

Das Wasserkraftwerk Kallnach

Peter Hässig

Im *Seebutz 2003* hat Ulrich Jampen unter dem Titel *Als die Elektrizität ins Seeland kam* einen informativen Bericht über die Anfänge der Elektrizitätsversorgung und der Bernischen Kraftwerke AG (BKW) verfasst. Insbesondere unternimmt er darin eine Würdigung des tatkräftigen Unternehmers Eduard Will, der den Aufbau der BKW und den Ausbau der Wasserkraft massgeblich gefördert hat. In diesem Zusammenhang wird das Wasserkraftwerk Kallnach kurz erwähnt und in einer alten Fotografie dargestellt. Für uns Seeländer dürfte es aber von besonderem Interesse sein, vertieft auf die

Geschichte dieses alten Kraftwerks einzutreten. Es stellte einen wichtigen Entwicklungsschritt in der regionalen Elektrizitätsversorgung dar und beeinflusste auch die lokale Wirtschaft.

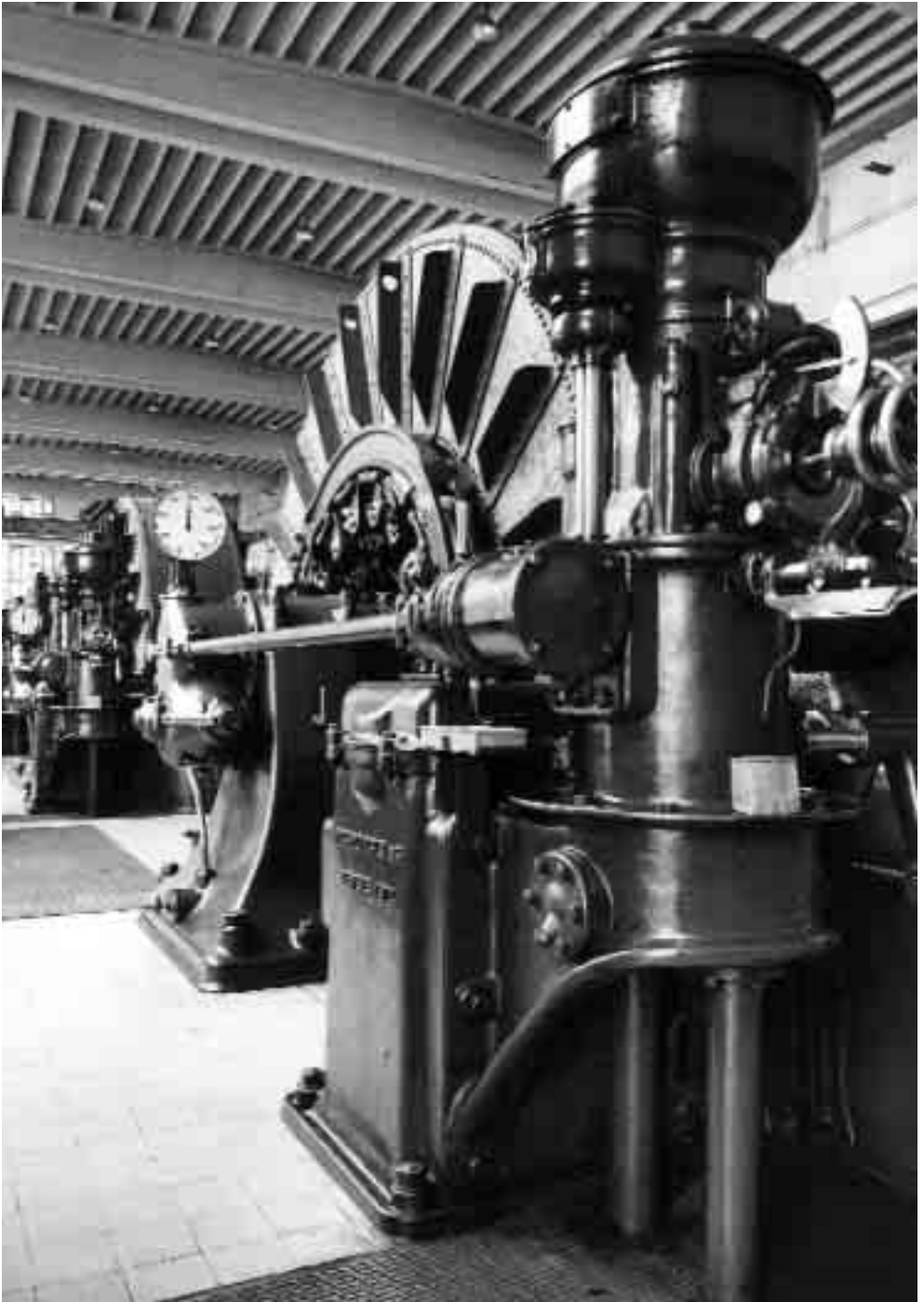
Das Wasserkraftwerk Kallnach wurde in den Jahren 1909 bis 1913 erstellt. In einer Festschrift zur Inbetriebnahme wurde es folgendermassen gewürdigt: «Das Elektrizitätswerk Kallnach bildet in der Reihe der Wasserkraftanlagen, die zum System der Bernischen Kraftwerke AG in Bern gehören, das vierte Glied. Die ausserordentlich lebhafte und konstante Zunahme der Anschlüsse, die Vermehrung des Konsums



Wasserkraftwerk Kallnach, erbaut 1909 bis 1913 mit Wasserschloss (links), Druckleitungen (Mitte) und Maschinenhaus (rechts).

der bereits angeschlossenen Einzelabonnenten und Gemeinden, die fortwährenden Ansuchen um Abgabe von elektrischer Energie an noch nicht versorgte Gemeinden und Landesgegenden, stellten im Jahre 1909 die Bernischen Kraftwerke vor die Notwendigkeit, neue und bedeutende Kraftquellen zu erschliessen. [...] Die Erstellung eines neuen Kraftwerkes war zur absoluten Notwendigkeit geworden. Man wählte unter den vorhandenen Projekten dasjenige des Kallnach-Werkes, das vermöge seiner zentralen Lage in erster Linie dazu berufen schien, [...] die Versorgung des Kantons Bern mit elektrischer Energie zu übernehmen.» Diese Begründung klingt aus heutiger Sicht fremdartig, wo es eine Selbstverständlichkeit ist, überall und jederzeit über eine sichere und ausreichende Stromversorgung zu verfügen. Die Zeiten haben sich seit dem Bau des Wasserkraftwerkes Kallnach nicht nur bei der Stromversorgung, sondern (wie noch berichtet werden wird) auch bei den zur Verfügung stehenden Baumethoden gewaltig verändert. Die Konzessionserteilung durch den Regierungsrat des Kantons Bern erfolgte am 14. Juni 1909. Der Verwaltungsrat der BKW fasste schon am 5. Juli 1909 den Baubeschluss und gewährte einen Kredit von Fr. 8 242 000.–. Die Finanzierung erfolgte durch Aufnahme einer Anleihe von 16 Millionen Franken, mit welcher auch Fertigstellungs- und Erweiterungsbauten in den bestehenden Kraftwerken Hagneck, Kandergrund und Spiez sowie die Erweiterung des Verteilnetzes geleistet werden sollten. Der Bau am Kallnach-Werk begann anfangs Oktober 1909 mit der Einrichtung der Bauplätze in Kallnach und Niederried. Das Projekt sah

vor, das Wasser der Aare in Niederried aufzustauen und durch einen Stollen zum Kraftwerk in Kallnach zu leiten. Dadurch konnte ein nutzbares Gefälle von 22 Metern gewonnen werden. Die gefasste Wassermenge von 60 m³/sec stand durchschnittlich während 180 Tagen im Jahr zur Verfügung. Daraus ergab sich eine maximale Kraftproduktion von 13 000 PS. Vom Kraftwerk wurde das Wasser durch einen neuen Kanal zum Hagneckkanal bei Walperswil abgeleitet. Aus heutiger Sicht überraschend ist die Tatsache, dass im bestehenden Aarebett Richtung Aarberg nur 7 m³/sec Restwasser zur *Erhaltung des Fischbestandes* vorgeschrieben waren. Das entspricht bloss der doppelten Wassermenge, welche die Alte Aare bei Aarberg heute hat. Der Bau des Kraftwerkes wurde *unter Leitung des Herrn Oberingenieurs Alexander Schafir* ausgeführt. Schafir prägte den Aufbau des Kraftwerksparks der BKW zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf massgebliche Art. Geboren wurde er 1871 als Sohn einer vermutlich armenischen Einwandererfamilie in der damaligen russischen Hauptstadt Sankt Petersburg. Sein Vater schickte ihn nach der Matur nach Zürich zum Medizinstudium. Ihn aber faszinierte alles Technische, daher begann er ein Studium als Bauingenieur an der ETH Zürich. Nach Studienabschluss und einigen Lehrjahren in der Schweiz und den USA folgte er 1905 der Berufung zum Oberingenieur der Bauabteilung der Vereinigten Kander- und Hagneckwerke AG, die 1909 den Namen Bernische Kraftwerke AG annahm. Beim Bau der Simmezuleitung zum Kraftwerk Spiez (1905–1907), des Kraftwerkes Kandergrund (1907–1911) und schliesslich des Kraftwerkes Kallnach



Turbinenregler.

(1909–1913) fand er den Wirkungskreis, der seinen Fähigkeiten angemessen war. Zwischen dem Gründer der BKW, Eduard Will, und Alexander Schafir entwickelte sich ein freundschaftliches Vertrauensverhältnis. Er diente seinem Vorgesetzten sowohl als kompetenter, technischer Berater wie auch als Chauffeur bei Baustellenbesuchen. Alexander Schafir hatte nämlich als einer der ersten im Kanton Bern ein Automobil (Marke *Martini*) erworben. Im Ersten Weltkrieg beendete Alexander Schafir seine Tätigkeit bei der BKW, hinterliess aber weiterhin Spuren im Seeland. Zusammen mit Baumeister Gottfried Müller aus Barga gründete er die Bauunternehmung Schafir und Müller in Aarberg, die noch heute als Müller Aarberg AG weiterbesteht. 1922 lockte ihn schliesslich eine neue Herausforderung nach Basel. Mit einem kleinen Mitarbeiterstab, aus dem sich später die bekannte Tiefbauunternehmung Schafir und Mugglin entwickelte, übernahm er die Planung und den Bau des Basler Rheinhafens. Kommen wir auf das Wirken Alexander Schafirs beim Bau des Wasserkraftwerks Kallnach zurück. Schafir gestaltete das Maschinenhaus nach einem funktionalen Gesamtkonzept. Die Maschinenhalle mit den sechs Doppelfenstern bringt die maschinelle Ausrüstung mit sechs Doppel-Francis-Turbinen zum Ausdruck. In der Verlängerung ist der Montageplatz mit einem mächtigen Holztor angezeigt und auf der anderen Seite mit gestalteten Einzelfenstern der Kommandoraum und die Büros. Hinter dem Maschinen-saal wurden die Transformatoren aufgestellt, deren Stromabgänge vertikal nach oben stiegen. Zwei aufgesetzte Türme dienten dem Abgang der Hoch-

spannungsleitungen. Der Bau konnte in der grossen Schwemmlandebene fernab der Aare in einer weitgehend trockenen Baugrube ohne bautechnische Probleme erstellt werden. Zu Recht wurde das alte Kraftwerksgebäude später unter industriehistorischen Schutz gestellt. Es dient seit der Erneuerung des Kraftwerks, Ende der 70er-Jahre, als Ausbildungszentrum und Materiallager. Grosse Schwierigkeiten waren dafür bei der Erstellung des Zuleitungsstollens und des unterwasserseitigen Ableitungskanals zu überwinden. Der 2100 m lange Stollen von Niederried nach Kallnach weist eine Hufeisenform mit einer Breite von 5,10 m und einer Höhe von 6,05 m auf. Er verläuft unter Niederried hindurch im Fels (Sandstein und Mergel). Der Vortrieb erfolgte vorerst mit einem kleineren Mittelstollen, der dann in mehreren Etappen auf die endgültige Grösse ausgeweitet wurde. Die Bohrungen für Vortrieb und Ausweitung erfolgten alle von Hand mittels Spiralbohrern aus Flachstahl von 30 mm Breite, welche durch eine Handkurbel in drehende Bewegung versetzt wurden. Im Vortriebsstollen variierte die Anzahl Bohrlöcher pro Angriff zwischen 11 und 15, deren Tiefe zwischen 0,80 m und 1,50 m. Auf diese Weise konnte in sechs Angriffen pro 24 Stunden ein Tagesfortschritt von 7 m erreicht werden. Eine gewaltige Leistung, die wir uns heute, im Zeitalter vollautomatischer Tunnelbohrmaschinen, gar nicht mehr vorstellen können. Zum Schluss wurde die ganze Tunnelstrecke im Felsabschnitt ausgemauert. Der Stollenbau auf der Seite von Kallnach bot ganz andere Schwierigkeiten, verläuft er doch durch Lockermaterial (Schlamm-sand und lehmige Moräne). Der Vortrieb erforderte wegen der dau-



Altes Steuerpult.

ernden Einsturzgefahr einen dichten, sehr soliden Holzeinbau. Trotzdem traten an der Erdoberfläche an einigen Stellen Terrainsenkungen auf, die durch Auffüllungen saniert wurden. Der Stollen musste im Lockermaterial auf seiner ganzen Länge durch eine massive Betonierung gesichert werden. Zur Verbesserung der Belüftung im Stollen wurde in der Bauzeit ein 14 m hoher, gemauerter Vertikalschacht erstellt. Die gesicherte Öffnung ist heute auf dem Schulhausplatz in Kallnach noch zu sehen. Der Stollen endet oberhalb des Kraftwerks Kallnach im Wasserschloss. Dieses dient zum Druckausgleich bei Veränderungen im Kraftwerksbetrieb. Darüber stand das Schieberhaus für die Windwerke der Sicherheitsschützen vor den Druckleitungen. Dieses architektonisch ansprechende Gebäude wird im Volksmund zu Unrecht *Wasser-*

schloss genannt. Es dient seit der oben genannten Erneuerung des Kraftwerks als beliebtes Festlokal.

Ursprünglich versorgten drei Druckleitungen von je 3,0 m Durchmesser und zirka 100 m Länge die sechs Turbinen, immer eine Druckleitung für zwei Turbinen. Die Druckleitungen waren entsprechend dem Stand der damaligen Technik genietet. Die Wandstärke betrug 7 bis 8 mm. Als Lieferant traten die Vereinigten Werkstätten Nidau-Döttingen auf, ein Konsortium der beiden heute leider verschwundenen Stahlbauunternehmen Alpha AG, Nidau, und AG Conrad Zschokke, Döttingen. Dieses Konsortium lieferte auch die Wehrschützen und die Stahlbrücken über den Unterwasserkanal.

Die maschinelle Einrichtung des Kraftwerkes stellte für die damalige Zeit eine technische Herausforderung dar. Diese

wurde von berühmten Schweizer Firmen angenommen, welche in Kallnach ein Stück Industriegeschichte schrieben. Die Doppel-Francis-Turbinen und die Drosselklappen stammten von der Genfer Firma Piccard, Pictet & Cie (später Ateliers des Charmilles SA, heute VA TECH HYDRO AG, Kriens). Diese Firma produzierte damals neben Kraftwerkaustrüstungen auch das bekannte Schweizer Automobil *Pic-Pic*. Die Turbinen leisteten mit einem maximalen Wasserdurchfluss von 12,5 m³/sec bei einer Tourenzahl von 300 U./min je 2500 PS. Diese Leistung wird in den Drehstrom-Generatoren in elektrischen Strom umgewandelt. Die Generatoren und die Transformatoren wurden von Brown, Boveri & Cie in Baden (später ABB Kraftwerke AG, Generatoren heute Alstom Power Ltd, Transformatoren heute ABB Schweiz AG) geliefert. Der Strom wurde in den Anfangsjahren noch mit 40 Hz ins Netz eingespeist. Glücklicherweise verfügte das Kraftwerk Kallnach für direkte Lieferungen an die Freiburgischen Kraftwerke und das Elektrizitätswerk Wangen über eine Umschaltmöglichkeit auf 50 Hz, so dass bei der späteren Vereinheitlichung der Schweizerischen Stromversorgung auf 50 Hz keine Probleme entstanden. Als weitere bekannte Firmen wirkten die Maschinenfabrik Oerlikon (heute ABB Schweiz AG) als Lieferant des Maschinensaalkrans und die Giesserei Bern der Von Roll'schen Eisenwerke (heute liquidiert) als Lieferant für die Windwerke am Wehr und im Wasserschloss bei der Realisierung des grossen Kraftwerkprojekts mit.

Der 3 km lange Unterwasserkanal leitet das Wasser in gerader Linie durch das Grosse Moos zum Hagneckkanal. Er hat eine Sohlenbreite von 25 m und

stellte durch seine grosse Aushubkubatur für die damalige Zeit eine schwierige Bauaufgabe dar. Leistungsfähige Baumaschinen waren damals noch kaum verfügbar. So kam eine Spezialkonstruktion von einem dampfbetriebenen Kesselbagger zum Einsatz. Ein Transportband besorgte die seitliche Materialdeponie. Immerhin erreichte diese Baggereinrichtung bereits eine Tagesleistung von 2000 m³. Der Kanalbau bewirkte eine grossräumig feststellbare Absenkung des Grundwasserspiegels.

Das hervorstechendste Bauwerk war aber die Erstellung der Wehranlage und der seitlichen Dämme im Staugebiet. Da es anfangs des 20. Jahrhunderts kaum möglich war, eine Baugrube in einem Flussbett trocken zu legen, wurde eine ganz besondere Bautechnik für das Arbeiten unter Wasser entwickelt: die Caisson-Bauweise. Die Firma AG Conrad Zschokke war dafür die anerkannte Spezialfirma in der Schweiz. Der junge Conrad Zschokke hatte diese Bautechnik beim Bau des Hafens von Marseille kennen gelernt und nach der Gründung der bekannten Bauunternehmung Zschokke in die Schweiz eingeführt. Für den Bau des Wasserkraftwerks Beznau hatte er an der nächstgelegenen Bahnstation Döttingen eine Stahlbau-Werkstatt gegründet, um die eisernen Caissons herzustellen. Diese Firma hat später auch andere Stahlwasserbau-Ausrüstungen, wie die Wehrschützen des Wehrs Niederried, geliefert. Neben Stahl-Caissons kamen in Niederried auch Beton-Caissons als verbleibende Fundamente zum Einsatz. Einen Caisson kann man sich wie eine riesige Schuhschachtel vorstellen, die mit der Öffnung nach unten im Wasser versenkt wird. Durch

einen Einstiegsschacht wird anschliessend von oben Druckluft eingeblasen und das Wasser aus dem Caisson verdrängt. In diesem luftgefüllten Hohlraum haben in der Folge die Bauarbeiter den Flussgrund abgegraben. Das Aushubmaterial wurde durch den Einstiegsschacht abtransportiert und der ganze Caisson senkte sich langsam in den Baugrund ab. So lange, bis die erwünschte Foundationstiefe erreicht war. Anschliessend wurde der Caisson entweder als bleibendes Fundament ausbetoniert oder unter laufender Aufmauerung der Pfeiler langsam bis zur Wasseroberfläche hochgehoben. In Niederried kamen insgesamt 21 verlorene oder bewegliche Caissons zum Einsatz. In den betonierten Pfeilern und Widerlagern waren die Nischen für den Einbau der Wehrschützen und Damm balken schon vorhanden, so dass die Montage von zwei Baubrücken aus

zünftig erfolgen konnte. Das Wehr wies fünf Wehröffnungen auf: zwei tieferliegende, so genannte Grundablässe und drei eigentliche Wehrschützen. Die Abflusskapazität betrug 1400 m³/sec. Als Vergleichswert sei der Abfluss beim bekannten Hochwasser von 1999 angeführt, er erreichte in Niederried 1100 m³/sec. Die Auslegung war also 1909 sehr weitsichtig vorgenommen worden.

Der rechtsuferige Längsdamm wurde mit lokal gewonnenem Material aus dem Schlossrain und der Oberruntigenfluh geschüttet. Er hat eine Kronenbreite von 6 m und eine durchschnittliche Höhe von 5 bis 6 m. Seine Wasserdichtigkeit wurde durch einen 2 m breiten, bis ins Grundwasser reichenden, gewalzten Lehmkern erreicht. Allfällige Durchsickerungen werden im parallel angelegten Binnenkanal aufgefangen.



Einlauf zum Kraftwerk Kallnach. Rechenreinigung als gefährliche Handarbeit, 5. Juni 1935.

Einige interessante Nebenanlagen seien ebenfalls noch kurz erwähnt. Im rechten Widerlager war ein Einlaufschacht angeordnet, über welchen der Zuleitungskanal zur Speisung der Alten Aare in Aarberg mit 1 m³/sec dotiert wurde. Dieser 5,2 km lange Kanal musste angelegt werden, da der Wasserstand der Aare in Aarberg nach der Wasserableitung in Niederried bei Niederwasser tiefer lag als der Einlauf zur Alten Aare. Der Kanal verlief durch die Sankt-Vrene-Matten und die Radelfingenau zum Einlauf beim alten Schwimmbad Aarberg. Zur Unterquerung des Gauertrains und der Rappenfluh wurden zwei lange Stollen ausgebrochen. Diese Bauten wurden erst in den 60er-Jahren mit dem Bau des Wasserkraftwerks Aarberg überflüssig. Am linken Ufer des Wehrs in Niederried wurde ein kombiniertes Bauwerk als Fischpass, Flossrinne und Schiffsrampe erstellt. Aus heutiger Sicht erstaunt die Funktionsweise der Flossrinne. Sie sollte dazu dienen, die Holzstämme von ankommenden Flössen einzeln ins Unterwasser zu befördern. Zu diesem Zweck wurden ankommende Flösse oberhalb des Wehres zerlegt und unterhalb wieder zusammengesetzt. Da aber der Flossverkehr auf der Aare anfangs des 20. Jahrhunderts kaum mehr vorkam, wurde schon in der alten Festschrift vermutet, dass daraus für die BKW kaum *je ein grosser Mühewalt entstehen wird*. Das fertiggestellte Kallnach-Werk wurde am 1. Juli 1913 *mit Zustimmung der Bau-
direktion des Kantons Bern* dem Betrieb übergeben. Die gesamten Baukosten, inklusive Bauzinsen, beliefen sich auf Fr. 9300000.–. In den ersten Jahren waren pro Schicht stets drei Mann im Kraftwerk im Einsatz. Sie überwachten und bedienten die Maschinen und die

elektrischen Anlagen rund um die Uhr. Besonders anspruchsvoll war diese Tätigkeit in den Jahren nach dem Ersten Weltkrieg, als in Kallnach die Maul- und Klauenseuche herrschte. Die Maschinen durften oft tagelang nicht nach Hause und hatten sich im Kraftwerk behelfsmässig zu verpflegen und zu nächtigen. Der Arbeitseinsatz hat sich dank moderner Technik in der Zwischenzeit wesentlich geändert. Seit der Erneuerung 1980, wird das Kraftwerk fernbedient betrieben und die Kraftwerksmitarbeiter sind nur noch für Wartung und Störungsbehebung im Werk.

Der ab der Inbetriebnahme des Kraftwerks Kallnach ausreichend verfügbare Strom löste im Seeland einen Entwicklungsschub aus. Zahlreiche Industrie- und Gewerbebetriebe wurden gegründet. So entstand 1913 direkt neben dem Kraftwerk die elektrochemische Fabrik Gustav Weinmann. Vorerst erstellte die Firma eine Carbidfabrik, die aber bereits anfangs 1916 um eine Kohlenbrikettfabrik erweitert wurde. In einer Zeit, als noch längst kein flächendeckendes Stromnetz bestand, stellten Carbid (z.B. für Carbidlampen) und Kohlebriketts (z.B. Eierbriketts für Heizungen) leicht transportierbare Energieformen dar. Die Elektrochemischen Werke Gustav Weinmann erlebten in der Zeit des Ersten Weltkriegs eine wahre Blütezeit, was sich in laufenden Ausbauvorhaben zeigte. Der Hochkamin, ein eigener Lokomotivschuppen sowie das *Wohlfahrtshaus* zur Verpflegung und Unterbringung der Arbeiter sind Zeugen dieser erfolgreichen Zeit. Die technische Entwicklung löste später die alten Energieformen Carbid und Kohle ab, was zum Niedergang der Firma Gustav Weinmann führte.

Die Fabrikhallen erlebten nach dem Zweiten Weltkrieg einen Wiederaufschwung, als Eduard Metzger 1946 das Werk übernahm und darin die noch heute bestehende Eisengiesserei Ed. Metzger AG aufbaute. So blieb die sichtbare Verbindung von Stromproduktion und energieintensiver Industrie bestehen.

Das alte Wasserkraftwerk Kallnach stand bis am 14. November 1978 in Betrieb. Obschon es nicht von Schädenfällen verschont blieb, leistete es doch während 65 Jahren einen wertvollen Beitrag an die sichere Stromversorgung des Berner Seelands. Das schlimmste Schadenereignis war die Explosion eines 50/16-kV-Transformators infolge eines Erdschlusses am 10. Juni 1950. Da die Transformatoren im Innern des Kraftwerkgebäudes aufgestellt waren, drohten die Flammen des brennenden Öls auf die noch laufenden Generatoren überzugreifen. Selbst die aufgebotene Feuerwehr der Stadt Biel war nicht für die Bekämpfung eines Ölbrandes ausgerüstet. Mit Kohlensäurelöschern und nassen Säcken wurde das Feuer schliesslich erstickt. Trotz erheblichem Sachschaden waren glücklicherweise keine Verletzten zu beklagen. Daneben wirkten ein Schaufelbruch an einer Turbine im Jahre 1939 oder wiederholte Wicklungsschäden an den Generatorwicklungen infolge von Blitzschlägen direkt harmlos. Dank des einsatzfreudigen Kraftwerkpersonals konnten Schäden rasch behoben und im Grossen und Ganzen ein zuverlässiger Betrieb sichergestellt werden.

In den 70er-Jahren zeigten sich zunehmend Alterungserscheinungen an den elektrischen und maschinellen Einrichtungen des Kraftwerks Kallnach, weshalb die Planung für eine Erneuerung

des Werks aufgenommen wurde. Die Frage war, ob bloss Teilsanierungen oder eine komplette Erneuerung realisiert werden sollte. Dazu wurde vorerst eine eingehende technische Zustandsbeurteilung vorgenommen und die Kostenfolge für eine Sanierung ermittelt. Diese ergab, dass bereits kurzfristig Investitionen von 13 Millionen Franken vorzunehmen wären, ohne dass dadurch eine eigentliche Erneuerung erreicht würde. Die Entscheidung fiel daher auf eine komplette Erneuerung des Kraftwerks. Diese erfolgte allerdings unter gänzlich anderen Voraussetzungen als beim Bau der alten Anlage. Betriebswirtschaftler hatten die Ingenieur-Pioniere Eduard Will und Alexander Schafir abgelöst. So entstand ein nüchterner Zweckbau, der durch seine unterirdische Anordnung nicht in Erscheinung tritt, damit die alte Architektur von 1909 aber auch nicht beeinträchtigt. Oberste Maxime war die Einhaltung einer Investitionslimite von 20 Millionen Franken.

Da die in den 60er-Jahren erstellten Wasserkraftwerke Niederried-Radelfingen und Aarberg bei der Wasserzuteilung in Niederried Priorität geniessen, wurde die Nutzwassermenge für das neue Kraftwerk Kallnach auf 45 m³/sec reduziert. Diese kann mit einer einzigen, modernen Kaplan-S-Turbine verarbeitet werden. Daraus ergab sich folgendes Erneuerungskonzept: der Stollen und der Unterwasserkanal, die bei der Erstellung einige Schwierigkeiten geboten hatten, wurden unverändert beibehalten. Der Einlauf am Niederried-Stausee wurde hydraulisch optimiert und mit einer automatischen Rechenreinigungsmaschine ausgerüstet. Die drei alten Druckleitungen wurden aus Sicherheitsgründen durch

eine neue ersetzt. Als *Maschinenhaus* wurde im Vorplatz des alten Kraftwerkgebäudes ein unterirdischer Schacht ausgehoben, in den die neue Turbinen-Generatorgruppe und die Leittechnik eingebaut wurden. Das unter Schutz stehende, alte Gebäude wurde erhalten und für neue Aufgaben umgebaut.

Die neue Anlage wurde 1980 mit einer erhöhten Leistung in Betrieb gesetzt. Die Konzession dauert noch bis ins Jahr 2043. Damit wurde ein weiteres Kapitel in der langen Geschichte der Stromproduktion im Wasserkraftwerk Kallnach aufgeschlagen.

Peter Hässig, dipl. Bauingenieur ETH, Kappelen, ist Produktmanager Wasserkraftwerke bei der BKW FMB

Energie AG.

Benutzte Literatur:

U. Jampen, *Als die Elektrizität ins Seeland kam*, Seebutz 2003.

Wasserkraftanlagen der Bernischen Kraftwerke AG, Heft IV, *Das Elektrizitätswerk Kallnach*, Schweizerische Wasserwirtschaft 1916/1917.

P. Böhm, *Alexander Schafir – ein BKW-Pionier*, Hauszeitschrift der BKW.

M. Haller, *Ein Kraftwerk hat ausgedient*, Hauszeitschrift der BKW, 1978.

Baugesuchsunterlagen der Gemeinde Kallnach.

P. Hartmann, *Die Erneuerung des Kraftwerks Kallnach*, Mitteilung Nr. 34 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, 1979.