

Viele Wege, ein Ziel: Die andere Seite



Touristische Highlights zum Thema Brücken in Europa. ■ Frieder Bluhm

Kaum ein anderes Bauwerk übt eine solche Faszination aus wie eine Brücke. Mögen auch bestimmte Konstruktionsmerkmale eine ingenieurtechnische Einordnung ermöglichen, so ist doch jedes Bauwerk individuell, maßgeschneidert für den Zweck, den es erfüllen soll. Brücken überspannen Täler, Flüsse, Meerengen, sie verbinden Stadtteile, Inseln und manchmal sogar Länder. Brücken haben Schlachten entschieden, Brücken überwinden aber auch sprichwörtliche Gräben. Brücken bauen ist ein universelles Synonym für Verständigung. Brücken sind nicht zuletzt Ausdruck von Erfindergeist und Ingenieurskunst. Die Kühnheit mancher Konstruktion lässt staunen, wenn nicht schauern. Brücken sind mehr als die kürzest mögliche Verbindung von A nach B: Sie sind Sinnbild für unsere Zivilisation, die sich von natürlichen Grenzen nicht eingengen lassen will.

Brücken für Verkehrswege bauten – zumeist über Flussläufe – schon die Römer vor 2 000 Jahren und öffneten damit für Soldaten, Beamte und Händler die Länder nördlich der Alpen bis zur britischen Insel. Durch ihre hoch entwickelten technischen Fähigkeiten wurden die Römer zu wahren Meistern im Bau von Steinbogenbrücken. Sie haben uns nicht nur circa 300 bis zum heutigen Tage genutzte Straßenbrücken hinterlassen, sondern auch gewaltige Aquädukte, die der Wasserversorgung ihrer Städte dienten. Auch in den darauffolgenden Jahrhunderten wurden vorwiegend steinerne Brücken gebaut, die neben der Hauptfunktion „Verkehrsweg über den Fluss“ architektonisch und künstlerisch stark aufgewertet wurden. Die Karlsbrücke in Prag über die Moldau und der Ponte Vecchio in Florenz mit seinen auf der Brücke integrierten Goldschmiede-Werkstätten sind zwei herausragende Beispiele dafür. Wo nicht mit Stein gebaut wurde, verwendete man Holz. Für diese Baukunst steht die Kapellbrücke in Luzern, das Wahrzeichen der Stadt am Vierwaldstättersee: Mit 202,90 Metern ist sie die zweitlängste überdachte Holzbrücke Europas. Länger – und zwar um 80 Zentimeter – ist nur die Holzbrücke von Bad Säckingen.

Der Anbruch der Industriellen Revolution revolutionierte auch den Brückenbau. Abraham Darby III. (1750–1791) war gerade 13 Jahre alt, als sein Vater starb und er Erbe einer Industrie-Dynastie wurde, die seit Generationen im mittelländischen Tal des Severn Industriegeschichte geschrieben hatte. Bereits 1709 war es seinem gleichnamigen Großvater und Gründer der Coalbrookdale Company gelungen, Eisen nicht mehr mit Holzkohle, sondern mit Koks zu schmelzen. Ende des 18. Jahrhunderts war das Tal durch die Darbys zum fortschrittlichsten Ort der industriellen Entwicklung gewachsen: Räder und Kessel für große Dampfmaschinen wurden hier ebenso gegossen wie Töpfe für den Haushalt. Mit 18 übernahm der junge Darby die Geschäftsleitung der Coalbrookdale Company. Fünf Jahre später, 1773, schlug ihm der Architekt Thomas Pritchard den Bau einer Eisenbrücke über den Fluss vor – ein Plan, der den Eisenwarenfabrikanten sofort begeisterte. Bisher regelten sechs bis sieben Fähren den Waren- und Menschentransport über den Severn. Eine unbefriedigende Lösung, denn der Fluss war nur wenige

Monate im Jahr – begrenzt durch Hochwasser im Winter und Niedrigwasser im Sommer – zuverlässig schiffbar. Die Brücke sollte nun einen über das ganze Jahr zuverlässigen Transportweg schaffen. Darby ließ eine Zeichnung seiner Vision anfertigen, die ahnen ließ, wie fortschrittlich, ja revolutionär, das neue Bauwerk aussehen sollte. Für eine Brücke dieser Art, die sich 30 Meter frei über das Tal wölben sollte, gab es keinerlei Erfahrung und keine Vorbilder.

1779 fertig gestellt, ist die „Iron Bridge“ das erste markante Bauwerk der modernen Industriegeschichte. Eine Geschichte, die im immer schnelleren Takt der Dampfmaschinen das Tal des Severn, Mittelengland und danach die gesamte Welt verändern sollte. Der Bau der Brücke über den Severn repräsentiert den Schnittpunkt zwischen herkömmlichen Bauweisen mit Stein und Holz und der Einführung neuer Materialien in den Brückenbau. Die Iron Bridge war die erste Brücke ganz aus Gusseisen. Mit ihr beginnt eine Ära, die später in die Konstruktion riesiger Stahlbrücken münden sollte. Das Haupttragwerk der Brücke besteht aus fünf halbkreisförmigen Bögen, die jeweils aus zwei vorgefertigten Teilen zusammengesetzt wurden. Im Bogenscheitel sind die beiden gegenüberliegenden Bogenhälften mit Schlusseisen verklammert. In der Nähe des Widerlagers wird die Fahrbahn durch senkrechte Stäbe unterstützt, die von der Basis des Bogens aufsteigen. Die einzelnen Bögen sind zusätzlich durch Querriegel miteinander verbunden.

Obwohl die tragenden Teile der Brücke aus Eisen bestehen, griffen die Konstrukteure auf Arbeitsweisen zurück, die aus dem Holzbau bekannt waren. Man findet Details wie Schlitz-, Schwalbenschwänze, Zapfen- und Fugenverbindungen. Dagegen sucht man die später im Stahlbau üblichen Bolzen oder Nieten vergebens. Mit dem neuen Material hatte man zur Zeit des Baus nur wenig Erfahrung. Aus heutiger Sicht sind viele Teile der Brücke überflüssig, was wohl auf ein Unterschätzen der konstruktiven Möglichkeiten – oder schlicht: auf mangelndes Vertrauen in das verwendete Material zurückzuführen ist. Das Vertrauen nahm jedoch erheblich zu, nachdem im Jahr 1795 ein Hochwasser fast alle Holzbrücken über den Severn zerstörte, die Eisenbrücke bei Coalbrookdale jedoch unversehrt blieb.

378 Tonnen verflüssigtes Eisen waren nötig, um die Teile der Brücke zu gießen. Die Menge entsprach einem Drittel der gesamten Jahresproduktion. Nach heutigen Begriffen wirkt die Konstruktion zierlich. Doch auf die Zeitgenossen machte die Iron Bridge, die sich mit einer Bogenhöhe von knapp 17 Metern über den Severn wölbt, gewaltigen Eindruck, und seit ihrer Fertigstellung zog sie Scharen von Bewunderern an. Heute ist die Brücke namensgebend für das Ironbridge Gorge Museum (siehe IK 3.05, S. 27), das 35 Industriedenkmäler und zehn Museen umfasst. Dazu gehört die komplette Kleinstadt „Blists Hill Victorian Town“ im Stil des 19. Jahrhunderts, bevölkert von kostümierten Darstellern, die leben und arbeiten wie im viktorianischen England. Diese Zeugnisse eines beispiellosen Aufbruchs in ein neues Zeitalter stehen als Welterbe unter dem Schutz der Unesco.

(www.ironbridge.org.uk)





Steinbrücke in Rekordzeit über den Tay

Wie aus einer völlig anderen Zeit wirkt die **Wade's Brücke** bei Aberfeldy über den Tay. Dabei wurde sie keine 50 Jahre vor der Iron Bridge fertig gestellt. Die barock verzierte Brücke hat eine Spannweite von knapp 122 Metern, ihr zentraler Bogen misst 18 Meter. Sie ist die bedeutendste der mehr als 30 Brücken, die der Oberbefehlshaber der königlichen Streitkräfte im nördlichen Großbritannien, George Wade (1673–1748), errichten ließ. Auf ihn geht der Bau eines Straßennetzes im schottischen Hochland zurück. Der gebürtige Ire ließ Straßen mit einer Gesamtlänge von rund 400 Kilometern bauen – eine der herausragenden militärischen Ingenieursleistungen der vergangenen Jahrhunderte in Großbritannien. Die Brücke bei Aberfeldy bildete die einzige Verbindung zwischen dem südlichen und dem östlichen beziehungsweise zentralen Hochland. Der Grundstein wurde am 23. April 1733 gelegt, und schon Ende Oktober desselben Jahres wurde sie für den Verkehr genutzt. Das Baumaterial stammte aus dem nur 1,5 Kilometer entfernten Steinbruch von Farrowchil.

(www.undiscoveredscotland.co.uk/aberfeldy/bridge)

Die Zukunft aber gehörte Eisen und Stahl, wenngleich der Stein noch lange nicht aus dem Brückenbau verschwand. Einen Meilenstein stellt die vom britischen Baumeister Thomas Telford (1757–1834) errichtete **Menai-Brücke** in Nordwales dar. Der Bau der Brücke, die den Postschiffhafen Holyhead auf der Insel Anglesey mit dem Festland verband, begann 1819 mit der Erstellung der gemauerten Türme auf beiden Seiten der Meerenge. Nach deren Fertigstellung wurden zwischen den Pfeilern 16 Kettenkabel eingezogen, die aus 935 Augenstäben – Eisenstäben mit Löchern an den Enden zur Aufnahmen von Bolzen – bestanden. Als Korrosionsschutz für die Kabel diente Leinöl. Am 30. Januar 1826 wurde die Brücke eröffnet. Sie verkürzte die Reise von London nach Holyhead um neun Stunden. Mit ihrer Spannweite von 176 Metern gilt die Menai-Brücke als die erste moderne Hängebrücke der Welt. Doch nicht nur die Brücke, sondern der gesamte 133 Kilometer lange Straßenabschnitt von Chrik an der Grenze zu England bis nach Holyhead genießt seit den 1990er Jahren als historisches Zeugnis einer strategisch bedeutsamen Straßenverbindung die Aufmerksamkeit der walisischen Denkmalbehörde.

(<http://menaibridges.co.uk>)

Einheit der Nation symbolisiert eine Brücke

Zu den symbolträchtigsten Brücken Europas gehört die Hängebrücke über die Donau zwischen Buda und Pest. Sie trägt den Namen des ungarischen Nationalhelden István Széchenyi (1791–1860), auf dessen Initiative das Bauwerk zurückgeht. Verwirklicht wurde es von dem Engländer William Tierney Clark (1783–1852), der die Entwürfe lieferte, und dem Schotten Adam Clark (1811–1866). Aus England wurde auch das verwendete Eisen importiert. 1849, ein Jahr nach dem ungarischen Aufstand gegen die österreichische Herrschaft, wurde die Brücke für den Verkehr freigegeben. Ihre Spannweite beträgt knapp 198 Meter. An beiden Ufern führt die Straße durch einen Triumphbogen, den seit 1852 jeweils zwei Löwen flankieren. Die **Széchenyi-Brücke** war die erste dauerhafte Verbindung zwischen Buda und Pest. Zuvor gab es hier lediglich eine Pontonbrücke. Kurz vor Ende des Zweiten Weltkriegs zerstört, feierte sie 1949 – hundert Jahre nach ihrer Einweihung – ihre Wiedereröffnung.

(www.budapestbylocals.com/chain-bridge.html)

Die **Tower Bridge** in London hat zwar selbst zwei mächtige, 65 Meter hohe Türme, benannt ist sie aber nach

dem Tower of London, der alten königlichen Residenz, in deren Nähe 1886 der Grundstein für die Themsequerung gelegt wurde. 1894, nach acht Jahren Bauzeit, wurde sie eröffnet. Eigentlich besteht die östlichste der Londoner Innenstadt-Themsequerungen aus zwei Brücken, einer Fußgängerbrücke, die beide 61 Meter voneinander entfernte Brückentürme von Spitze zu Spitze verbindet, und einer Brücke für den Straßenverkehr, die für größere Schiffe hochgeklappt werden kann. Ursprünglich wurde die Klappbrücke hydraulisch bewegt. Seit 1974 übernimmt ein Elektromotor den Antrieb. Doch das Schauspiel des Auf- und Zuklappens macht sich mittlerweile rar, weil kaum noch größere Schiffe die Themse flussaufwärts passieren und die Ausflugsschiffe für Touristen niedrig genug gebaut sind, um unter der Tower Bridge hindurch zu fahren. Heute ist in der Fußgängerbrücke eine Ausstellung zur Geschichte und zum Bau der Tower Bridge untergebracht. Außerdem kann auf der Südseite der Maschinenraum für den einstigen hydraulischen Antrieb besichtigt werden, bei dem eine 360 PS starke Dampfmaschine samt hydraulischem Druckspeicher zum Einsatz kam.

(www.towerbridge.org.uk)

Weltrekord: Eisenbahnbrücke aus 26 Millionen Ziegeln

Insbesondere der Eisenbahnbau erforderte im 19. Jahrhundert immer kühnere Brückenkonstruktionen. Als 1851 nach fünfjähriger Bauzeit circa 20 Kilometer südwestlich von Zwickau zwischen den Orten Mylau und Netzschkau die 574 Meter lange **Göltzschtalbrücke** fertig gestellt wurde, war sie mit 78 Metern Höhe die höchste Eisenbahnbrücke der Welt. Diesen Rekord hielt sie nicht lange, doch nach wie vor gilt sie als weltweit größte Ziegelbrücke. Um für die Eisenbahnlinie Leipzig–Nürnberg die optimale Trasse zu erreichen, entschloss sich die Sächsisch-Bayerische-Eisenbahn-Gesellschaft für zwei Brücken über das Tal der Göltzsch und das wenige Kilometer entfernte Elstertal. Nicht zufällig griff man bei beiden Bauwerken auf Ziegel zurück, denn in der Nähe der Baustellen befanden sich große Lehmvorkommen, so dass sie billig zu bekommen waren. Und es wurden viele Ziegel verbaut – mehr als 26 Millionen. Überall dort, wo die Belastung besonders groß ist, kamen Bruchsteine und Granitquader zum Einsatz: an Fundamenten, Pfeilerstützen und Tragebögen. Die Brücken gelten im Übrigen als die ersten, deren Statik berechnet wurde.

(www.goeltzschtalbruecke.de)

Im Gegensatz zur Göltzschtalbrücke ist **Dona-Maria-Pia-Brücke** bei der portugiesischen Stadt Porto seit den 1990er Jahren nicht mehr als Eisenbahnbrücke in Gebrauch. Die Gesamtlänge der schmiedeeisernen Bogenbrücke beträgt 352 Meter, die doppelgleisige Eisenbahnstrecke auf ihrem Überbau verläuft 61,20 Meter über dem Wasser des Douro. Der Mittelbogen war mit einer Spannweite von 160 Metern zum Zeitpunkt der Eröffnung 1877 der größte seiner Art. Die nach der Gattin des portugiesischen Königs Luis I. (1838–1889) benannte Brücke ist außer dem Garabit-Viadukt die berühmteste Brücke von Gustave Eiffel (1832–1923), jenem genialen französischen Ingenieur, den man auch den „Eisenzauberer“ nannte. 500 Meter flussabwärts entstand 1886 die **Ponte Dom Luís I**, die Eiffels Schüler und Partner Theophile Seyrig (1843–1923) entwarf. Die Brücke hat zwei Ebenen: Oberhalb des Bogens liegen zwei Gleise, auf denen Straßenbahnen verkehren. Die untere als Straße ausgelegte Ebene verbindet die Bogen-Endpunkte und hängt an der Eisenbahnbrücke. Beide Ebenen sind für Fußgänger begehbar.

(<http://deu.archinform.net/projekte/1295.htm> |

<http://deu.archinform.net/projekte/12285.htm>)



Eisenbahnkatastrophe kostete 75 Menschen das Leben

Am 28. Dezember 1879 ereignete sich eine der größten Katastrophen in der Geschichte der Eisenbahn: Die erst eineinhalb Jahre zuvor eröffnete Brücke über den Firth-of-Tay, bei ihrer Fertigstellung mit einer Gesamtlänge von 3 264 Metern die längste Brücke der Welt und als Triumph der Ingenieurbaukunst gefeiert, stürzte bei einem Sturm in die Fluten des Tay und riss 75 Menschen mit in den Tod. Das Unglück hatte Auswirkungen auf ein bereits begonnenes Projekt über den Firth of Forth, das die North British Railway für die Strecke Aberdeen–Edinburgh 14 Kilometer westlich der schottischen Hauptstadt in Auftrag gegeben hatte. Denn gebaut wurde nach Plänen des bis dahin hochgeachteten Ingenieurs Thomas Bouch (1822–1880), der für den Entwurf der Firth-of-Tay-Brücke sogar geädelt worden war. Als Konsequenz aus der Katastrophe wurden die Arbeiten eingestellt und die Ingenieure Sir John Fowler (1817–1898) und Benjamin Baker (1840–1907) mit der Planung einer stabileren Brücke beauftragt, die auch durch ihr Aussehen den Fahrgästen das Vertrauen in die Konstruktion zurückgeben sollte.

Das Ergebnis war eine Auslegerbrücke nach dem technischen Konzept des deutschen Ingenieurs Heinrich Gerber (1832–1912), wie sie die Welt noch nicht gesehen hatte: die **Forth-Bridge**. Nach sieben Jahren Bauzeit wurde sie 1890 fertig gestellt. Die Brücke ist 2,5 Kilometer lang und besteht aus drei massiven je 110 Meter hohen, auf je vier Pfeilern ruhenden rautenförmigen Fachwerkträgern, an die sich zwei kleinere Viadukte anschließen. Der Zugverkehr verläuft in knapp 50 Metern Höhe über dem Wasser, so dass der Schiffsverkehr weiterhin ungehindert die Flussmündung befahren kann. Die Spannweiten zwischen den Hauptpfeilern betragen 521 Meter. Die Stahlrohre haben einen Durchmesser von 3,66 Metern. Das gesamte Bauwerk besteht aus etwa 54 000 Tonnen Stahl und wird von 6,5 Millionen Niete zusammengehalten. Die steinernen Pfeiler sind aus Granit. Zum Zeitpunkt ihrer Eröffnung war sie die Brücke mit der größten Spannweite der Welt. Diesen Rekord musste sie erst im Jahre 1919 an die Québec-Brücke abtreten. Die in dieser Größenordnung weltweit einzigartige Konstruktion – eines der ersten größeren Bauwerke aus Flussstahl – hat sich im Laufe der Jahre bewährt. Allerdings waren auch die Baukosten mit der damals astronomischen Summe von 3,2 Millionen Pfund so hoch, so dass sich das Konzept nicht durchsetzte. Der Bau kostete 57 Arbeitern das Leben, erfährt man im Besucherzentrum, das auch über die benachbarte Straßenbrücke informiert. 2015 soll etwa 100 Meter über dem Wasser eine öffentlich zugängliche Aussichtsplattform eröffnet werden. (www.forth-bridge.co.uk)

Nur eine Legende: Ingenieur stürzt sich in den Tod

Hartnäckig hält sich die Legende, der leitende Ingenieur der **Müngstener Brücke**, Anton von Rieppel (1852–1925), habe sich unmittelbar vor der feierlichen Eröffnung am 15. Juli 1897 von der Brücke gestürzt – aus Angst, seine Konstruktion könne unter Last der Dampflok zusammenbrechen. Tatsächlich starb von Rieppel, später Generaldirektor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG (MAN), erst 30 Jahre nach ihrem Bau. Doch wer heute Deutschlands höchste Eisenbahnbrücke betrachtet, ahnt zumindest, wie solche Legenden aufkommen können: Allzu gewagt scheint der 170 Meter weite Stahlbogen, der das Tal der Wupper überspannt, schwindelerregend ist der Ausblick aus einem Zug, der 107 Meter über dem Fluss den Abgrund zwischen Remscheid-Güldenwerth und

Solingen-Schaberg überwindet. Der Bau dieser monumentalen Konstruktion sorgte für erhebliches Aufsehen.

Die eigentliche Sensation aber war die Konstruktionsweise: Die Müngstener Talbrücke war die erste größere Brücke der Welt, die im freien Vorbau errichtet wurde. Diese Bauweise bot den Vorteil, dass man auf das teure und aufwendige Leegerüst verzichten konnte. Die beiden Bogenhälften und das Tragwerk wurden gleichzeitig vom Sockel ausgehend Stück für Stück montiert. Die benötigten Bauteile wurden auf dem Hilfsgleis zur Baustelle gebracht und mit Kränen, die auf dem Tragwerk verschiebbar befestigt waren, nach oben gezogen und dort vernietet. Durch das Entfallen des Leegerüsts wurden nicht nur erhebliche Kosten eingespart, sondern auch eine für die damalige Zeit außerordentlich kurze Bauzeit realisiert. Als am 22. März die letzte von rund 950 000 Niete eingeschlagen wurde, waren noch keine drei Jahre seit Baubeginn vergangen. Die Brücke verkürzte die Entfernung zwischen den beiden aufstrebenden Industriestädte Solingen und Remscheid von 44 auf 8 Kilometer und ist noch heute eine wichtige Verkehrsverbindung. (www.muengstener-bruecke.de)

Die höchste Eisenbahnbrücke Europas findet man übrigens in Montenegro. Mit 198 Metern Höhe über Talgrund und 137,5 Meter hohen Pfeilern stellt sie die Müngstener Brücke locker in den Schatten. Das von 1969 bis 1973 errichtete eingleisige Brückenbauwerk der Bahnstrecke Belgrad–Bar überspannt zwischen den Bahnstationen Kolašin und Bioče das tief eingeschnittene Tal des Flusses **Mala Rijeka**. Die Balkenbrücke weist als statisches System in Längsrichtung einen Durchlaufträger mit fünf Feldern auf, der Stützweiten zwischen 81,2 und 150,8 Metern hat. Der 2 650 Tonnen schwere Überbau ist ein Fachwerkkastenträger aus Stahl. Das Gleis verläuft innerhalb des Kastenträgers. (http://highestbridges.com/wiki/index.php?title=Mala_Rijeka_Viadukt)

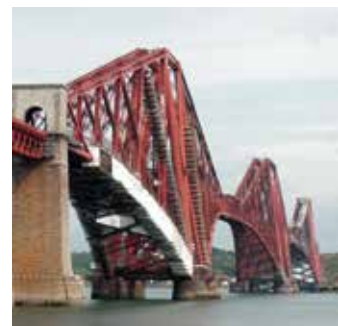
Eisenbahnviadukt aus gegossenem Beton

Eine der letzten bedeutenden Städte Großbritanniens, die Anschluss an das nationale Schienennetz erhielten, war 1901 die schottische Hafenstadt Mallaig. Wo sich der Finnan durch ein wildromantisches Tal in das Loch Shiel ergießt, führt der 67,5 Kilometer lange Abzweig von der Strecke Glasgow–Fort William in dem 348 Meter langen gebogenen **Glenfinnan-Viadukt** über den Fluss. In seinen Abmessungen hat das 31 Meter hohe Brückenbauwerk, das schon als Drehort für einen Harry-Potter-Film erhalten musste, keinen Superlativ zu verzeichnen. Bemerkenswert ist indes seine Bauweise: Die 21 Bögen des Viaduktes sind aus Stampfbeton. Das Material hierfür lieferte das Felsmaterial, das bei der Aushöhlung von Tunneln und Einschnitten anfiel. Zermalmt und sortiert gab es den idealen Zuschlagstoff für Beton ab. Dieser wurde in eine Holzverschalung gegossen, ohne dass das Material mit Eisen verstärkt wurde. Im schlossähnlichen Bahnhof von Glenfinnan ist Näheres zur regionalen Eisenbahngeschichte zu erfahren. Besucher können sich selbst an einem Signalsystem versuchen, wie es auf eingleisigen Strecken gebräuchlich war. Im Sommer kehrt auf der Strecke ein Dampfzug. (www.road-to-the-isles.org.uk)

So sehr die Industrialisierung der Eisenbahn Vorschub leistete, so bedeutend waren – zumal in der Frühphase – natürliche und künstliche Wasserstraßen, die den schnellen Transport großer Waren- und Rohstoffmengen ermöglichten. Spektakuläre Bauten entstanden in diesem Zusammenhang. Das **Pontcysyllte-Aquädukt** bei Wrexham (Wales) ist ein Paradebeispiel. Es ist sowohl

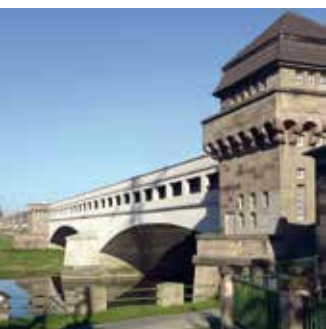


European
Route
of Industrial
Heritage





www.erih.net



das längste als auch höchste Aquädukt in Großbritannien und steht seit 2009 auf der Liste des Unesco-Welterbes. Erbaut von Thomas Telford (1757–1834), war das Aquädukt Teil des ursprünglich Ellesmere-, heute Llangollen-Kanal benannten Wasserwegs und ist eines der hervorragendsten Beispiele damaliger Ingenieurbaukunst. Das Aquädukt ist 307 Meter lang, 3,35 Meter breit und 1,60 Meter tief. Es besteht aus einer gusseisernen Kastenrinne, die 38,5 Meter über dem Fluss geführt wird, unterstützt von 19 hohl gemauerten Brückenpfeilern. Die Spannweite beträgt jeweils 16 Meter. Die gusseisernen Platten, die den schiffbaren Trog bildeten, wurden in der Gießerei Plaskynaston hergestellt und miteinander verschraubt. Um die Verbindungen abzudichten, wurde in kochendem Zucker getränkter walischer Flanellstoff verwendet. Abschließend wurden die Nahtstellen mit Blei versiegelt. Schließlich wurde der Trog mit Wasser gefüllt und ein halbes Jahr beobachtet, ob Wasser aus dem Trog austrat. Nach zehnjähriger Planungs- und Bauzeit wurde das Aquädukt am 26. November 1805 eröffnet. Die Fahrerinne neben dem Treidelpfad ist nur wenige Zentimeter breiter als ein Narrowboat, der spezielle Bootstyp für die mittelländischen und walisischen Kanäle. An der Nordseite des Brückenbauwerks informiert heute ein kleines Museum über die Geschichte der Wasserstraße. (www.pontcysyllte-aqueduct.co.uk)

Technische Lösung für ein existenzielles Problem

Als gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit den Planungen für den Manchester-Ship-Kanal begonnen wurde, stellte sich die Frage, ob der kreuzende Bridgewater-Kanal weiterhin durchgehend nutzbar sein würde. Zwar gab es seit 1761 ein Aquädukt, das an der fraglichen Stelle bei Barton-upon-Irwell den Fluss Irwell überquerte. Doch die Schiffe, die künftig den Manchester-Ship-Canal befahren sollten, hätten nicht hindurch gepasst. Die Lösung: eine Drehbrücke. In geschlossenem Zustand erlaubt die Brücke die Fahrt auf dem Bridgewater-Kanal. Wenn große Schiffe auf dem Manchester-Ship-Kanal passieren, wird der 1450 Tonnen schwere und 100 Meter lange Trog um 90 Grad gedreht. Der Drehpunkt liegt auf einer kleinen speziell für diesen Zweck gebauten Insel im Manchester-Ship-Kanal. Ein Tor an jedem Ende des Trogs hält 800 Tonnen Wasser im Trog und weitere Tore an beiden Seiten des Kanals verhindern dessen Auslaufen. 1894 wurde das **Barton Swing Aquädukt** in Betrieb genommen. (www.penninewaterways.co.uk/bridgewater/bartonaqueduct.htm)

Bei Minden kreuzt der Mittellandkanal die Weser in einer von acht Pfeilern getragenen Bogenbrücke. Der 1905 in Auftrag gegebene Kanal, mit 395 Kilometern die längste künstliche Wasserstraße Deutschlands, verbindet den Großraum Berlin mit dem Ruhrgebiet. Erste Ideen dafür gab es schon Mitte des 19. Jahrhunderts, doch es galt viele Hürden zu überwinden. Nicht zuletzt solche, die sich aus der Topografie ergaben. Eine besondere Herausforderung stellte das Wesertal bei Minden dar. Das Aquädukt wurde 1914 nach 33-monatiger Bauzeit fertiggestellt. Die Brücke ist 370 Meter lang und 24 Meter breit. Über Schleusen kann der Höhenunterschied zum 13 Meter tiefer liegenden Fluss bewältigt werden. Die 1915 eröffnete erste Brücke wurde 1998 durch eine zweite mit größerem Profil ergänzt, um den neuen größeren Großmotorschiffen die Durchfahrt zu ermöglichen. Die alte Brücke wird seither nur noch von Sportbooten benutzt. Das Wasser- und Schifffahrtsamt Minden betreibt in unmittelbarer Nähe der 1911 bis 1914 erbauten imposanten Schachtschleuse Minden (siehe S. 32) ein

Informationszentrum. Anhand von Multimediapräsentationen und einer Vielzahl von Modellen informiert die Ausstellung über das deutsche Wasserstraßennetz im Allgemeinen und das **Wasserstraßenkreuz** Minden, den Mittellandkanal und die Weser im Besonderen. (www.wsa-mi.wsv.de/bauwerke/wasserstrassenkreuz/index.html)

„Monstrum“ von einst entwickelt sich zum Wahrzeichen

Die **Hochbrücke** bei Rendsburg über den Nord-Ostsee-Kanal als Eisenbahnbrücke zu bezeichnen, wäre eine maßlose Untertreibung. Das Bauwerk dient zugleich als Schwebefähre, deren Gondel zwischen den 68 Meter über dem Kanalgrund aufragenden Hauptpfeilern unter der Brücke hängt und Fahrzeuge und Fußgänger auf die andere Seite transportiert. Ursprünglich wurde der Nord-Ostsee-Kanal (damals Kaiser-Wilhelm-Kanal) in Rendsburg und Taterpfahl durch Drehbrücken überspannt. Im Zuge des Kanalausbaus wurden die Eisenbahn-Drehbrücken 1913 und 1920 durch Hochbrücken ersetzt. Die Rendsburger Hochbrücke misst zusammen mit ihren beiden Auffahrtrampen 7,5 Kilometer. Die eigentliche stählerne Brückenkonstruktion ist 2 486 Meter lang, wobei die Hauptbrücke bei einer Gesamtlänge von 317 Metern den Kanal mit einer lichten Höhe von 42 Metern und einer Stützweite von 140 Metern überspannt. Zum Bahnhof von Rendsburg führen die Gleise über eine zwei Kilometer lange Schleife hinab. 17 740 Tonnen Stahl wurden verbaut, größtenteils geliefert von C. H. Jucho in Dortmund (siehe S. 35). Nur der Hauptträger direkt über dem Kanal stammt von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Als die ersten Pläne für den Bau einer Eisenbahnhochbrücke in Rendsburg bekannt wurden, reagierte die Bürgerschaft eher skeptisch. Sie befürchteten „ungeheure Stahlgerüste“ und ein „Monstrum“, das das Stadtbild störe. Der Magistrat der Stadt teilte dem Reichsamt des Innern mit, dass sie die Hochbrücke „als einen Vorteil für die Stadt nicht ansehen“ könne. Ebenso stieß die geplante Verteuerung der Personen- und Frachttarife aufgrund der Schleife bei der Rendsburger und Büdelsdorfer Geschäftswelt wegen befürchteter Umsatzverluste auf Kritik.

Heute ist die Hochbrücke mit Schwebefähre die herausragende Sehenswürdigkeit der Stadt Rendsburg und als „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst“ ausgezeichnet eines der bedeutendsten Technikdenkmäler in Deutschland. (www.rendsbuergen-hochbruecke.de) ■



Weiterführende Informationen

auf der ERIH-Webseite (www.erih.de): Europäische Themenroute „Transport und Kommunikation“

Fotos: **Seite 23: 1,2** Telford (GB). Iron Bridge **3** Aberfeldy (GB). Wade's Bridge **4** Bangor (GB). Menai Bridge **5** Budepest (HU). Széchenyi-Brücke **Seite 24: 1,2** London (GB). Tower Bridge **3** Mylau/Netzschkau. Göltzschtalbrücke **4** Porto (P). Ponte Dona Maria Pia **5** Porto (P). Ponte Dom Luís I **Seite 25: 1,2** South Queensferry (GB). Forth-Bridge **3** Solingen/Remscheid. Müngstener Brücke **4** bei Podgorica (MNE). Mala Rijeka Viadukt **5** Glennfinnan (GB). Glennfinnan Viadukt **Seite 26: 1,2** Wrexham (GB). Pontcysyllte-Aquädukt **3** Barton-upon-Irwell (GB). Barton Swing Aquädukt **4** Minden. Wasserstraßenkreuz **5** Rendsburg. Hochbrücke

23.3 National Education Network; 23.4 Holidays in Wales; 23.5 Mark Ahsmann; 24.4 António Amen. WikiCommons; 24.5 National Education Network; 25.4 Pascal Desmichel; 25.5 Jason Hawkes; 26.4 Edgar Bergstein; 26.5 Sven Bardua; alle anderen Rainer Klenner