

# Die Brücken am Wohlensee

Vor dem Aufstau des Wohlensees mussten nach MEYER (1926: 4) neue Strassen und Wege gebaut werden, da sich Teile der bisherigen Strassen innerhalb des Staures befanden.

## Die Halenbrücke

Die westlich des grossen Aareknies, am rechten Ufer liegenden Gemeinden im Norden Berns, namentlich Kirchlindach, Meikirch, Bremgarten und Teile von Wohlen, fühlten sich wegen ihrer schlechten Verbindungen zu Bern benachteiligt. Wohl besteht die Neubrücke und seit 1870/71 die provisorische Hinterkappelenbrücke, beides sind jedoch Brücken im Talgrund mit beschwerlichen Zufahrten und ungenügender Breite. Die im Gegensatz zu den übrigen in der Nähe der Stadt gelegenen Gemeinden stagnierenden oder abnehmenden Bevölkerungszahlen zeigen den Missstand und führen seit den vierziger Jahren des 19. Jh. zu Bestrebungen zum Bau einer neuen Hochbrücke. Nach der wenig realistischen Forderung des Gemeinnützigen Vereins Wohlen-Meikirch 1896 nach einer Strassenbahn Bern – Uettiligen – Frieswil – Aarberg melden mehrere Gruppen und Gemeinden Brückenprojekte für verschiedene Standorte an. Ein Initiativkomitee für eine Halenbrücke unter der Leitung von Grossrat Hector Egger (Jetzikofen) schreibt 1908 nach mehreren Vorstudien zu Brücke und Strassenzufahrten einen Wettbewerb unter schweizerischen Brückenbauunternehmen aus. Weiterbearbeitet wird das weitaus billigste Projekt, eingereicht durch die Firma Müller, Zeerleder und Gobat in Zürich (später auch in Bern). Dieses aus privater Initiative stammende Projekt wird vom Staat übernommen; der Grosse Rat stimmt dem Brückenbau am 24. April 1911 zu und übernimmt 50% der Strassenkosten und 70% der Brückenkosten zu Lasten des Staates, auf den auch die späteren Unterhaltskosten abgewälzt werden.

## *Das Projekt*

Entwurf und Berechnung der Halenbrücke stammen von Ingenieur Jakob Bolliger, Zürich. In mehreren Stufen wird der erste Entwurf überarbeitet. Ausgehend von zwei flachen Segmentbögen auf hohen Pfeilern mit beidseitigen kleinen Rundbogen-Anschlüssen entsteht der wesentlich klarere und besser in die Landschaft eingegliederte ausgeführte Entwurf mit einem einzigen Hauptbogen und rechtsufrigem Anschlussbauwerk. In Gestaltung und Konstruktion orientiert sich die ausgeführte Halenbrücke weitgehend an der Sitter-Strassenbrücke zwischen Teufen und Stein, entwickelt diese jedoch wesentlich weiter. Kurz vor Baube-

ginn wird die Brückenachse noch verschoben, so dass sie weniger schief zur Flussrichtung liegt; dies bedingt eine Krümmung des Anschlussbauwerkes, damit der rechtsufrige Anschlusspunkt mit der Strassengabelung beibehalten werden kann.

### *Die Ausführung*

Die Arbeiten beginnen im Oktober 1911. Die Fundamente werden direkt auf den Sandsteinfels abgestellt, lediglich bei den Pfeilern des Anschlussviaduktes sind Pfählungen mit Eisenbahnschienen notwendig. Der Hauptbogen wird im Juni/Juli 1912 betoniert, das Lehrgerüst Ende August abgesenkt und das Material nach dem Abbau für die Seitenbogen-Gerüste wieder verwendet. Die Seitenbogen sind Mitte November vollendet. Die Belastungsprobe am 2. September und die Eröffnung der Brücke am 13. September 1913 beenden die öffentliche Diskussion um die Sicherheit der Brücke: Die offenen Dilatationsfugen waren für Risse gehalten worden.

Die zurzeit ihrer Fertigstellung weitest gespannte Betonbrücke der Schweiz überzeugt durch ihre elegante Leichtigkeit. Die geschickte, dem Kräfteverlauf entsprechende Formgebung der einzelnen Brückenteile (Hauptbogen/Seitenbogen/Anschlussbalken) entsprechend den topographischen Gegebenheiten und die sichere formale Ausgestaltung machen die Brücke zu einem Hauptwerk des frühen Betonbrückenbaus in der Schweiz.

Die *Pfeiler* haben einen rechteckigen Grundriss; ein leichter Anzug, die gewölbten Sparöffnungen sowie die starke Verjüngung oberhalb der Gewölbeansätze durch den Wegfall der seitlichen „Diensten“, lassen sich leicht erkennen. Während der Bauzeit erst wird die Konstruktion aus Quadern bzw. der Einbau von eingelegten Fugen beschlossen – die Zeit ist noch nicht reif für eine durchgehende Verwendung von Sichtbetonflächen.

Der *Hauptbogen* ist parabelförmig; die gewählte Form entspricht in der Bogenmittellinie genau der Stützlinie bei ständiger Belastung – theoretisch treten also nur Druck- und keine Zugspannungen auf. Die Seitenbogen zeigen mit ihrer leicht geknickten, hohen Eiform den im Verhältnis zum Eigengewicht hier wichtigeren Einfluss der Ständerlasten sowie das Bestreben nach einem möglichst geringen Horizontalschub auf die Randpfeiler.

Die *Fahrbahn* ist als durchgehende Tafel auf Bogenscheiteln, Pfeilern und vier Längsträgern aufgelagert; diese sind ihrerseits über ein schlankes Ständerwerk auf die Bogen abgestützt. Die Randfelder sind durch die (hier höheren) Längsträger überspannt. Die Fahrbahnplatte ist über jedem Pfeiler datiert, die Lager bestehen aus einfachen Bleiplatten. Den oberen Abschluss der Brücke bilden Brüstungen aus Postamenten und durchbrochenen Betonplatten; über beiden Hauptpfeilern markieren überkragende Kanzeln Beginn und Ende des Hauptbogens.

### *Spätere Veränderungen*

An der Brücke sind lange Zeit lediglich kleine Reparaturen notwendig. 1968/70 werden grössere Instandstellungsarbeiten ausgeführt; Die Absprengungen an den Sichtbetonflächen werden repariert und gleichzeitig wird die Fahrbahnplatte zur Aufnahme eines zweiten Gehweges geringfügig verbreitert. Die Betonbrüstungen der Bauzeit, die wesentlich zur harmonischen Wirkung der Brücke beigetragen hatten, werden durch ein Stabgeländer aus Stahl, das die Pfeilerkanzeln unbenutzbar macht, ersetzt. Die neu in Rohren gefasste Brückentwässerung überlagert die Brücke mit fremden, störenden Formen.

Die von 1911 bis 1913 erbaute Halenbrücke ist ein gutes Beispiel dafür, wie konventionelle Stahlbrücken durch Betonbogenbrücken ersetzt wurden. Dabei bewahrt sie die klassischen Elemente. Ihr Hauptbogen war bei der Erstellung im Jahre 1913 mit 92,2 Metern Spannweite der längste der Schweiz. Robert Maillart war ein Pionier in der Berechnung und Forschung von Stahlbetonbrücken und baute nach der Eröffnung eines Zweigbüros 1924 mehrere Brücken. Die im Kanton Bern bekannteste ist wohl die 1930 eingeweihte Lorrainebrücke in Bern. Erst Mitte des 20. Jahrhunderts gelang es mit der Entwicklung der Vorspannung, die schlechte Zugfestigkeit des Betons zu überwinden und den Weg für neue Brückenformen zu ebnen.



*Abb. 1: Halenbrücke aus Beton.*

### **Die „erste“ Kappelenbrücke**

Bis zum Bau der heutigen Kappelenbrücke im Jahre 1920 existierte ein Aareübergang als Verbindung zwischen der Stägmatt (Gemeinde Wohlen bei Bern) und der Eymatt (Gemeinde Bern). Noch heute erinnern Überreste von Brückenköpfen an das erste Bauwerk, wo sich das alte Restaurant Kappelenbrücke direkt an der Aare bei der alten Holzbrücke befand. (Das Restaurant war 1939 bis 1945 berühmt durch das Kriegsmenü: Hecht und Omelette surprise).



Abb. 2 und 3: Die alte Kappelenbrücke.

In den Jahren nach 1900 forderte die Wohleiner Bevölkerung eine Erneuerung der Kappelenbrücke, da mit Beginn des automobilen Zeitalters neue Anforderungen an den Strassen- und Brückenbau erwuchs. Dieses und andere Unterfangen blieben aber erfolglos, weil die Berner Regierung bereits dem Bau der Halenbrücke zugestimmt hatte. Die finanziellen Mittel für die Erneuerung der Kappelenbrücke fehlten. Erst der geplante Bau des Wasserkraftwerkes Mühleberg änderte die Situation.

Der grösste Streitpunkt zwischen der BKW und den Gemeinden bildete die neue Kappelenbrücke, welche die Gemeinde Wohlen als Ersatz für die alte, hölzerne Brücke forderte. Die BKW wollte jedoch nur die alte Hinterkappelenbrücke höher legen, womit sich die Gemeinde Wohlen aber nicht einverstanden erklärte. „Sie verlangten einen adäquaten Anschluss an den Nordbahnhof und an den erwarteten Tramway-Anschluss in Bümpliz. Damit musste die Brücke jedoch weiter flussabwärts und als Hochbrücke gebaut werden.“ (BRODBECK/SCHÜPBACH 2006: 109f) Die BKW weigerte sich aufgrund der hohen Kosten, dieses Projekt zu übernehmen.

### **Die „neue“ Kappelenbrücke**

Bereits anfangs des 19. Jahrhunderts wird die ungenügende Erschliessung der Gebiete des rechten Aareufers unterhalb der Neubrügg deutlich. Namentlich die Gemeinde Wohlen war durch den beschwerlichen Weg über Oberdettigen, Stuckishaus benachteiligt und zudem vom Fernverkehr nach Aarberg, der sich ausschliesslich über Meikirch abwickelt, abgeschnitten. Erst 1870 genehmigt jedoch der Grosse Rat ein Projekt für eine *Holzbrücke* der „Strassenbaugesellschaft Wohlen“ und beschliesst einen Staatsbeitrag. Die schmale, lediglich provisorischen Charakter aufweisende Brücke wurde 1870/71 gebaut. Sie steht etwa 300

Meter oberhalb der heutigen Brücke; die Strasse durch den Grossen Bremgartenwald biegt vor der Eymatt zu Fluss und Brücke und führt auf dem andern Ufer zu Stägmatt und nach Hinterkappelen. Die zweijochige, gedeckte Holzbrücke ruht auf gemauerten Pfeilern und Widerlagern auf; die zwei seitlichen, hohen Fachwerkträger von 38,16 Meter Spannweite sind mit eisernen Zugstangen verspannt und durch die Fahrbahnrahmen miteinander verbunden. Die originelle, sparsame Konstruktion ist ein interessantes Beispiel für die ingenieurmässige Optimierung des sehr alten Brückentyps.

#### *Der Bau der neuen Kappelenbrücke*

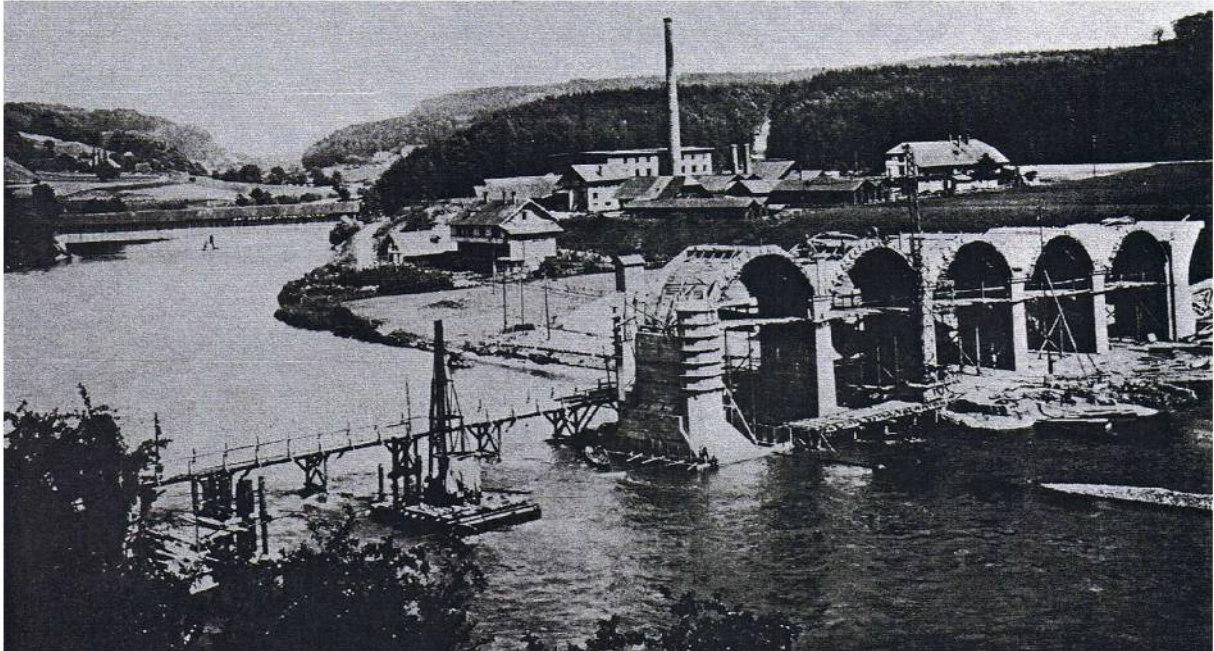
Beim Bau der Zufahrt zur neuen Kappelenbrücke wurden 1920 zwölf Gräber mit Beigaben aus dem Frühmittelalter entdeckt. Schon bald zeigte sich, dass die nur 4,20 Meter breite Brücke lediglich als Provisorium dienen kann. Bereits 1907 werden Projekte für eine neue, höher liegende Brücke an der heutigen Stelle vorgelegt. Erst der Bau des Kraftwerks Mühleberg und die Stauung der Aare zwingen jedoch zum Brückenneubau. Der Grosse Rat beschliesst am 30. September 1918 einen Staatsbeitrag an die von den Bernischen Kraftwerken AG zu erstellende Hochbrücke. Nach Plänen von Ingenieur A. Rohn wird die neue Brücke 1919/20 erstellt. Die Hinterkappelenbrücke verbindet in starkem Gefälle den Einschnitt am rechten Ufer mit dem Damm am linken Ufer. Das dadurch spürbare „Versinken“ der Brücke wird nur teilweise durch die behäbige Massigkeit der (kaum armierten) Betonkonstruktion wettgemacht. Die Anordnung eines einzigen Hauptbogens über dem alten Flussbett nimmt die topographischen Gegebenheiten nach dem Aufstau der Aare nicht auf und wirkt unverständlich.

Der *Hauptbogen* ist durch die kräftig ausgebildeten Fugen ohne weiteres als Dreigelenkbogen erkennbar. Die ganze Konstruktion mit den sichtbar eingesetzten Stirnmauern der Bodenzwickel zeigt einen rohen Sichtbeton. Die Fahrbahn ist über den Spargewölben auf einer Kiespackung aufgebaut; die mit einem einfachen Stabgeländer versehene Brücke besitzt beidseitig schmale, vorkragende Gehwege. Die polygonalen Pfeilervorlagen tragen auf der Höhe der Fahrbahn Kanzeln mit massiven Brüstungen – sie geben dem wuchtigen Segmentbogengewölbe den optischen Halt.

Die vier beidseitig anschliessenden *Seitenbogen* sind ebenfalls als Dreigelenkbogen ausgebildet, die Randbogen dagegen sind gelenklose Gewölbe. Die kleinen Bogen sind als nicht vollständig geschlossene Halbkreise mit einer merkwürdig überspannten Krümmungsänderung auf die einen geringen Anzug aufweisenden Pfeiler gesetzt. Die äussersten Bogen sind durch die Böschung teilweise eingeschüttet.

Die Hinterkappelenbrücke wird 1976 verbreitert. Kassetierte Eisenbetonplatten mit starken Überkragungen werden auf die alten Stirnmauern und eine neue Mittelmauer aufgebaut; die

Plattenstirnen weisen hohe Abschlusselemente auf. Die Pfeilervorlagen werden gekappt und sind seither in ihrer optischen Wirkung unverständlich. Die bereits zur Bauzeit in ihrer Ausführung nicht unproblematische Brücke hat durch den Umbau zusätzlich stark gelitten.



*Abb. 4: Bau der neuen Kappelenbrücke um 1918. Im Hintergrund die alte Ziegelei in der Eymatt und die alte Kappelenbrücke. (BRODBECK/SCHÜPBACH)*



*Abb. 5: Die Kappelenbrücke mit dem grossen Hauptbogen heute.*

## **Der Stägmattsteg**

Die stark befahrene Kappelenbrücke wurde sowohl für Fussgängerinnen und Fussgänger wie auch für Velofahrerinnen und Velofahrer je länger je weniger attraktiv und zunehmend gefährlich. Daher wurde in der Stägmatt eine Fussgänger und Radwegüberquerung über die Aare zwischen der Stägmatt (Gemeinde Wohlen) und der Eymatt (Gemeinde Bern) an den bestehenden Brückenköpfen und noch teilweise vorhandenen Widerlager der alten Kappelenbrücke 1992 geplant. Da bereits im kantonalen See- und Flussufergesetz von 1986 der Bau eines neuen Stägmattsteges vorgesehen war und aus der Bevölkerung von Hinterkappelen diverse Vorstösse dazu eingegangen sind, hat der Gemeinderat von Wohlen den Bau eines Fussgänger- und Velosteges in seine Legislaturziele aufgenommen. Der neue Steg sollte nicht nur dem Dorfteil Hinterkappelen Aumatt als Fuss- resp. Radwegübergang zur Stadt Bern dienen, sondern gleichzeitig ein wichtiges Element der Radwegverbindung Bern-Seeland und eine attraktive Erschliessung des Naherholungsgebietes „Bremgartenwald“ darstellen.

Die Nachbargemeinde Bern distanzierte sich aus finanziellen Gründen von einer Projektbeteiligung, beschloss der Gemeinderat von Wohlen am 7.10.1991 in eigener Regie einen Ideenwettbewerb durchzuführen und bewilligte den dazu erforderlichen Kredit.

### *Gestaltung des Steges*

Der Raum Wohlensee ist wegen seiner landschaftlichen Schönheit eines der wichtigsten Naherholungsgebiete der Region Bern. Dieser landschaftlichen Lage musste der neue Steg Rechnung tragen. Gleichzeitig war unter Einhaltung des erforderlichen Lichtraumprofils sowie auf beiden Seiten des Sees ein Stützabstand von mindestens 15 Meter ab Uferlinie einzuhalten, das heisst der Steg musste ab Mittelwasserstand eine lichte Höhe von 2,50 bis 4,50 m aufweisen, um den Bedürfnissen der Aarebenutzer (Rowing-Club und BKW-Seeunterhalt) gerecht zu werden. Gleichzeitig waren die Bedürfnisse der Behinderten (max. 8,5% Steigung auf Kurzstrecken) zu berücksichtigen.

Der Stahlfachwerksteg mit drei Einzelfeldern wurde auf 2 Betonpfeilern abgestützt, der Steg zeichnet sich durch eine einfache, leichte und elegante Konzeption aus. Die beiden Aussichtskanzeln über dem Wohlensee erhöhen den Erlebniswert des Steges.

Sowohl die horizontale als auch die vertikale Linienführung ist logisch und für die Benutzerinnen und Benutzer angenehm. Das höhenmässige Absetzen der beiden Aussichtskanzeln ergibt einen guten Schutz vor den Zweiradfahrerinnen und -fahrern. Die Möglichkeit der Steigung von bis maximal 8% wurde ausgeschöpft. Der Unterhalt des Steges ist durch die einfache Konstruktion kostengünstig.



*Abb. 6: Der neue Stägmattsteg aus Holz und Metall.*

### **Die Wohleibrücke**

Als Gegenleistung für den Verlust von Kulturland und Siedlungsfläche durch den Bau des Wasserkraftwerks Mühleberg und der daraus entstandenen Seeaufstauung forderten die umliegenden Gemeinden Bern, Bümpliz, Wohlen, Seedorf, Radelfingen, Frauenkappelen, Mühleberg und Aarberg von der BKW eine Erweiterung und Modernisierung des vorhandenen Verkehrsnetzes sowie Steuerzahlungen. Die BKW kam trotz einiger Einwände diesen Forderungen nach und realisierte einen Stauwehrübergang mit Zufahrtstrassen, sowie eine neue, in dieser Form nicht geplante Wohleibrücke.

Der Bau der Wohleibrücke wurde mit dem Bau des Wasserkraftwerkes Mühleberg in den Jahren 1917/18 aktuell. Die Gemeinde Wohlen gab die Planung einer um 400 m flussabwärts gelegenen Brücke in die Hände von Ingenieur F. Pulfer aus Bern, dessen Konzept 1918 auch angenommen wurde. Die Baukosten wurden auf 750'000.- Franken geschätzt. Aufgrund von Verhandlungen war die BKW einverstanden, die Bauleitung zu übernehmen und einen Beitrag von 250'000.- Franken zu leisten. Die restlichen 500'000.- Franken übernahmen die Gemeinden und der Kanton (BRODBECK/SCHÜPBACH 2006: 110). Eigentümerin der Brücke, genauer der Tragkonstruktion, sind die Bernischen Kraftwerke AG (BKW).



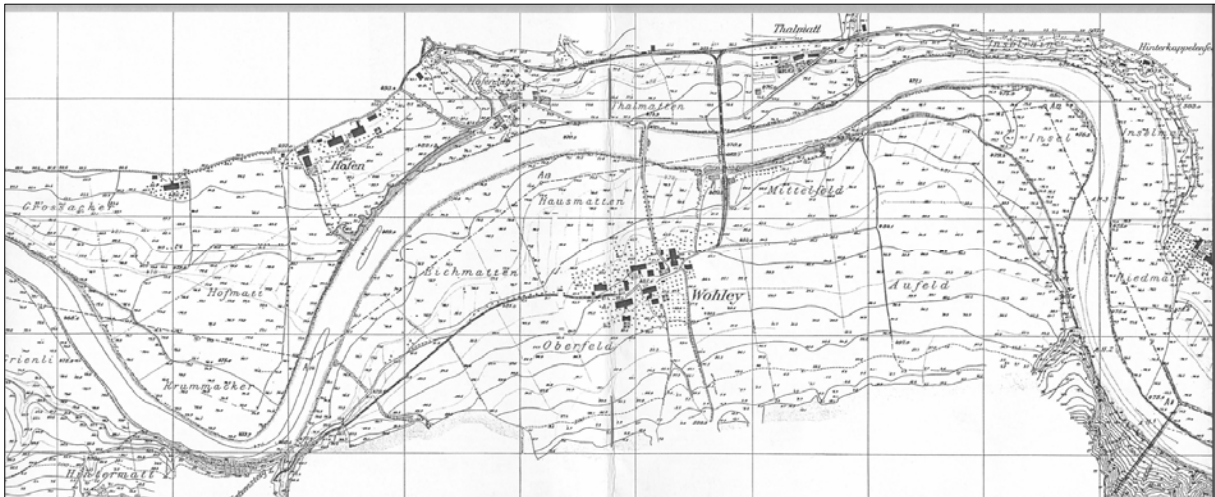


Abb. 7: Verlauf der Aare vor dem Aufstau, die alte und neue Wohleibrücke sind eingezeichnet.



Abb. 8: Die neue Wohleibrücke ist eine 200 m lange Betonbrücke und besteht aus 16 Gewölbebogen. Der 30 m lange Hauptbogen hat eine Durchfahrtshöhe von 5.5 m über dem Wasserspiegel und liegt über dem alten Aarelauf

Die alte Wohleibrücke, eine einfache Stahlkonstruktion, wurde 1920 abgerissen und durch eine Betonbrücke mit Durchlass für die Schifffahrt ersetzt. Die Betriebskonzession für das Wasserkraftwerk Mühleberg war über lange Zeit nur provisorisch gültig. Auf Drängen der Anstössergemeinden Wohlen und Frauenkappelen hat der Kanton Bern der BKW schliesslich 1985 eine definitive Wasserkraftkonzession erteilt. Unter diesen Voraussetzungen

zeigten sich danach die beiden Gemeinden bereit, das Eigentum an der Wohleibrücke zu übernehmen und von nun an für die Bau- und Unterhaltsarbeiten an der Fahrbahn aufzukommen.

### **Wehr und Wehrbrücke**

Das Wehr des Wasserkraftwerkes Mühleberg schliesst das tief in die Molasse eingeschnittene Tal der Aare ab. Die Wehrhöhe beträgt rund 21 m über dem alten Talweg, die Wehrlänge ist 72 m. Im Bereich des rechten Wehrwiderlagers ist ein Schiffsaufzug angeordnet. Das Wehr besteht aus dem Wehrkörper aus Beton und den darauf aufgesetzten Wehrverschlüssen. Davon sind acht Tafelschützen von 4.30 m Breite 33 m Höhe und zwei Stauklappen von 8 m lichter Weite und 3 m Höhe. Über das Wehr führt eine Strassenbrücke von 2.70 m Breite. Sie ist gemäss Konzession als öffentliche Verkehrsverbindung zur Verfügung zu stellen. Während das Maschinenhaus als imposanter, massiver Baukörper in Erscheinung tritt, fallen beim Wehr und der Wehrbrücke vor allem die feingliedrigen Betonkonstruktionen auf.

Die gesamte Kraftwerksanlage samt Schalthaus und den ehemaligen Maschinisten-Wohnhäusern ist im Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) aufgeführt. In den Jahren 2004/05 wurde der Wehrbereich vollständig erneuert und die schadhaft gewordene Brücke durch eine neue, ebenfalls elegante, Betonkonstruktion ersetzt. Die Wehraufbauten für die acht alten Tafelschützen wurden im Jahr 2004 bis auf den Wehrrücken abgebrochen. Die acht bestehenden Öffnungen wurden durch vier Öffnungen mit einer Breite von 9.23 m ersetzt. Die Wehrverschlüsse sind wie die «KKM-Klappen» als Stauklappen gestaltet. Wie diese können die neuen Klappen durch das Einsetzen von Dammbalken für Revisionen trockengelegt werden.

Die Brücke ist als eine Richtung Oberwasser auskragende, über mehrere Felder durchlaufende Platte ausgebildet. Sie ruht auf Einzelstützen, die genau an der Stelle der alten Doppelstützen angeordnet sind. Bei dieser Stützenanordnung wird der Kraftwerksbetrieb in keiner Weise behindert. Zudem wirkt die Brücke sehr schlank und elegant.

Im Gegensatz zur alten Trogbrücke ist die neue Brücke mit einer Fahrbahnbreite von 4,7 m mit einem Trottoir ausgerüstet. Damit ist die Verbindung sowohl für den Fahrzeugverkehr als insbesondere auch für die Fussgänger und die Velofahrer wesentlich komfortabler und sicherer geworden. Auch die neue Brücke soll vorwiegend den lokalen Verkehr und die nationale Veloroute Nr. 5 aufnehmen. (REUTEMANN 2004)



*Abb. 9: Der Wehrübergang beim Wasserkraftwerk in Mühleberg.*

### **Ein Blick in die Zukunft**

Damit der Raum Wohlensee für die Bevölkerung von allen Gemeinden mit einem attraktiven Rundwegnetz gut erschlossen werden kann, ist am Wohlensee der Bau von ein bis zwei weiteren Überquerungen unumgänglich.

Klaus Aerni, Bremgarten, em. Prof. am Geographischen Institut der der Universität Bern

Adrian Schürch, Hilfsassistent Universität Bern

### **Verwendete Literatur**

BRODBECK, Thomas; SCHÜPBACH, Andrea, 2006: Wohlen Bern im 19. und 20. Jahrhundert: eine Gemeinde zwischen Stadt und Land. Wohlen.

FURRER, Bernhard; BAY, Jürg; NIZON, Paul; LUKACS, Georg; 1984: Übergänge – Berner Aarebrücke,

GEBÄUDEVERSICHERUNG DES KANTONS BERN: Die schönsten Brücken im Kanton Bern

GERBER, Martin Eduard; 2005: Reise in Wohlens Vergangenheit

MEYER, Emil, 1926: Das Elektrizitätswerk Mühleberg. (Wasserkraftanlagen der Bernischen Kraftwerke A.G. Bern.)

REUTEMANN, Martin, 2004: Wasserkraftwerk Mühleberg – Erneuerung Wehr und Wehrbrücke. In: «Wasser Energie Luft» 96. Jahrgang, 2004, Heft 11/12. Baden.