



Denkmäler aus Eisen und Stahl – „Authentische“ Mängel und ingenieure Strategien

Werner Lorenz

Der interdisziplinäre Charakter dieses Kölner Gesprächs ist eines seiner Markenzeichen, Techniker treffen hier auf Denkmalpfleger und Architekten, Materialwissenschaftler auf Kunsthistoriker. Ich bin Bauingenieur, und als solcher möchte Ihnen allen möglichst verständlich zwei erfolgreiche Instandsetzungsprojekte für denkmalgeschützte Stahl- und Eisenbrücken vorstellen. Beginnen aber will ich im ersten Teil mit einigen generellen Überlegungen zur Problematik solcher Interventionen; es ist doch wichtig, über simple Werkschauen hinaus über das nachzudenken, was wir da eigentlich tun, wenn wir intervenieren, und welche Haltungen dahinter stehen. Die sind nämlich nicht so selbstverständlich, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag.

Nehmen wir nur ein kleines Knotenpunkt-Detail der Fachwerkstrukturen der beiden Kühltürme der Kokerei auf Zeche Zollverein in Essen (Abb. 1): Unser Büro durfte sich damit beschäftigen, war beauftragt mit der Objekt- und Tragwerksplanung für die Grundinstandsetzung dieser beiden Stahltürme. Sie sind erst 1958 gebaut worden, und damit auch dieses kleine Detail. Aus heutiger Sicht hat es diverse strukturelle Mängel. Der Stahl neigt

zum Altern, die Profile sind nicht auf jene Wind- und Eislasten ausgelegt, die wir erst in jüngster Zeit als relevant erkannt haben, und zudem sind solcherart Verbindungen anfällig für Spaltkorrosion, die hier auch prompt auftritt. Aus damaliger Sicht war das alles kein ernstes Problem: Die beiden Türme wurden eigentlich nur für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren ausgelegt, und so wurden sie dann auch gebaut. Man hat sich nicht zu sehr angestrengt.

Dann aber geschah etwas, was, wenn das Detail katholisch wäre, wohl als das „Wunder von Essen“ in die Kirchengeschichte eingehen würde: Am 14. Dezember 2001 wachte der schlichte, für ein paar Jahrzehnte gedachte Knoten morgens auf und war – Welterbe, Kulturgut der Menschheit, besaß nun plötzlich den berühmten „outstanding universal value“, den außergewöhnlichen universellen Wert gemäß den Richtlinien der UNESCO-Welterbekonvention. Und damit veränderte sich alles. Plötzlich war er nicht mehr auf Zeit gebaut. Plötzlich umgab ihn ein Versprechen auf Unendlichkeit.

Was machen wir da eigentlich, wenn wir diese Kühltürme zum Denkmal, ja zum Welterbe erklären? Rost wird zu Patina, Schrott wird nobilitiert, In-

1. Naturzugkühler der Kokerei auf Zeche Zollverein, Essen, Detail vor der Instandsetzung. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.



2. Märchenerzähler auf der Jemaâ El Fna, 1926. Foto: Maison de la Photographie Marrakesch.

dustrieruinen geadelt ...? Die kleine Geschichte um das kleine Detail zeigt, dass das schon sehr bedenkenswert ist.

Für unser Detail etwa hat die Nobilitierung außerordentliche Konsequenzen. Unversehens greift nun der ganze Kanon denkmalpflegerischer Vorstellungen und Forderungen, ein Katalog, den ich als Ingenieur mehr und mehr kennen und schätzen, aber auch hinterfragen gelernt habe. Das erste Gebot: Du sollst erhalten! Was nicht alles: Die Originalsubstanz! Die Zeitschichten! Das Erscheinungsbild! Die Ausstattung! Den Zeugniswert! Die Integrität! Die Authentizität! Plötzlich sind dies alles Messlatten für die Behandlung des armen Knotens, und eigentlich sollte er doch um diese Zeit gerade entsorgt werden! Sie merken: Dieses Spannungsfeld birgt Brisanz.

Authentizität und Mangel

Vor einem Jahr konnte ich Marrakesch besuchen. Dort gibt es ein bemerkenswertes „Maison de la Photographie“, in dem zwei engagierte Männer historische Fotografien über und aus Marokko sammeln. Ich stieß auf die zwei hier gezeigten Bilder (Abb. 2, 3). Das eine, von 1926, zeigt einen Märchenerzähler auf dem Hauptplatz von Marrakesch, der Jemaâ El Fna, das andere, 1920, eine der Lehmstädte im Atlas-Gebirge, nicht weit entfernt. Heute sind beides Denkmäler, wenn auch in unterschiedlichen Kategorien: die Lehmstädte „klassische“ Baudenkmäler, die Jemaâ El Fna hingegen „intangible heritage“. 2001 wurde dieser „Kulturraum“ als erster Ort in die neu geschaffene UNESCO-Liste der Meisterwerke des mündlichen und immateriellen Erbes der Menschheit aufgenommen. Geadelt

und geschützt ist hier weniger das bauliche Ensemble als vielmehr die kulturelle Signifikanz des Ortes – Gebräuche, Praktiken, Tätigkeiten, die dort seit Jahrhunderten ausgeübt werden, und die unmittelbar mit diesem Ort verbunden sind.

Der Platz mit den Märchenerzählern und die Lehmstadt: zwei Fotografien von Denkmälern unterschiedlicher Art. Und doch haben sie etwas Entscheidendes gemein. Vor fast einem Jahrhundert aufgenommen, zeigen sie etwas, das es nicht mehr gibt – ungeachtet aller Tradition, aller Bemühungen und allen Denkmalschutzes. Sucht man diese Orte heute, findet man sie so nicht mehr. So sind sie nicht mehr da, so sind sie vergangen. Die Bilder offenbaren damit vor allem eines: Vergänglichkeit.

Warum zeige ich diese Fotos? Wir müssen akzeptieren, und ich glaube, gerade Industriedenkmäler schärfen das Bewusstsein dafür: Vergangenheit ist vergangen. Und alles darum herum ist Konstrukt. So sehr wir auch möglichst exakte Methoden von Wissenschaft und Bauforschung bemühen mögen – stets konstruieren sie doch nur ein ganz bestimmtes Bild von Geschichte in Interpretation der Spuren von Vergangenen. Die Schichten, die wir frei legen, mögen wahr sein – die Geschichte, die wir daraus ableiten, ist doch immer Konstrukt. Und so ernsthaft wir die Denkmalpflege auch praktizieren mögen – stets konstruiert doch auch sie nur eine ganz bestimmte Vorstellung von Erbe in Interpretation von Schichten und Geschichte. Auch Erbe ist stets Konstrukt, und alles, was wir damit in Verbindung



3. Kasbah in Ouarzazate, Marokko, 1920. Foto: Maison de la Photographie Marrakesch.

bringen. Authentizität und kulturelle Bedeutung, Substanz und Erscheinungsbild sind keine ontologisch eingeschriebenen Eigenschaften von Baudenkmälern. Immer und in jeder Zeit sind sie Ergebnisse von vielschichtigen und sich wandelnden gesellschaftlichen Bedeutungszuweisungen.

Sich dies zu verdeutlichen, halte ich gerade heute und hier, angesichts des riesigen industriellen Erbes einer ganzen Region, für außerordentlich wichtig. Die schiere Masse und die unendlich vielen Bedeutungsebenen, die sich diesem Erbe zuordnen lassen, wollen uns fast erdrücken, schnüren die Brust ein, nehmen die Luft zum Atmen und die Kraft zum Handeln. Wenn wir indes erst einmal akzeptieren, dass all seine Denkmalwerte nicht gottgegebene ontologische Eigenschaften sind, sondern von uns bedacht, geschaffen und konstruiert, dann werden wir freier in der Diskussion darüber, wie wir damit umgehen können und sollten.

Seit mehr als zwei Jahrzehnten arbeite ich auf dem Gebiet der Bewertung von und der Planung für Baudenkmale und Welterbestätten. Vieles habe ich kennen lernen und manches vielleicht auch bewirken können. Immer wieder gab es wunderbare Begegnungen mit Denkmalpflege und Denkmalschützern, ich habe den richtigen Beruf getroffen. Merkwürdig ist aber: Je länger ich ihn lebe und praktiziere, umso weniger bin ich mir meiner Sache gewiss, umso unsicherer werde ich hinsichtlich der denkmalpflegerischen Kriterien, die mein Handeln doch leiten sollten. Für mich werfen die gängigen Grundforderungen und Regeln von Denkmalpflege – so ich sie recht verstanden habe, und so sie sich überhaupt halbwegs konsistent fassen lassen – in der tatsächlichen Umsetzung oft mehr Fragen auf, als dass sie sie beantworten. Nicht nur, dass sie stets in Relation zu anderen Forderungskatalogen zu setzen sind (... Nutzbarkeit, Vermarktungsfähigkeit, wer soll das bezahlen? etc.), nein: Die Regeln selbst und die dahinter aufscheinenden Leitlinien und Paradigmen sind bei genauem Hinsehen ganz und gar nicht so selbstverständlich, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Im Lauf der Jahre sind meine Fragen nicht kleiner, sondern größer geworden: Was tun wir da eigentlich?

In ihrer schillernden Strenge hat Denkmalpflegepraxis oft von etwas von Heiligungsakten. Mehr und mehr verstehe ich die heute übliche Form der Ausweisung und Pflege von Denkmal und Erbe als Fortschreibung einer menschheitsalten Traditionslinie der Heiligung

ausgewählter Orte. Die heutigen Praktiken des Geschichte-Bewahrens, des Erinnerns, des Gedenkens, erfahren für mich ihre tiefe Begründung erst als zeitgemäße Transformationen historischer Praktiken der Heiligsprechung. So gesehen, bieten Denkmal und Heritage einer eher gottvergessenen Gesellschaft, die sich ihrer religiösen Traditionen zunehmend weniger bewusst ist, heute neue, immaterielle Werte an materiellen Orten. Ausgerechnet die Denkmalpflege, angesiedelt irgendwo zwischen Wissenschaft und Kunst, Kommerz und Glauben, wird damit zu einer neuen Hüterin des Heiligen – und damit kurioserweise eine Disziplin, deren tradierte Paradigmen sie doch gerade auf äußerst Irdisches wie Substanzerhalt und Materialität verpflichten!

Es war ein Glücksfall, dass ich im Januar 2013 zusammen mit der Guardini-Stiftung und der katholischen Fakultät der Universität Erfurt im Augustiner Kloster Erfurt eine Tagung ausrichten durfte, um eben davon etwas mehr davon zu verstehen; wir haben sie „Heilige Orte“ genannt, und sie war ähnlich transdisziplinär ausgerichtet wie heute hier. Lebhaft haben Architekten und Theologen, Kulturgeschichtler und Denkmalpfleger eben darüber diskutiert: Was machte und was macht Orte „heilig“? Wie produzieren und reproduzieren sich/wir „Heilige Orte“? Wie veränderten sich die Praktiken der Zuschreibung des Heiligen im Laufe der Geschichte, in verschiedenen Kulturkreisen? Was unterscheidet und was verbindet Heiligungen in Religion und Kult von denen in Denkmalpflege und

Heritage-Praxis? Was folgt daraus für letztere?

Ein Kollege von der theologischen Fakultät hat uns in diesem Zusammenhang auf jene wunderbare Stelle im 1. Buch Mose hingewiesen, die Geschichte von Jakob und der Himmelsleiter (1. Mose, 28):

„Da nun Jakob von seinem Schlaf aufwachte, sprach er: Gewiss ist der HERR an diesem Ort, und ich wusste es nicht; und fürchtete sich und sprach: Wie heilig ist diese Stätte! Hier ist nichts anderes als Gottes Haus, und hier ist die Pforte des Himmels. Und Jakob stand des Morgens früh auf und nahm den Stein, den er zu seinem Haupte gelegt hatte, und richtete ihn auf zu einem Mal und goss Öl oben darauf.“

Vermutlich ist dies der älteste dokumentierte denkmalpflegerische Akt der abendländischen Geschichte. Denkmalpflege hat noch immer viel davon, wenn auch gefasst und verpackt in neue, zeitgemäße Begriffe. Nehmen wir nur die heute viel diskutierte Charta von Burra. Ein Kernbegriff der Denkmal-Ausweisung ist hier die „kulturelle Bedeutung“ eines Ortes: „The aim of conservation is to retain the cultural significance of a place“:¹

“Cultural significance means aesthetic, historic, scientific, social and/or spiritual value for past, present or future generations. Cultural significance is embodied in the heritage site itself, its setting, fabric, use, associations, meanings, records, related sites and related objects. Heritage sites may have a range of

significances for different individuals or groups.”²

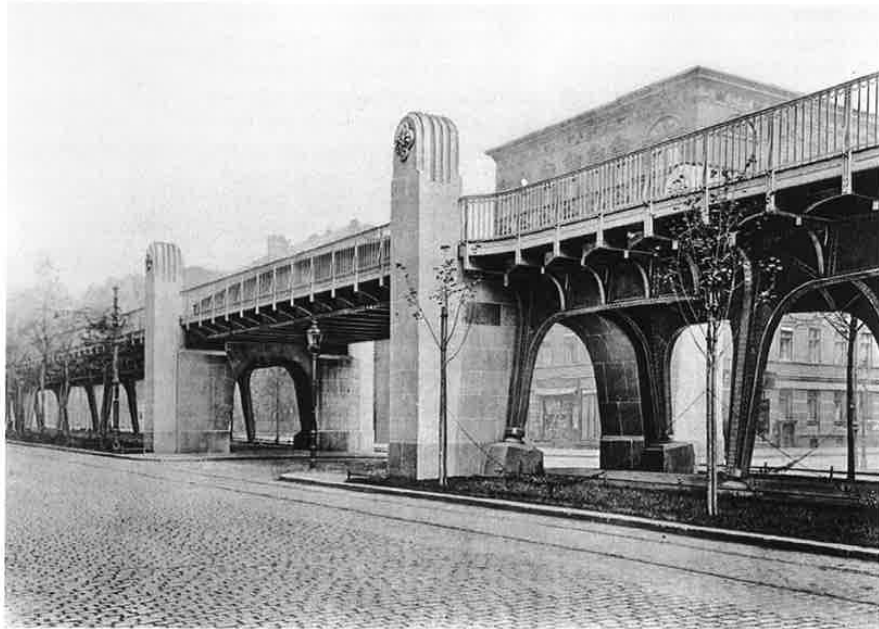
Die zugehörigen Schlüsselbegriffe für Bewertung und Bewahrung sind dann die „Integrität“ und die „Authentizität“ einer Stätte:

“Integrity is a measure of the wholeness and intactness of the built heritage, its attributes and values. Examining the conditions of integrity therefore requires assessing the extent to which the property: a) Includes all components necessary to express its value; b) Ensures the complete representation of the features and processes which convey the property’s significance; c) Suffers from adverse effects of development and/or neglect.”

“Authenticity is the quality of a heritage site to express its cultural significance through its material attributes and intangible values in a truthful and credible manner. It depends on the type of cultural heritage site and its cultural context.”³

Gerade um “authenticity” soll es mir hier gehen. Was impliziert dieser Schlüsselbegriff aus der Welterbe-Theorie, wenn wir uns Ingenieurbauwerken des 19. und 20. Jahrhunderts aus Eisen und Stahl zuwenden? Vergegenwärtigen wir uns einige ihrer Spezifika: Wir haben es mit Bauwerken zu tun, deren Bestand und Bild ganz wesentlich durch ihr Tragwerk bestimmt sind (... jede Intervention am Tragwerk wird damit unmittelbar sichtbar), sie sind vielfach gekennzeichnet durch neue, noch nicht in Tradition gereifte Bauweisen (... oft ist dies gerade das,

4. Ansicht des Viadukts der Hochbahnlinie U2, schwere Sandsteinpfeiler markieren die Straßenquerungen, 1. Bauabschnitt 1909-13, Aufnahme vor 1920 [Wittig, Die Architektur der Hoch- und U-Bahn in Berlin, 1922].



was den Denkmalwert ausmacht), die Tragwerke sind häufig behaftet mit allen Mängeln und Problemen, die solchen neuartigen Bauweisen innewohnen, und nicht zuletzt neigen die hier genutzten Werkstoffe besonders gern zu Alterungs- und Ermüdungsprozessen.

Das Problem ist nun, dass diese eher problematischen Eigenschaften, diese strukturimmanenten Mängel vielfach gerade die Authentizität der Bauten ausmachen. Eben die Authentizität aber gilt es doch zu bewahren! Nehmen wir nur die Charta von Victoria Falls (2003), eine sehr bemerkenswerte und in unserem Zusammenhang wichtige Charta des ICOMOS, gemacht von Ingenieuren für Ingenieure, die dies noch einmal explizit benennt:

"The value of architectural heritage is not only in its appearance, but also in the integrity of all its components as a unique product of the specific building technology of its time. (...) Each intervention should, as far as possible, respect the concept, techniques and historical value of the original or earlier states of the structure (...)."⁴

Authentizität und Mangel: Denkmalpflegerisches Interesse will den Mangel schützen, technisches Interesse will ihn beheben. Da haben wir das Problem, das ist der Konflikt, in dem wir agieren. In zwei kleinen Fallstudien möchte ich nun aufzeigen, wie wir versucht haben, mit solcherart Mängeln, die gerade den Denkmalwert (mit) ausmachen, trotzdem so umzugehen, dass wir

die Authentizität wahren. Die beiden Beispiele sind in technischer Hinsicht keine ganz einfachen Baudenkmale – ich spreche über Brücken.

Grundinstandsetzung des Hochbahnviadukts der Linie U2 in Berlin-Prenzlauer Berg

Den Hochbahnviadukt der Linie U2 in Berlin-Prenzlauer Berg werden vermutlich viele von Ihnen kennen. In zwei Bauabschnitten wurde er zwischen 1909 und 1930 in der Mitte der Schönhauser Allee errichtet (Abb. 4).

1,7 km lang, ist er seit nun bald einem Jahrhundert so etwas wie die Lebensader von Prenzlauer Berg: Alle fünf Minuten, oft noch dichter, gehen Züge in beide Richtungen. Zugleich prägt er entscheidend das Stadtbild; viele sagen, der Viadukt, mit hohem baukünstlerischen Anspruch durch den Architekten Alfred Grenander geprägt, hole ein Stück Paris nach Berlin. Es kann nicht verwundern, dass der gesamte Brückenzug einschließlich der beiden Hochbahnhöfe heute unter Denkmalschutz steht. Ende der 1990er Jahre wurde deutlich, dass eine Grundinstandsetzung der noch weitgehend im Original erhaltenen Struktur nicht mehr aufzuschieben war. Der hohe Denkmalwert war für die technische Planung eine außerordentliche Herausforderung. Bald ein Jahrhundert lang waren die Stahltragwerke in dichter Folge Verkehrslasten ausgesetzt gewesen, eine Ermüdungsbeanspruchung par excellence. Lässt sich solch ein Brückenzug unter Wahrung des Denkmalschutzes für viele weitere Jahrzehnte überhaupt zuverlässig tragsicher und betriebs-tauglich machen?

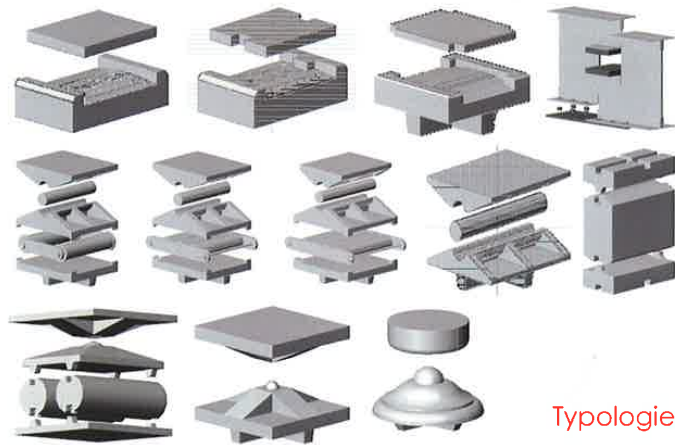
Für die Entwicklung eines geeigneten Konzeptes, das technische, funktionale und finanzielle Gesichtspunkte mit denkmalpflegerischen Erfordernissen und Zielen bestmöglich zusammen bringt, ist es in derartigen Fällen stets von großer Wichtigkeit, sich zunächst darüber klar zu werden: Was sind denn hier die Träger der Authentizität? Was macht das Baudenkmal im Tragwerk aus? Was gilt es zu schützen in der technischen Struktur? Die Frage ist so bedeutend, weil es um die Benennung von Tabuzonen und Eingriffsoptionen geht: Was sollte ich unbedingt zu erhalten versuchen, und wo darf ich ggf. intervenieren?

Aus unserer Sicht ließen sich vier das „Denkmal konstituierende Elemente“ ausmachen – die Strukturform und Silhouette, die über den ganzen Brückenzug verteilt sind und sehr markanten bauzeitlichen Lagerkörper, der Aufbau der Fahrbahn sowie schließlich viele einzelne konstruktive Details. Auf zwei dieser vier will ich kurz eingehen und zeigen, wie wir uns darum gekümmert haben – die Lager und die Fahrbahn.

Lagersanierung

Nicht weniger als 547 Brückenlager gliedern den Brückenzug in zahlreiche Einzelabschnitte und sorgen für den relativ kontrollierten Lastabtrag; die Kalottengelenke oberhalb der Stützenfundamente sind da noch gar nicht mitgerechnet. Diese Lager zeigen eine große Bandbreite unterschiedlicher Bauweisen; die wesentlichen haben wir in einer Typologie erfasst (Abb. 5). Offenkundig sind sie einer der Bedeutungsträger des Viadukts: Immer sichtbar, strukturieren

5. Lagertypologie [Visualisierung Lorenz & Co. Bauingenieure].



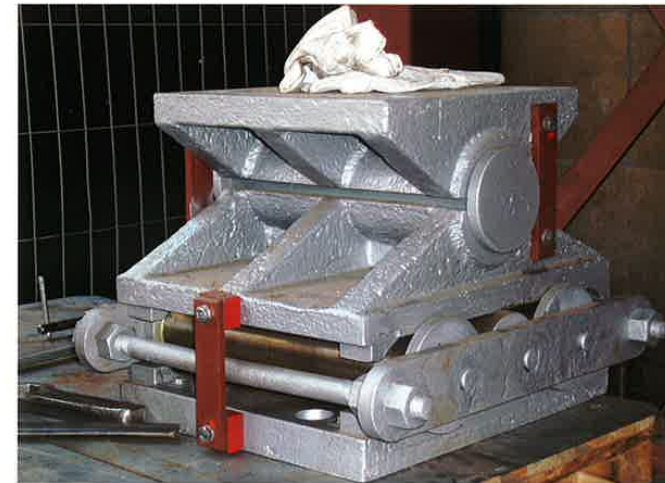
Typologie

sie den langen Brückenzug, zeigen den Lastfluss, die Beweglichkeiten, das Ineinandergehen der verschiedenen Komponenten des Gesamtensembles – technisch bedingt durch das damalige Strukturverständnis, gestaltet durch den Architekten Alfred Grenander. In gewisser Weise sind diese Lagerkörper vergleichbar den Fenstern eines alten Hauses: Jeder von uns weiß, was man anrichtet, wenn dort etwa die vielgliedrigen historischen Fenster durch moderne Einflügel-Kunststofffenster ersetzt werden.

Eigentlich war vorgesehen, sämtliche Lager, nun, nach z.T. schon 100 Jahren Nutzungsdauer, pauschal durch „moderne“ Gleit- oder Elastomer-Brückenlager zu ersetzen. Denkmalpflegerisch wäre dies ein kaum zu messender Verlust gewesen, das Kunststofffenster halt. Wir haben deshalb den Bauherren, die Berliner Verkehrsgesellschaft BVG, sehr dazu gedrängt, auf diesen pauschalen Ersatz zu verzichten. Als

hilfreich erwies es sich, dass ein solcher Austausch auch technisch mit nicht unerheblichen Folgemaßnahmen (und -kosten) verbunden gewesen wäre. In einem längeren Prozess konnten wir die BVG dann zunächst für die Finanzierung einiger vorgezogener Probeaustausche gewinnen. Sie zeigten: Die historischen Lagerkörper lassen sich – unter Verkehr! – entnehmen, vor Ort oder auch im Labor untersuchen, und die meisten lassen sich auch weitgehend erhalten bzw. reparieren.

Im Ergebnis gelang es, von den insgesamt 547 erfassten Brückenlagern 385 im Bestand zu erhalten; 365 davon wurden in situ saniert, 20 weitere entnommen und nach der Sanierung wieder eingebaut (Abb. 6). Lediglich 162 Lager wurden durch neue Nachbauten ersetzt; für diese aber konnten wir durchsetzen, dass sie in enger Anlehnung an den historischen Bestand nachgebaut und nur dort gezielt modifiziert wurden, wo sie Mängel aufwiesen – wir nennen



6. Überarbeiteter Lagerkörper mit erneuerten Rollen und Zapfen vor dem Wiedereinbau. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.

dies homöopathische Intervention. Letztlich hat die denkmalpflegerisch beste Lösung sich auch als technisch hervorragend erwiesen und zudem dem Bauherren mehrere Millionen Euro eingespart. Das Bild einer sanierten Lagergruppe am Bahnhof Eberswalder Straße mag abschließend unterstreichen, wie wichtig ein derartiger Ansatz ist – eben weil die Lagerkörper für die Gestaltung und für den Ausdruck des Viadukts als Ganzes so bedeutsam sind. (Abb. 7)

Umgang mit der historischen Fahrbahn

Auch die „Fahrbahn“, also die aus Blechen gebildete Wanne zur Aufnahme des Gleisschotters, prägt wesentlich den Typ und das Erscheinungsbild des Viadukts. Die schier endlose Abfolge von etwa 2200 Tonnen- und Buckelblechen definiert zum einen den historischen Bautypus als „Gleislage im Schotterbett“, zum anderen ist sie entscheidend auch für die Gestaltung, nämlich in

der Untersicht. Über die gesamte Länge verläuft unter dem Viadukt eine Fußgänger-Promenade; der Berliner taufte den Brückenzug „Magistrats-Regenschirm“, weil er die 1,7 Kilometer im Wesentlichen trockenen Fußes durchlaufen konnte und kann. Die alltägliche Wahrnehmung des Viadukts wird also ganz wesentlich von der Unterseite geprägt, und sie ist unmittelbar ver-



7. Sanierte Lagerkörper unterhalb des Bahnhofs Eberswalder Straße. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.

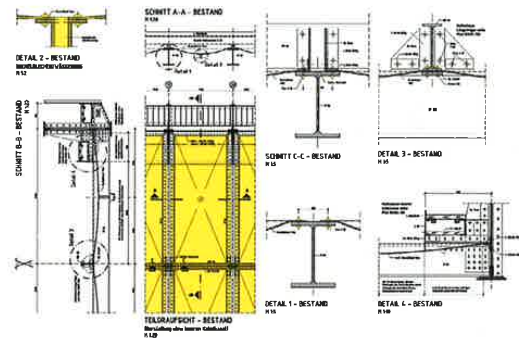
8. Untersicht des Viadukts mit alternierenden Kragrahmen und Einhängerträgern, 1. Bauabschnitt 1909-13, Aufnahme vor 1920 [Wittig, Die Architektur der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin, 1922].



bunden mit dieser Art von Fahrbahn-ausbildung (Abb. 8).

Die Schwierigkeit lag nun darin, dass gerade die so ausgebildete Fahrbahn den ersten Anlass für die Grundinstandsetzung gegeben hatte. Die Bestandszeichnung (Abb. 9) verdeutlicht das Problem. Über den Querträgern sind die einzelnen Bleche der Fahrbahn jeweils gestossen und wechselseitig vernietet. Gerade einmal sieben Millimeter stark,

müssen sie gewaltige Lasten aufnehmen: Das Schotterbett, mit ihm die Schwellen und Schienen und damit die gesamte Last der darüber fahrenden Züge. Durch ihre Krümmung sind sie dafür jedoch günstig konzipiert: Sie können diese Lasten wie Membrane und damit allein über Zugspannungen abtragen – die beste Tragwirkung, die wir kennen, und eben deshalb dürfen sie so dünn sein! Das funktioniert wunderbar, solange sich die Bleche sauber und passgenau in die Querträger einhängen. Wenn sie jedoch nicht so passgenau gefertigt sind, dann kragen sie an der Kante des Querträgers schnell einmal 15, 20 oder mehr Millimeter aus, bevor sie in die Krümmung abknicken – und unversehens bekommen die filigranen Bauteile kritische Biegebeanspruchungen, für die sie überhaupt nicht ausgelegt sind. Genau dies nun war an vielen Stellen der Fall, und zudem traten diese Biegebeanspruchungen seit vielen Jahrzehnten ja



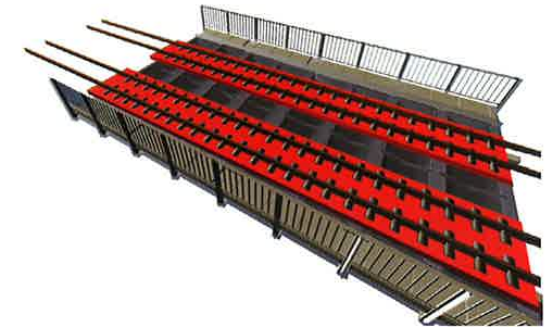
zyklisch auf: Bei jeder Überfahrt wurde das Blech an den Auflagern kurzzeitig gebogen und dann wieder entlastet. Das Ergebnis war ein klassisches Ermüdungsproblem, das an diversen Blechen tatsächlich zu Ermüdungsrissen geführt hatte.

Sie sehen: Ein winziger Mangel der Fahrbahn, der der historischen Konstruktion von Beginn an „strukturell immanent“ innewohnte, verursachte letztlich gravierende Schäden am gesamten Viadukt!

Wie sollte man damit umgehen? Der Bauherr favorisierte zunächst ein Konzept, das künftig auf die Buckel- und Tonnenbleche als tragende Fahrbahn ganz verzichten sollte. An ihrer Stelle sollte eine „Feste Fahrbahn“ die Lasten aufnehmen und weiterleiten – eine neue Beton- oder Stahlunterkonstruktion, auf die die Schwellen und Schienen dann direkt, ohne Schotter, aufmontiert werden; derartige Lösungen waren etwa bei der Sanierung der Berliner Stadtbahn oder auch in Teilen der Hochbahnlinie U1 in Kreuzberg bereits zum Einsatz gekommen (Abb. 10).

Der Bedeutungsträger Tonnenblech und damit die historische Struktur und Gestalt jedoch wären damit entscheidend verändert bzw. zerstört worden.

Wir haben dann für eine alternative Lösung plädiert, die möglichst nah am historischen Bestand verbleibt, und gesagt: Wir kennen doch jetzt sehr genau seine Schwachstellen, lasst uns doch den Viadukt so sanieren, dass wir die technisch klug konzipierte Gesamtheit aus



Fahrbahnblechen und Unterbau nicht auflösen, sondern beibehalten, aber die im Lauf der Jahrzehnte hervorgetretenen und nun erkannten Mängel gezielt beheben – homöopathisch intervenieren halt (Abb. 11)! Es brauchte einiges an Überzeugungsarbeit, es waren wirklich Jahre, doch schließlich konnten wir den Bauherrn dafür gewinnen, eben diesen Weg zu gehen und auf die feste Fahrbahn zu verzichten.

Die historischen Bleche wurden im Ergebnis „originalnah“ nachgebaut, aber eben nicht identisch, sondern in verschiedener Hinsicht verbessert. Zum einen sind sie nun zwei Millimeter stärker als zuvor, das bringt

10. Instandsetzungsvariante „Feste Fahrbahn Beton auf Stahl“ [Visualisierung Lorenz & Co. Bauingenieure].

11. Instandsetzungsvariante „Nachbau homöopathisch verbesserter Buckelbleche“ [Visualisierung Lorenz & Co. Bauingenieure].



12. Demontage der Fahrbahnbleche, erkennbar die Korrosionsschäden am Querträger-Auflager. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.



hinsichtlich der Ermüdungssicherheit bereits sehr viel. Zum anderen sind sie geometrisch präziser gefertigt, der Toleranzbereich für die ungewollten Auskragungen an den Querträgern wurde auf zehn Millimeter begrenzt, und damit die mögliche Biegung auf ein zulässiges Maß reduziert. Möglich wurde dies durch die Erarbeitung einer detaillierten Blech-Datenbank, für die jedes der etwa 2200 Bestandsfelder zuvor geometrisch exakt erfasst worden war. Das Vorgehen kann als exem-

13. Erneuerte Buckelbleche, Schrauben statt Nieten, vor Aufbringen des Schotterbetts. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.



plarisch gelten: Durch eine präzise Diagnose, einen geduldigen Planungsprozess und schließlich noch ein kostengünstiges Verfahren zum Tiefziehen der doppelt gekrümmten Bleche ließ sich eine Lösung realisieren, die dem historischen Bestand nah bleibt, aber in wenigen kleinen Details optimiert ist, und die sich schließlich – wie schon bei den Lagern – als die technisch wie denkmalpflegerisch beste Lösung erwiesen hat.

Die Abbildungen zeigen die Demontage der schadhaften historischen Fahrbahn (Abb. 12), die Fahrbahn nach Einbau der neuen Bleche (Abb. 13) und die Untersicht des „Magistratsschirms“ nach Abschluss der Baumaßnahme (Abb. 14). Man erkennt, dass die ursprünglichen Nietverbindungen durch GV-Schrauben ersetzt wurden – aus Kostengründen, aber auch, um dadurch die erneuerten Bereiche des historischen Viadukts als solche kenntlich zu machen.

Seit 2012 steht der Viadukt nun neuerlich voll im Verkehr, in dichter Folge fahren wieder die Züge, und es gibt keine besondere Lebensdauerbeschränkung für das instand gesetzte Baudenkmal. Ein Bild des Bahnhofs Eberswalder Straße (Abb. 15) möge im Übrigen darin erinnern, dass neben der Strecke auch die beiden Hochbahnhöfe erfreulich denkmalgerecht saniert werden konnten. Der instand gesetzte Viadukt der Hochbahnlinie U2, der im Frühjahr 2014 durch die Nominierung zum Deutschen Brückenbaupreis auch ingenieurtechnisch „geadelt“ wurde, zeigt: Einvernehmlich agieren zwischen Authentizität und Mangel, zwischen denkmalpflegerischen und technischen Anforderungen – es geht, wenn man denn will!

Instandsetzung der Yorckbrücke Nr. 5 in Berlin-Schöneberg

Die Berliner Yorckbrücken, eine große historische Brückenanlage gelegen zwischen Kreuzberg und Schöneberg, sind ein wirklich schwieriges Baudenkmal. Vom Anhalter-, Potsdamer- und Dresdener Bahnhof kommend, verdichteten sich hier die nach Süden führenden Gleisanlagen und querten in einer Art Flaschenhals fast tunnelgleich mit zeitweise bis zu 60 Bahnbrücken die Yorckstraße. Heute sind davon noch etwa 20 erhalten, die Typologie offenbart signifikante Unterschiede für die verschiedenen Bauphasen. Das Baudenkmal hat viele Bedeutungsebenen – verkehrsgeschichtlich, stadtgeschichtlich, technikgeschichtlich, um nur einige zu nennen. Unser Büro durfte den Denkmalpflegeplan für das



Gesamt-Ensemble entwickeln, und zudem für einzelne dieser Brücken konkrete Instandsetzungskonzepte erarbeiten. Ein erstes davon für die Yorckbrücke Nr. 5 ist zwischenzeitlich umgesetzt worden – und ist in unserem Zusammenhang deshalb von Interesse, weil es wieder einen wunderbaren historischen Mangel gab, auf den es möglichst denkmalgerecht zu reagieren galt.

Erst im Lauf der Bearbeitung stellte sich heraus, dass die Yorckbrücke

14. Sanierter Viadukt mit erneueter Fahrbahn. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.

15. Aufgang zum Bahnhof Eberswalder Straße nach der Sanierung. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.



Nr. 5 bereits 1875 im Zuge der Dresdener Bahn erbaut wurde und heute die älteste noch erhaltene Stahlbrücke Berlins ist. Allein deshalb war sie es wert, sich mit ihr sehr genau auseinanderzusetzen. Am Beginn der Bearbeitung stand neben der archivarischen Recherche zunächst die Klärung der grundsätzlichen Frage: Ist die Brücke trotz ihres Alters und jahrzehntelanger Vernachlässigung mit vertretbarem Aufwand sanierbar? Erfreulicherweise kam die Zustandsanalyse zu einem positiven Befund, befördert maßgeblich auch dadurch, dass das Bauwerk nicht mehr als Bahnbrücke genutzt werden sollte. Für die Sanierungsplanung gab es dann einige zentrale Vorgaben: Eine Nutzung als Geh- und Radweg im Rahmen des im Umfeld entstehenden Stadtparks, Sicherheitsnachweise nach heutigen Vorschriften, die Einhaltung eines Kostenrahmens von 400.000 Euro (die durch eine EFRE-Finanzierung zur Verfügung standen) sowie das

16. Yorckbrücke Nr. 5, Durchlaufträger als Deckbrücke in „offener Bauweise“, 1875, Zustand 2011. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.



bestmögliche Bewahren der Denkmal konstituierenden Elemente.

Was sind die Bedeutungsträger dieser sehr frühen Bahnbrücke (Abb. 16, 17)? Wir identifizierten vier Bereiche: Die einfache und klare tektonische Struktur, die offene Bauweise noch ohne Nutzung eines Schotterbetts in Buckelblechen, die gestalteten gusseisernen Stützen, und nicht zuletzt die Gesamtheit der Profile und Details. Ich möchte nur einen der vier thematisieren – die gusseisernen Stützen, denn dabei zeigt sich neuerlich besonders deutlich das Spannungsfeld von Authentizität und Mangel.

Diese Gussstützen stehen unmittelbar am Rand der vierspurigen, stark befahrenen Yorckstraße. Unausweichlich stellt sich damit die Frage ihrer Sicherheit im Falle eines Fahrzeuganpralls. Die nach Norm horizontal anzusetzenden Anpralllasten sind gewaltig; sie liegen in



17. Yorckbrücke Nr. 5, Details am Stützenauflager, Zustand 2011. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.

Größenordnungen von bis zu 1 MN (resp. 100 Tonnen). Man kann über die Höhe dieser Last diskutieren, aber das Grundproblem ist unstrittig. Um die Standsicherheit der Brücken auch im Falle eines Anpralls zu gewährleisten, müssten die Stützen entweder einen relevanten Anprall abfangen können (das ist jedoch allein schon aufgrund des spröden Materials Gusseisen auszuschließen), oder aber sie müssten durch schwere Schutzvorrichtungen ausreichend vor einem Anprall geschützt werden.

Zwar sind die Stützensockel an der Yorckstraße seit den frühen 1940er Jahren von Betonpollern umgeben (Abb. 18), die einen gewissen Schutz gegen Anprall zu bieten scheinen. Dieser war damals jedoch gar nicht das Ziel, wir haben das auch erst im Zuge der Bearbeitung verstanden. Die Poller dienten vielmehr der Lagesicherung im Bombenkrieg: Der Luftdruck einer kräftigen Bombe ließ nämlich die Brücken ggf. kurz-

zeitig abheben; die Säulen – als Pendelstützen oben wie unten mit einfachen Kalottengelenken versehen – drohten in diesem Moment ihre obere Halterung am Brückenträger zu verlieren und umzukippen, und um dies zu verhindern, gab man ihnen 1943 oder '44 einfach eine Betonmanschette. Doch selbst wenn die Sockel faktisch einen Teil der Anpralllasten abfangen mögen, ist dies rechnerisch ebenso wenig nachweisbar wie das eventuelle Eigenpotenzial der Stützen, Anpralllasten zu widerstehen. Im Ergebnis haben wir also wieder einen strukturimmanenten, in dieser spezifischen Situation wirklich gravierenden Mangel, der unmittelbar mit der Authentizität der Gussstützen als Denkmal konstituierender Elemente verbunden ist.

Der resultierende Konflikt darum schien kaum lösbar. Seit mehr als drei Jahrzehnten beschäftigt er in Berlin diverse Instanzen von Bahn,



Bauaufsicht und Denkmalpflege; diverse Gutachten und Vorschläge wurden erarbeitet, diskutiert und verworfen. Manch' einer in der Stadt konnte das Stichwort „Yorkbrücken“ kaum noch hören. Was ließ sich tun?

Im Rahmen der Erarbeitung des Denkmalpflegeplanes haben wir zunächst noch einmal systematisch mögliche Lösungsvarianten zusammen getragen, auf den Prüfstand gestellt und hinsichtlich ihrer Konsequenzen befragt. Eine etwa war die Tieferlegung der gesamten Straßenfahrbahn zwischen den Stützenreihen in eine Art Trog, dessen Seitenwände mögliche Anpralllasten auffangen und von den Stützen fernhalten könnten. Ganz abgesehen von stadträumlichen Aspekten erwies sich dieser Vorschlag allein schon wegen der zahlreichen unter der Straße verlaufenden Versorgungsleitungen schnell als wirtschaftlich unrealistisch.

Eine andere Alternative, die bereits eines der früheren Gutachten in die Diskussion gebracht hatte, ging von dem Ansatz aus, die Stützen statisch zu ersetzen. Demnach bleiben sie zwar an ihrer Position, doch die Brückenträger darüber, die künftig ja nicht mehr die Lasten des Bahnverkehrs, sondern nur noch aus einem viel leichteren Rad- und Fußweg abzutragen haben, werden so verstärkt, dass sie auch ohne die gusseisernen (Zwischen-)Stützen über die gesamte Spannweite von Widerlager zu Widerlager tragfähig sind. Sollte eine der Stützen bei einem Anprall geschädigt oder zerstört werden, hätte dies keine Aus-

wirkungen auf die Tragsicherheit des Überbaus. Die Berechnung zeigte, dass die Überbauten ihre Eigenlasten sogar ohne jede Verstärkung auf die Widerlager abtragen könnten; für die Verkehrslasten aus dem Rad- und Gehweg müssten sie jedoch ertüchtigt werden. Die Lösung ist nicht schlecht, gleichwohl auch nicht wirklich gut: Die Säulen wären in diesem Falle nur noch Dekoration, ihrer Funktion beraubt, „Stadtmöbel“, wie es amtsdeutsch heißt.

Schließlich haben wir ein drittes Konzept entwickelt, das wir „differenzierten Stützensausfall“ nennen. Es fragt: Muss ich denn wirklich davon ausgehen, dass auf beiden Seiten der Straße gleichzeitig alle vier Stützen dieser Brücke durch Lkw-Anprall zerstört werden? Eben dies ist ja die Grundannahme des zweiten Konzepts – alle Stützen können ausfallen, und für eben dieses Szenario verlangte die Senatsbauverwaltung den Tragfähigkeitsnachweis. Wir haben dies in Frage gestellt, mit Wahrscheinlichkeiten argumentiert und gefragt: Muss man denn wirklich ein Baudenkmal für diese extreme Annahme auslegen? Und wir haben dem dann ein aus unserer Sicht sinnvoll modifiziertes Anprallszenario entgegen gesetzt: Auf der einen Straßenseite prallt wirklich ein Lkw oder was auch immer mit dem entsprechenden Impact gegen die dortigen Stützen und beide fallen aus; nachweislich ist der Überbau jedoch nach wie vor in der Lage, sämtliche Lasten sicher abzutragen. Dann nehmen wir sogar noch an, dass kurz danach auf der anderen Straßenseite ein weiterer Lkw gegen die dortigen Stützen prallt, die dann

ebenfalls ausfallen. Selbst für diesen nun vollständigen Stützensausfall können wir nachweisen, dass der Überbau sein Eigengewicht noch immer sicher abtragen kann. Wir verstärken ihn jedoch nicht auch für den Abtrag der zusätzlichen Verkehrslasten aus dem Geh- und Radweg, weil schlicht vorausgesetzt werden kann, dass die Brücke nach dem ersten Anprall mit Sicherheit bereits für den Verkehr auf ihr gesperrt worden ist. Der Vorteil dieses Szenarios: Es erforderte praktisch keinen Eingriff in den Überbau, die Intervention konnte sich auf die Reparatur der Brückenträger beschränken, sie im Übrigen aber so belassen, wie sie waren.

Es kann nicht überraschen, dass sich diese Lösung nicht nur denkmalpflegerisch, sondern auch hinsichtlich der Kosten als günstig erwies. Auf eben dieser Basis wurde die Brücke dann 2012 auch instand gesetzt. Diese erste Bauphase betraf allerdings nur die reine Instandsetzung des Bestandes und dessen Vorbereitung für das Aufbringen des geplanten Geh- und Radwegs. Mit Bezug auf die Tektonik des historischen Stahltragwerks ist er ähnlich einfach und

Seite gegenüber 18. Nachträglich angefügte Betonmanschette am Stützenfuß, hier an den Brücken Nr. 27 – 30. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.

19. Reparatur am Verbandsanschluss durch Nietung, 2012. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.



20. Überbau mit
angeschlossenem
Kapitell vor Aufset-
zen auf die Stütze,
Farbgebung nach
historischem Befund.
Foto: Lorenz & Co.
Bauingenieure.



tektionisch, aber als Holztragwerk
konzipiert; aufgesetzt wird er erst
später.

Anders als an der Hochbahn haben
wir an der Yorckbrücke für die Repa-
ratur einiger Stellen neuerlich Niete
setzen lassen, um gezielt bestimmte
geschlossene Nietbilder zu wahren
(Abb. 19). Neu hinzu gekommene
Bauteile (wie etwa Stahllaschen) in-
des wurden auch hier durch Schrau-
ben angeschlossen und bleiben so
unschwer als Hinzufügungen er-
kennbar. Als interessant erwies sich
zudem die Frage der Farbgebung.
Die stratigraphische Untersuchung
hatte gezeigt: Die unterste nach-
weisbare Deckbeschichtung und da-
mit offenbar die ursprüngliche Farbe
der Brücke war überraschenderwei-
se ein relativ helles Grau-Beige (Abb.
20). Möglicherweise hatten die drei
damaligen Bahngesellschaften – die
Dresdener-, die Anhalter- und die
Potsdamer Bahn – jeweils verschiede-
ne Farben für ihre Brücken als Teil
des jeweiligen Corporate Design; zur
Dresdener Bahn gehörte eben dies-
es Grau-Beige. Es wurde der In-
standsetzung zugrunde gelegt, so

dass sich die sanierte Brücke heute
deutlich von den anderen Brücken
in ihrem üblichen Eisenglimmer-
Dunkelgrau absetzt.

Nach dem spektakulären Wiederein-
bau des Überbaus (Abb. 21) steht sie
nun durchaus würdevoll über dem
tosenden Verkehr (Abb. 22), aufge-
wertet noch durch ein geschicktes
Beleuchtungskonzept, für das ein
Finanzier gefunden werden konnte.
Die Betonpoller wurden abgetragen,
die Stützen stehen frei – im Einzel-
nen noch optimiert durch verschie-
dene Maßnahmen, auf die ich hier
nicht näher eingehen konnte.

Eine kurze Bilanz

Was wollte ich Ihnen über die kon-
kreten Fallstudien hinaus vermit-
teln? Zunächst in Erinnerung rufen,
dass Werte wie Authentizität und
Bedeutung, Substanz und Erschei-
nung den Baudenkmalen nie per
se eingeschrieben sind, sondern
vielmehr als kulturelle Konventi-
onen und Konstruktionen verstan-
den werden müssen, und damit als
Zuweisungen, die sich wandeln und
immer wieder neu auch hinterfragt



Seite gegenüber
21. Einschwenken
des instand gesetzten
Überbaus im August
2012. Foto: Lorenz &
Co. Bauingenieure.



22. Yorckbrücke Nr. 5 nach der Instandsetzung. Foto: Lorenz & Co. Bauingenieure.

werden können und müssen. Zudem, dass an Ingenieurbauwerken aus Eisen und Stahl die Bautechnik ja nicht nur „dienend“, sondern in der Regel unmittelbar konstituierend für die Denkmäler ist. Die historische Konstruktion ist dem Denkmal eingeschrieben gleich einer Erzählung; sie berichtet von den zeittypischen Materialien, Halbzeugen, Fügetechniken, Modellierungs- und Berechnungsverfahren. Zurecht verstehen wir diese technischen Kennzeichen

Weiterführende Literatur zu den beiden Fallstudien

Fischer, Michael; Lorenz, Werner: Stahlbau unter Denkmalschutz. Grundinstandsetzung von Viadukt und Bahnhöfen der Hochbahnlinie U2 in Berlin-Prenzlauer Berg. Stahlbau 80 (2011), H. 6, S. 419–427.
Lorenz, Werner: Yorckbrücken Berlin. Revitalisierung eines denkmalgeschützten Brückensembles mit anprallgefährdeten Gussstützen. Stahlbau 83 (2014), Heft 2, S. 83–95.

heute als wesentliche Bedeutungsträger des Baudenkmals, als Ausdruck der technischen Kultur ihrer Zeit, als Eigenheiten, die angemessene Aufmerksamkeit, Verständnis und Achtung einfordern.

Gerade ihnen aber wohnen gerne charakteristische Probleme und Mängel inne, eben weil sie oft für neuartige und noch nicht in Tradition gereifte Bauweisen stehen: Denkmalpflegerisches Erhaltungsinteresse will den Mangel schützen, technisches Wissen will ihn beheben. Die bewusste Auseinandersetzung mit diesem Konflikt ist unverzichtbar, erst sie eröffnet den Weg zu angemessenen Abwägungen und befriedigenden Lösungen. Die beiden Fallstudien verdeutlichen dies und zeigen: Eine versöhnliche Strategie zur bestmöglichen Wahrung der Authentizität braucht zuallererst die präzise Diagnose und Analyse des Mangels, eine klug abwägende Sicherheitsbewertung und ein homöopathisches Konzept der Intervention.

Anmerkungen

- 1 The Australia ICOMOS charter for the conservation of places of cultural significance – Charter of Burra, 1977, 1999.
- 2 Approaches for the conservation of twentieth-century architectural heritage. Madrid document 2011 [ISC 20C].
- 3 Ebd.
- 4 Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage – Charter of Victoria Falls, 2003.

Möglichkeiten und Grenzen der Erhaltung von Dachkonstruktionen aus Eisen: Die Pfarrkirche St. Dionysius in Krefeld

Thomas Petermann

Angaben zum Objekt

Der Bau der katholischen St. Dionysiuskirche auf der Rheinstraße in Krefeld wurde im Zuge der vierten Stadterweiterung realisiert. Am 9. August 1754 erfolgte die offizielle Grundsteinlegung für das dem Patrozinium des Hl. Dionysius unterstellte Kirchengebäude. Das in barocken Stilformen errichtete Gebäude war 1755 zum größten Teil fertiggestellt. 1768/69 folgte die Fertigstellung des Kirchturmes, der eine geschwungene Haube mit aufgesetzter Laterne als Dach erhielt.

Aufgrund der ständig anwachsenden Kirchengemeinde wurde das Gotteshaus ab 1840 nach Plänen des Kölner Dombaumeisters Ernst-Friedrich Zwirner erweitert und bis 1843 zu einer weiträumigen Hallenkirche im Stil des Klassizismus ausgebaut. Die in dieser Form bis heute existierende Kirche umfasst in der Grundfläche nahezu das Doppelte des Vorgängerbaus. Für die notwendigen An- und Umbauten mussten Teile des bestehenden Sakralbaus abgerissen werden. Der barocke Turm blieb hingegen vorerst erhalten.

Ab 1890 formierten sich Planungen, den aus der ersten Bauphase stammenden barocken Kirchturm durch einen Neubau zu ersetzen. 1894 wurde der gedrungene, barocke Turm abgebrochen und durch einen erheblich höheren Turmbau ersetzt. Als für den Neubau verantwortlicher Architekt wurde der Kölner Diözesan-Baurat Wilhelm Blanke verpflichtet, der für die Pfarrkirche einen eintürmigen, in Ziegelbauweise errichteten Turmbau vorsah.

In den Jahren 1908 bis 1910 wurden noch einmal Umbaumaßnahmen am Kirchengebäude durchgeführt. Während dieser Zeit fand eine Erneuerung des Langhauses statt, welches neben einer aus Klinkern und Sandstein bestehenden Fassadenverkleidung u. a. auch Portalvorbauten sowie weitere Kapellen erhielt.

Angaben zur Turmkonstruktion

Neben seiner Funktion als Glocken- und Uhrenturm kommt dem Turm der St. Dionysiuskirche eine weit über das kirchliche Umfeld hinausreichende Bedeutung zu. So gilt der imposante Kirchturm seit 1945