



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



LAND
BRANDENBURG

20 Jahre Autobahnbrückenbau



Landesbetrieb
Straßenwesen

Abteilung Bau
Konstruktiver Ingenieurbau
(BAB), Bauwerksprüfung

Häufig verwendete Abkürzungen

A	Autobahn	DIN	Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN-Normen)
AD	Autobahndreieck	GfK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
A-BW	Autobahnbauwerk (Bauwerk im Zuge der Autobahn)	LSW	Lärmschutzwand
B	Bundesstraße	MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (Land Brandenburg)
BAB	Bundesautobahn	RQ	Regelquerschnitt (einer Straße)
BI	Brückeninspektion	ÜB	Überbau (einer Brücke)
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	Ü-BW	Überführungsbauwerk (Bauwerk über die Autobahn)
BÜ	Bauüberwachung	VZB	Verkehrszeichenbrücke
BW	Bauwerk	ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

Impressum

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg
Abteilung Bau
Dezernat Konstruktiver Ingenieurbau (BAB), Bauwerksprüfung

Lindenallee 51
15366 Hoppegarten

März 2013

Titelfoto

A 10, BW 72 - Havelkanal
Erneuerung 2009 - 2011

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
20 Jahre konstruktiver Ingenieurbau in der NL Autobahn des LS Brandenburg - ein Überblick	5
Bauwerksplanung	12
A 13 – Grundhafter Ausbau km 1,35-60,40	14
B 96, B 96a – Neubau und Ausbau der Bundesfernstraßen im Raum Schönefeld	16
A 113 - Neubau der 6-streifigen Autobahn im Raum Schönefeld	19
A 10 – Bauwerk 70 über die ICE-Trasse Berlin-Hannover	23
A 10 – Bauwerk 72 und 73 Brücken bei Brieselang	25
A 10 / A115 – Autobahndreieck Nuthetal	29
A 10 / A 11 – Autobahndreieck Schwanebeck	34
A 11 – Erneuerung und Neubau von Bauwerken	36
A 11 – Bauwerk 26Ü3 – Neubau einer Wildbrücke	39
Verkehrszeichenbrücken	42
Lärmschutzwände	43
Bauwerksprüfung	45
Bauwerkserhaltung und Dokumentation	47
Instandsetzung einer Polygonbogenbrücke	50

Vorwort



Mit der vorliegenden Broschüre wird eine Tradition fortgesetzt, die mit der ersten Ausgabe „10 Jahre Brückenbau für die brandenburgischen Autobahnen“ im Jahr 2000 begonnen worden ist. Wir möchten Ihnen die interessante Welt des Brückenbaus – auf und an den Autobahnen hier in Brandenburg – näher bringen. Überzeugen Sie sich von der beeindruckenden Arbeit des Teams „konstruktiver Ingenieurbau“. Lassen Sie sich von dem hier Dargestellten anregen, bei Ihren nächsten Autofahrten genauer auf die einzelnen konstruktiven Details an den Bauwerken zu achten.

Die Arbeit in den vergangenen 20 Jahren war und ist bis heute geprägt von der Verantwortung für die Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit sowie Werterhaltung der konstruktiven Ingenieurbauten im Zuge von Autobahnen und von die Autobahn kreuzenden Überführungsbauwerken im Zuge von Bundes-, Landesstraßen und kommunalen Straßen.

Da für den Bau und die Unterhaltung der Ingenieurbauten ein beachtlicher Anteil der finanziellen Mittel von den Gesamtkosten einer Straßenbaumaßnahme erforderlich ist, kommt der Arbeit des konstruktiven Ingenieurbaus mit den o.g. Ansprüchen eine besondere Bedeutung zu. Weiterhin werden die Bauwerke von der Öffentlichkeit mit besonderer Aufmerksamkeit wahrgenommen. Deshalb sind die Bauwerke angemessen zu gestalten und in die Landschaft einzubinden.

Wichtige Voraussetzung hierfür sind die vorhandenen Kompetenzen und das Fachwissen – also das „know how“ in den Aufgabengebieten Planung, Neubau/Umbau, Dokumentation, Erhaltung, Instandsetzung und Prüfung von Brücken und anderen Ingenieurbauwerken. Entwurf, Gestaltung und Bau müssen nach dem jeweiligen Stand der Technik sowie unter Berücksich-

tigung von Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Dauerhaftigkeit erfolgen.

Das Fachwissen der Mitarbeiter bildet die verlässliche Grundlage für die Zusammenarbeit mit den Planungsbüros und den Baubetrieben. 20 Jahre Konstruktiver Ingenieurbau in der Niederlassung Autobahn heißt somit auch, seine Kenntnisse auf allen Gebieten mit hohem Niveau zu halten, sei es durch entsprechende Fortbildung, den Erfahrungsaustausch und die Bewältigung von schwierigen Aufgaben – aber auch durch „Betreten von Neuland“, z. B. bei der Anwendung innovativer Bauweisen.

Wichtig für das Gelingen von Brücken ist auch die detaillierte Abstimmung mit der Strecken- und Grünplanung, da beim Autobahnneubau dem Umweltschutz und der Landschaftspflege immer größere Bedeutung beigemessen wird.

Aufbauend auf die Broschüre aus dem Jahr 2000 werden wir Ihnen nachfolgend Bauvorhaben vorstellen, die vor allem im Zeitraum 2000 bis 2010 in der Niederlassung Autobahn vom Bereich Konstruktiver Ingenieurbau geplant und als Einzelbaumaßnahmen oder als Bauwerke im Rahmen des Streckenbaus errichtet worden sind. Neben den umfangreichen Neubauvorhaben möchten wir Ihnen selbstverständlich auch einen Überblick über die Tätigkeit unserer Bauwerksprüfer und -erhalter geben, welche letztendlich täglich dafür Sorge tragen, dass der Bauwerksbestand sicher genutzt werden kann und langfristig erhalten bleibt.

Dipl.-Ing. Bernd Seifert
Dezernatsleiter

20 Jahre konstruktiver Ingenieurbau in der Niederlassung Autobahn des Landesbetriebes Straßenwesen Brandenburg – ein Überblick

Was ist eigentlich der konstruktive Ingenieurbau?

In heutigen, „modernen“ Zeiten schaut man erst einmal bei Wikipedia nach und findet:

Der Konstruktive Ingenieurbau beinhaltet begrifflich sämtliche Disziplinen des Bauingenieurwesens, welche sich basierend auf der Festigkeitslehre und Statik mit der Konstruktion und Bemessung von Tragwerken als Grundlage zur Errichtung von Häusern, Hallen, Kirchen, Brücken, Türmen, Masten etc. befassen.

Hierzu gehören vornehmlich Konstruktionen aus Beton, Stahl, Holz und allen weiteren tragend ausbildbaren Werkstoffen wie z. B. Glas, Naturstein, Ton etc.

Diese Werkstoffe, in den Grenzen ihrer spezifischen Werkstoffgesetze, ermöglichen dem Ingenieur und Meister in Verbindung mit der Statik als Teilgebiet der technischen Mechanik die Ausbildung unterschiedlichster ebener und räumlich vernetzter Strukturen, die Belastungen aus Gewicht und Bewegung im Rahmen ihrer Bemessung schadensfrei aufnehmen, leiten und abgeben können.¹

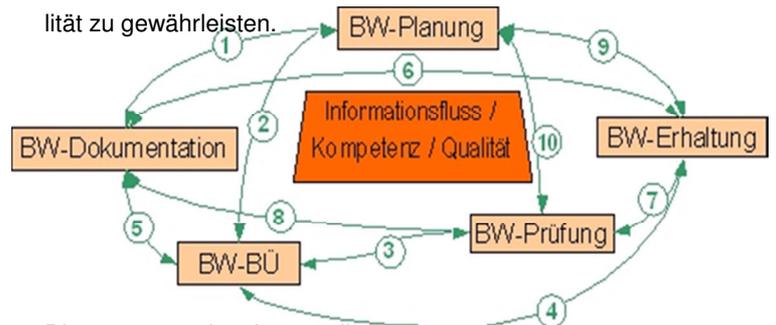
Das Bauingenieurwesen ist eine Ingenieurwissenschaft, die sich mit der Konzeption, Planung, Konstruktion, Berechnung, Herstellung und dem Betrieb von Bauwerken auseinandersetzt.²

Zu den zu betreuenden Ingenieurbauwerken in der Niederlassung Autobahn gehören Brücken, Lärmschutzwände, Verkehrszeichenbrücken (Bauten zur Befestigung von Verkehrszeichen und Schildern), Stützwände und ggf. Tunnel/Unterführungen.

Was zeichnet den konstruktiven Ingenieurbau in der Verwaltung aus?

Die nachfolgende Grafik gibt einen groben Überblick über die Zusammenhänge und Abhängigkeiten beim „Entstehen“ und „Betreuen“ von Bauwerken in der Niederlassung Autobahn. Durch

die intensive Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Sachgebieten, verbunden mit stetem Informationsfluss konnte der Anspruch weiter ausgebaut werden, kompetent für alle anstehenden Maßnahmen zu sein und die geforderte Qualität zu gewährleisten.



Die auszugsweise dargestellten, nummerierten Beziehungen zwischen den einzelnen Disziplinen bzw. Sachgebieten machen deutlich, dass es eines eingespielten Teams bedarf, um die anspruchsvollen Aufgaben zu meistern, auch unter dem Aspekt eines starken Personalabbaus in den letzten zehn Jahren.

1. Zugriff auf die Bestandsdaten zur Grundlagenermittlung vor Beginn der Planung.
2. Erarbeitung der Vergabeunterlage (VU) in Abstimmung mit der Bauüberwachung (BÜ)
3. Vor Freigabe des BW durch die BÜ - erste BW-Hauptprüfung, Feststellung Baumängel
4. Erfahrungsübermittlung der BW-Erhaltung an die BÜ zur Mängelvermeidung beim Bau.
5. Nach BW-Fertigstellung Übergabe der BW-Akte/Bestandsunterlagen an Plankammer.
6. Erhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen auf der Basis vorhandener Unterlagen.
7. BW-Prüfung benennt Schäden, die relevant sind für Instandsetzung/Erhaltung des BW.
8. BW-Prüfberichte fließen in die BW-Gesamtdokumentation ein (Bauzustandsnote).
9. Planung von Erhaltungsmaßnahmen auf Basis der Erfahrungen aus der Instandhaltung.
10. Bei Planung von BW werden prüfungsgerechte Abmessungen und Bedingungen beachtet.

¹ Vgl. URL:<http://de.wikipedia.org/wiki/Konstruktiver_Ingenieurbau> Abfrage 10.05.2011

² Vgl. URL:<<http://de.wikipedia.org/wiki/Bauingenieurwesen>> Abfrage 10.05.2011

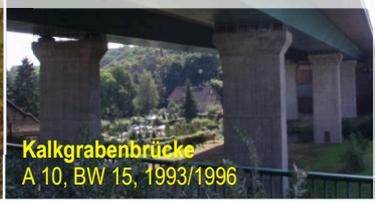
Nicht jede Brücke ist namenlos!
 Bedeutsame Brücken - Großbrücken mit einer Brückenlänge größer
 100 m, denkmalgeschützte oder besonders erhaltenswerte Bauwerke,
 besonders schöne oder auffällige und solche mit markantem Standort
 z.B. über Flüsse - können einen Namen erhalten. In den vergangenen
 20 Jahren wurden in der Niederlassung Autobahn nachfolgende Bau-
 werke in diesen Kreis der „Namensbrücken“ aufgenommen:

Dahmebrücke
 A 10, BW 30, 2001/2002

Mühlenfließbrücke
 A 10, BW 13, 1992/1995



Nahmitzer Brücke
 A 2, BW 1, 1994



Kalkgrabenbrücke
 A 10, BW 15, 1993/1996



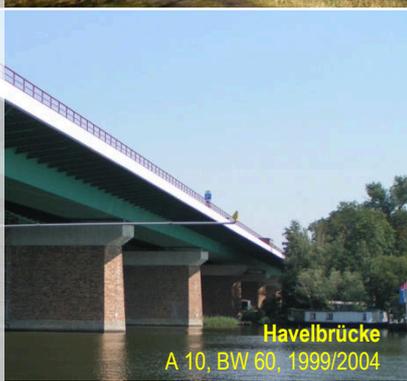
Hagenbrücke
 A 9, BW 17, 1936/1999



Sprebrücke
 A 10, BW 22, 2000/2001



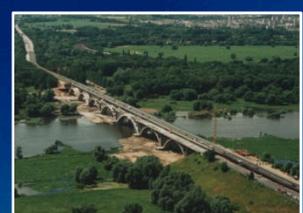
Oberseebrücke
 A 11, BW 5, 1997/1998



Havelbrücke
 A 10, BW 60, 1999/2004



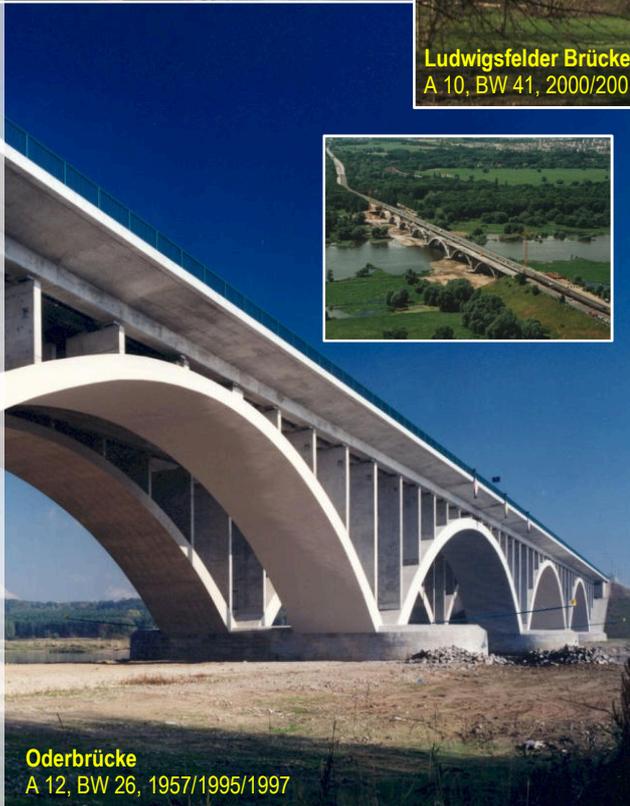
Ludwigsfelder Brücke
 A 10, BW 41, 2000/2001



Wildauer Brücke
 A 10, BW 31, 2001/2002



Sprebrücke Cottbus
 A 10, BW 28, 1994/2004



Oderbrücke
 A 12, BW 26, 1957/1995/1997



Elsterbrücke
 A 13, BW 39, 1997

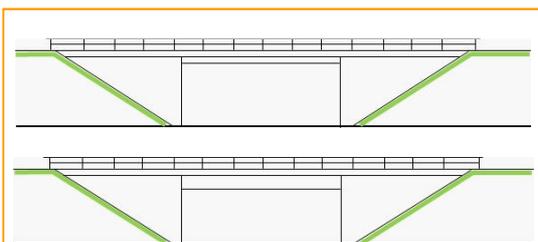


Dehmseebrücke
 A 12, BW 13, 1989/1999

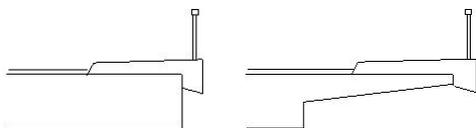
**Bauwerksgestaltung – oder anders formuliert:
Was muss ich tun, dass eine Brücke schön aussieht?**

In unzähligen Büchern und Zeitschriftenartikeln – ja selbst in unserer Broschüre „10 Jahre Brückenbau für die brandenburgischen Autobahnen“ - wird umfänglich über die Bedeutung der Gestaltung an den Bauwerken berichtet. Es ist unumstritten von Bedeutung, dass bereits mit den ersten „Federstrichen“ der Ingenieur sich Gedanken über die gestalterische Ausbildung seines Bauwerkes machen sollte. Dabei sind es die einfachen, kleinen und grundlegenden konstruktiven Dinge, die darüber entscheiden, ob eine Brücke sich gut in die Landschaft fügt oder unproportioniert oder gestalterisch überladen dem Betrachter erscheint.

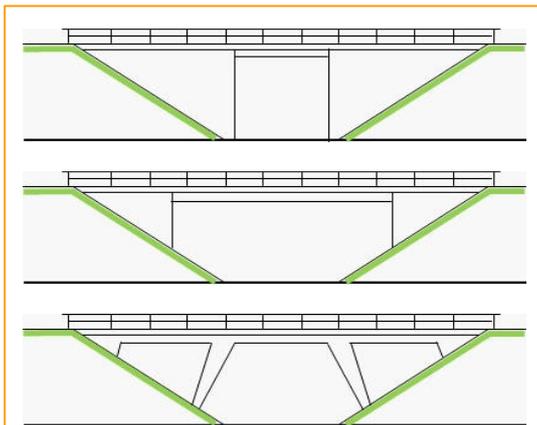
Da im Brandenburger Raum auf Grund der geografischen Gegebenheiten eher kleine und mittelgroße Ein- und Zweifeldbrücken dominieren, gehören die nachfolgenden Beispiele der Gestaltungsgrundsätze beim Autobahn-Brückenbau zu den maßgeblich zu beachtenden Grundlagen:



Eine angemessene Schlankheit des Überbaus, auch wenn sie statisch nicht in jedem Fall erforderlich ist. Es ist anzustreben, das Missverhältnis zwischen sehr schlankem Überbau und großer Widerlagerfläche zu minimieren.

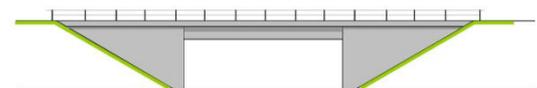


Links unten sind zwei Möglichkeiten der Kragarmausbildung eines Überbaus dargestellt – hier am Beispiel einer Stahlbetonplatte.

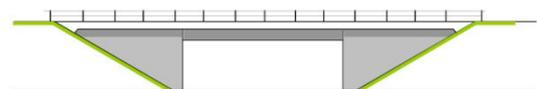


Ebenfalls sollten erdrückende, hohe Widerlager bei kleiner Stützweite vermieden werden, auch wenn unter Umständen eine größere Stützweite und damit größere Überbaufläche erforderlich wird.

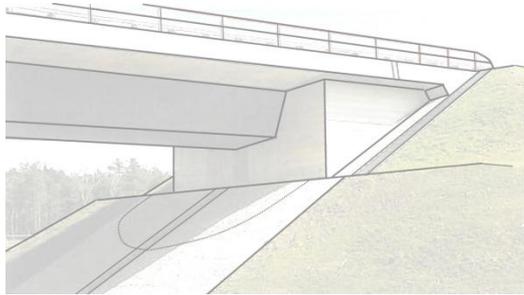
Die Anwendung einer anderen Konstruktionsart muss nicht immer teurer sein. Im Ergebnis ergeben sich eine ansprechende Leichtigkeit und Transparenz.



In der Ansicht mit fehlendem Kragarm wird deutlich: große Widerlagerflächen, kleines Gesims, der Überbau als Plattenkonstruktion wirkt massiv und sehr dominierend.



Durch den Kragarm „verschwindet“ der Überbau im Schatten; das etwas höhere und weiß eingefärbte Gesims lässt die Konstruktion schlank über das Hindernis „schweben“, auch die Widerlagerflächen wirken durch die Abschattung kleiner.



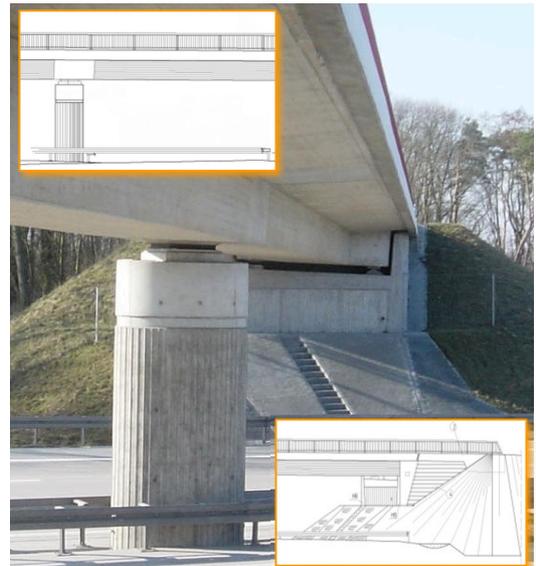
Widerlagergestaltung: Hochgesetzte Widerlager, wie oben dargestellt, sind klein und unauffällig und wirken gestalterisch in der Gesamtheit mit den umgebenden Bauteilen. Ein abgesenktes Flügel-Gesimsende vermeidet spitz auslaufende Böschungsbefestigungsecken, die ansonsten nicht richtig hergestellt werden können und wartungsunfreundlich sind. Eine unter dem Bauwerk liegende Böschung, bei der nicht mit Bewuchs zu rechnen ist, sollte ansprechend befestigt werden. Bei Wahl eines abgesetzten Musters - durch z. B. andersfarbige Pflastersteine - wird diese Gestaltung selbst von den vorbeifahrenden Kraftfahrern wahrgenommen. Die tragende Überbaukonstruktion – hier der stählerne Hohlkasten – sollte i. d. R. dunkelfarbig beschichtet werden.



Mit bei kleinen Flächen vorgesehenen Klinker-mauerwerk-Verblendungen und passender Farbgebung bei den Stahlverbund-Hauptträgern und Geländern lässt sich eine kostengünstige Gestaltung erzielen. In diesem Fall sollte die Böschungsbefestigung vor dem Widerlager unauffällig ausgebildet werden.



In Pfeilern und Widerlagern angeordnete Streifen als Vertiefung können nachträglich farblich abgesetzt oder durch bereits vor dem Betonieren eingelegte Edelstahlbänder erreicht werden. Sie erzeugen zusammen mit der natürlichen Sichtbeton-Struktur aus der Holz-Brettschalung eine moderne Eleganz.



Schmale, vertikal leicht geneigte Vorsprünge in der Flügelwand, verbunden mit horizontal angeordneten Nuten – durch in die Schalung eingelegte Trapezleisten – und auch eine besondere Strukturierung in der Widerlager-Vorderfläche lassen die Ansicht interessant erscheinen. Die glatt geschalte Fläche des Pfeilerkopfes in Kombination mit dem darüber liegenden Überbau reduziert optisch die Mächtigkeit des Pfeilers

Bauwerksgestaltung an den einzelnen Autobahnen



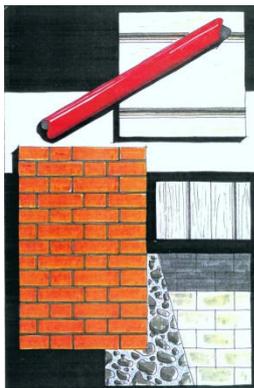
A-BW an einer Anschlussstelle
(rechts: normales A-BW)

Den Bauwerken jeder einzelnen Autobahn wurde mit dem grundhaften Ausbau ein eigenes „Gesicht“ gegeben. Nachfolgend werden beispielhaft einige Konstruktionslösungen dargestellt. Man sollte sich als Beifahrer durchaus auf eine vertiefende Betrachtung oder Suche nach diesen „kleinen“ Gestaltungsmerkmalen bei einer Fahrt über die

Autobahnen in Brandenburg einlassen.

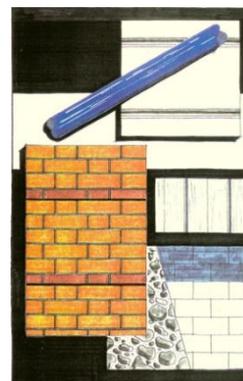


A-BW an einer Anschlussstelle,
jedoch in Ortsnähe – mit Verklinkerung
(unten: ohne Anschlussstelle -
Geländer/ Brüstung nicht so betont)



Material + Farben A 10:

Unterscheidung der BW zwischen freier Landschaft und Ortsnähe: BW in der Landschaft als reines Beton-BW (Wechsel zwischen glatten, sägerauen und strukturierten Sichtbetonflächen), in Ortsnähe verklinkerte Widerlagerflächen – gelbbrauner Klinker im märkischen Verband als Bezug auf die brandenburgische Bautradition; Kombination für den Berliner Ring: Gesimse mit weißer Beschichtung + Geländern (rubinrot, RAL 3003); Böschungen in Gewässernähe: Flusskiesel im Magerbetonbett



Material + Farben A 115:

Unterscheidung der BW zwischen freier Landschaft und Ortsnähe: Flügelwandverblendung mit gelbem Klinker im märkischen Verband mit Bändern aus braunen Klinkern, sonst unterschiedlich geschaltete Sichtbetonflächen an den Flügelwänden und

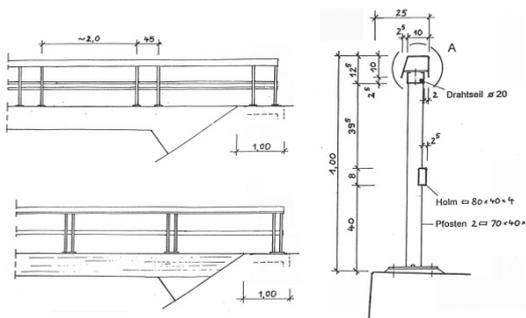
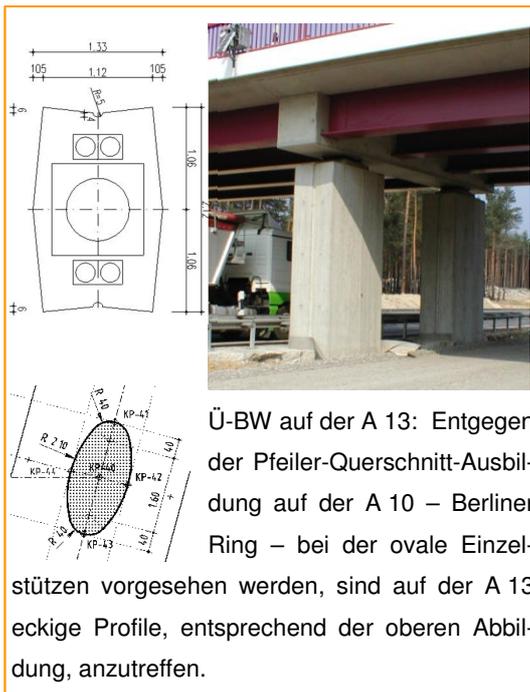
Widerlagerflächen; Gesimse mit weißer Beschichtung, Geländer mit kobaltblauer (RAL 5013) Endbeschichtung; Böschung: Klinker- und Betonpflastersteine oder nur graue / anthrazitfarbene Pflasterung



A-Bauwerke auf der A 115:

Bauwerk 12 an der Anschlussstelle Kleinmachnow – vergleiche Bilder „Anschlussstelle + ortsnah“ sowie „Material + Farben A 115“:

Stärker betonte Geländerkonstruktion im Bereich oberhalb der Flügel-Verklinkerung und Farbton kobaltblau sowie durch eine Mineralfarbbeschichtung „signalweiß“ betontes Gesimsband.



Auch die Brückengeländer sind ein wichtiger Bestandteil der Gestaltung. In Analogie zu den Richtzeichnungen wurden Sonderkonstruktionen entworfen und entsprechend statisch nachgewiesen. Wie auf den nebenstehenden Bildern zu erkennen ist, kann z. B. durch die Auflösung der Standardpfosten in „Doppelpfosten“ ein besonderer Effekt bzw. Abwechslung erreicht werden. Links unten ist die Geländerausbildung bei Bauwerken im Zuge der A 19/A 24 bzw. der A 13 dargestellt.



Besonders bei Überführungsbauwerken nehmen Fahrer und Beifahrer die Gestaltung und Farbgebung wahr, zumal bei diesen Konstruktionen Füllstabgeländer mit dichterem Anordnung der Stäbe zu verwenden sind. Bei dem oben dargestellten Beispiel wurde das Geländer am Brückenkende schräg abgesenkt und je nach Autobahn verschieden eingefärbt:

A 2 - anthrazitgrau, A 9 – reinweiß,
A 11 – patinagrün, A 12 – wasserblau,
A 24 – türkisgrün und an Anschlussstellen in Rottönen, wie rubinrot, rotviolett, karminrot.

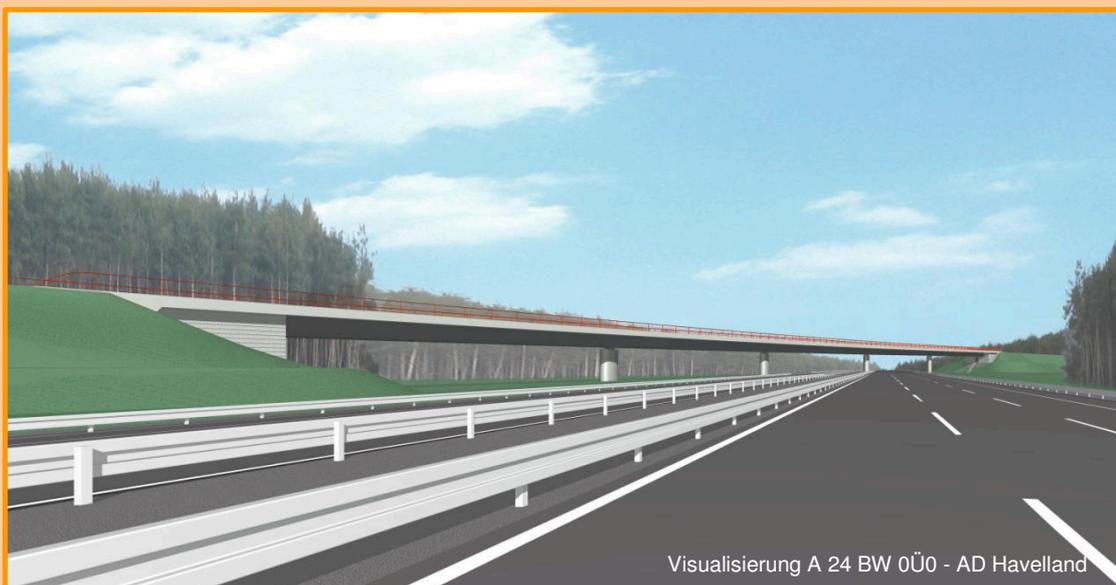
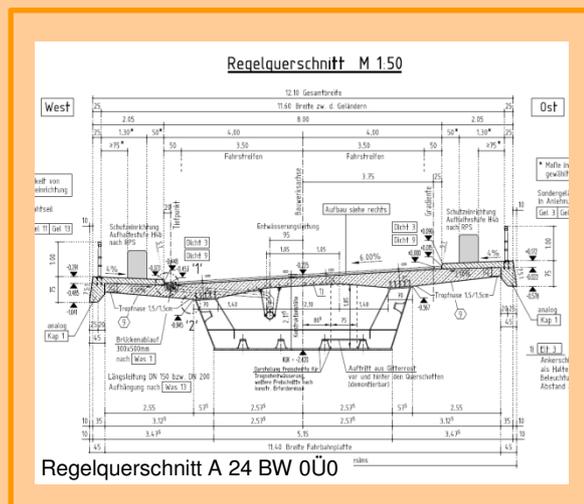
Bauwerksplanung

Die Planung von Neubauten, Erneuerungen und umfangreichen Instandsetzungen von Bauwerken auf dem Gebiet des konstruktiven Ingenieurbaus, im Bereich der brandenburgischen Autobahnen, wird durch das Sachgebiet Bauwerksplanung vorgenommen. Neben der Berücksichtigung der einschlägigen Fachvorschriften und technischen Regelwerke (DIN Fachberichte, ZTV-ING, Allgemeine Rundschreiben des BMVBS, Runderlasse des MIL etc.) bildet die Beachtung rechtlicher Aspekte (Bau-, Umwelt-, Haushalts- und Vergaberecht etc.) die maßgebende Grundlage für die tägliche Arbeit.

Die im Folgenden aufgeführten, wesentlichen Leistungen werden durch das Sachgebiet Bauwerksplanung erbracht:

- Festlegung der technischen Kriterien (lichte Höhe, lichte Weite, Konstruktionshöhe etc.) und wesentliche, zur Errichtung des Bauwerks erforderliche Parameter. Diese Angaben dienen als Grundlage für die Fertigung des Streckenentwurfes (Bauwerksskizzen) und der Planfeststellungsunterlagen.

- Festlegung und umfassende Darstellung der Konstruktion des Bauwerkes (z. B. Konstruktionsart, Gründung; Ausprägung wesentlicher Bauwerksdetails) sowie Aufstellung der dazugehörigen Kostenschätzung. Besondere Bedeutung hierbei hat, gerade im Bereich der Autobahn, die Betrachtung von Bauzuständen und bauzeitlichen Verkehrsführungen auf den über- und unterführten Verkehrswegen. Ziel ist die Erstellung des Bauwerksentwurfes gemäß RAB-ING einschließlich vorstatischer Berechnungen.



- Erarbeitung der Vergabeunterlage auf Grundlage des Bauwerksentwurfes und technische Beurteilung von Nebenangeboten und Sondervorschlägen.
- Betreuung der Ausführungsplanung sowie Freigabe zur Bauausführung.
- Qualitätssicherung durch konsequente Berücksichtigung des geltenden Vorschriftenwerkes und Einarbeitung der Erfahrungen im Zuge der Bauausführung in Planungshilfen (z.B. Planungshilfe Vergabeunterlagen Ingenieurbauwerke).
- Ist die Erneuerung oder Instandsetzung von Bauwerken durch den schlechten Bauwerkszustand oder die unzureichende Tragfähigkeit begründet, wird die Gesamtprojektleitung und die damit zusammenhängende Einbeziehung aller an der Planung Beteiligten, durch das Sachgebiet Bauwerksplanung vorgenommen.
- Aufstellung und Abwicklung von Planungs- und Prüfverträgen.

im Zuge der europäischen Harmonisierung der Regelwerke.

Des Weiteren gewinnt die Berücksichtigung der Belange des Umwelt und Naturschutzes immer größere Bedeutung auch im Zuge des Entwurfes und der Instandsetzung von Ingenieurbauwerken. Neben der Beachtung des für verschiedene Tierarten typischen Verhaltens (Winterschlaf, Brutzeiten etc.) werden die Bauwerke auch in zunehmendem Maße tiergerecht gestaltet. Dazu zählen z. B. die Aufweitung (Otterschutz etc.) oder Bepflanzung (Fledermausschutz etc.) der Bauwerke.

Diese Randbedingungen haben sowohl Auswirkungen auf die Bauwerksgeometrie als auch auf die Termin- und Maßnahmenplanung für die spätere Bauausführung. Aus diesen Gründen muss die Berücksichtigung bereits im Zuge der Planung erfolgen.

Die Anzahl der bearbeiteten Ingenieurbauwerke bis zum Jahresende 2010 ergibt sich wie folgt:

	Neubau und Erneuerung	Instandsetzung	Lärmschutzwände
Gesamtzeitraum seit 1990	798 Überbauten Fläche ca. 423.000 m ² davon 51 ÜB Großbrücken	154 Überbauten	108 Stück ca. 61,8 km Länge ca. 264.000 m ² Fläche
Dekade 2000 bis 2010	358 Überbauten Fläche ca. 186.000 m ² davon 25 ÜB Großbrücken	21 Überbauten	64 Stück ca. 36,2 km Länge ca. 164.000 m ² Fläche

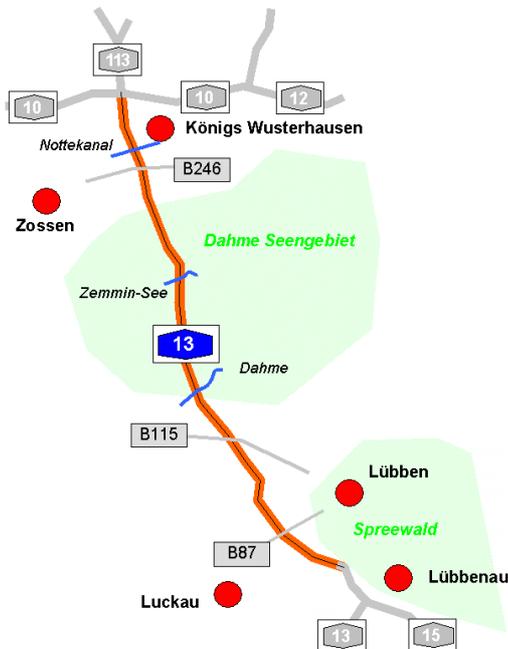
Eine besondere Herausforderung der letzten Jahre war und ist die Umstellung der nationalen Normung (DIN) auf europäisches Regelwerk. Herausragend, für das Gebiet Bauwerksplanung, ist hierbei die Einführung der DIN Fachberichte und der dadurch erforderlichen Einführung der ZTV-ING sowie TL/TP-ING als ein erster Schritt

Dipl.-Ing. Andrea Suffner
Sachgebietsleiterin Bauwerksplanung

A 13 - Grundhafter Ausbau km 1,35 - 60,40

Projektentwicklung

Die A 13 beginnt am Schönefelder Kreuz (A 10 / A 13 / A 113) und verbindet die Großräume Berlin - Dresden sowie weiterführend über die A 4 / A 17 Prag und über die A 15 Cottbus und Breslau miteinander. Um den zukünftigen Verkehrsanforderungen gerecht zu werden, erfolgt von km 1,35 - 60,4 ein grundhaft 4-streifiger Ausbau mit Standstreifen. Große Teile des Ausbaus wurden und werden durch die Europäischen Union sowie durch spezielle Konjunkturmaßnahmen der Bundesrepublik Deutschland finanziert.



Übersicht Trasse

Im Abschnitt befinden sich 19 Autobahnbauwerke und 19 Überführungsbauwerke. Zwei Brücken überführen die Autobahn über kleinere Bahnlagen. Insgesamt werden 7 Gewässer überwunden, darunter die Dahme, der Zemmin-See und der Nottekanal.

Die Brücke über den Zemmin-See ist mit 944 m² Brückenfläche das größte Bauwerk im Ausbaubereich.

Bauwerksbeschreibung

A-Bauwerke

Von den 19 Autobahnbauwerken sind 13 Bauwerke als Rahmen hergestellt. Die Stützweiten liegen zwischen 5,00 m und 14,26 m. Ein Bauwerk ist als Einfeldplatte ausgebildet. Die Brücken über den Nottekanal, den Zemmin-See und die Dahme sind einfeldrige Plattenbalkenbrücken. Die ersten beiden sind aus Spannbetonfertigteilen errichtet. Die Brücke über die Dahme wurde komplett monolithisch vor Ort hergestellt.



Bauwerk 3 - Brücke über den Nottekanal

Baujahr	2006
Stützweite:	28,85 m
Baukosten:	ca. 1,8 Mio. EUR



Bauwerk 8 - Brücke über den Zemmin-See bei Groß Köris

Baujahr	2001
Stützweite:	31,46 m
Baukosten:	ca. 2,2 Mio. EUR



Bauwerk 10 - Brücke über die Dahme bei Staakow

Baujahr	2003
Stützweite:	18,57 m
Baukosten:	ca. 1,1 Mio. EUR

Ü-Bauwerke

Mit Ausnahme der Anschlussstelle Freiwalde, die schon 1993 erneuert wurde, sind alle Anschlussstellen-Ü-Bauwerke in Form von Stahlverbundtragwerken konzipiert und hergestellt worden. Die übrigen Überführungsbauwerke - einschließlich der heutigen Anschlussstelle Bestensee, die erst 2009 in Betrieb ging - sind als ein- oder mehrstufige, zweifeldrige, durchlaufende Spannbetonplattenbalken errichtet.

Die Stützweiten betragen im Mittel zwei mal 26 m.

Das größte Ü-Bauwerk ist mit 793 m² das Anschlussstellenbauwerk der AS Mittenwalde.



Bauwerk 3Ü2 - AS Mittenwalde

Ausführung

Die ursprüngliche Trasse der heutigen A 13 wurde um 1938 erbaut und zählt damit zu einer der ältesten Autobahnabschnitte in Deutschland. Die Fahrbahnbreiten betragen bis zum grundhaften Ausbau im Mittel nur 8,75 m bis 9,25 m.

Der grundhafte Ausbau sollte weitestgehend unter Beibehaltung der alten Autobahnachse erfolgen. Ferner sollten während der Bauzeit immer zwei Fahrstreifen je Fahrtrichtung zur Verfügung stehen. Deshalb musste zunächst eine Fahrbahn auf mindestens 11,50 m verbreitert werden. Gleichfalls mussten die Bauwerke entsprechend ertüchtigt und umgebaut werden. Die Verbreiterung erfolgte sowohl zum Innenrand als auch im Bereich der Randkappen. Wo ein Umbau nicht möglich oder sinnvoll war, wurden Behelfsbrücken errichtet, so z.B. bei der Erneuerung von Bauwerk 12 über die Berste.



Baugeschehen an der A13

Der grundhafte Ausbau erfolgte in mehreren Abschnitten über das gesamte Jahrzehnt hinweg. Der letzte Abschnitt von km 55,4 bis 60,4 und damit die Erneuerung der letzten beiden Autobahn- und Überführungsbauwerke wird bis Ende 2012 fertig gestellt sein.

Dipl.-Ing. Kay Degenhardt-Herberger

B 96, B 96a – Neu- und Ausbau der Bundesfernstraßen im Raum Schönefeld

Projektentwicklung

Die B96 stellt eine wichtige Straßenverbindung zwischen dem südlichen Brandenburg und Berlin dar. Sie verbindet den Süden Berlins mit dem Berliner Ring (A10).



Übersicht Trasse

Nördlich von Mahlow ist die B 96 mit der B 96a und der L 76 verknüpft. Dieser Straßenzug stellt eine Hauptverbindung der Landeshauptstadt Potsdam mit dem Süden Berlins und dem Flughafen Berlin Schönefeld (zukünftig Berlin Brandenburg Airport - BER) dar.

Aufgrund der mangelhaften Leistungsfähigkeit dieser Straßenzüge, verbunden mit erheblichen Staubildungen und einer massiven Behinderung der innerörtlichen Verkehre, wurde der vierstreifige Ausbau (RQ 26) dieser Streckenabschnitte als vordringlich in den Bedarfsplan zum Fernstraßenbaugesetz 1993 aufgenommen.

Zur Sicherstellung der Realisierbarkeit erfolgte eine Unterteilung in drei Bauabschnitte.

B 96, I. BA:	B 96 Bau-km 5,336 bis 8,026 einschl. L 76 Bau-km 0,000 bis 0,712 und B 96a Bau-km 0,712 bis 2,300
B 96, II. BA	B 96 Bau-km 0,001 bis 5,336 einschl. Neubau Rad-/Gehweg an der K 7238
B 96a	Bau-km 2,300 bis 7,137 einschl. OU Waßmannsdorf

Bauabschnitte

Bauwerksbeschreibung

Insgesamt sind in diesem Streckenabschnitt 20 Brückenbauwerke und ca. 4 km Lärmschutzwände hergestellt worden.

Der architektonischen Gestaltung liegt eine Gestaltungstypologie für diesen Bereich zu Grunde. Diese legt einheitliche Schalungsstrukturen und Pfeilergeometrien (achteckiger Grundriss) sowie die Ausbildung des Gesimses, der Geländerform und Farbe fest.



Gestaltung

Die Widerlager wurden monolithisch hergestellt. Lediglich für die untergeordneten Grabenunterführungen wurden Spundwandkonstruktionen gewählt.



Spundwandwiderlager

Die Konstruktionsart der Überbauten wurde entsprechend den statischen und konstruktiven Forderungen festgelegt. Es dominieren Plattenbalkenquerschnitte aus Beton.

Zur Darstellung der Vielfältigkeit und des Anspruches dieses Bauvorhabens, werden nachfolgend einige Bauwerke exemplarisch vorgestellt:

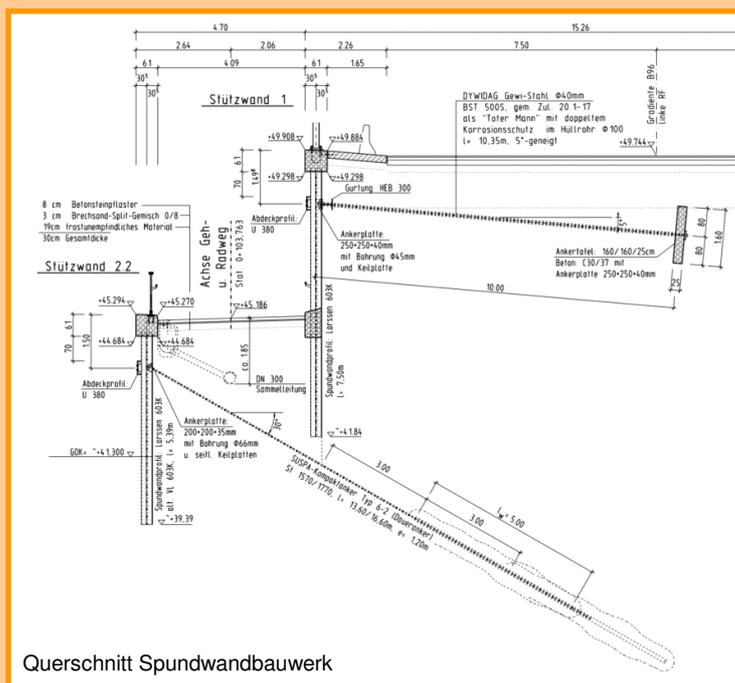
B 96, BW 10



Bauwerk 10 – rückverankerte Spundwand

Westlich der B 96 ist ein kombinierter Geh- und Radweg vorgesehen. Am Kreuzungspunkt der B96 mit den Gleisanlagen (BW 11) ist dieser mit zu überführen. Der Rad- und Gehweg überwindet somit auf einer Länge von ca. 280 m einen Höhenunterschied von ca. 10 m. Planungsprämisse war die barrierefreie Ausbildung sowie die Berücksichtigung der Belange von Fußgängern und Radfahrern.

Bedingt durch die Minimierung der Eingriffe sind beidseitig des Rad- und Gehweges Stützwandkonstruktionen erforderlich. Die Begrenzung zur B 96 bildet eine ca. 197 m lange rückverankerte Spundwand.



Querschnitt Spundwandbauwerk

B 96, BW 11



Ansicht BW 11 mit Bewehrter Erde Konstruktion aus BW 10

Baujahr	2006
Gesamtlänge:	39,90 m
Brückenfläche:	1286,80 m ²
Baukosten:	ca. 3,0 Mio. EUR

Das BW 11 überführt die Gleisanlagen der DB AG (Berliner Außenring) sowie die Erschließungsstraße eines Gewerbegebietes in Mahlow. Das Tragwerk ist als zweifeldriges Durchlaufträgersystem konzipiert. Die Ausbildung des Überbaus erfolgt mit Spannbetonfertigteilen und Ortbetonergänzung. Die Lagerung der Fertigteile erfolgt indirekt (Ortbetonquerträger) auf Elastomerlagern.

Eine besondere Herausforderung bei der Errichtung dieses Bauwerks war der Umbau der Oberleitungsanlage der unterführten Gleistrasse sowie der Bau unter Aufrechterhaltung des Verkehrs sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene.

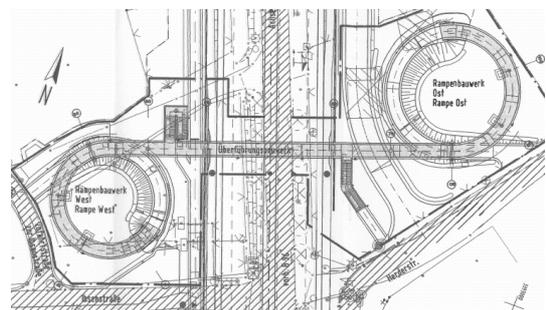
B 96, BW 12



Ansicht

Baujahr	2004
Gesamtlänge:	171,90 m
Breite zwischen Geländer:	3,00 m
Brückenklasse:	Geh- und Radwegbrücke
Baukosten:	ca. 1,0 Mio. EUR

Im Bereich Mahlow wurde infolge des Ausbaus der B 96 eine Quermöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer erforderlich. Das BW 12 ist im Bereich der unterführten B 96 in einer Geraden trassiert. Zur Gewährleistung der Barrierefreiheit, mündet das BW 12 auf der West- und Ostseite in einer Wendel.



Draufsicht

B96, BW 13



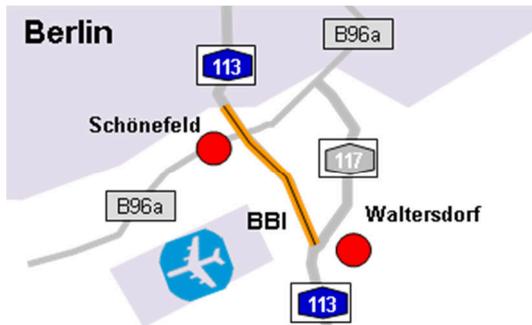
BW 13, Einlaufbauwerk

Baujahr	2007
---------	------

Einer der drei Ableiter des Klärwerkes Waßmannsdorf ist im Bereich der B 96 verrohrt. Im Zuge des Ausbaus der B 96 wurde der vorhandene Durchlass (2 x DN 2000) mittels GFK Inlinern (2 x 1800) verlängert sowie das vorhandene Einlaufbauwerk abgebrochen und neu errichtet.

Dipl.-Ing. Andrea Suffner

A 113 - Neubau der 6-streifigen Autobahn im Raum Schönefeld



Übersicht Trasse

Projektentwicklung

Die neue A 113 spielt eine wichtige Rolle im überregionalen und auch regionalen Verkehrsnetz von Berlin und Brandenburg. Zum einen verbindet sie Berlin mit den Räumen Dresden, Cottbus und Frankfurt/Oder und bindet den zukünftigen Flughafen Berlin Brandenburg „Willy Brandt“ an das brandenburgische Autobahnnetz an. Zum anderen erfolgt der Anschluss regionaler Entwicklungs- und Wirtschaftsräume sowie Wohn- und Erholungsorte des süd- und östlichen Umlands an Berlin.

Durch den 6-streifigen Neubau der A 113 wird eine Verbindung zwischen dem Berliner Stadtring A 100 im Norden und der A 10 bzw. A 13 am Schönefelder Kreuz im Süden realisiert. Mit einer zum Zeitpunkt der Planung prognostizierten Verkehrsbelastung von 130.000 Kfz/24h gehört dieser Autobahnabschnitt mit zu einem der höchst frequentierten Verkehrswege Deutschlands.

Die Bedeutung dieser Baumaßnahme wurde durch die Aufnahme in den Bundesverkehrswegeplan zum Fernstraßenausbaugesetz 1992 als „im vordringlichen Bedarf“ unteretzt. Mit dem Planfeststellungsbeschluss vom 19.07.2000 war das Baurecht für den Neubau der A 113 gegeben.

Die Finanzierung großer Teile des Ausbaus erfolgt durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).



Luftbild der Trasse mit Blick Richtung Süden
Quelle: euroluftbild.de

Bauwerksbeschreibung

In dem oben dargestellten 6,7 km langen Streckenabschnitt mit einem Autobahndreieck und drei neuen Anschlussstellen sind 8 Brückenbauwerke mit insgesamt 16 Überbauten sowie ca. 1 km Stütz- und 4,5 km Lärmschutzwände hergestellt worden.

Die gesamte Planungs- und Ausführungsphase der A 113 und so auch die der einzelnen Bauwerke, ist geprägt durch die enge Verflechtung bzw. Abhängigkeit von der Planung und Bauausführung des neuen Flughafens.

Der architektonischen Gestaltung liegt eine Gestaltungstypologie für diesen Bereich zu Grunde. Diese hat folgerichtig auch eine Streckencharakteristik unter dem Thema „Flughafen“ zum Inhalt. Die Widerlager wurden monolithisch in Form von Kastenwiderlagern hergestellt. Die eingelegten weißen Fugen- bzw. Edelstahlbänder unterstrei-

chen sowohl in Formgebung als auch in Materialbeschaffenheit Elemente aus dem Bereich der Luftfahrt. Diese Gestaltung findet sich ebenfalls in der Ausbildung der Pfeilerköpfe wieder.

Ein weiteres herausragendes Gestaltungselement bilden die stilisierten Flugzeugleitwerke am Geländerende sowie im Bereich der Lärmschutzwände.



Gestaltung Lärmschutzwände

A 113, BW 1Ü1, AD Waltersdorf

Baujahr	2002
Gesamtlänge:	95,80 m
Breite zwischen Geländer:	13,50 m
Brückenfläche:	1293 m ²
Bauwerkswinkel:	56 gon
Brückenklasse:	60/30
Baukosten:	ca. 3,5 Mio. EUR



BW 1Ü1, AD Waltersdorf

Das BW 1Ü1 bindet die A 117 an die A 113 in Richtung Süden an. Das Tragwerk ist ein 4-feldriges Durchlaufträgersystem. Der Überbau besteht aus einem 2-stegigen Plattenbalkenquerschnitt aus Spannbeton. Im Grundriss ist das

Bauwerk stark gekrümmt. Bezogen auf die Planung und Herstellung stellen gekrümmte Bauwerke eine besondere Herausforderung an das handwerkliche Geschick der Ausführenden sowie an die Passgenauigkeit der einzelnen Elemente dar.

A 113, BW 3, AS Schönefeld Süd

Baujahr	2005
Gesamtlänge:	60,55 m
Breite zwischen Geländer:	33,50 m
Brückenfläche:	2028 m ²
Bauwerkswinkel:	73 gon
Brückenklasse:	60/30
Baukosten:	ca. 3,9 Mio. EUR

Das BW 3 überführt die A 113 mit 2 getrennten Überbauten, mittelstützenfrei über die stark befahrene B 96a und ist Teil der AS Schönefeld Süd.



BW 3 - Draufsicht Richtung Berlin

Zur gestalterischen Optimierung wurden die Überbauten als 2-stegige Plattenbalkenquerschnitte in Stahlverbundbauweise mit begehbaren Hohlkästen konzipiert. Zur Bauausführung wurde ein Nebenangebot beauftragt, welches einen Plattenbalkenquerschnitt mit je 4 Stegen pro Überbau in Spannbetonbauweise vorsah. Aufgrund der erwarteten Kosteneinsparung wurde der gestalterische Aspekt eines leichten, eleganten Überbaus als nachrangig gewertet.

Auf dem östlichen Überbau ist eine Lärmschutzwand angeordnet.



BW 5 mit Blickrichtung Berlin und BW 6

Die Rampen von bzw. auf die A 113 werden durch Stützbauwerke im Anschluss an die Flügel realisiert. Insgesamt waren bei diesem Bauwerk 4 Stützwände mit einer maximalen Höhe von 7,66 m über Fundament und einer maximalen Länge von 142,98 m erforderlich. Diese wurden in Form von Winkelstützwänden in Ortbeton hergestellt. Die Aufnahme der Verkehrszeichenbrücken wurde durch die Ausbildung von Konsolen an diesen Stützwänden sichergestellt.

A 113, BW 5

Baujahr	2004
Gesamtlänge:	63,49 m
Breite zwischen Geländer:	55,85 m
Brückenfläche:	3546 m ²
Bauwerkswinkel:	95 gon
Brückenklasse:	60/30
Baukosten:	ca. 11,9 Mio. EUR

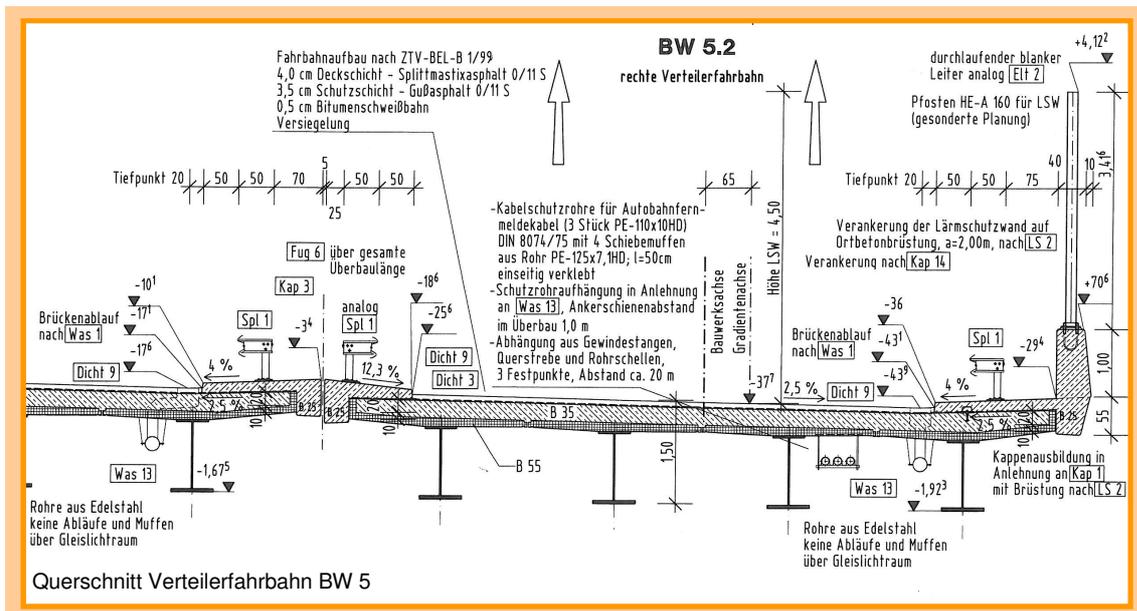


Untersicht BW 5

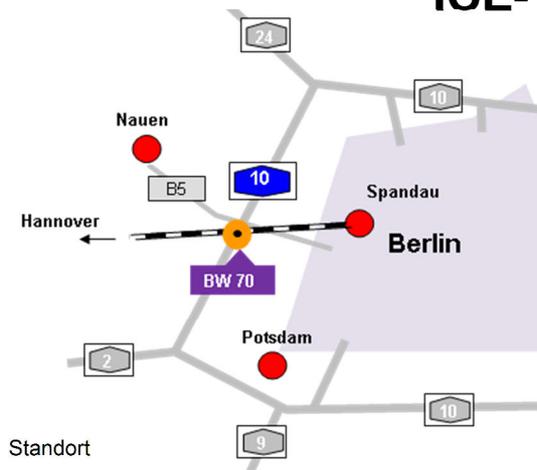
Das BW 5 überführt mit 4 voneinander getrennten Überbauten (je 2 pro Richtungs- und 2 pro Verteilerfahrbahn) die A 113 über die Anlagen der DB AG. Somit ergibt sich eine beeindruckende Gesamtbreite von 55,85 m.

Seitens der Bahn waren bei der Planung 3 Fern-, 2 S-Bahn- und 3 optionale Gleise zu berücksichtigen. Des Weiteren wurde zur Sicherung des vor dem südlichen Widerlager verlaufenden Rad- und Gehwegs eine 60 m lange Stützwand erforderlich.

Das Bauwerk ist als 2-feldriges Durchlaufträger-system konzipiert. Die Überbauten der Verteilerfahrbahnen bestehen aus einem 4-stegigen, die der Richtungsfahrbahnen aus einem 6-stegigen Stahlverbundquerschnitt.



A 10 - Bauwerk 70 über die ICE-Trasse Berlin-Hannover



Standort



Ansicht

Projektentwicklung

Das ursprüngliche Bauwerk wurde 1978 im Zuge des Autobahnbaus Berlin-Rostock errichtet. Es bestand aus BT-70 Fertigteilen die über 5 Felder geführt wurden. Der sich zusehends verschlechternde Bauwerkszustand verlangte Ende der 1990-er Jahre eine Entscheidung zu Gunsten einer grundhaften Instandsetzung oder einer Erneuerung.



Altes Bauwerk

Eine grundhafte Instandsetzung des Bauwerks wäre weder dem Bedarf einer langfristig geplanten, 6-streifigen Verkehrsführung noch den bahnbetriebstechnischen Anforderungen der neuen Hochgeschwindigkeitstrasse in vollem Umfang nachgekommen. Aus diesem Grund entschied man 1999 zu Gunsten einer Erneuerung des Bauwerks.

Problematisch erwies sich die Abhängigkeit des Brückenstandortes zum schon fertig gestellten Oberleitungsbau und den zugehörigen Maststandorten der Bahntrasse. Um einen kostenaufwendigen Umbau der Kettenwerke zu vermeiden, wurde der Achsversatz der Autobahn mit 6,0 m anstatt ca. 12 m bestimmt.

Zwei grundsätzliche Erneuerungsvarianten wurden untersucht. Zum einen wurde ein Stabbogen und zum anderen eine Deckbrücke mit Verbundfertigteilen betrachtet. Die Deckbrücke mit einer Zwischenunterstützung erwies sich als kostengünstigste und bautechnologisch beste Lösung.

Bauwerksbeschreibung

Einzelstützweite:	31,0 m / 40,0 m
Gesamtlänge	71,0 m
Brückenfläche:	2.556 m ²
Baukosten:	ca. 5,0 Mio. EUR

Das Tragwerk besteht aus 7 Verbundfertigteilträgern je Überbau. Die Träger bestehen aus offenen, 1,42 m hohen, Doppel-T-Profilen und einem 12 cm dicken Betongurt. Die Träger wurden mit einer 25 cm dicken Ort betonplatte ergänzt. Die Konstruktionshöhe ergibt sich somit zu 1,79 m. Bei einer max. Stützweite von 40 m beträgt die zugehörige Schlankheit 1 : 22,3.

Die Überbauten sind jeweils über zwei Lagerreihen mit insgesamt 6 Elastomerlagern in Längsrichtung elastisch gelagert.

Die Widerlager sind in Form einfacher Kastenwiderlager konzipiert und flach gegründet.

Ausführung

Aufgrund des reduzierten Versatzmaßes zwischen alter und neuer Autobahnachse von nur 6 m anstatt erforderlicher 12 m konnte der erste neue Überbau nicht komplett neben dem Bestand errichtet werden. Diese Situation war insofern problematisch, da bei einem alleinigen Überschwenken des Verkehrs auf den alten westlichen Überbau während der Erneuerung des östlichen Überbaus nur maximal drei Fahrstreifen zur Verfügung gestanden hätten. Um das Problem zu lösen, konnte das alte östliche Bauwerk nur teilweise abgebrochen werden, so dass auf dem verbleibenden Rest ein vierter Fahrstreifen angeordnet werden konnte.

Nach dem der neue östliche Überbau fertig gestellt war, konnte der Verkehr mit vier Fahrstreifen auf diesen umgelegt werden. Erst danach erfolgten der Abbruch des restlichen Bestandes und der Neubau des westlichen Teilbauwerks.

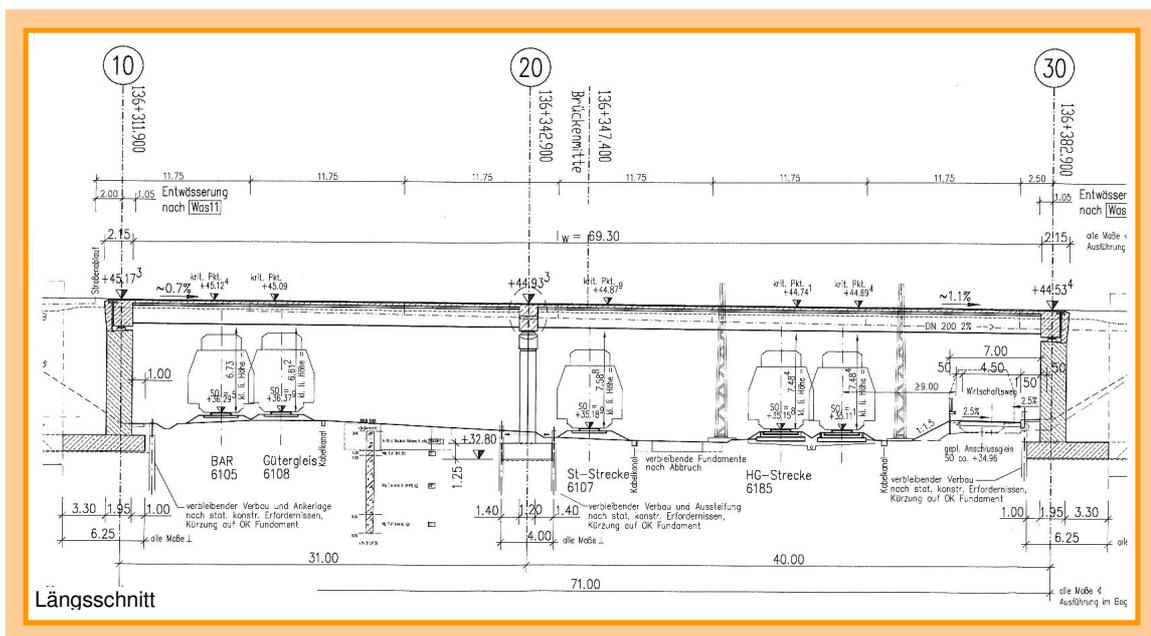


Untersicht

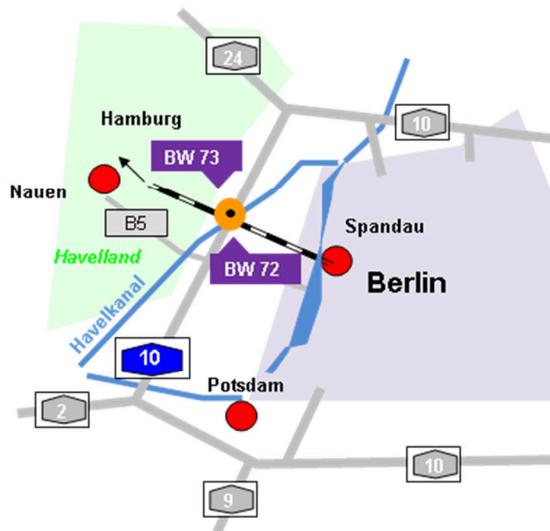
Der Transport der Verbundfertigteile erfolgte über die Autobahn. Für das Verlegen standen mehrere nächtliche Sperrpausen in der Zeit von 0:00 Uhr bis 4:00 Uhr zur Verfügung.

Der Abbruch und der Neubau bedingten gleichfalls eine Umverlegung mehrere Leit- und Sicherungskabel der DB AG. Insgesamt stellte die detaillierte Abstimmung des Baugeschehens auf die Belange des Bahnbetriebs damit die größte Herausforderung dieses Vorhabens dar.

Dipl.-Ing. Kay Degenhardt-Herberger



A 10 - Bauwerke 72 und 73 - Brücken bei Brieselang



Standort



Bauwerk 73 - Brücke über die ICE Trasse Bln.-HH



Bauwerk 72 - Brücke über den Havelkanal

Projektentwicklung

Die Bauwerke 72 und 73 befinden sich in Höhe km 140 der A 10 zwischen den Anschlussstellen Brieselang und Falkensee im Bereich des westlichen Berliner Rings. Das Bauwerk 72 überführt die A 10 über den Havelkanal und das Bauwerk 73 überführt die A 10 über die ICE Trasse Berlin - Hamburg sowie eine Kreisstraße. Beide Bauwerke wurden 1978 im Zuge des Autobahnneubaus Berlin - Rostock erbaut. Beim Bauwerk 72 handelte es sich um eine stählerne Hohlkastenkonstruktion mit einer Stützweite von 82 m. Das Bauwerk 73 war in Form einer 40 m weit gespannten Stahlverbundbrücke mit quer vorgespannten Betonfertigteileplatten konzipiert. Beide Bauwerke waren Einfeldtragwerke und wiesen einen sehr kleinen Bauwerkswinkel auf. Trotz des geringen Abstandes der beiden Bauwerke von nur 800 m handelt es sich historisch betrachtet bei den beiden Maßnahmen um zwei unabhängige Sachverhalte, die letztendlich zu einer großen Baumaßnahme verschmolzen.

Im Zuge der Einführung höherer zulässiger Fahrzeuglasten (genehmigungsfreie 44 t-Fahrzeugkombination) im Jahr 1997 durch die Bundesregierung mussten durch das Brandenburgische Autobahnamt signifikante Bauwerke sukzessive hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit neu überprüft werden, so auch das Bauwerk 73. Im Ergebnis bestätigte sich, dass das Bauwerk 73 den modernen Verkehrsansprüchen nicht mehr gerecht wird und mittelfristig erneuert werden muss. Um bis zur Erneuerung die Tragsicherheit des Bauwerks 73 im erforderlichen Umfang aufrecht zu erhalten, musste zunächst eine zusätzliche Zwischenunterstützung hergestellt werden.



Altes Bauwerk 73 mit Zwischenstütze

In einem Zeitraum als das Planungs- und Genehmigungsverfahren von Bauwerk 73 fast abgeschlossen war, stellten sich am unmittelbar benachbarten Bauwerk 72 ebenfalls signifikante Mängel in der Tragfähigkeit ein.

Das alte Bauwerk 72 wies mit nur 35 Grad einen sehr kleinen Bauwerkswinkel auf. Die Torsionssteifigkeit der Hohlkastenkonstruktion sowie die Anordnung spezieller Zug-/Drucklagerkonstruktionen in den spitzen Auflagerpunkten ergaben einen elastisch eingespannten Überbau.

die Verkehrssicherheit des gesamten Bauwerks unmittelbar gefährdet waren und umgehend Sicherungsmaßnahmen eingeleitet werden mussten.

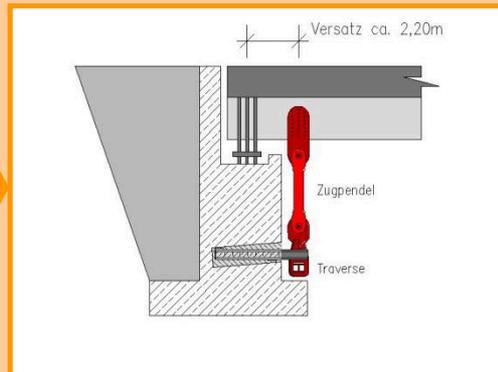
Eine Instandsetzung oder Erneuerung der gefährdeten Bauteile war konstruktionsbedingt nur teilweise möglich.

Zunächst wurden die gefährdeten Zugelemente durch völlig neue Zuglaschen in ihrer Funktion ersetzt. Die Zuglaschen hatten jedoch den Nachteil, dass sie nur im Versatz von 2,20 m zur eigentlichen Lagerachse angebracht werden konnten. Daraus ergaben sich Einbußen in der Einspannwirkung des Überbaus und somit Nachteile im Trag- und Verformungsverhalten der Überbauten, so dass je Überbau nur ein Fahrstreifen aufrechterhalten werden konnte.

Parallel zur Notinstandsetzung erfolgte der Startschuss zur Planung der Erneuerung des Bauwerks 72.



Zug-/Drucklager



Notinstandsetzung mittels Ersatzzuglaschen

Das Zugstangentrippl und die in der Auflagerwand eingelassenen Hammerkopfschrauben unterlagen einer ständigen Zug-Schwellbeanspruchung.

Eine Berechnung zur Ermüdungsfestigkeit dieser Bauelemente ergab, dass die Trag- und vor allem

Bauwerksbeschreibung

Bauwerk 73

Stützweite:	44,57 m
Brückenfläche:	ges. 1.604 m ²
Bauwerkswinkel:	62,806 gon
Baukosten (einschl. Strecke):	ca. 7,9 Mio. EUR

Das Tragwerk besteht aus 6 Verbundfertigteilträgern. Die Träger setzen sich aus 1,73 m hohen Doppel-T-Profilen aus Stahl der Güte S 355 J2G3 und 12 cm dicken Betonobergurten in der Betongüte C 45/55 zusammen. Das Tragwerk wird durch eine 25 cm dicke Ortbetonergänzung der Fahrbahnplatte in der Betongüte C 45/55 komplettiert. Mit einer Konstruktionshöhe von 2,10 m und einer Stützweite von 44,57 m ergibt sich eine Schlankheit von 1 : 21. Die Träger binden in 1,75 m breite Endquerträger aus Beton ein.



Sicht unter Bauwerk 73

Bauwerk 72

Stützweite:	106,00 m
Brückenfläche:	ges. 3.852 m ²
Bauwerkswinkel:	50,000 gon
Baukosten (einschl. Strecke):	ca. 20 Mio. EUR

Das Hauttragwerk von Bauwerk 72 bilden vier Netzerkbögen. Der Bogenstich beträgt 1 : 5,63 (Höhe/Stützweite). Je Bogenscheibe sind 42 Hänger in Form eines Radialnetzes angeordnet. Die Hängerspreizung bleibt mit 70 Grad konstant. Der Abstand der Kreuzungspunkte zum Untergurt des Bogens ist mit 1,20 m ebenfalls konstant. Die Hängerneigung verändert sich kontinuierlich um 3,25 °. Der steilste Hänger hat eine Neigung von 87,5 °, der flachste Hänger ist 22,5 ° zur Waagerechten geneigt. Die jeweils letzten vier flach geneigten Hänger haben einen Durchmesser von 100 mm. Alle anderen haben einen Durchmesser von 80 mm. Die Bögen und Versteifungsträger sind als Kastenträger ausgebildet. Der Bogenquerschnitt hat eine Breite von 1,50 m und eine variabel Höhe von 85 cm im Scheitel und 2,56 m am Kämpfer. Die Versteifungsträger sind 90 cm breit und 1,6 m hoch. Bogen, Hänger, Versteifungs- und Querträger sind aus Stahl der Sorte S 355 gefertigt. Die Fahrbahnplatte ist zur anteiligen Aufnahme des Bogenschubs über Quer- und Endquerträger an das Stahltragwerk angeschlossen. Die Fahrbahnplatte hat eine Dicke von 32 cm und ist aus einem Beton der Güte C 35/45 gefertigt. Im Bereich der Bogenfußpunkte wird die Fahrbahnplatte auf eine Dicke von 50 cm aufgeweitet.



Bauwerk 72 - Tragwerk



... und Bauausführung

Ausführung

Grundsätzlich gestaltete sich die Bauabfolge beider Bauwerke gleich. Zuerst musste die um ca. 12 m nach Osten versetzte rechte Richtungsfahrbahn Richtung AD Havelland neu gebaut werden. Der Verkehr konnte zunächst auf den alten Bauwerken weiter laufen. Nach der Herstellung der neuen rechten Richtungsfahrbahn wurde der Verkehr auf diese verschwenkt und die linke Richtungsfahrbahn konnte erneuert werden.

Die Herausforderung bestand nun darin, die Ausführung beider Maßnahmen, die ursprünglich nicht zusammenhängend geplant waren und einen bauzeitlichen Versatz von ca. eineinhalb Jahren aufwiesen, hinsichtlich der Belange der Verkehrsführung neu zu koordinieren. In der gegebenen Situation ließ sich eine Vielzahl unterschiedlicher Verkehrszustände mit teilweise engen Verschwenkungen nicht vermeiden.

Bei Bauwerk 73 mussten die im Jahresbestand angemeldeten Sperrzeiten zur Sperrung der ICE-Trasse genau eingehalten werden. Für den Abbruch sowie für die Verlegung der Verbundfertigteilträger standen insgesamt vier Sperrpausen mit einem Zeitfenster von ca. 4 Stunden zur Verfügung.

Die Überbauung von Bauwerk 72 erfolgte mit einem hohen Maß an Vorfertigung im Werk. Die einzelnen Schüsse und Bauteile wurden dann per Straßentransport auf die extra angelegten Montageflächen vor den südlichen Widerlagern geschafft. Dort erfolgte die Endmontage. Gleichzeitig wurde die Schalung für die Fahrbahnplatte eingebaut. Mit einem Gesamtverschubgewicht von ca. 950 t wurden die Überbauten mittels Schwerlasttrailern, Verschubbahn und Pontons in ihre Endlage längs verschoben, abgestapelt und eingelagert.



Verkehrsführung zwischen Bauwerk 72 und 73



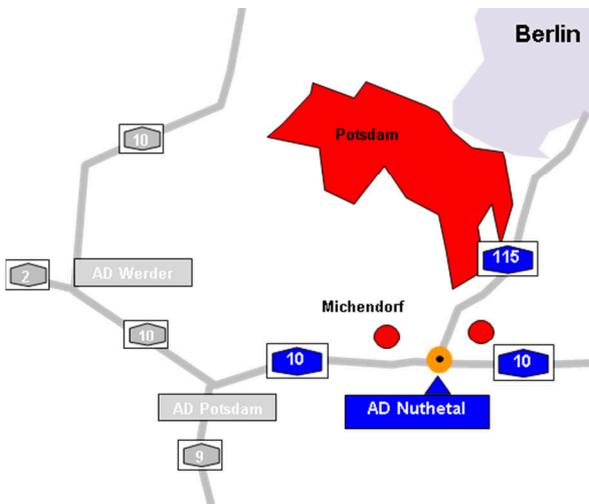
Verbundträgermontage Bauwerk 73 in nächtlicher Sperrpause der Bahntrasse



Verschub des 1. Überbaus von Bauwerk 72

Dipl.-Ing. Kay Degenhardt-Herberger

A 10 / A 115 - Autobahndreieck Nuthetal



Standort

Projektentwicklung

Das Autobahndreieck Nuthetal befindet sich auf dem südlichen Berliner Ring und verbindet die A 10 mit der A 115 Richtung Berlin. Das AD Nuthetal verbindet die im Land Brandenburg am stärksten frequentierten Autobahnen. Die Verkehrsbelastung zwischen den Dreiecken Nuthetal und Potsdam liegt bei 120.000 Kfz/24h. Das ursprüngliche Dreieck (Saarmunder Dreieck) wurde 1940 auf der Südtangente des Berliner Ringes auf der Reichsautobahn fertig gestellt und

ein Jahr später an die bereits 1921 errichtete AVUS angeschlossen.

Bedingt durch die prognostizierten Verkehrsbelastungen für 2015 von 80.000 Kfz/24h auf der A 115 und 120.000 Kfz/24h auf der A 10 Richtung Westen war es zum einen erforderlich, die Anzahl der Fahrstreifen zu erhöhen. Zum anderen war eine deutliche Reduzierung der Unfallhäufigkeit in diesem Bereich das Ziel. Aus diesem Grund wurde der Grundriss des Dreiecks neu entwickelt.

Die Bestandsbauwerke in diesem Bereich wiesen beschränkte Tragfähigkeiten auf. Das führte zu Beeinträchtigungen im Zuge der Führung von Groß- und Schwerlasttransporten. Aufgrund von gravierenden Tragfähigkeitsmängeln wurde das bestehende Bauwerk 1, bereits vor Beginn der Baumaßnahme, durch eine Behelfsbrückenkonstruktion ersetzt.

Das Vorhaben war im Bedarfsplan des Fernstraßenbaugesetzes im vordringlichen Bedarf eingestuft und Bestandteil der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit (VDE Nr. 11).

Das Planfeststellungsverfahren wurde im Juni 2004 eingeleitet. Der Planfeststellungsbeschluss liegt mit Datum vom 16.09.2005 vor.



Ansicht A 115, BW 1

Bauwerksbeschreibung

Im Bereich des AD Nuthetal befinden sich 5 Bauwerke.

In Analogie zu den bereits bestehenden Autobahndreiecken und -kreuzen (z. B. AK Schönefeld, AD Potsdam) des Berliner Ringes, wurde auch bei diesen Bauwerken die Gestaltungstypologie der Bauwerke der A10 dem Entwurf zu Grunde gelegt. Unter Beachtung dieser Gestaltungsprämissen wurden die Tragwerke der so genannten Überflieger als Verbundquerschnitte konzipiert und umgesetzt. Der Verbundquerschnitt besteht aus einem Stahlhohlkasten (S355J2G3) der durch Kopfbolzendübel an die Fahrbahnplatte aus Stahlbeton (C 35/45) angeschlossen wurde.

Die wesentlichen Gestaltungsmerkmale (Schalungsstrukturen, Gesimsausbildung, Geländergestaltung und Farbgebung etc.) entsprechen ebenfalls der Gestaltungstypologie für Brückenbauwerke der A10.

A 115, BW 1

Baujahr 2007
 Gesamtlänge: 156,00 m
 Brückenfläche: 2.808 m²

Das BW 1 (Überflieger von AD Potsdam Richtung AK Zehlendorf) ist das größte Bauwerk im AD Nuthetal. Es ist als vierfeldriges Durchlaufträgersystem konzipiert.

Aufgrund der erforderlichen Nutzbreite musste der Stahlhohlkasten zweizellig ausgebildet werden.

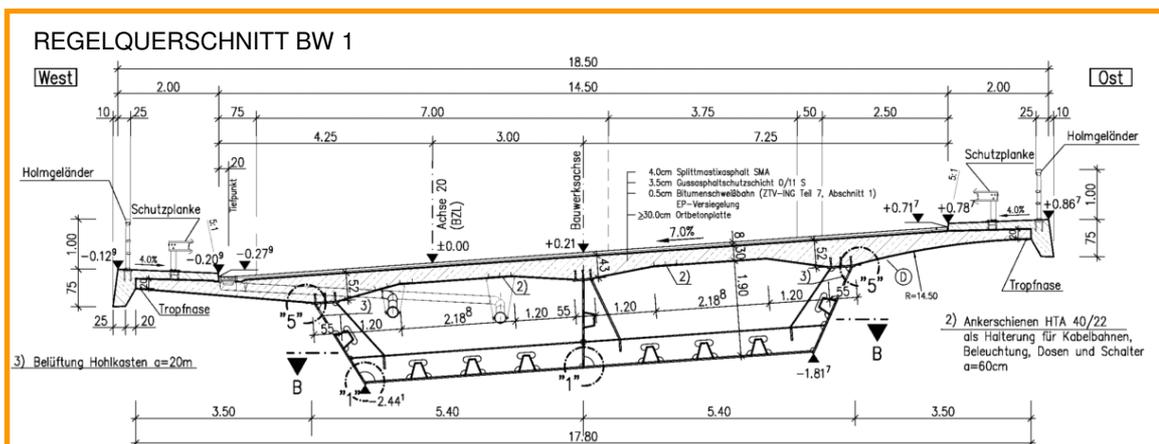


BW 1 neu, BW 1 alt (Behelfsbrückenkonstruktion)

A 10, BW 45Ü1

Baujahr 2009
 Gesamtlänge: 152 m
 Brückenfläche: 1.758 m²

Das BW 45Ü1 (Überflieger von AK Zehlendorf Richtung AK Schönefelder Kreuz) wurde ebenfalls als vierfeldriges Durchlaufträgersystem entworfen und umgesetzt. Der Stahlhohlkasten wurde, hier wieder der Gestaltungstypologie entsprechend, einzellig ausgebildet.



A 115, BW 1Ü1

Baujahr	2009
Gesamtlänge:	162 m
Brückenfläche:	1.863 m ²

Das BW 1Ü1 (Überflieger von AK Zehlendorf Richtung AK Schönefelder Kreuz) ist ein fünffeldriges Durchlaufträgersystem mit wiederum einem einzelligen Stahlhohlkasten als Hauptbestandteil des Tragwerks.

A 10, BW 45, linke Richtungsfahrbahn

Baujahr	2008
Stützweite:	8,00 m
Brückenfläche:	169 m ²

Das BW 45 überführt die A 10 über einen Feldweg und besteht aus zwei getrennten Überbauten. Hier ist lediglich die Erneuerung der linken Richtungsfahrbahn erforderlich. Die rechte Richtungsfahrbahn wurde bereits 1997, unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus des AD Nuthetal erneuert.

Das Tragwerk des BW 45 bildet ein einfeldriges Rahmensystem mit Plattenquerschnitt aus Stahlbeton C 35/45.

A 10, BW 46

Baujahr	2009
Stützweite:	10,75 m
Brückenfläche:	549 m ²

Das BW 46 überführt die A 10 über einen Wirtschaftsweg und besteht aus zwei getrennten Überbauten. Das Tragwerk bildet, analog zum BW 45, ein einfeldriges Rahmensystem mit Plattenquerschnitt aus Stahlbeton C 35/45.

Ausführung

Das AD Nuthetal wurde, bedingt durch die Anforderungen der Aufrechterhaltung des Verkehrs, in mehreren Bauphasen errichtet. Die Abstimmung der Brückenbauarbeiten auf die jeweilige Verkehrsführung stellte eine sehr große Herausforderung dar. Zur Gewährleistung der Forderungen des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen war eine getrennte Ausschreibung der Brückenbauwerke vom Streckenbau sowie den übrigen, zur Durchführung komplexer Baumaßnahmen erforderlicher Leistungen (z. B. Leitungsänderungsmaßnahmen, Verkehrssicherung, Grünplanungen) erforderlich.



BW 1Ü1, Hohlkasten mit Kopfbolzendübel

Die BW 45 und 46 wurden jeweils halbseitig errichtet. Hierzu waren umfangreiche Verbauarbeiten notwendig. Für die Erneuerung des BW 46 musste zusätzlich für die Aufnahme von 2 Fahrstreifen eine Behelfsbrücke errichtet werden.

Die Stahlbaumontage für die Überflieger erfolgte größtenteils vor Ort. Hierzu wurden Einzelsegmente der Stahlhohlkästen im Werk vorgefertigt und auf die Baustelle transportiert. Diese wurden vor Ort zu einzuhebenden Schüssen verschweißt.



Die eingehobenen Schüsse wurden auf boden-
gestützten Traggerüsten gelagert. Die Fertigung
der Fahrbahnplatte erfolgte im Pilgerschrittverfah-
ren mittels Schalwagen. Nach dem Betonieren
wurde die Verbundkonstruktion abgesenkt und
auf den endgültigen Lagern eingelagert.

Dipl.-Ing. Andrea Suffner



A 115 BW 1



A 10 BW 45Ü1

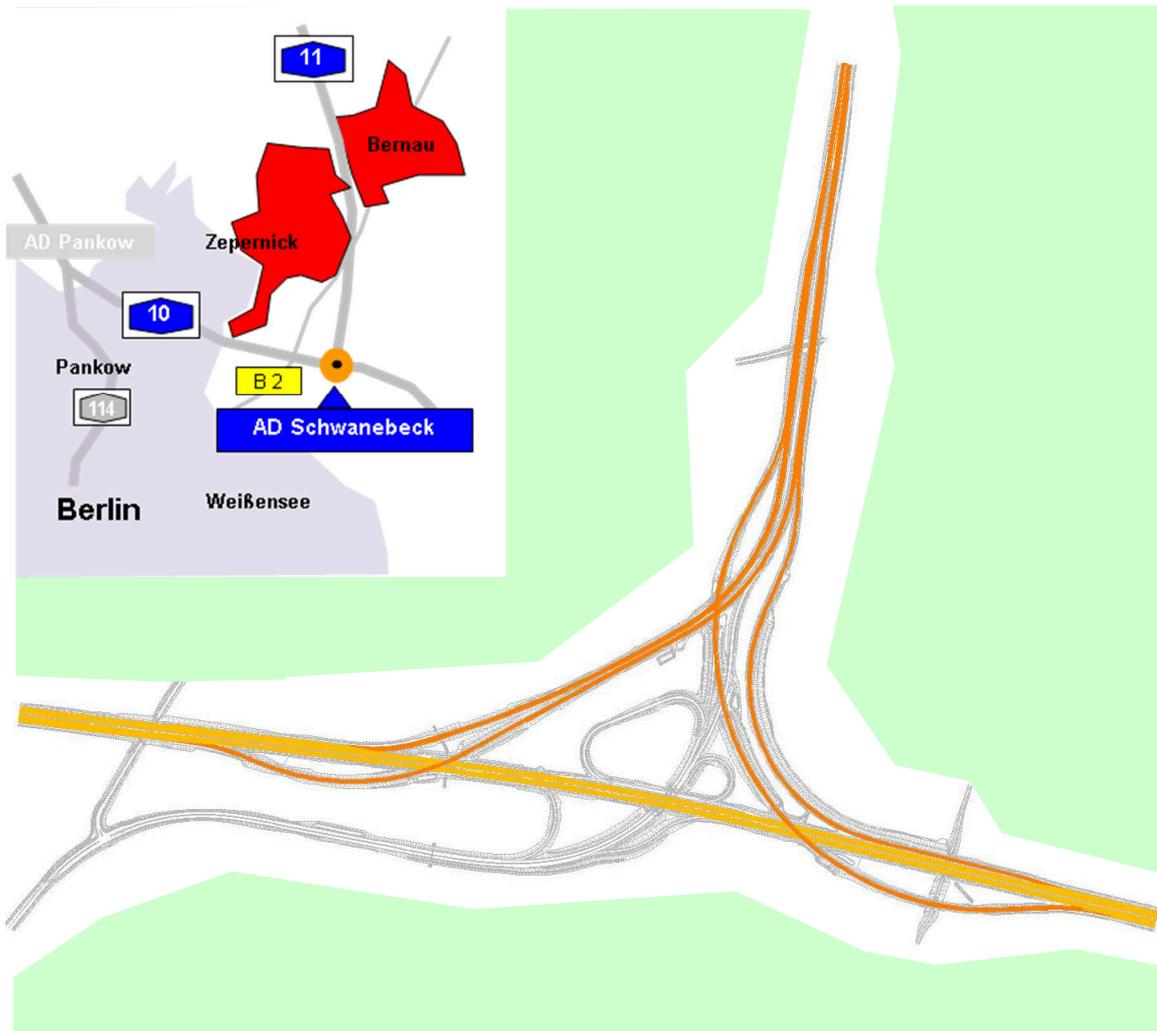


A 115 BW 1Ü1

A 10 BW 1



A 10 / A 11 - Autobahndreieck Schwanebeck



Projektentwicklung

Das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 11 sah den Ausbau des Ost- und des Südrings der A 10 vor. Als letzter Teil dieses Projektes soll das AD Schwanebeck sechsstreifig ausgebaut werden. Das AD Schwanebeck verbindet die A 10 mit der A 11. Das Kreuzungsbauwerk wurde 1936 errichtet. In unmittelbarer Nähe befindet sich westlich zum Dreieck die Anschlussstelle Weißensee. Hier wird die B 2 mit der A 10 verbunden. Bei der Ausbauplanung war diese Nähe das größte Problem, da sich die notwendigen Verflechtungslängen für Dreieck und Anschlussstelle überlagerten. Als Ergebnis verschiedener Variantenuntersuchungen wurde als Vorzugs-

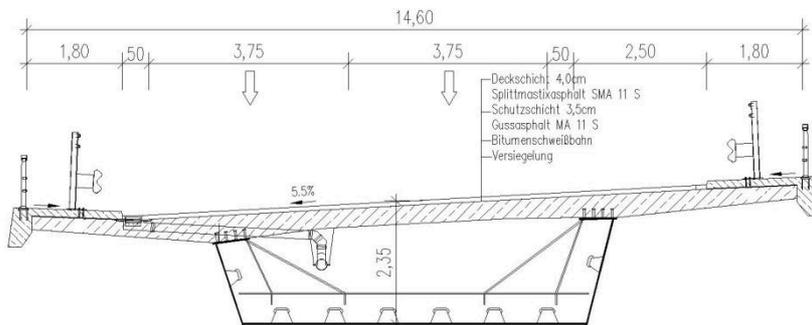
lösung die Ausbildung eines Kreuzes ermittelt. Dabei wird die B 2 mit der A 11 verbunden und auf die Anschlussstelle Weißensee verzichtet. Mit dieser Variante sind für den Umbau des Dreiecks sieben Brücken neu zu errichten, zwei Brücken werden erneuert und das alte Kreuzungsbauwerk wird abgebrochen.

Die neuen Brücken wurden auf der Grundlage der vom Büro Jux und Partner bereits Anfang der 90er Jahren aufgestellten Gestaltungskriterien für Autobahnkreuzungen der A 10 geplant. Damit erhält das Dreieck das gleiche Erscheinungsbild wie die in den letzten Jahren bereits gebauten Dreiecke und Kreuze des Berliner Ringes.

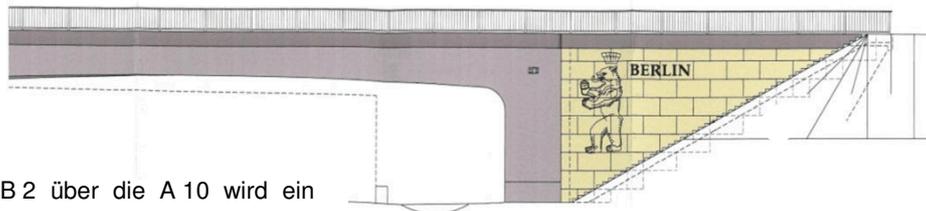
Bauwerksbeschreibung

Die beiden längsten Brücken mit 153,6 bzw. 170,8 m Stützweite mit vier Feldern überführen den Verkehr von der A 10 zur A 11 bzw. der A 11 zur A 10 jeweils über die A 10. Diese werden als Verbundbrücken mit einem Stahlholkasten errichtet.

Unter der bestehenden Brücke soll zukünftig nur die rechte Richtungsfahrbahn der A 11 verlaufen. Für die linke Fahrbahn wird im Zuge der Landstraße ein neues Bauwerk errichtet. Dieses wird in der Form und der Gestaltung an die vorhandene Bärenbrücke angepasst.



Querschnitt Stahlverbundholkastenbrücken



Ansicht Widerlager „Bärenbrücke“ mit Relief

Die Kreuzung der B 2 über die A 10 wird ein dreistegiger Spannbetonplattenbalken über drei Felder mit 83,4 m Stützweite und 23,85 m Breite. Noch im Bereich der Aus- und Einfahrten befindet sich im Bereich der A 11 die letzte Bärenbrücke im brandenburgischen Autobahnnetz. Diese wurden in den dreißiger Jahren als Rahmenbrücken als jeweils letztes Bauwerk vor dem Berliner Ring und somit als Tor zu Berlin errichtet. Als Besonderheit erhielten diese eine Kalksteinverblendung mit dem eingearbeiteten Wappentier der Stadt Berlin. Deshalb werden sie auch als Bärenbrücke bezeichnet. Im Zuge des sechsstreifigen Ausbaus wurden die übrigen Brücken abgerissen. Im Rahmen einer Voruntersuchung wurde festgestellt, dass sich die Brücke auf der A 11 erhalten lässt. Sie wurde in den 90er Jahren bereits umfassend instand gesetzt und befindet sich in einem guten Zustand.

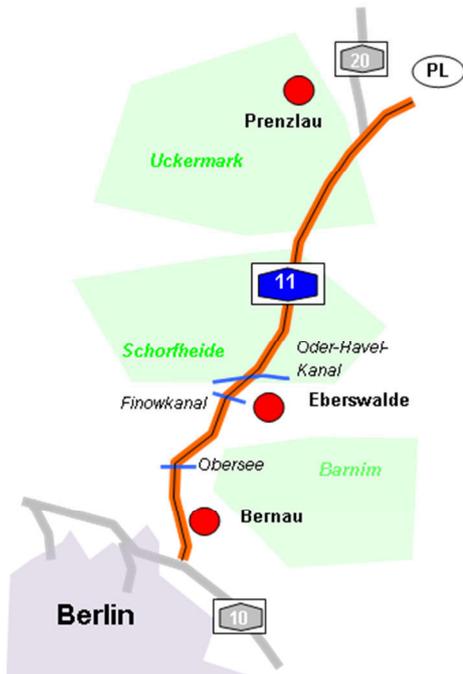
Mit der gefundenen Lösung muss zwar der Mittelstreifen der Autobahn aufgeweitet werden, aber es wird ein wichtiges Monument aus dem Beginn des Autobahnbaus in Deutschland für die Nachwelt erhalten.

Ausführung

Der Ausbau des Dreiecks begann im Sommer 2011 und soll nach 2,5 Jahren Bauzeit abgeschlossen werden. Die meisten Brücken müssen dabei bereits im ersten Jahr errichtet werden, um die Baufreiheit für den Ausbau der durchgehenden Fahrbahnen zu schaffen. Beim Bau sind eine Vielzahl von Provisorien für den Verkehr auf den Autobahnen zu berücksichtigen.

Dipl.-Ing. Jörns Drescher.

A 11 - Erneuerung und Neubau von Bauwerken



Übersicht Trasse

Projektentwicklung

Im nordöstlichen Teil der A10 beginnt am Dreieck Schwanebeck (A 10/A 11) die Streckenführung der A 11 und verbindet die Hauptstadt Berlin mit dem Nordnördlichen Teil der Republik Polen.

Die Autobahntrasse aus den Jahren 1936/1937 verläuft von Bernau bis zum Kreuz Uckermark (A 11/A 20) überwiegend durch Waldgebiete und kreuzt dabei auch das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Zahlreiche Gewässer und Biotope werden ebenfalls von der A 11 tangiert.

Insgesamt befinden sich im Zuge der Autobahn bis zur Landesgrenze von Mecklenburg Vorpommern 40 Autobahnbauwerke und 39 Überführungsbauwerke.

Im Zuge des grundhaften Ausbaus der A 11, der zu ca. 70 % abgeschlossen ist, wurde dem Naturschutz besondere Bedeutung beigemessen. Im Biosphärenreservat erhielt die Autobahn einen Sonderquerschnitt mit reduzierten Mittel- und

Standstreifen, um den Eingriff in die Natur auf ein Minimum zu beschränken.

Ferner wurden teilweise Grabendurchlässe durch Brückenneubauten ersetzt, die Tieren als Querungshilfe unter der Autobahn dienen. Bei Betriebskilometer 57,314 wurde ein neues Überführungsbauwerk als Wildbrücke errichtet, um den von der Autobahn zerschnittenen Lebensraum wieder zu schließen und den Populationsaustausch gewährleisten zu können.

Ausgehend von der einzigen, am Berliner Ring erhalten gebliebenen „Bärenbrücke“ als Stahlbetonrahmen, wurde dieses Konstruktions- und Gestaltungsprinzip für die zahlreichen Überführungen von Wirtschaftswegen über die A 11, insbesondere wegen der folgenden Vorteile aufgegriffen und umgesetzt:

- Durch den Wegfall der Mittelstütze gibt es keine Anprallgefahr im Mittelstreifen.
- Der Wegfall von Lagern und Übergangskonstruktionen verringert den Aufwand für die Unterhaltung der Bauwerke.
- Im Gegensatz zu den sonst üblichen Zweifeldbrücken wurde die lichte Weite und somit der Eingriff in die Natur auf ein Minimum reduziert.

Bauwerksbeschreibung

A-Bauwerke

In Abhängigkeit von der lichten Weite, der Art und Höhenlage des unterführten Verkehrsweges sowie der Baugrundsituation wurden für die Autobahnbauwerke zahlreiche Bauwerkstypen umgesetzt.

Für die Brücken mit Stützweiten bis 15,00 m wurden Einfeldplatten und Rahmen geplant. In Bereichen hoher Autobahndämme wurden diese Bauwerke mit einer Überschüttung ausgebildet.

Für die zwei Brücken über den Gleisen der Deutschen Bahn wurden, zur Minimierung der Sperrpausen während der Bauzeit, Stahlverbundfertigteile für den Überbau eingesetzt.

Die Brücke über den Obersee wurde als Spannbeton-Hohlkasten ausgeführt. Über den Oder-Havel-Kanal wurde ein Stabbogen errichtet.

Bauwerk 5



Brücke über den Obersee

Baujahr	1998
Stützweite:	147,00 m
Brückenfläche:	4.336 m ²
Baukosten:	ca. 14,3 Mio. DM

Bauwerk 14



Brücke über den Oder-Havel-Kanal

Baujahr	1999/2009
Stützweite:	102,13/102,19 m
Brückenfläche:	1695/1661 m ²
Baukosten:	ca. 8,9 Mio. DM/ca.5,6 Mio. EUR

Ü-Bauwerke

Von den insgesamt 39 Überführungsbauwerken wurden bisher 34 Bauwerke erneuert.

Dabei wurden 19 Bauwerke als Rahmen, 2 Bauwerke als Vierfeldbrücke und 12 Bauwerke als Zweifeldbrücke ausgebildet. Ein Bauwerk wurde als Gewölberahmen aus Stahlbeton und ein Bauwerk mit Spannbetonfertigteilen ohne Mittelstütze realisiert.

Während bei 3 Rahmenbauwerken Stahlverbundfertigteile für den Rahmenriegel zum Einsatz kamen wurden die übrigen Rahmen komplett aus Stahlbeton vor Ort errichtet. Die Stahlbetonrahmen wurden mit Breiten von 4,50 m bzw. 6,00 m zwischen den Geländern bei äußerlich identischem Erscheinungsbild ausgeführt.

Selbst nach Einführung der DIN Fachberichte mit höheren Lastannahmen konnten die sichtbaren äußeren Abmessungen der Stahlbetonrahmen durch die Erhöhung des Bewehrungsgrades in den einzelnen Bauwerksteilen beibehalten werden.

Bauwerk 34Ü3



Bauwerk 34Ü3 – Wirtschaftswegüberführung bei Blankenburg (Stahlverbundrahmen)

Baujahr	2000
Stützweite:	35,00 m
Brückenfläche:	158 m ²
Baukosten:	ca. 0,8 Mio. DM



Bauwerk 10Ü1 – A11 typische Wirtschaftswegebrücke als Zweigelenkrahmen aus Stahlbeton

Ausführung

Die Trasse der A 11 entstand in den Jahren 1936/1937 als erste brandenburgische Autobahn. Im Zuge der Planung des grundhaften Ausbaus wurde die ursprüngliche Lage der Trasse zur Minimierung der Eingriffe in die Natur beibehalten. Nur in Bereichen, in denen ein symmetrischer Ausbau auf Grund unmittelbar angrenzender Biotop oder Gewässer nicht möglich war, wurde ein einseitiger Ausbau der Autobahn geplant.

In Kurvenbereichen kam es wegen der Umsetzung der vorgeschriebenen Trassierungsparameter ebenfalls zu geringen Achsverschiebungen bis etwa 1,0 m.

Bei angrenzenden Vogelschutzgebieten mussten während der Horstzeiten der Greifvögel jegliche Bautätigkeiten eingestellt werden.

Die Erneuerungen der Überführungsbauwerke wurden ausschließlich als Einzelvorhaben realisiert. Dies resultierte vor allem aus dem baulich schlechten Zustand der Bauwerke, der eine zeitliche Verschiebung der Erneuerung nicht zuließ. Für den späteren Ausbau der Strecke war damit aber auch eine Ausführung ohne Behinderungen oder Abhängigkeiten möglich.

Die Erneuerung der A-Bauwerke erfolgte unter verschiedenen Randbedingungen. Ein Teil der Bauwerke wurde im Zuge des grundhaften Ausbaus der Autobahn erneuert. In einigen Fällen wurde wegen des halbseitigen Ausbaus der Autobahn auch nur ein Teilbauwerk erneuert.

Die Erneuerung des jeweils anderen Teilbauwerkes erfolgt entweder mit dem grundhaften Ausbau der anderen Richtungsfahrbahn oder muss wegen des baulich schlechten Zustandes als Einzelmaßnahme vorgezogen werden. Für letzteres sind häufig aufwendige Rampenanpassungen erforderlich, da zwischen vorhandener Fahrbahn und geplanter Gradienten größere Höhenunterschiede im Bauwerksbereich ausgeglichen werden müssen.

Das Gleiche galt für Bauwerke, deren komplette Erneuerung vor dem Streckenbau erforderlich war.

Insgesamt müssen in den nächsten Jahren auf der A 11 noch 4 Überführungsbauwerke, 5 A-Bauwerke komplett und 10 A-Bauwerke als Teilbauwerk erneuert werden.

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Jainz

A 11 – Bauwerk 26Ü3 – Neubau einer Wildbrücke



Standort

Projektentwicklung

Im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin zerschneidet die Autobahn A 11 den Lebensraum vieler bodenlebender Tierarten, insbesondere ein bedeutendes Kerngebiet des Schalenwildes.

Trotz der Umsetzung eines Sonderquerschnitts mit reduzierten Standstreifen wurde der Eingriff in die Natur im Zuge des grundhaften Ausbaus der Autobahn und der damit verbundenen Verbreiterung der Trasse weiter vergrößert.

Infolge des überdurchschnittlichen hohen Wildbestandes musste zur Verhinderung von Wildunfällen beidseitig der Autobahn ein durchgehender Wildschutzzaun errichtet werden. Dies stellte für die bodenlebenden Arten eine unüberwindbare Barriere insbesondere im Hinblick auf einen erforderlichen Populationsaustausch dar.

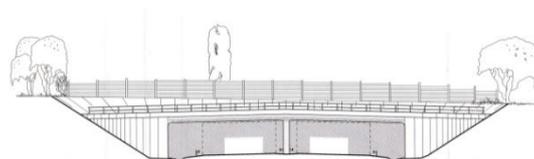
Durch den Bau einer Wildbrücke sollte eine regionale und überregionale Vernetzung für viele Tierarten geschaffen werden.

Bereits im RE-Vorentwurf zum grundhaften Ausbau der A 11 von km 41,85 bis km 78,25 war bei km 57,13 der Neubau einer Wildbrücke als Kompensationsmaßnahme vorgesehen und wurde vom Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg (MSWV) genehmigt.

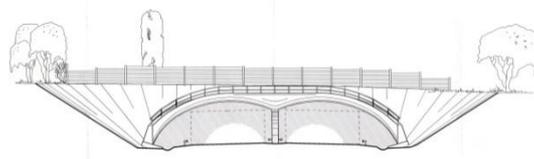
Bauwerksbeschreibung

Wegen der erforderlichen unbefestigten Überschüttung des Bauwerks mit einer Dicke von 1,0 m kamen für das Tragwerk nur Rahmenkonstruktionen in Frage.

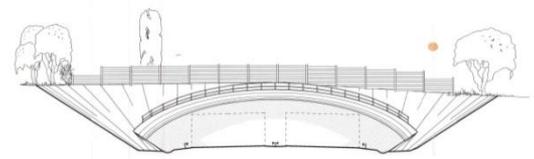
Zur Auswahl und Festlegung des Tragwerkes wurden in einer Vorplanung folgende 3 Varianten untersucht:



Dreistieliger Rahmen



Zwillingsbogen



Bogenrahmen

Die Festlegung der Vorzugsvariante zugunsten des Bogenrahmens erfolgte in Abstimmung mit dem MSVV. Ausschlaggebend für diesen Entschluss waren die Reduzierung der Tunnelwirkung durch einen großen Öffnungsquerschnitt, die erhöhte Verkehrssicherheit durch die fehlende Mittelunterstützung und der Wegfall wartungsintensiver Entwässerungsanlagen. Außerdem stellt der Bogenrahmen die gestalterisch ansprechendste Lösung dar.

Im Grundriss wurde das Bauwerk zum angrenzenden Gelände trompetenartig aufgeweitet, um die Akzeptanz des Wildes zum Überqueren zu erhöhen. Die Überschüttung auf dem Bauwerk wurde naturnah ausgebildet.



Naturnahe Überschüttung

Auf dem Bauwerk wurden beidseitig neben dem Querungsbereich Irritationsschutzwände mit einer Höhe $\geq 2,0$ m aufgestellt, an deren Enden jeweils die Wildschutzzäune angeschlossen sind.

Baujahr	2005
Stützweite:	39,00 m
Breite zwischen den Irritationsschutzwänden:	$\geq 45,00$ m
Brückenfläche:	1.755 m ²
Brückenklasse:	Geh- und Radweg (DIN 1072)
Baukosten:	ca. 2,47 Mio. EUR



Ansicht

Ausführung

Das Bauwerk wurde als Einzelbaumaßnahme vor dem grundschaften Ausbau der Autobahn in diesem Bereich errichtet.

Der Eingriff in die Landschaft beschränkte sich auf die erforderlichen Ausdehnungen der Baugruben für die Gründung des Bauwerkes.

Daher musste für die Baustelleneinrichtung sowie deren Zufahrten der jeweils äußere Fahrstreifen für den Verkehr gesperrt werden, so dass während der überwiegenden Bauzeit nur eine 1+1 Verkehrsführung möglich war.

Die flach gegründeten Balkenfundamente erhielten wegen der zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen auch innerhalb einer Seite Raumfugen, die jedoch mit Versatz zu den Fugen des Bogens angeordnet wurden.

Zur Vermeidung von Schäden in Folge Schwind- und Setzungsdifferenzen in der Gewölbedecke wurde der Bogen abschnittsweise auf einem verfahrbaren Traggerüst hergestellt.

Neben der Abdichtung mit Bitumenschweißbahn auf einer Versiegelung wurden auf dem mattenbewehrten Schutzbeton mehrlagig Schutzbahnen gegen eine Durchwurzelung des Bauwerkes infolge der Bepflanzung der Überschüttung verlegt.

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Jainz



Bauausführung

Verkehrszeichenbrücken

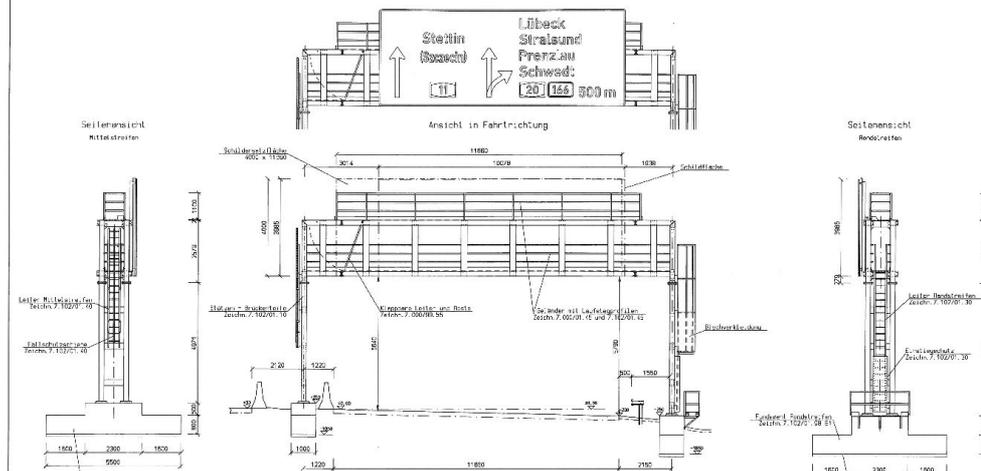


Ansicht Verkehrszeichenbrücke

Verkehrzeichenbrücken dienen der Verkehrsführung auf mehrstreifigen Straßen. Es sind Tragkonstruktionen, an denen Schilder oder Zeichengeber über dem Verkehrsraum befestigt werden. Zu den VZB gehören auch Tragkonstruktionen mit einseitiger (so genannte Kragarme) oder beidseitiger (so genannte T-Ausleger) Auskragung.



Ansicht Kragarm



Ansichten einer begehbaren Verkehrszeichenbrücke

Auf den brandenburgischen Autobahnen werden zu einem großen Teil begehbare VZB ausgeführt. Die Konstruktion besteht hierbei aus einem begehbaren Doppelrahmen aus Stahl, mit angebaute oder in sie integrierten Steigleitern, Laufblenden, Besichtigungsstegen und Geländern. Mit dieser Konstruktionsart ist eine entscheidende Erhöhung der Verkehrssicherheit für den Verkehrsteilnehmer und das Prüfpersonal gegeben. Die Belange des Arbeitsschutzes werden vorrangig berücksichtigt. Es ist eine turnusmäßige Prüfung und Wartung der VZB und Schilder nach DIN 1076 ohne Verkehrseinschränkungen durch Sperren eines oder mehrerer Fahrstreifen möglich.

Die Herstellung der VZB erfolgt Segmentweise im Werk (einschl. Korrosionsschutz).

Die Montage der Segmente erfolgt vor Ort.

Nach Fertigstellung wird die gesamte Konstruktion mittels Mobilkran eingehoben. Die zugehörigen Fundamente wurden vorab monolithisch hergestellt.

Seit 1998 wurden in Brandenburg 699 VZB gebaut, davon sind 223 begehbare.

Dipl.-Ing. (FH) Eva Kwiatkowski

Lärmschutzwände

Die erste Lärmschutzwand im Land Brandenburg wurde im Jahr 1993 in Kombination mit einem Lärmschutzwall an der A 11, Anschlussstelle Finowfurt errichtet.



Ansicht Lärmschutzwand Finowfurt

Bis 2010 wurden an den brandenburgischen Autobahnen 109 LSW mit einer Gesamtlänge von ca. 60 km gebaut.

LSW sind Ingenieurbauwerke, die sich über eine Länge von mehreren hundert Metern erstrecken. Diese Flächenbauwerke gelangen verstärkt ins Blickfeld von Autofahrern und Anliegern und müssen somit erhöhten gestalterischen Anforderungen entsprechen.

Aus diesem Grund wurden für die LSW abschnittsweise Gestaltungskonzepte, teilweise unter Mitwirkung von Architekturbüros, entwickelt und auch umgesetzt.

Nachfolgend werden die Anforderungen an Konstruktion und Gestaltung von LSW anhand eines Beispiels dargestellt.

A 113, LSW im Raum Schönefeld

Die A 113 stellt die Verbindung vom Innenstadtring A 100 zum südlichen Berliner Ring A 10 und die Anbindung an den Flughafen Berlin Brandenburg Airport (BER) dar.

Die LSW befinden sich in diesem Bereich am östlichen und westlichen Fahrbahnrand sowie im Mittelstreifen der A 113 bzw. an den angrenzenden Rampen in den Anschlussstellen.

Aufgrund der Dammlage der Autobahn sind neben den parallelen Anschlussstellenrampen Stützwandkonstruktionen erforderlich. Große Teile der LSW befinden sich sowohl auf den Bauwerken als auch auf den Stützwänden. Diese Randbedingungen stellen eine hohe Anforderung an die konstruktive Ausbildung dar.

Weitere Herausforderungen bei Planung und Bau waren die beengten Platzverhältnisse, die Sicherung und Umverlegung von Kabel und Leitungen sowie die Integration der erforderlichen Verkehrszeichenbrücken.



LSW A 113 auf Bauwerk 3

Gestaltungskonzept

Der LSW-Planung liegt ein einheitliches Gestaltungskonzept zu Grunde.

Kreative Grundlage dieses Konzeptes bildet die Nähe zum Flughafen BER. Herausragendes Gestaltungsmittel sind die Schmuckelemente am Ende der LSW und am Übergang von transparenten Bereichen zu Bereichen aus Beton. Die Schmuckelemente symbolisieren die Heckflossen von Flugzeugen.

Eckdaten

Länge	2550 m
Wandfläche Beton (hochabsorbierend):	8780 m ²
Wandfläche transparent:	1480 m ²
Höhe über Gradiente:	3,50 m bis 7,00 m

Durch die umfassenden Lärmschutzmaßnahmen im Land Brandenburg wird die Lebensqualität der Anlieger deutlich verbessert.

Dipl.-Ing. (FH) Eva Kwiatkowski



„Heckflosse“ LSW A 113 auf Bauwerken

Bauwerksprüfung

Die DIN 1076 „Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen – Überwachung und Prüfung“ regelt u.a. die Durchführung der Bauwerksprüfung. Bauwerksprüfungen an Ingenieurbauwerken im Zuge der Bundesautobahnen wurden in den Jahren 1990 bis 2002 im Brandenburgischen Autobahnamt durch Mitarbeiter des Sachgebietes Bauwerksprüfung und Dokumentation und weiter folgend Sachgebiet Bauwerksprüfung durchgeführt. Das in den Brückeninspektionen Finowfurt und Bohnsdorf beschäftigte Personal, bestehend aus einem Prüfingenieur und jeweils zwei Prüftrupps mit einem Prüftrupp Leiter und zwei Prüfern, einem Steigerfahrer sowie BI-Leiter und kaufmännischer Mitarbeiterin deckt das gesamte Spektrum der erforderlichen Bauwerksprüfungen im Bereich der BAB ab. Hierzu gehören die Hauptprüfung beginnend mit der Prüfung vor der Abnahme der Bauleistung (H1), der Prüfung vor Ablauf der Verjährung der Gewährleistungsfrist (H2) und der Regelhauptprüfung (H), sowie die einfache Prüfung und die Prüfung aus besonderem Anlass (Sonderprüfung) z.B. nach Havarien oder plötzlich auftretenden erheblichen Schäden oder Bauzustandsveränderungen.

Zur Realisierung dieser Aufgabe steht dem Prüfpersonal umfangreiche Technik wie Hubsteiger, LKW, Prüfwagen (Werkstattwagen), PKW, diverse Sperrtechnik, Prüfmittel und digitale Technik zur Verfügung. Die Ausbildung und regelmäßige Qualifizierung des Prüfpersonales zum Thema Arbeitsstellensicherung gemäß „Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA), ergänzende Bestimmungen zur RSA (ERSA) und „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherung an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV-SA) ermöglicht es, notwendige Sperrmaßnahmen weitestgehend aus eigenen Kräften zu realisieren. Engpässe an Personal und Sperrtechnik konnten zur Erfüllung des Jahresprüfplanes in enger Zusammenarbeit mit den Autobahnmeistern der Autobahnmeistereien beseitigt werden.

Der Einsatz extern angemieteter Hilfsgeräte und Sperrtechnik ist nur in wenigen, speziellen Fällen erforderlich, was entscheidend zur Minimierung des Verwaltungsaufwandes beiträgt.

Die jährliche Prüfleistung einer BI bewegt sich zwischen 300 und 440 planmäßigen Prüfungen. Hinzu kommen noch Einsätze in Folge von besonderen Ereignissen z.B. Anfahrtschäden usw.



Bauwerksprüfung mit Hubsteiger

Mit Gründung des Landesbetriebes Straßenwesen (LS) Brandenburg im Januar 2005 konnten die Prüfeinheiten des Brandenburgischen Autobahnnetzes BI Bohnsdorf und BI Finowfurt und des Landesamtes für Verkehr und Straßenbau zusammengeführt werden. In der neu gegründeten BI Hoppegarten waren bis zum Jahr 2008 drei Prüfsachverständige, zwei Prüfassistenten und ein BI Leiter beschäftigt.

Dem BI Leiter obliegen die vorbereitenden Aufgaben zur Bauwerksprüfung, wie z.B. Erstellung der Jahres- und Monatsprüfpläne, einholen Verkehrsrechtlicher Anordnungen (VAO), Schifffahrtrechtliche Genehmigungen, Betriebliche Anweisungen (Betra) und Organisation von Hilfsgeräten. Die Bauwerksprüfsachverständigen der BI Hoppegarten führen, aufgrund ihrer Langzeiterfahrung, vorwiegend Haupt- und Sonderprüfungen an Ingenieurbauwerken im Zuge der Bundes- und Landesstraßen (ausgenommen Lärmschutz- und Stützbauwerke) durch. Zur Realisierung steht ihnen jeweils ein Büro- und Gerätewagen, Prüfmittel und digitale Technik zur Verfügung. Die Regelhauptprüfung an Lärm- und Stützbauwerken und die einfachen Bauwerksprüfungen befinden sich in Zuständigkeit der Niederlassungen Straße des LS. Die jährliche Prüfleistung der BI Hoppegarten mit Einsatz von drei Prüfsachverständigen bewegt sich zwischen 300 und 330 planmäßigen Prüfungen.

Die Zusammenführung der Prüfeinheiten im LS trug wesentlich zur Optimierung und Erhöhung der Effektivität der Bauwerksprüfung bei.

Ein wichtiger Aspekt ist hierbei, dass Personal und vorhandene Technik so nach Erfordernis inspektionsübergreifend eingesetzt werden, dass urlaubs- und krankheitsbedingte Personalausfälle effektiv ausgesteuert und kompensiert werden können. Durch Mitnutzung der Hubsteigertechnik aus den BI Finowfurt, Bohnsdorf und den Autobahnmeistereien zur Durchführung der Bauwerksprüfung im Bereich der Bundes- und Landesstraßen, konnte der Verwaltungsaufwand zur Beschaffung von Hilfsgeräten entscheidend minimiert werden.

Trotz großer Anstrengungen zur Realisierung des jährlichen Prüfprogrammes lässt es sich auf Grund von Personalabgang nicht vermeiden, zunehmend auch Bauwerksprüfungen an externe Ingenieurbüros zu vergeben. Hierbei sollten neue Wege beschritten werden, um neben der Gewährleistung der Leistungsfähigkeit auch die Absicherung einer hohen Qualität zu garantieren, denn die Ergebnisse aus den Bauwerksprüfungen bilden eine bedeutsame Grundlage für die Erhaltung und Instandsetzung der Ingenieurbauwerke.

Dipl.-Phys. Erika Beyer
Sachgebietsleiterin Bauwerksprüfung



Bauwerkserhaltung und Dokumentation

Die Besonderheit des Autobahnbetriebes erfordert es, auf jedes Havarieereignis unmittelbar und sofort zu reagieren, um den Autobahnverkehr möglichst permanent aufrecht zu erhalten bzw. wieder herstellen zu können. Für die Strecke erfolgt dies durch die Mitarbeiter der Autobahnmeistereien, für die Ingenieurbauwerke durch die Bauwerkserhalter.

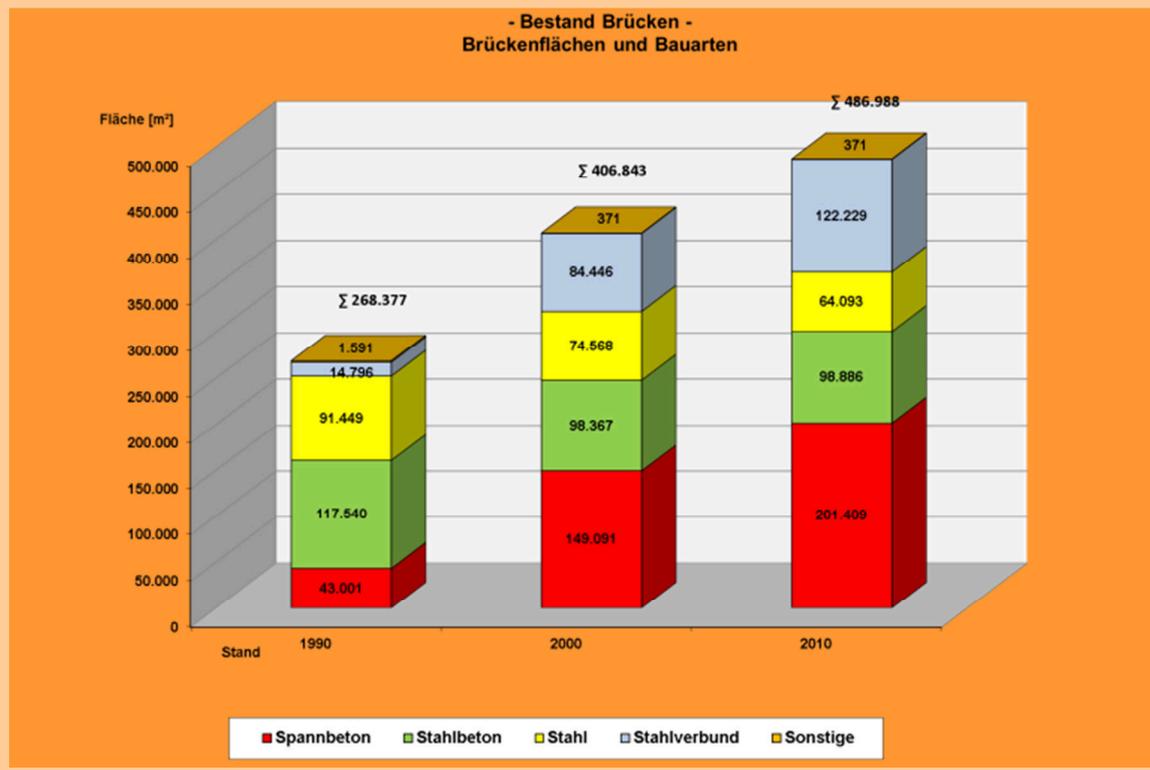
Die Erhaltung der Ingenieurbauwerke besteht demnach aus der

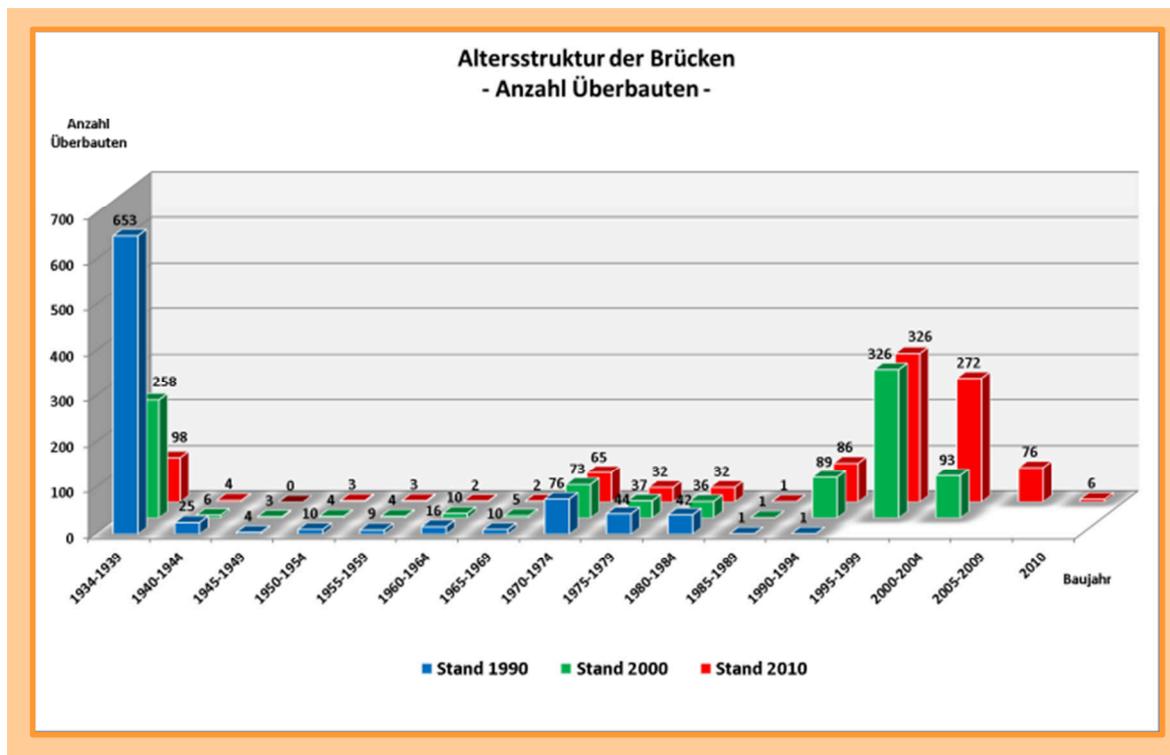
- Havarie-/ Unfallschadenbeseitigung
- planmäßigen baulichen Instandhaltung / Instandsetzung.

Im Verlauf der zwei Jahrzehnte nach der deutschen Wiedervereinigung hat sich der Bestand von Ingenieurbauwerken im Bereich der Brandenburgischen Autobahnen maßgeblich verändert:

- Im Vergleich zum Bestand im Jahr 1990 hat sich die Brückenfläche fast verdoppelt bei einer nur unbedeutenden Erhöhung der Anzahl der Brückenbauwerke.

- Die prozentualen Anteile der verschiedenen Bauweisen am Bestand haben sich verschoben → Der Anteil der Spannbetonkonstruktionen an der Brücken-Gesamtfläche hat sich von 16 % im Jahr 1990 auf 41 % im Jahr 2010 erhöht, der Anteil der Stahlverbundkonstruktionen sogar von 6 % auf 25 %.
- Im Jahr 1990 stammten 678 Brücken-Überbauten (d.h. ca. 68 % des Gesamtbestandes) aus den 1930er/1940er Jahren, der Zeit des „Reichsautobahnbaus“. Im Jahr 2010 existierten noch ca. 100 Überbauten (= 10 %) aus dieser Zeit.
- Die Brücken aus den Jahren 1970-1985, bei denen es sich mehrheitlich um Spannbeton-Fertigteil-Brücken mit ihren speziellen Unzulänglichkeiten handelt, sind jedoch noch weitestgehend vorhanden (162 Überbauten in 1990 → 129 Überbauten in 2010).
- Verkehrszeichenbrücken in ihrer heutigen Form sowie Lärmschutzwände existierten 1990 überhaupt keine.





Dementsprechend veränderte sich auch das Tätigkeitsprofil der Bauwerkserhaltung. In der ersten Hälfte der 1990-er Jahre ging es häufig um die Sicherung der Tragfähigkeit und Befahrbarkeit der baufälligsten Brücken des Altbestandes. In der zweiten Hälfte der 1990-er Jahre wurden die baulichen Voraussetzungen für eine zeitgemäße Verkehrssicherheit der Bauwerke hergestellt (Anprall- und Absturzsicherungen, Geländerseile, Fertigteilbrücken-Randträgericherungen u. ä.). Ab der Jahrtausendwende weitete sich die Überwachung der Beseitigung von Gewährleistungsmängeln zu einer Hauptaufgabe aus, da in diesen Jahren die Gewährleistungsfristen von bis zu 150 Baumaßnahmen jährlich ausliefen. Erst ab etwa 2005 nahm die zweite Hauptsäule der Bauwerkserhaltung, die planmäßige bauliche Instandhaltung zur vorbeugenden Verhinderung von Havarie-situationen (agieren statt reagieren) immer weiter an Bedeutung zu.

Auch zukünftig werden sich die Aufgaben der Bauwerkserhaltung weiter wandeln: Im Jahr 1990 waren es nur 120 Überbauten, im Jahr 2010 hingegen 412 Überbauten, die ein Alter von 10 bis 20 Jahren aufwiesen und bei denen damit erste Notwendigkeiten für bauliche Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen auftraten. Im Jahr 2020 wird sich der gesamte, im ersten Jahrzehnt nach der Wende errichtete Bauwerksbestand in einem instandsetzungsbedürftigen Zustand befinden.

Gegenwärtig ist der folgende Bestand im Bereich der Brandenburgischen Autobahnen zu verzeichnen:

- 1008 Brücken (Teilbauwerke)
- ca. 800 Verkehrszeichenbrücken
- ca. 65 km Lärmschutzwände und Stützwände

Die Tätigkeiten der Mitarbeiter der Bauwerkserhaltung umfassen zu etwa gleichen Teilen folgende Aufgabenkomplexe:

- Verwaltung und Bewertung des Bestandes, administrative Aufgaben, (Auswertung von jährlich ca. 650 BW-Prüfberichten, Entscheidungsfindung zu Instandsetzungen, Beseitigung Gewährleistungsmängel, Bearbeitung Sondernutzungsanträge u. ä.)
- Durchführung bzw. Mitarbeit an der Instandsetzungsplanung, Veranlassung von Gutachten, Bauvorbereitung, Beauftragung Abrufvertrag u.ä.
- Bauüberwachung / Vertragsabwicklung (ca. 140 einzelne Baumaßnahmen jährlich)

Des Weiteren werden im Sachgebiet die Tätigkeiten zur Planung der Instandsetzungen durch Ingenieurbüros durchgeführt.

Die Erfassung, Aufbereitung, Archivierung, Fortschreibung und Bereitstellung der für die Bauwerksunterhaltung notwendigen Bestandsunterlagen (Bestandsstatik, Bestandszeichnungen, Baudokumentationen ...) wird ebenfalls durch Mitarbeiter des Sachgebietes Bauwerkserhaltung und Dokumentation durchgeführt. Dies geschieht an den 2 Standorten Hoppegarten und Stolpe und umfasst gegenwärtig einen Umfang (in einfacher Ausfertigung) von 1.135 laufenden Metern Aktenordner. Hinzu kommt die Pflege der elektronischen Datenbanken (z.B. SIB-BAUWERKE).

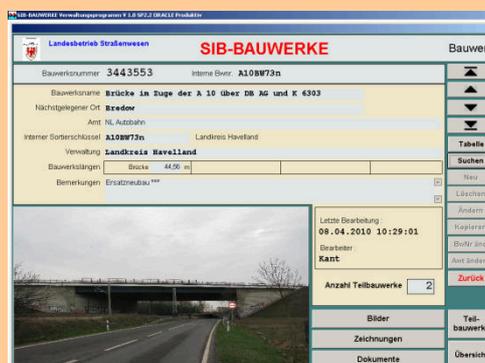
Dipl.-Ing. Andree Claus
Sachgebietsleiter Bauwerkserhaltung und Dokumentation



Anfahrsschaden an einer Verkehrszeichenbrücke



Durchführung von Belagsarbeiten im Rahmen der Bauwerksunterhaltung



Programmsystem SIB-Bauwerke für die Datenerfassung

Instandsetzung einer Polygonbogenbrücke

Das Bauwerk 67 überführt die A 10 im Bereich des westlichen Berliner Ringes bei km 132,74 über eine Kreisstraße von Priort nach Karpzow. Das Bauwerk wurde 1978 im Zuge des Autobahnneubaus Berlin-Rostock (Westverbinder) in Form eines überschütteten, polygonal verlaufenden Gewölbeträgerwerkes aus Betonfertigteilen errichtet.

Der Autobahnquerschnitt setzt sich aus zwei ca. 8,50 m breiten Fahrbahnen und einem ca. 4 m breiten Mittelstreifen zusammen. Je Fahrtrichtung können zwei Fahrstreifen ohne Standstreifen überführt werden.

Der Kreuzungswinkel beträgt ca. 87 gon. Das Bauwerk ist für Einwirkungen nach Brückenklasse 60/30 der DIN 1072 nachgewiesen.

Die Absicherung der Portale mit einfachen, zurückgesetzten Rohrholmgeländern entspricht nicht den heutigen Anforderungen. Ferner sind am Bauwerk keine Böschungstreppen vorhanden, so dass die Prüfung und Inspektion erheblich erschwert ist.

Zur zuverlässigen Absicherung der Nutzung des Bauwerks bedurfte es einer umfangreichen Instandsetzung. Insbesondere waren Maßnahmen gegen die zu geringe Betondeckung und die damit einhergehende Bewehrungskorrosion zu ergreifen. Gleichfalls sollten die Mängel der fehlenden Portale, der unzulänglichen Geländer und der fehlenden Böschungstreppen beseitigt werden. Die Entscheidung zu einer umfassenden Instandsetzung erfolgte mit dem Wissen, dass auch ein instandgesetztes Bauwerk den späteren Anforderungen eines grundhaften Ausbaus der Autobahn weiterhin nicht gerecht werden würde und später einmal durch einen Neubau ersetzt werden muss. Aufgrund der bisher fehlenden Grundsatzentscheidung zum grundhaften oder gar 6-streifigen Ausbau des westlichen Berliner Ringes war eine sinnvolle Alternative hinsichtlich eines möglichen Ersatzneubaus nicht gegeben.



A 10, Bauwerk 67 vor der Instandsetzung

Die Vorgehensweise am Bauwerk 67 steht exemplarisch für das Arbeitsfeld des neuen Jahrzehnts, in dem die Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken gegenüber dem Neubau erheblich an Bedeutung gewinnen wird. Das trifft insbesondere auf alle die Bauwerke zu, die sich in solchen Streckenabschnitten befinden, für die derzeit keine Ausbauplanung vorliegt. Das ist vorwiegend im Bereich der A 10 Westring und der A 24 nördlich der AS Neuruppin, aber auch im unmittelbaren Bereich des AD Spreewald der Fall.

Unter Beachtung der vorhandenen Randbedingungen treten dabei zunehmend auch pragmatische Lösungen der Bauwerksertüchtigung in den Vordergrund. Nur so lassen sich zukünftig die Standsicherheit, die Verkehrssicherheit und die Dauerhaftigkeit der Bauwerke gewährleisten und deren Nutzungsfähigkeit uneingeschränkt aufrechterhalten.

Dipl.-Ing. Kay Degenhardt-Herberger

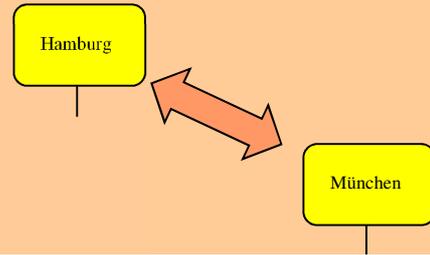
Beispiel einer weiteren Bauwerksertüchtigung
Teilerneuerung A 13 BW 22 - Spreewalddreieck



A 10, Bauwerk 67 nach der Instandsetzung

Wussten Sie schon, dass ...

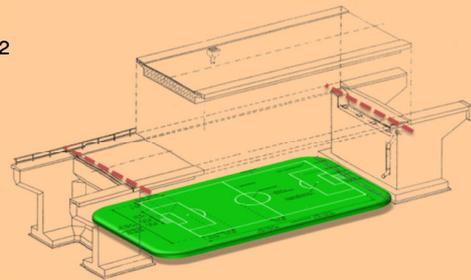
das brandenburgische Autobahnnetz eine Länge von 795 km hat, was in etwa der Entfernung Hamburg - München entspricht.



sich insgesamt 1008 Teilbauwerke in diesem Netz befinden.



die Fläche dieser Bauwerke ca. 486.000 m² beträgt und damit die Fläche von ca. 68 Fußballfeldern umfasst.



viele Bauwerke eine spezifische Gestaltungstypologie aufweisen.



ca. 65 km Lärmschutzwände im Zuge der brandenburgischen Autobahnen gebaut sind.



Sie ca. 800 – mal dezent mit unseren Verkehrszeichenbrücken darauf hingewiesen werden, wo es lang geht.

