

Instandsetzung der denkmalgeschützten Stampfbetonbrücke Illerbeuren

Ein Baudenkmal von internationaler Bedeutung

Die Illerbrücke Illerbeuren ist ein einzigartiges Beispiel deutscher Ingenieurbaukunst des frühen 20. Jahrhunderts. Dieses inzwischen denkmalgeschützte Kleinod galt bereits bei der Fertigstellung im April 1904 als „sehr bedeutendes Beispiel einer Eisenbahn-Betonbrücke, die damit alle bisher erbauten reinen Betonbrücken übertrifft...“. Sie war bis zum Bau der Oberen Illerbrücken in Kempten die am weitesten gespannte Stampfbetonbrücke der Welt.

Als Stampfbeton bezeichnet man ein Gemisch aus Kies, Sand, Zement und Wasser, welches in einer Schalung mittels händischen Stampfens verdichtet wird. Sand und Kies wurden im Umfeld der Baustelle in geeigneter Weise vorgefunden und verwendet. Für die Brücke wurde mit Ausnahme der Gelenke und des Geländers ansonsten keinerlei Eisen oder Bewehrung verbaut. Der heute übliche Stahlbeton erhält im Gegensatz zum Stampfbeton eine Bewehrung aus Betonstahl und wird mit mechanischen Flaschenrüttlern intensiv verdichtet.

Die ehemalige Eisenbahnbrücke liegt zwischen Illerbeuren und Lautrach im Unterallgäu und ist ein Zeugnis dieser Stampfbeton-Bauweise, die mit dem Aufkommen des Stahlbetons Anfang des 20. Jahrhunderts verdrängt wurde. Stahl wurde hier nur an den drei Gelenken (Scheitel und Kämpfer) sowie beim Geländer verwendet. Das Bauwerk war Bestandteil der 16,8 Kilometer langen Bahnlinie Memmingen – Legau und gleichzeitig die größte von sieben Brücken auf der Strecke.

Dass die Illerbrücke als Baudenkmal heute noch existiert, verdankt sie einem Lautrachener Ehepaar, das zum Ende des 2. Weltkriegs durch mutiges Verhalten eine Sprengung durch die Wehrmacht verhindern konnte.

Die Bahnstrecke, im Volksmund „Legauer Bähnle“ genannt, galt seit ihrer Stilllegung 1972 als sichtbares Zeichen des Strukturwandels in der Region. Durch den zunehmenden Individualverkehr wurde sie obsolet. 1975 überließ die Deutsche Bundesbahn dem Landkreis Unterallgäu die Brücke kostenlos und die gesamte, rückgebauten Bahntrasse zu einem symbolischen Preis. Ein Rad- und Wanderweg von Lautrach bis Illerbeuren wurde eröffnet.

Die Illerbrücke Illerbeuren wurde zwar genutzt, fiel jedoch in einen Dornröschenschlaf. Eindringende Feuchtigkeit schädigte das Bauwerk zusehends. Im Januar 2016 fassten die Mitglieder des Unterallgäuer Kreistags den Beschluss zur Instandsetzung der



Die Illerbrücke Illerbeuren ist 90 Meter lang und hat eine Höhe von 13 Metern.

FOTO: EVA BARTUSSEK

Brücke. Die Auftragsvergabe erfolgte im Februar 2017. Von April 2017 bis März 2019 wurde die Illerbrücke Illerbeuren in zwei Bauabschnitten saniert und damit zu einem Denkmal der Verkehrsgeschichte.

Ein einziger Bogen über die Iller

Den einstigen Planern des Ingenieur-Bureaus der General-Direktion der königlich bayerischen Staatseisenbahnen war es wichtig, die Brücke in einem einzigen Bogen über die Iller zu spannen, um bei Hochwasser mögliche Aufstauungen durch Verkläusungen zu vermeiden. Auch wollte man von möglichen Sohlvertiefungen unabhängig sein. Eine massive Stampfbetonbrücke dieser Dimension und Ausführung war vor gut 100 Jahren eine Besonderheit. Anstelle der ursprünglich geplanten, mehrgeschossigen Übermauerung des Hauptbogens kam der Sonderwunsch der bauausführenden Firma zur Umsetzung: eine Auflösung in halbkreisförmig endenden Entlastungsbögen, senkrecht zur Brückenachse.

Als baukulturelles Verkehrsbauwerk bettet sich die massive Brücke mit ihrer Gesamtlänge von 90 Metern, einer lichten Weite des Hauptbogens von 59 Metern und einer lichten Höhe von 13 Metern harmonisch in die umgebende Iller-Landschaft ein und besticht durch ihre differenzierte architektonische Gestaltungsqualität. Bei der Eröffnung 1904 war die Brücke damals die weltweit größte ihrer Art.

Der visuell herausstechende Hauptbogen, die 222 gesimstragenden und gestalterisch charakteristischen Konsolköpfe, die bewusst sichtbar gelassenen Stempelfugen und der Verzicht auf die Bearbeitung der signifikanten Oberflächenstruktur des Stampfbetons machen das Bauwerk einzigartig und unverwechselbar und tragen zur größtmöglichen Echtheit bei.

Der Planungsansatz für die Instandsetzung geht auf vertiefte Bauwerksprüfungen der Jahre 2007 bis 2016, Nachrechnungen des Bestandsbauwerks sowie die Ergebnisse der Objekt- und Tragwerksplanung zurück. Die Schadensanalyse erfolgte dabei schwebend am Klettergurt, da schwere Geräte die Brücke nicht befahren durften. Bei den Bauwerksprüfungen zeigte sich, dass insbesondere

der Wasserzutritt von oben in den Stampfbeton Schäden durch Auswaschung und Frost verursacht hatte.

Als wirtschaftliche, effiziente und innovative Untersuchungsverfahren kamen Radar-Messungen, die bis in die Tiefe des grobporigen Betons vordringen, das Monitoring schadhaft-rissiger Stellen durch Ultraschall-Echo und auch einige Bohrkernentnahmen zur Anwendung. Die Brücke wurde mit einer 3D-Finite-Elemente-Software unter Einbeziehung der gewonnenen Erkenntnisse und lokalen Schäden modelliert und die Tragfähigkeit mittels nichtlinearer Berechnungen nachgewiesen. Auch die Bauzustände, Temperatureinflüsse und Zwangsbeanspruchungen aus der neuen Fahrbahnplatte flossen in die Berechnungen ein. Dadurch konnte Standsicherheit nach heutigen Vorgaben nachgewiesen werden.

Diese umfangreichen Voruntersuchungen bildeten die Grundlage für das Instandsetzungskonzept. Gemeinsam mit dem Tiefbauamt des Landkreises Unterallgäu, dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, der bauausführenden Firma und dem beauftragten Ingenieurbüro war die Zielsetzung für das Projekt definiert: Mit moderner

Technik so viel Altes wie möglich zu bewahren und die Illerbrücke Illerbeuren denkmalgerecht und bautechnisch langfristig zu schützen und zu erhalten. Dieser Ansatz bedeutet zudem eine besondere Nachhaltigkeit, denn das über 100 Jahre alte Baudenkmal kann ohne großen Unterhaltungsaufwand seine Funktion in den nächsten Jahrzehnten weiter erfüllen.

Im ersten Bauabschnitt erfolgte der Rückbau des Brückenbelags und des alten Fahrbahntrags, auch um Gewicht von der Brücke zu nehmen. Aus der statischen Nachrechnung und zur Verbesserung der Robustheit ergab sich die Notwendigkeit, das Scheitelgelenk und die beiden Kämpfergelenke mit eingeklebten Gewindestangen zu verstärken. Danach wurde ein neuer Stahlbeton-Fahrbahntragg mit 4,60 Meter breitem Querschnitt hergestellt. Eine neue Abdichtung und Entwässerung sorgen für den Schutz der historischen Substanz. Die zerstörten Konsolköpfe wurden nachgebildet und neu eingebaut, das historische Brückengeländer behutsam entfernt, denkmalgerecht aufbereitet und mit neuen Verankerungen montiert. Um den Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden, erhielt das Geländer ein kaum wahrnehmbares Drahtseilnetz.

Ein wesentlicher Beitrag zur Nachhaltigkeit

Der zweite Bauabschnitt stand weitgehend im Zeichen der umfangreichen Instandsetzung des Stampfbetons. Das für diese Arbeiten und die weiteren Instandsetzungen verwendete, aus mietbaren Systemteilen hergestellte Rollgerüst ermöglichte einen einfachen und flexiblen Zugang zu allen Bauteilen und trug damit zum wirtschaftlichen und effizienten Arbeiten bei.

Für dieses spezielle Bauwerk wurden in enger Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege bereits im Jahr 2015 Musterflächen hinsichtlich Optik und Technik für das auszuwählende Instandsetzungsmaterial angelegt, beobachtet und bewertet. Die poröse Struktur des Stampfbetons ist nicht mit aktuellen Betonen vergleichbar, weshalb für die Instandsetzung verschiedene Varianten mit unterschiedlichsten Materialparametern in Langzeitversuchen untersucht wurden. Mit insgesamt sieben Produkten von vier Herstellern wurde getes-

tet, bis das geeignetste Material gefunden war.

Der Brückenbogen, als wichtigstes tragendes Bauteil, erhielt an der Oberseite eine hinterlüftete Kupferverblechung, um das Bauwerk langfristig vor Feuchte zu schützen. Zum Ende der Instandsetzung wurden alle Sichtflächen mittels Niederdruck gestrahlt, um Schmutz zu entfernen und eine größtmögliche optische Einheit zu erhalten.

Der Ansatz, das über 115 Jahre alte Bauwerk durch Instandsetzungsmaßnahmen einer weiteren langfristigen Nutzung zuzuführen, kann als wesentlicher Beitrag zur Nachhaltigkeit betrachtet werden. Der Erhalt des Bauwerks für weitere Jahrzehnte trägt direkt positiv zur Einsparung von grauer Energie und Treibhausgasen bei. Es konnten so unter anderem der komplizierte Abbruch, Abtransport und Entsorgung von rund 2400 Kubikmetern Bestandsbeton vermieden und allein daraus 700 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Zusätzlich ergab sich eine CO₂-Vermeidung, da auf die bei einem Neubau notwendig gewordene Herstellung, Transport und Einbau neuer Baustoffe komplett verzichtet werden konnte. Während der gesamten Arbeiten wurde im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft besonders darauf geachtet, möglichst alle bestehenden Bauteile wieder zu verwenden. So konnten die Kämpfer, der Hauptbogen und die Entlastungsbögen mit Brückentafel weiterverwendet werden. Ebenso wurde das ursprüngliche Geländer aufgearbeitet und wieder eingebaut. Lediglich die stark verwitterten Konsolköpfe und der Fahrbahntragg mussten neu hergestellt werden.

Die Illerbrücke Illerbeuren ist ein prägendes Element in der Unterallgäuer Kulturlandschaft. Ihre kulturgeschichtliche Bedeutung wurde 2019 im Rahmen zweier Sonderausstellungen und einer Kabinett-Ausstellung gewürdigt. Die vom Schwäbischen Bauernhofmuseum Illerbeuren in Kooperation mit dem Landratsamt Unterallgäu kuratierte Ausstellung „Bitte einsteigen! Ausstellung rund um die historische Illerbrücke“ widmete sich – inklusive einer Broschüre und begleitet von großem Besucherinteresse – der Verkehrsgeschichte der jüngeren Vergangenheit.

Aus einer unscheinbaren und nur noch bedingt tragfähigen Brücke ist ein Schmuckstück entstanden, das heute von vielen Wandernern und Radfahrern genutzt wird. Die Brücke ist Bestandteil des beliebten 146 Kilometer langen Illerwaldwegs von Oberstdorf nach Ulm. Außerdem hat der Landkreis Unterallgäu das Leader-Projekt Erlebnisraumgestaltung „Glückswege“ initiiert. 14 Glückswege (elf Wander-, drei Radwege) sollen die Region auf besondere Weise erlebbar machen. Eine Station ist dabei auch die um interessante Schautafeln ergänzte historische Illerbrücke, die zum Verweilen und Staunen einlädt. Beim Festakt zur Wiedereröffnung der Brücke am 28. Mai 2019 beschrieb Landrat Hans-Joachim Weirather die Brücke als Baudenkmal von internationaler Bedeutung und als einen touristischen Höhepunkt im Unterallgäu. > RAINER BÖHME, NORBERT NIEDER

Rainer Böhme ist Bereichsleiter Ingenieurbau Diagnostik & Instandsetzung bei der Konstruktionsgruppe Bauen AG; Norbert Nieder ist Vorstandsmitglied der Konstruktionsgruppe Bauen AG.

KOOPERATION Kein Ding ohne ING

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau stellt die Bayerische Staatszeitung auf einer Sonderseite in regelmäßigen Abständen spannende Projekte von Mitgliedern der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau vor.



Instandsetzungsarbeiten an der Brücke und das sanierte Geländer. Blick auf die Iller und die Brücke.

FOTOS: LANDRATSAMT UNTERALLGÄU/CHRISTOPH KRAH/EVA BARTUSSEK/WERNER BRÜCHLE