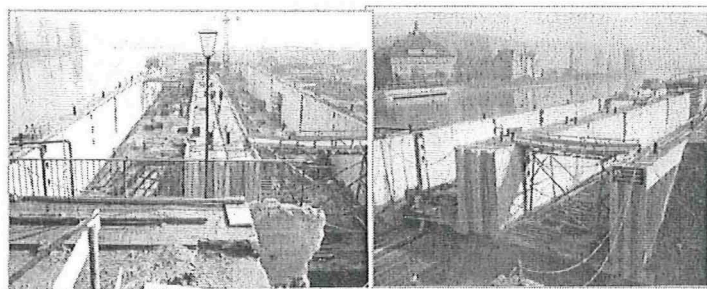
- 1919/23: Neubau als vierfeldriges Wehr
- 1945 Kriegszerstörung
- 1948/49: Wiederaufbau



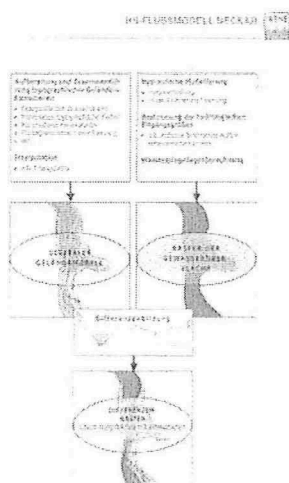
- 1955/58: Bau der Doppelschleuse
- 1970/71: Sanierung mit Pfeilverlängerung
- 1990: Ausbau der Straßenbrücke



Neben dem Neubau als Wehr in den Jahren 1919-23 ist der gravierendste Schritt der Ausbau der Schleuse gewesen. Mit diesem Schritt ist die Haltung quasi das Hafenbecken des Stuttgarter Hafens. Mit dieser Lage kommt der Betriebssicherheit der Wehranlage eine besondere Bedeutung zu.



4 Hochwasserschutz

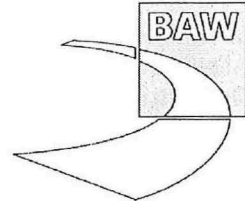


Der Neckar ist nach dem Landeswassergesetz B.-W. im Bereich der Bundeswasserstraße Gewässer 2 'ter Ordnung, d.h. die Zuständigkeit für HW liegt bei den örtlichen Kommunen, hier der Stadt Stuttgart.

Die Wehranlage ist für einen Hochwasserabfluss von $HQ_{100} = 1200m^3/s$ bemessen.

Diese Bemessung ist aus den aktuellen Geschehnissen der Hochwasserereignisse aus dem Jahr 2002 ebenfalls ins Wanken geraten.

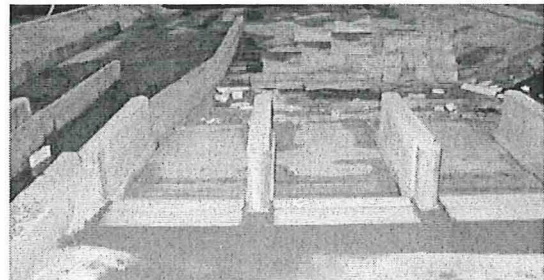
Das Land Baden-Württemberg erstellt für den Neckar ein HN-Modell, dass zum einen derzeit die Haltung oberhalb Obertürkheim in der Bearbeitung erreicht hat, und demnächst der Stadt Stuttgart zur Arbeit zur Verfügung steht, zum anderen damit eine neue Form der Betrachtung der HW-Sicherheit ermöglicht wird.



Dieser neue Weg ist für die weitere Planung in soweit wichtig, als die neue Wehrgestaltung in der HW-Bemessung geänderte Werte ergeben wird.

Der Wasserspiegel wird im Betrieb aller Verschlusselemente um ca. <30 cm aufgestaut.

Im Betrieb des maßgeblichen n- 1-a_s- Falles jedoch um ca. 20 cm verbessert, wobei im bisherigen Betrieb n-1,6 maßgeblich ist gegenüber dem zukünftigen n-1 der modernen Fischbauchklappe.



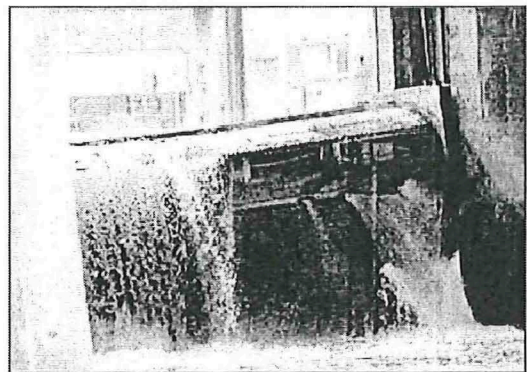
Es ergibt sich damit ein erheblicher Vorteil in der Betriebssicherheit aber ein Malus im Vollbetrieb.

Auch hier wird sich das Wehr Untertürkheim neu in seiner Nachbarschaft darstellen müssen.

5 Veranlassung der Sanierung

Das Wehr ist mit seinem Stahlwasserbauteilen, dem Antrieb und dem Beton in die Jahre gekommen.

Der damals gewählte Antrieb, so elegant und raffiniert ausgetüftelt, zeigt sich doch dem Bedarf nicht mehr gewachsen.



Schadensfälle :

- 1993 eine Spindelmutter völlig verschlissen, alle Spindelmuttern wurden ersetzt.
- 1998 Getriebebruch

Ausfall eines weiteren Schütz wegen Überlastung einer Spindelmutter

- ⇒ die laufende Reparatur schnellstens abschließen,
- ⇒ die Haltung und den Hafen von Schiffen räumen,
- ⇒ den Stau absenken und den Revisionsverschluss umsetzen.

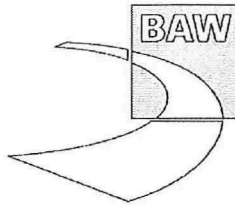
Das Umsetzen des Revisionsverschlusses war etwa um 20.30 Uhr abgeschlossen.

Zeitgleich setzte starker Regen ein und um 22.00 Uhr hatte der Abfluss die Hochwassermarken erreicht.

Damit waren in 24 h zwei verschiedene Lastfälle in Kombination aufgetreten : Teilweise Leerlaufen der Haltung (Hafen Stuttgart) und Lastfall n-2.

Zum Glück konnte der Hafen gut geräumt werden und das Hochwasser zeigte sich nur in geringerem Ausmaß.

Trotzdem besteht der Bedarf des unverzüglichen Handelns, die Situation zu verbessern.



6 Sanierung

6.1 Beton

Entsprechend der Geschichte des Bauwerkes geht die heutige Betongeschichte auf 1919 zurück.

Die Zusammensetzung der Teilbauwerke Pfeiler, Brücke, Sohlen der Tosbecken sind jeweils anders.

Mengen, Zahlen der Probesanierung Injektionsbereich Pfeiler 1

Volumen des injizierten Betons 22,6 m³

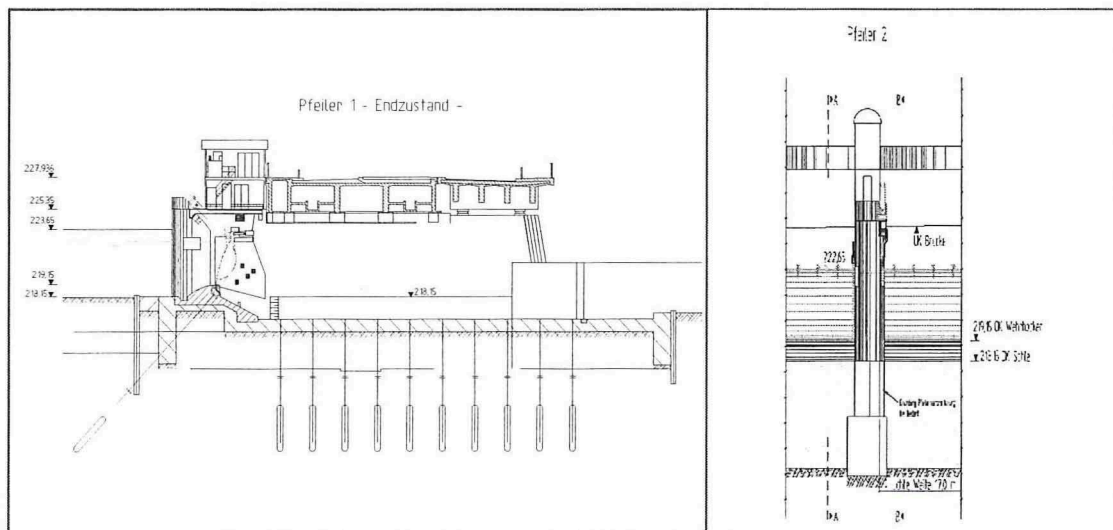
Pfeiler 1 gesamter Beton	Pfeiler 1 ab 219,21m.ü.NN			
5-11m Bohrtiefe	Einheit	Dorodur	MB 1	Gesamt
Suspensionsaufnahme	[l]	571	378	949
Bindemittelaufnahme	[kg]	440	280	719
Spezifische Suspensionsaufnahme	[l/m ³]	42	43	42
Spezifische Bindemittelaufnahme	[kg/m ³]	32	32	32
Bindemittelaufnahme pro Bohrlochmeter	[kg/m]	15	12	13
Injiziertes Porenvolumen bezogen auf das Volumen des behandelten Betons	[%]	4,2	4,3	4,2

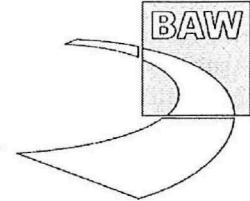
Es wundert daher nicht, dass auch in jedem dieser Bereiche eine andere Materialgüte des Beton ansteht, so dass für den heutigen Stand um eine Planung auszuschreiben und Ingenieurbüros mit einer beschreibbaren Planungsaufgabe zu beauftragen ca. 5 Mannjahre erforderlich waren, - und zusätzlich die BAW beteiligt war und ist.

6.2 Stahlwasserbau

Aus der Situation, dass die heutigen Verschlüsse jeweils über beide Wehrpfeiler angetrieben werden müssen, maximal der planmäßige (Bauzustand) n-1 Fall aus hydraulischen Gründen des HW-Schutzes mit einem weiteren -1, d.h. n-2 , gekoppelt werden darf, muss die Maßnahme schrittweise von Wehrfeld zu Wehrfeld ausgeführt werden.

Diese Vorgabe bringt den einseitigen Antrieb und der Wunsch nach einer einfachen betriebssicheren Verschlusskonstruktion die torsionssteife Fischbauchklappe.





6.3 Ansprüche der WSV an ein technisches Bauwerk in der Nachbarschaft zur umliegenden Architektur und der Geschichte des Ausbaus des Neckars.

Dem Respekt der Geschichte der Brücken und des Wehres folgend bearbeitet die BAW mit ihrem Architekturbüro die Gestaltung des Wehres.

Die ersten vorliegenden Entwürfe zeigen einen gelungenen Ansatz zur Einbindung der erneuerten Wehranlage in die vorhandene Umgebung. Sie beweisen, dass Ingenieurbaukunst sich mit dem Mittel der Architektur nicht verstecken muss.

7 Schlussworte

Wir, das WSA Stuttgart, sind gespannt, mit welchen weiteren Ausarbeitungen die Ideen im nachfolgenden Vortrag vorgestellt werden.

Ein Dank gilt den Kolleg(-inn)en des WSA Stuttgart für die Zusammenstellung der Daten. Die Abbildungen, die nicht vom WSA Stuttgart stammen, sind mit Ihrer Quelle gekennzeichnet.

Teilvortrag : Gestaltung der Wehrpfeiler

Dipl.-Ing. Wolfgang Seidel, Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

Städtebauliche Einordnung:

Ruft man sich noch einmal die anschaulichen Luftbilder und den Kartenausschnitt von Stuttgart aus Herrn Brauns Beitrag in Erinnerung, kann man unter städtebaulichen Gesichtspunkten folgendes feststellen:

Das Wehr befindet sich an städtebaulich sehr prägender Stelle zwischen den Stadtteilen Wangen und Untertürkheim und bildet im Neckartal, nach den Hafenanlagen, den Stadteingang zum Stadtgebiet von Stuttgart. Über das Wehr verläuft eine stark frequentierte Verkehrsader, die Untertürkheimer Brücke, die u.a. als Anbindung des Daimler-Chrysler-Werks Untertürkheim dient.

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Grundinstandsetzung erfolgt die beschriebene Betonsanierung der Wehrpfeiler und der Einbau von neuen Wehrklappen, die einseitig durch Hydraulikzylinder gesteuert werden. Hierdurch wird der Rückbau des alten Wehrsteges mit den Schützenantrieben sowie den gestalterisch sehr prägenden Maschinenhäuschen auf der Spitze der Wehrpfeiler erforderlich.

Es besteht hier die Aufgabe, eine Gestaltung der Wehranlage zu konzipieren, die im Spannungsfeld zwischen vielfältigen technischen Anforderungen und der städtebaulichen Bedeutung Bestand hat. Der gesamte Neckar ist als Kulturdenkmal ausgewiesen.



Neugestaltung:

Für den Betrieb der erforderlichen Hydraulikzylinder ist ein Antriebshaus für Aggregate auf jedem Wehrpfeiler erforderlich, daher kann auf die Typologie der bisherigen Maschinenhäuschen zurückgegriffen werden. Es wird deshalb angestrebt, die Wirkung des Wehres als Stadteingang und Orientierungspunkt zu erhalten und zu verstärken.

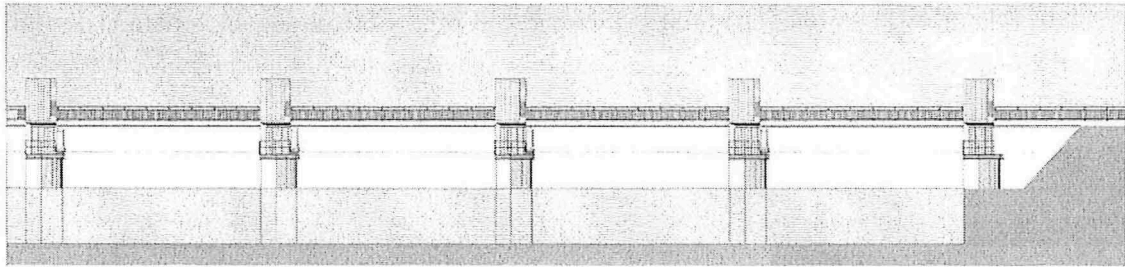


Bild 1 Wehranlage Untertürkheim Gesamtansicht der Wehrfelder vom Oberwasser

Die Wehrpfeiler werden bis auf Höhe der Unterkante Brückenaufleger als vorspringende Terrasse ausgebildet. Ein umlaufendes Band aus Walzprofilen bindet den Stahlrahmen, der den Hydraulikzylinder trägt, mit dem Wehrpfeiler zu einem geschlossenen Gesamtbild zusammen.

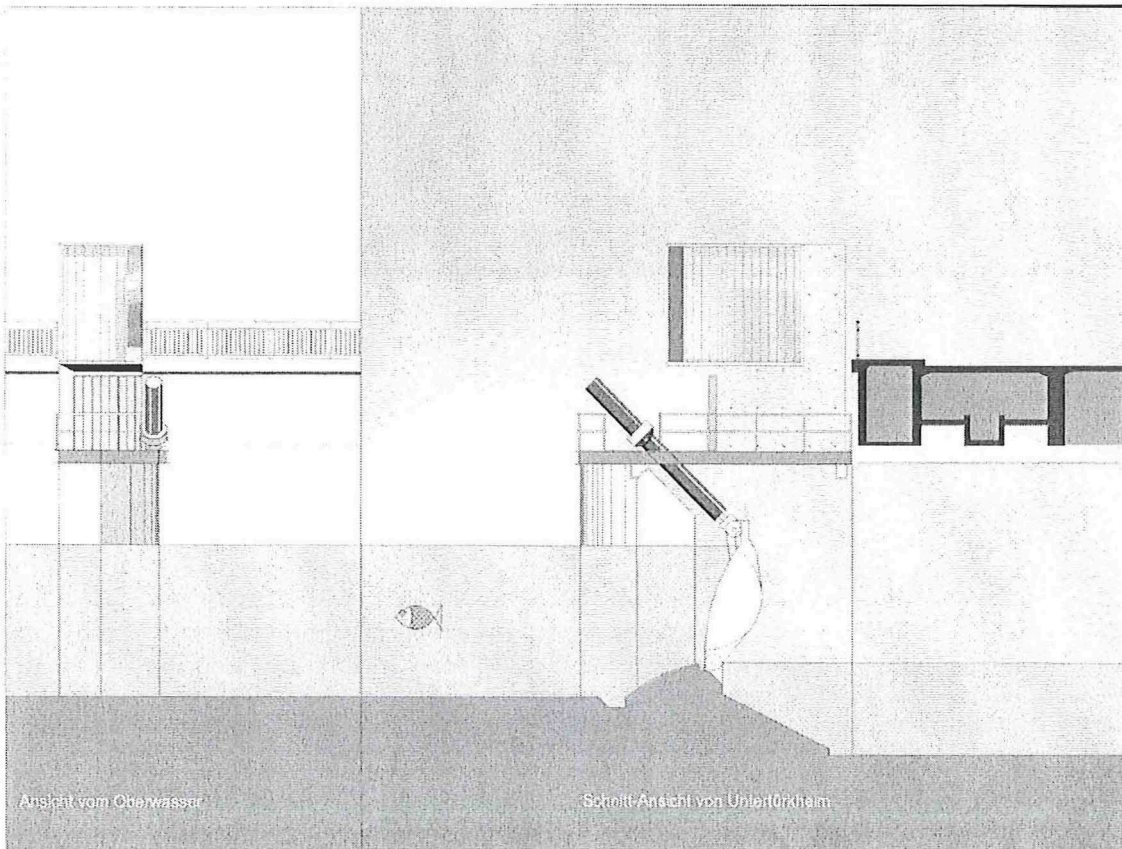
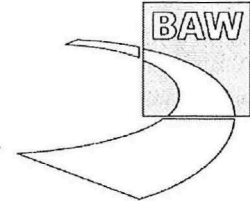


Bild 2 Wehranlage Untertürkheim Ansichten



Das Antriebshaus ist zweigeschossig und wird von nur zwei Materialien geprägt: glatt geschalter Sichtbeton (bzw. Fertigteil) und leicht grün schimmerndes Industrie-Profilbauglas. Das obere Geschoss ragt in der Höhenentwicklung über die Fahrbahnebene hinaus und zeigt sich als monolithischer Glaskubus mit umlaufender transluzenter Verglasung. Ein schmales Band aus Klarglas an der Ecke gestattet die Einsicht in Oberwasser und Wehrfeld. Der schimmernde Kubus, der je nach Sonnenstand schemenhaft sein technisches Innenleben erkennen lässt, sitzt leicht vorspringend auf dem Sockel aus Sichtbeton, der im unteren Geschoss in seiner Grundfläche so minimiert ist, dass für Wartung und Montage am Zylinder die maximale Bewegungsfreiheit auf der Wehrpfeilerterrasse erreicht wird. (Bild2 und Bild 3)

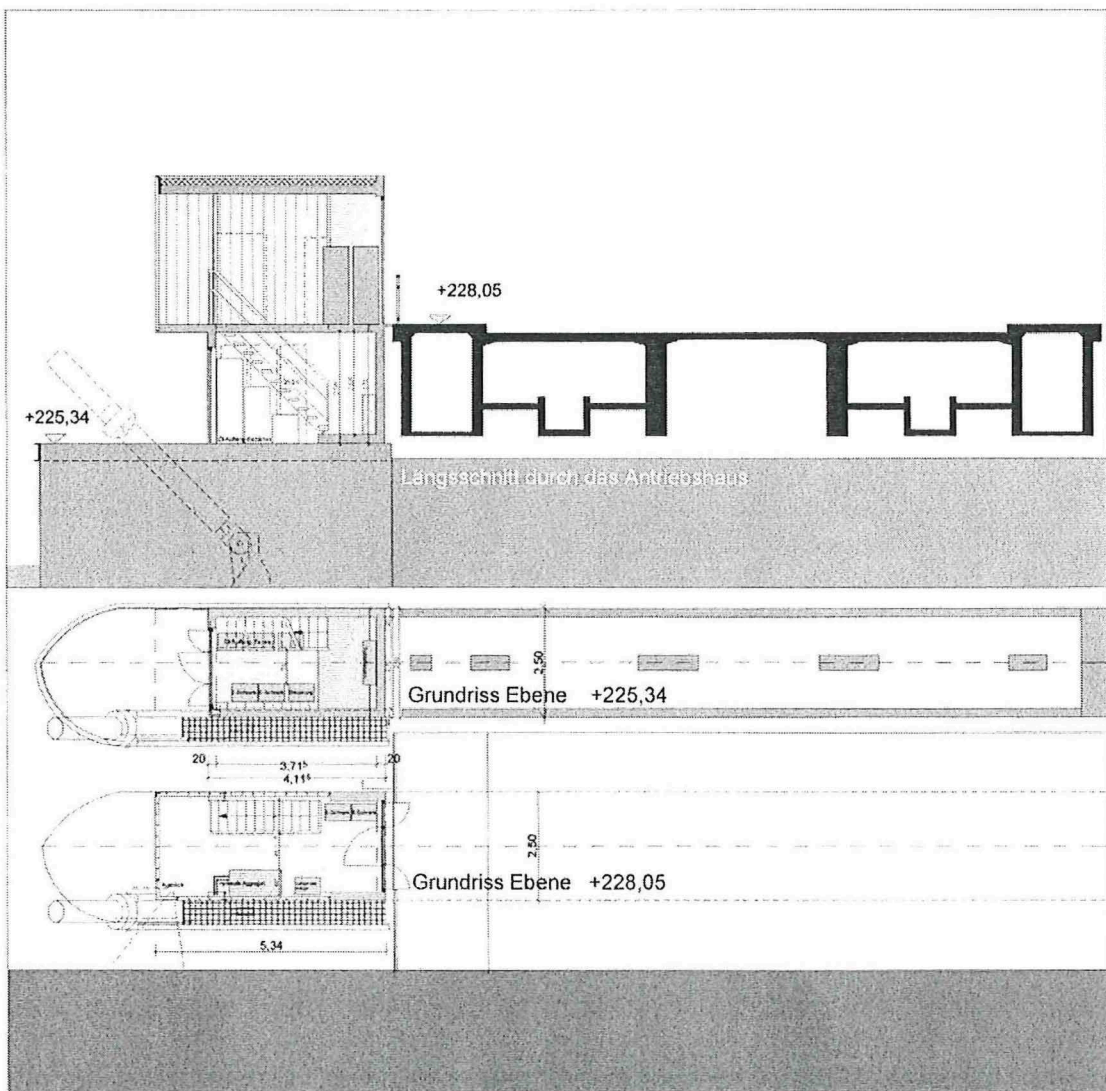
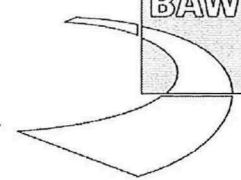


Bild 3 Wehranlage Untertürkheim

Grundrisse und Schnitt



Das Antriebshaus lässt sich in jedem Geschoss über die komplette Schmalseite mit einer faltbaren Stahltür öffnen. Der durchscheinende Charakter des Glaskubus kann durch eine einfache Innenbeleuchtung sehr wirkungsvoll bei Dunkelheit hervorgehoben werden.

Die Wehranlage mit den Antriebshäusern als Bauwerk der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung kann dann für die Binnenschifffahrt, den Verkehrsteilnehmer auf der Brücke und der Uferstraße zur (leuchtenden) Landmarke werden. (Bild 1 und 4)

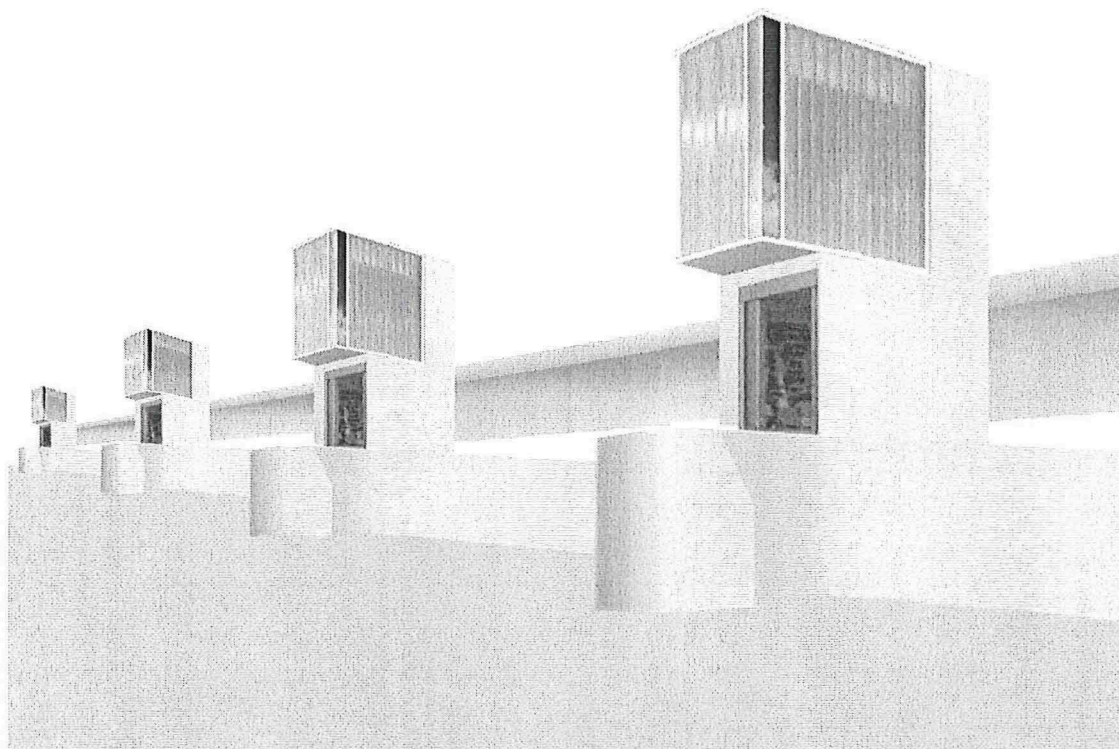
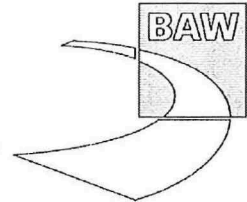


Bild 4 Wehranlage Untertürkheim Visualisierung der Gesamtanlage vom Oberwasser aus



Prof. Dr.-Ing. Hans-Günther Schippke, Ing.-Büro Schippke + Partner, Hannover
Eine neue Radfahrer- und Fußgängerbrücke über die Wesen in Nienburg –
Darstellung des Wettbewerbes

1 Veranlassung

Durch die Wiedererrichtung einer Rad- und Fußwegbrücke über die Weser an der Stelle einer bis 1945 bestehenden Querung werden die westlich der Weser gelegenen Wohnviertel, Naherholungsgebiete und Einzelhandelsbetriebe an die östlich der Weser befindliche historische Altstadt mit der Fußgängerzone fußläufig angeschlossen. Die Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen im Einzelhandel und Fremdenverkehrsgewerbe soll durch diese Verbindung gefördert werden. Darüber hinaus soll die Brücke das städtebauliche Ziel, weitere Wohn- und Gewerbeflächen in unmittelbarer Nähe der Altstadt zu schaffen, verwirklichen helfen.

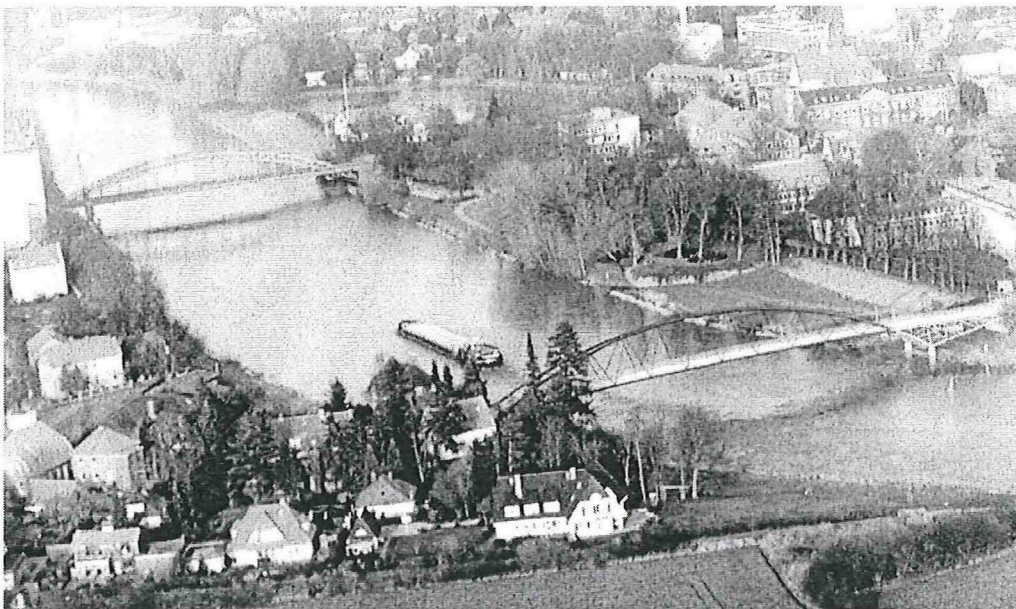


Bild 1: Straßenbrücke (oben) und neue Rad- und Fußwegbrücke (unten), Altstadt (rechts, östlich der Weser)

2 Finanzierung

Baulastträger der Brücke ist die Stadt Nienburg. Aus Mitteln der EU-Gemeinschaftsinitiative „Konver II“ wurde ein ca. 50%-iger Zuschuss bewilligt. Die weitere Finanzierung konnte über den Verkauf von durch den Bau der Brücke aufgewertetem, städtischem Gelände westlich der Weser sichergestellt werden.

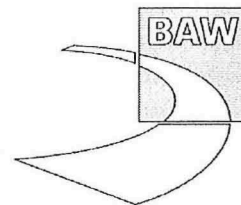


Bild 2: Blick von den Wallanlagen der historischen Altstadt auf die neue Rad- und Fußwegbrücke

3 Ausschreibung und Wettbewerb

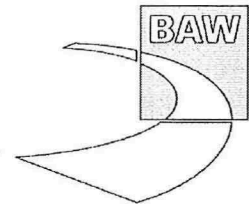
Die beschränkte Ausschreibung erfolgte nach einem öffentlichen Teilnahmewettbewerb als Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm auf der Basis eines Ausschreibungsentwurfes. Sondervorschläge für das Gesamtbauwerk oder einzelne Teilbereiche der Ausschreibung waren ausdrücklich erwünscht. Die in der Ausschreibung geforderten funktionalen Anforderungen an das Bauwerk waren einzuhalten.

Die Sondervorschläge wurden von einer Findungskommission begutachtet. Keiner der vorgelegten Entwürfe bekam aber größeren Zuspruch als der Ausschreibungsentwurf. Allerdings wurden Änderungsvorschläge berücksichtigt. So war die Ausbildung der Fahrbahn als orthotrope Platte mit sandfarbenem Dünnbelag geplant. Ausgeführt wurde infolge eines Sondervorschlages eine Fahrbahn aus Betonfertigteilen.

Für die Treppen- und Rampenanlage am westlichem Widerlager der Brücke wurde vollständig der preiswertere Sonderentwurf zur ausgewählt.

4 Gestaltung

Das Haupttragwerk besteht aus zwei zueinander geneigten Bögen mit einem Stich von ca. 10 m zwischen Gehweg und Bogenscheitel. Die ebenfalls gekrümmten Hauptlängsträger haben einen horizontalen Stich von 0,70 m und einen vertikalen Stich von ca. 1,10 m. Bögen und Hauptlängsträger sind über waagerechte Riegel und Querträger gekoppelt. Die Achsen



der zueinander geneigten Bögen liegen im Scheitel ca. 1,40 m auseinander. Die Hänger spannen eine gekrümmte Fläche zwischen Bogen und Hauptlängsträger auf. Die Ausfachung bilden steigende und fallende Stäbe aus Rohren. Mit Ausnahme der Querträger des Gehweges wurden ausschließlich Rohrprofile verwandt

Das mit der Bogenebene geneigte Geländer hat eine Ausfachung aus Lochblech, um dem Benutzer eine transparente, aber auch Sicherheit verleihende Begrenzung zu bieten. Die erforderliche Geländerhöhe wurde durch zwei übereinander angeordnete Holme optisch reduziert. Im Bereich der Widerlager folgt das Geländer dem sich aufweitenden Rad- und Fußweg.

Alle Elemente der Stahltragwerkskonstruktion wurden in blau gehalten. Die Betonplatten des Gehweges wurden unbehandelt gelassen. Ebenso das Geländer aus Edelstahl mit der feuerverzinkten Auskleidung.

Im Bogenbereich wird die Brücke über in den Querriegeln angeordneten engbündelnden Halogen-Metaldampflampen ausgeleuchtet.

5 Montage

Die Fertigung des Bogentragwerkes bis zum Schnittpunkt der Bögen mit den Hauptlängsträgern erfolgte auf einem baustellennahen Montageplatz. Das ostseitige Tragwerk unterhalb der Fahrbahn wurde in einer Stahlbauwerkstatt hergestellt. Beide Elemente wurden über die Weser zur Brückenbaustelle transportiert und dort mit Autokränen eingesetzt.



Bild 3: Transport des Bogentragwerkes

6 Bauwerksdaten

Tragwerk

Ausgefachtes Bogentragwerk mit zueinander geneigten Bogenebenen in Stahlbauweise.

Gründung

Ortbeton-Bohrpfähle im Bereich der vorhandenen Widerlager und im Überschwemmungsgebiet.

Hauptabmessungen

Gesamtlänge:	121,48 m (98,80 m, 22,68 m)
Lichte Weite zwischen den Widerlagern:	112,929 m
Bogenhöhe:	ca. 11,10 m
Höhe des Lichtraumprofils:	5,25 m über HSW
Lichtraumprofilbreite:	83,00 m
Breite zwischen den Geländern:	4,00 m – 6,50 m

Brückenklasse

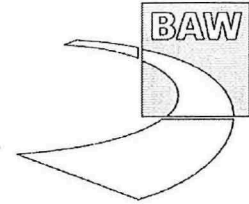
Nach DIN 1072 wurde die zulässige Verkehrslast für den kombinierten Rad- und Fußweg mit $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt. Ein Befahren der Brücke durch ein Rettungs- oder Wartungsfahrzeug wurde berücksichtigt.

Eingebaute Mengen

Tragkonstruktion:	ca. 140 t Formstahl
Gehweg:	ca. 200 t Beton-Fertigteileplatten
Fundamente:	ca. 190 m ³
Geländer:	Edelstahlpfosten, Ausfachung aus verzinktem Lochblech
Beleuchtung:	7 Punktstrahler in den Querriegeln, 6 Mastansatzleuchten

7 Baubeteiligte

Bauherr:	Stadt Nienburg / Weser
Entwurf, Ausschreibung, Oberbauleitung:	DR. SCHIPPKE + PARTNER, Hannover
Ausführung, Bauleitung:	D. Rippe, Inh. H. Holz, Syke
Ausführungsplanung:	Dipl.-Ing. H. Schmitz, Bremen
Prüfingenieur:	Dipl.-Ing. P. Kreuzfeldt, Hannover
Bodengutachter:	Dr.-Ing. R. Henze, Hannover
Wettbewerbsgutachter:	Prof. Dr.-Ing. H. Bollig, Dipl.-Ing. U. Beuke, Dipl.-Ing. U. Schmiedel, Dipl.-Ing. H. Onkes, Bürgermeister P. Brieber, Prof. Dr.-Ing. H.-G. Schippke



Wer baut die schönsten Brücken – Ingenieur oder Architekt?
Die Brücken über den Dortmund-Ems-Kanal in der Stadtstrecke Münster

Teilvortrag: Vorstellung der Ausbaumaßnahmen

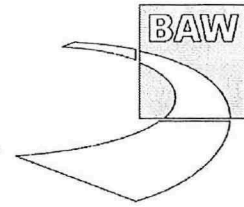
Dipl.-Ing. Franz-Josef Brinkmann, Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Münster

1. Ausbauvorhaben Dortmund-Ems-Kanal (DEK) - Südstrecke

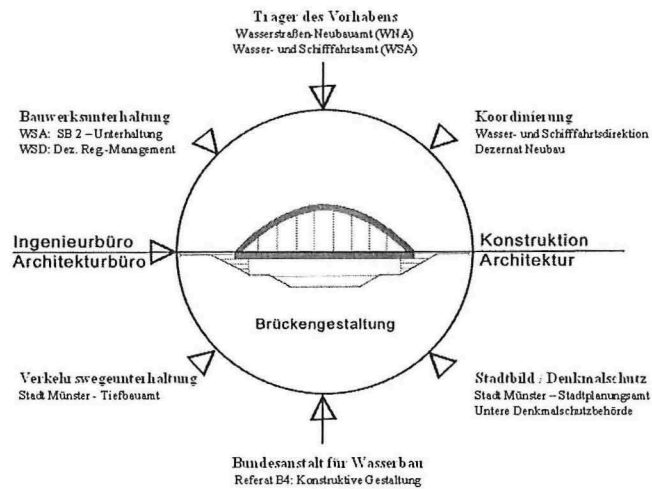
Durch die Wiedervereinigung verlagerten sich die Hauptverkehrsströme von einer Nord-Süd in eine West-Ost-Richtung. Die dafür erforderlichen verkehrspolitischen Maßnahmen an den Wasserstraßen wurden im „**Projekt 17**“ der „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit (VDE)“ konkretisiert (z. B. Wasserstraßenkreuz Magdeburg). Der Dortmund-Ems-Kanal (DEK) ist darin nicht enthalten. Für den geplanten Verkehr mit Großmotorgüterschiffen (110,0 x 11,4 x 2,8 m) und Schubverbänden (185,0 x 11,4 x 2,8 m) zwischen dem Rheingebiet und den Gebieten von Elbe und Oder bildet er aber mit seinem derzeitigen Ausbauzustand einen Engpass. Durch die Wiedervereinigung erhielt der im Bundesverkehrswegeplan 1985 und 1992 (BVWP '92) schon als vordringlicher Bedarf veranschlagte Ausbau der DEK-Südstrecke eine neue Priorität. Der Ausbau der ca. 69 km langen Strecke erfolgt abschnittsweise in insgesamt 17 Losen nach standsicherheitsrelevanten und schifffahrtstechnischen Gesichtspunkten. Als erstes Zwischenziel soll 2007 die Verkehrsfreigabe für das 2,50 m abgeladene Großmotorgüterschiff erreicht werden.

2. Gestaltung der Bauwerke ist Bestandteil der Planung

Von der WSD West wurde ein regelmäßiger Informationsaustausch mit der Stadt Münster aufgenommen, um die Ausbauplanungen der WSV im Bereich der Stadtstrecke Münster mit den Vorhaben der Stadt (Umgestaltung des Stadthafen, Ausbau von Verkehrswegen, Bebauungspläne) rechtzeitig zu koordinieren. Dabei wurde die Bedeutung des DEK als wichtiger Grün- und Naherholungsbereich innerhalb des Stadtgebietes erkannt. Das Stadtbild wird hier insbesondere durch die exponierte Lage der Brückenbauwerke (und der Schleuse Münster) geprägt. Die Beteiligten waren sich einig, dass aufgrund der gegebenen Randbedingungen besondere Anforderungen an die Einbindung des Kanals in das Stadtbild zu stellen sind. Durch eine entsprechende Gestaltung der Bauwerke wird neben der Anpassung an das Umfeld auch von einer größeren Akzeptanz in der Öffentlichkeit für die zum Teil gemeinsam finanzierten Maßnahmen ausgegangen und eine größere Planungssicherheit erwartet. Mit der Festlegung weiterer Einzelheiten wurde ein Arbeitskreis beauftragt.



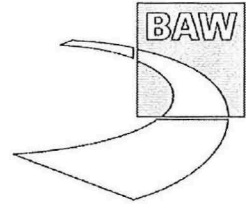
3. Mitglieder und Aufgaben des *Arbeitskreis Brückengestaltung*



Bei der Gestaltung der Bauwerke wurden von den Mitgliedern im wesentlichen folgende Zielvorstellungen verfolgt:

- Gewährleistung der Sicherheit und Ordnung
 - Standsicherheit
 - Verkehrssicherheit
- Wirtschaftliche Lösungen (§ 7 BHO)
 - Wirtschaftliche Tragwerke
 - Einfache und kostengünstige Unterhaltung
- Gesamtkonzeption für alle Brückenbaumaßnahmen
 - Wiedererkennungseffekt
 - Anwendung des Konzeptes von Stadt und WSV
- Gestalterisch und funktional qualitätsvolle Lösungen
 - Verknüpfung zwischen Straße/Wasserstraße
 - Anpassung an das lokale Umfeld

Nach umfangreichen Bestandsanalysen wurde die BAW (Ref. B4) beauftragt, ein Gesamtkonzept für die Gestaltung zu erstellen und für die einzelnen Maßnahmen Gestaltungsentwürfe zu erarbeiten, die im Arbeitskreis diskutiert und beschlossen werden.



**Teilvortrag: Gestaltung der Brücken des Dortmund-Ems-Kanales in der Stadtstrecke
Münster**

Dipl.-Ing. Udo Beuke, Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

Einführung

Der für die neuen Brücken der Stadtstrecke Münster des Dortmund-Ems-Kanals von dem „Arbeitskreis Brückengestaltung“ vorgeschlagene Tragwerkstyp Stabbogen ist ein besonders bewährter Brückentyp der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Die geringe Bauhöhe erlaubt eine gute Einpassung in gewachsene Stadtstrukturen ohne größere kostenträchtige Anpassungsmaßnahmen. Die Herstellung der Brücke kann an Land erfolgen und späteres Einschwimmen mit kurzen Sperrzeiten für die Binnenschifffahrt erlauben den Bau der Brücke unter Verkehr auf der Bundeswasserstraße.

Die Stabbogenbrücke verkörpert auch optisch das Brückenbild neuerer Zeit. Sie ist sinnfälliger Ausdruck von Momentenverlauf und Architektur.

Um trotz dieser absoluten Systemvorgabe des Stabbogens eine möglichst große „Artenvielfalt“ zu erzielen, wurde das Referat B4: Konstruktive Gestaltung der Bundesanstalt für Wasserbau aufgefordert auf der Basis des „Langer’schen Balkens“ Architekturentwürfe zu fertigen.

Die technische Machbarkeit dieser Ideen zu prüfen, lag bei den Ingenieuren der Wasser- und Schifffahrtsdirektion West und des Wasserstraßen-Neubauamtes Datteln.

Die in diesem gemeinsamen Dialog entstandenen Entwürfe sind das optimierte Ergebnis eines iterativen Planungsprozesses.

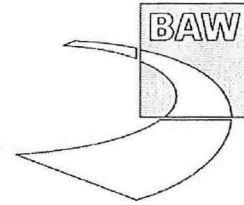
Die Stadtstrecke Münster mit ihren neuen Brücken bietet nun auf einer Strecke von ca. 25 Kilometern die Chance, ein interessantes Spektrum an Gestaltungsmöglichkeiten zum Thema Stabbogen zu entdecken. Die neuen Brücken sind auch ein wesentlicher Beitrag zur Pflege und Wahrung einer regionalen Baukultur.

Vorge stellt werden die Thesen zur Gestaltung von Brücken, die Vorgaben für den Gestaltungsentwurf, der Umgang mit dem Brückendenkmal, die Entwurfsparameter zur Gestaltung von Brücken, die bewährten Tragwerkskonstruktionen für Brücken der WSV, die Architekturdetails der Brücken, das Farbkonzept zur Brückengestaltung und es wird die Frage beantwortet: Wer die schönsten Brücken baut!

Architektur-Vorgaben für den Gestaltungsentwurf

Durch die Verwendung von „Identitätsträgern“ beim Entwurf von Brücken in einem bestimmten Kulturraum versuchen wir das Akzeptanzverhalten der Anlieger und Benutzer positiv zu beeinflussen und einen Beitrag zur Kulturidentität zu leisten. Wir haben daher die klassischen „Regeln ästhetischer Gestaltung“ um die Standortbezogenheit erweitert.

Bei der Gestaltung unserer Brücken ist der „städtebauliche Kontext“ zu beachten, das heißt eine Brücke in der Großstadt sieht anders aus als eine Brücke in der Kleinstadt oder in der freien Landschaft. Hier ist die Kleinteiligkeit des Stadtbildes Vorgabe für den Brückenentwurf. Dabei ist nicht die schlichte, rein konstruktive Entwurfslösung gefragt, sondern eine Brücke, deren Informationsgehalt und Maßstäblichkeit auf das benachbarte Stadtbild abgestimmt ist.



Als Primat bei der Brückengestaltung gilt daher das Einbinden in die umgebende Natur- und Kulturlandschaft.

Diese Idee, die als Regionalismus in der Architekturtheorie verstanden wird, ist eigentlich etwas ganz altes, sie greift wie bereits erwähnt, auf die Grundgedanken der Tradionalisten zurück. In diesem Sinne ist der „Regionalismus“ auch nichts Modisches, sondern etwas immer Gültiges, da der Regionalismus seine Definition durch den Ort erfährt.

Das bedeutet für die Gestaltung einer Brücke, daß der Charakter des ursprünglichen Lebensraumes, der ja entscheidend ist für die Lebensweise seiner Bewohner, auch in deren Bauwerken vorhanden sein muß. Das hört sich akademisch an, ist aber doch sehr einfach: Wir beginnen mit einem ausführlichen Studium des Brückenstandortes und seines Umlandes, arbeiten uns durch die Vielzahl der Erscheinungen hindurch, bis wir auf die „Markierungen der Identität“ eines Ortes stoßen. Anschließend versuchen wir dann diese Sprache zum Teil verschlüsselt und zum Teil offen zu übertragen. Damit soll der Mensch eine Unterstützung seiner gewachsenen Eigenart und Herkunft erhalten .

Für die Brücken und die Kanalstufe in der Stadtstrecke Münster hat die BAW daher vorgeschlagen, die Bauwerksgestaltung an dem zuvor Gesagtem festzumachen und hat dies durch eine Mustertafel mit der Darstellung der begleitenden Randnutzung der Bundeswasserstraße belegt. Dargestellt waren Art und Maß der baulichen Nutzung, Beschreibung der Materialverwendung, sowie Bebauung und Grünflächen durch Fotos.

Auf einer weiteren Mustertafel hat das Referat B4, die den Kanal kreuzenden Verkehrswege mit ihrer Bedeutung dargestellt und dies durch eine Bestandsaufnahme der Gestaltqualität der vorhandenen Brücken ergänzt.

Die Visualisierung dieser stadtgestalterisch bedeutsamen Parameter wurde als „Berufungsinstanz“ für die Architektur der neuen Brücken und der Kanalstufe verwendet.

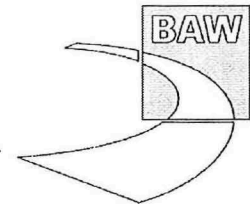
Das Planungsamt der Stadt Münster hat dieses Konzept aufgegriffen und für die gesamte Stadtstrecke dargestellt.

Dabei sind folgende Pläne entstanden:

- Bestandsanalyse Brückenbauwerk
- Typik und Funktion
- gebautes/ ungebrautes Umfeld für jeden Teilabschnitt des DEK's
- Zielperspektive Brückenbauwerk
- Charakteristik, Gestaltungsanforderungen

Die Analyse hat gezeigt: Das Stadtbild von Münster mit seinen bauhistorisch hoch interessanten Gebäuden wird geprägt von einem bedeutenden Identitätsträger unserer norddeutschen Landschaft: dem Ziegel.

Exzellente Beispiele dafür sind das Rüschaus von Johann Conrad Schlaun mit seiner Fassade aus Ziegelmauerwerk und Naturstein, sowie die vielen neuen, modernen Bauten. Dank seiner warmen Farbe und seines handlichen Formates wurde er zu einem „menschlichen“ Baustoff, hinzu kam die handwerkliche Herstellung des „Backens“. Diese individuelle Fertigung mit ihren kleinen Macken macht dieses Material so liebenswert.



Für unsere Bauwerke am DEK geeignet sind Format und Farbe des Ziegels, aufgrund der starken Beanspruchung der WSD-Bauwerke jedoch in der glatten Ausführung als ungelochter Vollstein. Zusammen mit dem Beton, der ja in Teilbereichen die Nachfolge des Natursteins angetreten hat, und in Verbindung mit ortstypischen Farben, läßt sich eine Gestaltung erreichen, die der „emotionalen Unterernährung“ entgegenwirkt und wieder für ein Bauen mit „Fleisch am Knochen“ sorgt.

Ganz im Sinne von „**Form follows emotion**“!

Umgang mit dem Brückendenkmal

Die Gedanken des Denkmalschutzes bzw. der Denkmalpflege wurden wie folgt interpretiert: Keine nostalgisch verbrämten Brücken als falsch verstandene Wiedergutmachung.

Brücken als „High-Tech“-Bauwerke spiegeln den Stand der Bautechnik an der Schwelle zum 3. Jahrtausend wieder.

Der Äquivalenzgedanke soll das tragende Element der Entwurfsarbeit sein. Hohe gestalterische Qualität der Brückenentwürfe als „gestalterische Ausgleichsmaßnahme“ für den Brückenabriß.

Modelle zur Brückengestaltung

Für die gestalterische Entwurfsarbeit an den Brücken der Stadtstrecke wurden 4 Modelle vom Referat B4 vorgestellt und im Arbeitskreis diskutiert:

Familienmodell

Benachbarte Brücken oder Brücken mit gleicher Nutzungsart bilden Brückenfamilien. Das heißt bestimmte Architekturdetails finden sich an den Brücken der Brückenfamilien wieder.

Hierarchiemodell

Hier orientiert sich der Architekturentwurf an der Bedeutung der Straße. Wichtige Ausfallstraßen erhalten als Tragwerkssystem den Stabbogen. Nachgeordneten Brücken werden als einfache Deckbrücken ausgebildet.

Adaptionsmodelle

Die städtebauliche Leitidee ist hier die Einbindung der Brücke in das nähere Umfeld. Ausgehend von einer Gestaltungsanalyse der Randbebauung wird hier der „genius loci“ visualisiert und als Gestaltungsparameter vorgegeben.

Randbebauung und Brückenarchitektur korrespondieren mit ihrer Gestaltung. Verwendung von identitätsstiftenden Baumaterialien und Farben zur Erhöhung der Akzeptanz z.B. Ziegel/ Blaupalette.

Einpassung des Brückenentwurfes in den städtebaulichen Kontext.

Solitärmodell

Entwurf der Brücke als standortneutrales High-Tech-Bauwerk mit absoluter Priorität beim Ingenieurentwurf und begleitender Gestaltung durch den Architekten.

Das Primat liegt eindeutig beim Thema „Ingenieurbaukunst“.

Der „Arbeitskreis Brückengestaltung“ hat sich nach ausführlicher Diskussion für das Adaptionsmodell entschieden und dabei dem Tragwerkssystem Stabbogen den Vorzug gegeben.

Der Stabbogen ist ein in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung bewährter Brückentyp. Die formale Aussage in Richtung Brücke ist beim Stabbogen am größten.

Entwurfsparameter zur Gestaltung der Brücken

Die folgenden Parameter bestimmen die Entwurfsarbeit für die Gestaltung der Brücken:

• **Verkehrsführung**

- Art des Verkehrs auf der Brücke (Benutzerabhängigkeit, Rad-Fußweg, PKW-LKW, ÖPNV, Ambulance)
- Zeitliche Abfolge der Brückenbauten (Umleitungskonzept)
- Anbindung des Betriebsweges an den überführten Verkehrsweg (Rampe, Treppe)
- Brückenquerschnitt (Lage des Fuß- und Radweges)
Kreuzungswinkel (Stützweitenvergrößerung)

• **Tragwerksentwurf**

- Statisches System (Hohlkasten, Stabbogen, Plattenbalken etc.)
Geographie und Topographie (Brücke im Einschnitt sieht anders aus als Brücke im flachen Gelände)

• **Bauablauf**

Montageverfahren (Brücke an Land erstellen und dann einschwimmen!)

• **Ver- und Entsorgung**

Rohrleitungsführung (bedingt eine gewisse Konstruktionshöhe und eine bestimmte Korrosionsschutzart)

• **Brückenunterhaltung**

Bauwerksunterhaltung (unterhaltungsfreundliche Details)

• **Denkmalschutz**

- Denkmalschutz (keine Nachbauten vorhandener historischer Brücken, Äquivalent für das abgerissene Brücken-Denkmal)

• **Städtebau/ Architektur**

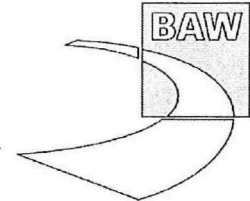
- Brückenumfeld (Art und Maß der baulichen Nutzung „genius loci“ (Ortsgeist))
- High-Tech-Bauwerk als Solitär

Bewährte Tragwerkskonstruktionen für Brücken des Verkehrswasserbaus in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Deckbrücke z.B. zweistegiger Plattenbalken

Konstruktion: Als Betonkonstruktion nur bedingt einsatzfähig, da ein Lehrgerüst erforderlich ist. Das Lehrgerüst engt das Lichtraumprofil ein. Unter Verkehr schwer einsetzbar.

Architektur: Die Deckbrücke ist nur bedingt gestaltbar. Im Detail sind Varianten möglich. Die Deckbrücke bleibt in ihrer Ausdruckskraft als Brücke bescheiden. Gestaltungsschwerpunkte sind das Widerlager, die Stützen, der Überbau mit Gesims und Geländer.



Trogbrücke mit randseitigem Stahlfachwerk

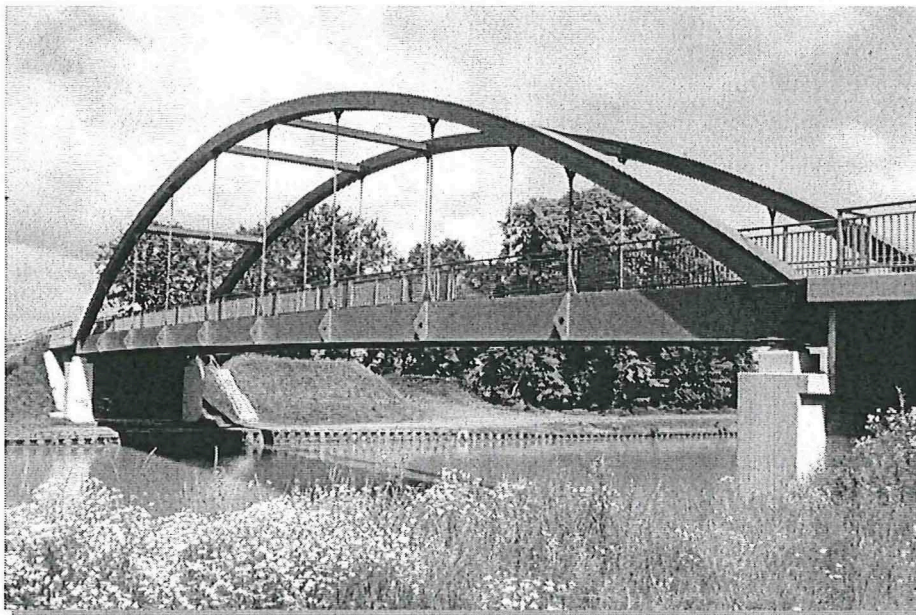
Konstruktion: Durch die niedrige Bauhöhe ist auch dieser Brückentyp sehr gut für Ersatzbauwerke der WSV geeignet. Herstellung der Brücke an Land und späteres Einschwimmen erlauben den Bau der Brücke unter Verkehr auf der Bundeswasserstraßen.

Architektur: Typisches Bild einer Brücke. Durch die hohen Ansichtsflächen hat diese Brücke auch eine gute Fernwirkung. Da sich die moderne Fachwerkkonstruktion in ihrer Silhouette kaum von alten Fachwerkbrücken unterscheidet wird diese Konstruktion gerne als Äquivalent für alte, abzureißende Brücken genutzt. Nachteilig ist der etwas nostalgisch wirkende Eindruck dieser Brücken.

Trogbrücke mit randseitigen Stabbögen

Konstruktion: Diese sehr wirtschaftliche Brückenform wird aufgrund der niedrigen Bauhöhe sehr oft in der WSV eingesetzt. Auch dieser Brückentyp läßt sich an Land herstellen und, mit kurzzeitiger Unterbrechung des Schiffsverkehrs, einschwimmen.

Architektur: Die Stabbogenbrücke entspricht dem typischen Brückenbild neuerer Zeit. Sie ist sinnfälliger Ausdruck von Momentenverlauf und Architektur. Über die bekannten Möglichkeiten von gekreuzten Hängern und geneigten Hängerebenen hinaus, zeigt sich bei der Stadtstrecke, daß es noch eine Vielzahl weiterer Gestaltungsmöglichkeiten gibt.



Ansicht der Hessenweg Brücke

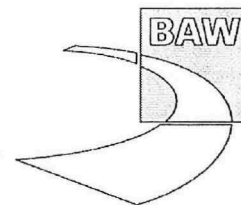
Architekturdetails der Brücken

Die aufgeführten Brückenteile sind gemeinsam von Ingenieur und Architekt durchgestaltet worden.

Querschnitt

Fuß- und Radweg liegen zwischen den Hängerebenen

Vorteil: Versteifungsträger und Hängeranschluß bleiben sichtbar. Für den Laien bleibt damit das Zusammenwirken von Versteifungsträger, Bogen und Hänger ablesbar.



Nachteil: Die etwas größere Bauhöhe gegenüber den außenliegenden Fuß- und Radwegen bedingt bei entsprechender Rampenabwicklung einen stärkeren Eingriff in den Straßenkörper und erfordert bei gleichbleibender Böschungsneigung einen leicht erhöhten Grunderwerb.

Nachteilig ist das gemeinsame Lichtraumprofil von PKW/ LKW und Fußgänger/ Radfahrer. Gegenseitige Beeinträchtigungen lassen sich nicht ausschließen (Spritzwasser, Angstgefühl).

Geländer

Besondere Bedeutung kommt der Geländergestaltung bei der Brücke mit außenliegendem Fuß- und Radweg zu. Durch einen Strukturwechsel, z.B. Füllstabgeländer und geschlossenes Geländerfeld, wird der verdeckte Hängerrhythmus aufgenommen und der Knoten Hängeranschluß idealisiert im Geländer dargestellt. Nur selten gelingt es den Querträger mit in diese „Fluchtgedanken“ einzubeziehen

Versteifungsträger

Die klassische Bogenbrücke mit ihrer leichtwirkenden, eleganten Erscheinung erzielt ihre Wirkung aus der Aufgabenteilung der einzelnen Bauteile: der Bogen stützt sich in das Widerlager und die schlanke Fahrbahnplatte übernimmt die Funktion des Zugbandes. Die Aufgabenteilung ist auch für den Laien nachvollziehbar und schlüssig.

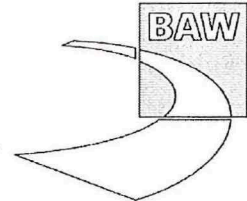
Völlig anders ist die Wirkung beim Stabbogen. Hier beginnt die Verunsicherung schon bei der Frage: Wer trägt was? Der Versteifungsträger den Bogen oder der Bogen den Versteifungsträger. Die große Bauhöhe des Randträgers läßt die Behauptung aufkommen, daß der Versteifungsträger alleine schon ausreicht, die Brückenlasten zu tragen (Bei der Hiltruper DB-Brücke immerhin 4,20 m).

Zwei Dinge stören daher das Erscheinungsbild: Der Versteifungsträger zerstört den Wunsch nach einer schlanken, leichtwirkenden Brücke und das ungünstige Verhältnis von lichter Durchfahrtshöhe von 5,25 m zur Bauhöhe des Versteifungsträgers von beispielsweise 4,20 m führt zur Verunsicherung der Binnenschiffer bei der Fahrt unter das Bauwerk hindurch. Die Aufgabe des Architekten ist es nun, den Versteifungsträger so zu gestalten, daß dieser Eindruck vermieden wird.

Die einfachste Möglichkeit ist die der Gliederung der Trägeransicht. Durch eine plastische Ausformung und Verlagerung des optischen Schwerpunktes in den oberen Teil der Versteifungsträgeransicht wird der Träger schon wesentlich gestreckt. Unterstützend kann hier noch die Farbe wirken. Zwei korrespondierende Farben unterteilen den Versteifungsträger zusätzlich und verbessern optisch das Verhältnis zwischen Durchfahrtshöhe und Bauhöhe.

Widerlager

Zu den interessantesten Bauteilen aus der Sicht des Gestalters gehört auch das Widerlager einer Brücke. Hier bieten sich viele Möglichkeiten, der Brücke ein interessantes, formal befriedigendes Aussehen zu geben.

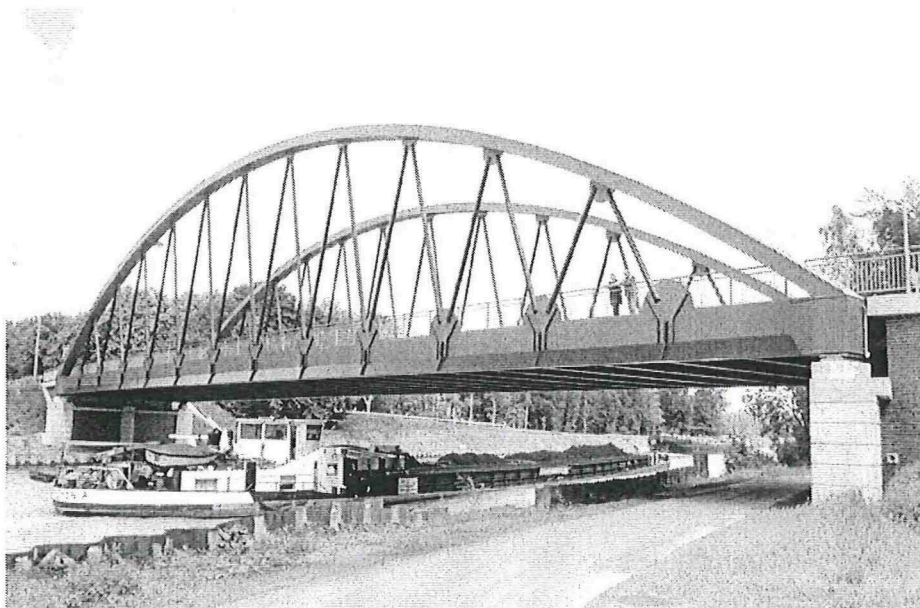


Grundsätzlich läßt sich das Widerlager teilen: in einen Teil, der die Aufgabe der Lastabtragung übernimmt und einen weiteren Teil, der eine raumabschließende Funktion erhält. Die Widerlagerbank mit den Lagern übernimmt den ersten Teil der Aufgabe und visualisiert so die Funktion der Lasteinleitung in den Baugrund. Die Flügelwände bilden das raumabschließende Element für den Erdkörper der Rampenstrecke und erfüllen Stützwandfunktionen.

Die Bundesanstalt für Wasserbau hat diese Aufgabenteilung bei einigen Brücken des DEK's konsequent in Architektur umgesetzt und die vertikalen Auflagerkräfte des Stabbogens über das Bauteil Pfeiler abgesetzt. Losgelöst und zurückgenommen ist davon der Stützkörper mit den Flügelwänden und der hinteren Widerlagerwand. Eine sehr deutliche Architektursprache, die die Nachvollziehbarkeit der Kräfteverhältnisse am Bogenbauwerk herausarbeitet.

In Einzelfällen kann diese Wirkung noch durch einen Materialwechsel zwischen Pfeiler und Flügel gesteigert werden. So wird Ortbeton für den Pfeiler eingesetzt und die Flügel werden verblendet. Eine sehr schöne Lösung, die auch die Möglichkeit eröffnet, über regionaltypisches Verblendmauerwerk den „genius loci“ (Ortsgeist) mit in die Brücke einzubeziehen und damit die Akzeptanzbereitschaft zu erhöhen.

Im städtischen Grün des Dortmund-Ems-Kanals wird der rote Klinker als Verkleidung für die Flügel der Brücken eingesetzt. Die Maßstäblichkeit des Ziegels und seine warme Farbe, abgestimmt mit dem blauroten Farbkonzept des Stahlüberbaues, setzen hier in diesem Erholungsraum eine bewußte Landmarke.



Ansicht der Kleimann Brücke

Farbkonzept zur Brückengestaltung

Bei der farbigen Beschichtung von Ingenieurbauwerken, wie die Brücken der Stadtstrecke Münster des DEK's, gibt es zwei grundsätzlich unterschiedliche Positionen, die hier näher erläutert werden sollen.

Sicher sind wir uns in der Feststellung, daß die Farbgebung materialkonform sein soll: Das heißt, der Stahl soll wie Stahl aussehen. Aber wie sieht Stahl aus?

Ist es der von Hand aufgetragene Eisenglimmeranstrich, der mit seiner unregelmäßigen Erscheinung Stahl wie Stahl aussehen läßt?

Ist es vielleicht der Polyurethan-Anstrich mit seiner farbigen, glatten, perfekten Oberfläche, der Stahl wie Stahl aussehen lassen kann?

Oder ist es vielleicht die rostigrote Schutzschicht des Corten-Stahles, die uns am meisten vertraut ist und Stahl eben nach Stahl aussehen läßt? Trotz seiner Härte vergänglich wie jedes andere Baumaterial auch, was durch den Korrosionsprozeß angedeutet wird.

Sicherlich assoziiert man mit dem Baustoff Stahl bzw. Metall bestimmte Eigenschaften und Farben:

- metallischblank - verzinkt - stahlhart - silbergrau - stahlblau - unbunte Farben in der Regel, in jedem Falle: kühle, kalte Farben. Auch hier ist Bewegung spürbar. Die Welt wird bunter und macht auch vor den Stahlbauten nicht halt.

Versucht man die Standpunkte zur Farbgebung zusammenzufassen, so ergeben sich zwei Ansätze:

Der Akademische Ansatz

Der Akademische Ansatz sieht das Ingenieurbauwerk als figurale Skulptur, als den Stadtraum beherrschende Großplastik. Das Bauwerk als Scherenschnitt - Schattenriss. Die Farbe lenkt ab. Die Welt ist bunt genug. In der Stadt allemal: Autos, Menschen, Häuser, Reklame - da muß das Brückenbauwerk nicht auch noch farbig sein. „Understatement“ als Entwurfsparameter. Kein Fanfarenstoß. Der ruhige, graue Hintergrund für das pulsierende Stadtleben. Bauteilbezogene Farbgebung allenfalls als „Variationen in grau“.

Der profane Ansatz

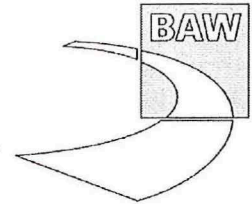
Beim profanen Ansatz wird die Farbe als Visualisierungshilfe eingesetzt. In unserer hektischen Zeit ermöglicht sie die schnelle Lesbarkeit des Konstruktionsentwurfes. Die plakative Zuordnung von Farbe zu bestimmten Bauteilen dient der verständlichen Darstellung des Tragverhaltens des Bauwerkes. So werden Druck- und Zugglieder farblich unterschiedlich akzentuiert. Je kleiner und wichtiger das Bauteil, um so intensiver die Farbe, z.B. die Hänger der Stabbogenbrücken in rot.

Farbe kann auch dem „Verlust des Ortes“ entgegenwirken.

Farbe kann, der vielfach im Herbst und Winter vorherrschenden trüben Grundstimmung am Kanal, einen positiven Akzent verleihen.

Farbe kann die Akzeptanz bei den Anliegern und Benutzern erhöhen und identitätsstiftend sein.

Nach Vorstellung unterschiedlichster Farbvarianten und intensiver Diskussion im Arbeitskreis Brückengestaltung des DEK's hat sich die Wasser- und Schifffahrtsdirektion West für die Brückenfarbe der Farbreihe Blau entschieden.



Schlußbemerkung

Von großer Bedeutung ist das vom gegenseitigen Respekt getragene Diskussionsergebnis des Arbeitskreises und die dort entwickelten konsensfähigen Vorschläge zur Detailfindung. Positiv hervorzuheben ist, daß trotz der rigiden Bindung an das Thema Stabbogen eine Vielzahl von Entwurfsvarianten entstanden sind.

Die Ingenieur-Brücke sähe sicherlich anders aus als die Architekten-Brücke - die Brücke des Dialogs ist die Bessere. Insofern ist die Frage, wer baut die schönsten Brücken, schnell beantwortet: **Ingenieur und Architekt gemeinsam.**

Dipl.-Ing. Werner Kramer, Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe
CAD-Visualisierung von Ingenieurbauwerken

Das Referat B4, Konstruktive Gestaltung, (bis 1999 : Hochbaubüro der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung) arbeitet seit 1991/92 mit CAD-Systemen. Im folgenden sollen anhand der Entwicklung des CAD-Einsatzes im Referat B4 von 1991 bis heute einige Beispiele für die Erstellung digitaler Bauwerksmodelle sowie daraus abzuleitende Darstellungsmöglichkeiten gezeigt werden.

Veranlassung für die Einrichtung (zunächst) eines CAD-Arbeitsplatzes war der seinerzeit « zu erwartende Arbeitszuwachs auf Grund der Abnahme von qualifizierten Sachbearbeitern mit dem Studiengang Hochbau in den Wasser- und Schifffahrtsämtern und der auf das Hochbaubüro zukommende Mehraufwand für Hochbaumaßnahmen in den neuen Bundesländern »^[1].

Zielvorstellungen waren im wesentlichen die « Verbesserung der formalen und materiellen Aufgabenabwicklung »^[1] sowie eine « Beschleunigung von Arbeitsabläufen und –prozessen »^[1].

Der 1995/96 erstellte Erfahrungsbericht « CAD-Einsatz im HBB », aus dem obige Zitate stammen, kam zu dem Resümee « Das HBB kann auf die CAD-Anwendung nicht mehr verzichten. »

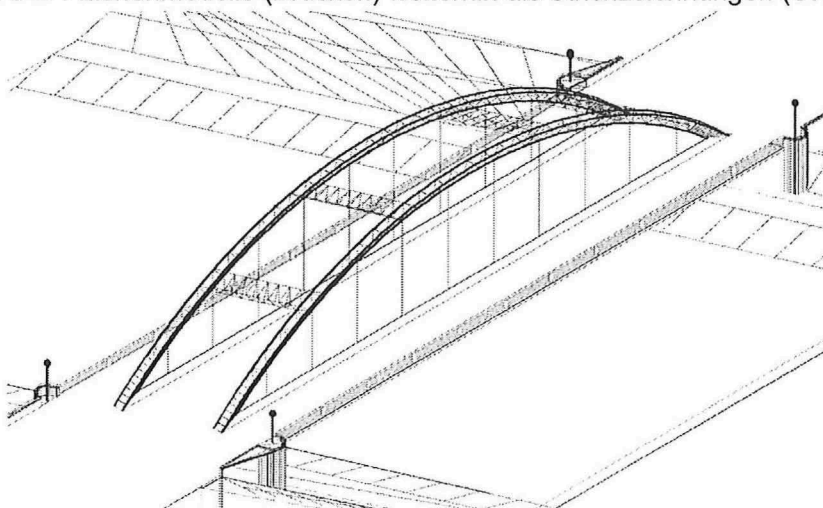
Chronologie CAD im Referat B4 :

1991 - 1994

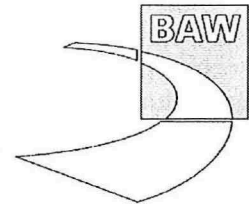
2-D Zeichnungen, einfache 3-D Flächenmodelle für Baumassenstudien (SW-Darstellung mit verdeckten Kanten, Fotos der Bildschirmdarstellung)

1995

Komplexere 3-D Flächenmodelle (Brücken) weiterhin als Strichzeichnungen (SW oder farbig)



Beispiel 1 : MLK-Brücke 240 Hannover Schierholzstraße
3-D Flächenmodell, unsichtbare Kanten verdeckt

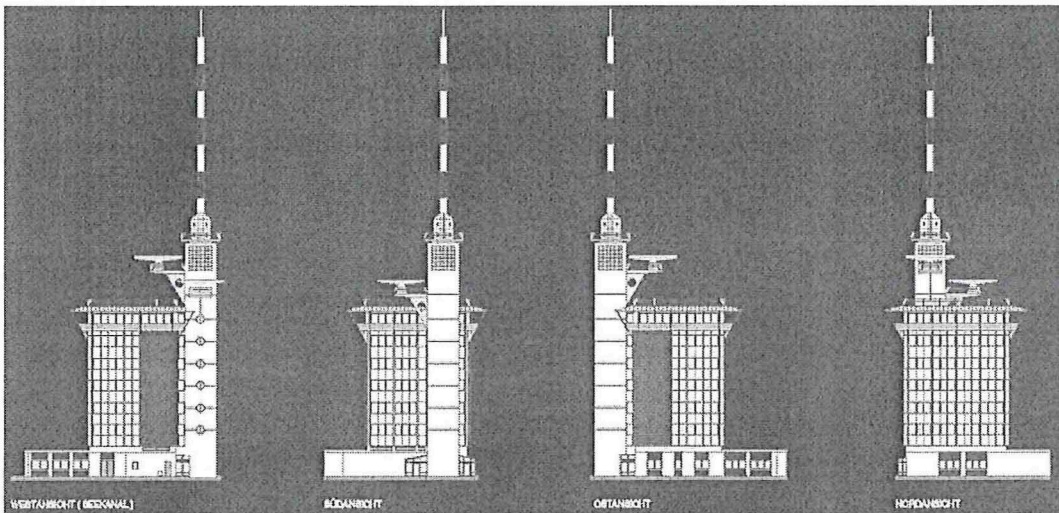


1996

Beginn der Mitarbeit in der Arbeitsgruppe « Digitale Bauwerkskonstruktion »
Test/Einführung der Konstruktionssoftware speedikon-m, Einrichtung von 2 MicroStation Arbeitsplätzen ermöglicht die Erstellung von 3-D Volumenmodellen

1997 – 1998

3-D Volumenmodelle als Grundlage für 2-D Zeichnungen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) und für farbige Ansichten (Isometrien, Perspektiven), 2-D Ansichten zur Untersuchung von Farbvarianten



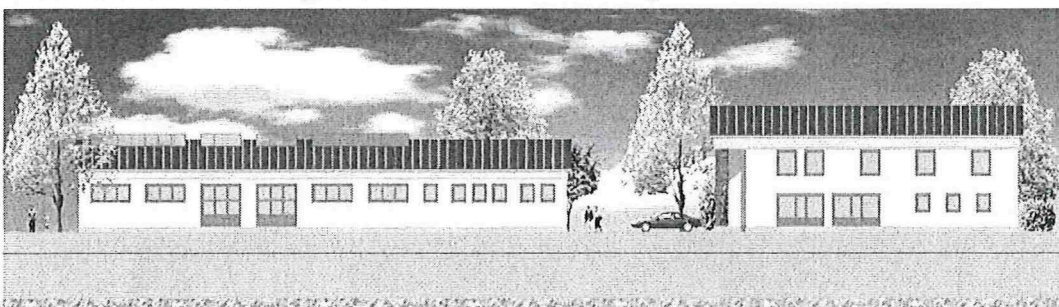
Beispiel 2 : Verkehrsleitstelle Warnemünde
2-D Ansicht mit ausgefüllten Farbflächen

1999-2000

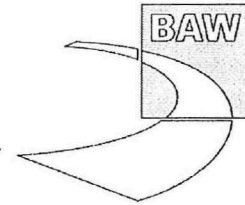
Umfangreichere Geländemodelle zur Darstellung der Bauwerke im Umfeld
Echte « Renderings »* mit Materialzuweisungen, Kamerafahrten
3 weitere MicroStation-Lizenzen, Bildbearbeitungs-Software

2001

Gerenderte* 2-D Ansichten (ausgefüllte Flächen mit Materialzuweisungen)
3-D Modelle als Grundlage für Variantenuntersuchung



Beispiel 3 : Außenbezirk Wiesbaden
Gerenderte 2-D Ansicht (ausgefüllte Farbflächen mit Materialzuweisung)



2002

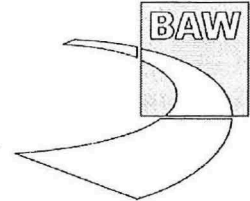
Kombination von Bauwerksmodell und (fremd-ersteltem) digitalem Geländemodell
Digitale Foto-Montagen zur Beurteilung der Wirkung von Bauwerken in der Landschaft



Beispiel 4 : Neues Schiffshebewerk Niederfinow
3-D Volumenmodell und Geländemodell, Ray-Trace Schattierung mit Anti-Aliasing

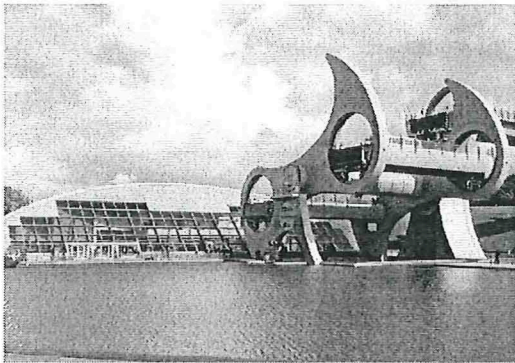
* Rendern ist der Vorgang, bei dem ein 3D-Modell durch die Darstellung von schattierten Flächen abgebildet wird.

^[1] aus : « CAD-Einsatz im HBB, Ein Erfahrungsbericht » 1995/96

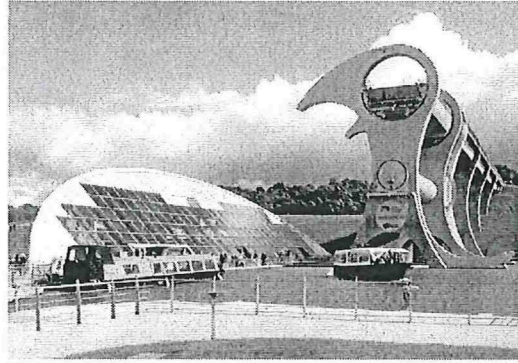


Dipl.-Ing. Udo Beuke, Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe

The Wheel – Das neue Schiffshebewerk von British Waterway in Falkirk / Schottland



Schiffshebewerk in Einfahrtsposition der Gondeln für die Besucherboote



Schiffshebewerk mit sich drehender Gondel

Eines der spektakulärsten Wasserbauwerke ist letztes Jahr in Schottland dem Verkehr übergeben worden. Es ist das Schiffshebewerk in Falkirk. Kurz „The Wheel“ genannt. Falkirk liegt ca. 40 km westlich von Edinburgh. Es liegt an der Schnittstelle zwischen dem Forth und Clyde-Kanal und dem Union-Kanal. Diese Kanäle verbinden die beiden größten Städte Schottlands Glasgow und Edinburgh miteinander und damit gleichzeitig die Irische See mit der Nordsee. Sie dienen der Freizeitschifffahrt und werden überwiegend mit kleinen Ferienwohnbooten befahren. Das Schiffshebewerk überwindet einen Höhenunterschied zwischen Unter- und Oberwasser von ca. 30 m. Im Oberwasserbereich erfolgt die Wasserführunghaltung in einem Aquädukt. Die Fahrrinne wird fortgesetzt durch eine Tunnelstrecke unter dem römischen Antonius-Wall (Limes) hindurch. Das Bauwerk selbst steht in einem Wasserbecken mit 100 m Durchmesser. Ein Kreisabschnitt dieses Beckens bildet den Grundriss für das Informationszentrum. In der geometrischen Form eines sphärischen Zweiecks entsteht die Gebäudehülle.

Der Träger der Wasserstraße ist British Waterways (BW). Dank British Waterways erlebt das schottische Binnenwasserstraßennetz zur Zeit eine Renaissance. Ziel ist die Revitalisierung der maroden Kanäle und Aufbau einer Freizeitkultur am Wasser. Dahinter steckt das strategische Konzept der Schaffung von Arbeitsplätzen in dieser einst blühenden Industrielandschaft. Tourismus als Arbeitgeber.

Mit dem Bau des Schiffshebewerks wurde ein High-Light, ein Posaunenstoß mit Animationscharakter, geschaffen. Der hohe Aufmerksamkeitsgrad als Werbeträger für eine neue grandiose Idee: „Your canals, your future“. „The Wheel“ als Identitätsträger für ein erwachtes Wirgefüh.

Die Architekturidee hinter dem Bauwerk ist geprägt von dem Wunsch nach einem Höchstmaß an Dramatik für das betrachtende Auge. Ein Monument der Zukunft, eine Skulptur für das 21. Jahrhundert sollte mit diesem Millennium-Projekt entstehen. Auf der eine Seite eine Metapher für das traditionelle Schottland und andererseits ein überzeugendes Beispiel moderner maritimer Architektur. Hier wird Ingenieurbaukunst zelebriert. Hier wird eine Landmar-

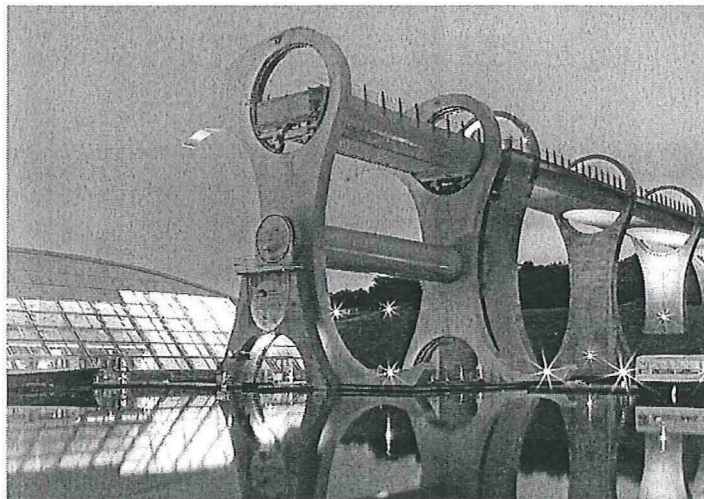
ke gesetzt, die internationale Baugeschichte schreibt. Ein Weltkulturerbe der nächsten Generation.

Durch Printmedien, CAD-Animationen, Internetauftritte, Webkamerapräsenz wurde eine Öffentlichkeit geschaffen die neugierig macht. Schon jetzt erreichen die Besucherzahlen die geschätzten Prognosewerte. Mit barocker Täuschungstechnik wird das Bauwerk gespiegelt im Bassin in bester digitaler Qualität dargestellt und ist in vielen Bauzeitschriften wieder zu finden.

Basierend auf einer Wettbewerbsidee des deutschen Ingenieurs August Umlauf für das Schiffshebewerk in Prerau im Jahre 1903 haben britische Ingenieure und Architekten diese Idee aufgegriffen. Da der damalige zweite Preis nicht gebaut wurde, entstand nun hier in Falkirk das erste Rotationshebewerk der Welt. Seit 1875, seit dem Bau des Schiffshebewerkes in Anderton in Cheshire ist damit das erste Schiffshebewerk auf britischem Boden in neuerer Zeit entstanden.

Macht man sich die Trogabmessungen von 30 m Länge, 5 m Breite und 2,5 m Tiefe bewusst und stellt fest, dass es sich um ein kleines Bauwerk handelt, muss man das Marketingkonzept für diese Baumaßnahme von British Waterways als ausgezeichnet bewerten.

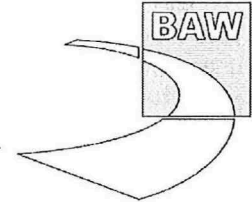
Trotz vieler, sicherlich berechtigter, „Ja ,aber...! – Rufe“ alle möglichen Bedenkenträger ist „The Wheel“ ein Bauwerk das Ingenieurherzen höher schlagen lässt. Nur mit dem Mut zur Innovation entstehen solche Bauwerke. Der Transrapid bietet sich an, in diesem Geiste die Wissensführerschaft zu übernehmen und auch dem deutschen Ingenieurgeist im Ausland mehr Wettbewerbsvorteile zu verschaffen.



Schiffshebewerk und das Infozentrum bei Nacht

Bauwerkdaten:

- Höhe: 35 m; das entspricht der Höhe von 8 Doppeldeckerbussen.
- „Das Rad“ kann 600 Tonnen tragen – je Seite 300 Tonnen, das entspricht einem Gewicht von 100 afrikanischen Elefanten.
- Breite: 35 m
- Länge: 30 m



- Kubikmeter Stahlbeton: 7.000 m³
- Tonnen Bewehrungsstahl: 1.000 t
- Tonnen Stahlbauteile: 1.200 t
- Quadratmeter Kanaldichtung: 35.000 m²

Bauwerkskosten:

17 Mill. £ ca. 25 Mill. Euro

Dazu gehören:

The Wheel, das Aquädukt, die Kanalanschlüsse, das Wasserbecken und begleitende Arbeiten.

Teilnehmerliste BAW-Kolloquium

Architektur von Ingenieurbauwerken - Gestaltung von Wasserbauwerken

14. Mai 2003 in Karlsruhe

Name	Firma
Adomat, Roland	Tiefbauamt Karlsruhe
Adomat, Uwe	Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg
Armbruster-Veneti, Heinrich	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Bartnik, Wolfgang	Wasserstraßen-Neubauamt Datteln
Beuke, Udo	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Birker, Ulrich	Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt
Boettcher, Gabriele	Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mainz
Borchers, Peter	Reckli Chemiewerkstoff GmbH Herne
Braun, Walter	Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart
Brinkmann, Franz-Josef	Wasser- und Schifffahrtsdirektion West Münster
Ehmann, Rainer	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Fick, Johannes	Wasser- und Schifffahrtsamt Heidelberg
Friede, Jürgen	Künstler Wedemark
Gabrys, Ulrike	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Hallauer, Ottokar	Weingarten
Hans, Jürgen	Staatl. Rhein-Neckar-Hafengesellschaft mbH Mannheim
Harich, Herbert	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Hebenbrock, Marion	Bundesanstalt für Wasserbau Hannover
Henkel, Tanja	Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart
Kirsch, Martin	Tiefbauamt Karlsruhe
Kissel, Martin	Tiefbauamt Karlsruhe
Klemm, Uwe	Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden
Kramer, Werner	Bundesanstalt für Wasserbau Hannover
Kunz, Claus	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Laier, Robert	Ingenieurgruppe Bauen Karlsruhe
Lamm, Frank	Tiefbauamt Karlsruhe
Lenz, Ernst-Udo	Wasser- und Schifffahrtsamt Heidelberg
Linke, Markus	Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart

Name	Firma
Mahnke, Bernd	Walter Bau AG Hamburg
Maßmann, Birgit	Wasserstraßen-Neubauamt Datteln
Nitsche, Bernhard	Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden
Ragge, Ralf	Walter Bau AG Hamburg
Raquet, Andreas	Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
Schinkel, Eckhard	Westf. Industriemuseum Dortmund
Schippke, Hans-Günther	Ing.-Büro Dr. Schippke + Partner Hannover
Schöpflin, Albert	Wasser- und Schifffahrtsamt Saarbrücken
Schrage, Hermann	Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
Schwersenz, Klaus	Wasser- und Schifffahrtsamt Aschaffenburg
Seidel, Wolfgang	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Siebke, Johannes	Wasserstraßen-Neubauamt Berlin
Singer, Christine	Wasser- und Schifffahrtsamt Rheine
Stempniewski, Lothar	Universität Karlsruhe Karlsruhe
Timme, Heinrich	Bundesanstalt für Wasserbau Hannover
Trapp, Helmut	Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen
Wagner, Reiner	Waldbronn
Waldmann, Gilbert	Obermeyer Planen + Bauen Karlsruhe
Werner, Günther	Wasser- und Schifffahrtsamt Koblenz
Westendarp, Andreas	Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe
Witt, Natascha	Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg
Zander, Guido	Wasser- und Schifffahrtsdirektion West Münster
Zorn, Peter	Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock