

Brücke aus eloxiertem Aluminium:

Nur halb so schwer bei doppelter Materialhärte

Um eine bessere Verbindung zwischen dem bekannten Kristallmuseum und dem Stadtzentrum zu schaffen, hat die lothringische Kleinstadt Baccarat eine neue Fußgänger- und Radfahrerbrücke über den Fluss Meurthe bauen lassen.

BACCARAT (ABZ). – Da die Brücke nicht nur optisch ansprechend, sondern auch wartungsarm sein und nur kleine Fundamente benötigen sollte, beauftragte die Stadt den Aluminiumbrückenbauer Peter Maier Leichtbau GmbH (PML): Dieser erstellte eine Fachwerktrögbrückenkonstruktion aus einer Aluminium-Legierung, die um die Hälfte weniger wiegt als eine vergleichbare Stahlbrücke. Durch eine Eloxierung der Bauteile wurde eine doppelt so hohe Materialhärte wie bei Stahl erzielt, gleichzeitig macht die Veredelungsform die Metalloberfläche deutlich witterungs- und korrosionsbeständiger als die sonst übliche Schutzschicht aus Lack.



Um eine bessere Verbindung zwischen dem bekannten Kristallmuseum und dem Stadtzentrum zu schaffen, ließ die lothringische Kleinstadt Baccarat eine neue Fußgänger- und Radfahrerbrücke über den Fluss Meurthe bauen. Foto: PML

le, der Kirche und dem Rathaus. Da den Verantwortlichen bei der Realisierung des Projektes eine leichte, wartungsarme Konstruktion besonders wichtig war, wandte sich die Stadt an die Aluminiumbrücken-Experten von PML: „Für die Brücke in Baccarat haben wir die Aluminium-Legierung AlMgSi1 verwendet, die den Festigkeitswerten von Stahl S235JR entspricht. Das spezifische Gewicht von Aluminium beträgt 2,7 g/cm³ und ist damit gegenüber Stahl mit 7,85 g/cm³ ca. dreimal leichter“, so Heth. „Bei Aluminiumbrücken hat man als Mittelwert nur circa 50 % des Gewichtes vergleichbarer Stahlbrücken. Dadurch konnten – wie vom Auftraggeber gefordert – die Fundamente deutlich kleiner dimensioniert werden, als das bei einer schweren Brücke aus Stahl oder Stahlbeton notwendig gewesen wäre.“ Auf diese Weise ließen sich die Kosten des Projektes stark reduzieren. Ein weiterer Vorteil des Materials ist, dass die Brückenteile hauptsächlich verschraubt werden und auf Schweißverbindungen weitgehend verzichtet werden konnte. Da jede Schweißnaht eine Schwachstelle darstellt, kommt die Konstruktion bei tragenden Brückenteilen sogar ganz ohne diese aus.

Eine weitere Vorgabe der Stadt war eine optisch ansprechende Architektur. Insbesondere sollte die Brücke einen schönen Bogen und ein schräges Gelände erhalten. „Wir haben die Brücke daher als Fachwerktrögtypus mit schrägen Trägern umgesetzt. Die Geländer entlang der Lauffläche verlaufen vertikal und wurden mit einer Glasfüllung versehen“, erklärt der Projektverantwortliche bei PML. Insgesamt ist die neue Brücke 32 m lang, 3 m breit und hat eine Nutzlast von 500 kg/m². Da sie zusätzlich mit einer geschlossenen, geräuscharmen Lauffläche ausgestattet sein sollte, wurden als Belag polyurethanbeschichtete Aluminiumplatten eingesetzt, die der Rutschfestigkeitsklasse R12 entsprechen.

Besonders wartungsarm und nachhaltig ist die Brücke in Baccarat durch ihre Eloxierung. Das auch Anodisation oder Anodi-

sche Oxidation genannte Verfahren wandelt die Metalloberfläche unter Einwirkung von Gleichstrom in einem Elektrolyt-Bad in eine dichte und sehr harte Oxidschicht um, die fest mit dem Grundmaterial verbunden ist. Sie bietet Schutz gegen mechanische Einflüsse und ist witterungs- und korrosionsbeständig. Um den höchsten Anforderungen gerecht zu werden, wurden beim Projekt in Baccarat alle Profile bereits vor der Anodisation gesägt, gebohrt und nachbearbeitet, so dass ein Rundumschutz gewährleistet ist. Eloxiertes Aluminium ist etwa achtmal härter als Rohaluminium und zweimal härter als Stahl. Durch ein spezielles Verfahren wurde die Brücke zudem braun eingefärbt: Dabei wird der Farbstoff in die Schicht eingelagert und bleibt so vor schädlichen Umwelteinflüssen geschützt.

„Da die Schutzschicht ins Material eingetragene und anschließend ein integraler Bestandteil der Konstruktion ist, ist das Verfahren die technisch sinnvollste Maßnahme, um einen

nachhaltigen Oberflächenschutz zu gewährleisten“, erläutert Heth. Bei lackierten Oberflächen werden dagegen zusätzliche Schichten auf das Material aufgebracht, die irgendwann ausbleichen, verwittern und abblättern. Auch kommt es zu Spannungen und Ausdehnungen der Brückenkonstruktion, durch die der Lack reißen kann. Lackierte Oberflächen müssen daher irgendwann erneuert oder ausgebessert werden. Da die Gewährleistungsfrist für Ingenieurbauwerke gemäß VOB nur vier Jahre beträgt, muss der Bauherr in der Regel allein für die Kosten einer aufwendigen Sanierung aufkommen. Planung und Realisierung des Projektes nahmen insgesamt etwa zwei Jahre in Anspruch. Dabei erfolgte die komplette Fertigung des Aluminiumkorpus in nur zehn Wochen, das Einschwenken der Brücke am Standort dauerte ca. fünf Stunden. „Von der Stadt Baccarat und der Bevölkerung haben wir seither eine sehr positive Rückmeldung erhalten“, so Heth.



Ein weiterer Vorteil des Materials ist, dass die Brückenteile verschraubt werden und somit auf Schweißverbindungen vorwiegend verzichtet werden konnte. Da jede Schweißnaht eine Schwachstelle darstellt, kommt die Konstruktion bei tragenden Brückenteilen sogar ganz ohne diese aus.

Forschungsprojekt:

Langlebige Kunststoffe machen Tunnelbau sicherer

MÜNSTER (ABZ). – Mindestens 100 Jahre sollen Kunststoffdichtungsbahnen halten, die Deponien oder Tunnel vor eindringendem Wasser schützen. Doch welchen Einfluss haben aggressive Substanzen, schwankende Temperaturen oder mechanische Belastungen, denen die Materialien ausgesetzt sind? Dies werden Prof. Dr. Dietmar Mähner vom Fachbereich Bauingenieurwesen und Prof. Dr. Martin Kreyenschmidt vom Fachbereich Chemieingenieurwesen in dem Projekt „LaK – Langzeitbeständigkeit von Kunststoffdichtungsbahnen im Tunnel- und Deponiebau“ untersuchen. Die beiden Hochschullehrer forschen gemeinsam am Institut für Konstruktions- und Funktionsmaterialien (IKFM) der Fachhochschule Münster.

Rund 170 000 t Kunststoffbahnen werden Jahr für Jahr in Tunneln zur Abdichtung vor Bergwässern sowie zum Schutz der Tragkonstruktion verbaut. „Bei den bisherigen Alterungstestverfahren bleibt unberücksichtigt, welchen Einfluss beispielsweise die umgebenden Bergwässer in ihrer Zusammensetzung oder das Migrationsverhalten der Additive auf die Alterung neh-

men“, sagt Kreyenschmidt. Dass diese Zusatzstoffe einen großen Einfluss auf die gewünschte mechanische Langzeitstabilität der Kunststoffbahnen haben, steht fest. „Werden sie jedoch durch unterschiedliche Bergwässer verschieden schnell ausgewaschen, lässt sich die Lebensdauer dieser Dichtungsmaterialien mit den bisherigen Verfahren nicht mehr korrekt abgeschätzt“, erklärt Kreyenschmidt.

„Ebenso müssen starke Dehnungen und Streckungen der Kunststoffe berücksichtigt werden“, ergänzt Mähner. Heutige Verfahren würden daher nur eine 25-jährige Lebensdauerangabe bestätigen. „Ein Ziel des Projektes ist es, zu klären, welchen Einfluss die Umgebungs- und Einbauparameter auf die Lebensdauer der Folien im Tunnelbau haben“, sagt Kreyenschmidt. Dazu würden derzeitige Verfahren überprüft, um sie im zweiten Schritt zu verbessern. „Schon nach 20 bis 35 Tagen soll es zukünftig möglich sein, die Lebensdauer vorherzusagen – mit heutigen Verfahren dauert es 200 bis 300 Tage“, betont Mähner. Hauptziel sei es, schnelle und zuverlässige Methoden zu entwickeln, die für die unterschiedlichsten chemischen und mechanischen Bedingungen an jeder Baustelle einsetzbar seien.

„Da Tunnel die teuersten Infrastrukturbauwerke sind, ist es wichtig, die Bausubstanz durch Kunststoffdichtungsbahnen so gut und so lange wie möglich zu schützen“, sagt Mähner. Die Sanierung defekter Kunststoffbahnen in Tunnelbauten sei technisch nahezu unmöglich und sehr teuer. „Daher ist ein schnelleres Verfahren, das die Lebensdauer besser vorhersagt und dabei gleichzeitig individuelle Parameter des Tunnelbaus berücksichtigt, wichtig, um Sanierungskosten zu vermeiden.“



Prof. Dr. Martin Kreyenschmidt (l) und Prof. Dr. Dietmar Mähner (3.v.r.) von der Fachhochschule Münster forschen zur Langlebigkeit von Kunststofffolien für den Tunnelbau. Foto: FH Münster/IKFM

Gerade noch rechtzeitig:

Marode Straßenbrücke abgerissen und ersetzt

LÜBECK (ABZ). – Brücken-Erneuerung mit HKL Mietmaschinen. An der 1955 errichteten Straßenbrücke in Wesloe ist die Zeit nicht spurlos vorüber gegangen. Die Überfahrt von täglich bis zu 18 000 Fahrzeugen und 500 Fahrrädern trug wesentlich dazu bei. Nach fast 60 Jahren mit derartig hohem Verkehrsaufkommen ist das Bauwerk marode geworden. Regelmäßig durchgeführte Prüfungen offenbarten das Ausmaß der Brücken-Schäden: durch Spannungsrissschäden gefährdete Spannstähle. Schnelles Handeln war gefragt, um den Einsturz zu verhindern. Die Niederlassung Hamburg der Bauunternehmung Gebr. Echterhoff GmbH & Co. KG, ein unter anderem auf Ingenieurbauwerke spezialisiertes Unternehmen mit Hauptsitz in Westerkapeln, wurde mit dem Abriss und Neubau der Brücke betraut, der in 2013 fertig gestellt sein soll.

Im ersten Schritt wurde eine Behelfsbrücke rechts der alten Fahrbahn erstellt. Im Anschluss konnte die alte Brücke sukzessive zurück gebaut werden. Bei den Gründungsarbeiten für die neue Brückenkonstruktion werden Spundwände eingebracht und rund 3500 m³ Erdreich und Schluff ausgehoben. In rund 9 m Tiefe wird das Fundament, das auf 15 m langen Bohrpfehlen (D = 0,90 m) ruht, erneuert – hierbei ist

ein 12-t-Kompaktbagger aus dem HKL Mietpark aktiv. Er wurde per Autokran in die Baugrube gehoben. Der Bagger befördert den Aushub auf eine zweite Ebene, von der aus ein weiterer Bagger das Material auf Lkws verlädt. Während der gesamten Bauarbeiten musste gewährleistet sein, dass die Hafentouristen ihren Fahrplan einhalten konnten. Hermann Schürmann, verantwortlicher Polier bei Echterhoff, lobt die kompetente Zusammenarbeit mit dem HKL Center Lübeck: „HKL Betriebsleiter Sven Schmidt und sein Team haben uns gut beraten. Sie liefern uns jederzeit zuverlässige Maschinen und garantieren damit die planmäßige Abwicklung des Projekts.“

Die Breite der neuen Brücke beträgt 13,75 m. Die Fahrbahn wird von derzeit 7,00 auf 7,50 m verbreitert. Der nördliche Fußweg behält seine Gesamtbreite von 2,50 m, der südliche Fußweg wird auf 3,70 m verbreitert. So wird die neue Brücke dem erwarteten Verkehrsaufkommen gerecht. Der 2,2 Millionen Euro teure Ersatzneubau gehört zu den ersten Baumaßnahmen, die aus dem Sonderinvestitionsprogramm Brücken (SIP) finanziert werden. Dieses Programm wurde aufgrund des 2008 erarbeiteten Zustandsberichtes der Lübecker Brücken- und Infrastrukturbauwerke ins Leben gerufen.



In 7,50 m Tiefe arbeitet ein Terex TC 125 Kompaktbagger aus dem HKL Mietpark an den Fundamenten der neuen Brücke in Lübeck. Foto: HKL

Brückensanierung:

Hängegerüst-Segmente konnten fortlaufend umgesetzt werden

TIROL/ÖSTERREICH (ABZ). – Die Brenner Autobahn A 13 in Tirol bildet den österreichischen Teil der Brennerautobahn. In den 1960er Jahren gebaut, war diese Autobahn eine der ersten Gebirgsautobahnen der Welt. Die A 13 führt vom Knoten Innsbruck bis zur italienischen Staatsgrenze am Brennerpass. Dieses wichtigste und vom geologischen Aufbau her am schwierigsten zu konstruierende Teilstück der europäischen Autobahn von München nach Modena führt zum Brennerpass (eigentlich „Brenner“), der mit einer Seehöhe von etwa 1350 m der niedrigste und schon von den Römern viel benutzte Pass über den Alpenhauptkamm ist. Im Zuge der A 13 wird das Gschnitztal, ein westliches Seitental des Tiroler Wipptals, durch die 674 m lange Gschnitztalbrücke überspannt. Diese Autobahnbrücke

pensumpf erforderlich. Für die Gerüstbauarbeiten waren besondere Logistik-Anforderungen zu beachten: Die Talbrücke überquert über fast 700 m Länge u. a. eine alpine Berg-Seilbahn, diverse übergeordnete und untergeordnete Straßen, die Steinach, sowie eine Skipiste. Die besondere, alpine Talstruktur unterhalb der Talbrücke mit extremen Hanglagen in einigen Brückenfeldern war eine weitere logistische Herausforderung. Teupe entwickelte ein Gerüstkonzept mit werkstattseitig vorbereiteten und stahlbaumäßig vorgefertigten Gerüst-Plattformenelementen für den über 25 m breiten Überbau. Diese wiederverwendbaren Hängegerüst-Segmente konnten im Zuge der Baumaßnahme nach Baufortschritt von Brückenfeld zu Brückenfeld am jeweiligen Verwendungsort mittels spezieller Hebe-



Die wiederverwendbaren Hängegerüst-Segmente konnten von Brückenfeld zu Brückenfeld am jeweiligen Verwendungsort mittels spezieller Hebeteknik mit Seilwinden so unter dem Überbau eingezogen werden, dass eine schnelle und wirtschaftliche Hängegerüstmontage möglich war. Foto: Teupe & Söhne

wurde kürzlich grundlegend saniert.

Hierfür erhielt die Teupe & Söhne Gerüstbau GmbH über ihre österreichische Betriebsstätte den Auftrag für die komplette Einrüstung der Autobahnbrücke für die Durchführung von schweren Korrosionsschutzarbeiten. Die Gerüstkonstruktion musste ebenfalls für Betonsanierungs- und Entwässerungsarbeiten am Überbau vorgehalten werden. Durch die umfangreichen Aufgabenstellungen, vorgegeben durch den Sanierungsumfang, wurde die Stellung einer staub- und wasserdichten Einhausung einschließlich wasserdichter Bodenwanne mit in die Hängegerüstkonstruktion integrierten Entwässerungsrinnen und Pum-

technik mit Seilwinden so unter dem Überbau eingezogen werden, dass eine schnelle und wirtschaftliche Hängegerüstmontage möglich war. Das Umsetzen der einzelnen, fast 13 m langen Plattformenelemente erfolgte je nach geometrischer Situation der einzelnen Brückenfelder mit horizontal und vertikal arbeitenden Seilwinden, speziell hergerichteten Plattform-Hängern mit geländegängigen Zugmaschinen und Teleskopstaplern, teilweise auch im Widerlagerbereich mit Mobilkranunterstützung.

Die Sanierungsmaßnahme wurde mit einer qualitativ hochwertigen Gerüststellung einschließlich Einhausung termingetreu abgewickelt.