

Reflexion an eigenen Bauten

Für den Werterhalt und die weitere Nutzung zahlreicher Brücken sind geistige, technische und handwerkliche Massnahmen erforderlich. Können die beauftragten Ingenieurbüros auf Zeitzeugen oder gar auf firmeninterne Archive zurückgreifen, lassen sich ursprüngliche Gedanken nachvollziehen und daraus Lehren ziehen.

Text: Daniela Dietsche, Clementine Hegner-van Rooden

Neuere Bauverfahren, gewagte Konstruktionen oder unbekannte Materialien werden oft kritisch betrachtet. Häufig wird gefragt: «Wie dauerhaft ist das System?», «Hält das Konstruierte auch in 100 Jahren noch?» oder «Sollte nicht vernünftigerweise Bewährtes angewendet werden?». Das galt für Pionierbauwerke im letzten Jahrhundert wie für heutige Konstruktionen und Instandsetzungen.

Das Schweizer Eisenbahnnetz zählt über 8200 Brücken. Nicht wenige wurden bereits im 19. Jahrhundert gebaut. Das Durchschnittsalter aller Bauten nähert sich der garantierten Nutzungsdauer von 100 Jahren. Es stehen viele Instandsetzungsarbeiten an – oder ein Ersatzneubau. Ähnlich sieht es bei den rund 4500 Brücken im Schweizer Nationalstrassennetz aus, von denen die Hälfte zwischen 1960 und 1975 gebaut wurde. Es ist, als kämen die Babyboomer in die Jahre: Zahlreiche Bauten werden zur selben Zeit «alt».

Die anstehenden Aufgaben an den Bauwerken aus den Hochkonjunkturjahren beinhalten meist teure Eingriffe, insbesondere bei einem Totalersatz. Ist in den nächsten rund 30 Jahren keine Kapazitätserhöhung abzusehen oder wird die Nutzung angepasst, reicht eine konventionelle Instandsetzung (TEC21 27/2021 «(Nicht) neu genietet»). Erhöhen sich die Anforderungen, ging man in den letzten Jahren davon aus, dass die Konstruktion verstärkt oder ersetzt werden muss. Es sind also kreative lebensverlängernde Massnahmen gesucht, um den Erhalt und den uneingeschränkten Betrieb zu erreichen und die Folgekosten überschaubar zu halten.

Dies bedingt vertiefte Studien, detaillierte Analysen und eine eingehende Erforschung des Bestands – seiner Konstruktionsdetails und des verwendeten Materials. Besonders hilfreich sind dabei originale Pläne, Revisionspläne, Dokumentationen aus den Baujahren oder von den Instandsetzungsphasen. Wertvoll sind auch Wissen, Kenntnisse und Erfahrungen der vergangenen Bauzeit – ein Vorteil, wenn Zeitzeugen noch leben und ihre Geschichten und ihre Erlebnisse erzählen können; ein Glücksfall, wenn selbst das von ihnen gegründete Büro noch existiert und nach wie vor aktiv tätig ist.

Schätze bergen – Potenzial entdecken

Viele Brücken sind in der Erhaltungsphase. Firmen sind nun gefordert, die Werke ihrer Gründer in eine neue Zeit zu überführen. Dabei sehen sie sich im Korsett der Anforderungen und Rahmenbedingungen sowie der aktuellen, verschärften Normen. Allerdings stehen diesen einengenden Bedingungen auch neue Verfahren, Bemessungs- und Prüfmethode sowie Nachweis-

möglichkeiten gegenüber. Erhaltungsnormen kommen statt Neubaunormen zum Einsatz. Sie erlauben in so manchen Fällen eine neue Sicht auf die Konstruktionen, was oft ein brach liegendes Lastpotenzial aufdeckt. Wichtigstes Werkzeug für die Erneuerungsplanung der Konstruktionen sind die Norm SIA 269 *Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken* und ihre sieben Schwesternormen.

Dabei bergen insbesondere baukulturell wertvolle Projekte eine vielschichtige Leistungsfähigkeit. Solche, die innovativ waren, einen speziellen statischen Ansatz verfolgten und eine ausgeklügelte Bautechnik enthalten. Solche, die auch für den Mut der Bauherrschaft stehen, die neuartige Verfahren, Baumethoden und Konzepte zulassen und dadurch den Weg für eine Weiterentwicklung der Baugeschichte bereiten.

Der gegenwärtige Zeitgeist stützt dabei den Erhalt solcher Werke argumentativ noch zusätzlich, da ein Rückbau ökologisch betrachtet wenig sinnvoll ist. Aspekte wie Bewahren, knappe Rohstoffe und zirkuläres Bauen erhalten mehr Gewicht.

95 Jahre Dialma Jakob Bänziger

Werke sind nachhaltig, wenn sie schon lang bestehen und genau das noch lang tun, und sie sind baukulturell wertvoll, wenn sie so ingenieös entworfen wurden, so effizient funktionieren und so dauerhaft und robust sind, dass sie eben diese lange Lebensdauer ermöglichen, ohne dabei aus statischer, ästhetischer oder material-technologischer Sicht veraltet zu erscheinen. Viele Konstruktionen des Bauingenieurs Dialma Jakob Bänziger zeigen das Können, den Mut und die Sensibilität, die solchen Projekten innewohnen (vgl. «Weitblick und Gespür», S. 22) und ohne die diese Werke kaum bis heute «überlebt» hätten.

Dialma Jakob Bänziger zählt zu den bekanntesten Brückenbauern der Schweiz. Während seines aktiven Berufslebens hat er über 400 Brücken entworfen, bemessen und erstellt. Nun feiert er im September dieses Jahres seinen 95. Geburtstag. Sein Büro, das er 1959 gründete, besteht seit 64 Jahren, und die Nachfolger des Gründers werden nun sozusagen von der eigenen Baugeschichte eingeholt: Mit den anstehenden Instandsetzungsarbeiten am eigenen Werk sind sie mit ihrem eigenen Vermächtnis konfrontiert. Es bietet sich die Chance, dieses auch aus objektiver Sicht baukulturell wertvolle Erbe – und ein nachhaltiges dazu – zu analysieren und das eigene Schaffen zu reflektieren. •

Daniela Dietsche, Redaktorin Bauingenieurwesen, Verkehr

Clementine Hegner-van Rooden, Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR und Korrespondentin TEC21

Linke Seite: Auf dem Aareviadukt bei Schinznach quert **die Nationalstrasse N3 zwischen Bözbergtunnel und Habsburgtunnel die Flusslandschaft**. Bei der Projektierung einer neuen Brücke in den 1980er-Jahren waren die Einpassung in die Landschaft und die möglichst geringe Störung der Ökologie zentral. Im Längensprofil fällt auf, dass die Fahrbahn der Talüberquerung ausgesprochen tief liegt. Damit sollte ein eher unauffälliges, vom Wald weitgehend verdecktes Bauwerk entstehen.

Weitblick und Gespür

Viele mutige Entscheidungen und weitsichtige Ideen haben den Berufsalltag von Dialma Jakob Bänziger geprägt. Vier seiner Wegbegleiter berichten über Kreativität, Pioniergeist, Professionalität und einige seiner besonders bemerkenswerten Brücken.

Text: Daniela Dietsche, Clementine Hegner-van Rooden



Wenn ein eiliger Automobilist in 10 Sekunden über die Brücke saust, so wird ihm in keiner Weise bewusst, wie mancher Kopf und wie viele Hände an dem Werk mitgearbeitet haben, wie viele Erfahrungen und Untersuchungen für das Gelingen notwendig waren», schrieb M. Hartenbach 1958 in der «Schweizerischen Bauzeitung» als Einleitung zu seinem Artikel über die Weinlandbrücke bei Andelfingen ZH.¹ Gelingt es einem Ingenieur dennoch, als Brückenbauer wahrgenommen zu werden, hat er vieles richtig gemacht. Einer, dem das gelungen ist, ist Dialma Jakob Bänziger. Über 400 Brücken

hat er mit seinen Mitarbeitenden in seinem Berufsleben geplant und betreut. Einige müssen instand gesetzt werden, nicht zuletzt wegen angepasster Normen und strengeren Sicherheitsvorschriften. Viele der Brücken aber stehen noch, sind Teil der Landschaft geworden, regelrecht mit ihr verwachsen. Anlass genug genauer hinzuschauen: Wodurch zeichnen sich die ursprünglichen Projekte aus? Wie robust und dauerhaft sind die Konstruktionen von damals heute noch? Wie flexibel reagieren sie auf Lasterhöhungen? Oder aus der aktuellen Diskussion heraus: Inwiefern wurden die heute wichtigen Themen zirkuläres Bauen, Rückbau und Recycling damals schon berücksichtigt?



Dialma Jakob Bänziger



Dialma Jakob Bänziger wurde am 14. September 1927 in Vnà GR geboren und ist im bündnerischen Puschlav und in Buchs SG aufgewachsen. 1951 schloss er sein Bauingenieurstudium an der ETH Zürich ab. 1962 wagte er den Schritt in die Selbstständigkeit. Bis 2004 war Dialma Jakob Bänziger Mitglied der Geschäftsleitung Bänziger Partner AG.

Der spanische Vorname Dialma ist im deutschsprachigen Raum eher ungewöhnlich, und Bänziger entschied sich daher, immer beide Vornamen zu benutzen.²

Bis 2004 waren Bänziger und seine Mitarbeitenden für über 400 ausgeführte Brücken verantwortlich. Die wichtigsten:

1961–1965	Achereggbrücken, Stansstad NW
1963–1967	SBB-Hardturmviadukt, Zürich I
1963–1965	Limmatbrücke der A1, Schlieren ZH
1976–1983	Lehenviadukt, Beckenried NW
1980–1983	Sitterviadukt, St. Gallen
1983–1985	Rheinbrücke, Diepoldsau SG
1988–1993	Aareviadukt der A3, Schinznach AG
1989–1992	Hundwilertobelbrücke, Hundwil AR
1991–1993	Hinterrheinbrücke RhB, Thusis GR
1991–1993	Brücke über Oberwasserkanal, Beznau AG
1994–1996	Seebrücke Luzern
1996–1998	Sunnibergrücke, Klosters GR
1998–2004	Dreirosenbrücke, Basel
1999–2000	Murgbrücke Bahn 2000, Mattstetten–Rothrist
2000–2001	Neue Talbrücke, Dättwil AG
2000–2005	Rhonebrücke BLS Alptransit, Raron VS
2002–2004	Schachenbrücke über Aare, Obergösgen SO
2003–2004	Viaduc de Chaluet, Court JU
2003–2005	Bennauersteg, Bennau SZ

Die Schrägseilbrücke in Diepoldsau SG wurde 1985 fertiggestellt. Mit dem markanten, oben liegenden und für den Nutzer sichtbaren Tragwerk wird die Brücke in Diepoldsau und der Region auch heute als Wahrzeichen empfunden.

Im persönlichen Gespräch

2017 sprach TEC21-Korrespondentin Clementine Hegner-van Rooden persönlich mit Dialma Jakob Bänziger anlässlich seines 90. Geburtstags.

Er erklärte damals: «Damit wir Wettbewerbe gewinnen konnten, mussten wir immer wieder etwas Neues, eine Innovation einbringen. Zwar legen die Jurierenden ihr Augenmerk – auch heute noch zu oft – auf den Preis. Ihnen scheint dies das wichtigste Kriterium. Dem ist aber nicht so. Der Preis ist nicht der ausschlaggebende Punkt eines guten Brückenprojekts. Vielmehr ist es der Bauvorgang der Brücke. Bei jedem Projekt sprach ich mit Unternehmen und fragte sie, wie sie die Brücke bauen würden, die ich entworfen hatte. Mit den Firmen Preiswerk und Spaltenstein Hoch- und Tiefbau arbeitete ich oft zusammen. Hatten wir eine gute Idee wie den Freivorbau oder den feldweisen Bau, bei der man immer wieder gleiche Elemente verwendete, so waren wir auf dem richtigen Weg für einen guten Brückenentwurf. Der Bauprozess war das Allerwichtigste – und ist es auch heute noch.»³

Gern hätten wir erneut seine persönlichen Erinnerungen an die vielen Projekte und den Beruf des Bauingenieurs in diese Ausgabe einfließen lassen. Bänzigers Gesundheitszustand liess das leider nicht zu. Der Brückenbauer war und blieb während seiner gesamten Karriere projektierender Ingenieur. In die didaktische Lehre zu gehen entsprach nicht seinem Naturell. Trotzdem war er nicht der zurückgezogene Ingenieur. Das belegen die vielen Artikel im Archiv der «Schweizerischen Bauzeitung». Er berichtet über Projekte – verschweigt auch Probleme und Fehler nicht – und möchte Diskussionen anstossen. In allen Texten kommt zum Ausdruck, wie wichtig die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten an einem Bauwerk ist. Vier Bauingenieure, die Bänziger schon länger kennen bzw. auch mit ihm zusammengearbeitet haben, bestätigen diese bereichernde und inspirierende Kooperation. Sie schildern jeweils anhand einer besonderen Brücke die Idee ihres Firmengründers, heben hervor, wo die Stärken der Konstruktion liegen, und beurteilen die Brücke aus heutiger Sicht.

Abenteuer Spannbetonbrücke, Andelfingen ZH, 1958

Den Grundstein für seine berufliche Zukunft legte Bänziger mit seinem Abschluss als Bauingenieur 1951 an der ETH Zürich. Nach seinem Diplom war er zunächst im Bauunternehmen und im Ingenieurbüro Locher & Cie. im Tiefbau und im Wasserbau tätig. Zudem wirkte er beim Wettbewerb für die Weinlandbrücke in Andelfingen ZH mit – eine Aufgabe, die für seinen weiteren Weg noch sehr wichtig werden würde. 1955 wechselte Bänziger ins Ingenieurbüro Hans Eichenberger in Zürich, wo er massgeblich an der Projektierung der ersten grossen Spannbetonbrücke der Schweiz mitwirkte – eben dieser Weinlandbrücke.

Pionierwerk: Vorspannung

Die Weinlandbrücke (1958) misst 293 m und überquert das Thurtal in rund 40 m Höhe über dem Talgrund. Die ursprüngliche Breite der Fahrbahnplatte beträgt 15.80 m. Das statische System des Brückenüberbaus besteht aus einem über vier Felder durchlaufenden Balken, der auf drei Stützenpaare und zwei Widerlager gelagert ist. Die drei Stützenpaare sind dabei zwischen 19 m und 37 m hoch, und der Balken besteht aus drei parallelen Trägern. Die drei vorgespannten, monolithisch mit der Fahrbahnplatte verbundenen Durchlaufträger mit variabler Konstruktionsstärke bilden das Haupttragwerk der Brücke. Die Fahrbahnplatte besteht aus einer in Längs- und Querrichtung vorgespannten Platte von 20 cm Stärke.

Bei den Pfeilerauflagern werden die Stege breiter und mit einer unteren Druckplatte verbunden – eine Verstärkung des Querschnitts zum Hohlkasten. In variablen Abständen von 12 bis 20 m werden die Träger zudem durch 2.5 m hohe vorgespannte Querträger ausgesteift.

Der Überbau ist beim Widerlager Süd (Winterthur) gegenüber längs- und quergerichteten Horizontalkräften gehalten. Beim Widerlager Seite Nord (Schaffhausen) sind Rollenlager eingebaut. Die Widerlager und die zu Rahmen ausgebildeten Doppelstützen sind durch die Lehmschicht hindurch auf die tiefer liegende Sandschicht flach fundiert. • (Luc Trausch)

Die Brücke war zur damaligen Zeit ein Pionierwerk. Ein vorgespanntes Tragwerk zu berechnen war besonders herausfordernd, denn damals gab es nur wenig Fachliteratur zum Thema. Die damalige Ausgabe der SIA-Norm 162 enthielt nur einige einfache Grundsätze. Die Ausführung in drei Bauetappen war ebenfalls ein Novum – vorher erstellte man Stahlbetonbrücken in «einem Guss». Die Bauzustände mussten erfasst und berechnet werden, damit sie zusammen im Endzustand ein integrales Bauwerk ergaben.

Nutzungsänderung Weinlandbrücke

2010 beschloss das Bundesamt für Strassen Astra, die Autobahn zwischen der Verzweigung Winterthur Nord und dem Anschluss Kleinandelfingen von zwei auf vier Fahrspuren mit Richtungstrennung und Pannestreifen auszubauen. Für einen solchen Ausbau benötigt man eine minimale Breite von 25.10 m; es fehlten demnach 9.30 m. Das Astra beauftragte das Ingenieurbüro Bänziger Partner, die weitere Nutzung der Weinlandbrücke zu prüfen.

Luc Trausch, Bauingenieur und Niederlassungsleiter von Bänziger Partner in Zürich, hat sich seinerzeit intensiv mit dem Projekt beschäftigt: «Bei der Überprüfung für den Nationalstrassenausbau stand für den Auftraggeber der Rückbau der bestehende Weinlandbrücke im Vordergrund. In einem persönlichen Gespräch habe ich Dialma Jakob Bänziger damals über diese Ausgangslage in Kenntnis gesetzt. Er war recht mitgenommen, als er hörte, dass dieses Pionierwerk abgebrochen werden sollte.»



Das zürcherische Weinland zwischen Winterthur und Schaffhausen ist landschaftlich durch eine sanfte Hügel- und Kulturlandschaft geprägt. **Zwischen Kleinandelfingen und Andelfingen überquert die 1958 eröffnete Weinlandbrücke die Thur** als feingliedriges Brückentragwerk – ein damals ungewöhnlich schlankes Bild, weil der Einsatz von Spannbeton neu war.

Ein Bauwerk retten

Die Ingenieure untersuchten daraufhin drei Szenarien: eine verbeiterte Brücke, eine Instandsetzung des bestehenden Bauwerks mit dem Neubau einer zusätzlichen Brücke sowie den Ersatz des bestehenden Bauwerks durch den Neubau einer Zwillingsbrücke. Die Nutzwert- und die Kosten-Nutzen-Analyse ergaben ein deutliches Ergebnis zugunsten des zweiten Szenarios. Die weitere Nutzung der Weinlandbrücke sei gerade in der aktuellen Diskussion um die Nachhaltigkeit positiv zu werten, ist Trausch überzeugt.

Voraussetzung für die künftige Nutzung war der Nachweis der ausreichenden Tragsicherheit des Bauwerks für eine Restnutzungsdauer von ca. 40 Jahren. Die Ingenieure prüften alle möglichen Verkehrsszenarien statisch, wobei alle Nachweise mit einem Erfüllungsgrad über 1.0 geführt werden konnten. Dabei waren die Nachweise in Brückenlängstragrichtung hinsichtlich Biegung und Querkraft, wie zu erwarten, zwar knapp. Aber eine weitere Verifikation mittels der Methode der Spannungsfelder bestätigte die Tragsicherheit in eindrucklicher Weise. Gemäss Trausch seien hierfür zwei Faktoren massgebend: die sorgfältige konstruktive Durchbildung des originalen Tragwerks und die 1992 durchgeführte Instandsetzung. Beides ergab letztlich das robuste und dauerhafte Betontragwerk. So konnte gezeigt werden, dass die in den 1950er-Jahren gewählten Dimensionen zwar sehr schlank sind, das Tragwerk jedoch dank gut geführter Bewehrung mit feiner Verteilung, ausreichender Überdeckung und präziser Ausführung über eine ausreichen-

de Robustheit für die kommenden Jahre verfügt. «Im Wissen um die Erhöhung der anzunehmenden Lasten durch die normativen Veränderungen der Lastmodelle seit den 1950er-Jahren ist dieses Resultat bemerkenswert. Bänziger nahm mit Genugtuung zur Kenntnis, dass die «Rettung» der Weinlandbrücke geglückt ist», schliesst Trausch seine Ausführungen.

Zurzeit ist nicht klar, wann der Ausbau erfolgen kann, da die erforderliche Genehmigung noch nicht rechtskräftig ist. Gemäss heutigem Stand ist der frühestmögliche Starttermin für das Frühjahr 2024 vorgesehen. Da sich die Engpassbeseitigung verzögert, setzt das Astra die bestehende Weinlandbrücke⁴ im Pfeilerbereich bereits 2022 als Vorausmassnahme instand. Dies gewährleistet durchgehend einen sicheren Betrieb.

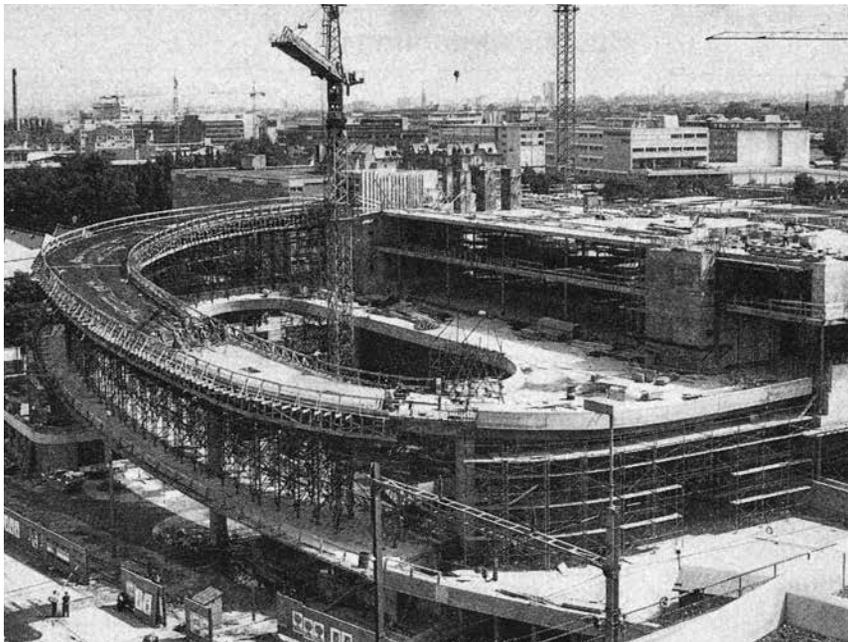
Der eigene Chef

Mit seinen Erfahrungen aus der Baupraxis und einem Einblick in die Rolle des Bauherrn – er arbeitete 1958 ein Jahr für die SBB in der Sektion für Brückenbau – gründete Dialma Jakob Bänziger gemeinsam mit seinem Studienkollegen Edy Toscano 1959 ein eigenes Büro. Während der dreijährigen Zusammenarbeit entwickelten sich die Interessen der beiden Partner in unterschiedliche Richtungen, wie Bänziger im Radiointerview mit dem SRF⁵ 2016 erklärt. 1962 wurde er nach der Trennung von Toscano Alleininhaber. Es war die Zeit neuer Materialien und Verfahren sowie die Zeit des Baubooms, vor allem im Nationalstrassenbau. Mit Geschick, Mut und cleveren Lösungen konnte Bänziger diverse Brückenwettbewerbe für sich ent-



Dialma Jakob Bänziger mit dem legendären Spielzeug-Milchlaster, den er eigens für die Bemessung der Rampe an der Toni-Molkerei in Zürich fertigen liess. Vor ihm liegt die Ausgabe der «Schweizerischen Bauzeitung» vom 5. Mai 1977. Darin berichtet er als Autor ausführlich über die Arbeiten zum Neubau.

Fotos: Clementine Hegner-van Rooden; SBZ



Bänziger war aber **nicht nur Brückenbauer**: So war er unter anderem auch verantwortlich für den Neubau der Verbandmolkerei für den Nordostschweizerischen Milchverband in Zürich-Herdern (später Toni-Molkerei). Ein 100-Millionen-Franken-Bau **mit markanter, doppelstöckiger Auffahrtsrampe**.

scheiden. Unter anderem gehören die Achereggbrücken (1961–1965), der SBB-Hardturmviadukt (1963–1967) oder die Limmatbrücke der A1 Schlieren–Oberengstringen (1963–1965) dazu. Regelmässig veröffentlichte er dazu Beiträge in Fachzeitschriften und hielt Vorträge vor Fachpublikum.

In der «Schweizerischen Bauzeitung» vom 2. November 1972 prangerte er in einem Beitrag mit dem Titel «Plane lang – baue kurz» die gängige Praxis hinsichtlich Planungs- und Bauablauf an. Der am weitesten verbreitete Fehler sei, dass mit dem Bauen begonnen werde, bevor die Planung abgeschlossen sei. Insbesondere werde die Ingenieurarbeit im Hochbau erst kurz vor Baubeginn vergeben. Dadurch habe der Ingenieur keine Möglichkeit mehr, in echter Partnerschaft mit dem Architekten das optimale Tragwerkkonzept zu erarbeiten. Er könne nur noch unter erheblichem Zeitdruck die vom Architekten vorgesehene Struktur verwirklichen. Eine wertvolle Möglichkeit, Baukosten einzusparen, gehe damit verloren. Die Einsparung durch eine abgeschlossene Planung vor Baubeginn schätzte Bänziger damals auf 10% und forderte: «Mit den vorstehend skizzierten, heute noch weitverbreiteten Praktiken muss aufgeräumt werden, wenn das ganze Baugeschehen rationalisiert werden soll.»

Durchatmen

Bänziger baute das Unternehmen an verschiedenen Standorten aus und hatte viele Aufträge. Selbstständigkeit hat den Ruf, endlich arbeiten zu können, wann es einem danach ist. Doch allzu oft wird aus der scheinbaren Leichtigkeit und Unabhängigkeit Arbeitsüberlastung und Stress. Das bekam auch Bänziger zu spüren. Das Wort Burn-out war zwar noch nicht gebräuchlich, aber während der Projektierung der Toni-Molkerei 1977 musste er auf ärztlichen Rat kürzer treten. Nach einer Pause fand er einen effizienten Umgang mit den eigenen Ressourcen. Auch in dieser Phase veröffentlichte Bänziger Artikel zu seinen Projekten. Er erläuterte die Hauptprobleme der Konstruktion beim Neubau der Toni-Molkerei, der heutigen Kunsthochschule in Zürich-West (vgl. TEC21 39/2014, «Toni-Areal Zürich»). Besonders interessant ist hier die Wortwahl. Er sprach noch von Problemen, heute würde wohl eher das Wort «Herausforderungen» im Titel des Beitrags stehen.

Zudem erläuterte er seine Gedanken beim Entwurf des Lehnenviadukts Beckenried – einem Abschnitt der Gotthardautobahn – bei dem er die Bedeutung der Ästhetik besonders hervorhob. Wichtig erschien ihm, dass das Bauwerk die Hanglandschaft möglichst wenig dominiere. So kam er zum Schluss, ein schmales Band mit einheitlichen Pfeilerabständen eigne sich am besten, um an diesem Ort einen ruhigen Gesamteindruck zu vermitteln. Von ästhetischen Überlegungen ist auch die Schrägseilbrücke in Diepoldsau SG geprägt. 1983 erbaut, wurde sie 2015 umgebaut. Dafür musste auch dieses regionale Wahrzeichen angepasst werden.

Ästhetisch eindrucksvoll: Schrägseilbrücke, Diepoldsau SG, 1985

Seit der Begradigung des Rheins oberhalb des Bodensees zu Beginn des 20. Jahrhunderts liegt die Gemeinde Diepoldsau auf der rechten Rheinseite. Vor dem 1923 erfolgten Rheindurchstich in Diepoldsau wurden drei Stahlfachwerkbrücken über den künstlichen Flusslauf erstellt, wovon die zentrale Verbindung zur Nachbargemeinde Widnau SG auf der linksrheinischen Seite als Wahrzeichen und Zeugnis früher Ingenieurbaukunst wahrgenommen wurde. Ende der 1970er-Jahre war diese Stahlfachwerkbrücke infolge Korrosionsschäden jedoch in einem derart schlechten Zustand, dass ein Ersatz erforderlich wurde. Der Kanton St. Gallen fasste eine neue Spannbetonträgerbrücke ins Auge.

Bänziger, der fünf Jahre seiner Jugend in Diepoldsau verbracht hatte, und Albert Köppel, sein langjähriger Geschäftspartner, der in Widnau aufgewachsen war, hatten einen starken persönlichen Bezug zum Brückenstandort. Sie wurden von einem Initiativkomitee beauftragt, eine Brücke zu entwerfen, und schlugen eine Schrägseilbrücke vor – die erste Strassenbrücke dieser Art in der Schweiz (vgl. «Pionierwerk: Schrägseilbrücke», S. 28).

Mutig konstruiert

Der Kanton St. Gallen entschloss sich in der Folge, 1982 eine Schrägseilbrücke zur freien Konkurrenz aususchreiben. Dabei setzte sich das in der Zwischenzeit weiterentwickelte und zusammen mit einer Unternehmergruppe um die Preiswerk AG als Submissionsvariante eingereichte Projekt durch. Die Gestaltung, der wirtschaftliche Materialeinsatz und ein optimierter Bauvorgang waren die Gründe dafür. Und eine mutige Bauherrschaft, sagt Luc Trausch: «Nur mit dem Mut zum Risiko können solche eindrucksvollen Bauwerke entstehen. Dabei sollte man von Erprobtem und Bewährtem ausgehen und konsequent darüber hinausgehen.»

Der Rohbau der Brücke konnte in nur einem Jahr gebaut werden. Die Vorlandbrücken und Pylone wurden dabei vorgängig ausserhalb der Hochwasserzeit konventionell auf Lehrgerüsten erstellt, der seilabgespannte Abschnitt über dem Mittelgerinne hingegen im Freivorbau ohne Einschränkungen infolge Hochwasser.

Für den Freivorbau wurde ein spezieller Vorbauwagen entwickelt. Seine Aufhängung erfolgte mit den definitiven Schrägkabeln inklusive deren Verankerung im Brückenüberbau in vorfabrizierten Elementen, sodass keine weiteren Hilfskonstruktionen zur Abspannung erforderlich waren. Zur Vorausberechnung des Trag-, Deformations- und besonders des Schwingungsverhaltens der relativ weichen Tragkonstruktion im Endzustand sowie in den verschiedenen Bauzuständen mussten Computerberechnungen an ebenen und räumlichen Modellen durchgeführt werden. Auch das war zu Beginn der 1980er-Jahre Neuland.

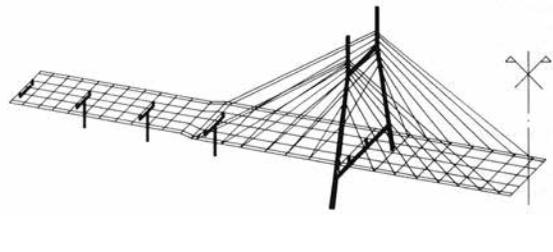
Pionierwerk: Schrägseilbrücke

Das Bauwerk in Diepoldsau SG (1983–1985) war schweizweit die erste Schrägseilbrücke für den Strassenverkehr; zuvor waren lediglich einzelne Fuss- und Radbrücken in dieser Weise erstellt worden. Im Vergleich zu im Ausland bereits erstellten Schrägseilbrücken waren die erforderlichen Spannweiten in diesem Fall eher gering: Die Hauptspannweite über das Mittelgerinne des Rhein misst 97 m, die Gesamtlänge zwischen den Hochwasserdämmen 250 m.

Die Projektverfasser wählten eine symmetrische Zwei-Pylonen-Lösung und eine fächerförmige Anordnung der Seile in zwei Ebenen mit relativ kleinen Seilabständen von lediglich 6 m. Zusammen mit dem auf die Konstruktion abgestimmten Freivorbauverfahren erwies sich das Brückenkonzept trotz der geringen Spannweite als sehr wirtschaftlich.

Dank den kurzen Seilabständen konnte die 14.5 m breite Fahrbahnplatte ohne Längsaussteifungsträger insgesamt materialsparend als schlanke, nach aussen gevoutete Platte ausgebildet werden. Die auf diese Weise resultierende weiche Ausbildung der Fahrbahn hatte ausserdem den Vorteil, dass nicht bereits geringe Setzungen der Pylonfundamente zu Zwängungen in der Brückenkonstruktion führen würden. So konnten diese hoch liegend flach in den Hauptdämmen ohne aufwendige Tiefenfundationen fundiert werden.

1985 wurde die Brücke mit Kosten von 4.4 Millionen Franken fertiggestellt. • (Stefan Köppel)



Zur Verifikation der Berechnungen wurden nach der Fertigstellung umfangreiche Belastungsversuche mit statischen und dynamischen Einwirkungen durchgeführt. Die Ingenieure werteten die Messungen detailliert aus und stellten eine hohe Übereinstimmung mit dem rechnerisch vorausgesagten Verhalten fest. Da es sich zum Zeitpunkt der Erstellung um eine neue Bauweise handelte, sahen die Projektverfasser im Sicherheitsplan auch periodische Überprüfungen des generellen Trag- und Verformungsverhaltens vor. Bis heute werden die langfristigen Deformationen im Zweijahresrhythmus aufgenommen. Die statischen Belastungsversuche wurden bisher zweimal unter identischen Randbedingungen wiederholt. Auf den ebenfalls im Sicherheitsplan vorgesehenen Ausbau und Ersatz eines Schrägkabels nach 20 Betriebsjahren zur detaillierten Überprüfung auf Schäden hat die Bauherrschaft hingegen verzichtet. Gezielte zerstörungsfreie Untersuchungen und die Analyse des Tragverhaltens während Belastungstests ergaben keinen Verdacht auf Schädigungen in den Schrägkabeln, sodass man diese aufwendige Massnahme als nicht verhältnismässig beurteilte und verwarf.

Brückenumbau, Instandsetzung 2015

Über die Rheinbrücke Diepoldsau fahren täglich rund 20000 Motorfahrzeuge, und in beide Fahrtrichtungen führen intensiv genutzte Velorouten über die Brücke. Das ursprüngliche Normalprofil mit nur einem Bankett für gemischten Langsamverkehr auf der Unterwasserseite war darauf nicht ausgelegt. Um Abhilfe zu schaffen, beschloss das Tiefbauamt des Kantons St. Gallen 2015, den Brückenüberbau umzubauen. Bänziger + Partner wurde beauftragt, einen Überbau mit beidseitig angeordneten Banketten und neuen massiven Brüstungen entlang des Brückenrands zu projektieren. Zudem sollte das gesamte Tragwerk nach aktuellen Normen rechnerisch überprüft werden.

Für die erste Überprüfung 2010 verantwortlich war Stefan Köppel – Bauingenieur, Vorsitzender der Geschäftsleitung bei Bänziger Partner und Sohn des ehemaligen Projektverfassers Albert Köppel. Er sagt: «Trotz der erhöhten Eigenlasten infolge der zusätzlichen Aufbauten konnten die Tragsicherheitsnachweise weitestgehend erfüllt werden. Dank der damals sauberen konstruktiven Durchbildung der Bauteile und den Tragreserven insbesondere in den Schrägkabeln waren mit dem Umbau keine wesentlichen Ertüchtigungen am Tragwerk nötig.»

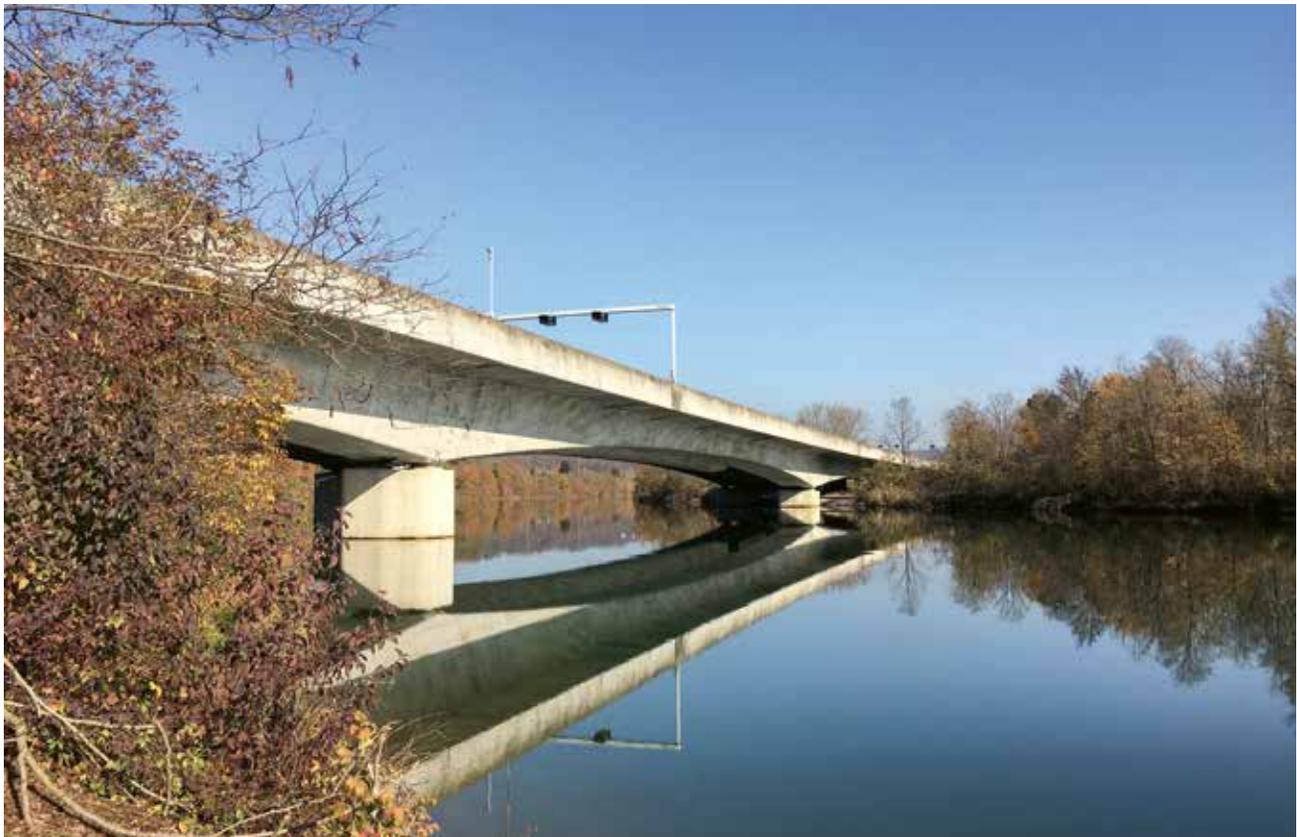
Die Instandsetzungen im Jahr 2015 beschränkten sich auf die nicht tragenden Elemente wie Abdichtung, Belag, Fahrbahnübergänge und Brüstungen. Einzig der Schubwiderstand der Fahrbahnplatte musste über den Vorlandpfeilern ertüchtigt werden. Die Verstärkung erfolgte mit in vertikale Bohrungen eingeklebter Bewehrung in begrenzten Bereichen hoher Schubbeanspruchung. «Diese Robustheit und dieses Lastpotenzial des Tragwerks sind nicht selbstverständlich», schliesst Köppel.

Profit gegen Sicherheit

Neben seiner selbstständigen Arbeit als projektierender Ingenieur setzte sich Dialma Jakob Bänziger stark für die Regeln der Baukunde und für die ethischen Grundsätze des Ingenieurberufs ein. Das zeigt ein weiteres starkes Statement und ein Aufruf an seine Berufskollegen vom März 1988 in der «Schweizerischen Bauzeitung»: «Dieses gefährliche Spiel mit der Gebrauchstauglichkeit und der Tragsicherheit um des Profites willen muss aus der Baubranche verschwinden, sollen nicht noch weitere Bauschäden und Bauunfälle passieren. Es ist für einen qualifizierten Ingenieur unwürdig zu wissen, dass die Wahl für eine Bauaufgabe nicht nach seiner Eignung, sondern nach Honorarangeboten und vernachlässigter Gebrauchstauglichkeit und Sicherheit erfolgt. Bei einer medizinischen Operation holt der Patient auch nicht bei fünf Chirurgen Pauschalofferten ein, um sich dann vom billigsten operieren zu lassen.» Er forderte damals eine gesetzliche Regelung – die es bis heute nicht gibt.



Schrägseilbrücke Diepoldsau SG – neu war es, eine Schrägseilbrücke als Strassenbrücke einzusetzen. Ausschlaggebend für den Wettbewerbsgewinn waren die Gestaltung, der wirtschaftliche Materialeinsatz und ein optimierter Bauvorgang.



Durch den Bau der **Aarebrücke bei Schinznach AG** und den damit verbundenen Schattenwurf veränderte sich der Lebensraum unter dem Viadukt. Die Bodenfläche wurde sorgfältig gestaltet und ein abwechslungsreiches Gewässer angelegt, das heute seltene Tiere beherbergt.

Weitsicht zeigen, Landschaft lesen: Aareviadukt Schinznach AG, 1988

«Nach neuesten Erkenntnissen umweltschonend gebaut», so lobten Bundesrat Moritz Leuenberger und der Aargauer Baudirektor Thomas Pfisterer den Autobahnabschnitt zwischen Frick und der Verzweigung Birrfeld bei dessen Eröffnung im Oktober 1996. Einen Autobahnbau als umweltschonend anzupreisen, klingt erst einmal widersprüchlich. Doch die Herren verwiesen darauf, dass Kanton und Bund grossen Wert auf Umweltthemen legten – was in den 1990er-Jahren noch keine Selbstverständlichkeit war. Aus Landschaftsschutzgründen sah das «Generelle Projekt» eine vergleichsweise teure Linienführung mit tief liegender Aaretalquerung und anschliessenden Tunnelbauten vor. Damit war eine kostengünstigere Variante mit dominanter Hochbrücke vom Tisch, die in den Jahren zuvor die Gemüter erhitzt hatte.

Basierend auf dieser Entscheidung galt es, ein Brückenprojekt für die 1200 m lange Aaretalquerung bei Schinznach zu finden. Der Kanton Aargau führte dazu 1982 einen Projektwettbewerb nach SIA-Ordnung durch. Gefragt war ein Projekt, das technische Qualität und



Pionierwerk: landschaftliche Einbettung

Das Aareviadukt bei Schinznach AG (1988–1993) hat eine Gesamtlänge von 1300 m. Die Länge zwischen den Widerlagerachsen beträgt 1225.3 m für die Brücke Nord und 1209.5 m für die Brücke Süd. Es wurden je zwei Brücken gebaut: Aarebrücke: Nord 570.6 m lang; Süd 563.5 m lang mit grössten Spannweiten von 90 m; Badschachenbrücke: Nord 654.7 m lang, Süd 646.0 m lang mit Regelspannweiten von ca. 50 m.

Beide Brücken sind schwimmend gelagert. Sie werden mithilfe von speziellen Pfeilern, die je im mittleren Bereich der Brücken liegen, stabilisiert, was für die Aufnahme von Bremskräften oder bei einem allfälligen Erdbeben von Bedeutung ist.

In den Flussbereichen wurde ein schön geschwungener Voutenträger mit 4.5 m Höhe über den Pfeilern und 2.3 m Höhe in Feldmitte gewählt. Im Badschachenbereich wird ein schlanker Parallelträger mit 2.5 m Höhe auf 50 m Spannweite gebaut. Der Übergang vom Voutenträger auf den Parallelträger ist mit den gewählten Spannweiten und Konstruktionshöhen sehr harmonisch. • (Aus D.J. Bänziger, *Brückenbau 1960–2005*)²

Umweltverträglichkeit vereint. So gehörten Natur- und Umweltschutz, Formgestaltung, Landschaftspflege und der Bauablauf zu den Bewertungskriterien.

Von 25 Bewerbern wurden sieben zum Wettbewerb eingeladen. Darunter auch das Team D.J. Bänziger+Partner mit Meyer+Senn+Erne und Gerold Fischer Landschaftsarchitekt. «Am Wochenende vor der Abgabe herrschte im Büro Hochbetrieb. Das Team war rund um die Uhr beschäftigt mit dem händischen Kolorieren der unzähligen Pläne. Fast alle Mitarbeiter inklusive der Sekretärin, der Lehrlinge und deren Freundinnen hätten freiwillig mitgeholfen, berichtet Bänziger immer wieder gern von diesem gemeinsamen Effort, der schliesslich zum Erfolg führte», sagt Harry Fehlmann, Bauingenieur und Niederlassungsleiter von Bänziger Partner in Baden.

Die Jury lobte das Siegerprojekt brückenbautechnisch, aber auch bezüglich des Umgangs mit Landschaft und Umwelt, als sehr überzeugend. Tatsächlich setzte der Entwurf die bewährte Konstruktionsart einer Hohlkastenbrücke mit Längs- und Quervorspannung konsequent um. Die Spannweiten variierten gekonnt in Abstimmung auf Landschaft und Höhenlage. Die Formgebung der Brücke und ihrer Bauteile war sorgfältig, jedoch zurückhaltend. Abgestimmt auf die Randbedingungen wurde im Bereich Aare ein Bauvorgang mittels Freivorbau vorgeschlagen, im Bereich Badschachen dagegen eine waldschonende Überkopfbauweise mittels Lehrgerüst.

Die neue Brücke würde ein Stück Natur buchstäblich in den Schatten stellen. Als Ersatz- und Aufwertungsmassnahme schlug das Wettbewerbsprojekt ein aquatisches System mit einem neuen Wasserlauf vor, der unter der Brücke von der Aare zum Badkanal fliesst. Der innovative Vorschlag, der die direkt betroffene Landschaft respektvoll berücksichtigt – weit-sichtig und damals nicht selbstverständlich – fand bei Jury und Umweltexperten grossen Anklang.

Verstärkung gesucht

Fehlmann erinnert sich: «Als der Baubeginn absehbar wurde, suchte Bänziger per Zeitungsinserat personelle Verstärkung. Dank vier Jahren Praxiserfahrung im Brückenbau durfte ich mich vorstellen. Der Patron begrüsst mich herzlich und orientierte umfassend über die bevorstehenden, interessanten Brückenprojekte. Beim Schinznacher Projekt war die Konstellation günstig, da ich aus Baden stamme und in meiner bisherigen Tätigkeit einige Brückenbauten für den Kanton Aargau als projektierender Ingenieur betreut hatte.» Im Herbst 1987 trat Fehlmann seine Stelle an und war schon bald hauptsächlich mit der Ausführungsprojektierung des Aareviadukts beschäftigt. Ein Jahr später wurde er zum Chef gerufen; dieser sagte ihm, er denke über die Eröffnung einer Niederlassung von Bänziger+Partner im Aargau nach und würde sich freuen, wenn Fehlmann den Aufbau und die Leitung des neuen Büros übernehme. So nahm am 1. Mai 1989 Bänziger+Partner in Baden seine Tätigkeit auf.



Das Aareviadukt bei Schinz nach AG führt in einem sanften Bogen über den Fluss und den Oberwasserkanal.

Die Planung und Realisierung des Aareviadukts beschäftigte das Badener Team über mehrere Jahre. Es folgte der Bau des aquatischen Systems. Es unterlag einer langjährigen Überwachung, die eine positive, über den Erwartungen liegende Entwicklung der Fauna und Flora zeigte. Inzwischen gehört das aquatische System zum Auenschutzpark Aargau und wird auf dessen Website⁶ wie folgt beschrieben: «Unter dem Viadukt der Nationalstrasse A3 ist ein abwechslungsreiches Gewässer entstanden. Seltene Fische wie Nase, Bitterling, aber auch das Bachneunauge leben hier. Gebirgsstelze, Wasseramsel und Eisvogel sind oft zu beobachten. Dieses erfolgreiche System würde man heute wieder so aufbauen.»

«Auch das Brückenbauwerk hat sich bewährt. Es zeigt sich 30 Jahre nach seiner Fertigstellung in einwandfreiem Zustand. Dauerhaftigkeit, Wirtschaftlichkeit und Ästhetik, das hat Bänziger in seinen Projekten stets angestrebt», sagt Fehlmann.

Zweistöckig über den Rhein: Dreirosenbrücke Basel, 1998–2004

Gemeinsam mit Aldo Bacchetta projektierte Bänziger eine der komplexesten Brücken des Büros. Der Bauingenieur trat 1979 ins Büro ein, war bis 2017 Niederlassungsleiter und bis 2020 in der Geschäftsleitung. Heute arbeitet er als Senior-Ingenieur in verschiedenen Projekten und gibt sein Wissen an junge Ingenieure und Ingenieurinnen weiter.

Die Dreirosenbrücke als Teil der Nordtangente in Basel bietet auf der oberen Ebene Platz für den Stadtverkehr samt Strassenbahn und für einen 8 m breiten Boulevard. Auf der unteren Ebene verbindet sie mit sechs Spuren die schweizerische A2 und die französische A35. Dieses Konzept machte sie zur ersten doppelstöckigen Brücke der Schweiz und war auch für europäische Verhältnisse ungewöhnlich.⁷ Im Auftrag des Baudepartements beschloss der baselstädtische Regierungsrat am 14. Januar 1993, einen Submissionswettbewerb für die neue Rheinbrücke durchzuführen. «Dialma Jakob Bänziger gelang es dank seiner grossen Kompetenz und seinem Netzwerk im Brückenbau, eine gut harmonisierende Biertergemeinschaft von Beton- und Stahlbauunternehmern, Ingenieuren, Architekten und Spezialisten zusammenzustellen», sagt Bacchetta und weiter: «Unser Projekt ‹Durchblick› wurde vom Preisgericht am 26. Juni 1995 dank der überzeugenden Idee der Zwillingenbrücken, der robusten Konstruktion, dem ressourcenschonenden Bauvorgang, der guten Eingliederung in den öffentlichen Raum und der kostengünstigen Bauausführung mit geringen Risiken sowie der kürzesten Bauzeit zum Siegerprojekt gewählt.»

Die Brücke steht auf zwei mächtigen Flusspfeilern von 40 m Länge und 4 m Breite, die die bestehenden Pfeiler der alten Brücke integrieren. Daraus resultiert eine gemischte Gründung auf bestehenden Caissonfundamenten und neuen Bohrpfehlern. Möglichen differenziellen Setzungen dieser Kombination wird mit der Ausbildung massiver Tragriegel in den Pfeilerschei-

Die Dreirosenbrücke in Basel wirkt trotz ihrer gewaltigen Abmessungen leicht, elegant und transparent. Um die Lärmimmissionen zu reduzieren wurde die untere Ebene auf der Südseite gegen die Stadt vollständig verglast.



ben begegnet. Die neuen Flusspfeiler wurden im Schutz eines mehrfach gespriessten Spundwandkastens erstellt. Die Widerlager der neuen Brücke liegen hinter den bestehenden und mussten deshalb neu aufgebaut werden. Sie sind ebenfalls auf Bohrpfeilern fundiert.

Das Stahlfachwerk wurde in transportfähigen ca. 10-t-Segmenten hergestellt, in einer Feldwerkstatt am Rheinufer zu jeweils zwei Brückenhälften ver-

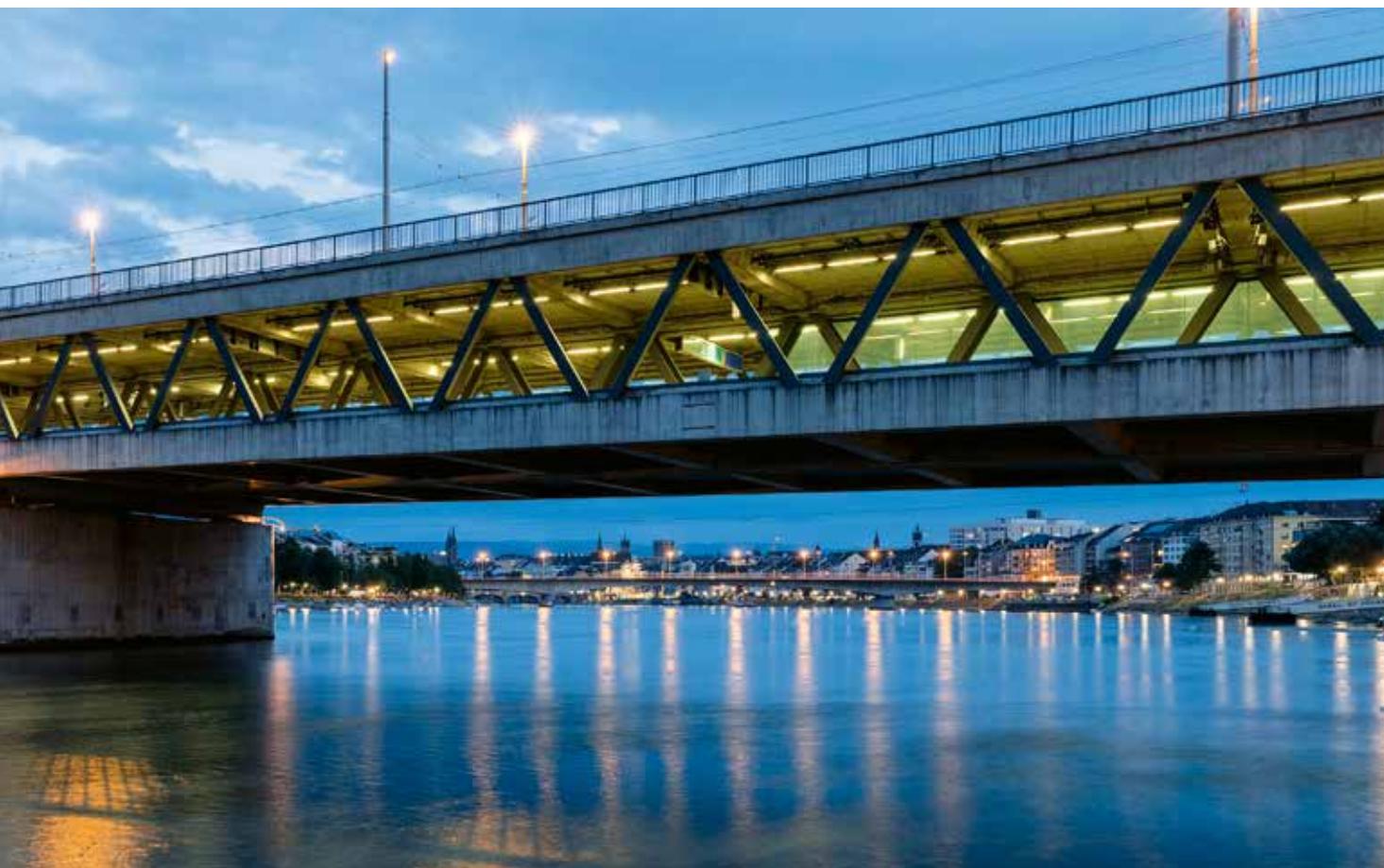
schweisst und mit einem Binnenschiff rheinaufwärts verschoben. Am Bestimmungsort angekommen, wurden die Stahlfachwerke mit eigens dafür entwickelten Hebekonstruktionen auf das Einbauniveau gehoben, das rund 11 m über dem Wasserspiegel des Rheins liegt. Nachdem das Stahlfachwerk montiert war, konnte mit den Betonarbeiten der beiden Fahrbahnebenen begonnen werden. Die Vorbauwagen bewegten sich wie im Freivorbauverfahren im Wochentakt jeweils um 7 m symmetrisch von den Flusspfeilern weg. Nach der Inbetriebnahme der Nordbrücke wurde die bestehende Dreirosenbrücke zurückgebaut. Der Bau der neuen Südbrücke erfolgte analog dem Bau der Nordbrücke.

Das Konzept der Dreirosenbrücke überzeugt auch heute: Sie wird neuerdings als eine der 34 Lifeline-Bauwerke des Kantons eingeteilt, die nach einem Erdbeben funktionstüchtig bleiben müssen. Somit werden im Vergleich zum ursprünglichen Projekt wesentlich höhere Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Brücke gestellt. Insbesondere muss die obere Fahrbahn nach einem Erdbebenereignis für Rettungsfahrzeuge befahrbar sein (Bauwerksklasse und Norm SIA 261: 2020 von der Klasse II auf Klasse III erhöht). Dank der robusten Bauweise der Dreirosenbrücke können die Lager und die Fahrbahnübergänge so mit vertretbarem Aufwand ertüchtigt werden, dass der Mindesterfüllungsfaktor gemäss aktueller Norm SIA 269/8: 2017 erreicht werden kann.

Pionierwerk: zweite Ebene

Der Brückenüberbau besteht aus zwei eigenständigen, doppelstöckigen längs- und quer vorgespannten Verbundbauwerken. Beide Brücken wurden als Drucklaufträger mit Spannweiten von 77 m und 84 m konzipiert. Die festen Lager (Topflager) befinden sich auf dem Flusspfeiler Seite Kleinbasel. Die Gesamtbreite der beiden Brücken misst 33 m, und die über die gesamte Brückenspannweite konstante Bauhöhe beträgt 8.25 m.

Die Diagonalen der Strebenfachwerke bestehen aus Stahlhohlkasten mit einem Querschnitt von 40×40 cm, die aus Brandschutzgründen ausbetoniert sind. Die Fahrbahnplatten sind als vorgespannte Rippenplatten mit einem Rippenabstand von 7 m und einer Spannweite von 15 m ausgebildet. Die untere Fahrbahnplatte dient der Autobahn und ist symmetrisch in je drei Fahrspuren aufgeteilt. Die obere Ebene dient dem Tram, dem Lokal- sowie dem Rad- und Fussverkehr. Durch die asymmetrische Anordnung dieser Verkehrsspuren entsteht auf der Südseite ein 8.75 m breiter Boulevard für die Fussgänger. • (Aldo Bacchetta)



Von der eigenen Arbeit eingeholt

Dauerhafte, robuste und weitsichtige Projekte bestehen über Generationen. Sie bieten die Chance, das damals Erstellte zu reflektieren und daraus zu lernen, das Verständnis dafür zu entwickeln und die Arbeit des eigenen Büros wertzuschätzen. Im besten Fall ergeben sich aus diesen wertvollen Erkenntnissen und Geschichten wiederum neue Projekte, die ebenso dauerhaft, robust und weitsichtig sind.

Nach der Umwandlung der Unternehmungen in die Gesamtfirma «Bänziger Partner AG», zog sich D. J. Bänziger 2004 aus dem Berufsalltag zurück. «Beim Ausscheiden aus der Geschäftsleitung hat er mir anvertraut, dass er in seiner ganzen Berufstätigkeit keine Stunde der Langeweile erlebt habe und überzeugt sei, dass Bauingenieur der schönste Beruf sei, den es gibt», schreibt Albert Köppel im Vorwort der Autobiografie Bänzigers.² Das sollte Ansporn für jeden Bauingenieur und jede Bauingenieurin sein, sich mit dem Vermächtnis, das er der jungen Generation übergibt, sorgfältig und mit Bedacht umzugehen und den Bestand genau zu analysieren, ist man denn einmal damit konfrontiert. •

Daniela Dietsche, Redaktorin Bauingenieurwesen, Verkehr

Clementine Hegner-van Rooden, Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR und Korrespondentin TEC21

Anmerkungen

1 M. Hartenbach: «Die Weinlandbrücke in der Umfahrungsstrasse Andelfingen», in: Schweizerische Bauzeitung Band 76, Heft 43/1958.

2 Dialma Jakob Bänziger, Brückenbau 1960–2005, Gesellschaft für Ingenieurbaukunst, ETH Zürich; Theiler Druck, Wollerau 2009.

3 Clementine Hegner-van Rooden, «Ingenieurbaukunst unter Zeitnot», espazium.ch

4 Bundesamt für Strassen (Astra), Medienmitteilung vom 11. März 2022, «Engpassbeseitigung A4 – Vorausmassnahme Instandsetzung der Weinlandbrücke».

5 «Dialma Jakob Bänziger: Über seine Brücken musst du gehn», SRF, 11.12.2016, Redaktion: Valerie Wacker.

6 www.ag.ch/auenschutzpark

7 Tiefbauamt Basel-Stadt (Hg.), Dreirosenbrücke Basel, 2004.



Alle erwähnten Texte aus der «Schweizerischen Bauzeitung» von Dialma Jakob Bänziger sind auf espazium.ch als PDF verfügbar. Kurzlink: bit.ly/baenziger