

Eloxiertes Aluminium macht Konstruktion widerstandsfähiger

Die neue Brücke über die Meurthe in der französischen Kleinstadt Baccarat wurde komplett aus Aluminium gebaut. In Kombination mit der Oberflächenbehandlung erreichten die Aluminiumteile enorme Widerstandsfähigkeiten bei halbiertem Gewicht gegenüber Stahl. Text und Bilder: Beatrix Gebhardt-Seele

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. 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

Bautafel

Objekt:
Brücke über den Fluss Meurthe (F)
Bauherrschaft:
Stadt Baccarat (F)
Herstellung:
Peter Maier Leichtbau GmbH, Dingen (D)



Insbesondere sollte die Brücke einen schönen Bogen und ein schräges Geländer erhalten. Die Konstruktion wurde daher als Fachwerktrögtypus mit schrägen Trägern umgesetzt.

Il fallait notamment que le pont soit joliment courbé avec une balustrade oblique. Le pont est donc en treillis avec un tablier inférieur et des montants obliques.

die Metalloberfläche deutlich witterungs- und korrosionsbeständiger als die sonst übliche Schutzschicht aus Lack.

«Die Stadt Baccarat wollte das Kristallmuseum auf der einen Seite des Flusses Meurthe mit dem Parkplatz auf der anderen Flussseite verbinden und den Besuchern damit den Umweg über die ungefähr 200 Meter entfernte Strassenbrücke ersparen», erklärt Stefan Heth, Projektverantwortlicher bei PML.

Kleine Fundamente dank leichtem Aluminium
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 $2,7 \text{ g/cm}^3$ und ist damit gegenüber Stahl mit $7,85 \text{ g/cm}^3$ circa dreimal leichter», so Heth. «Bei Aluminiumbrücken hat man als Mittelwert nur circa 50 Prozent des Eigengewichtes vergleichbarer Stahlbrücken. Dadurch konnten - wie vom Auftraggeber gefordert - die Fundamente deutlich kleiner dimensioniert werden, als das bei einer schwereren Brücke >

CONSTRUCTION DE PONT

L'aluminium éloxé rend la construction plus résistante

Le nouveau pont sur la Meurthe dans la petite ville française de Baccarat a été entièrement construit en aluminium. Grâce à un traitement de surface, les pièces en aluminium présentent d'excellentes capacités de résistance pour un poids réduit de moitié par rapport à l'acier.

Afin d'assurer une meilleure liaison entre le célèbre musée du cristal et le centre-ville, la petite ville lorraine de Baccarat a fait construire sur la Meurthe un nouveau pont pour piétons et cyclistes. Comme le pont devait non seulement être esthétique, mais aussi se contenter d'un entretien limité et de fondations réduites, la ville a fait appel au

constructeur de ponts en aluminium Peter Maier Leichtbau GmbH (PML). Cette entreprise a réalisé en alliage d'aluminium un pont en treillis à tablier inférieur qui pèse moitié moins lourd qu'un pont similaire en acier. L'éloxxage des pièces a doublé la dureté du matériau par rapport à l'acier. En même temps, cette finition du métal offre une résistance nette-

ment plus importante aux intempéries et à la corrosion que la couche habituelle de peinture.

« La ville de Baccarat souhaitait relier le musée du cristal au bord de la Meurthe à la place de parc située sur l'autre rive et ainsi épargner aux visiteurs un détour par le pont routier distant d'environ 200 m », explique Stefan Heth, chef de projet chez PML.

Des fondations réduites grâce à la légèreté de l'aluminium

Comme les responsables tenaient beaucoup pour ce projet à une construction légère nécessitant peu d'entretien, la ville s'est tournée vers les experts en ponts en aluminium de PML. « Pour le pont de Baccarat, nous avons utilisé l'alliage d'aluminium AlMgSi1 qui correspond aux va- >



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.

Afin d'assurer une meilleure liaison entre le célèbre musée du cristal et le centre-ville, la petite ville lorraine de Baccarat a fait construire sur la Meurthe un nouveau pont pour piétons et cyclistes.



Als Material wurde die Aluminium-Legierung AlMgSi1 verwendet, die den Festigkeitswerten von Stahl S235JR entspricht, gleichzeitig aber um ein Drittel weniger wiegt.

Le matériau utilisé est un alliage d'aluminium AlMgSi1 dont les valeurs de résistance correspondent à celles de l'acier S235JR, mais dont le poids est diminué d'un tiers.



Ein weiterer Vorteil des Materials ist, dass die Brückenteile verschraubt werden und somit auf Schweissverbindungen vorwiegend verzichtet werden konnte.

Autre avantage de ce matériau : les parties du pont ont été vissées, on a donc pu se passer dans une large mesure de raccords soudés.

> 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 Geländer 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. Insgesamt ist die neue Brücke 32 Meter lang, drei Meter breit und hat eine Nutzlast von 500 kg/m². Da sie zusätzlich mit einer geschlossenen, geräuscharmen Lauffläche ausgestattet sein sollte, wurden als Belag polyurethanbeschichtete Aluminiumplattformen eingesetzt, die der Rutschfestigkeitsklasse R12 entsprechen.

Eloxierung statt Lack macht Brücke witterungsbeständiger

Besonders wartungsarm und nachhaltig ist die Brücke durch ihre Eloxierung. Dieses 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 Ver- >



Die Geländer entlang der Lauffläche verlaufen vertikal und wurden mit einer Glasfüllung versehen.

Les balustrades le long du tablier sont verticales et habillées de panneau de verre.



Als Belag wurden polyurethanbeschichtete Aluminiumplattformen eingesetzt, die der Rutschfestigkeitsklasse R12 entsprechen.

Le revêtement est constitué de plates-formes d'aluminium enduites de polyuréthane qui correspondent à la classe antidérapante R12.

> fahren 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 eingeht 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 Brücken-

konstruktion, 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. ■

CONSTRUCTION DE PONT

> leurs de résistance de l'acier S235JR. Le poids spécifique de l'aluminium s'élève à $2,7 \text{ g/cm}^3$. Il est donc environ trois fois plus léger que l'acier qui affiche $7,85 \text{ g/cm}^3$ », précise M. Heth. « Les ponts en aluminium présentent en moyenne seulement 50 % du poids propre des ponts comparables en acier. Ainsi, comme le voulait le client, les fondations pouvaient être beaucoup plus modestes que ce qu'aurait nécessité un pont lourd en acier ou en béton armé. » Cette approche a permis de réduire considérablement les coûts du projet. Autre avantage de ce matériau : les parties du pont ont été majoritairement vissées, on a pu se passer

dans une large mesure de raccords soudés. Comme chaque cordon de soudure présente un point faible, la construction des structures portantes en est même entièrement dépourvue.

La ville souhaitait également une architecture attrayante. Il fallait notamment que le pont soit joliment courbé avec une balustrade oblique. « Nous avons donc réalisé le pont en treillis avec un tablier inférieur et des montants obliques. Les balustrades le long du tablier sont verticales et habillées de panneaux de verre », déclare le chef de projet. Au total, le nouveau pont mesure 32 m de long pour 3 m de large et sa charge admissible est de 500 kg/m^2 .

Comme le pont devait être équipé d'un tablier fermé et antibruit, on a utilisé pour le revêtement des plates-formes d'aluminium enduites de polyuréthane correspondant à la classe antidérapante R12.

L'éloxage plutôt que la peinture pour un pont plus résistant

Grâce à l'éloxage, le pont est particulièrement durable et nécessite un entretien limité. Ce procédé transforme la surface du métal en une couche d'oxyde dense et très dure liée au matériau de base, sous l'effet d'un courant continu dans un bain électrolytique. Elle protège des agressions mécaniques et résiste aux intempéries et à la corrosion. Pour le projet de Baccarat, afin de répondre aux exigences les plus élevées, tous les profilés ont été sciés, percés et parachevés avant l'anodisation pour garantir une protection complète. L'aluminium éloxé est environ huit fois plus dur que l'aluminium brut et deux fois plus que l'acier. Par un procédé spécial, le pont a été teint

en brun. Le colorant est emprisonné dans la couche à l'abri des influences environnementales néfastes.

« Comme la couche protectrice pénètre dans le matériau et fait ensuite partie intégrante de la construction, le procédé est la méthode la plus judicieuse techniquement pour garantir une protection durable de la surface », argumente Stefan Heth. Dans le cas des surfaces peintes, des couches supplémentaires sont appliquées sur le matériau et avec le temps, elles déteignent, s'effritent et s'écaillent. De plus, la structure du pont est soumise à des tensions et extensions qui peuvent fissurer la peinture. Par conséquent, les surfaces peintes doivent au bout d'un moment être renouvelées ou retouchées. Comme le délai de garantie pour les ouvrages d'art ne dure que 4 ans selon l'ordonnance relative à l'attribution et au contrat de prestations de construction, le maître d'ouvrage doit généralement couvrir seul les frais d'une rénovation complexe. ■

Panneau de chantier

Projet :	pont sur la Meurthe (France)
Maîtrise d'ouvrage :	ville de Baccarat (France)
Réalisation :	Peter Maier Leichtbau GmbH (PML), Singen (Allemagne)