

Sanierung des Mühlenviertels in Bamberg

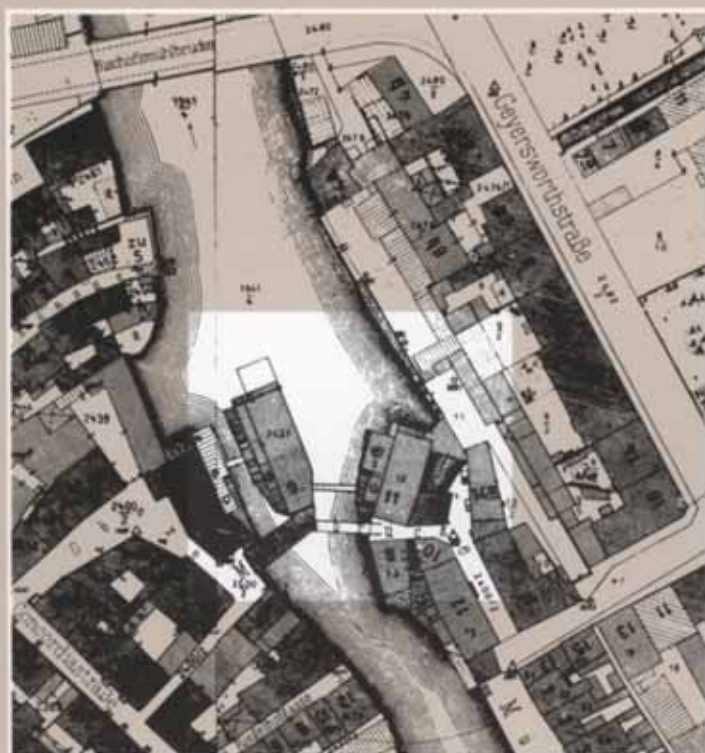


Das Mühlenviertel in Bamberg

In Jahrhunderten gewachsen, bildet das Mühlenviertel in Bamberg einen Stadtteil von besonderem Reiz. Hier am Ufer der Regnitz wurde schon frühzeitig die Wasserkraft des Flusses in zwei Schwellen genutzt: Bei den »Oberen Mühlen« und unmittelbar vor dem alten Rathaus bei den »Unteren Mühlen«. Die Mühlen dienten als Korn-, Schleif- und Poliermühlen. Selbst eine Tabaksmühle fehlte nicht. Die Besitzer waren wegen der großen Bedeutung für die Wirtschaft Bambergs mit außergewöhnlichen Privilegien ausgestattet.

Nach Zerstörungen durch eine gewaltige Feuersbrunst Mitte des 19. Jahrhunderts entstand im wesentlichen die heutige Struktur. Im Laufe der Jahre waren jedoch die Mühlen immer weniger für moderne Gewerbe- und Produktionsbedingungen geeignet. Die Gebäude verfielen, und dem historisch wichtigen und architektonisch einmaligen Ensemble drohte der Abriß.

Zu diesem Zeitpunkt erwarb das unter der Obhut des Erzbistums Bamberg stehende gemeinnützige



2. Luftaufnahme des Mühlenviertels. Im Bild oben die „Bischofsmühlbrücke“. Luftbild freigegeben durch den Regierungspräsidenten in Darmstadt unter der Nr.: 653/83



Wohnungs- und Siedlungsunternehmen St. Joseph-Stiftung die wesentlichste Gebäudegruppe der Oberen Mühlen. Dieses mit erheblichem Risiko behaftete Engagement hatte zwei Ziele. Zum einen sollte hier an einer städtebaulich besonders empfindsamen Stelle der Bamberger Altstadt der Einstieg in die Sanierung erfolgen und so dem Mangel an Wohnraum abgeholfen werden; zum anderen war es die Absicht, durch eine dem historischen Vorbild weitgehend angepaßte Gestaltung dafür zu sorgen, daß das großartige Architekturbild, das das nahegelegene alte Bamberger Brückenrathaus bildet, keinen Schaden erleidet.

Für die Sanierung wurde ein auf den Freistaat Bayern ausgedehnter Architekturwettbewerb durchgeführt. Grundlage war die Absicht des Bauherrn, im größten Teil der Mühlengebäude Studentenwohnraum zu schaffen. Damit sollte einem dringenden Bedarf entsprochen und ein Beitrag zur Integration von Studentenquartieren in das städtische Leben geleistet werden. Bestehende Gebäude sollten möglichst erhalten bleiben oder – wenn dies möglich war – in alter Form wieder aufgebaut werden.

Der Wettbewerb wurde vom Architekturbüro Völker-Förster-Geyer, Bamberg, gewonnen, das dann auch die Planung durchführte.

Die gesamte Baumaßnahme von ca. 33 Millionen DM umfaßte im einzelnen:

■ 116 Studentenappartements mit Gemeinschafts- und

Nebenräumen in den verschiedenen Mühlengebäuden, darunter auch Mehrzimmer-Appartements für verheiratete Studierende;

■ in der früheren Eckerts-mühle ein Hotel mit 11 Zweibettzimmern sowie ein

Restaurant mit über 170 Sitzplätzen, dazu Gesellschafts- und Vortragsräume;

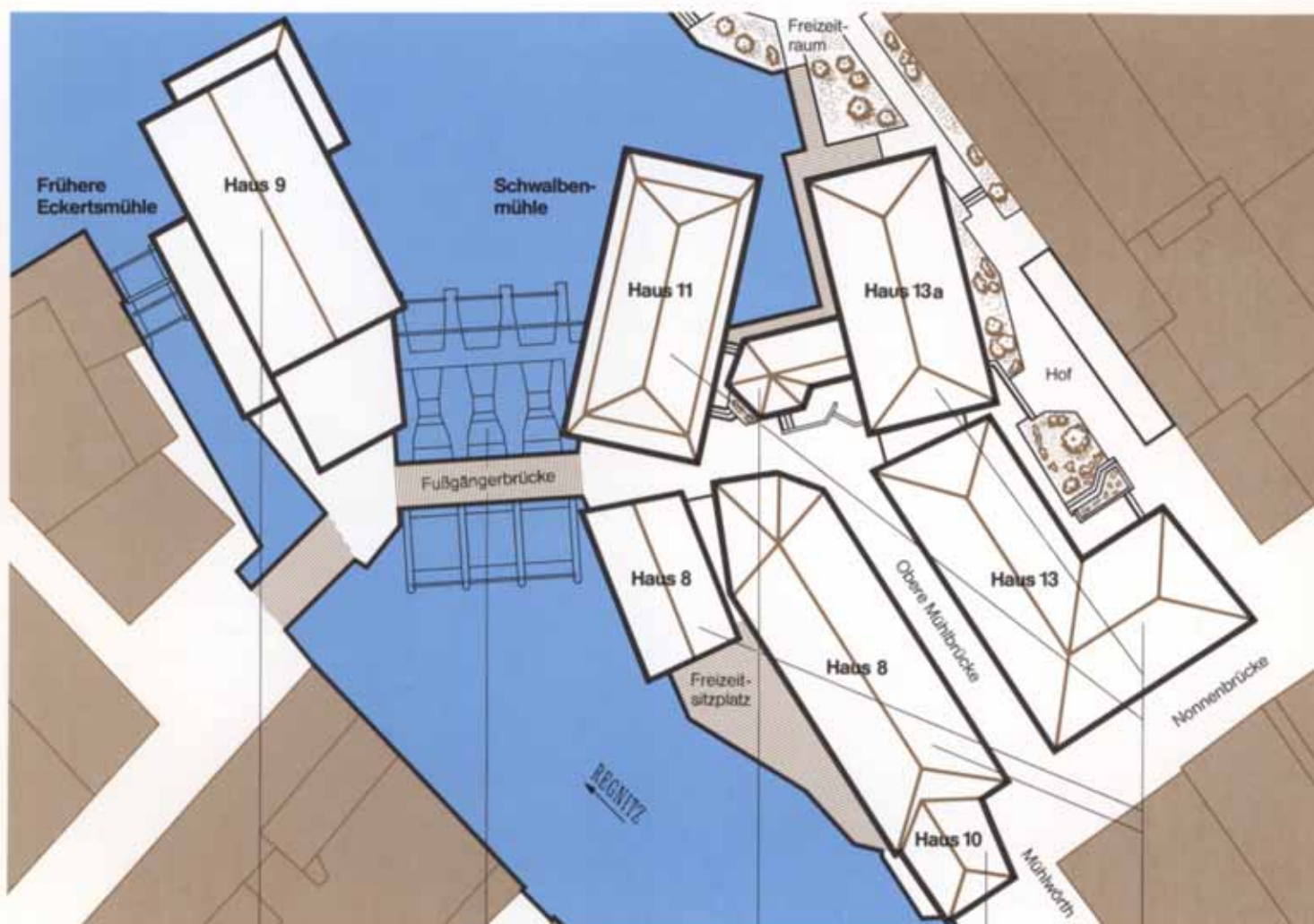
■ ein Wasserkraft-Kraftwerk, das aus städtebaulichen Gründen vollkommen unter Wasser anzulegen war. Das Kraftwerk erzeugt über Turbi-

nen elektrische Energie und ist mit einer Wärmerückgewinnungsanlage aus dem Flußwasser verbunden. Die Anlage ist in ihrer Größe einmalig in der Bundesrepublik Deutschland und kann als Pionierprojekt bezeichnet werden. Die Energieeinsparung entspricht einer Ölmenge von etwa 1,1 Millionen Litern pro Jahr. Nach einer Ausschreibung wurde die Philipp Holzmann AG, Zweigniederlassung Nürnberg, beauftragt, die Gesamtanlage schlüsselfertig auszuführen. Der Auftrag umfaßte alle Sicherungs-, Erd-, Wasserbau-, Gründungs-, Hoch- und Ausbauarbeiten einschließlich Lieferung und Montage der Kraftwerksanlagen sowie die Anfertigung der statischen Berechnung für die Wasserbauwerke und Kellerbereiche.



3. Modellaufnahme der neuen Anlage

Das neue Mühlenviertel



Hotel mit Restaurant
(teilweise als Pfahlbau)
Restaurant:
ca. 170 Sitzplätze
Hotel: 11 Zweibettzimmer

Wasser-Turbinenanlage
zur Stromgewinnung mit
3 Einzelturbinen als
Unterwasserbauwerk

Anmeldung und zentrale
Leitstelle
mit Energieoptimierung

Hausmeister-
wohnung

97 Appartements für
Studenten
mit insgesamt
116 Bettplätzen

Bauarbeiten

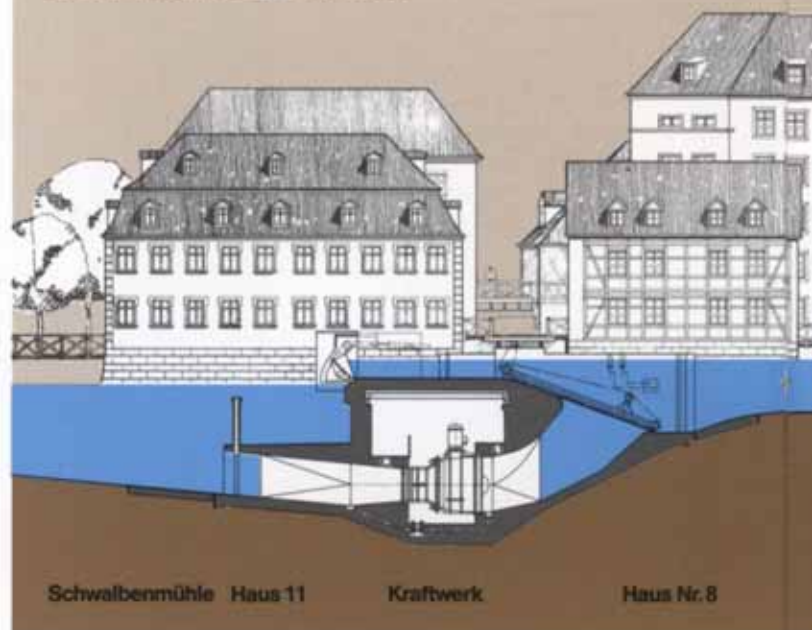
Die alten Gebäude waren zum Teil einsturzgefährdet oder abbruchreif. Infolge abgesenkter Fundamente hingen Fassaden und Decken schief. Die Holzteile der Fachwerkkonstruktionen waren durchfeuchtet und zum Teil morsch, die Dachstühle hatten sich aus den Verbänden gelöst. Die enormen Schwierigkeiten bei der Sanierung des Mühlenviertels wurden besonders deutlich, als bei Beginn der Arbeiten der Wasserspiegel der Regnitz abgesenkt und die Fundamente der einzelnen Gebäude sichtbar wurden. Es bot sich ein erschreckender Anblick: die Gründungspfähle waren meist verrotten und morsch oder bereits eingeknickt, darüber Wände, die kaum noch abgestützt waren. Allen Beteiligten wurde klar, welche große und schwierige Aufgabe bevorstand. Vor den eigentlichen Bauarbeiten wurde ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt, um für die Regulierung eventuell eintretender Schäden an Nachbarbebauungen eine Grundlage zu haben. Wegen der besonderen Problematik des Denkmalschutzes verzögerten sich häufig Baugenehmigungen, so daß nur stufenweise mit den Abbruch- und Ausführungsarbeiten begonnen werden konnte. Zunächst mußten alle

denkmalgeschützten Teile, wie Mühlräder, Zahnräder und Geländer geborgen werden. Abbrucharbeiten erfolgten zum Teil unter schwierigen Umständen von schwimmendem Gerät aus. In einigen Fällen mußten die alten Teile von Hand abgetragen, im einzelnen durchnummeriert und für den Wiederaufbau sorgsam gelagert werden. Wegen der noch in Betrieb befindlichen »Unteren Mühlen« konnte die Regnitz nicht völlig umgeleitet werden. Es war daher eine Wasserspundwand zu errichten, die den Bau der im Flußbett liegenden Konstruktionen – insbesondere für das Kraftwerk – in trockener Baugrube ermöglichte. Das Hotel- und Restaurantgebäude wurde auf Betonpfählen gegründet, die übrigen Gebäude erhielten flache Fundamente. Mit großer Sorgfalt wurden noch zu rettende Wände, Decken und Dächer abgefangen, saniert und durch neue tragende Konstruktionsteile gesichert. Alle Gebäude erhielten einen Ausbau in gehobener Qualität mit entsprechenden modernen Sanitär- und sonstigen haustechnischen Anlagen. Die bei der Sanierung durchzuführenden Bauarbeiten erforderten von allen Gewerken ein hohes Maß an Sorgfalt und fachlichem Können.



4. Altes Mühlrad vor dem Haus »Schwalbenmühle«

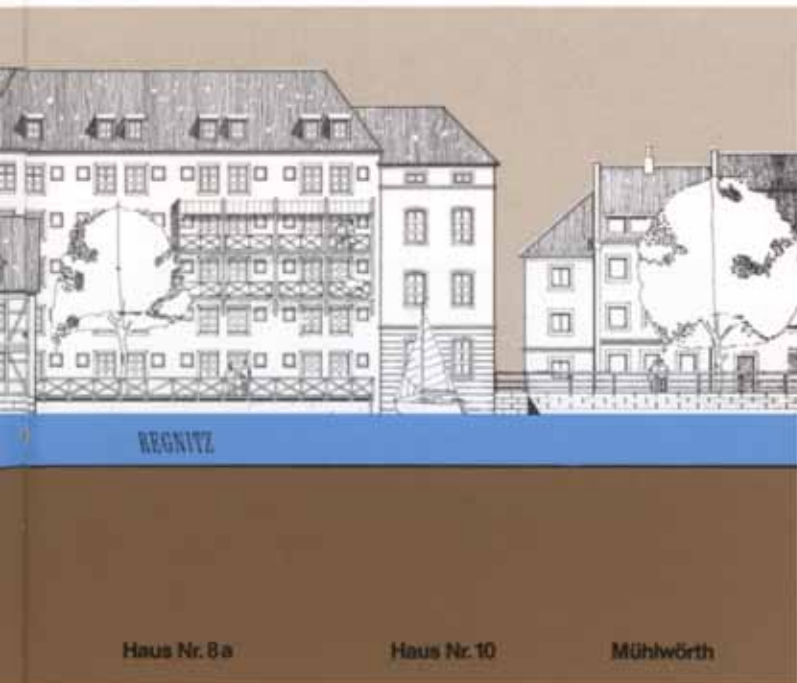
MÜHLENVIERTEL BAMBERG



5. Abbruch der alten »Eckertsmühle« für den Neubau des Restaurants und Hotels

6. Sicherung der »Schwalbenmühle« durch Spundwände





7. Bauzustand des Turbinengebäudes sowie des Kellergeschosses von Hotel und Restaurant;

rechts im Bild die während der Bauzeit eingeeengte Regnitz



8. Haus Nr. 11 „Schwalbenmühle“; teilweise Erneuerung der Außenwände



Das Sanierungsprojekt sah vor, die im Bereich des Mühlenviertels befindliche, früher durch Wasserräder genutzte, kleine Gefällestufe der Regnitz für die Erzeugung elektrischer Energie auszubauen. Darüber hinaus sollte ein Beitrag zur Nutzung regenerativer Energiequellen geleistet werden. Hierfür waren zwei Voraussetzungen wichtig. Zum einen friert das Wasser der Regnitz infolge der Kühlwassereinleitung eines am Oberlauf befindlichen Kohlekraftwerkes im Winter nicht mehr zu. Zum anderen ist der Mühlenviertel-Bereich hochwasserfrei, da sich etwa 2 km oberhalb ein Wehr befindet, das eine Hochwasserabschirmung vornimmt. Gegebenenfalls werden Wasserüberschüssen in den Rhein-Main-Donaukanal abgeleitet.

In einer in dieser Form einmaligen Anlage wird das Flußwasser sowohl durch Turbinen als auch durch Wärmeentzug genutzt. Die mechanische und thermische Wasserkraftnutzung stellt einen Modellfall für Primärenergieeinsparung dar, der zudem auch den Forderungen des Umweltschutzes im innerstädtischen Bereich weitgehend Rechnung trägt.

Aus 3 Wasserturbinen werden rund $3 \times 90 = 270$ kW elektrischer Strom gewonnen, der zum Antrieb von Wärmepumpen dient. Bei Nichtbedarf in den wärmeren Monaten wird dieser Strom in das Netz der Stadt Bamberg abgegeben. Da die Wärmepumpen maximal 800 kW erfordern, liefern die Stadtwerke im Winter zusätzlich 530 kW.

Aus diesen insgesamt 800 kW werden durch die Wärmerückgewinnungsanlage aus dem Wasser der Regnitz ca. 2400 kW in Form von Warmwasser erzeugt, also die dreifache Menge. Die Objekte des Sanierungsgebietes erfordern an Heizung und Warmwasser nur 800 kW. Mit der restlichen Menge können über eine ca. 1 km lange Fernheizleitung öffentliche Gebäude in der

Stadt versorgt werden.

Das Triebwasser gelangt über Grundrechen zu den 3 Kaplan-Rohrturbinen und wird dann durch horizontale Betonkanäle ins Unterwasser abgeleitet. Jede der 3 Turbinen kann individuell durch Abdämmung im Zu- und Ablauf für Revisionszwecke trockengelegt werden, ohne den Betrieb der anderen Turbinen zu behindern.

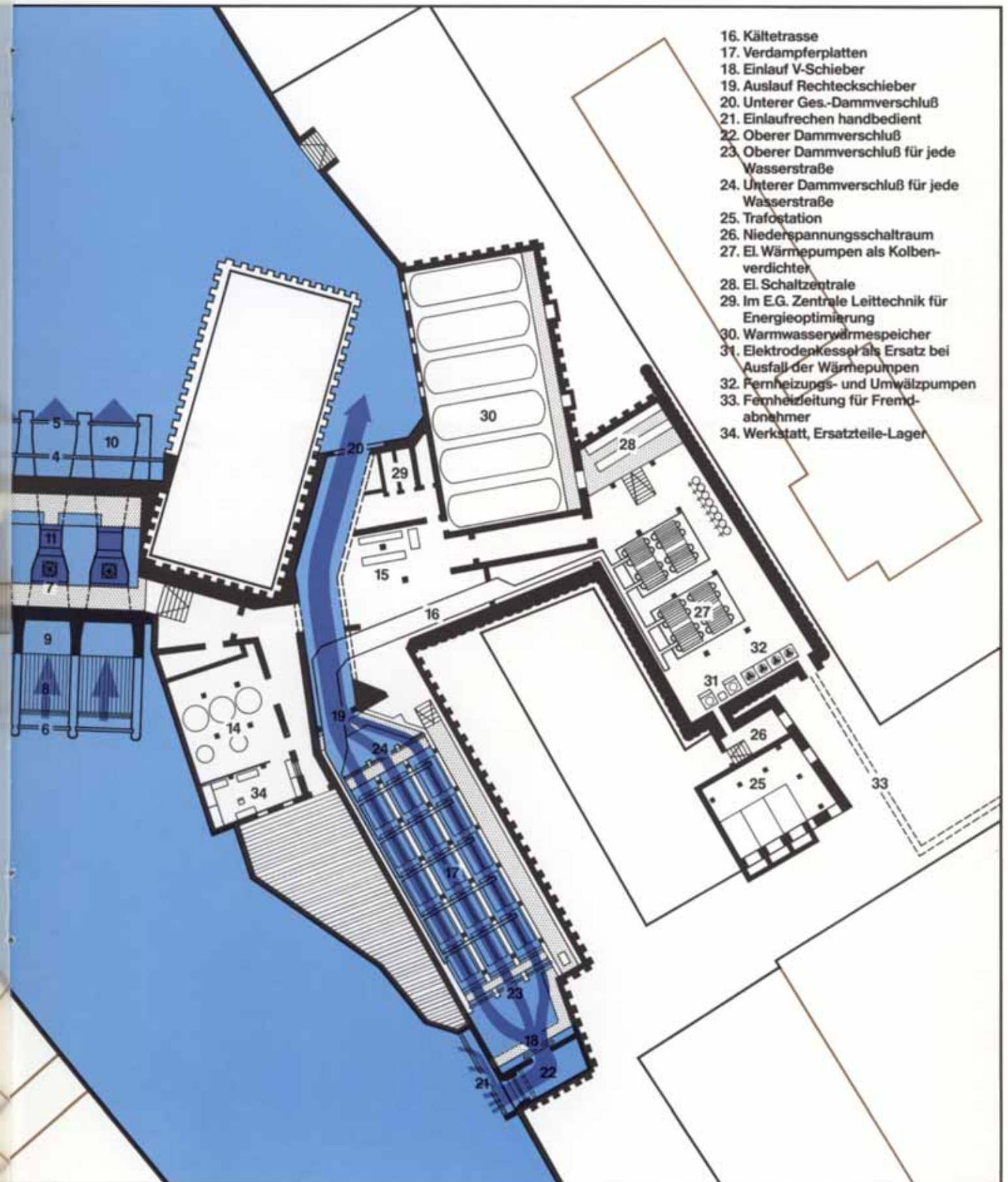
Die Betondecke des Turbinenhauses ist wasserüberströmt. Unter Wasser sind auch die schweren Ketten-Rechenreinigungsmaschinen angeordnet, die die Turbinenrechen von Schwammgut freihalten. Die Turbinen wurden im Herstellerwerk vormontiert und bedurften auf der Baustelle nur einer Montagezeit von je 10 Tagen.

Für die Nutzung der thermischen Flußwasserenergie fließt eine Wassermenge von $2,5 \text{ m}^3/\text{sek.}$ durch ein Verdampferbauwerk. Hier erfolgt eine Wasserabkühlung um max. 1°C . Es handelt sich um sog. Plattenverdampfer, die in 3 Straßen von je 10 Plattenpaketen à 13 Platten angeordnet sind, so daß insgesamt eine wasserberührte Fläche von rund 2500 m^2 vorhanden ist. In den Platten verdampft flüssiges Kältemittel. Das erwärmte Kältemittelgas wird von einem Verdichter angesaugt, auf ein höheres Druck- und Temperaturniveau verdichtet und anschließend über den Ölabscheider in den Verflüssiger, dem sogenannten Wärmetauscher, gedrückt. In dem Wärmetauscher verflüssigt das gasförmige Kältemittel unter Wärmeabgabe an das Heizungswasser. Das nun wieder flüssige Kältemittel strömt wieder zu den Verdampfern zurück. Das Heizungswasser wird in Vorratsspeicher von insgesamt 200 m^3 Fassungsvermögen mit einer Temperatur von 60°C gepumpt.

Die Bedienung und Überwachung der gesamten Anlage erfolgt durch ein computergesteuertes zentrales Leitsystem.



- 16. Kältetrasse
- 17. Verdampferplatten
- 18. Einlauf V-Schieber
- 19. Auslauf Rechteckschieber
- 20. Unterer Ges.-Dammverschluß
- 21. Einlaufrechen handbedient
- 22. Oberer Dammverschluß
- 23. Oberer Dammverschluß für jede Wasserstraße
- 24. Unterer Dammverschluß für jede Wasserstraße
- 25. Trafostation
- 26. Niederspannungsschaltzraum
- 27. El. Wärmepumpen als Kolbenverdichter
- 28. El. Schaltzentrale
- 29. Im E.G. Zentrale Leittechnik für Energieoptimierung
- 30. Warmwasservärmespeicher
- 31. Elektrodenkessel als Ersatz bei Ausfall der Wärmepumpen
- 32. Fernheizungs- und Umwälzpumpen
- 33. Fernheizleitung für Fremdabnehmer
- 34. Werkstatt, Ersatzteile-Lager



Energietechnik

Das Sanierungsprojekt sah vor, die im Bereich des Mühlenviertels befindliche, früher durch Wasserräder genutzte, kleine Gefällestufe der Regnitz für die Erzeugung elektrischer Energie auszubauen. Darüber hinaus sollte ein Beitrag zur Nutzung regenerativer Energiequellen geleistet werden. Hierfür waren zwei Voraussetzungen wichtig. Zum einen friert das Wasser der Regnitz infolge der Kühlwassereinleitung eines am Oberlauf befindlichen Kohlekraftwerkes im Winter nicht mehr zu. Zum anderen ist der Mühlenviertel-Bereich hochwasserfrei, da sich etwa 2 km oberhalb ein Wehr befindet, das eine Hochwasserabschirmung vornimmt. Gegebenenfalls werden Wasserübermengen in den Rhein-Main-Donaukanal abgeleitet.

In einer in dieser Form einmaligen Anlage wird das Flußwasser sowohl durch Turbinen als auch durch Wärmeentzug genutzt. Die mechanische und thermische Wasserkraftnutzung stellt einen Modellfall für Primärenergieeinsparung dar, der zudem auch den Forderungen des Umweltschutzes im innerstädtischen Bereich weitgehend Rechnung trägt.

Aus 3 Wasserturbinen werden rund $3 \times 90 = 270$ kW elektrischer Strom gewonnen, der zum Antrieb von Wärmepumpen dient. Bei Nichtbedarf in den wärmeren Monaten wird dieser Strom in das Netz der Stadt Bamberg abgegeben. Da die Wärmepumpen maximal 800 kW erfordern, liefern die Stadtwerke im Winter zusätzlich 530 kW.

Aus diesen insgesamt 800 kW werden durch die Wärmerückgewinnungsanlage aus dem Wasser der Regnitz ca. 2400 kW in Form von Warmwasser erzeugt, also die dreifache Menge. Die Objekte des Sanierungsgebietes erfordern an Heizung und Warmwasser nur 800 kW. Mit der restlichen Menge können über eine ca. 1 km lange Fernheizleitung öffentliche Gebäude in der

Stadt versorgt werden.

Das Triebwasser gelangt über Grundrechen zu den 3 Kaplan-Rohrturbinen und wird dann durch horizontale Betonkanäle ins Unterwasser abgeleitet. Jede der 3 Turbinen kann individuell durch Abdämmung im Zu- und Ablauf für Revisionszwecke trockengelegt werden, ohne den Betrieb der anderen Turbinen zu behindern.

Die Betondecke des Turbinenhauses ist wasserüberströmt. Unter Wasser sind auch die schweren Ketten-Rechenreinigungsmaschinen angeordnet, die die Turbinenrechen von Schwimmgut freihalten. Die Turbinen wurden im Herstellerwerk vormontiert und bedurften auf der Baustelle nur einer Montagezeit von je 10 Tagen.

Für die Nutzung der thermischen Flußwasserenergie fließt eine Wassermenge von $2,5 \text{ m}^3/\text{sek.}$ durch ein Verdampferbauwerk. Hier erfolgt eine Wasserabkühlung um max. 1°C . Es handelt sich um sog. Plattenverdampfer, die in 3 Straßen von je 10 Plattenpaketen à 13 Platten angeordnet sind, so daß insgesamt eine wasserberührte Fläche von rund 2500 m^2 vorhanden ist. In den Platten verdampft flüssiges Kältemittel. Das erwärmte Kältemittelgas wird von einem Verdichter angesaugt, auf ein höheres Druck- und Temperaturniveau verdichtet und anschließend über den Ölabscheider in den Verflüssiger, dem sogenannten Wärmetauscher, gedrückt. In dem Wärmetauscher verflüssigt das gasförmige Kältemittel unter Wärmeabgabe an das Heizungswasser. Das nun wieder flüssige Kältemittel strömt wieder zu den Verdampfern zurück. Das Heizungswasser wird in Vorratsspeicher von insgesamt 200 m^3 Fassungsvermögen mit einer Temperatur von 60°C gepumpt.

Die Bedienung und Überwachung der gesamten Anlage erfolgt durch ein computergesteuertes zentrales Leitsystem.

Raumprogramm

Die neue studentische Wohnanlage bietet ein vielfältiges Raumangebot. Neben Einzelzimmern sind auch Appartements für verheiratete Studenten und für Ehepaare mit Kindern vorhanden. Außer Clubräumen, Fernsehräumen und Teeküchen wurde z.B. auch ein Kinderspielfeld ein-

gerichtet. Im Mittelpunkt der Anlage steht der Eingangspavillon. Er hat die Funktion einer zentralen Leitstelle. Von hier aus werden auch alle haustechnischen Anlagen, insbesondere auch die Energietechnikanlagen, gesteuert bzw. überwacht. Die Freiflächen zwischen den Gebäuden

sind als öffentliche Fußgängerzonen konzipiert. Garagen und Autoabstellplätze sind innerhalb der Anlage nicht vorgesehen. Die Einfügung in die Flußlandschaft bietet die Grundlage für eine interessante gärtnerische Gestaltung. Die frühere Eckertsmühle mußte wegen ihres schlech-

ten baulichen Zustandes total abgerissen werden. Hier entstand das neue Hotel- und Restaurantgebäude, das in seiner Architektur dem alten Vorbild weitgehend angelehnt wurde. Von hier aus bietet sich ein reizvoller Ausblick auf die unteren Mühlen und auf das alte Rathaus.

Zwischen Hotel und Restaurant und dem Haus der Schwalbenmühle wurde das Wasserkraftwerk unter Wasser angeordnet. Damit konnte der gestalterischen Auflage entsprochen werden, daß diese technische Einrichtung weitgehend unsichtbar bleiben sollte.



Die fertigen technischen Anlagen



9



10



11



9. Interne Heizverteilung

10. Turbinenanlage

11. Verdampferplatten für die Wärmerückgewinnung



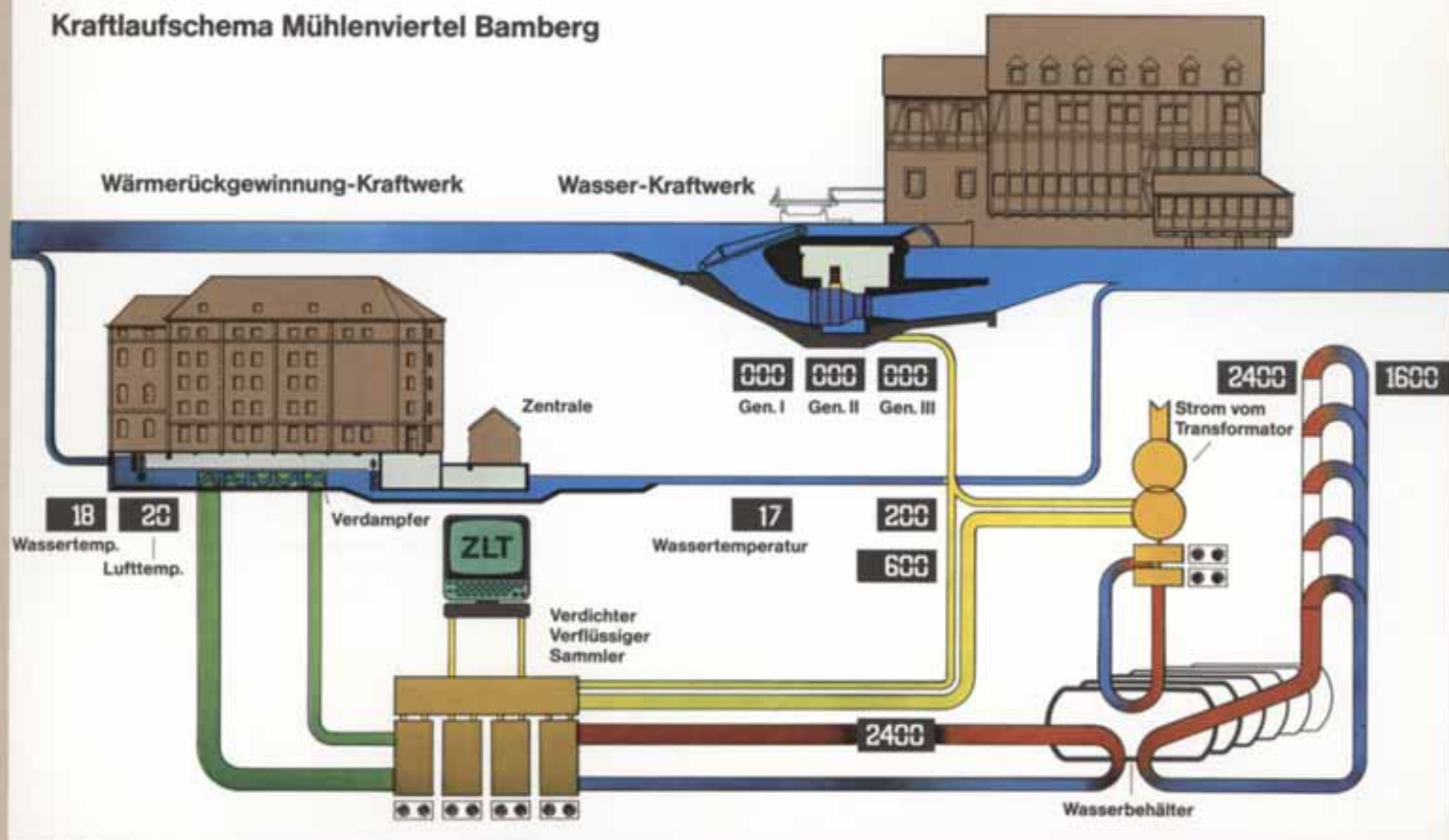
12. Wärmepumpen

13. Elektrische Schaltzentrale

12

13

Kraftlaufschema Mühlenviertel Bamberg



Datenübersicht Fließschema:

Fließwassermenge
maximal 54 Kubikmeter
Gefälzhöhe maximal 1,5 m

Flußwasserentwärmung
Fließwassermenge 2,5 Kubik/sec.
Abkühlung max. 1°C

3 Kaplan Rohrturbinen
Leistung je 90 kW
Gesamtleistung 270 kW
Plattenwärmetauscher 2500 m²

2 Wärmepumpeneinheiten
2stufig R22/R12

Heizleistung je WP Einheit 1200 kW
Gesamtheizleistung 2400 kW
Heizmittel PWW 60/40°C
Heizmittelspeicher 200 m³
Versorgungssicherheit
2 Elektrodenkessel
Heizleistung je 800 kW
Gesamtleistung 1600 kW

Fernwärmeabnehmer:
Universität Bamberg,
Wasserwirtschaftsamt Bamberg,
Vermessungsamt Bamberg,
Studentenwohnheim Mühlenviertel

Fernwärmeschiene ca. 1,5 km

Planung
MEB Nürnberg

Ein Konzept wurde realisiert

Nach Abschluß der Bauarbeiten präsentiert sich das Bamberger Mühlenviertel als eine gelungene Anlage. In einer Zeit, in der das Bewußtsein für die Erhaltung alter Bausubstanz gewachsen ist, stellt die Verbindung von Altem und Neuem einen Beitrag zu menschlichen Lebensbedingungen dar. Die Initiative zur Rettung des Mühlenviertels, die erhebliche Risiken beinhaltete, hat sich gelohnt. Mit dem Gespür für das Notwendige und Machbare konnte ein historischer Teil Bambergs einer sinnvollen Nutzung zugeführt und mit neuem Leben erfüllt werden. Stadtsanierung wird für die Bundesrepublik Deutschland

eine weit ins kommende Jahrhundert reichende Aufgabe sein. Große Schätze an historischer Bausubstanz sind zu retten. Diese Aufgabe wird die kulturelle und soziale Situation unseres Landes nachhaltig beeinflussen. Die Sanierung des Mühlenviertels in Bamberg darf als ein geglücktes Beispiel für diesen Aufgabenbereich gelten. Sie wurde durch eine gute Zusammenarbeit von Bauherrn, Behörden, Architekten, Fachingenieuren und Ausführenden ermöglicht. Für die Philipp Holzmann AG war es eine Gelegenheit, auch auf diesem Sektor des Bauens ihre Leistungsfähigkeit erneut unter Beweis zu stellen.



14. Blick in die fertiggestellte Anlage; rechts Anmeldung und zentrale Leitstelle

15. Restaurant und Hotel; rechts Studentenwohnheime im neuen Haus Nr. 8

15





16

16. Fußgängerbrücke über die Regnitz; links „Schwalbenmühle“, rechts Haus Nr. 8



17

17. Studentenwohnheime im restaurierten Gebäude 13

18. Restaurant und Hotel



18



St. Joseph-Stiftung Bamberg

GEMEINNÜTZIGES WOHNUNGS- UND SIEDLUNGSUNTERNEHMEN

Hans-Brinkmayr-Straße 65
8600 Bamberg
Telefon (09 51) 183-0

Bauherr:

St. Joseph-Stiftung Bamberg
Gemeinnütziges Wohnungs-
und Siedlungsunternehmen
8600 Bamberg

Architekt:

Architekturbüro
Dipl.-Ing. H. K. Völker
Mitarbeiter Hubert Völker
8600 Bamberg

Fachingenieure für die**Energietechnik:**

Ingenieurbüro
Meissner-Ebert-Bub
8500 Nürnberg

Generalunternehmer:

Philipp Holzmann AG
Zweigniederlassung Nürnberg
8500 Nürnberg 55

Statik:

Ingenieurbüro
Ruppert und Elbel
8600 Bamberg

Statik,**Hydraulisches Gutachten:**

Philipp Holzmann AG
Zweigniederlassung Nürnberg

Prüfingenieur für Statik:

Dipl.-Ing. R. Kaufmann
8500 Nürnberg

Gutachter für Baugrund und**Gebäude:**

Landesgewerbeanstalt
Nürnberg

8500 Nürnberg

Gutachter für Schall- und**Wärmeschutz:**

Franken-Consult GmbH
8580 Bayreuth

Daten:**Umbauter Raum:**

insgesamt: 26 400 m³

davon Hochbauten: 17 400 m³

davon Kraftwerk: 2 200 m³

Gesamtkosten:

ca. 33 Millionen DM

Bauzeit:

Februar 1981 bis Mai 1983

1. Titelfoto:

Teilansicht der Baustelle; im
Hintergrund der Bamberger Dom

19. Blick von der „Bischofsmühlbrücke“ auf die fertiggestellte Anlage, rechts das Hotel

