

Das alte E-Werk in Mössingen

Frühe Stromgewinnung in Württemberg

Innerhalb der Elektrizitätsversorgung Württembergs zählt das Kraftwerk Mössingen zu den frühen Anlagen. Bereits 1901 baute man in Mössingen die wassergetriebene Mahlmühle, die damalige „Fleckenmühle“ an der Steinlach, in ein Wasserkraftwerk um. Offenbar stand von vornherein die planmäßige Versorgung industrieller Abnehmer im Vordergrund, wie sich aus der vollständigen Aufgabe des Mahlbetriebs ergibt. Ab 1902 versorgte das Kraftwerk Teile der Gemeinde Mössingen mit Strom. Im Jahr 1910 ging es in den Besitz der Gemeinde über, wobei der elektrotechnisch interessierte Mahlknecht der Fleckenmühle zum ersten kommunalen Kraftwerksleiter wurde. Bis 1965 blieb das Kraftwerk in Betrieb, obwohl die Gemeinde schon seit 1917 auf Fremdbezug angewiesen war. Leider konnte bei der 2014/2015 stattfindenden Umbaumaßnahme das alte Mühlengebäude aufgrund erheblicher Schäden und statischer Baumängel nicht erhalten werden. Das alte E-Werk samt seiner Umfassungswände konnte jedoch im Bestand gesichert und so in den Neubau vorbildlich integriert werden. Im Jahr 2015 wurde die historische Kraftwerkstechnik unter Beteiligung des Landesamts für Denkmalpflege fachmännisch restauriert und dient nun musealen Zwecken.



Rolf-Dieter Blumer/Markus Numberger/Christoph Schairer

Das alte Elektrizitätswerk befindet sich am nordwestlichen Rand des historischen Ortskerns von Mössingen. Unmittelbar nördlich des Gebäudes erstreckt sich das Bachbett der Steinlach. Südlich am Gebäude verläuft der Mühlkanal, der die Energieversorgung für die einstige Mühle und das spätere Wasserkraftwerk lieferte (Abb. 1).

wurden daher Bedenken gegen den Abbruch des Gebäudes zurückgestellt. Jedoch musste die technische Anlage des alten E-Werks samt seiner Umfassungswände mit bauzeitlichem Fliesenpiegel im Erdgeschoss erhalten und konserviert werden. Der Neubau wurde in selber Kubatur wie der Altbau errichtet und die restaurierte Technik integriert.

1 Ausschnitt des rektifizierten Primärkatasterplans von 1851. Farblich hervorgehoben ist der Standort der ehemaligen „Fleckenmühle“, die 1901 zum Wasserkraftwerk umgebaut wurde.

Das Bauwerk

Das ehemalige Kraftwerksgebäude stand in leichter Hanglage traufständig zur Straße. Es war dreigeschossig ausgeführt, wobei die hohe Erdgeschosszone hallenartig ausgebildet war und den eigentlichen Kraftwerksraum mit den technischen Anlagen aufnahm. Das Erdgeschoss besaß einen massiv gemauerten Sockelbereich; darüber erhoben sich die verputzten Fachwerkvollgeschosse. Nach oben schloss das Gebäude mit zwei Dachgeschossesebenen unter einem Satteldach ab. An der südlichen Traufseite des Gebäudes befand sich am ehemaligen Mühlkanal das Einlaufbauwerk des Wasserbaus. Hier konnte der Wasserzufluss gezielt auf die beiden Francis-Schachtturbinen gelenkt werden.

Aufgrund erheblicher Baumängel konnte das Gebäude nicht erhalten werden (Abb. 2). Im Einvernehmen mit dem Landesamt für Denkmalpflege





2 Ansicht des Gebäudes von Norden vor dem Abbruch 2013.

3 Blick auf die historische Kraftwerkstechnik im un-restaurierten Vorzustand 2013.

Die technische Ausstattung und ihre Geschichte

Am Standort des alten E-Werks befand sich bereits im 19. Jahrhundert eine Mahlmühle, die über einen von der Steinlach abgeleiteten Mühlkanal angetrieben wurde. Im Jahr 1901 ließ der damalige Müller – Sebastian Streib – die Mahlmühle in ein Wasserkraftwerk umbauen. Damit legte er den Grundstein für die Stromversorgung in Mössingen. Bereits ein Jahr später wurde die elektrische Straßenbeleuchtung in der Stadt Mössingen eingerichtet.

Die Stadt erwarb 1910 das Mühlenanwesen samt Elektrizitätswerk und gründete die Gemeindewerke, heute Stadtwerke Mössingen. Im Inneren des Gebäudes haben sich noch die beiden 1911/12 eingebauten Francis-Schachtsturbinen erhalten, von denen die eine mit automatischem Regler der Firma Escher & Wyss (Zürich) über einen langen Transmission-Lederriemen einen Synchrongenera-

tor der Firma Garbe, Lahmeyer & Co. (Aachen) mit koaxialer Erregermaschine antreibt, die zweite mit Handregelung unmittelbar einen Asynchrongenerator der Firma Himmelwerk (Tübingen). Neben den Generatoren hat sich auch eine Marmor-schalttafel in dem mit Wandfliesen und Terrazzoboden zeittypisch ausgestatteten Kraftwerksraum erhalten (Abb. 3).

Durch gewerbliche Kunden entstand ein deutlicher Anstieg des Strombedarfs. Deshalb wurde 1919 das Leitungsnetz ausgebaut und eine weitere Dynamomaschine angeschafft. In den 1930er Jahren erfolgte die Umstellung des Ortsnetzes von Gleichstrom auf Wechselstrom. Der wirtschaftliche Aufschwung führte nach dem Zweiten Weltkrieg zu weiter steigendem Strombedarf, das Versorgungsnetz musste laufend weiterentwickelt werden und wurde 1950 erneut ausgebaut.

Ab den 1960er Jahren konnte die inzwischen veraltete Stromerzeugungsanlage der Gemeindewerke Mössingen den Strombedarf nicht mehr decken. 1965 entschied man sich zur Einstellung des Kraftwerkbetriebs.

Erhaltungsziel und Restaurierungskonzept

Aufgrund seiner vergleichsweise gut überlieferten technischen Anlagen steht das alte Elektrizitätswerk beispielhaft für die Einrichtung der frühen Wasserkraftwerke in Württemberg. Zudem handelt es sich um das wichtigste Zeugnis für die Anfänge der Gewinnung von elektrischem Strom in Mössingen. Durch den Umbau einer wassergetriebenen Mahlmühle ist diese Entwicklung anschaulich überliefert. Die technische Ausstattung mitsamt dem Wasserbau ist ein Kulturdenkmal aus wissenschaftlichen und heimatgeschichtlichen Gründen.

Im Rahmen der geplanten Erneuerung des Gebäudes sollte daher die überlieferte Kraftwerkstechnik an Ort und Stelle erhalten und restauriert werden. Im Jahr 2013 erstellte das Büro für Bau-forschung und Denkmalschutz (Esslingen) zunächst eine Bestandsdokumentation der technischen Ausstattung. Zudem wurde ein Konzept für die Erhaltung und Restaurierung der Anlage erarbeitet. Die überlieferte Ausstattung des ehemaligen Elektrizitätswerks zeigte sich dabei in einem annähernd vollständigen Zustand, der keine größeren Schäden aufwies. Die im Innenraum des Gebäudes untergebrachte Technik wurde auch nach Einstellung des Kraftwerkbetriebs weiterhin gepflegt und museal erhalten.

Zielsetzung der denkmalpflegerischen Maßnahmen sollte die Erhaltung der technischen Ausstattung sowie der massiven Erdgeschosswände mit ihrem weiß-blauen Fliesenspiegel sein. Die Kraft-

werkstechnik musste aus konservatorischen, restauratorischen und nicht zuletzt auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten komplett vor Ort belassen werden. Hierzu waren eine entsprechende Einhausung und ein Staubschutz über den technischen Anlagen während der Rohbauarbeiten am Gebäude vorzusehen. Nach Abschluss der Arbeiten am Neubau konnte die technische Anlage problemlos vor Ort restauriert werden. Hierfür war zunächst eine Grundreinigung aller Teile notwendig. Die Reinigung sollte fachgerecht durch einen erfahrenen Restaurator (aus dem Bereich Metallrestaurierung oder Restaurierung technischer Kulturdenkmale) durchgeführt werden. Es war weitestgehend eine manuelle Reinigung angedacht. Anschließend mussten Lagerbuchsen, Kugellager und sonstige bewegliche Teile fachgerecht gefettet beziehungsweise geölt und wieder in einen betriebsfertigen Zustand versetzt werden.

Bestands- und Zustandserfassung

Nach einer eingehenden Begutachtung der Kraftwerkstechnik im Innenraum und der zwei Turbinen in den Wasserkammern im Außenbereich durch das Atelier für Restaurierung Schairer und die Firma Gockenbach Mechanik (Backnang) wurde die Möglichkeit der Wiederinbetriebnahme erörtert. Die Stadt Mössingen äußerte den Wunsch, das Elektrizitätswerk für museale Zwecke wieder in betriebsbereiten Zustand zu versetzen. Die gesamte Anlage war im Wesentlichen eingestaubt, die Schaugläser zur Ölstandkontrolle waren stark verschmutzt und ehemals blanke Metallteile



4 Das Turbinenrad zeigt im Vorzustand starke Korrosion und Kalkablagerungen.

wie Wellen, Laufflächen der Riemenscheiben und Transmission usw. waren oberflächlich korrodiert. Die Gleitlager besaßen eine noch ausreichende Ölfüllung und die Einfüllöffnungen waren verschlossen, sodass hier keine Fremdpartikel eindringen konnten. Im Übrigen war die technische Ausstattung in ausgesprochen gutem Zustand; selbst die ledernen Triebriemen konnten weiter verwendet werden. Vor Ort befanden sich noch eine kleinere Francis-Schachtturbine mit 365 mm Turbinenrad Durchmesser und eine Francis-Schachtturbine mit 470 mm. Der Zustand der Turbinen nach 50 Jahren Stillstand wies im Vergleich zu den Metallteilen im Maschinenraum starke Korrosion und Kalkablagerungen auf (Abb. 4). Die Stellringe der Leitschaukeln, die den Wasserdurchfluss mittels Handrädern und Gestänge im Kraftwerksraum regelten, saßen fest. Die Turbinenradschaufeln waren ebenfalls stark korrodiert. Der Vorfluter, der Schieber zum Bypass und die zwei Wasserkammern waren in extrem verfallenen Zustand. Die zwei Fallen zu

Glossar

Bypass

Umgehungs Kanal; im Vorfluter sitzender Schieber (Klappe), der das Wasser bei Bedarf aus dem Vorfluter durch ein Rohr seitlich an den Wasserkammern vorbei in das untere Gewässer ableitet.

Francis-Turbine

Heute am häufigsten eingesetzte Überdruckturbine, 1849 von James B. Francis entwickelt. Vorwiegend bei kleinen bis mittleren Gefällen eingesetzt. Kann auch als Pumpe genutzt werden. Feststehendes Leitrad mit verstellbaren Schaufeln lenkt das Wasser auf die gegenläufig gekrümmten Schaufeln des Laufrades.

Motoröl SAE 50

Viskositätsklasse SAE 50: handelsübliches Motoröl. Viskositätsklassen: (dünnflüssig) 16, 20, 30, 40, 50, 60 (dickflüssig)



5 Neu gelagerter Schieber im Vorfluter zum Bypass.

6 Zwei neu angefertigte Fallen für die individuelle Steuerung des Wasserzuflusses zu jeder einzelnen Turbine.



7 Neu angefertigte Achsbolzen, gereinigte Stellhebel und Leitschaufeln.

8 Montage neuer Achsbolzen der Leitschaufeln mit zölligem Gewinde und Kunststofflagerhülsen.



den Wasserkästen fehlten gänzlich. Somit war klar, dass die gesamte Wasserzuführung samt den beiden Turbinen größeren Reparatur- und Ergänzungsmaßnahmen unterzogen werden musste.

Restaurierungsmaßnahmen 2015

Nach Abschluss der Arbeiten am Gebäudeneubau konnte die technische Anlage vor Ort restauriert werden. Das Einlaufbauwerk wurde saniert und abgedichtet, der Schieber im Vorfluter neu gelagert und zwei neue Fallen in den Überlaufkanälen montiert (Abb. 5; 6). Für die Instandsetzung der Turbinen mussten die Stellringe und Leitschaufeln mit extra dafür angefertigtem Abziehwerkzeug und hydraulischen Pressen komplett demontiert werden. Die Achsbolzen der Leitschaufeln, die von innen in den Turbinenträger eingeschraubt sind, waren mit Messinghülsen versehen, die durch den Abziehvorgang teilweise zerstört wurden. Nach der Zerlegung der Turbinen in ihre Einzelteile erfolgte die manuelle Reinigung, wobei die Kalkauflagen und Korrosionsprodukte entfernt wurden. Durchrostungen waren jedoch nicht vorhanden. Der gebrochene Stellring wurde geschweißt und neue Achsbolzen der Leitschaufeln mit zölligem Gewinde und Kunststofflagerhülsen wurden

angefertigt. Zuletzt wurden die Achsbolzen der Leitschaufeln vom Kraftwerksraum aus in den Turbinenträger eingeschraubt und die Kunststofflagerhülsen aufgeschoben. Stellhebel, Leitschaufeln und Stellring wurden wieder montiert. Der Stellring wurde mit den Leitschaufelachsen verschraubt. Der Schieber im Vorfluter wurde neu gelagert und gangbar gemacht (Abb. 7; 8).

Bei der Restaurierung der Technik im Kraftwerksraum konnten im Vergleich zu den beiden Turbinen noch nahezu alle Bestandteile original erhalten bleiben. Die Maßnahmen der Restaurierung im Kraftwerksraum haben sich auf folgende Punkte beschränkt:

Komplettes Absaugen aller Teile, Reinigen der lackierten Flächen mit Petroleum und Tüchern, wobei ausgehärtete Ölaufgaben nicht entfernt wurden. Die Korrosionsstellen auf ehemals blanken Flächen wurden mit feinem Kunststoffschleifvlies und Petroleum entfernt. Abschließend fand an den Metallbauteilen eine Oberflächenkonservierung mit verdünntem Owatrol-Öl statt. Die Ölstandgläser an den Lagern wurden nur gereinigt und falls nötig repariert. Der Schaltschrank, die Armaturentafel aus Marmor und die Anzeigeinstrumente erfuhren ebenfalls nur eine schonende Reinigung. Um die gesamte Anlage wieder in Betrieb nehmen zu können, mussten die Stopfbuchsen an den Turbinenwellen erneuert und anschließend alle Lager mit Motoröl SAE 50 aufgefüllt werden.

Denkmalpflegerisches Ziel und erreichtes Ergebnis

Mit allen Verantwortlichen bestand eine klare Übereinstimmung darüber, dass der ursprüngliche Zustand so weit wie möglich erhalten werden sollte. Bei notwendigen Ergänzungen sollte auf Umbauten verzichtet werden, um sich ausschließlich auf die Kraftwerkstechnik und den sie umgebenden Raum zu konzentrieren. Zielsetzung war somit, jegliche Eingriffe so gering wie möglich zu halten, was einmal mehr die beste Voraussetzung für ein denkmalgerechtes Ergebnis war. Durch Maßnahmenbeschreibungen und Bauaufnahmen sollte ein umfassendes Bild gewonnen werden, durch das die Vollständigkeit der Anlage dokumentiert und nachgewiesen werden konnte.

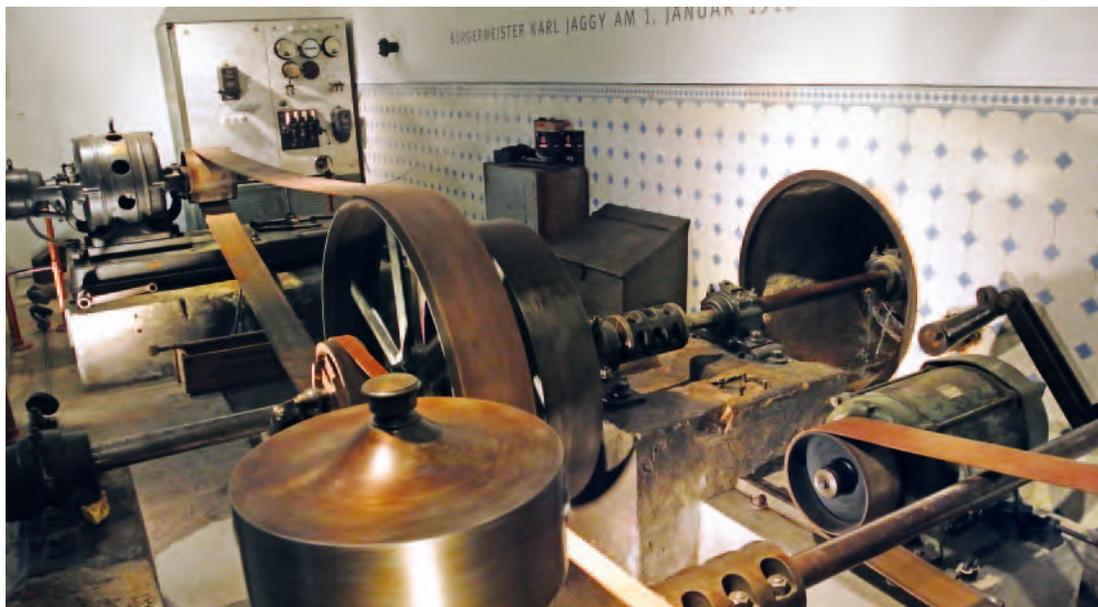
Da das Gebäude einer Büronutzung zugeführt wurde und damit auch der barrierefreie Zugang zur Diskussion stand, war die Einbindung der technischen Anlage in das spätere Nutzungskonzept vorgegeben. Im Eingangsbereich konnten unter anderem die alten Schaufenster erhalten werden, um so für die Öffentlichkeit einen direkten Blick von außen auf die Anlage zu gewährleisten. Die neuen Glaswände im Innern dienen als Abschrankung zu den sich drehenden Maschinen-

Owatrol-Öl

Markenbezeichnung. Owatrol-Öl ist ein lufttrocknendes Naturöl mit hohem Festkörperanteil. Mit dem Öl erzielt man eine sehr starke Kriechwirkung und ein gutes Eindringen in Rost. Luft und Feuchtigkeit werden aus dem Rost verdrängt und dieser in seiner Ausbreitung gestoppt.

Stellringe der Leitschaufeln

Über Handkurbeln oder automatische Regler betätigte, drehbare ringförmige Vorrichtungen, die an den Turbinen angebracht sind und die über Hebel die Leitschaufeln verstellen. Dadurch kann der Wasserdurchflussspalt vergrößert oder verringert werden.



9 Ansicht der restaurierten Kraftwerksanlage.

teilen und wurden rein additiv und reversibel eingefügt. Sie sollen Einblick gewähren, ohne den Bestand zu beeinträchtigen.

Fazit

Dieses besondere technikgeschichtliche Kulturdenkmal wurde in seinem historischen Kontext erhalten. Transmissionen, Regler und Dynamomaschinen konnten mit minimalen Eingriffen, rein konservierend, gesichert und wieder in Betrieb gebracht werden. Eines der besonderen Merkmale, das dieses Denkmal auszeichnet, ist die Originalität und der Überlieferungsgrad des Kraftwerks, von der originalen Farbigkeit der Wandfliesen bis zu den historischen Maschinenbeschichtungen der Dynamomaschinen, den Geländerpfostenanstrichen, den originalen Lederriemen und den Transmissionsriemenscheiben. Aus allen Perspektiven prägt der strenge und lineare Einsatz der Materialien den Gesamteindruck des Kraftwerks als rein technisches Kleinod.

Nach erfolgreicher Restaurierung ist die Kraftwerksanlage nun wieder betriebsbereit. Die Wasserzuführung wird durch einen aufgestauten Teich gewährleistet und durch neu verlegte Betonrohre mit 80 cm Durchmesser in den Vorfluter und anschließend zu den zwei Wasserkästen der Turbinen geleitet. Trotz 50 Jahre Stillstand konnte die Kraftwerksanlage aufgrund ihrer soliden Bauweise im Februar 2016 wieder in Betrieb genommen werden. Der Probelauf erfüllte alle Erwartungen, so können nun beide Turbinen unter Volllast betrieben werden.

Dieser Charakteristik ist es zu verdanken, dass der Bestand und der Denkmalwert der Anlage hoch eingeschätzt werden kann. Trotz aller Kontroversen beim Erhalt technischer Denkmale und deren Nutzung wurde damit das beste Fundament für

eine Wiederbelebung der Anlage geschaffen: seiner ursprünglichen Nutzung gemäß wieder ans Netz zu gehen. Somit hat die Stadt Mössingen nun ihr altes Kraftwerk aus der frühen Phase der Elektrifizierung Württembergs in eindrucksvoller Weise reanimiert und dadurch eine einzigartige Sehenswürdigkeit hinzugewonnen (Abb. 9).

Praktischer Hinweis

Die historische Kraftwerkstechnik kann über ein Schaufenster am Gebäude Sulzgasse 35 in Mössingen besichtigt werden. Für Vorführungen wendet man sich an die Stadt Mössingen.

Dieser QR-Code führt Sie zu einem Film, der die funktionsfähige Anlage zeigt.



Rolf-Dieter Blumer
Landesamt für Denkmalpflege im
Regierungspräsidium Stuttgart
Dienststz Esslingen

Markus Numberger
Büro für Bauforschung und Denkmalschutz
Im Heppächer 6
73728 Esslingen am Neckar

Christoph Schairer
Atelier für Restaurierung
Züricherstraße 16
71522 Backnang

Stopfbuchsen an den Turbinenwellen

Eine Stopfbuchse besteht aus der Stopfbuchspackung (der eigentlichen Dichtung) und einer Stopfbuchschraube (einer flanschähnlichen Hülse), mit der die Stopfbuchspackung mittels Schrauben axial verpresst wird. Durch die axiale Pressung entsteht auch eine radiale Pressung der Stopfbuchspackung auf der Welle. Die Stopfbuchse besteht meist aus Gummi, Filz oder Baumwolle und ist mit Fett getränkt.

Vorfluter

Wasserkammer, die durch ein Gewässer mit Wasser versorgt und geflutet wird, eine Art Speicher; hier wird der Wasserstand automatisch durch einen Überlauf in einer bestimmten Höhe gehalten, der zur Versorgung der Turbinen benötigt wird.

Zölliges Gewinde

Gewinde, deren Abmessungen in Zoll gemessen wird. Das Whitworth-Gewinde, auch als Zoll-Gewinde bezeichnet, ist benannt nach Sir Joseph Whitworth, der es 1841 einführte. Es wurde das erste genormte Gewinde der Welt. Das metrische ISO-Gewinde ist ein weltweit standardisiertes Gewinde mit metrischen Abmessungen und ersetzt die meisten Gewinde mit Zoll-Abmessungen.