

gibt, die vorher durch die Turbine floß. Die übrigen 6 Kraftwerke am Mittleren Isarkanal können im Schwallbetrieb arbeiten.

Als Schwallbetrieb bezeichnet man bei Wasserkraftwerken die Anpass-

ung des Wasserdurchflusses an den Strombedarf. So läßt man mittags, wenn mehr Strom benötigt wird, mehr Wasser durch die Turbinen fließen.

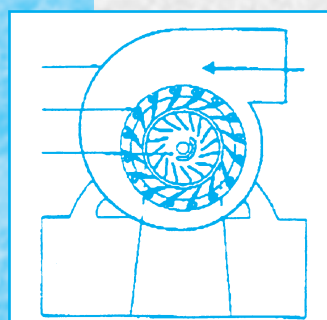


Uppenbornwerk 2
Unterwasserseite

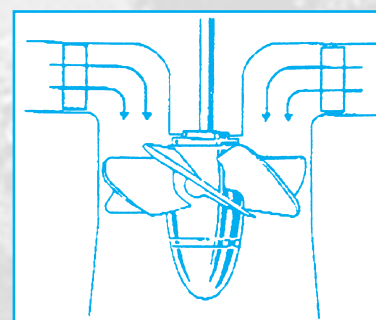
Technische Daten Uppenbornwerke

	Uppenbornwerk 1	Uppenbornwerk 2
Baujahr	1928-1930	1949-1951
Turbinen		
Art	Kaplan-Turbine	Kaplan-Turbine
Anzahl	3	3
Gefälle	8,8 m - 14,5 m	7,7 m - 10,6 m
Wasserdurchfluß	3 x 89,4 m³/s (bei 12 m Gefälle)	3 x 66,7 m³/s (bei 10,6 m Gefälle)
Leistung max.	3 x 8,8 MW	3 x 6 MW
Drehzahl	125 U/min	136,3 U/min
Wirkungsgrad	81,5 - 85,4%	83,5 - 90,5%
Generatoren		
Leistung	3 x 10 MVA	3 x 8,5 MVA
Nennspannung	5.000 V	5.000 V
Polpaare	24	22
Wirkungsgrad	96%	96%
Stromerzeugung		
Jahresmittelwert	87 Mio. kWh	76 Mio. kWh
Wasserbauliche Anlagen		
Kanäle	Amperüberleitung 2,2 km Isarüberleitung 2,4 km Werkkanal 12,0 km	Ausbauwassermenge 30 m³/s Ausbauwassermenge 70 m³/s Ausbauwassermenge 240 m³/s
Uppenbornwerk 1	Ausbauwassermenge 240 m³/s	
Uppenbornwerk 2	Ausbauwassermenge 200 m³/s	
Mittlere Nutzwassermenge der Werke	130 m³/s	
Moosburger Speichersee	Fläche 140 ha	Stauinhalt 3.000.000 m³
Echinger Speichersee	Fläche 100 ha	Stauinhalt 2.000.000 m³

Zu den Uppenbornwerken gehören auch 74 Brücken und Stege.



Bei der Francis-Turbine wird das Wasser durch ein feststehendes „Leitrad“ mit verstellbaren Schaufeln auf die gegenläufig gekrümmten Schaufeln des Laufrades gelenkt. Da das Wasser vor dem Eintritt in die Turbine unter höherem Druck steht, spricht man auch von einer Überdruck-Turbine.



Für geringe Wasserdrücke bei großen Durchflüssen wurde aus der Francis-Turbine die Kaplan-Turbine entwickelt. Bei ihr lassen sich sowohl die Schaufeln des Laufrades wie auch des Leitwerks verstellen. Das Laufrad gleicht einem Schiffspropeller. Weiterentwicklungen sind die Rohr-Turbine für besonders geringe Fallhöhen und die Straflo-Turbine, bei der der Generator und Turbine eine Einheit bilden

Für weitere Informationen

* Stadtwerke München GmbH
Geschäftsbereich Erzeugung
Uppenbornwerke
Werkstraße 25
85368 Moosburg-Wang
Tel.: 08709/17 18 od. 089/2361-88 13

* zum Öko-Strom der SWM:
Telefon: 089/2361-4444
Internet: <http://www.swm.de/news>

Wasserkraftanlagen Uppenbornwerke



Stadtwerke München GmbH
Geschäftsbereich Erzeugung



Friedrich Uppenborn
geb. am 29.01.1859 führte als Pionier die elektr. Straßenbahn in München ein. Auf seine Initiative wurden 1899 die Elektrizitätswerke München gegründet.
Friedrich Uppenborn starb 48-jährig am 25.03.1907 nach einer Blinddarmoperation

Geschichte der Werke

Das alte Uppenbornwerk, von dem heute noch das Maschinenhaus als Zimmerei genutzt wird, wurde in den Jahren 1903 - 1907 von den Städt. Elektrizitätswerken München errichtet. Die Einweihung des Werkes fand am 6. Juli 1907 statt.

Dieses erste Kraftwerk nutzte über einen 4 km langen Kanal das 9 m Gefälle an der Isarschleife bei Moosburg aus. Es leistete 4.400 kW bei einem Wasserdurchfluß von 70 m³/s.

Für die Übertragung, der für damalige Verhältnisse sehr großen Leistung in das 52 km entfernte München entstand hier die erste 50.000 V Hochspannungslleitung Deutschlands.

Zwischen 1920 und 1951 erweiterte man die Uppenbornwerke dreimal. Als erstes wurde gleich nach dem 1. Weltkrieg der 2,7 km lange Amperüberleitungskanal

errichtet. Über diesen Kanal können 30 m³/s Amperwasser genutzt werden.

Die zweite Erweiterung machte der 1928 begonnene Bau des Mittleren Isarkanal zwischen München und Landshut möglich. Gleichzeitig mit dem Kanal wurde das Uppenbornwerk 1 und die beiden Speicherseen errichtet. Mit diesem Neubau stieg die Spitzenleistung von 4.400 kW auf 24.000 kW. Für das alte Kraftwerk von 1907 blieb allerdings nach dem Neubau kein Wasser mehr übrig. Es wurde mit der Inbetriebnahme des Uppenbornwerkes 1 im Dezember 1930 stillgelegt.

Die letzte mögliche Ausbaustufe wurde in den Jahren 1949 - 1951 mit dem Bau des Uppenbornwerkes 2 realisiert. Beide Uppenbornwerke zusammen leisten danach 42.000 kW.

Lage der Uppenbornwerke

Die Uppenbornwerke liegen rd. 60 km nördlich von München zwischen Moosburg und Landshut.

Ihre wasserbaulichen Anlagen erstrecken sich von Isarkilometer 95,3 bis 78,3 und Flußkilometer 8,0 bis 0,0 an der Amper.

Die Höhenlage der Gewässer reicht von 416,70 m am Amperwehr runter bis auf rd. 390,0 m über NN am Auslauf von Werk 2. Das Gesamtgefälle der Ausbaustrecke beträgt somit 26,7 m.

Mittlerer Isarkanal

Der Mittlere Isarkanal, an dessen Ende die beiden Uppenbornwerke liegen, zweigt in München am Oberföhringer Wehr von der Isar ab. Er ist rund 64 km lang. An ihm liegen 7 Wasserkraftwerke, die zusammen 126 MW leisten können. Zum Kanal gehören 3 große

Speicherseen, am Kanalbeginn der Ismaninger Speichersee und am Ende der Moosburger und Echinger Speichersee. Etwa 1 km nach dem Uppenbornwerk 2 mündet der Mittlere Isarkanal wieder in der Isar.

Vogelfreistätte Mittlere Isar

Die Speicherseen bieten einer artenreichen Tierwelt Lebensraum. In ihrem Bereich wurden mehr als 240 Vogelarten beobachtet, darunter viele seltene Exemplare wie Fischadler, Flußseeschwalbe und Blaukehlchen.

Der Echinger Speichersee ist Rastplatz für zahlreiche durchziehende Wattvögel. Er ist Brutrevier für bedrohte Vogelarten wie Schwarzmilan, Wespenbussard und Eisvogel.

> nächste Seite



Das alte Uppenbornkraftwerk, hier auf einem Gemälde von der Unterwasserseite aus dargestellt



Zusammen mit den Uppenbornwerken wurden zwei große Speicherseen angelegt, die heute wesentlicher Bestandteil des 1982 eingerichteten Naturschutzgebietes „Vogelfreistätte Mittlere Isar“ sind. Besonders der auf natürliche Weise verlandete Echinger Stausee ist ein wertvolles Biotop geworden

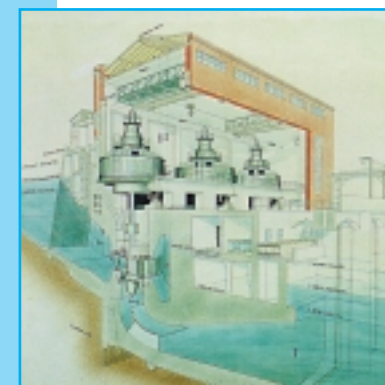


Hummelragwurz (Ophrys fuciflora)

Flußseeschwalbe mit Küken



Maschinenhalle Uppenbornwerk 1



Perspektivischer Schnitt durch das Uppenbornwerk 1

Die Stadtwerke München GmbH laden ihre gefiederten Gäste mit dem Bau von Brutinseln ein und

nehmen bei der Stromerzeugung Rücksicht auf die brütenden Vögel.

Fischerei

Beide Speicherseen der Uppenbornkraftwerke werden auch von Berufsfischern genutzt. Sie sind mit

Karpfen, Schleie, Zander und Hecht besetzt. In guten Jahren lassen sich hier 50 Zentner Fisch ernten.

Die Flora bei den Wasserkraftanlagen

Auf dem trockenen Dammkronen der Kanäle haben sich seltene Pflanzen angesiedelt, die hier vorher nicht zu finden waren. Ein Beispiel dafür ist die abgebildete

Hummelragwurz. Dies ist eine Orchidee, die einer Hummel ähnelt und auf diese Weise Hummeln zu ihrer Bestäubung anlockt.

Uppenbornwerk 1

Im Dezember 1930 wurde das Uppenbornwerk 1 in Betrieb genommen. Seitdem sind die baulichen Anlagen, die Turbinen und Generatoren im wesentlichen unverändert im Betrieb.

Zum Kraftwerk gehören neben dem Hauptgebäude mit den 3 Maschinensätzen der Leerschub und eine 110.000 V (=110-kV)-Schaltanlage. Jeder der drei großen Maschinensätze leistet 8.800 kW.

Der einzelne Maschinensatz besteht aus einer Kaplan turbine mit stehender Welle und dem darüber angeordneten Generator. Turbine und Generator sind fest miteinander verbunden und drehen sich mit 125 U/min. Der gesamte Maschinensatz ist 21 m hoch.

Die Schenkelpol-Generatoren haben eine Spannung von 5.000 V. Von den Generatoren fließt die

elektrische Energie in die 5-kV-Schaltanlage. Ein 5/110-kV-Transformator überträgt den Strom in die 110-kV-Schaltanlage. Von dort transportieren Freileitungen die elektr. Energie nach Moosburg und München.

In der Perspektive ist hier erkennbar, wie das Wasser am Kraftwerkseinlauf zuerst durch den Rechen fließt, der Fische und groben Schmutz zurückhält. Es strömt dann in den spiralförmigen Raum rund um die Kaplan turbine.

Die 24 verstellbaren Leitschaukeln der Turbine führen die Wasserströmung weiter im optimalen Anström-Winkel auf die ebenfalls verstellbaren 5 Laufschaufeln. Unterhalb der Turbine verläßt das Wasser durch den Saugschlauch das Kraftwerk.

Uppenbornwerk 2

Das Uppenbornwerk 2 liegt 8 km unterhalb von Werk 1 am Ende der Kraftwerkstreppe des Mittleren Isarkanal. Es ist für eine Wassermenge von 200 m³/s und einem max. Gefälle von 10,6 m ausgelegt. Wie im Werk 1 wurden hier 3 Kaplan turbinen mit senkrechter Welle und darüber angeordnetem Generator installiert.

Das Werk 2 wird als reines Laufwasserkraftwerk betrieben. Es hat die Aufgabe, das in Oberföhrung der Isar entnommene Wasser dem Fluß wieder gleichmäßig zurückzugeben. Aus diesem Grund ist jeder Turbine eine Leerschubschütze zugeordnet, die sich beim Ausfall der Turbine automatisch öffnet und dann genau die Wassermenge frei-

> nächste Seite