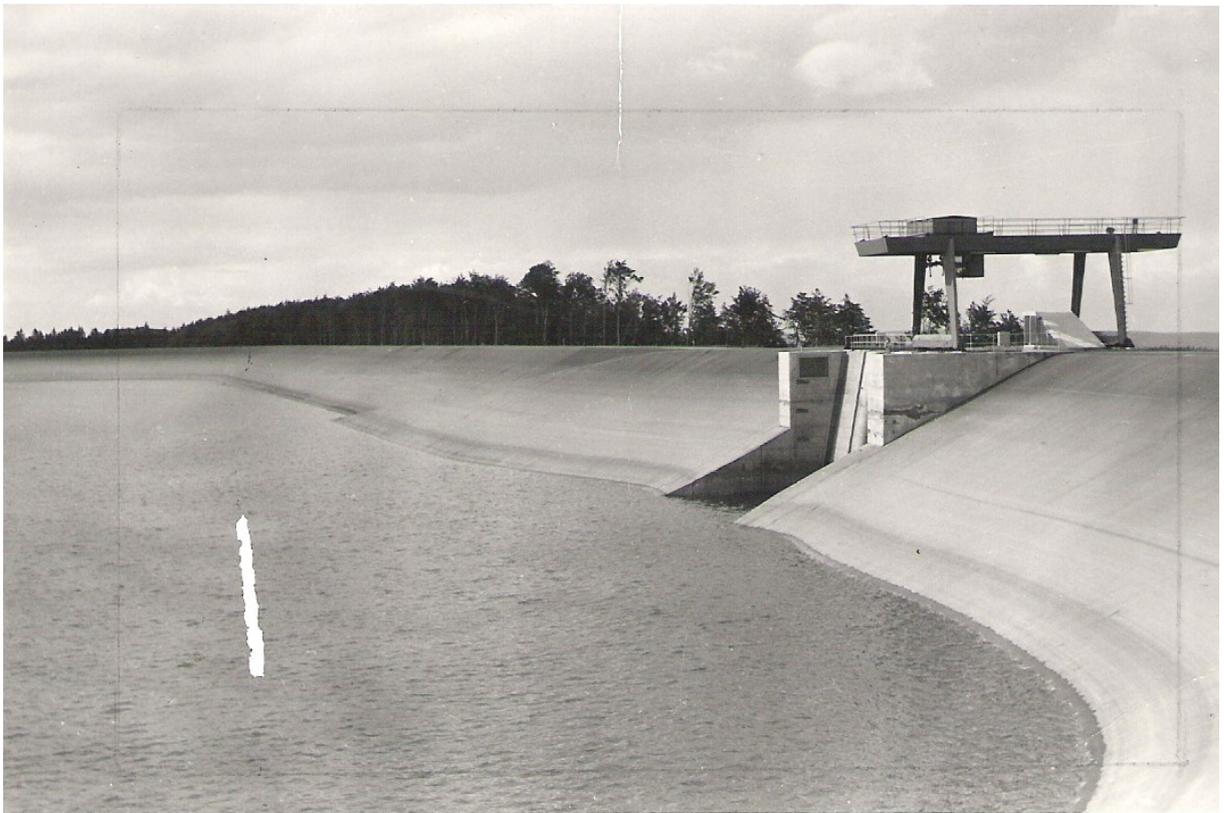


# Das Pumpspeicherwerk Erzhausen





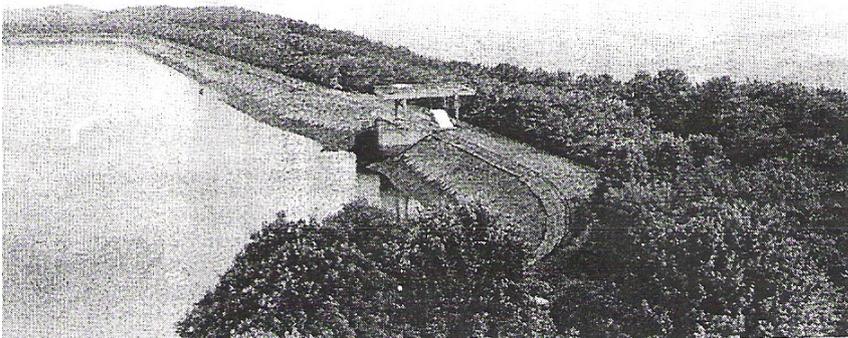
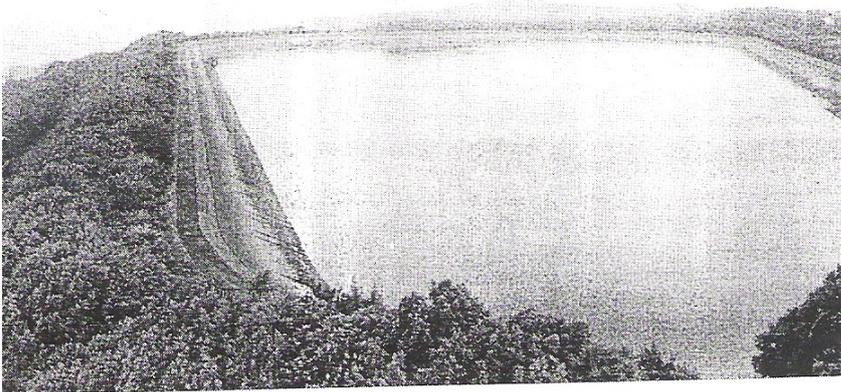


## Strom aus Wasserkraft

Beim Pumpspeicherkraftwerk Erzhäusen wird die Wasserkraft zur elektrischen Energieversorgung genutzt. Mit dem Inhalt von 1.637.000 m<sup>3</sup> im Naenser Oberbecken läßt sich über die 4 Turbinen/Pumpensätze eine Nennleistung von 220 Megawatt erzeugen. Das Wasser fließt durch zwei Rohre mit jeweils 3,40 m Durchmesser. Ein VW-Bus könnte hier bequem durchfahren.

Pumpspeicherwerke sind die "Schnellstarter" unter den Kraftwerken. Sie springen ein, wenn Spitzen im Strombedarf auftreten oder ein anderes Kraftwerk ausfällt.

Das Naenser Oberbecken (Foto) hat eine Fläche von 145.000 m<sup>2</sup>. Die von der Preussen Elektra betriebene Anlage wurde 1964 in betrieb genommen. Durch die Bauphase wurde seinerzeit das Naenser Dorfbild beeinflusst.



# Strom von Selter und Leine

## Zur Einweihung des Pumpspeicherwerkes Erzhausen am 28. Oktober 1966

An der Leine und auf dem Höhenzug des Selters bei Erzhausen im Kreise Gandersheim ist wieder jene Ruhe eingekehrt, die seit jeher über dieser idyllischen Landschaft von Wiesen und Weiden in der Flußmiederung und bewaldeten Höhen und Klippen gelegen hatte. Der Vergangenheit scheinen schon die Jahre anzugehören, in denen eine entfesselte Technik hier Orgien feierte mit gewaltigen Maschinen die Erde aufriß und ein Heer von Hunderten von Menschen kommandierte, um ein Bauwerk zu schaffen, wie es in dieser Größe noch nie in der Gandersheimer Landschaft entstanden ist.

Nach einer Bauzeit von fünf Jahren ist das Pumpspeicherwerk der Preußenelektra fertiggestellt. Die Wunden, die die Technik frug, wurden sorgsam ausgeheilt. Zurückgeblieben sind zwei Seen, einer auf der Bergeshöhe, der andere im Tal des Flusses, eine doppelte Leitung von Röhren, die sich kühn den Hang des Berges vom oberen zum unteren See herabschwingt, der schlichte Würfel eines modernen Verwaltungsgebäudes mit ein paar anderen unauffälligen kleineren Bauten am Ufer des Talsees, zurückgeblieben sind weiter neue Straßen und eine schmucke Siedlung am Bergeshang und jene Nervenstränge der Wirtschaft und Technik, die Stromleitungen, die das Werk mit der Außenwelt verbinden und durch die die mächtigen Energien pulsen, um deren Willen dieses Pumpspeicherwerk gebaut worden ist.

Schon sind zwei Jahre vergangen, seitdem die erste Turbine sich zu drehen begann, der erste Generator Strom über die Transformatoren in die Ueberlandleitung speiste, mehr als ein Jahr, daß das Werk seine volle Leistungskraft erreichte. Inzwischen ist das Werk Teil dieser Landschaft geworden, in die er gestellt worden ist. Wenn heute, am 28. Oktober 1966, die Preußenelektra zur Einweihung des Pumpspeicherwerkes mehr als 200 Vertreter von öffentlicher Verwaltung und Wirtschaft nach Erzhausen geladen hat, so zieht sie damit den protokollarischen Schlußstrich unter ein Unternehmen, in das sie rund 150 Millionen DM investiert und das seine Bewährungsprobe schon bestanden hat.

### Zur Deckung des Spitzenbedarfs

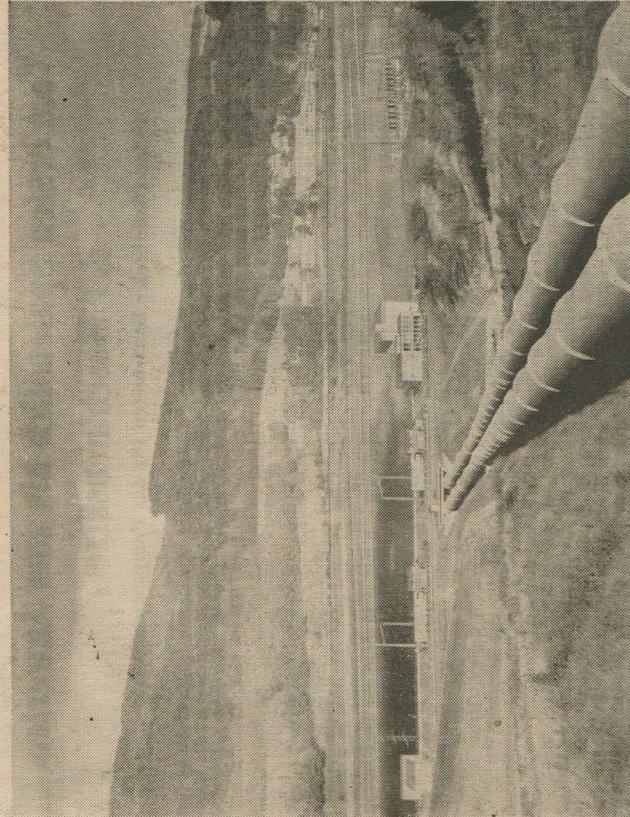
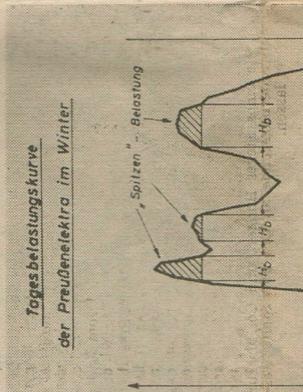
Die Preußische Elektrizitäts-AG, auch Preag oder Preußenelektra kurz genannt, einer der großen Konzerne zur Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie, der zur teilprivatisierten Veaba-Gruppe gehört und dessen Ver-

nahme, vor allem nachts, ungenutzte Energie produziert wird, während in Stunden des Spitzenbedarfs die Kraftwerke überlastet sind.

Für einen Ausgleich sorgen die Pumpspeicherwerke. Zu dem Werk Waldeck in Hessen ist jetzt auch Erzhausen gekommen. In Zeiten, in denen das Stromnetz nur gering belastet ist, also nachts, wird mit dem überschüssigen Strom Wasser aus einem tief liegenden Becken empor in ein hoch gelegenes zweites Becken gepumpt und wieder zur Stromerzeugung abgelassen, wenn das Stromnetz überlastet ist. Die elektrischen Maschinen des Pumpspeicherwerks sind jede mit einer Pumpe und einer Turbine gekoppelt. Die Maschine wird einmal als Elektromotor benutzt, um mit Ueberschußstrom die Pumpe anzutreiben, die das Wasser aus dem unteren ins obere Becken drückt, und zum zweiten als stromerzeugender Generator, wenn in Zeiten des Spitzenbedarfs das Wasser aus dem oberen ins untere Becken abgelassen wird und über die Turbine läuft, die dann die Maschine antreibt. Auf diesem Wege erreicht man eine hydraulische Speicherung der Energie.

### Momentanreserve bei Störungen

Neben dieser Hauptaufgabe, in den Stunden geringer Stromabnahme den überschüssigen Strom dazu zu verwenden, Wasser in die Höhe zu pumpen, um es in Stunden hoher Netzbelastung zur Stromerzeugung wieder abzulassen, erfüllt das Pumpspeicherwerk aber auch noch zwei wichtige Nebenaufgaben. Einmal kann es als „Momentanreserve“ sofort einspringen, wenn irgendwo im weitverbreiteten Netz der Preußenelektra ein Kraftwerk durch eine Störung ausfällt. Unmittelbar aus



Teil der Landschaft an der Leine: das Pumpspeicherwerk Erzhausen

dem Stillstand können alle Maschinen des Pumpspeicherwerks innerhalb von nur 90 Sekunden voll „am Netz“ sein. Selbst während des Pumpbetriebes ist die Umschaltung auf Turbinenbetrieb in noch kürzerer Zeit möglich. Seine andere Nebenaufgabe wird erhöhte Bedeutung erlangen, wenn in absehbare Zeit neue Kraftwerke, wie vor allem Kernkraftwerke, zur Deckung des weiter wachsenden Strombedarfs in Betrieb genommen werden. Diese Werke, die eine Benutzungsdauer von 7000 Stunden im Jahr haben, müssen mit nahezu konstanter Belastung Tag und Nacht durchlaufen. Mehr noch als jetzt wird dann das Pumpspeicherwerk als Ausgleich zwischen Spitzenbedarf und Nachtsenken benötigt werden.

### Pumpspeicherwerk in Zahlen

Welche Dimensionen die Anlage bei Erzhausen, räumlich und in der Leistung, besitzt, mögen einige Zahlen veranschaulichen. Oberbeckens auf dem Selterkamm und Unterbeckens der Leine haben einen Wasserhalt von je rd. 16 Mill. cbm. Diese Menge entspricht etwa dem Inhalt des Mähdisees von Hannover. Die Wasserfläche des Oberbeckens beträgt 136 000

der Erde. Hier befinden sich die mächtigen Schnecken der vier Pumpspeichersätze mit einer Leistung von je 55 000 Kilowatt (oder 55 Megawatt), so daß das Werk eine Gesamtleistung von 220 000 Kilowatt (220 MW) oder rund 300 000 PS hat. Jeder Pumpspeichersatz besteht aus einer Francis-Spiralturbine, einer elektrischen Dreiström-Synchronmaschine (als Generator oder Motor laufend), einer zweistufigen, doppelstufigen Hochdruck-Zentrifugalpumpe und einer Freistrahlanwurfmaschine mit Schalt-Zahnkupplung. Der von diesen Maschinen erzeugte Strom von 10 500 Volt wird von Transformatoren auf 220 000 Volt hochgespannt und über eine Freiluftschaltanlage in das Versorgungsnetz eingespeist.

Für den Bau des Pumpspeicherwerkes mußten aber noch umfangreiche andere Bauarbeiten vorgenommen werden. So wurden acht Kilometer Straßen und Wege gebaut, die Leine auf einer Länge von rund zwei Kilometern verlegt und reguliert, zwei Brücken über der Druckrohrleitung errichtet, eine Siedlung mit sechs Doppel- und einem Einzelhaus für die Belegschaft gebaut und insgesamt rund zwei Millionen Kubikmeter Boden bewegt.

Das Pumpspeicherwerk arbeitet mit einer

währungsprobe schon bestanden hat.

#### Zur Deckung des Spitzenbedarfs

Die Preussische Elektrizitäts-AG. auch Preag oder Preuelektra kurz genannt, einer der großen Konzerne zur Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie, der zur teilprivatisierten Veba-Gruppe gehört und dessen Versorgungsgebiet sich von der Nordseeküste bis zur Mainlinie erstreckt, erbaute das Pumpspeicherwerk Erzhausen im südwestdeutschen Räume, um eine Versorgungsstücke zu schließen, die sich bei dem in der stürmischen Nachkriegsentwicklung sprunghaft gestiegenen Energiebedarf aufgetan hatte.

Zwar reichen die zahlreichen Kohle-, Öl-, Wasser- und Erdgas-Kraftwerke der Preuelektra aus, um den Strombedarf der Industrien und in den Wohnungen zu decken, aber die Stromabnahme der Verbraucher erfolgt zum Leidwesen der Stromerzeuger nicht gleichmäßig. Jeden Morgen, wenn ein Arbeitstag zu neuem Leben erwacht, steigt die Kurve des Stromverbrauchs steil an, sinkt am Nachmittag wieder ab, um gegen Abend abermals auf einen Gipfel zu klettern. Dann aber, wenn die Nacht einbricht, fällt die Kurve des Stromverbrauchs tief nach unten und bleibt bis zum Morgen im Tal.

Diesen Schwankungen der Stromabnahme kann aber die Stromerzeugung nicht elastisch folgen. Die großen Wärmekraftwerke erzeugen Tag und Nacht nahezu gleichbleibende Mengen elektrischer Energie. Das hat zur Folge, daß in Tageszeiten geringer Stromab-

#### Pumpspeicherwerk in Zahlen

Welche Dimensionen die Anlage bei Erzhausen, räumlich und in der Leitung, besitzt, mögen einige Zahlen veranschaulichen. Oberbecken auf dem Seiterkamm und Unterbecken längs der Leine haben einen Wassermantel von je rd. 16 Mill. qm. Die Höhe des Oberbeckens beträgt 136 000 Quadratmeter, des Unterbeckens 214 000 Quadratmeter. Der Wasserspiegel schwankt bei Vollbetrieb täglich im Oberbecken um rund elf Meter, im Unterbecken um etwa sechs Meter. Das Oberbecken wird von einem 20 Meter hohen und 1660 Meter langen Ringdamm umschlossen, das Unterbecken wird durch einen in Tallängsrichtung gegen die Leine und gegen das Tal verlaufenden 1,5 Kilometer langen Erdamm abgeschlossen. Das Einlaufbauwerk des Oberbeckens hat mit Portalkran eine Höhe von 24 Metern. Das entspricht der Höhe eines Hauses mit acht Stockwerken.

Die Rohrbahn, auf der zwei Druckrohrleitungen verlegt sind und die beide Becken verbindet, überwindet ein Gefälle von 288 Metern und ist 1220 Meter lang. Die beiden frei verlegten Stahlrohrstränge, die auf zwölf Festpunkten ruhen, haben jeder einen Innendurchmesser von 3,40 Metern.

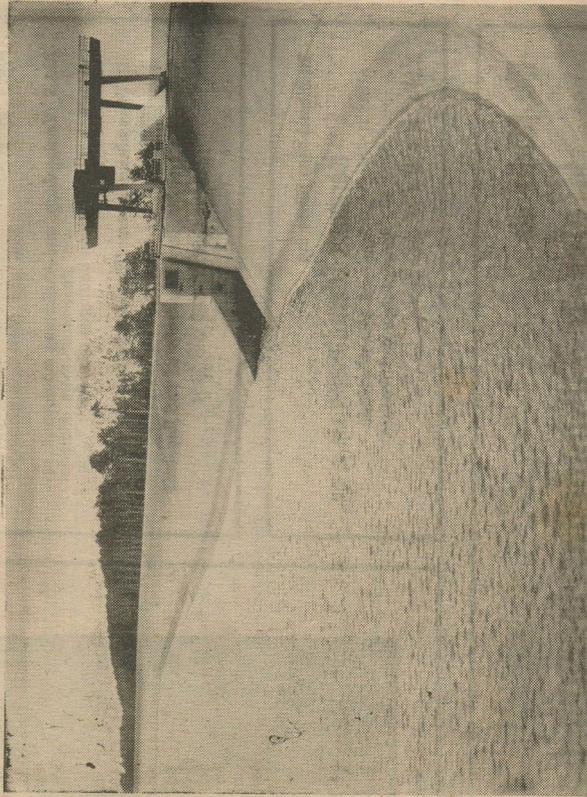
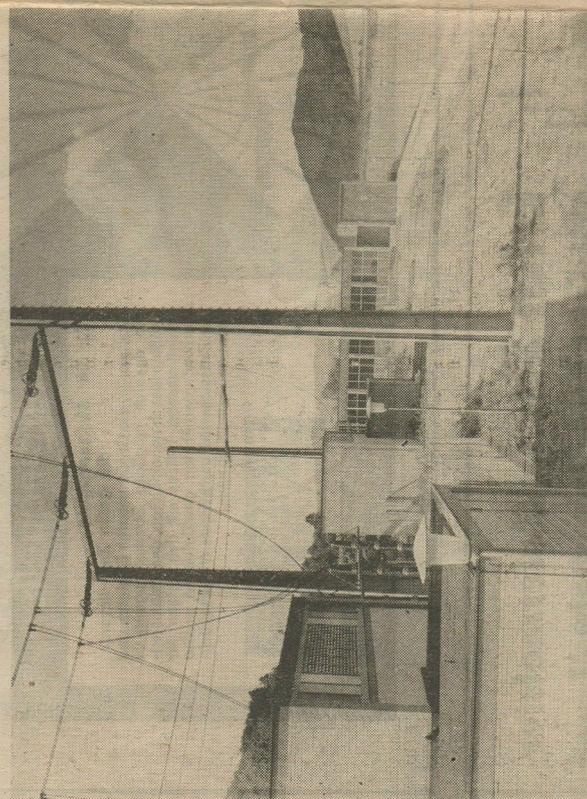
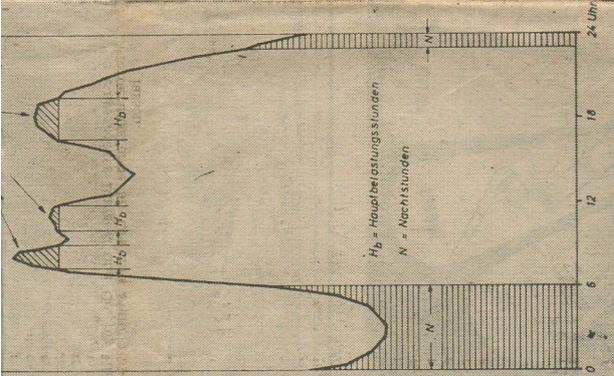
Herzstück des Werkes ist das Krafthaus am Ende der Rohrleitungen vor dem Unterbecken. Ueber der Erde befinden sich nur das Verwaltungsgesbäude und einige Schallgebäude, die riesige Maschinenhalle mit den Ausmaßen eines großen Kirchenschiffes liegt unter

ten vorgenommen werden. So wurden acht Kilometer Straßen und Wege gebaut, die Leine auf einer Länge von rund zwei Kilometern verlegt und reguliert, zwei Brücken über der Druckrohrleitung errichtet, eine Siedlung mit sechs Doppel- und einem Einzelhaus für die Besatzung, ein Schacht und ein Einzellager für die Millionen Kubikmeter Böden bewegt.

Das Pumpspeicherwerk arbeitet mit einer Belegschaft von 34 Mann, wovon nur 12 Mann im Schichtdienst beschäftigt sind. Die Anlage ist mit einer vollautomatischen Maschinenselbststeuerung versehen, die es gestattet, daß das Pumpspeicherwerk vom Lastverteiler der Preuelektra, vom Umspannwerk Lehre aus, in Betrieb genommen werden kann, wenn es erforderlich ist.

#### Große kommunalpolitische Bedeutung

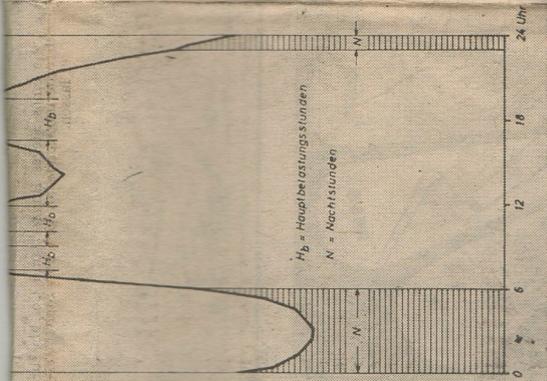
Uebt das Pumpspeicherwerk bereits seine wichtige Funktion für die Energieversorgung aus, so soll auch nicht seine wichtige kommunalpolitische Bedeutung verschwiegen werden, die es für Erzhausen und auch den Landkreis Gandesheim gewonnen hat. Die Stuetereihnamen haben sich mit diesem Werk in Erzhausen so erhöht, daß sich das Haushaltsvolumen der Gemeinde vervielfacht hat. Dadurch hat auch der Landkreis Gandesheim an Finanzkraft gewonnen, was wiederum vielen anderen Gemeinden zugute kommt. Nicht unerwähnt soll auch bleiben, daß das Pumpspeicherwerk als Ausflugsziel viele Besucher anzieht. So zeitigt der Bau dieses Werkes auch in der unmittelbaren Umgebung seine segensreichen Auswirkungen.



von Wasser- und Erdgas-Kraftwerke der Preußischen Elektrizitätsgesellschaft, die zur teilprivatisierten Veba-Gruppe gehört und dessen Versorgungsgebiet sich von der Nordseeküste bis zur Mainlinie erstreckt, erbaut das Pumpspeicherwerk Erzhäuser im städtischen Bereich. Die Anlage ist mit einer vollautomatischen Steuerung versehen, die es gestattet, daß das Pumpspeicherwerk vom Lastverleiher der Preußischen Elektrizität, vom Umspannwerk Leine aus, in Betrieb genommen werden kann, wenn es erforderlich ist.

Zwar reichen die zahlreichen Kohle-, Öl-, Wasser- und Erdgas-Kraftwerke der Preußischen Elektrizität aus, um den Strombedarf der Industrie und in den Wohnungen zu decken, aber die Stromabnahme der Verbraucher erfolgt zum Leidwesen der Stromerzeuger nicht gleichmäßig. Jeden Morgen, wenn ein Arbeitstag zu neuem Leben erwacht, steigt die Kurve des Stromverbrauchs steil an, sinkt am Nachmittag wieder ab, um gegen Abend abermals auf einen Gipfel zu klettern. Dann aber, wenn die Nacht einbricht, fällt die Kurve des Stromverbrauchs tief nach unten und bleibt bis zum Morgen im Tal.

Diesen Schwankungen der Stromabnahme kann aber die Stromerzeugung nicht elastisch folgen. Die großen Wärmekraftwerke erzeugen Tag und Nacht nahezu gleichbleibende Mengen elektrischer Energie. Das hat zur Folge, daß in Tageszeiten geringer Stromab-



becken auf dem Seltenkamm und Unterbecken längs der Leine haben einen Wasservorrat von je rd. 1,6 Mill. cbm. Diese Menge entspricht etwa dem Inhalt des Maschsees von Hannover. Die Wasseroberfläche des Oberbeckens beträgt 136 000 Quadratmeter, der Unterbeckens 214 000 Quadratmeter. Der Wasserspiegel schwankt bei Vollbetrieb täglich im Oberbecken um rund elf Meter, im Unterbecken um etwa sechs Meter. Das Oberbecken wird von einem 20 Meter hohen und 1000 Meter langen Ringdamm umschlossen, das Unterbecken wird durch einen in Teilungsrichtung gegen die Leine und gegen das Tal verlaufenden 1,5 Kilometer langen Erddeich abgeschlossen. Das Einlaufbauwerk des Oberbeckens hat mit Portalkran eine Höhe von 24 Metern. Die entspricht der Höhe eines Hauses mit acht Stockwerken.

Die Rohrbahn, auf der zwei Druckrohrleitungen verlegt sind und die beide Becken verbindet, überwindet ein Gefälle von 288 Metern und ist 1220 Meter lang. Die beiden frei verlegten Stahlrohrstränge, die auf zwölf Festpunkten ruhen, haben jeder einen Innendurchmesser von 3,40 Metern.

Herzstück des Werkes ist das Krafthaus am Ende der Rohrleitungen vor dem Unterbecken. Ueber der Erde befinden sich nur das Verwaltungsgebäude und einige Schalthäuser, die riesige Maschinenhalle mit den Ausmaßen eines großen Kirchenschiffes liegt unter-

Druckrohrleitung errichtet, eine Siedlung mit sechs Doppel- und einem Einzelhaus für die Belegschaft gebaut und insgesamt rund zwei Millionen Kubikmeter Boden bewest.

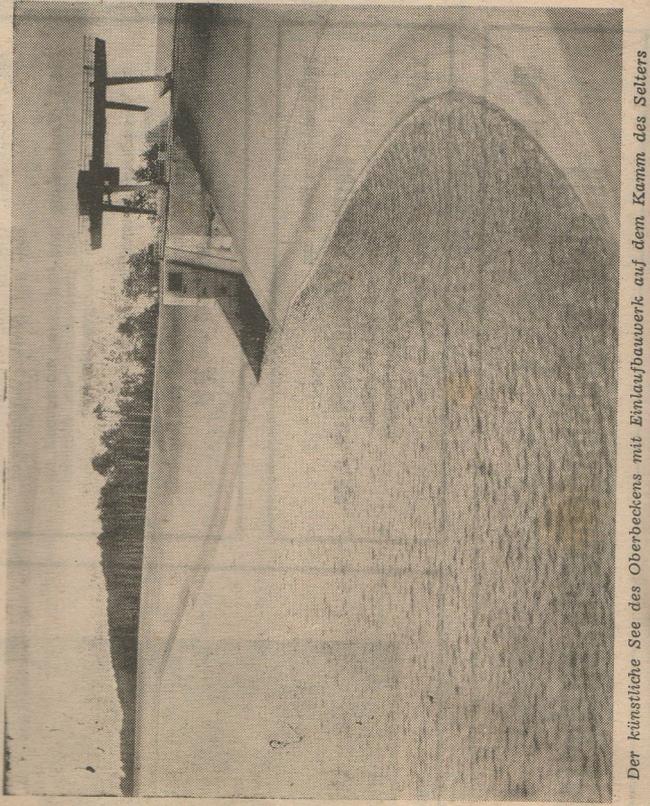
Das Pumpspeicherwerk arbeitet mit einer Belegschaft von 34 Mann, wovon nur 12 Mann im Schichtdienst beschäftigt sind. Die Anlage ist mit einer vollautomatischen Maschinensteuerung versehen, die es gestattet, daß das Pumpspeicherwerk vom Lastverleiher der Preußischen Elektrizität, vom Umspannwerk Leine aus, in Betrieb genommen werden kann, wenn es erforderlich ist.

### Große kommunalpolitische Bedeutung

Liebt das Pumpspeicherwerk bereits seine wichtige Funktion für die Energieversorgung aus, so soll auch nicht seine wichtige kommunalpolitische Bedeutung verschwiegen werden, die es für Erzhäuser und auch den Landkreis Ganderheim gewonnen hat. Die Steuererhebungen haben sich mit diesem Werk in Erzhäuser so erhöht, daß sich das Haushaltsvolumen der Gemeinde vervielfacht hat. Dadurch hat auch der Landkreis Ganderheim an Finanzkraft gewonnen, was wiederum vielen anderen Gemeinden zugute kommt. Nicht unerwähnt soll auch bleiben, daß das Pumpspeicherwerk als Ausflugsziel viele Besucher anzieht. So zeitig der Bau dieses Werkes auch in der unmittelbaren Umgebung seine segensreichen Auswirkungen.



Blick aus dem Verwaltungsgebäude auf die Schalthäuser am Unterbecken



Der künstliche See des Oberbeckens mit Einlaufbauwerk auf dem Kamm des Selters

# Strom von Selter und Leine

## Zur Einweihung des Pumpspeicherwerkes Erzhausen am 28. Oktober 1966

An der Leine und auf dem Höhenzug des Selters bei Erzhausen im Kreise Gandersheim ist wieder jene Ruhe eingekehrt, die seit jeher über dieser idyllischen Landschaft von Wiesen und Weiden in der Flußniederung und bewaldeten Höhen und Klippen gelegen hatte. Der Vergangenheit scheinen schon die Jahre anzugehören, in denen eine entfesselte Technik hier Orgien feierte, mit gewaltigen Maschinen die Erde aufriß und ein Heer von Hunderten von Menschen kommandierte, um ein Bauwerk zu schaffen, wie es in dieser Größe noch nie in der Gandersheimer Landschaft entstanden ist.

Nach einer Bauzeit von fünf Jahren ist das Pumpspeicherwerk der Preußenelektra fertiggestellt. Die Wunden, die die Technik schlug, wurden sorgsam ausgeteilt. Zurückgeblieben sind zwei Seen, einer auf der Bergeshöhe, der andere im Tal des Flusses, eine doppelte Leitung von Bohren, die sich kühn den Hang des Berges vom oberen zum unteren See herabschwingt, der schlichte Würfel eines modernen Verwaltungsgebäudes mit ein paar anderen unauffälligen kleineren Bauten am Ufer des Talsees, zurückgeblieben sind weiter neue Straßen und eine schmutzige Siedlung am Berg- hang und jene Nervenstränge der Wirtschaft und Technik, die Stromleitungen, die das Werk mit der Außenwelt verbinden und durch die die mächtigen Energien pulsen, um dezentralisiert dieses Pumpspeicherwerk gebaut worden ist.

Schon sind zwei Jahre vergangen, seitdem die erste Turbine sich zu drehen begann, der erste Generator Strom über die Transformator- nenn in die Ueberlandleitung speiste, mehr als ein Jahr, daß das Werk seine volle Leistungskraft erreichte. Inzwischen ist das Werk Teil dieser Landschaft geworden, in die es gestellt worden ist. Wenn heute, am 28. Oktober 1966, die Preußenelektra zur Einweihung des Pumpspeicherwerkes mehr als 200 Vertreter von öffentlicher Verwaltung und Wirtschaft nach Erzhausen geladen hat, so zieht sie damit den protokolllarischen Schlußstrich unter ein Unternehmen, in das sie rund 150 Millionen DM investiert und das seine Bewährungsprobe schon bestanden hat.

### Zur Deckung des Spitzenbedarfs

Die Preußische Elektrizitäts-AG, auch Preag oder Preußenelektra kurz genannt, einer der großen Konzerne zur Erzeugung und Vertei-

lung elektrischer Energie, der zur teilprivatisierten Veba-Gruppe gehört und dessen Versorgungsgebiet sich von der Nordseeküste bis zur Mainlinie erstreckt, erbaute das Pumpspeicherwerk Erzhausen im südniedersächsischen Raume, um eine Versorgungsücke zu schließen, die sich bei dem in der stürmischen Nachkriegsentwicklung sprunghaft gestiegenen Energiebedarf aufgetan hatte.

Zwar reichen die zahlreichen Kohle-, Öl-, Wasser- und Erdgas-Kraftwerke der Preußenelektra aus, um den Strombedarf der Industrien und in den Wohnungen zu decken, aber die Stromabnahme der Verbraucher erfolgt zum Leidwesen der Stromerzeuger nicht gleichmäßig. Jeden Morgen, wenn ein Arbeitstag zu neuem Leben erwacht, steigt die Kurve des Stromverbrauchs steil an, sinkt am Nachmittag wieder ab, um gegen Abend abermals auf ein Gipfel zu klettern. Dann aber, wenn die Nacht einbricht, fällt die Kurve des Stromverbrauchs tief nach unten und bleibt bis zum Morgen im Tal.

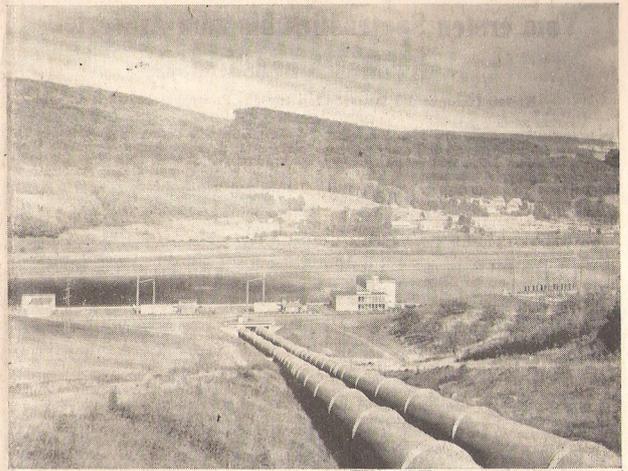
Diesen Schwankungen der Stromabnahme kann aber die Stromerzeugung nicht elastisch folgen. Die großen Wärmekraftwerke erzeugen Tag und Nacht nahezu gleichbleibende Mengen elektrischer Energie. Das hat zur Folge, daß in Tageszeiten geringer Stromab-

nahme, vor allem nachts, ungenutzte Energie produziert wird, während in Stunden des Spitzenbedarfs die Kraftwerke überlastet sind.

Für einen Ausgleich sorgen die Pumpspeicherwerke. Zu dem Werk Waldeck in Hessen ist jetzt auch Erzhausen gekommen. In Zeiten, in denen das Stromnetz nur gering belastet ist, also nachts, wird mit dem überschüssigen Strom Wasser aus einem tief liegenden Becken empor in ein hoch gelegenes zweites Becken gepumpt und wieder zur Stromerzeugung abgelassen, wenn das Stromnetz überlastet ist. Die elektrischen Maschinen des Pumpspeicherwerkes sind jede mit einer Pumpe und einer Turbine gekoppelt. Die Maschine wird einmal als Elektromotor benutzt, um mit Uberschußstrom die Pumpe anzutreiben, die das Wasser aus dem unteren ins obere Becken drückt, und zum zweiten als stromerzeugender Generator, wenn in Zeiten des Spitzenbedarfes das Wasser aus dem oberen ins untere Becken abgelassen wird und über die Turbine läuft, die dann die Maschine antreibt. Auf diesem Wege erreicht man eine hydraulische Speicherung der Energie.

### Momentanreserve bei Störungen

Neben dieser Hauptaufgabe, in den Stunden geringer Stromabnahme den überschüssigen Strom dazu zu verwenden, Wasser in die Höhe zu pumpen, um es in Stunden hoher Netzbelastung zur Stromerzeugung wieder abzulassen, erfüllt das Pumpspeicherwerk aber auch noch zwei wichtige Nebenaufgaben. Einmal kann es als „Momentanreserve“ sofort einspringen, wenn irgendwo im weitverzweigten Netz der Preußenelektra ein Kraftwerk durch eine Störung ausfällt. Unmittelbar aus-



Teil der Landschaft an der Leine: das Pumpspeicherwerk Erzhausen

dem Stillstand können alle Maschinen des Pumpspeicherwerkes innerhalb von nur 90 Sekunden voll „am Netz“ sein. Selbst während des Pumpbetriebes ist die Umschaltung auf Turbinenbetrieb in noch kürzerer Zeit möglich. Seine andere Nebenaufgabe wird erhöhte Bedeutung erlangen, wenn in absehbarer Zeit neue Kraftwerke, wie vor allem Kernkraftwerke, zur Deckung des weiter wachsenden Strombedarfes in Betrieb genommen werden. Diese Werke, die eine Benutzungsdauer von 7000 Stunden im Jahr haben, müssen mit nahezu konstanter Belastung Tag und Nacht durchlaufen. Mehr noch als jetzt wird dann das Pumpspeicherwerk als Ausgleich zwischen Spitzenbedarf und Nachtsenken benötigt werden.

### Pumpspeicherwerk in Zahlen

Welche Dimensionen die Anlage bei Erzhausen räumlich und in der Leitung besitzt, mögen einige Zahlen veranschaulichen. Oberbecken auf dem Selterkamm und Unterbecken östlich der Leine haben einen Wasserinhalt von je 1,5 Millionen m<sup>3</sup>. Diese beiden Wasserbehälter etwa

der Erde. Hier befinden sich die mächtigen Schnecken der vier Pumpspeichersätze mit einer Leistung von je 55 000 Kilowatt (oder 55 Megawatt), so daß das Werk eine Gesamtleistung von 220 000 Kilowatt (220 MW) oder rund 300 000 PS hat. Jeder Pumpspeichersatz besteht aus einer Francis-Spiralturbine, einer elektrischen Drehstrom-Synchronmaschine (als Generator oder Motor laufend), einer zweistufigen, doppelflutigen Hochdruck-Zentrifugalpumpe und einer Freistrahlanwurfturbine mit Schalt-Zahnkupplung. Der von diesen Maschinen erzeugte Strom von 10 500 Volt wird von Transformatoren auf 220 000 Volt hochgespannt und über eine Freiluftschaltanlage in das Versorgungsnetz eingespeist.

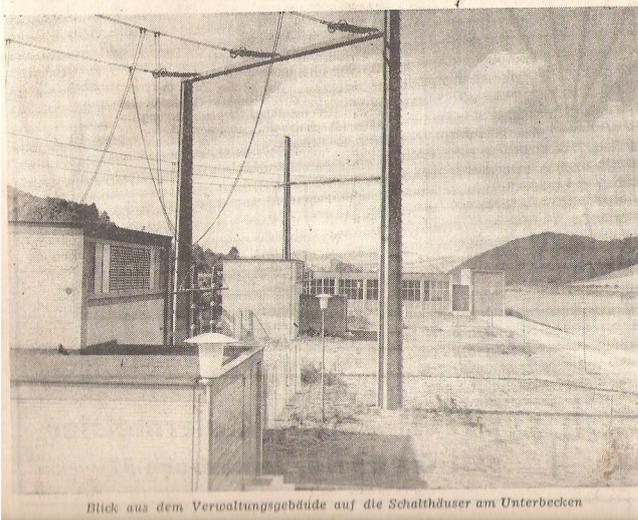
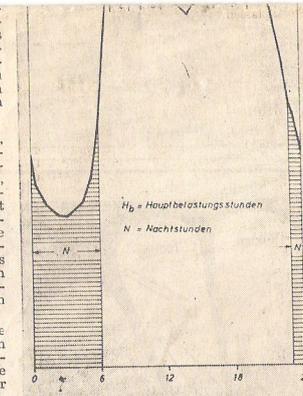
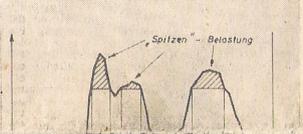
Für den Bau des Pumpspeicherwerkes mußten aber noch umfangreiche andere Bauarbeiten vorgenommen werden. So wurden acht Kilometer Straßen und Wege gebaut, die Leine auf einer Länge von rund zwei Kilometern verlegt und reguliert, zwei Brücken über der Druckrohrleitung errichtet, eine Siedlung mit sechs Doppel- und einem Einzelhaus für die Belegschaft gebaut und insgesamt rund zwei Millionen Kubikmeter Erdreich bewegt.

Das Pumpspeicherwerk arbeitet mit einer Belegschaft von 24 Mann, wovon nur 12 Mann im Schichtdienst beschäftigt sind. Die Anlage ist mit einer vollautomatischen Maschinenselbststeuerung versehen, die es gestattet, daß das Pumpspeicherwerk vom Lastverteiler der Preußenelektra, vom Umspannwerk Lehrte aus, in Betrieb genommen werden kann, wenn es erforderlich ist.

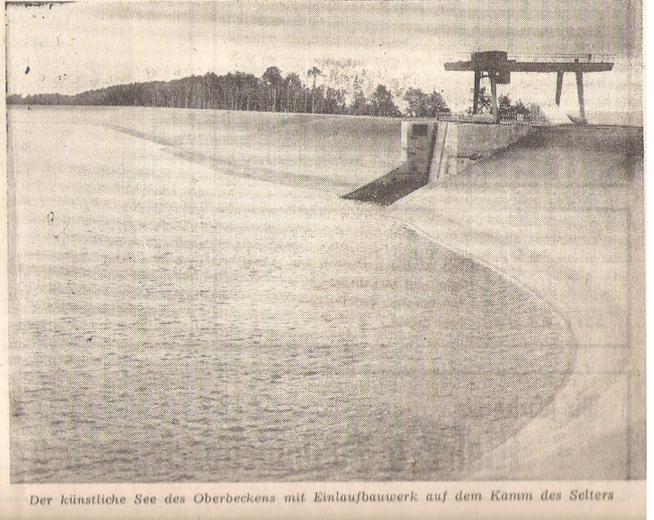
### Große kommunalpolitische Bedeutung

Uebt das Pumpspeicherwerk bereits seine wichtige Funktion für die Energieversorgung aus, so soll auch nicht seine wichtige kommunalpolitische Bedeutung verschwiegen werden, die es für Erzhausen und auch den Landkreis Gandersheim gewonnen hat. Die Steuereinnahmen haben sich mit diesem Werk in Erzhausen so erhöht, daß sich das Haushaltsvolumen der Gemeinde vervielfacht hat. Dadurch hat auch der Landkreis Gandersheim an Finanzkraft gewonnen, was wiederum vielen anderen Gemeinden zugute kommt. Nicht unerwähnt soll auch bleiben, daß das Pumpspeicherwerk als Ausflugsziel viele Besucher anzieht. So zeitig der Bau dieses Werkes auch in der unmittelbaren Umgebung seine segensreichen Auswirkungen.

Tagesbelastungskurve der Preußenelektra im Winter



Blick aus dem Verwaltungsgebäude auf die Schalthäuser am Unterbecken



Der künstliche See des Oberbeckens mit Einlaufbauwerk auf dem Kamm des Selters

# Vom ersten Spatenstich bis zum Anwerfen der Maschinensätze

## Kleine Chronik der Bauarbeiten für das Pumpspeicherwerk

Die ersten Gespräche über den Bau einer Pumpspeicheranlage für die Preußenelektra wurden schon im Jahre 1954 geführt. Bereits zu diesem Zeitpunkt war man sich klar, daß zur Deckung von Belastungsspitzen im eigenen Versorgungsnetz sowie auch als Momentanreserve der Bau einer solchen Anlage unerlässlich sei. Besonders günstige Voraussetzungen für den Bau eines Pumpspeicherwerkes ergaben sich nach umfangreichen Voruntersuchungen und Modellversuchen für den Raum Erzhausen an der Leine.

Die Preußenelektra beauftragte daher im Jahre 1958 die Siemens-Schuckertwerke, einen Entwurf für ein Pumpspeicherwerk mit der Leistung vier mal 40 = 160 MW und Untersuchung über die Möglichkeit des Ausbaues auf 200 MW auszuarbeiten. Der Zeitplan schon zu dieser Zeit sah die Inbetriebnahme des Werkes mit vier Maschinen für das Jahr 1965 vor. Bis zum ersten Spatenstich und bis zum Anrücken der Arbeitskolonnen — auf den Baustellen an Selter und Leine arbeiteten dann gleichzeitig bis zu 600 Mann aus aller Herren Länder — war jedoch noch viel Arbeit zu tun und es mußten lange und harte Verhandlungen geführt werden.

Für den Bau einer Zufahrtsstraße durch den Ort Naensen zum heutigen Oberbecken wurde im Frühjahr 1960 der erste Spatenstich getan. Damit wurde der Ablauf eines bis ins letzte ausgefeilten Bauplanes ausgelöst, der erst mit Vollendung der letzten Innenarbeiten abgeschlossen werden konnte. Am Ende stand die Gründung einer neuen Gesellschaft durch

den Bauherrn, die Preußenelektra, eigens für den Betrieb des Pumpspeicherwerkes: die Wasserkraftanlagen GmbH, auch kurz „Wasserpfeußen“ genannt. Sie ist eine 100prozentige Tochter der Preußenelektra.

### Oberes Becken auf dem Sellerrücken

Als erste Baumaßnahme wurde das Oberbecken im Februar 1961 in Angriff genommen. Es war noch tiefer Winter und Temperaturen von minus 12 Grad am Tage waren keine Seltenheit, als die Firma Julius Berger mit dem Einrichten der Baustelle begann. Schon acht Wochen später, im April, konnte dort oben ein reges Leben und Treiben festgestellt werden. Nicht nur daß die Erdarbeiten für das Becken in vollem Gange waren, auch der Aushub für die Baugrube des Einlaufbauwerkes war gut vorangekommen und die Rohrleitungsfirma Mannesmann war eifrig bei der Einrichtung des oberen Montageplatzes für die Rohrleitungsmontage. Mußten doch ab Oktober die ersten mit der Deutschen Bundesbahn vom Bahnhof Naensen angelieferten Röhre für die beiden Rohrleitungen gelagert und für die Montage vorbereitet werden.

Zum Durchfahren des Seltenkamms mußten zwei Rohrstützen gesprengt werden. Der Durchschuß der beiden Richtstützen konnte am 20. Juni 1961 erfolgen, und abends auf der Greener Burg wurde dieses Ereignis zünftig gefeiert. Daß aber nicht immer alles nach Wunsch lief — der Weitergott hatte scheinbar während der gesamten Bauzeit kein

gutes Verhältnis zum Bauherrn — läßt sich heute noch leicht durch zwei markante Störungen im Bauablauf des Oberbeckens und der Rohrbahn ins Gedächtnis zurückrufen.

Im Mai mußte erstmalig auf der Rohrbahn an einem Wochenende Alarm geschlagen werden. Nach tagelangen Regengüssen war der gesamte Hang oberhalb der Baugrube für den Festpunkt 9 ins Rutschen geraten und mußte kurzfristig in Tag- und Nachtarbeit mit mehrteiligen Stahlträgern gesegelt werden.

Vier Wochen später rutschte am Oberbecken in der Baugrube für das Einlaufbauwerk eine Felsnase mit 3 000 Kubikmetern Gestein nach vorliegenden Gewitterregen ab.

Aber allen Wetterunbilden zum Trotz wurden alle Einzeltermine eingehalten, obwohl im April 1961 die Gesamtbaizeit mit Zustimmung aller beteiligten Firmen um ein Jahr verkürzt wurde.

Bis zum Ende des Jahres 1961 war das Oberbecken ein gutes Stück gewachsen. Die Fundamentplatte für das Einlaufbauwerk war gegossen und die ersten Stahlteile für die Rohrleitungen, die Übergangsstücke, konnten zum Einbetonieren montiert werden.

Der Vollaubruch für die Stollen lief seit einigen Monaten auf Hochtour und am oberen Montageplatz waren die ersten beiden Festpunkte fertig geschweißt. Noch im Dezember wurden diese mit einem Einzelge-

**Zu den Bildern:** Die ersten Bauarbeiten für das Pumpspeicherwerk ähnelten der Anlage der Straße von Naensen auf den Sellerrücken, ehe die Baustelle für das Oberbecken eingerichtet werden konnte (Bild rechts) — Für den Bau des Unterbeckens mußte die Leine auf einer längeren Strecke verlegt und reguliert werden (links unten) — Montage der Rohrleitungen auf der Rohrbahn am Festpunkt 6 (unten rechts).



## der Maschinensätze

### Kleine Chronik der Bauarbeiten für das Pumpspeicherwerk

Die ersten Gespräche über den Bau einer Pumpspeicheranlage für die Preußenelektra wurden schon im Jahre 1954 geführt. Bereits zu diesem Zeitpunkt war man sich klar, daß zur Deckung von Belastungsspitzen im eigenen Versorgungsnetz sowie auch als Momentreserve der Bau einer solchen Anlage unternommen werden mußte. Die Untersuchungen für den Bau eines Pumpspeicherwerkes ergaben sich nach umfangreichen Voruntersuchungen und Modellversuchen für den Raum Erzhausen an der Leine.

Die Preußenelektra beauftragte daher im Jahre 1958 die Siemens-Schuckertwerke, einen Entwurf für ein Pumpspeicherwerk, mit der Leistung vier mal 40 = 160 MW und Untersuchung über die Möglichkeit des Ausbaus auf 200 MW auszuarbeiten. Der Zeitplan schon zu dieser Zeit sah die Inbetriebnahme des Werkes mit vier Maschinen für das Jahr 1965 vor. Bis zum ersten Spatenstich und bis zum Anrücken der Arbeitskolonnen auf den Baustellen an Selter und Leine arbeiteten dann gleichzeitig bis zu 600 Mann aus aller Herren Länder — war jedoch noch viel Arbeit zu tun und es mußten lange und harte Verhandlungen geführt werden.

Für den Bau einer Zufahrtsstraße durch den Ort Naensen zum heutigen Oberbecken wurde im Frühjahr 1960 der erste Spatenstich getan. Damit wurde der Ablauf eines bis ins letzte ausgetheilten Bauplanes ausgelöst, der erst mit Vollendung der letzten Innenarbeiten abgeschlossen werden konnte. Am Ende stand die Gründung einer neuen Gesellschaft durch

den Bauherrn, die Preußenelektra, eigens für den Betrieb des Pumpspeicherwerkes, die Wasserkraftanlagen GmbH, auch kurz „Wasserpreußen“ genannt. Sie ist eine 100prozentige Tochter der Preußenelektra.

### Oberes Becken auf dem Seiterrücken

Als erste Baumaßnahme wurde das Oberbecken im Februar 1961 in Angriff genommen. Es war noch tiefer Winter und Temperaturen von minus 12 Grad am Tage waren keine Seltenheit, als die Firma Julius Berger mit dem Einrichten der Baustelle begann. Schon acht Wochen später, im April, konnte dort oben ein reges Leben und Treiben festgestellt werden. Nicht nur daß die Erdarbeiten für das Becken in vollem Gange waren, auch der Aushub für die Baugrube des Einlaufbauwerkes war gut vorangekommen und die Rohrleitungsfirma Mannesmann war eifrig bei der Einrichtung des oberen Montageplatzes für die Rohrleitungsmontage. Mußten doch ab Oktober die ersten mit der Deutschen Bundesbahn vom Bahnhof Naensen angelieferten Rohre für die beiden Rohrleitungen gelagert und für die Montage vorbereitet werden.

Zum Durchfahren des Selterkanimes mußten zwei Rohrstollen gesprengt werden. Der Durchschuß der beiden Richtstollen konnte am 20. Juni 1961 erfolgen, und abends auf der Greener Burg wurde dieses Ereignis zünftig gefeiert. Daß aber nicht immer alles nach Wunsch lief — der Wettergott hatte scheinbar während der gesamten Bauzeit kein

ruhigen im Baublauf des Oberbeckens und der Rohrbahn ins Gedächtnis zurückrufen.

Im Mai mußte erstmalig auf der Rohrbahn an einem Wochenende Alarm geschlagen werden. Nach tagelangen Regengüssen war der gesamte Hang oberhalb der Baugrube für den Festpunkt 9 ins Rutschen geraten und mußte kurzfristig in Tag- und Nachtarbeit mit mehreren Stahlträgern genagelt werden.

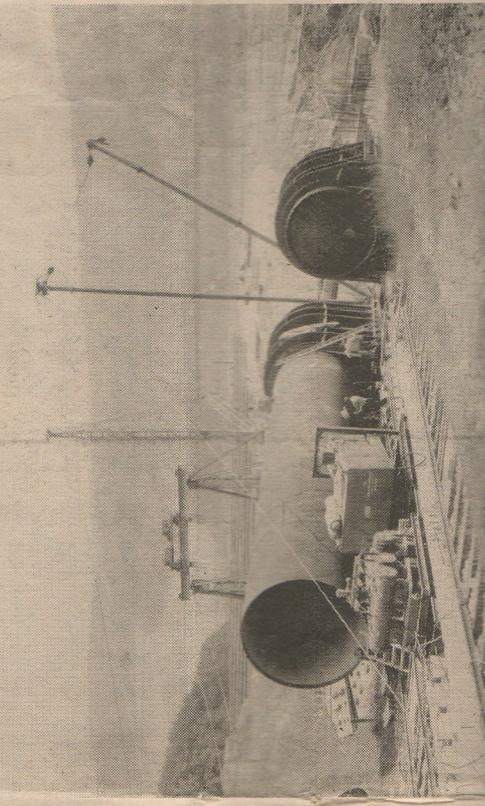
Vier Wochen später rutschte am Oberbecken in der Baugrube für das Einlaufbauwerk eine Feinsaase mit 3 000 Kubikmetern Gestein nach vorherigen Gewitterregen ab.

Aber allen Wetterumbilden zum Trotz wurden alle Einzeltermine eingehalten, obwohl im April 1961 die Gesamtbauphase mit Zustimmung aller beteiligten Firmen um ein Jahr verkürzt wurde.

Bis zum Ende des Jahres 1961 war das Oberbecken ein gutes Stück gewachsen. Die Fundamentplatte für das Einlaufbauwerk war gegossen und die ersten Stahlteile für die Rohrleitungen, die Lebergangsstücke, konnten zum Einbetonieren montiert werden.

Der Vollaushub für die Stollen lief seit einigen Monaten auf Hochtour und am oberen Montageplatz waren die ersten beiden Festpunkte fertig geschweißt. Noch im Dezember wurden diese mit einem Einzelge-

**Zu den Bildern:** Die ersten Bauarbeiten für das Pumpspeicherwerk dienten der Anlage der Straße von Naensen auf den Seiterrücken, ehe die Baustelle für das Oberbecken eingerichtet werden konnte (Bild rechts) — Für den Bau des Unterbeckens mußte die Leine auf einer längeren Strecke verlegt und regaliert werden (links unten) — Montage der Rohrleitungen auf der Rohrbahn am Festpunkt 6 (unten rechts).



wicht von je 60 t über Wispenstein-Freden auf der Straße zum Festpunkt 6 an Ort und Stelle gefahren. Bis zum Abschluß der Erdarbeiten am Oberbecken mußten noch fast zwei Jahre vergehen, aber in dieser Zeit sollten ja auch noch die Rohrbahn, das Krafthaus, das Unterbecken und die Freiluftschaltanlage gebaut werden.

**Die Rohrbahn**

Im Juni und Juli, nach Fertigstellung der beiden Rohrstollen, konnten endlich die Montagen der Druckrohrleitungen begonnen werden. Viel Sorgen bereitete der kalte Winter 1962/63, aber mit Schwung und Elan und mit einigen guten Gesten des Bauherrn wurde ein Jahr darauf, im Dezember 1963, die letzte Schweißnaht an der Druckrohrleitung beendet. Damit heute alles seine Ordnung hat, das Personal des Kraftwerkes beruhigt seinen Dienst tun kann, war zur Ueberwachung der Leitungsmontagen ständig ein Ingenieur des Technischen Überwachungsvereins auf der Baustelle. Alle Schweißnähte wurden entweder mit Ultraschall oder mit Röntengeräten zerstörungsfrei geprüft und Schäden sofort beseitigt. So konnten der Bauherr und die Firma Mannesmann im August/September 1964 beruhigt beide Leitungen mit dem doppelten Betriebsdruck abdrücken und so die Betriebsbereitschaft unter Beweis stellen.

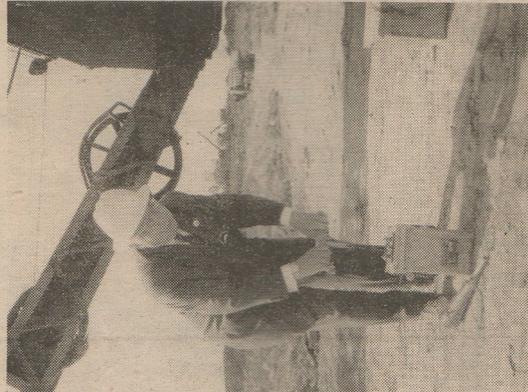
Vom Dezember 1963 bis zur Druckprobe im Herbst 1964 mußten die Verteilrohrleitungen zu den vier Maschinen verlegt werden. Daß diese Arbeiten ohne Schwierigkeiten bewältigt wurden, ergibt sich aus der plannmäßigen Druckprobe beider Leitungen. Selbstverständlich sind die Leitungen nicht mit den heutigen schönen grünen Außenanstrichen auf dem fünfjährigen inneren Konservierungsanstrich montiert worden.

**Das Krafthaus**

Zwischen dem ersten Aushub der Krafthausbaugrube und der Freigabe des Maschinenhauses für die erste Maschinenmontage im Dezember 1963 lagen nur 30 Monate. Dabei wurden ca. 100.000 Kubikmeter Beton verbaut; der Stahlanteil lag bei ca. 11.000 t. Von all den Sorgen und Nöten während der Bauzeit des Krafthauses ist heute nichts mehr zu spüren, lediglich beim Betrachten der Fotos wird das eine oder andere den Beteiligten wieder lebendig. Wie sagt doch ein altes Sprichwort: „Den letzten beißen die Hunde.“ Und so war es auch Weihnachten 1963. Um den versprochenen Montagebeginn für die Maschine 4 am 4. Januar 1964 nicht zu gefährden, mußte bis zum 23. Dezember 1963 mit Hochdruck gearbeitet werden. Wenn auch am 4. Januar die halbe Nordwand des Krafthauses noch offen war, beide Krane konnten die gesamte Halle befahren und die Maschinenbau-sarfen konnten mit der Maschinenmontage der ersten Maschine beginnen.

**Unterbecken und Leineverlegung**  
Selbstverständlich mußten bis zu der Zeit das Unterbecken gebaut und die alte Leine verlegt sein. Eine der ersten Baumaßnahmen mit war die Begradigung der Leine. Das Flußbett in der Gemarkung Erzhausen ist dadurch — sehr zum Leidwesen der Angelsportler — um fast 600 Meter verkürzt worden. Mit großen Schwierigkeiten, ob durch Hochwasser oder Regenwetter, mußte während der gesamten Bauzeit gekämpft werden.

Jetzt, im Jahre 1966, sollte man nach einem Spaziergang an der Leine meinen, daß das Flußbett nie anders ausgesehen hätte. Nur die Kenner des Leineales zwischen Erzhausen und Freden werden feststellen, daß die fetten Weiden in dem früheren Leinebogen nicht mehr vorhanden sind, dafür aber zwischen Unterbecken und Leine jetzt wogende Kornfelder liegen. So ist selbstverständlich die Landschaft verändert worden, aber nach Aus-sagen aller Besucher — und das sind in diesem Jahr schon wieder fast 5000 Personen — nur zu ihrem Vorteil. Durch den Einbau des Unterbeckens ist die ganze Talauflage von 21 Hektar gegeben, auf der sie sich das ganze Jahr — im Winter ist immer eine Fläche eisfrei — aufhalten können.



Ein Meilenstein in der Baugeschichte des Pumpspeicherwerks: im Juni 1961 löst Dipl.-Ing. Landsberger die letzte Sprengung zum Stollendurchbruch auf dem Sektar aus

Nach Fertigstellung des Unterbeckens im Juli 1964 mußte umgehend mit der ersten Füllung aus der Leine begonnen werden. Mit einer Pumpe, die in der Stunde 720 Kubikmeter Wasser fördert, wurde in rund 100 Tagen die gesamte Füllmenge aus der Leine in das Unterbecken gepumpt. Gleichzeitig wurde das erstmalig beide Rohrleitungen und ein Teil des Oberbeckens gefüllt, damit nach Beendigung der Maschinenmontage die erste Maschine angestoßen werden konnte. Erst nach Erprobung der ersten Maschine durfte mit der Speicherpumpe das Oberbecken langsam gefüllt werden.

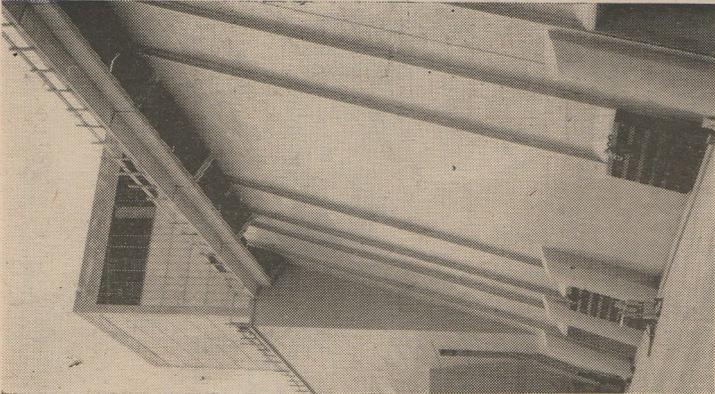
Zur Ableitung der elektrischen Energie sind Leitungen und Schaltanlagen nötig. Beide wurden zur richtigen Zeit fertig und haben heute ihre Bewährungsprobe bestanden. Dimensioniert sind die zwei Freileitungen so, daß im Störfall die gesamte Leistung des Pumpspeicherwerkes Erzhausen auch über eine Leitung transportiert werden kann. Selbstverständlich sind in der Freiluftschaltanlage die nötigen Schalteinrichtungen dafür vorhanden.

**Die Maschinen laufen an**

Wenn beim Bau des Oberbeckens, Unterbeckens, der Rohrbahn oder des Krafthauses mit dem Wetter gekämpft werden mußte, bei der Montage der Maschinen oder der elektrischen Einrichtungen war man wenigstens im Warmen und Trockenem. Bei der Kürze der Zeit hielten Störungen durch das Wetter auch nicht mehr ins Konzept gepaßt. So wurde am 14. September 1964 die erste Maschine — die Maschine 4 — angestoßen, erprobt und für die Stromerzeugung zur Verfügung gestellt. Bereits sechs Wochen später konnte die Maschine 3 ihrer Bestimmung übergeben werden. Nach einer Bauzeit von vier Jahren standen damit 50 Prozent der Maschinenleistung des Pumpspeicherwerkes Erzhausen bereits zur Verfügung.

Die restlichen beiden Maschinen wurden im Februar und Juni 1965 betriebsbereit gemeldet. Damit konnten nach einer fünfjährigen Bauzeit die letzten Maschinen acht Wochen vor Plantermin übergeben werden.

Heute im Oktober 1966 sind alle Maschinen länger als ein Jahr in Betrieb. Sie haben sich

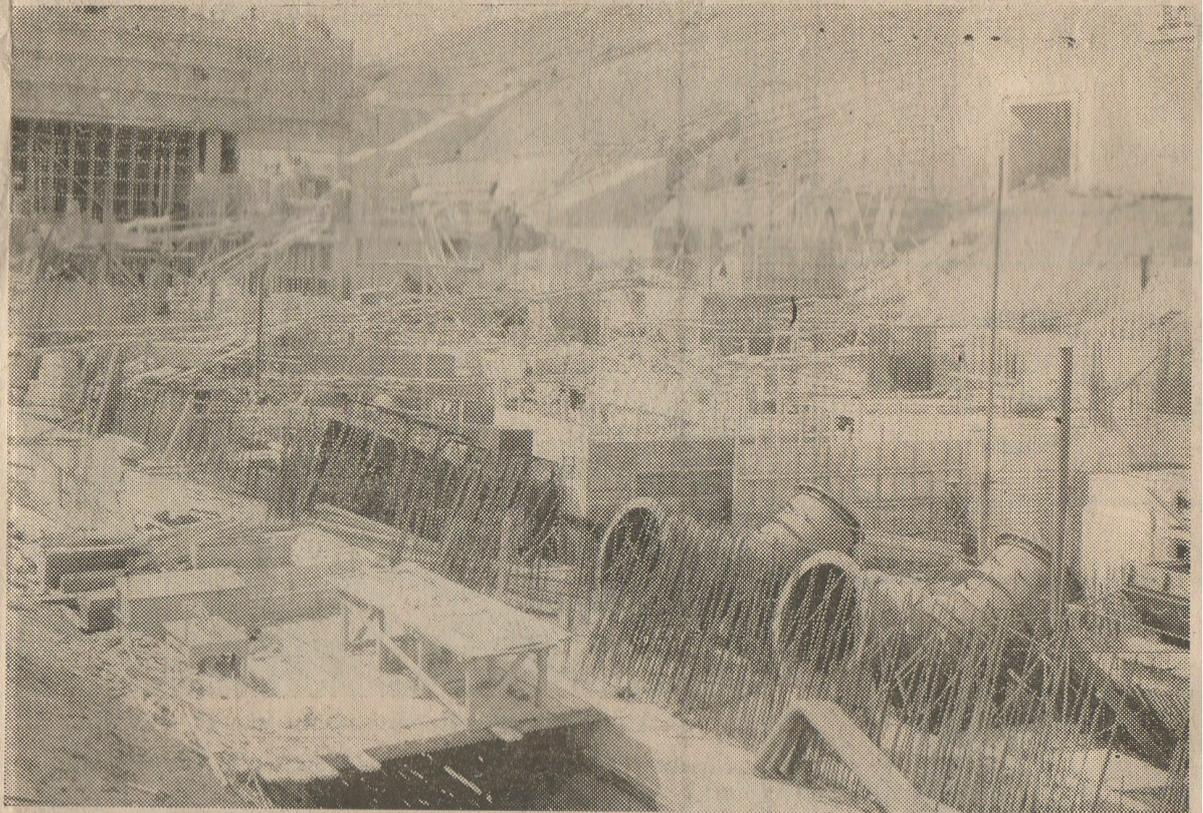


Ein Blick auf die Staumauer des Krafthauses mit den Pumpeneinläufen und dem Turbinenaustauf

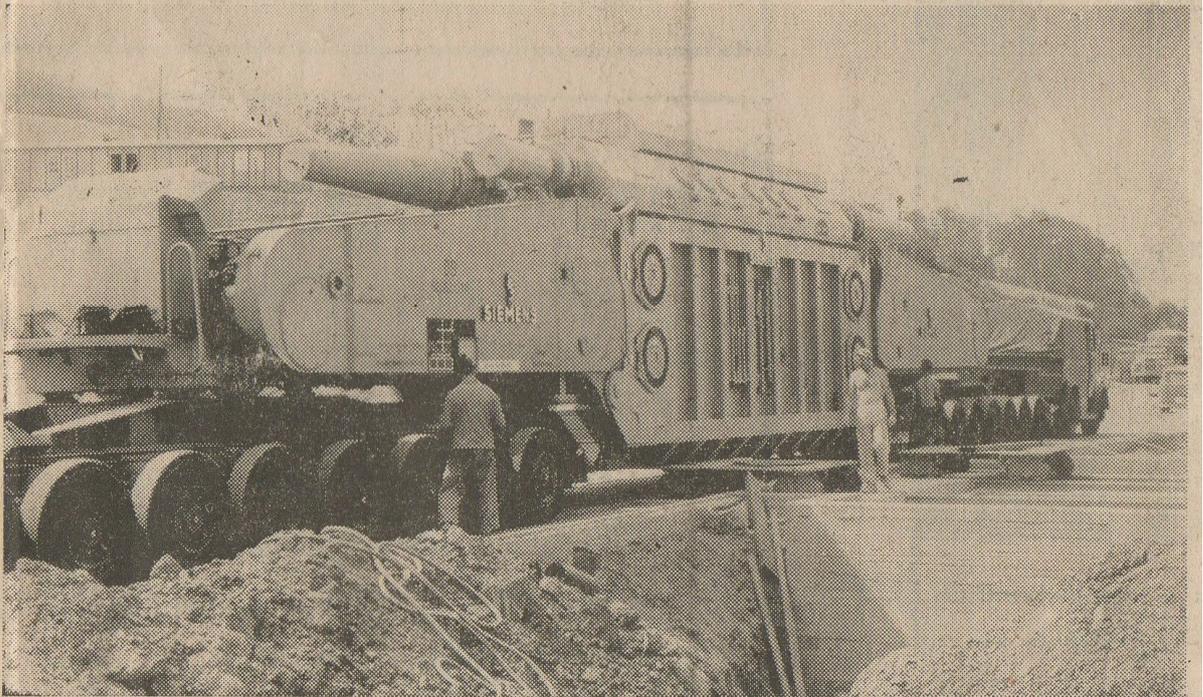
bewährt und den Herstellerfirmen und dem Bauherrn nur Freude bereitet. Der Einsatz ist weitaus häufiger als früher jemals gedacht wurde. Ein Zeichen also, daß die Planer im Jahre 1954 richtig vorausgerechnet hatten.

**Die ölgefeuerte, vollautomatische Heißwasser-Heizung erstellt:**

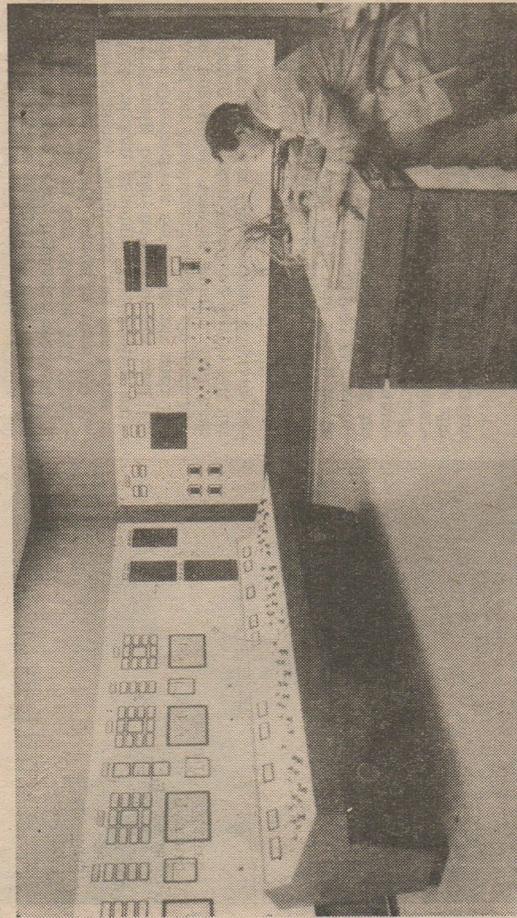
Technisch ausgereifte



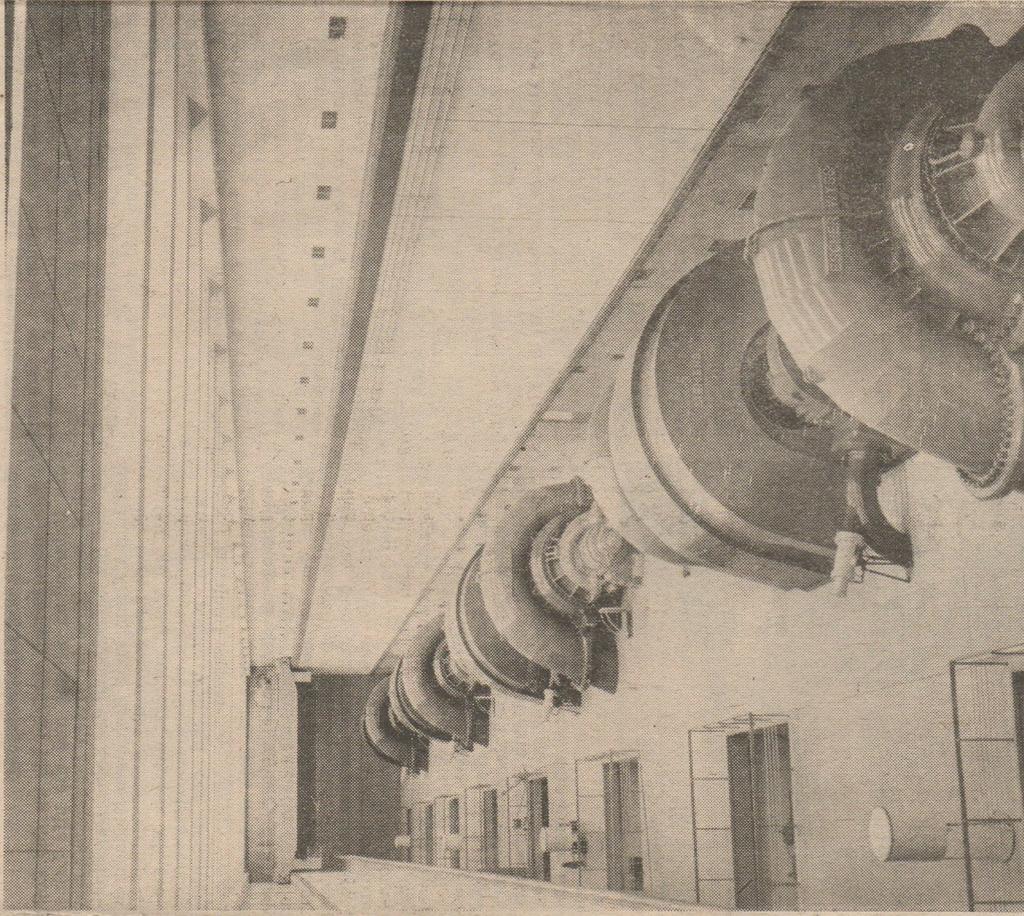
*Beeindruckende Ausmaße hatte die Baugrube für das Krafthaus, in der auf unserem Bild zwei mächtige Pumpensaugrohre zu sehen sind*



*Einer der beiden Transformatoren trifft an der Baustelle ein, mit denen der in Erzhausen erzeugte Strom auf 220 000 Volt hochgespannt wird*



Das Gehirn des Pumpspeicherwerks Erzhausen ist die Schaltwarte im Krafthaus mit dem Schaltpult (links), von wo aus die Maschinen mit wenigen Handgriffen und Knopfdrücken gesteuert werden, sowie den Leuchtschaltbildern und den Überwachungsinstrumenten an der Wand im Hintergrund.



23 bis 25 Millionen Kilowattstunden erzeugen die vier Maschinensätze des Pumpspeicherwerks im Durchschnitt jeden Monat. Die unterirdische Maschinenhalle ist 135 Meter lang und 20 Meter hoch.



Ein neuer Ortsteil Erzhausens entstand mit den sechs Doppelhäusern und einem Einzelhaus der Siedlung für das Personal des Werkes



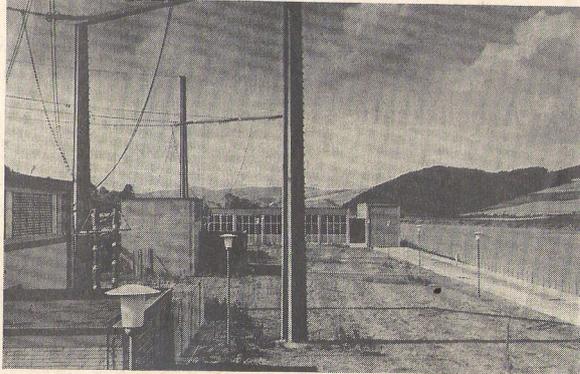
# Millionen Kilowatt aus Leinewasser

Das Pumpspeicherwerk Erzhäusen ist, wie wir schon kurz meldeten, endgültig fertiggestellt. Damit kann ein Großkraftwerk Tag für Tag seine volle Leistung in das europäische Verbundnetz einspeisen, das weit und breit nicht seinesgleichen hat. In vielen Reportagen haben wir den Werdegang der riesigen Anlagen geschildert, die am 12. Oktober offiziell eingeweiht werden sollen. Dann werden wir noch einmal in markanten Ausschnitten die Baugeschichte an unseren Lesern vorbeiziehen lassen. Heute sollen sie mit uns einen Blick in das Kraftwerk werfen, von dem der Kraftfahrer auf der Straße Erzhäusen nur das sogenannte Übergabebauwerk und die Freiluftschaltanlage sieht.

Der wichtigste Teil, die große Maschinenhalle, liegt unter der Erde. Sie ist 135 Meter lang, und wer auf ihrer Galerie steht und an

gleichmäßiger auszunutzen. Jeder weiß, daß es keine Speichermöglichkeiten für elektrischen Strom im großen Maßstab gibt, er muß also immer dann erzeugt werden, wenn er gebraucht wird.

Obwohl die Elektrizitätsgesellschaften schon lange die erste wirklich funktionierende europäische Gemeinschaft bildeten und den Strom ungehindert über die Grenzen fließen ließen, stellte die Deckung des Spitzenbedarfs immer noch ein besonderes Problem dar. Nur so ist es zu erklären, daß überhaupt ein so gewaltiges Projekt geplant und ausgeführt wurde. Dem Bau gingen fünf Jahre Planungsarbeit voraus, und seit dem ersten Spatenstich im Februar 1961 sind weitere fünfzehn Jahre ins Land gegangen. Wir haben von den einzelnen Phasen der Bauarbeiten unter Einsatz modernster Großgeräte, von den Schwertransporten, dem Durchbruch des Richtstollens für

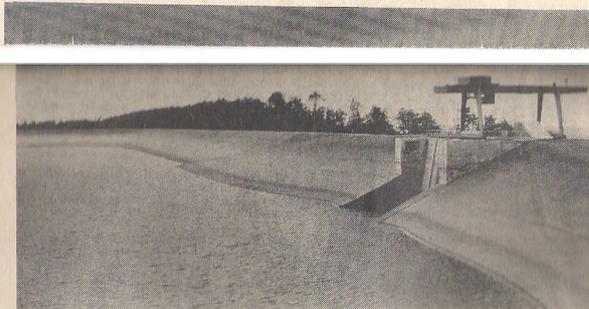


Ein Blick aus dem Büro des Betriebsleiters des Kraftwerks



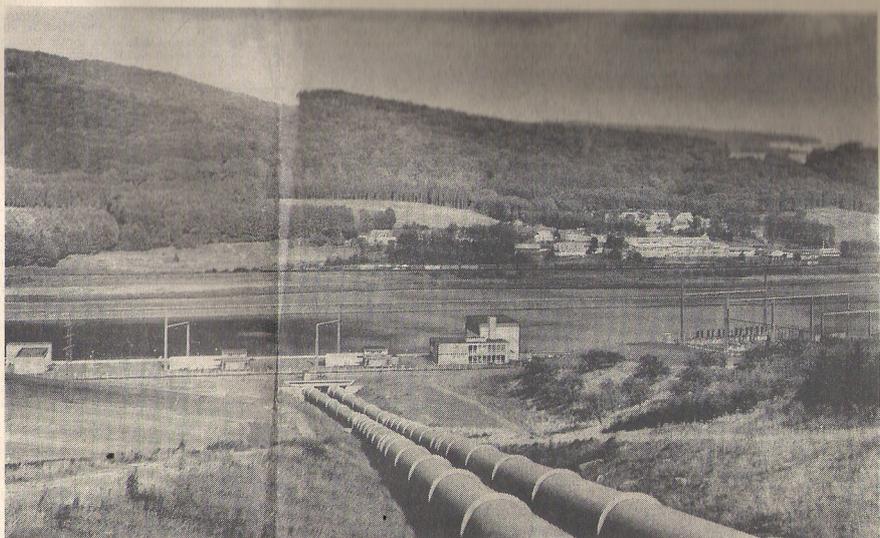
Die unterirdische Maschinenhalle mit den vier riesigen Maschinensätzen

die Druckrohrleitung durch die Selterklippen und viele andere Einzelheiten ausführlich berichtet, so daß unsere Leser mit dem Ausmaß



Das Oberbecken auf dem Selter mit dem Einlaufbauwerk

der Pfeilerreihe entlang bis zur Rückwand blickt, glaubt dank der perspektivischen Wirkung, in einen fast endlosen Gang zu sehen. Eine orangefarbene Wand mit einer großen Uhr gibt der großen und fast menschenleeren Halle neben den blaugrünen Gehäusen der vier Generatormotoren die farbigen Akzente. Die erste Maschine wurde schon im Oktober 1964 in Betrieb genommen, die übrigen im vorigen Jahr. Zwei der großen Generatoren mußten jedoch nochmals überprüft werden, und auch die Handwerker haben erst in diesen Tagen endgültig das Gebäude verlassen. Nur 36 Mann einschließlich Betriebsleiter zählt die ganze Belegschaft des riesigen Werks, im Maschinenhaus trägt in jeder Schicht ein einziger Mann die Verantwortung für die 320.000 PS und damit für die installierte Leistung von 220.000 Kilowatt. Solche Zahlen nimmt man mit ehrfürchtigem Staunen zur Kenntnis, sich wirklich etwas darunter vorstellen können wohl nur die wenigsten. Zur Stromerzeugung steht eine Wassermenge von 1,4 Millionen Kubikmeter zur Verfügung, damit können am Tage 970.000 Kilowattstunden erzeugt werden, das sind im Monat 23 bis 24 Millionen. Selbstverständlich sind diese Leistungen nur „über den Daumen gepeilt“, denn die tatsächliche Stromerzeugung des Werks wechselt schon deshalb, weil es hauptsächlich zur Deckung des Spitzenbedarfs und als Störungsreserve dient. Die Spitzenzeiten liegen vormittags zwischen 7 und 12.30 Uhr und nachmittags je nach Jahreszeit ab 17 und 18 bis 22 Uhr. Die vier Maschinen können sogar 242.000 Kilowatt erzeugen. Diese Steigerungsmöglichkeit ist dann besonders wichtig, wenn im europäischen Verbund einmal ein anderes Großkraftwerk ganz ausfallen sollte. Nachts wird bekanntlich mit dem billigen Nachtstrom das Wasser aus dem Unterbecken fast 300 Meter zum Oberbecken auf dem Selter emporgepumpt. Das hat außerdem noch den Vorteil, daß Erzhäusen mit dazu beiträgt, die Kapazität der Wärmekraftwerke

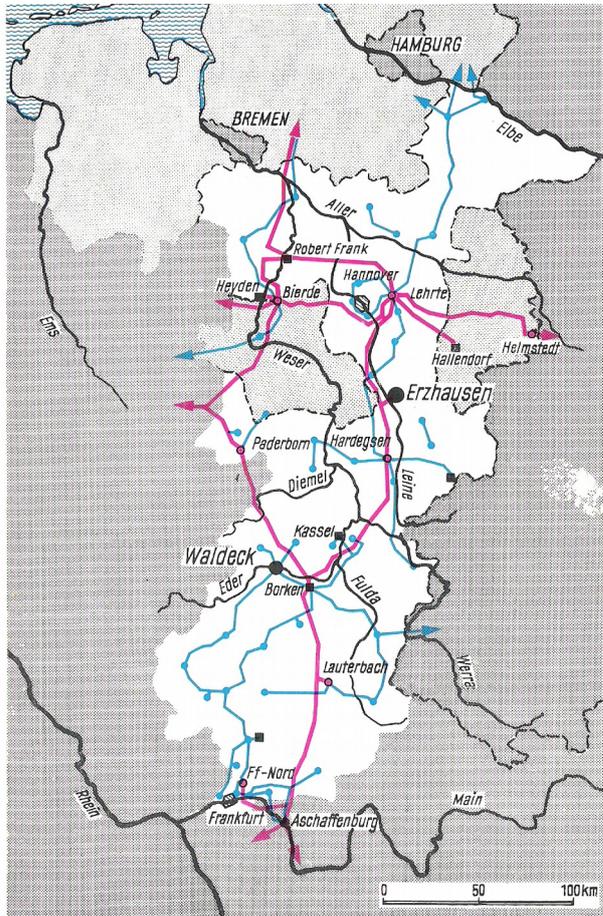


Von einer Brücke über die Rohrleitung genießt man einen herrlichen Blick über das Unterbecken zur Siedlung Leinetal am anderen Ufer

überblickt, so daß unsere Leser mit dem Ausmaß aber noch einmal sagen, warum gerade das Leinetal für Braunkohle für den Bau dieses staatlichen Kraftwerkes ausgewählt wurde. Es liegt in der Nähe von zwei Schwerpunkten des Stromverbrauchs, Hannover und Kassel. Für den elektrischen Strom sind ja die 70 km bis nach Hannover nur eine relativ kurze Strecke. Es galt aber, auch eine möglichst kurze Ableitung zu dem bereits bestehenden Netz zu haben. Die bedeutende 220-kV-Leitung zwischen Aschaffenburg und Lehrte führt in unmittelbarer Nähe des neuen Pumpspeicherwerks vorbei. Die hier gewählte Art der Stromerzeugung mit Wasserkraft setzt aber auch eine bestimmte Fallhöhe des Wassers voraus. Sie ist hier mit den fast 300 Metern Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterbecken durchaus gegeben. Auch der Platz für die beiden Becken reichte hier völlig aus. Man muß dabei bedenken, daß die Wasserfläche des Oberbeckens 136.000 Quadratmeter und

die des Unterbeckens sogar 214.000 Quadratmeter umfaßt. Der Wasserspiegel schwankt oben auf dem Selter durch den Betrieb des

oben auf dem Selter durch den Betrieb des



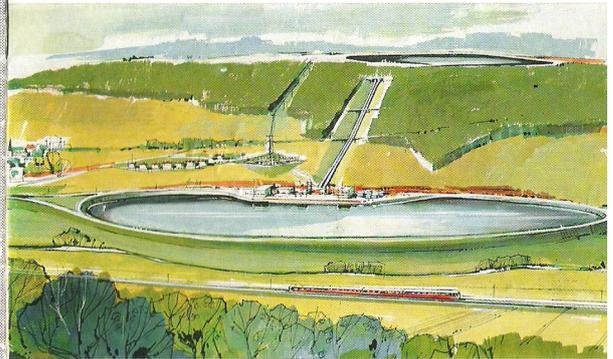
— 220-kV-Leitungen  
 — 110-kV-Leitungen  
 ○ Umspannstationen  
 ■ Dampfkraftwerke  
 ● Pumpspeicherwerke  
 Preußische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft  
 Stromversorgungsgebiet  
 Stand 1943

SSW 500.14/259a Printed in Germany

12652.6 TS 127

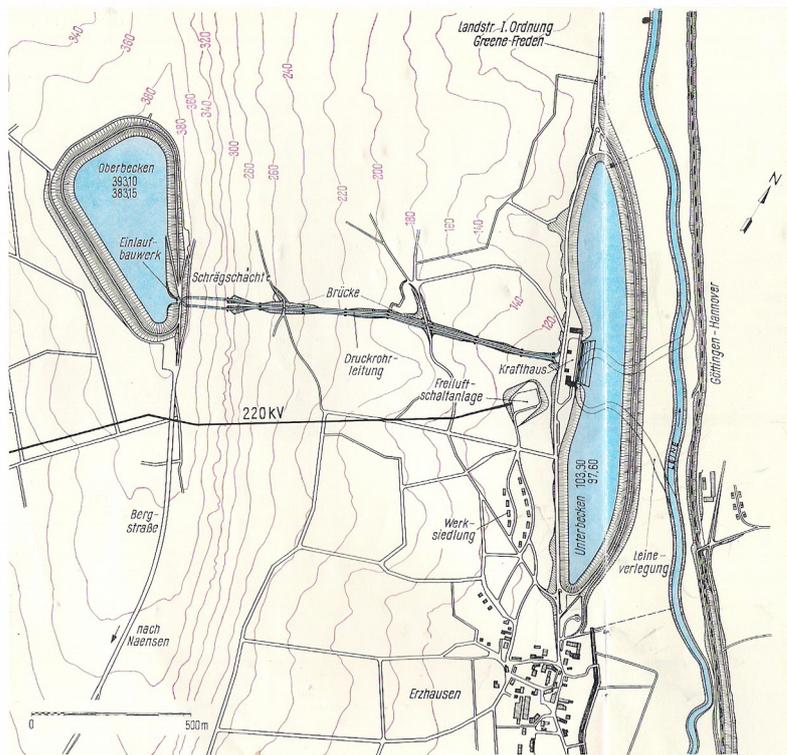
Preußische  
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft  
Hannover

Preußenelektra-Wasserkraftanlagen  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung



## Pumpspeicherwerk Erzhausen

Entwurf, Bauberatung  
Bauleitung  
Siemens-Schuckertwerke AG  
Erlangen



Gesamt-Layoutplan

## Das Pumpspeicherwerk Erzhausen

hat die Aufgabe, in Verbindung mit dem 1932 erbauten Pumpspeicherwerk Waldeck den elektrischen Spitzenenergiebedarf im Versorgungsgebiet der

**Preußische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft** zu decken.

Das Kraftwerk liegt im Leinetal, 85 km südlich Hannover. Es hat eine Gesamtnennleistung von 200 000 kW und eine Gesamtspeicherkapazität von 880 000 kWh.

Die Gesamtanlage gliedert sich in

<b>Oberbecken</b>	
Nutzwassermenge	1 210 000 m <sup>3</sup>
Reservewassermenge	120 000 m <sup>3</sup>
Totraum	226 000 m <sup>3</sup>
Beckeninhalt	1 564 000 m <sup>3</sup>
Wasserfläche	136 000 m <sup>2</sup>
Betriebsspiegelschwankungen	9,95 m
<b>Einlaufbauwerk</b>	
<b>Druckrohrleitung</b>	
Anzahl der Rohre	2
Innendurchmesser	3,40 m
Schrägschichtlänge	150 m
Gesamtlänge	1 220 m
Höhenunterschied Druckrohrleitung	288 m
Höhe : Länge	1:4,23
<b>Krafthaus</b>	
Zahl der Maschinensätze	4
Gesamtnennleistung	200 000 kW
<b>Unterbecken</b>	
Nutzwassermenge	1 210 000 m <sup>3</sup>
Reservewassermenge	120 000 m <sup>3</sup>
Totraum	165 000 m <sup>3</sup>
Beckeninhalt	1 495 000 m <sup>3</sup>
Wasserfläche	214 000 m <sup>2</sup>
Betriebsspiegelschwankungen	6,30 m
<b>Freiluftschaltanlage</b>	220 000 V
<b>Verkabelung mit Straßen</b>	
Außerdem sind auszuführen:	
<b>Verlegung und Regulierung der Leine</b>	1,9 km
<b>Verlegung der Landstraße I. Ordnung „Greene — Freden“</b>	2,0 km
<b>Zufahrtsstraße zum Oberbecken</b>	2,7 km
<b>Brücken über die Druckrohrleitung</b>	2

Das Pumpspeicherwerk stellt eine **hydraulische Energiespeicherung** dar. Es dient im Rahmen der elektrischen Verbundwirtschaft zur Abdeckung auftretender Taglastspitzen und trägt außerdem durch die Abnahme von Überschussstrom wesentlich zum Ausgleich der unterschiedlichen Tag- und Nachtbelastungen der Wärme-Kraftwerke bei. Dadurch wird deren Wirkungsgrad verbessert und die Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb innerhalb eines Versorgungsgebietes mit verschiedenen Energiequellen geschaffen. Überdies kann das Pumpspeicherwerk zum Phasenschieberbetrieb sowie bei Störungen im Versorgungsnetz als Momentanreserve eingesetzt werden.

Zum Betrieb des Pumpspeicherwerkes wird in Zeiten geringer Netzbelastung, vorwiegend nachts, gespeichertes Wasser aus dem Unterbecken über die Druckrohrleitung ins Oberbecken gepumpt, wobei die Pumpen mittels Überschussstroms der Wärme- und Laufwasserkraftwerke von den auf gleicher Welle als Motoren laufenden elektrischen Maschinen angetrieben werden.

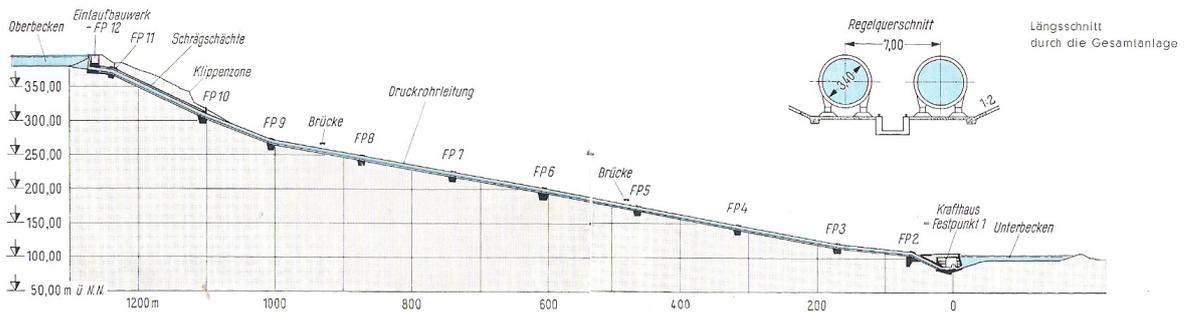
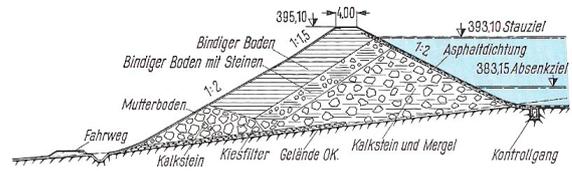
In Zeiten erhöhten Strombedarfes, überwiegend in den Vormittags- und Abendstunden, wird dann das Wasser vom hochgelegenen Oberbecken über die Druckrohrleitung und die Krafthaus-Turbinen dem Unterbecken zugeleitet. Hierdurch wird die potentielle Energie des Wassers von den mit den Turbinen gekuppelten, als Generatoren wirkenden elektrischen Maschinen in elektrische Energie umgewandelt. Der erzeugte Strom wird dann auf die erforderliche Netzspannung hochgespannt und in das Versorgungsnetz eingespeist.

Das **Oberbecken** befindet sich auf dem Höhenrücken des Selter, etwa 2 Kilometer westlich von Erzhausen. Zu erreichen ist es von Naenssen aus über eine hierfür angelegte Zufahrtsstraße. Dieses Becken dient zur Speicherung der für die Deckung des Spitzenenergiebedarfes erforderlichen Wassermenge. Umschlossen wird das Oberbecken von einem Ringdamm. Sohle und Innenböschung des Beckens werden mit einem Asphaltbelag abgedichtet.

Die **Druckrohrleitung** besteht aus 2 freiverlegten Stahlrohrsträngen von je 3,40 m Innendurchmesser. Sie werden an dem zur Leine abfallenden Osthang des Selter verlegt und verbinden das Oberbecken mit Krafthaus und Unterbecken. Im oberen Bereich der Rohrtrasse befindet sich eine Klippenzone. Diese wird von 2 nebeneinander liegenden, mit Betonauskleidung versehenen Schrägschächten unterfahren, wobei die beiden Rohrstränge freiliegend hindurchgeführt werden.

Gehalten wird die Druckrohrleitung von 12 Betonfestpunkten, wobei Krafthaus und Einlaufbauwerk als Endfestpunkte dienen. Zwischen den Festpunkten ruhen die Rohre in Abständen von 21 m mit Rollenlagern auf Betonsokkeln. Unmittelbar vor dem Krafthaus verzweigen sich die beiden Rohrstränge im Verteilrohrkeller zu den Pumpen und Turbinen.

Querschnitt Oberbecken-Damm



**Das Einlaufbauwerk** zu den beiden Druckrohrleitungen ist auf der Ostseite des Oberbeckens in den Ringdamm eingefügt. Unmittelbar vor den Einläufen befinden sich hochziehbare Stäbchen. Als Verschlussorgane für jede Rohrleitung sind 2 hintereinander liegende, durch Oldruck betätigte Schnellschlußschützen angeordnet.

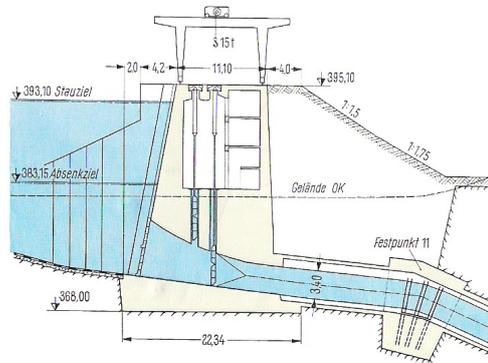
Für Montage- und Überholarbeiten sowie zum Hochziehen der Rechen steht ein Portaltrakt mit 15 t Tragfähigkeit zur Verfügung.

**Das Unterbecken** befindet sich im Leinetal nördlich Erzhausen an der Landstraße „Greene—Freden“. Es dient zur Aufnahme der beim Betrieb der Turbinen vom Oberbecken herabfließenden Wassermenge. Gegen den Fluß wird es durch einen in Tallängsrichtung verlaufenden, 1,5 km langen Erdamm mit Lehmkerndichtung abgeschlossen. Am hangseitigen Beckenufer wird tieferansteigendes Gelände aufgehöhht. Die Beckensohle liegt im natürlich anstehenden Auelehm, so daß es keiner besonderen Sohlendichtung bedarf. Die hangseitige Böschung ist mit einer 35 cm starken Hydratonschicht als Dichtung versehen, die an beiden Beckenenden an die Lehmkerndichtung des Erddammes angeschlossen ist.

Für die Inbetriebsetzung der Gesamtanlage muß Wasser erstmalig der Leine entnommen werden. Dazu dient ein kleines **Pumpwerk**, das in den Unterbeckendamm eingebettet ist. Es hat eine Förderleistung von 200 l/s. Für die erstmalige Füllung werden 1 731 000 m<sup>3</sup> als Nutz- und Reservewassermenge sowie zur Auffüllung der Toträume beider Becken benötigt. Diese Füllung dauert etwa 100 Tage. Verdunstungs- und Sickerverluste während des Betriebes sind gering; sie können durch Zupumpen ausgeglichen werden.

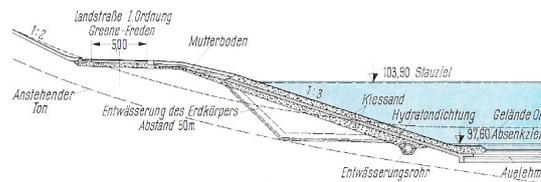
**Die neue Landstraße** I. Ordnung „Greene—Freden“ verläuft entlang dem hangseitigen Unterbeckenufer. Von ihr zweigen die Zufahrten zu Krafthaus, Werksiedlung und Freiluftschaltanlage ab.

**Die Umleitung** des Verkehrs während der Bauarbeiten erfolgt über einen am Fuße des Unterbeckendamms verlaufenden befestigten Fahrweg.

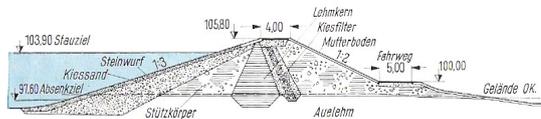


Querschnitt Einlaufbauwerk

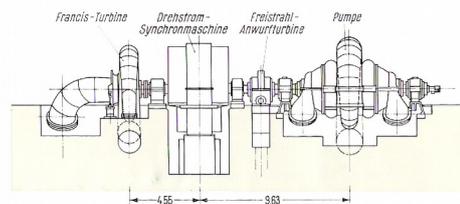
Querschnitt Unterbecken-Hangseite



Querschnitt-Unterbecken-Damm



Längsschnitt eines Maschinensatzes



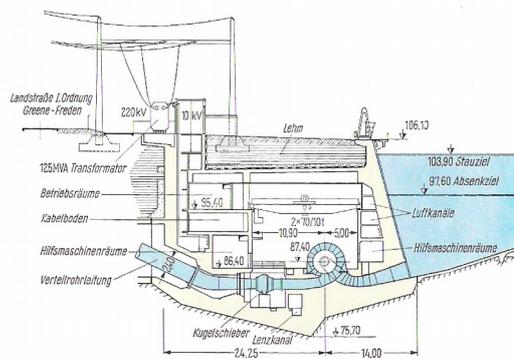
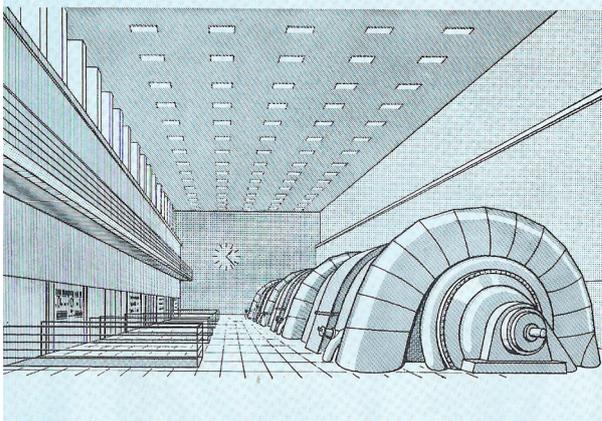
**Das Krafthaus** ist in der Mitte des hangseitigen Unterbeckenufers angeordnet. Es liegt teils über, größtenteils aber unter Gelände. Über Gelände befinden sich das Eingangsgebäude mit den Büroräumen und der 15-kV-Anlage, die Einfahrtshalle mit dem 140-t-Laufkran und der Montageöffnung zur unterirdischen Maschinenhalle, ferner die Transformatoren mit den 10-kV-Anlagen, die zur Freiluftschaltanlage abgehenden Hochspannungsleitungen sowie die Kühlwasseranlage und verschiedene Nebengebäude.

Unter Gelände sind die Maschinenhalle mit den 4 Pumpspeichersätzen, den dazugehörigen Hilfseinrichtungen und den beiden Laufkränen von je 70 t Tragkraft sowie die elektrischen und sonstigen Betriebsräume angeordnet. Die Pumpspeichersätze arbeiten auf einer horizontalen Welle.

Jeder Pumpspeichersatz besteht aus

- Francis-Spiralturbine
- elektrischer Drehstrom-Synchronmaschine
- als Generator oder Motor laufend —
- zweistufiger, doppelstufiger Hochdruckzentrifugalpumpe
- Freistrahlanwurfmaschine mit Schäl-Zahnkupplung.

Innenansicht der Maschinenhalle

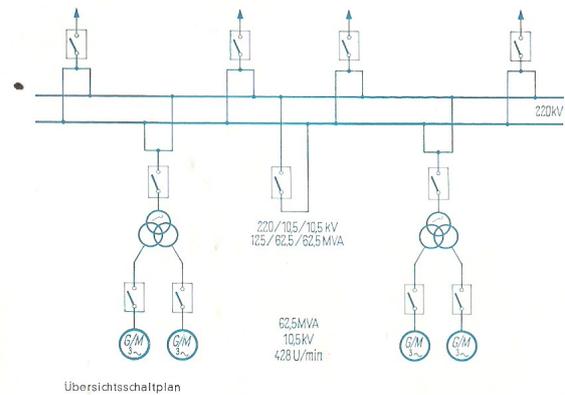


Querschnitt Krafthaus (Turbine)

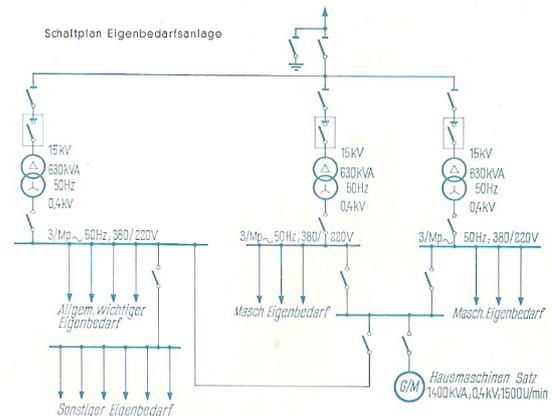
## Technische Daten

<b>4 Pumpspeichersätze</b>	Nennleistung 4 x 50 MW =	200 MW
	Nenn Drehzahl	428,6 U/min
Francis-Spiralturbine	Nennleistung*	51,1 MW
	Nennwasserstrom*	21,7 m³/s
	Nennfallhöhe (Netto)*	269,50 m
	Maximale Nutzleistung**	57,6 MW
	Maximaler Wasserstrom**	22,6 m³/s
	Maximale Nettofallhöhe**	292,00 m
	Maximale Bruttofallhöhe	295,50 m
	Durchgangsdrehzahl	790 U/min
Drehstrom-Synchronmaschine	Generator-Nennleistung bei $\cos \varphi = 0,8$ ; 50 Hz	62,5 MVA
	Motor-Nennleistung bei $\cos \varphi = 1,0$ ; 50 Hz	61,5 MW
	Nennspannung	10,5 kV
Zweistufige, doppelstufige Hochdruckzentrifugalpumpe	Maximale Aufnahmeleistung** bei 50,5 Hz	57,5 MW
	Maximale manometrische Förderhöhe*	
	bei $Q_{min} = 16,40 \text{ m}^3/\text{s}$	298,70 m
	Maximaler Förderwasserstrom** bei $H_{min} = 278,60 \text{ m}$	18,66 m³/s
<b>2 Drehstrom-Transformatoren</b>	Nennleistung 125/62,5/62,5 MVA Nennübersetzung 220 ± 16% / 10,5 / 10,5 kV	
<b>1 Hausmaschinensatz</b>		
Francis-Spiralturbine	Nennleistung	1,2 MW
Drehstrom-Synchronmaschine	Generator-Nennleistung bei $\cos \varphi = 0,8$ ; 50 Hz Motor-Nennleistung bei 50 Hz	1,4 MVA
	Nennspannung	0,87 MW
Füllpumpe	Max. Aufnahmeleistung bei 50 Hz Max. Förderwasserstrom bei $H_{min} = 282,40 \text{ m}$	0,4 kW 0,85 MW 0,26 m³/s
<b>2 Unterbecken-Füllpumpen</b>	Förderwasserstrom I Förderwasserstrom II	200 l/s 35 l/s

\* bei Betrieb von zwei Maschinensätzen am gleichen Rohrstrang  
\*\* bei Betrieb eines Maschinensatzes



Übersichtsschaltplan



Schaltplan Eigenbedarfsanlage

Hier im Selter befindet sich das Oberbecken mit einem Einlaufbauwerk des Pumpspeicherwerkes Erzhausen der Preußen Elektra. Unterhalb liegt Erzhausen mit dem Unterbecken, den Kühltürmen und einem Krafthaus. Dies Bauprojekt entstand in der Zeit von 1961 – 1965. Ober- und Unterbecken sind mit zwei Druckrohrleitungen, die 1220 m lang sind, verbunden. Wenn Elektrizität gebraucht wird, stürzt das Wasser mit einer Geschwindigkeit von 5,5 m / sec durch die 3,40 m dicken Leitungen in Richtung Turbinen. Innerhalb 59 sec. kann das Pumpspeicherwerk seine volle Leistung erbringen. Und fast genau so schnell, nämlich in 80 sec, kann das Pumpspeicherwerk bei Überschussenergie in Zeiten geringer Stromnachfrage auf Pumpbetrieb, d.h. Speicherung umgestellt werden. Dann wird das Wasser zur Speicherung aus dem Unterbecken in das 300 m höher gelegene Oberbecken gepumpt. Die Wasserfläche des Oberbeckens beträgt 136000 qm und der Beckeninhalte 1618000 cbm fassen. Das Stauziel liegt bei 393,10 m über NN und das Absenkeziel bei 382 m über NN. Die Speicherkapazität beträgt 940000 KWh und die Nennleistung 220000 KW.

### Die Firma nennt sich erst:

Preußische Elektrizitäts- Aktiengesellschaft Hannover, später Preußen Elektra, heute E.ON Wasserkraft GmbH.

## Weitere Daten zum Pumpspeicherwerk Erzhausen

Nach einer langen Planungs- und Bauphase von ungefähr zehn Jahren im Jahr 1964 durch Preußen Elektra – ab 2009 in E.ON Energie – in Betrieb genommen 1998 wurde das Kraftwerk während einer Komplettsanierung überflutet.

Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten und der Beseitigung des Wasserschadens, war das Pumpspeicherkraftwerk Erzhausen eines der modernen Kraftwerke seiner Art. Seit dem 1. Januar 2009 hat Statkraft den Betrieb für das Kraftwerk übernommen. Statkraft ist der europaweit größte Erzeuger erneuerbarer Energie.

Im Ober- und Unterbecken des Kraftwerkes leben zahlreiche Fische. Die Pflanzenfresser verhindern ein übermäßiges Wachstum von Algen, die den Betrieb des Kraftwerks stören könnten. Die Mitarbeiter des Kraftwerks genießen ein besonderes Exklusivrecht und können in ihrer Freizeit in diesen Seen angeln.

Das Pumpspeicherkraftwerk nutzt das Wasser als Speichermedium für elektrische Energie, die sich sonst nur schwer speichern lässt. Sie gelten als „Sprinter“ unter den Kraftwerken, da quasi auf Knopfdruck innerhalb 59 Sekunden die volle Leistung zur

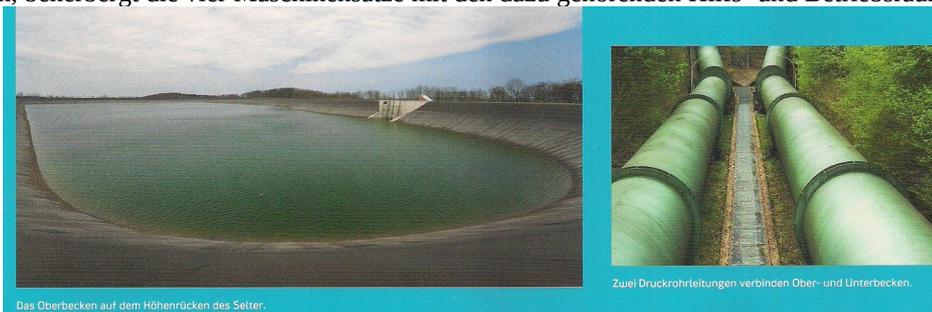
Verfügung steht – ganz im Gegensatz zum Beispiel zu thermischen Kraftwerken, die sich nur sehr langsam hochfahren und regulieren lassen.

In Schwachlastzeiten, also vorwiegend nachts, wenn wenig Strom gebraucht wird, wird Wasser von einem tiefer gelegenen Becken in ein höher liegendes Becken gepumpt. Der Pumpvorgang dauert in Erzhausen etwa fünf Stunden.

Tritt in Spitzenzeiten des Stromverbrauchs ein erhöhter Strombedarf auf, dies ist vor allem in den frühen Vormittags-, Mittags- und Abendstunden der Fall, so werden die Schieber geöffnet. Das gespeicherte Wasser strömt nun vom Oberbecken durch Druckrohrleitungen über Turbinen, die einen angeschlossenen Generator antreiben, der Strom erzeugt. Das Wasser läuft weiter in das Unterbecken, von wo aus es nachts mit Hilfe der Speicherpumpen wieder in das Oberbecken hochgepumpt wird.

Pumpwerke nehmen so den überschüssigen Strom anderer Kraftwerke ab und liefern Regelernergie, die Spannungsschwankungen im Stromnetz ausgleicht. Auch in Notfällen, wenn andere Kraftwerke ausfallen, kommen sie zum Einsatz. Im Zuge des Ausbaus der Windenergie gewinnen Pumpspeicherkraftwerke immer mehr an Bedeutung, denn Windenergie unterliegt starken Schwankungen, die durch Pumpspeicherkraftwerke ausgeglichen werden können. Obwohl Pumpspeicherkraftwerke mehr Strom zum Hochpumpen verbrauchen, als beim Herunterfließen zurückgewonnen werden kann, lohnt sich ihr Einsatz; denn beim Herauf- und Herunterfahren eines konventionellen Kraftwerks geht bedeutend mehr Energie verloren. Der so genannte Umwälzungsgrad liegt bei etwa 75 Prozent.

Das Pumpspeicherkraftwerk Erzhausen besteht, wie schon berichtet, aus dem Oberbecken, das sich etwa zwei Kilometer westlich von Erzhausen auf dem Höhenrücken des Selters bei Naensen befindet, sowie dem 300 Meter tiefer liegenden Unterbecken im Leinetal. Beide Becken haben ein Volumen von über 1,5 Millionen Kubikmeter. Verbunden sind, wie schon vorher beschrieben, die Becken mit zwei Rohrleitungen von 3,40 Meter Durchmesser und einer Gesamtlänge von 1220 Metern. Das zum größten Teil unterirdisch angelegte Krafthaus am Unterbecken, über dem sich das Eingangsgebäude und die Büroräume befinden, beherbergt die vier Maschinensätze mit den dazu gehörenden Hilfs- und Betriebsräumen.



Das Oberbecken auf dem Höhenrücken des Selters.

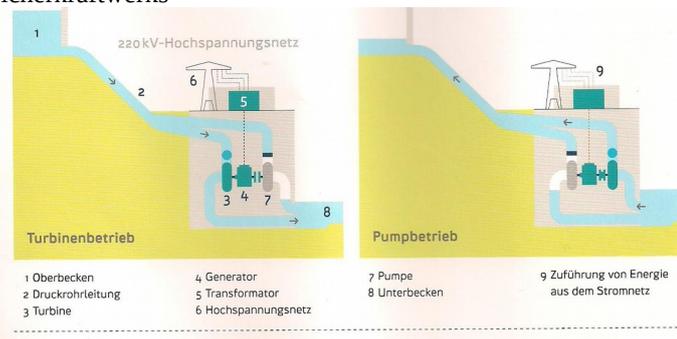
Zwei Druckrohrleitungen verbinden Ober- und Unterbecken.

Ein Maschinensatz besteht aus einer Francis- Spiralturbine und einer elektrischen Drehstrom- Synchronmaschine, die sowohl als Generator zur Stromerzeugung laufen kann, aber auch als Motor, um das Wasser vom Unterbecken ins Oberbecken hinaufzupumpen, sowie einer Freistrah- Anwurf turbine und einer zweistufigen, doppel flutigen Hochdruckzentrifugalpumpe. Mit einem Einsatz des Pumpspeicherwerkes können 1032 Megawattstunden Strom erzeugt werden, eine Menge, die ausreicht, um etwa 200 Haushalte ein Jahr lang mit Strom zu versorgen.



Die vier Maschinensätze im Krafthaus werden durch die herabstürzenden Wassermassen angetrieben.

### Funktionsschema des Pumpspeicherkraftwerks



Die künstlich geschaffenen Seen sind für Angler äußerst attraktiv, da es hier jede Menge Fische gibt. So hat sich zum Beispiel eine Gruppe aus Mitarbeitern gebildet, die hier in ihrer Freizeit gerne angeln. Da die Wasserflächen nie vollkommen zufrieren, sind hier im Winter auch zahlreiche Wasservögel zu Gast.