

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 82 (1991)

Heft: 6

Artikel: Ausbau des Kraftwerkes Augst

Autor: Strauss, P. / Ender, P. / Krebs, P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-902944>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ausbau des Kraftwerkes Augst

P. Strauss, P. Ender und P. Krebs

Im Januar begann der Umbau des Kraftwerkes Augst, bei dem durch teilweisen Ersatz der alten Francis-Turbinen durch moderne Straflo-Maschinen die Ausbauwassermenge an die neue Konzession angepasst wird. Ohne die äussere Gestalt des Gebäudes zu verändern, wird durch diesen, auf 6 Teil-Bauabschnitte verteilten Umbau, die Leistung des Kraftwerkes um 67 % und die Jahresproduktion um 62 % erhöht.

Commencée en janvier, la modernisation de la centrale électrique d'Augst permettra, grâce au remplacement de certaines anciennes turbines Francis par des turbines Straflo, d'adapter le débit des eaux turbinées à la nouvelle concession. Grâce à cette modernisation, qui portera sur 6 lots de construction, et sans que l'aspect extérieur de la centrale soit modifié, cette dernière verra sa puissance et sa production annuelle augmenter de respectivement 67 et 62 %.

Adresse der Autoren:

Peter Strauss, Dipl. El.-Ing. ETH, Leiter Bauabteilung AEW, P. Ender, El.-Ing HTL, und P. Krebs, El.-Ing. HTL, Mitglieder der Projektleitung AEW, Obere Vorstadt 40, 5001 Aarau

Heimfall und Gesellschaftsgründung

Das Kraftwerk Augst (Bild 1) wurde in den Jahren 1907 bis 1912 gebaut.

Es erhielt eine 80jährige Konzession, welche Anfang 1988 ablief. Während seiner ganzen ersten Konzessionsperiode hat es seine Energie anfangs direkt und später auf dem Weg über Abkommen mit der Elektra Baselland (EBL) in das Netz der heutigen Industriellen Werke Basel abgegeben.

Bereits in den Jahren 1981/82 hatten der basellandschaftliche Landrat und der aargauische Grosse Rat den Beschluss gefasst, das Kraftwerk Augst heimfallen zu lassen. Die wichtigsten Modalitäten wurden vorgängig in einem interkantonalen Staatsvertrag vom 21. Februar 1983 geregelt. Betrieb und Ausbau des Kraftwerkes Augst werden darin als gemeinsame Aufgabe der beiden Kantone dargestellt; ausdrücklich wird der Wille zu «partnerschaftlicher

Zusammenarbeit» erwähnt. Aufgrund der Staustrecken beträgt der Anteil an der Wasserkraft für den Kanton Aargau 85 %, für den Kanton Basel-Landschaft 15 %. Im Hinblick auf das erwähnte partnerschaftliche Verhältnis und im Zusammenhang mit dem Einstauersatz des Kraftwerkes Birsfelden wurden die Beteiligungsverhältnisse an der neu zu gründenden Kraftwerk Augst AG aber mit 80 % und 20 % festgelegt.

Ein weiterer Vertrag war nötig, um die Ablösung mit dem bisherigen Betreiber, dem Kanton Basel-Stadt, zu regeln. Heimfallsberechtigt sind nur die «benetzten» Teile der Wasserkraftanlage.

Im vorliegenden Fall waren dies im wesentlichen das Wehr, das Maschinenhaus mit Rechen und Abschlüssen, die Turbinen sowie die Schleuse. Zahlreiche für den Betrieb des Kraftwerkes unumgängliche, aber nicht heimfallende Anlageteile mussten vom früheren



Bild 1 Das Kraftwerk Augst – ein markanter Bau, der durch den Umbau äusserlich nicht verändert wird

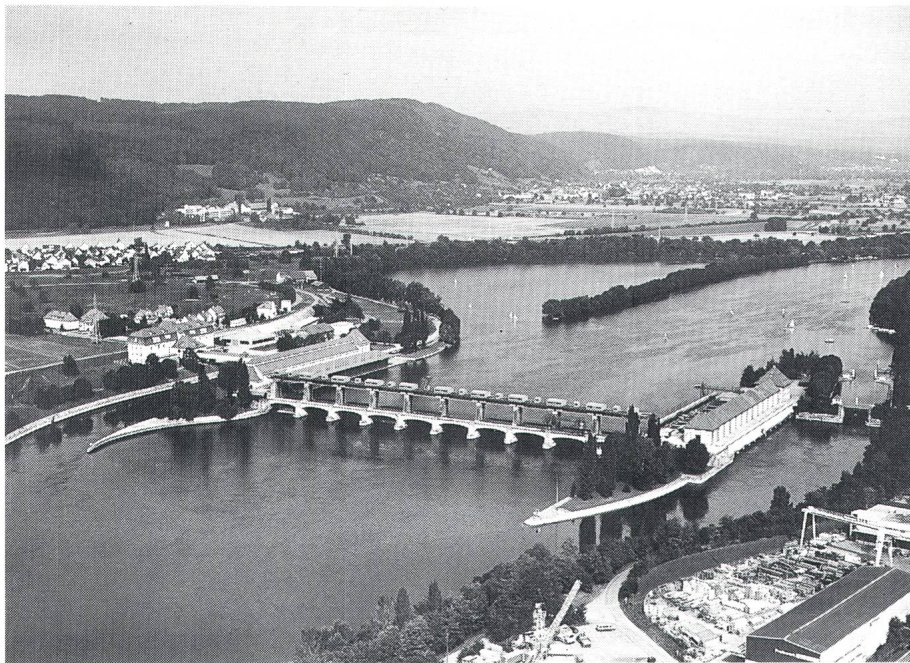


Bild 2 Das Wehr des Kraftwerkes Augst in der Mitte des Rheins, rechts und links die beiden Maschinengebäude und die Unterwasserkanäle

Konzessionsinhaber freihändig erworben werden. Da die Heimfallsberechtigung den Kantonen zusteht, diese aber nicht allein Gesellschafter sind, hatten sich die Partner schliesslich auch noch mit der Frage der Bewertung und Entschädigung des Heimfallssubstrates auseinanderzusetzen.

Am 30. August 1983, also wesentlich vor dem Heimfalltermin, wurde die Kraftwerk Augst AG mit Sitz in Augst gegründet. Das Aktienkapital wurde vom Kanton Aargau (40 %), vom Kanton Basel-Landschaft (20 %) und vom Aargauischen Elektrizitätswerk (AEW, 40 %), gezeichnet. Die Geschäftsleitung, und damit auch die Verantwortung für den bevorstehenden Ausbau, wurde dem AEW übertragen. Gestützt auf den Staatsvertrag und gemäss der Praxis schweizerischer Partnerwerke erhielt die neue Gesellschaft zweckmässige Statuten und einen Verwaltungsrat, in welchem die kantonalen, regionalen und lokalen Interessen vertreten sind.

In enger Absprache mit den Kraftübertragungswerken Rheinfelden, dem Partner im Zwillingskraftwerk Wyhlen, und unter Zuzug eines gemeinsamen Ingenieurs trieb die junge Gesellschaft die Arbeiten am Konzessionsprojekt zügig voran. Gleichzeitig wurde mit den schweizerischen und deutschen Behörden über die Erlangung der Konzession verhandelt. Dazu waren vielfältige technische, juristische und wirtschaftliche Abklärungen nötig. Ein erster Meilenstein war die Betriebsübernahme im alten Werk am 7. Februar 1988. Um-

fangreiche Gespräche mit den Personalverbänden hatten den Weg zu den dazu notwendigen personellen und organisatorischen Massnahmen geebnet.

Mit dem 50-kV-Anschluss des Kraftwerkes an das neuerstellte AEW-Unterwerk in Kaiseraugst und dem Beginn der Energielieferung in das NOK-Netz wurde diese erste Phase erfolgreich abgeschlossen.

Konzession

Auf den 7. Februar 1988 verlieh der Schweizerische Bundesrat, in Absprache mit dem Land Baden-Württemberg, der Kraftwerk Augst AG die neue, wiederum 80 Jahre gültige Konzession. Den Kraftwerksunternehmen wird in Art. 1 das Recht verliehen,

- bei den Kraftwerken Augst und Wyhlen im Oberwasser bis zu 1500 m³/s zu entnehmen, zu nutzen und in das Unterwasser einzuleiten. Die genaue Nutzwassermenge wird von den Behörden festgestellt.
- die Stauhöhe am Wehr Augst-Wyhlen bei allen Wasserführungen des Rheins maximal auf Kote 261,00 Neuer Schweizer Horizont (RPN = 373,60 m ü.M.) einzustellen. Der Minimalstau wird von den Behörden unter Berücksichtigung der Belange der Grossschifffahrt festgelegt.

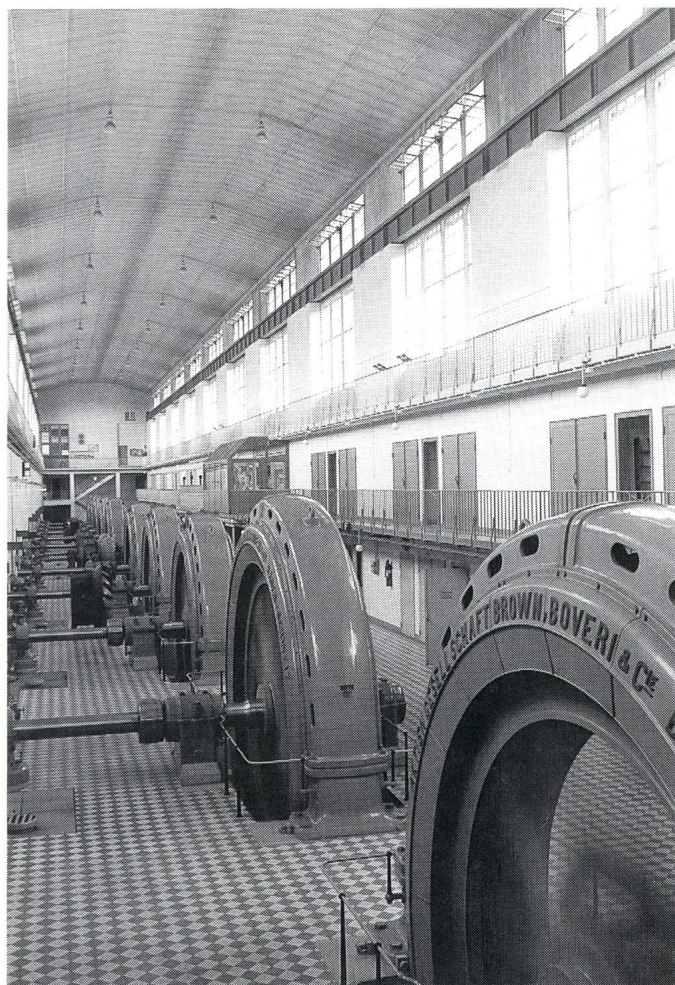


Bild 3
Ein Stück Nostalgie:
Zehn 80jährige
Synchrongeneratoren
in Reih und Glied

c) das Gefälle des Rheins von Rhein-Kilometer 148,320, ca. 900 m oberhalb der Brücke Rheinfelden, bis Rhein-Kilometer 156,020, ca. 150 m unterhalb des Wehrs, zu nutzen.

Für Beginn und Abschluss des Ausbaus werden in der Konzession Fristen von 3 bzw. 10 Jahren gesetzt.

Weitere wichtige Konzessionsbestimmungen betreffen das Verhältnis zum Unterlieger, dem Kraftwerk Birsfelden, im Hinblick auf den Einstauerstau, die Gross- und Kleinschiffahrt, die Aufrechterhaltung eines öffentlichen Fussweges über das Wehr, die Fischerei sowie den Landschafts-, Natur- und Heimatschutz.

Materiell und formell gehört diese Konzession zu einer neuen Generation von Konzessionen, mit denen eine hohe und nicht allein wirtschaftlich orientierte Ausnutzung der Wasserkraft angestrebt wird, gleichzeitig aber auch andere öffentliche Interessen, beispielsweise im Bereich der Ökologie, berücksichtigt werden.

Bisheriges Werk

Das quer zur Flussrichtung stehende Stauwehr ist ein bewegliches Schützenwehr von 212 m Gesamtlänge mit 10 Wehröffnungen (Bild 2). Die Maschinenhäuser sind beidseitig parallel zur Stromachse angeordnet und durch die

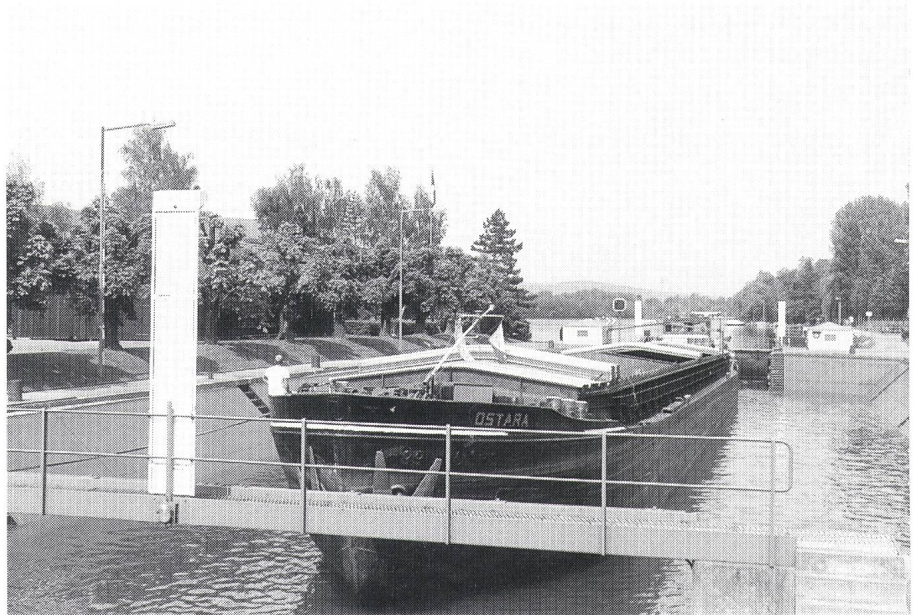


Bild 4 Schiffahrtsschleuse mit 45° geneigten Trogwänden

Unterwasserkanäle vom Ufer getrennt. Der Aufstau des Rheins reicht über eine 8 km lange Strecke bis nach Rheinfelden. Das maximale Gefälle liegt heute bei 6,7 m.

Das bestehende Doppelkraftwerk Augst-Wyhlen kann eine Wassermenge von maximal 840 m³/s verarbeiten. Die Turbinenanlage in Augst besteht aus 10 Francis-Turbinen mit horizontalen Wellen auf welchen je 4 Laufräder sitzen. Sie befinden sich in einer Turbi-

nenkammer und werden frei vom Wasser umströmt. Die Turbinen sind mit den im Maschinenhaus montierten Generatoren (Bild 3) über eine 20 m lange Welle direkt gekuppelt. Zwei kleinere Turbinen ähnlicher Bauart treiben die Erregermaschinen an.

Auf der Augster Seite befindet sich die oberste Grossschiffahrtsschleuse am Hochrhein. Sie ist 12 m breit und 90 m lang. Mit ihren um 45° geneigten Wänden stellt sie ein Unikum dar, welches ein aufwendiges Festmachen der Schiffe im Schleusenbecken bedingt (Bild 4).

Regelmässige Benutzer der Schleuse sind die Basler Personenschiffahrt, welche Rheinfelden im Sommer fahrplanmässig bedient sowie Frachtschiffe, die den Hafen Rheinfelden und werkeigene Anlegestellen anfahren.

Ausbaustudien

Schon Ende der 60er Jahre wurden Ausbaustudien für die Staustufe Augst-Wyhlen in Auftrag gegeben. Alles schien auf den Einbau von je einer grossen Rohrturbine in Augst und in Wyhlen hinzudeuten. Im Dezember 1984 haben die Kraftwerke Augst AG und die Kraftübertragungswerke Rheinfelden den Behörden ein Konzessionsprojekt eingereicht, das eben diesen Einbau einer Rohrturbine in Augst und in Wyhlen vorsah. Die Schluckwassermenge sollte 375 m³/s betragen, die Leistung lag bei 22,3 MW pro Turbine.

Die 1985 durchgeführten geologischen Sondierungen liessen auf grosse Risiken in der Bauausführung schliessen. Zwar erlaubt der standfeste Fels

		Alte Anlage	Nach dem Ausbau
Konzessionswassermenge der gesamten Staustufe Augst-Wyhlen	m ³ /s	840	1500
Mittlerer Abfluss des Rheins	m ³ /s	1035	1035
Gefälle bei mittl. Abfluss	m	6,2	6,2
Anzahl Francis-Turbinen (alt)		10	5
Anzahl Straflo-Turbinen (neu)		–	6
Mittlere Netto-Energieproduktion			
– Winterproduktion	GWh	61	87
– Sommerproduktion	GWh	64	116
– Jahresproduktion	GWh	125	203
Turbinen			
– Typ		Francis	Straflo
– Schluckwassermenge (pro Einheit)	m ³ /s	40	94
– Max. Turbinenleistung (pro Einheit)	MM	2,06	5,0
– Nenn Drehzahl	U/min	107,14	93,75
– Anzahl Laufräder		4	1
– Laufraddurchmesser	m	1,5	3,8
– Anzahl Laufradschaufeln		4 x 17	4
– Anzahl Leitschaufeln		4 x 20	18
– Anzahl Lager		6	2 + 1
Generator			
– Nennleistung (pro Einheit)	MVA	2,8	5,0
– Nennspannung (pro Einheit)	kV	6,8	6,8
– Nennfrequenz	Hz	50	50
– Nenn Drehzahl	U/min	107,14	93,75
– Anzahl Pole		56	64

Tabelle I Technische Daten des Kraftwerks Augst

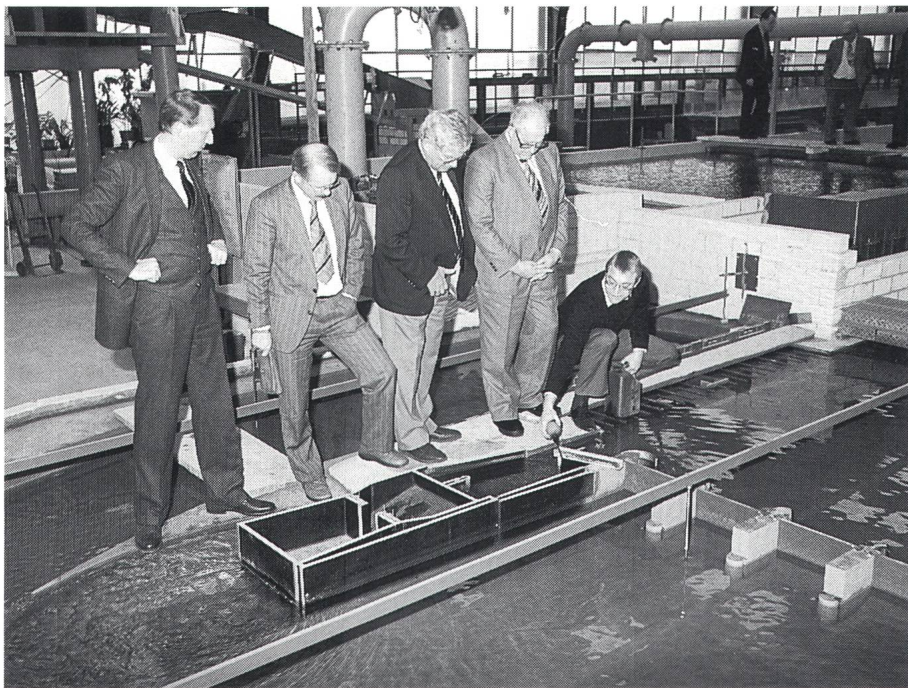


Bild 5 Hydraulische Modellversuche im Wasserbau-Labor der technischen Universität Karlsruhe

eine einwandfreie Fundation der Bauwerke; die offenen Schichtfugen und Klüfte, die maschenartig den Fels durchsetzen, liessen jedoch eine hohe horizontale Wasserdurchlässigkeit des Felskörpers vermuten. Dies macht aufwendige Massnahmen zur Abdichtung der Baugrube erforderlich. Insbesondere musste diese Ausgangssituation für eine grosse und tiefe Baugrube im Rheinbett als gravierendes Risiko betrachtet werden. Zudem zeigten die an der technischen Universität Karlsruhe durchgeführten hydraulischen Modellversuche, dass die geplante grosse Rohrturbine bezüglich Anströmung nicht optimal zu plazieren war (Bild 5). Umfangreiche Studien, die sich auf die verschiedensten Möglichkeiten der Anordnung, Turbinenzahl und -typ erstreckten sowie parallel dazu durchgeführte Wirtschaftlichkeitsrechnungen zeigten, dass ein Umbau der bestehenden Zentrale unter technisch vertretbaren Risiken die wirtschaftlichste Lösung darstellt.

In der Folge musste durch gezielte Untersuchungen die bestehende Bausubstanz überprüft werden. Es galt sicherzustellen, dass die in den Umbau einbezogenen Teile einen genügend geeigneten Zustand aufwiesen.

Zudem musste der Forderung der Schifffahrt Rechnung getragen werden, die Querströmungsverhältnisse im Unterwasserkanal Augst keinesfalls zu verschlechtern. Dies wird mit Hilfe einer in Modellversuchen optimierten

Leitmole erreicht. Zusammen mit der aus hydraulischen Gründen ohnehin nötigen Austiefung des Unterwasserkanals um 4 m wird diese Leitmole dafür sorgen, dass die Querströmung trotz nahezu verdoppeltem Wasserdurchsatz unter den heutigen Werten bleibt. Schliesslich musste in Modellversuchen die Machbarkeit einer in der Wehrmitte angeordneten Gross-

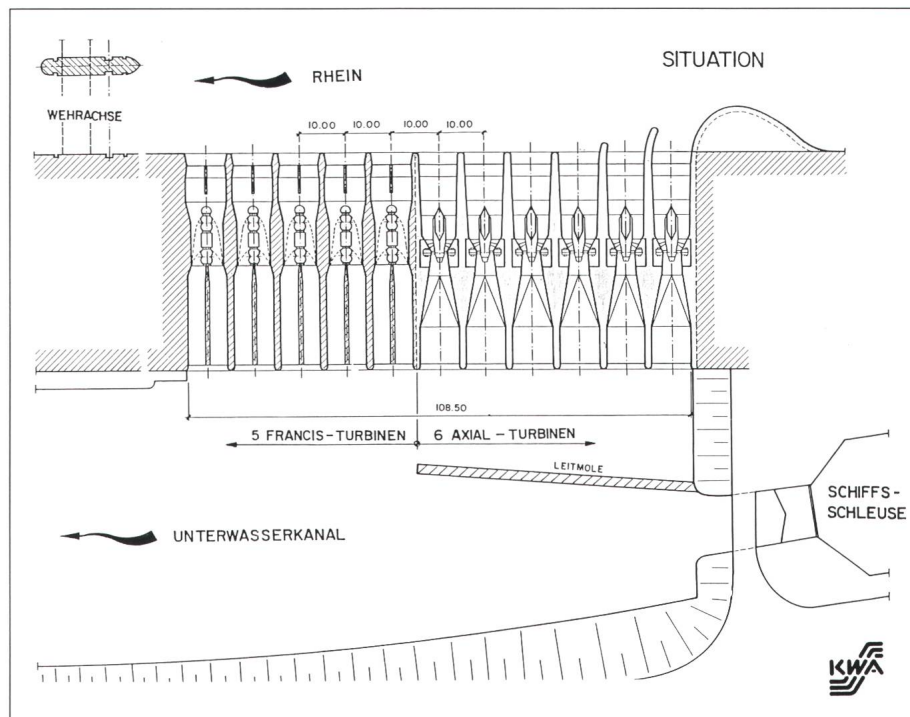


Bild 6 Im bestehenden 10-Meter-Achsabstand werden die neuen Straflo-Maschinen anstelle der alten Francis-Turbinen installiert

schifffahrts-Schleuse mit zwei Kammern von 12 x 190 m nachgewiesen werden.

Erst nachdem positive Bausubstanzbefunde vorlagen, die hydraulischen Modellversuche günstige Resultate zeigten, und in einem Maschinentypen-Vergleich die Straflo-Maschine sich als wirtschaftlichster Typ erwies, entschlossen sich die beiden Kraftwerksgesellschaften, den Behörden ein ergänzendes Konzessionsprojekt einzureichen. Dieses Konzessionsprojekt sah den Umbau der bestehenden Zentralen so vor, dass unter Wahrung der vorhandenen Maschinenteilung 6 alte Francis-Gruppen durch Straflo-Maschinen mit je 94 m³/s Schluckvermögen ersetzt werden.

Als Folge des seit 1958 bestehenden Einstaus durch das Kraftwerk Birsfelden steht in der Staustufe Augst/Wyhlen nurmehr ein geringes Gefälle von 4,5 m bis max. 6,7 m an. Dieses geringe Gefälle belastet nicht nur die Wirtschaftlichkeit, sondern schränkt auch die technischen Möglichkeiten ein. Es ist deshalb naheliegend, dass auch die Frage nach einer Stauerhöhung geprüft wurde. Obwohl eine Erhöhung des Stauzieles um etwa 0,75 m ohne Beeinflussung des Oberliegigers, des Kraftwerkes Neu-Rheinfelden, möglich wäre, wurde auf eine solche zum jetzigen Zeitpunkt verzichtet. Hingegen wurde der ganze Umbau so dimensioniert, dass eine spätere Staukotenerhöhung möglich ist.

Betriebskonzept

Das Betriebskonzept sieht eine vollständige Automatisierung der Abläufe, verbunden mit zeitfolgerichtiger Protokollierung aller wichtigen Daten und Ereignisse vor.

Damit soll es möglich sein, in Zeiten normaler Verhältnisse einen schichtfreien Betrieb zu fahren. Zum Betriebsdispositiv gehört auch eine möglichst weitgehende Automatisierung und Fernüberwachung der Schleuse. Da im Kraftwerksbetrieb immer mit Unregelmäßigkeiten und witterungsbedingten Sondersituationen zu rechnen ist, muss der dazu notwendige Personaleinsatz über zweckdienliche Bereitschaftsdienste gewährleistet werden.

Ausbauprojekt

Auf den 7.2.1988 hat die Kraftwerk Augst AG die nachgesuchte neue Konzession erhalten. Im April 1988 wurde den zuständigen Behörden das Bauprojekt eingereicht und im März 1990 erteilte der Schweizerische Bundesrat dem Projekt die Genehmigung. Besondere Auflagen betrafen ein flächendeckendes Beweissicherungsprogramm für das Grundwasser.

Wehr

Das Wehr (Bild 7) wird vom Umbau nicht direkt betroffen. Im Bauprojekt musste jedoch dessen Standfestigkeit nachgewiesen werden. Allfällige zusätzliche Sanierungsmassnahmen sollen erst nach erfolgtem Umbau und in Kenntnis der angetroffenen geologischen Verhältnisse ergriffen werden. Solche Massnahmen wären Bestandteil eines separaten Programms.

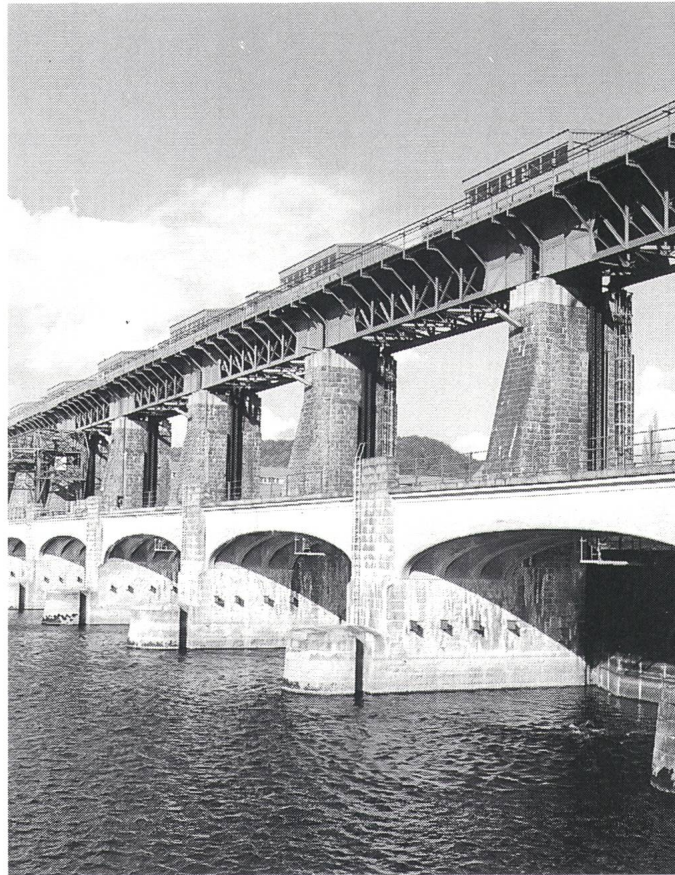


Bild 7
Das Stauwehr mit 10 Feldern bleibt unverändert erhalten

Schleuse

Die beiden Kraftwerksgesellschaften sind durch die Konzession verpflichtet, die bestehende 80jährige Schleuse auf den heutigen Stand der Technik zu bringen (Bild 8). Gleichzeitig mit dieser Modernisierung wird auch die von Schifffahrtskreisen geforderte Verlängerung auf ein Nutzmass von 110 m realisiert. An die entstehenden Zusatzkosten von über 11 Millionen Franken lei-

sten die Kraftwerksgesellschaften einen bedeutenden Beitrag.

Maschinengruppen

Im Rahmen des Umbaus werden pro Kraftwerk 5 von 10 Francis-Turbinengruppen sowie die Erregergruppen durch 6 neue Straflo-Turbinen (Bild 9) ersetzt, wobei die Achsen der Ein- und Ausläufe unverändert bleiben. Die erforderlichen neuen Einlaufformen, Ab-

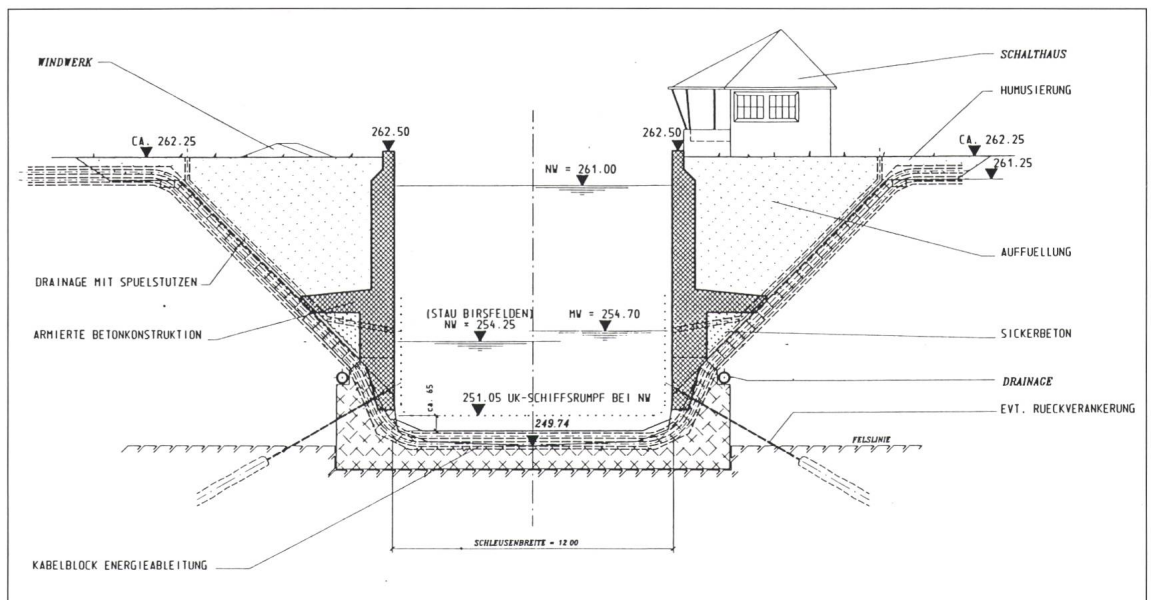


Bild 8
Bei der Sanierung der Schifffahrtsschleusen werden senkrechte Trogwände erstellt und gleichzeitig die Länge auf 110 m Nutzmass erhöht

schlüsse, Rechen, Kran und Maschinenwiderlager erfordern einen totalen Abbruch und Neubau des oberwasserseitigen Kraftwerksteils. Die Saugrohre und Ausläufe werden durch teilweisen Abbruch und Neubau den neuen Anforderungen angepasst (Bild 10).

Fünf alte Francis-Maschinengruppen im westlichen Teil des Kraftwerkes werden in ihrer Substanz belassen und dienen bei grossem Wasserangebot weiterhin der Energieproduktion. Ihre Restlebensdauer ist allerdings ungewiss. Insbesondere hat die Generatorisolation unter dem Alter stark gelitten. Ob diesem Umstand durch den Einbau einer weitem neuen Maschinengruppe oder durch umfassende Retrofitmassnahmen begegnet werden soll, ist derzeit noch Ziel von Abklärungen.

Hilfseinrichtungen

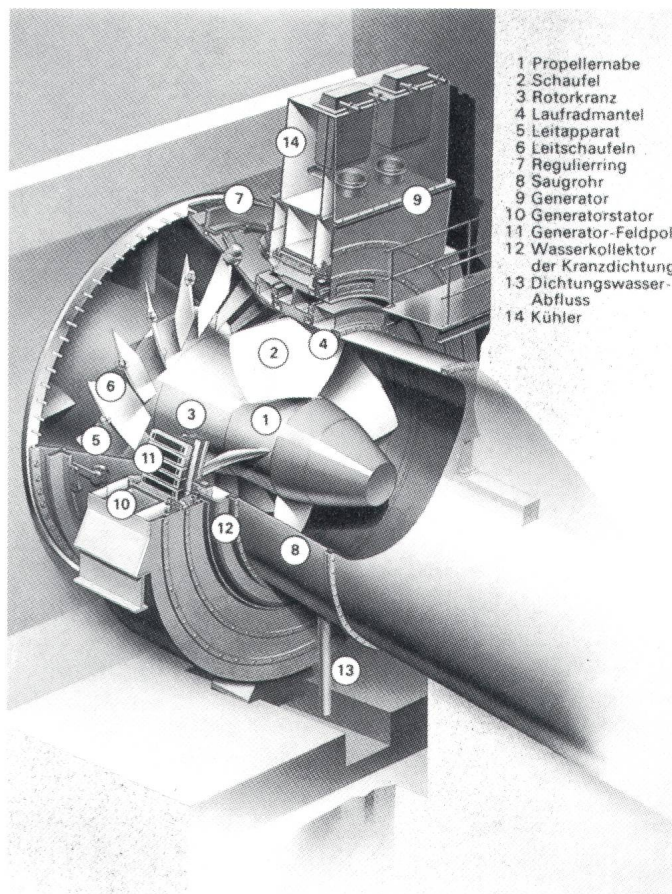
Die über den Saugrohren liegenden Maschinenhäuser und der angebaute Ostflügel werden im Innern vollständig umgebaut. Sie nehmen im neuen Raumkonzept die elektromechanischen Installationen, Sozial- und Werkstatträume auf.

Das anfallende Geschwemmsel wird von einer automatisierten Rechenreinigungsmaschine in eine Rinne gekippt und von dort direkt in Grossmulden gespült.

Die Heizung des ganzen Werkes erfolgt mit Abwärme der Generatoren und Transformatoren; zwei Wärmepumpen entziehen dem Kühlwasser die benötigte Wärme. Zur Kühlung ist die Verwendung von filtriertem Flusswasser vorgesehen.

Der bestehende Fischpass wird nach modernen Erkenntnissen umgebaut; zusätzlich sollen die Fischschleusungen,

Bild 9
Bei der Straflo-Turbine ist der Rotor des Generators direkt auf dem Laufrad der Turbine befestigt. Ein spezielles Dichtungssystem sorgt dafür, dass der aussenliegende Generator stets trocken bleibt



welche sich in der Praxis bewährt haben, beibehalten werden.

Termine und Bauablauf

Der Umbau der 6 neuen Maschinengruppen erfolgt gestaffelt. Ab Januar 1991 wird im 3-Monats-Rhythmus je für 21 Monate eine neue Teilbaustelle eröffnet. Durch dieses Taktverfahren wird der Energieverlust infolge fehlender Produktionsmöglichkeiten auf ein

Minimum reduziert. Der Umbau wird sich so über drei Jahre bis Anfang 1994 erstrecken.

Die Demontage der alten Maschinen erfolgt im Schutz der bestehenden Abschlussorgane. Gleichzeitig werden im Ober- und Unterwasser zusätzliche Spundwände gesetzt und auf den alten Baukörper abgespriesst. Infolge des totalen Abbruches des ganzen oberwasserseitigen Baukörpers müssen Ab-

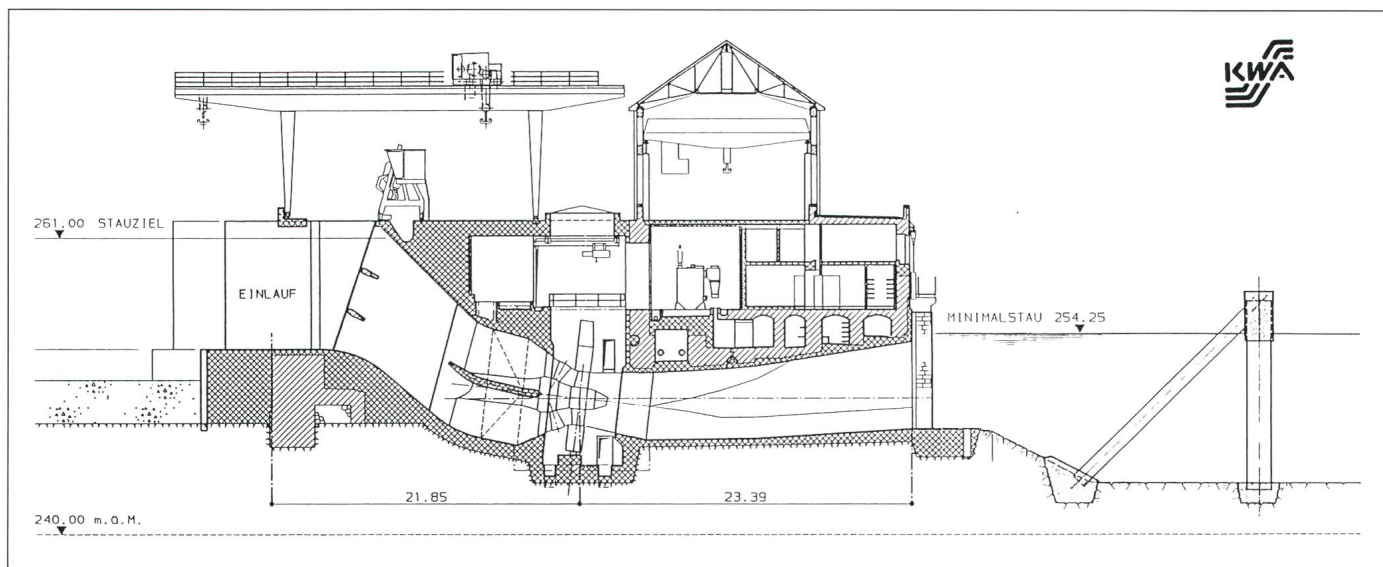


Bild 10 Querschnitt durch die künftige Anlage

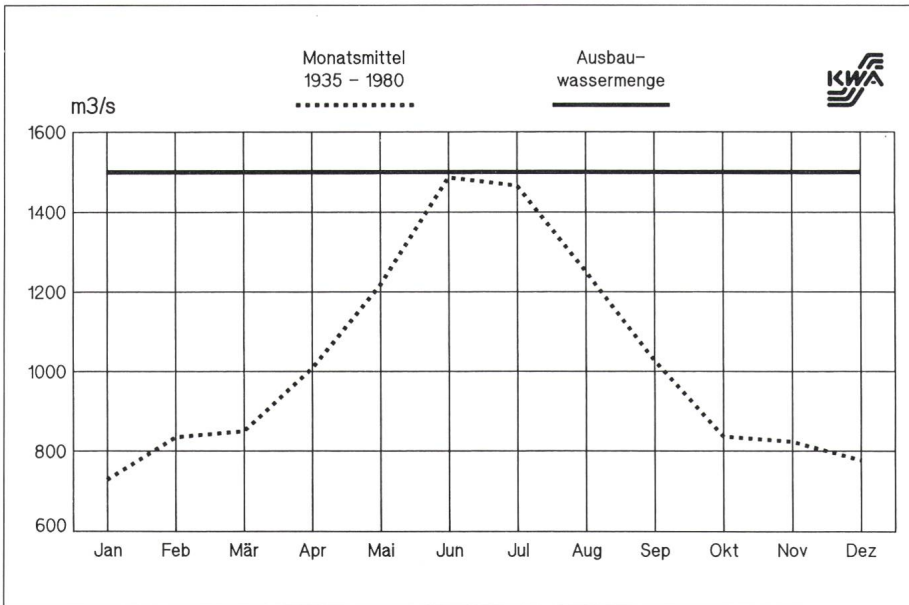


Bild 11 Die Ausbauwassermenge von 1500 m³/s kann normalerweise nur im Sommerhalbjahr genutzt werden. Diese hohe, und nicht allein wirtschaftlich orientierte Wassermenge wird bei keinem anderen deutsch-schweizerischen Grenzkraftwerk erreicht

bruch und Neubau in wohldefinierten Etappen erfolgen, um immer alte oder neue Bauteile als Widerlager für die Sprieße zur Verfügung zu haben.

Das Saugrohr wird nach der Fertigstellung der Arbeiten im Turbinenschacht ausgebaut. Durch Entfernen der bestehenden Zwischenwände und durch Ausweitung entsteht aus den bestehenden Zwillingsrohren der neue Saugrohrauslauf. Parallel dazu läuft jeweils der Umbau der darüberliegenden Maschinenhalle.

Kosten

Die Ausbaukosten sind (ohne Schleusenverlängerung) auf total Fr. 195 Mio veranschlagt. Eingerechnet sind in dieser Summe die Bauherrenleistungen, die Finanzierungskosten und eine durchschnittliche Teuerungsrate von 4 %. Die Kosten für die Schleusensanierung und die OW-Regelung werden von den beiden Kraftwerksgesellschaften je hälftig getragen.

Umbauziele

Mit dem Ausbau werden folgende Ziele erreicht:

- ein vom heutigen Bild kaum abweichendes Erscheinungsbild der Kraftwerksanlage Augst-Wyhlen,
- eine von 46 auf 77 MW – bzw. von 23 MW auf 38,5 MW für Augst – erhöhte installierte Leistung,
- eine von 840 m³/s auf 1500 m³/s – bzw. 750 m³/s für Augst – erhöhte Ausbauwassermenge (Bild 11 und 12),

- eine um 62 % von 250 auf 406 GWh – bzw. 203 GWh für Augst – erhöhte Jahresenergieproduktion.

Projektentwicklung

Der beschriebene Umbau bei gleichzeitigem Weiterbetrieb von alten und neuen Maschinengruppen stellt hohe Anforderungen an die Koordination und Planung aller Abläufe. Dabei spielt der Einbezug der Betriebsorganisation eine speziell wichtige Rolle. Diesen Anforderungen kann nur mit einer mög-

lichst guten Planung und sorgfältiger Koordination zwischen den für den Umbau Verantwortlichen und dem Betrieb entsprochen werden.

Zuständig für die Projektierung und Bauleitung sind zwei bewährte Ingenieurunternehmen, eine für den Umbau des Kraftwerkes, die andere für die Arbeiten an der Schleuse und die Austiefung des Unterwasserkanals auf beiden Seiten des Rheins.

Die Interessen des Bauherrn werden durch eine besondere Projektorganisation wahrgenommen, welche in Form einer Matrix in die bestehende Linienorganisation des AEW eingebettet ist. Eine unabhängige Ingenieurunternehmung steht der Projektleitung als Berater, namentlich in Fragen der Qualitätssicherung, zur Verfügung.

Der fünfköpfigen Projektleitung ist die Projektsteuerung, in welcher auch der federführende Ingenieur durch ein Direktionsmitglied vertreten ist, übergeordnet. Als Koordinationsorgan beider Kraftwerksunternehmungen sorgt das sog. «Spitzengespräch» für den Interessenausgleich über die Landesgrenze.

Schon früh wurde mit einem Vergabekonzept die Losbildung für die Submissionen festgelegt. Generell war dabei die Absicht, grosse und umfassende Lose zu schaffen, um so den Koordinationsaufwand möglichst zu delegieren und die Anzahl von Schnittstellen klein zu halten. Es darf mit Befriedigung festgestellt werden, dass sich diese Massnahmen in ihrer Gesamtheit in hohem Mass bewährt haben.

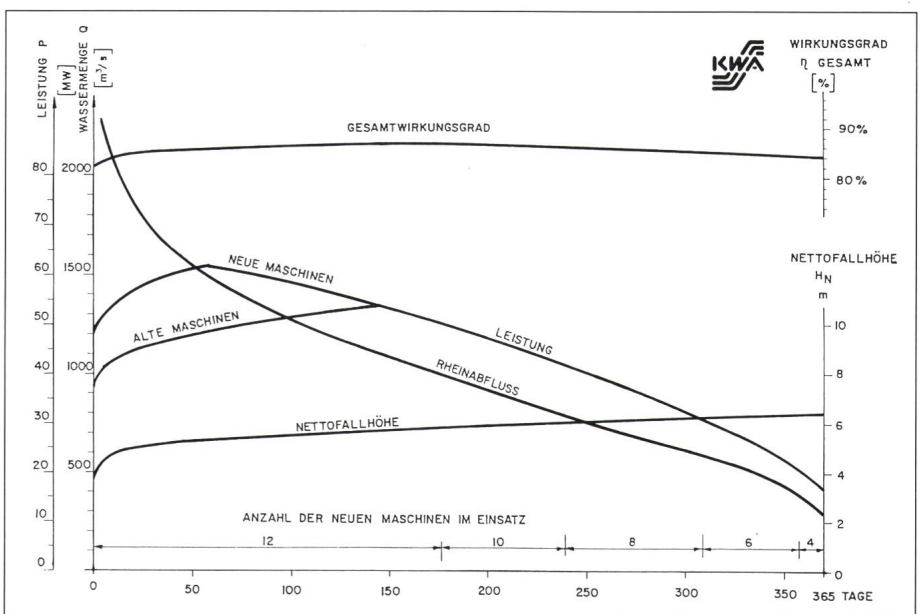
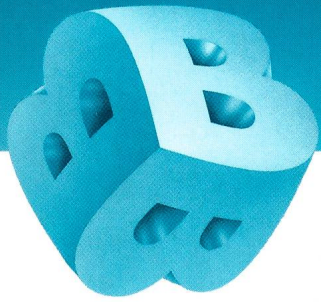


Bild 12 Die Dauerkurve gibt Aufschluss über die Zusammenhänge zwischen Rheinabfluss, Nettofallhöhe, Leistung, Wirkungsgrad und Maschineneinsatz. Die Angaben gelten für das Doppelkraftwerk Augst-Wyhlen



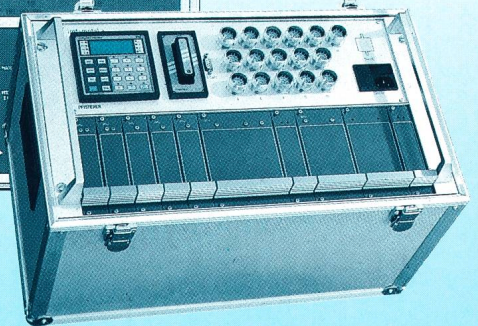
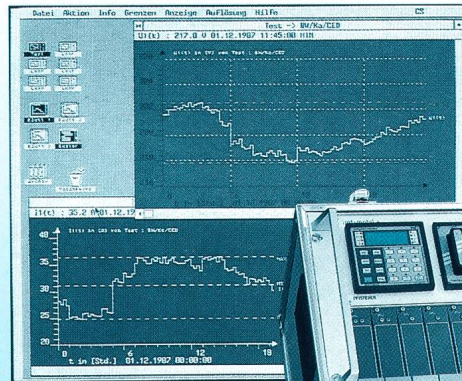
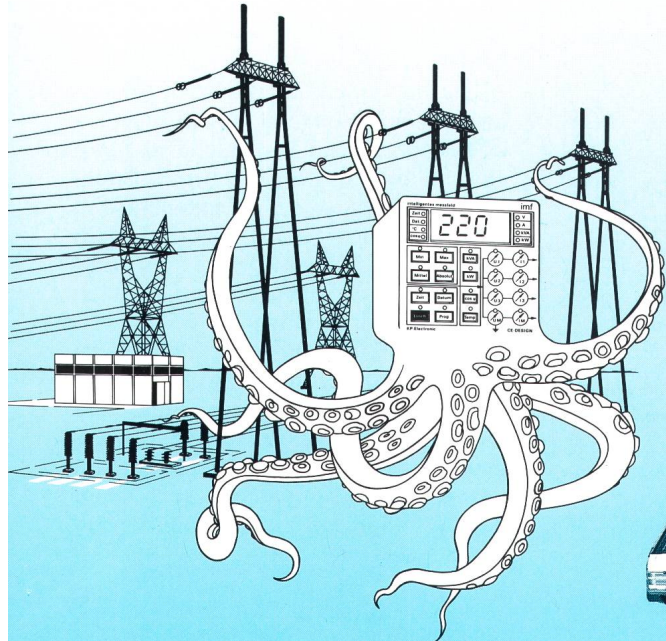
F. Borner AG

Stationenbau, Kabinenbau, El. Anlagen

CH-6260 Reiden, Telefon 062 81 20 20, Telefax 062 81 29 38

Mobile Messtechnik für die Netzanalyse

Messung von 16 Kanälen gleichzeitig
Grafische Auswertung auf dem Computer



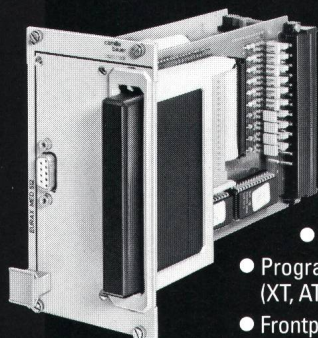
Mobile Demonstration
in Ihrem Werk



Rufen Sie uns an!

EURAX

Sofort und richtig reagieren können. MED 512

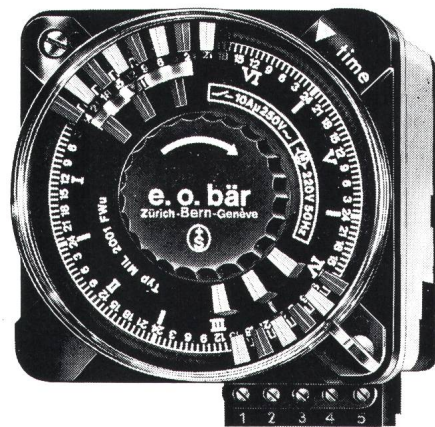


Messdaten-Analysator zur permanenten Überwachung von Netzwerken in allen Industriezweigen.

- Bis 16 Messeingänge
- 5 Standardprogramme, z.B. für Auslastungskurven, Ausfallstatistiken, statistische Verteilungen
- Steckbares Speichermodul
- Programmierung und Auswertung auf PC (XT, AT, 386, DOS 4.0)
- Frontplattenbreite 14 TE (~70 mm)

camille bauer

Camille Bauer AG
5610 Wohlen
Telefon 057 21 21 11
Telefax 057 22 74 32
Telex 827 901 cbm ch



Schaltuhren

(und Stundenzähler)

sind unsere Spezialität

e.o.bär

3000 Bern 13
Postfach 11
Wasserwerkstrasse 2
Telefon 031/22 76 11

