

# **Die Nutzung der Wasserkräfte der Saale und der Beitrag Oskar von Millers**

Prof. Dr. Udo Rindelhardt, Dresden

Symposium des VDE-BV Thüringens und des TEAG-AK Stromgeschichte  
„1923 – Gründung des Thüringenwerks. Von der Idee zur einheitlichen Stromversorgung“

17./18. Oktober 2023, Erfurt

### 3 Hauptakteure bei der Erschließung der oberen Saale (1890-1945)

**Thüringen (ab 1.5.1920)**  
(bzw. Vorgänger)

1890

Hochwasserschutz

10/1920

Stromerzeugung und  
Wassernutzung

Gutachter: O. von Miller

**Carl-Zeiss-Stiftung**  
Prof. Straubel

1917

Hydrobüro  
Stromerzeugung

1919

**Baubeginn erster WKA**  
**Wisenta, Conrod**

**Preußen (später Reich)**  
(Wasserbauverwaltung)

1907

Wasserspeicher für Saale- und  
Elbeschifffahrt

1920

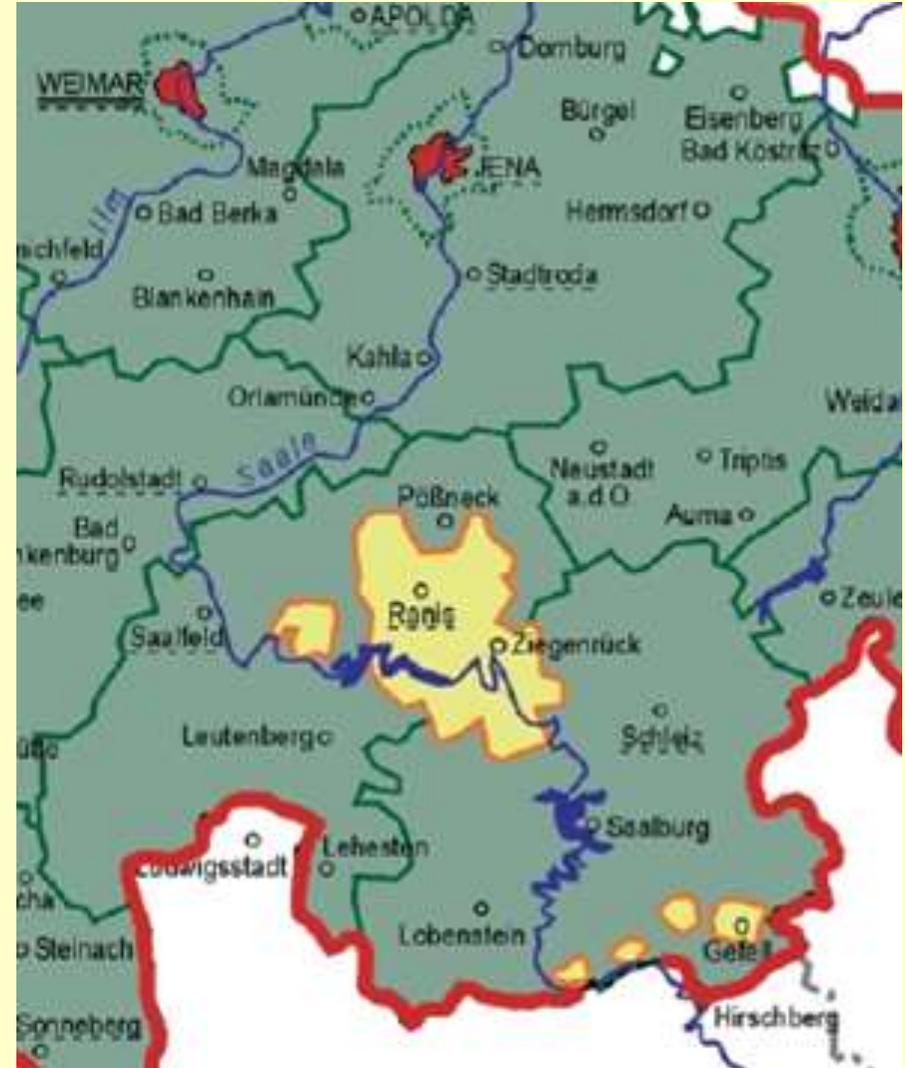
Vertrag über Mittellandkanal  
(u.a. Preußen, Sachsen, Anhalt)

# Politische Rahmenbedingungen:

Bis 1918



Ab 1920



# Vorgeschichte bis 1920

- 1890 Verheerendes Saale-Hochwasser
- 1900 Keine gemeinsame Haltung der thüringischen Herzog- und Fürstentümer zu Talsperren
- 1905 M. Luxenberg: Entwurf Talsperre **Neidenberga** (Preußen)  
Stromerzeugung (4,1 GWh)
- 1907 **Preußen schlägt flussabwärts Standort Hohenwarte vor (besserer Hochwasserschutz durch größeren Stauraum)**



# Carl-Zeiss-Stiftung (Rudolf Straubel)

- 1913 Strombedarf ca. 4,5 GWh, davon 2,5 – 3 GWh aus WKA Burgau und Kunitz (zus. 0,9 MW)  
(1934: 16 GWh, davon 10,7 GWh aus Wasserkraft)
- 1917 Beginn Vorarbeiten Wasserkraftnutzung obere Saale (Hydro-Büro)  
Ziel: Nutzung natürlicher großer Gefälle  
Hintergrund: absehbare Kohleknappheit

## 1920 WKA Wisenta

Höhendifferenz Wisenta-Saale 55 m

Staubecken in Wisenta, Spitzenkraftwerk

4 Francis-Turbinen auf 2 Generatoren (zus. 1,2 MW)

**Spitzenstrom bis 2,5 GWh/a (2 h/d)**



# Carl-Zeiss-Stiftung (Rudolf Straubel)

## Conrod-Kraftwerk (Abkürzung Saale-Schleife um Conrod-Berg)

1919 Genehmigung durch Preußen mit Vorbehalt

1920 Baubeginn Stollendurchschlag (624 m Länge)

Fallhöhe 16 m, Wassermenge 20 m<sup>3</sup>/s

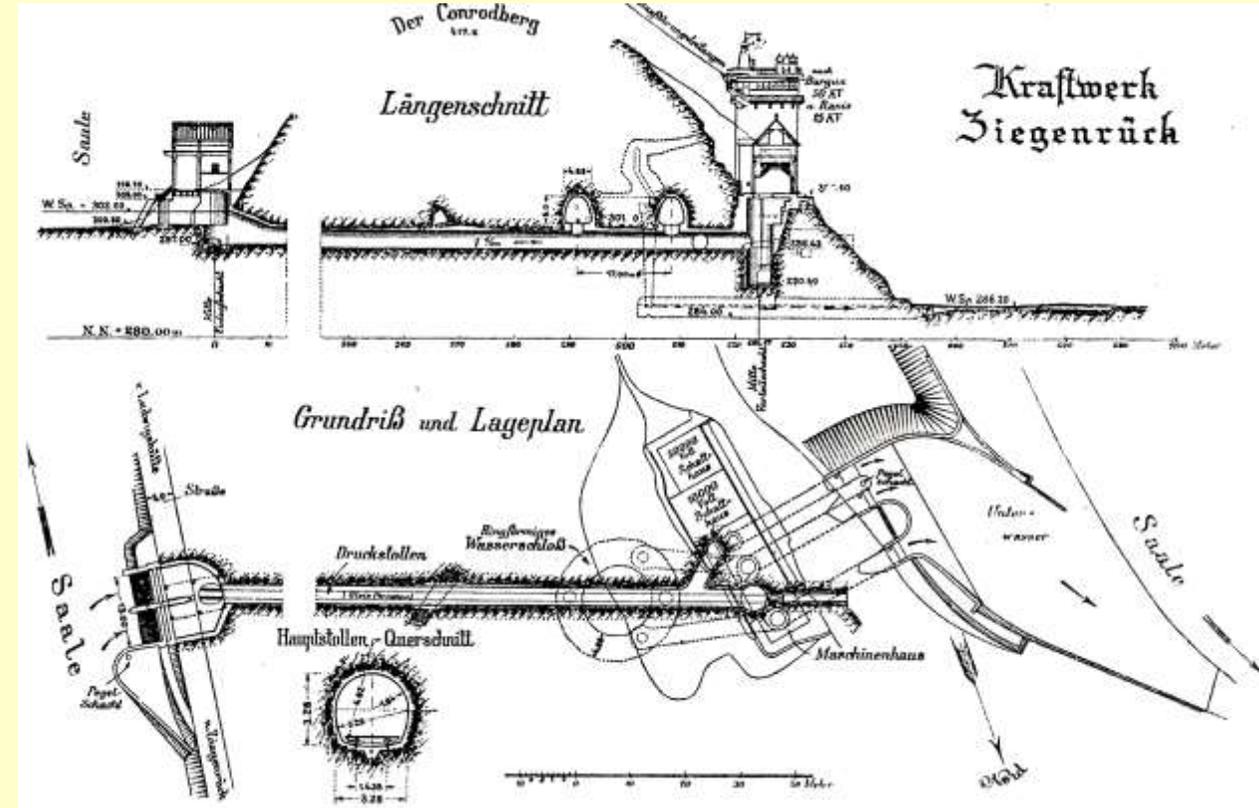
Druckstollen mit Wasserschloss

Maschinenhaus 12 m über Unterwasser

3 Francis-Turbinen (2,5 MW)

1923 Aufnahme Dauerbetrieb

**Stromerzeugung 11 GWh/a**



# Carl-Zeiss-Stiftung



- 1918 Zeiss kauft Rechte an Saale von Luxenberg  
Beginn Vermessungsarbeiten  
Grundstückskäufe
- 1918 **Denkschrift über Talsperre am „kleinen Bleiloch“**  
Antrag auf Vorarbeiten an beide Reuß-Fürstentümer  
**Ziel: Stromerzeugung und Bewässerung**
- 1920 Kosten übersteigen die Möglichkeiten von Zeiss
- 10/1920 Freistaat Thüringen offiziell zuständig für  
wasserwirtschaftliche Angelegenheiten (auch  
Bleiloch-Projekt)

# Preußische Interessen an oberer Saale

1899 Pläne Preußens zum Bau des Mittellandkanals  
Verkehr zwischen Ruhrgebiet – Berlin -Schlesien

1907 Preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde  
Standort Hohenwarte, Speicher 169 Mio. m<sup>3</sup>  
**Prüfung Schifffahrt Saale-Elbe angeregt**  
**Südflügel Mittellandkanal**

1916 Kanal Rhein-Hannover fertig

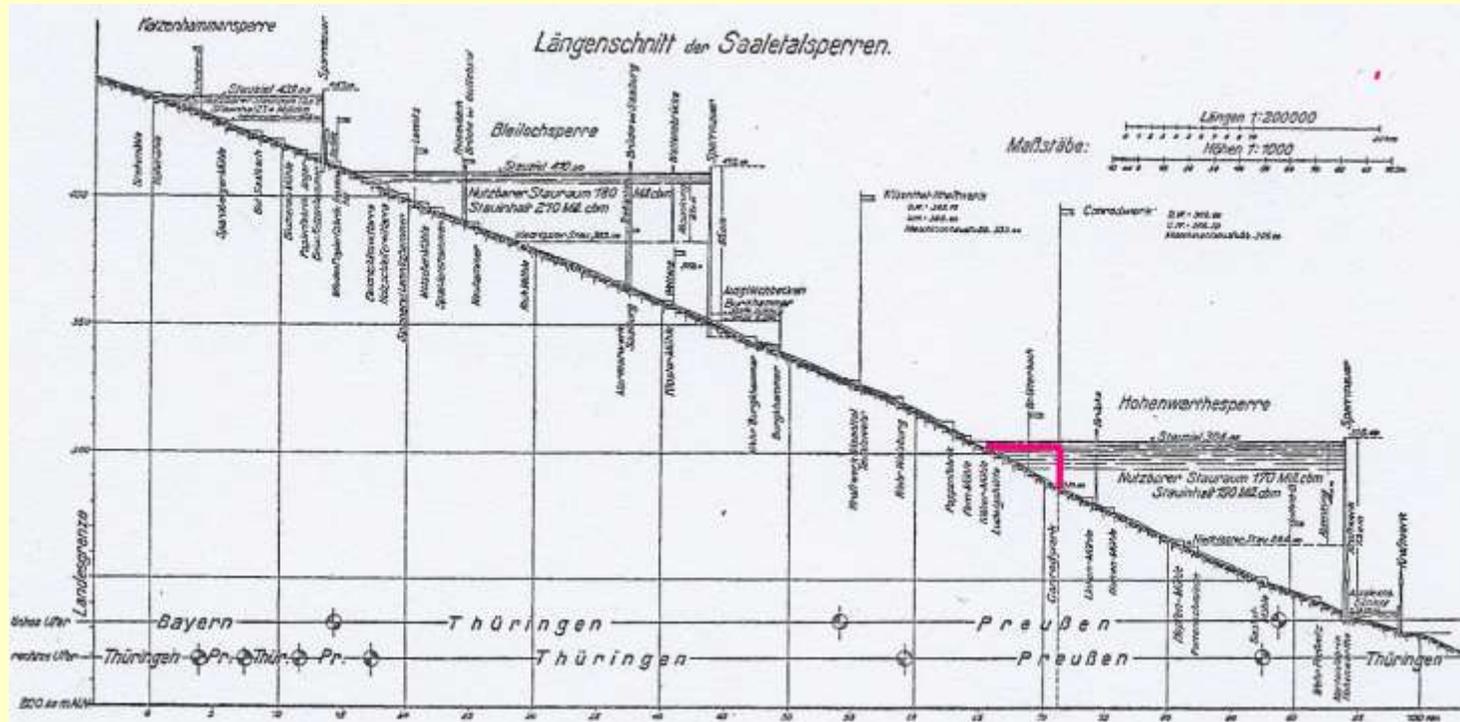
1918 Preußisches Talsperren-Neubauamt Saalfeld

1919 **Greiz: Vereinbarung Preußen, Zeiss und thüring. Staaten: Preußen bearbeitet Standort Hohenwarte, Zeiss Standort Bleiloch**

11/1920 Verhandlungen und Einigung Preußen und Thüringen über Bau und Betrieb von 3 Talsperren an Saale (Katzenhammer, Bleiloch, Hohenwarte) mit 400 Mio. m<sup>3</sup> Stauraum  
**nachfolgender Vertragsvorschlag von Preußen 1921 durch Thüringen ausweichend behandelt !**



# Zielkonflikt Thüringen-Preußen - Energiepolitik Thüringen



1920 Preußen fordert gleichzeitigen Bau der TS Bleiloch und Hohenwarte

1921 Thüringen will zunächst nur Bleiloch zur Stromversorgung

Mehr als 70 ( meist kleine) öffentliche Elektrizitätswerke (EVU)  
 82 % der Gemeinden haben Strom  
 Rückstand gegenüber Nachbarn (Preußen, Sachsen)  
 Druck durch Sozialisierungsgesetz

**Thüringische Energiepolitik ??**

**1921** Beauftragung des Ing.-Büros Oskar von Miller Gutachten zur thüringischen Energiepolitik

# Prof. Straubel: Rettung Conrod-Kraftwerk

02/1921 Tunnelprojekt von Prof. Straubel  
(„Straubelsche Röhre“)

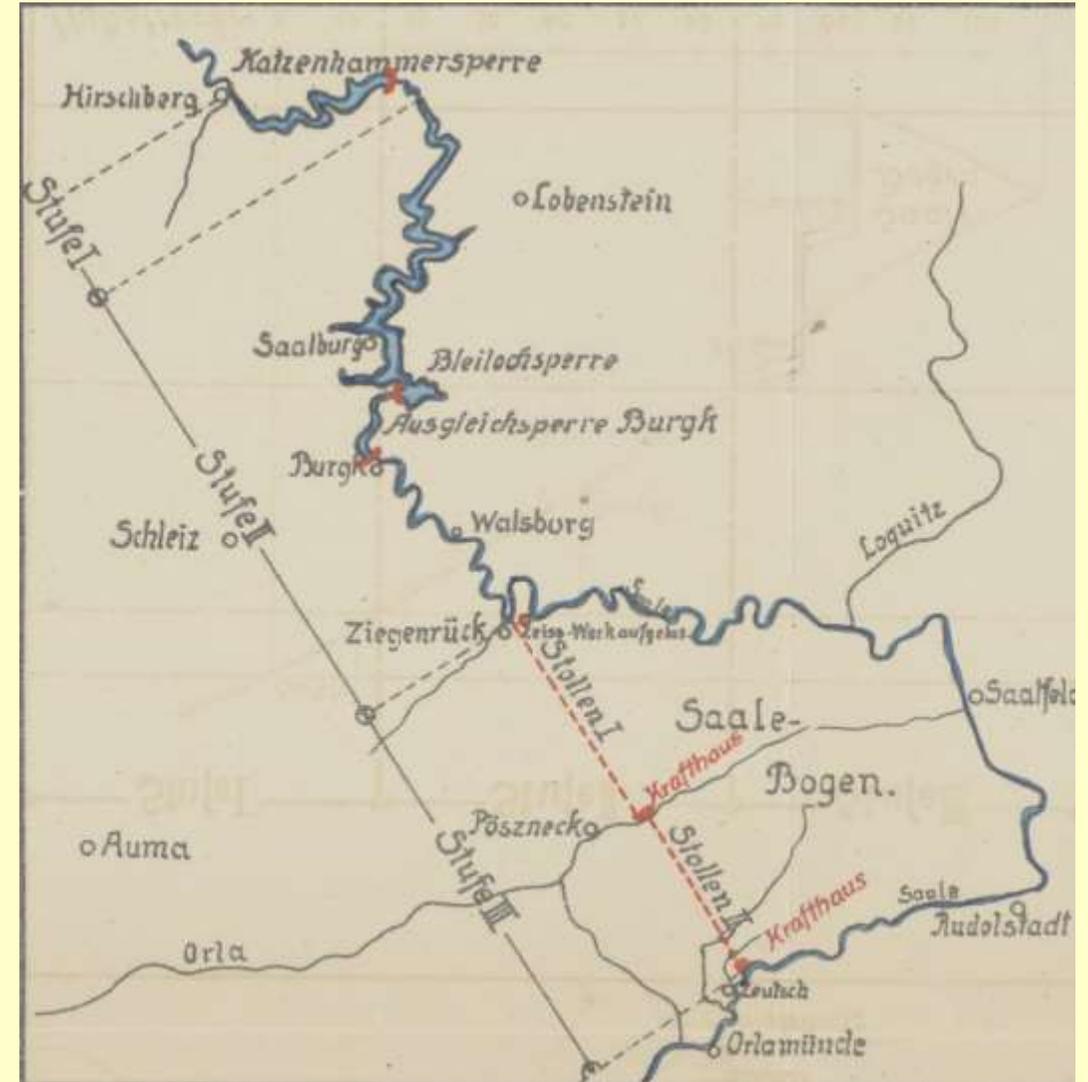
**Ziel: Verhinderung des Baus der Hohenwarte-Talsperre (Erhaltung Conrod-Kraftwerk)**

## **Vorteil des Projektes:**

Maximale Stromerzeugung durch Nutzung der gesamten Höhendifferenz zwischen Ziegenrück und Zeutsch (**160 GWh, netto 136 GWh**)

## **Nachteile des Projektes:**

Kein ausreichender Stauraum (Hochwasser, Schifffahrt)  
Nur Restwasser im Saalebogen  
Wasserver- und entsorgung im Saalebogen  
Landeskulturelle Aspekte



# Oskar von Miller (1855-1934)



Herausragender deutscher Ingenieur

1892 erste Fernübertragung von mittels Wechselstrom über 176 km vom WKW Lauffen (Neckar) zur internationalen elektrotechnischen Ausstellung Frankfurt/Main über 176 km



1903 Initiator des Deutschen Museums München

1920 Staatskommissar für die bayerischen Kraftwerke

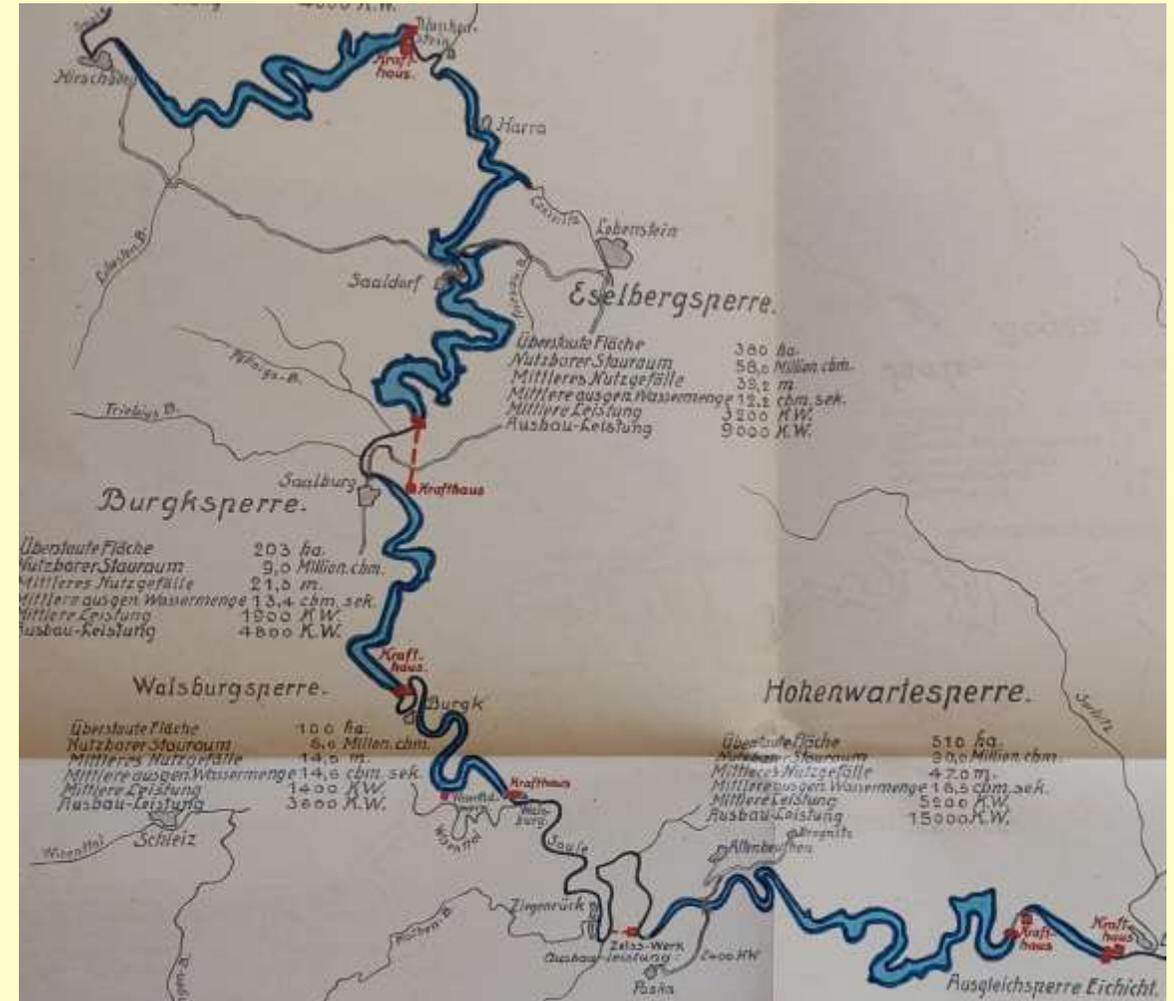
1918-1924 Projektleiter Walchenseekraftwerk (größtes Speicherkraftwerk)

Privates Ingenieurbüro!

# Energiepolitik Thüringens

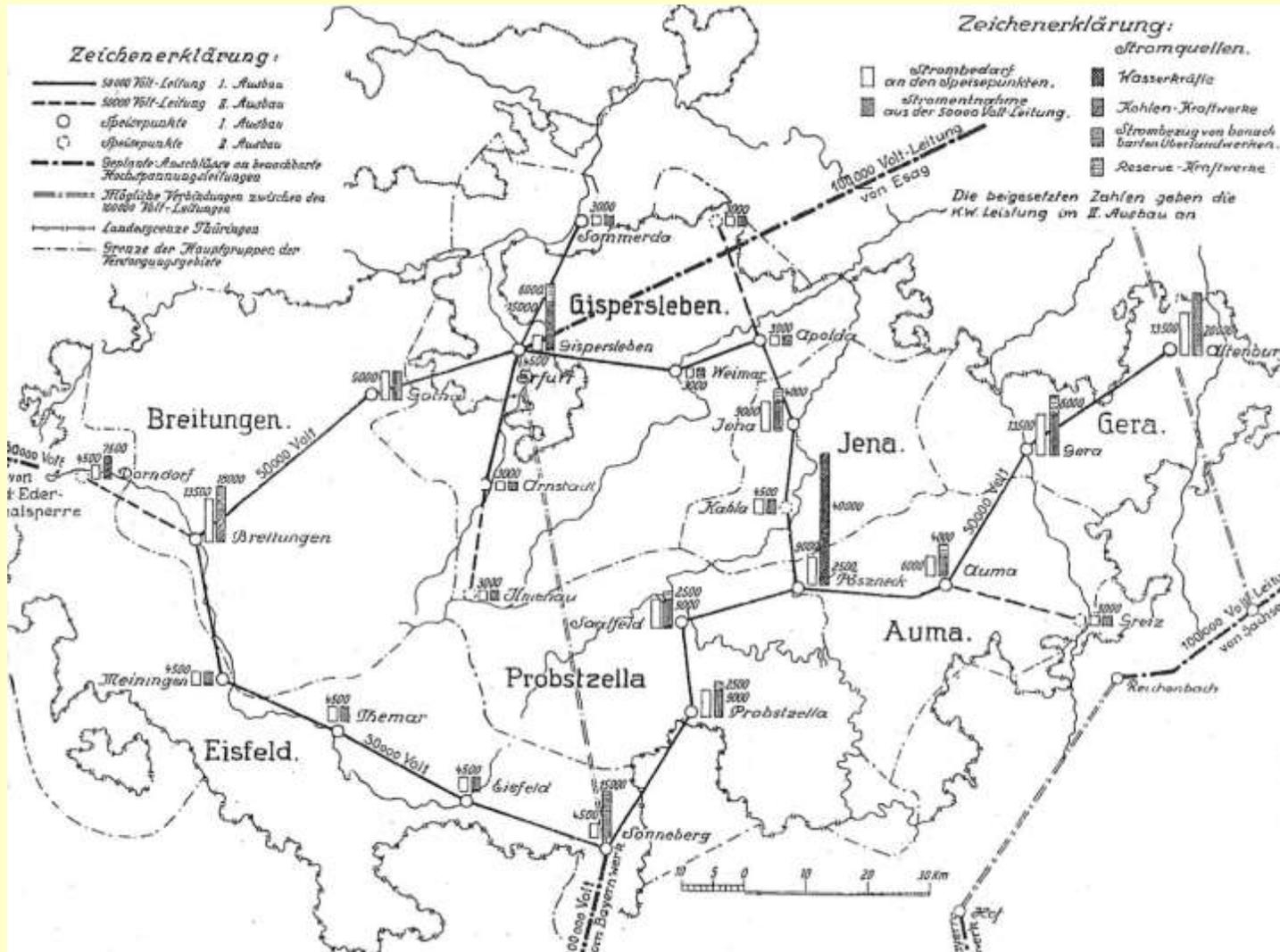
## 4/1922: Kombinationsprojekt Oskar von Miller

TS Katzenhammer	4 MW		9 GWh
TS Eselsberg	9 MW		28 GWh
TS Burgk	4,8 MW		16,6 GWh
TS Walsburg	3,6 MW		12,2 GWh
TS Hohenwarte	15 MW		45 GWh
TS Eichicht	1,2 MW		3,1 GWh
<b>Summe</b>	<b>37 MW</b>	<b>Netto:</b>	<b>113 GWh</b>
<b>Stauraum</b>	<b>180 Mio m<sup>3</sup></b>		



**Insgesamt nicht überzeugend und nicht weiter verfolgt!**

# Energiepolitik Thüringens: 11/1922 Gutachten O. v. Miller



## Hauptgedanken

Bau einer 50-kV-Ringleitung

Ausbau der Wasserkräfte

Zukauf Strom aus Preußen

**Spitzenstrom aus Wasserkraften Saale**

**Keine Details zu Standorten**

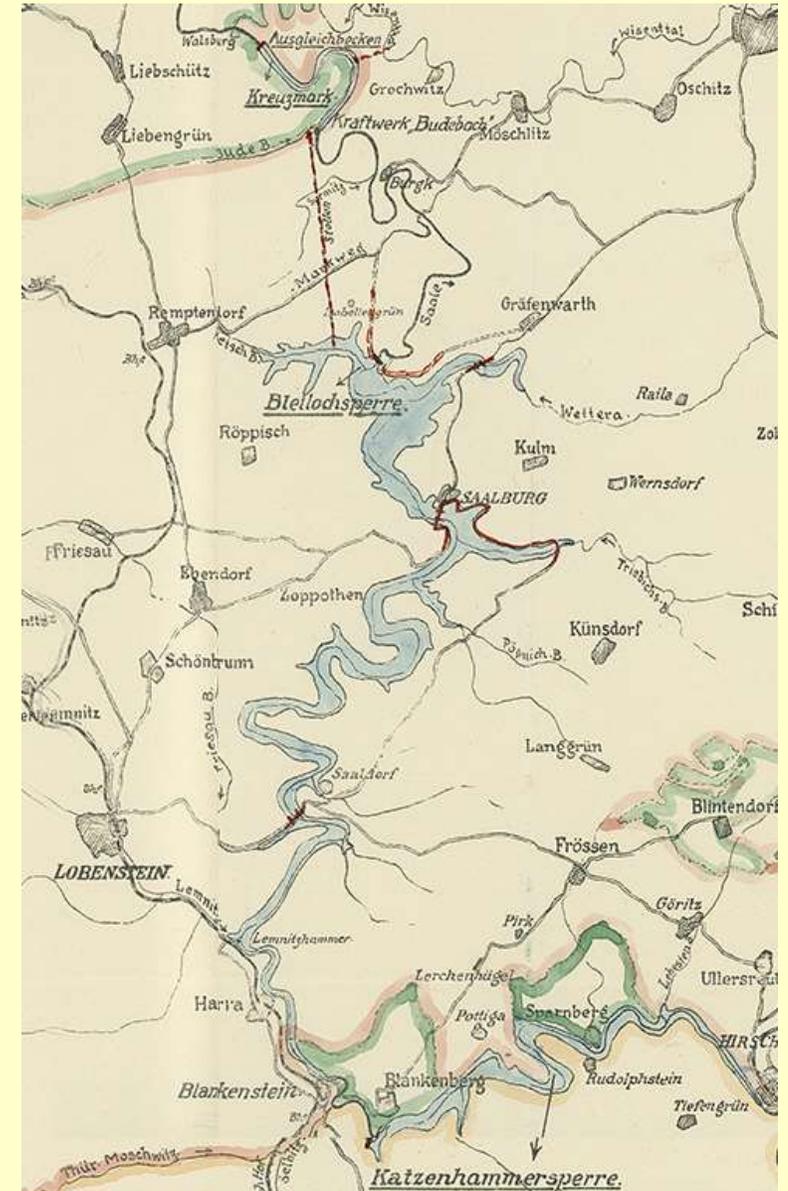
**In 2. Ausbaustufe (1933) 40 MW**

# 1925 Gründung AG Obere Saale durch Thüringen

- 1922 Antrag Genehmigung TS Bleiloch mit WKA Budebach
- 1923 Landtagsbeschluss (Vorlage 1236) über Gründung des Thüringenwerkes und des Baus der TS Bleiloch und Hohenwarte mit Ausgleichsbecken Burgk und Eichicht
- 1923 Gründung des Thüringenwerkes
- 1924 **Baugenehmigung Bleiloch-Talsperre (ohne Unterbecken bzw. Druckstollen nach Budebach)**
- 1925 Landeseigene AG Obere Saale (ab 1938 Saalag)  
Aufgabe: Verwertung der Saale-Wasserkräfte zwischen Hirschberg und Eichicht\*
- 1926 Vertrag Preußen, Sachsen u.a. über Fertigstellung Mittellandkanal (einschl. Speicher obere Saale)\*\*

\* Zunächst ohne Preußen

\*\* Zunächst ohne Thüringen



# Stagnation Saaleausbau 1923-1929

## Vorbereitungsmaßnahmen für TS Bleiloch:

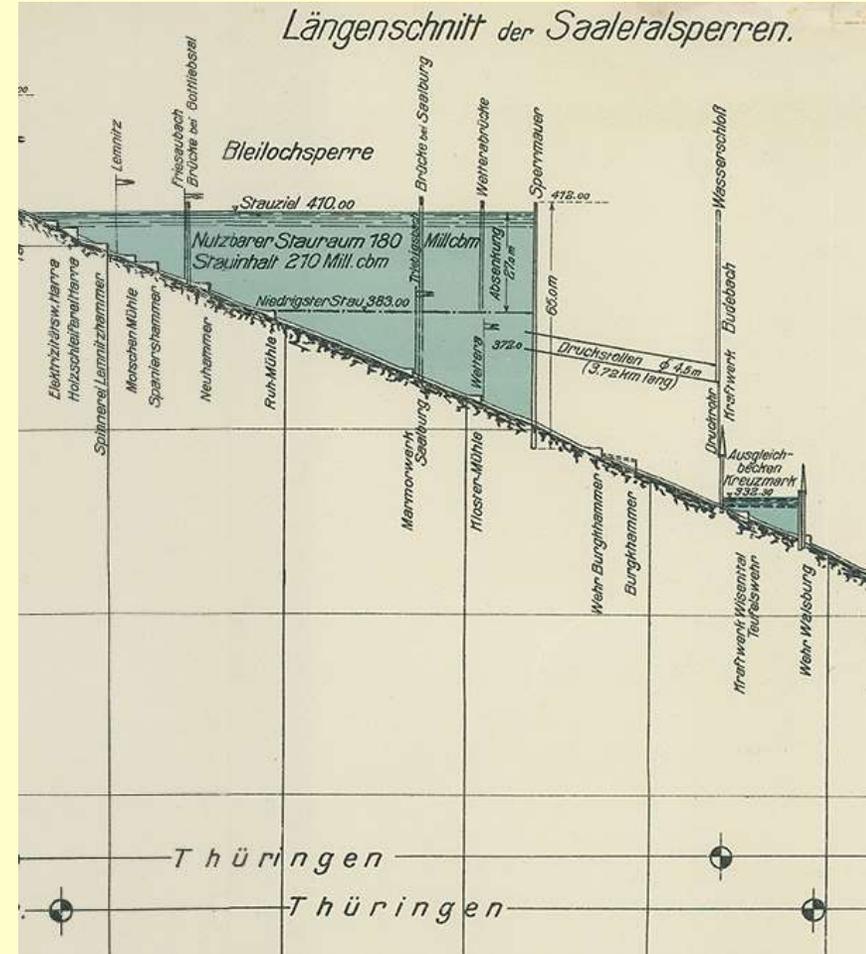
Zufahrtsstraßen, Brückenbauten,  
Kleinbahn Schleiz-Saalburg  
2 Umlaufstollen an Sperrstelle  
Staumauer für Stauhöhe 410 m (180 m<sup>3</sup> Stauraum)

## Offen:

Kein Kraftwerk an Bleiloch-Sperrmauer  
Druckstollen zum Kraftwerk Budebach 40 MW, 50 GWh/a  
(1928 auf 60 MW und 60 GWh/a erhöht)  
Ausgleichsbecken Kreuzmark (Stauhöhe 11 m) mit  
Kraftwerk (2,1 MW und 8,5 GWh/a)

**Wegen Finanzschwäche Thüringens nur geringe  
praktische Fortschritte an Staumauer**

**Hauptakteur jetzt: OB Herbert Kyser**



Entwurf Mai 1925: Kraftwerk am Budebach (40 MW)

# Stagnation Saaleausbau 1923-1929

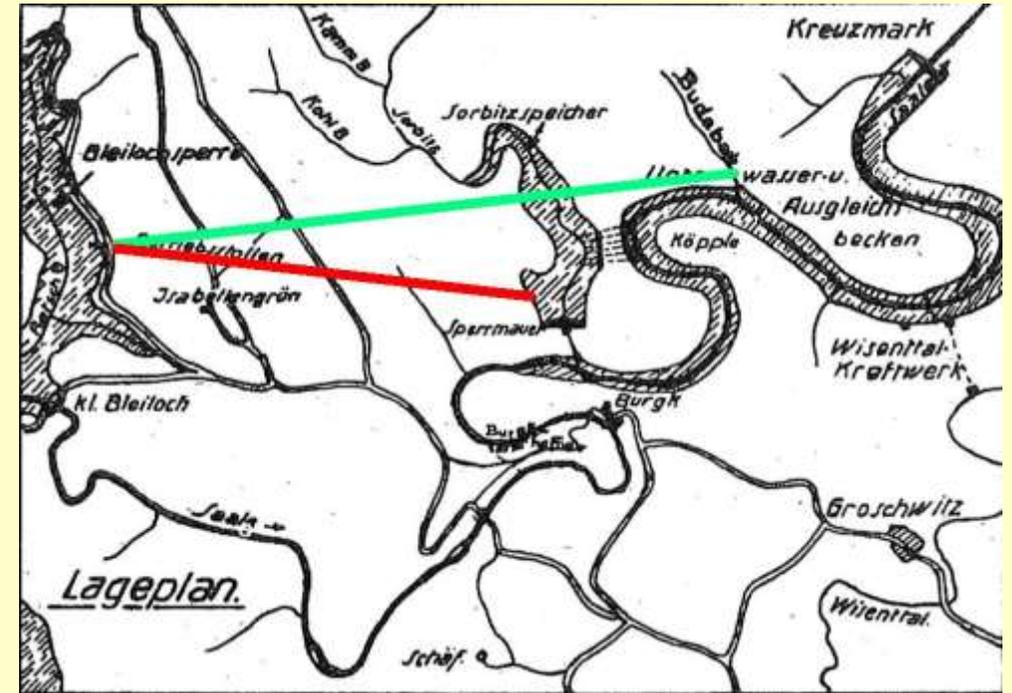
## 1927 Aufgabe TS Katzenhammer (unrentabel)

Seit 1926 erste Pumpspeicherkraftwerke (PSW),  
Wettlauf um erste kommerzielle Anlage in Deutschland

Niederwartha (Dresden) und Herdecke (RWE)  
1930 in Betrieb!

**1928 Thüringen entwickelt Plan für PSW Sorbitztal:**  
Verkürzter Betriebsstollen zum Oberbecken  
(zusätzliche TS im Sorbitztal)  
Unterbecken durch Vergrößerung von TS Kreuzmark  
Fallhöhe 80 m !

**Ziel: Entkopplung Stromerzeugung von Wasserabgabe durch Sorbitzspeicher**



# Projekte für PSW

## PSW Sorbitztal

4 x 50 MW für 4 h/d (0,8 GWh)

### Aber:

Zusätzlich 2 große Talsperren (Sorbitztal 60 m hoch, Kreuzmark 20 m)

## Weitere PSW-Projekte an oberer Saale:

### Amalienhöhe (Preußen, oberhalb TS Eichicht)

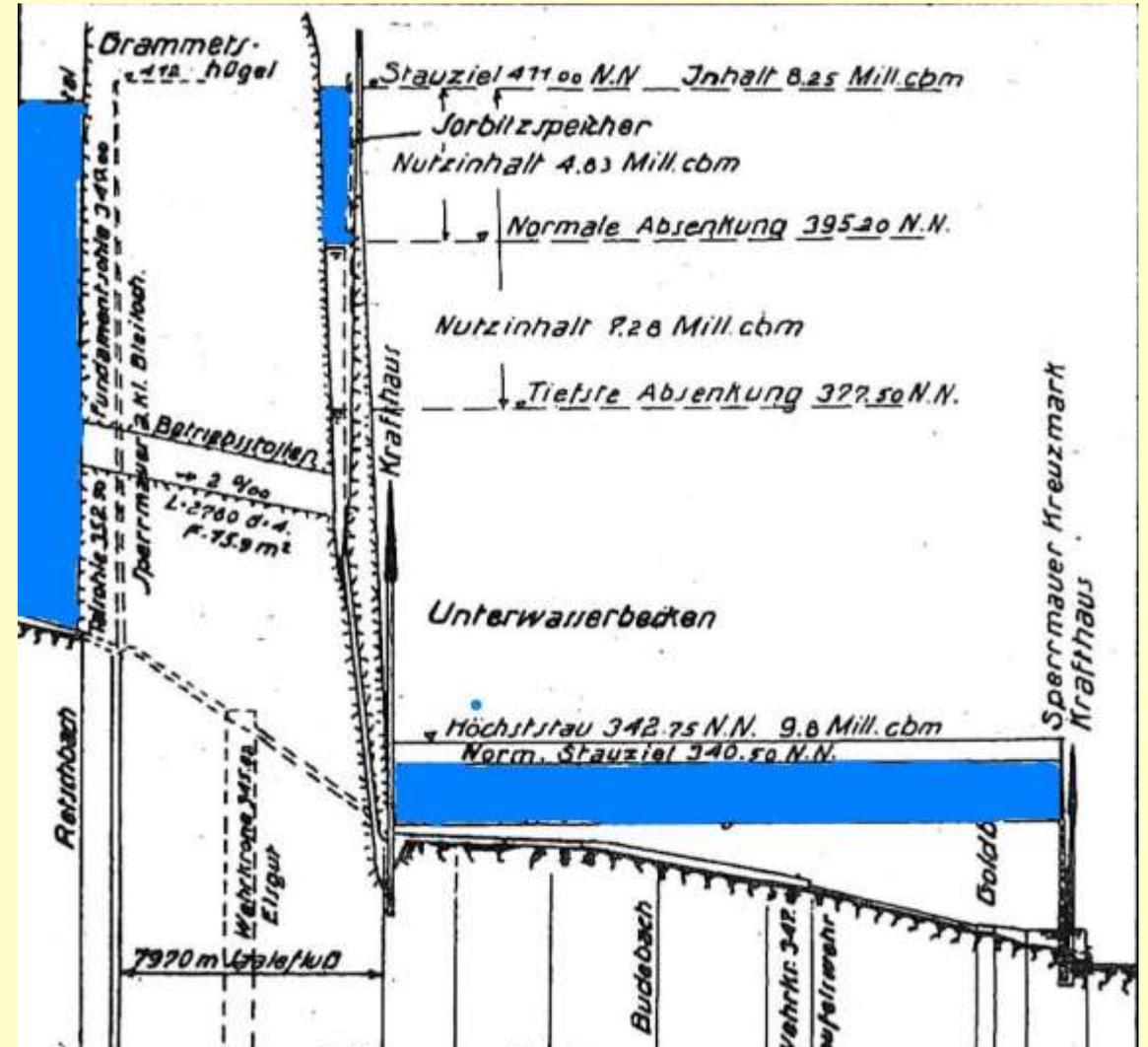
340 MW

1,4 GWh Speichervermögen

### Zieselgrund (Thüringen, bei Saaldorf)

500 MW

2,2 GWh Speichervermögen



# 7/1929 Beitritt Thüringens zum Vertrag Mittellandkanal

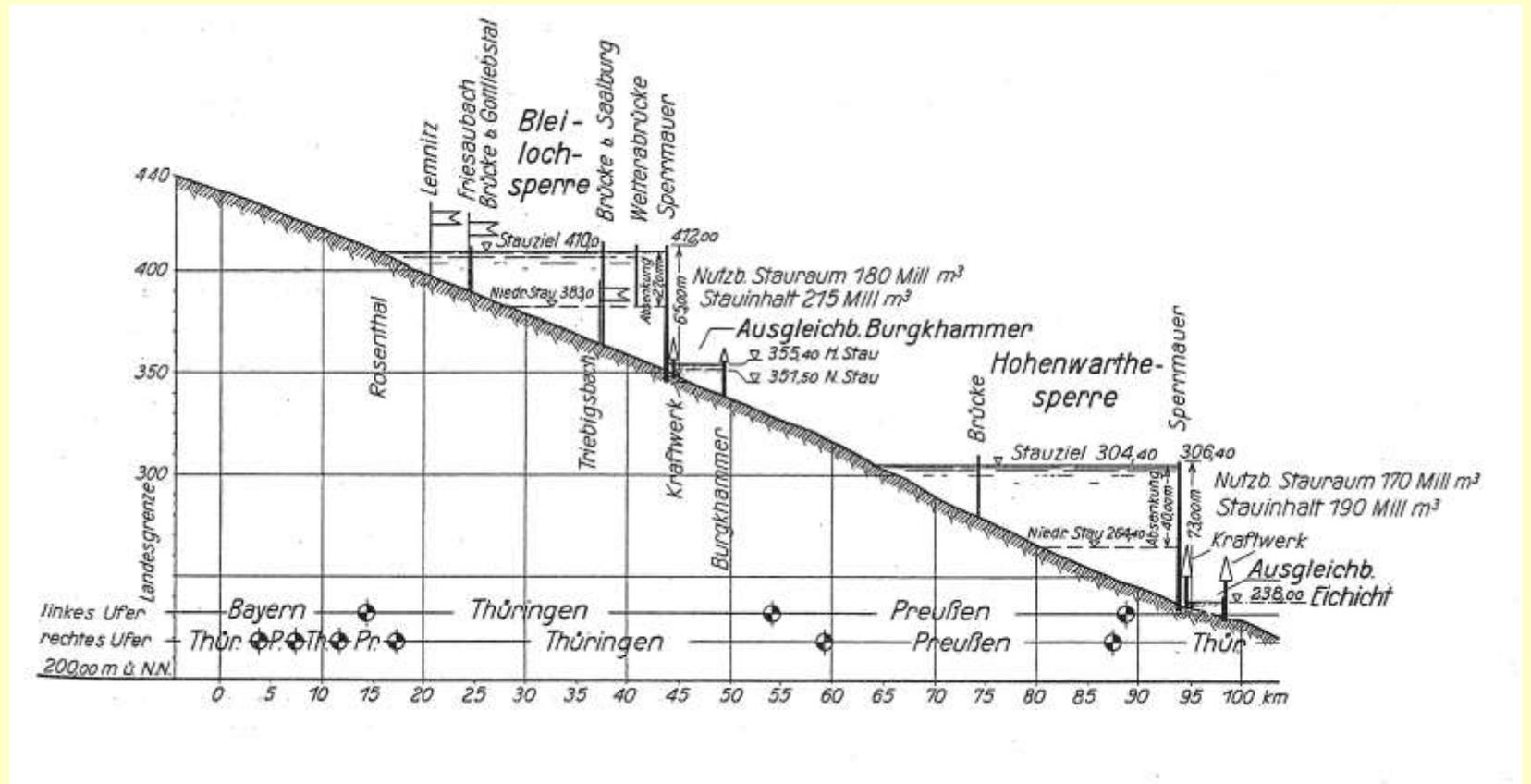
Akzeptanz der bereit 1920 abgestimmten Großsperren Bleiloch und Hohenwarte mit Ausgleichsbecken  
(d.h. Aufgabe Conrod-Kraftwerk)

Im Gegenzug Stärkung der  
Oberen Saale AG:

Beitritt vom Reich und den  
Ländern Preußen und Sachsen  
sowie Preussag und AG  
Sächsische Werke  
Erhöhung des Aktienkapitals  
von 7 Mio. RM auf 22 Mio. RM

## 1930-1932

Übernahme des PSW-Konzeptes  
Bau der TS Bleiloch und  
Burgkammer

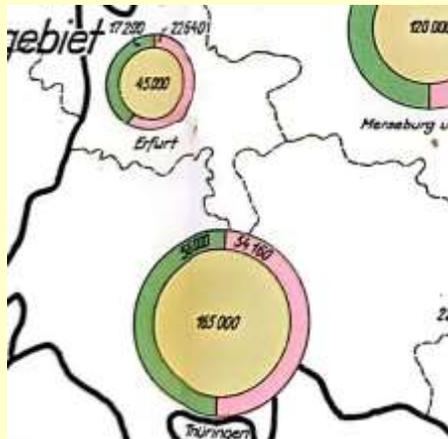


# Gutachten zur Reichselektrizitätsversorgung (O. v. Miller 1930)

Nach 1935 in Deutschland erwartet:	Stromverbrauch	34 TWh/a	Kraftwerksleistung	8,5 GW
tatsächlich erreicht 1940:		35 TWh/a		9,5 GW
<b>Thüringen (3% Anteil)</b>	Verbrauch	1 TWh/a	<b>Kraftwerksleistung</b>	<b>275 MW</b>
			<b>davon Saale-WKA</b>	<b>100 MW</b>

Maximal erwartete Leistung (MW):

Freistaat Thüringen	275 MW
Reg.-Bez. Erfurt	84 MW



Gelb: Industrie  
 Rot: Städte  
 Grün: Landkreise

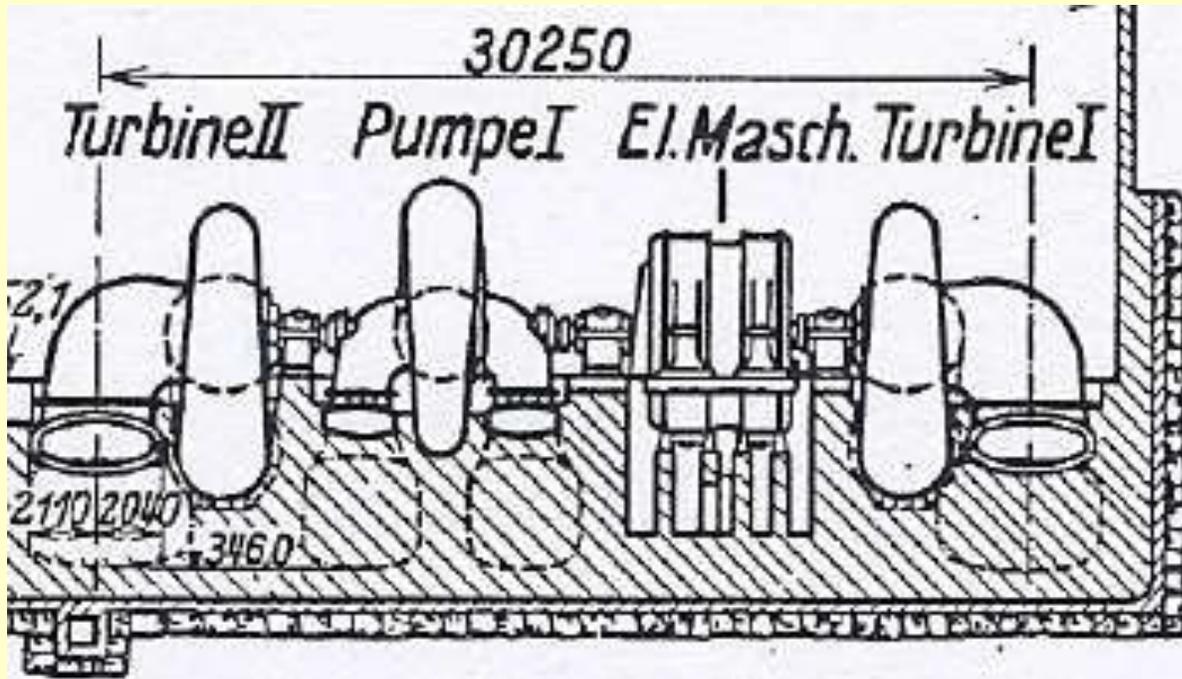


**Spitzenstrom der Saale-WKA: überregionale Nutzung -> Einspeisung in Reichsschiene (1941 realisiert!)**

# Pumpspeicher-Kraftwerk Bleiloch (Konzept 1930)

Ziel Thüringen: **Mo-Fr 40 MW Spitzenstrom für 4 Stunden (160 MWh/d, 1000 h jährlich)**  
**unabhängig vom Füllstand der Talsperre -> Jahresstromerzeugung 40 GWh**

Zwei technisch aufwändige Maschinensätze:  
Jeweils 2 Turbinen, 2 Motorgeneratoren und eine Pumpe auf liegender Welle



## Bei hohem Füllstand Talsperre:

Nur eine Turbine ausreichend  
Rückpumpen des Wassers erfolgt mit  
höherer Drehzahl (176,5 U/min)

## Bei niedrigem Füllstand Talsperre: (nach Wasserabgabe für Südflügel)

Einsatz beider Turbinen  
Rückpumpen des Wassers erfolgt mit  
kleinerer Drehzahl (150 U/min)

# Inbetriebnahme und Betrieb Bleiloch-Talsperre

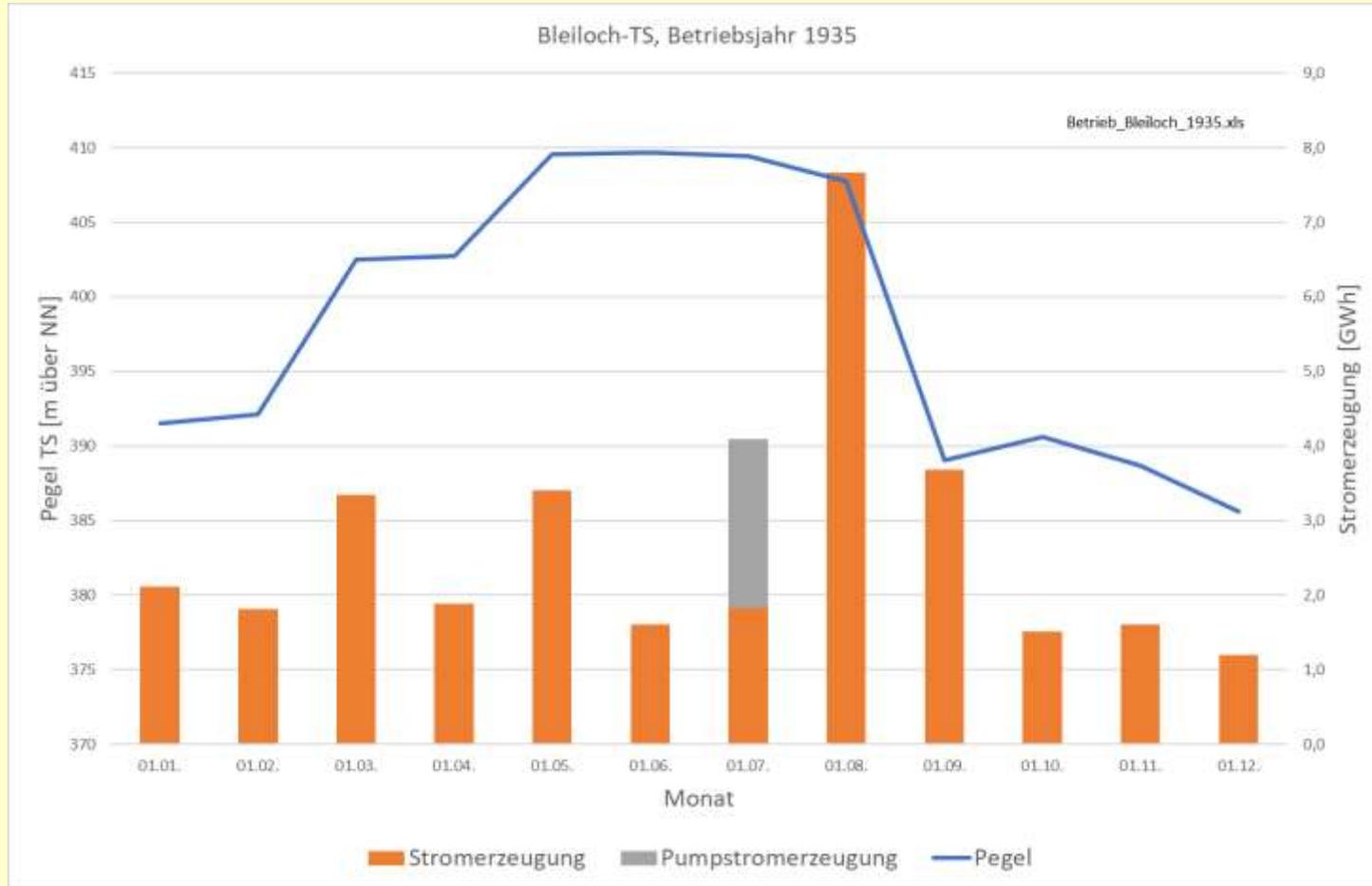
- 02.12.1932 Eröffnung Bleilochtalsperre
- 01.01.1933 Betriebsführung durch Thüringenwerk
- 27.05.1933 1. Maschine Kraftwerk Burgkhammer (1 MW)
- 01.05.1935 Erstmals maximale Stauhöhe (+ 410 m NN) erreicht
- 01.12.1936 Burgkhammer Leistung 2,15 MW vollendet

## **Spitzenstromabnahme nicht unproblematisch:**

zu je einem Drittel vom Thüringenwerk, der AG Sächsische Werke und der Preußenelektra



# PSW Bleiloch: Betrieb bis 1945



1935 erstmals Vollstau erreicht (410 m)

**Stromerzeugung:** 31,7 GWh

(126 MWh pro Tag) -> **nur 3 h/d Erzeugung**

August: 6,3 h/d (hohe Wasserabgabe!)

**Pumpstromeinsatz nur im Juli (2 h/d)**

➔ **Nachfrage geringer als erwartet**

**Wirkungsgrad PSW etwa 60%**

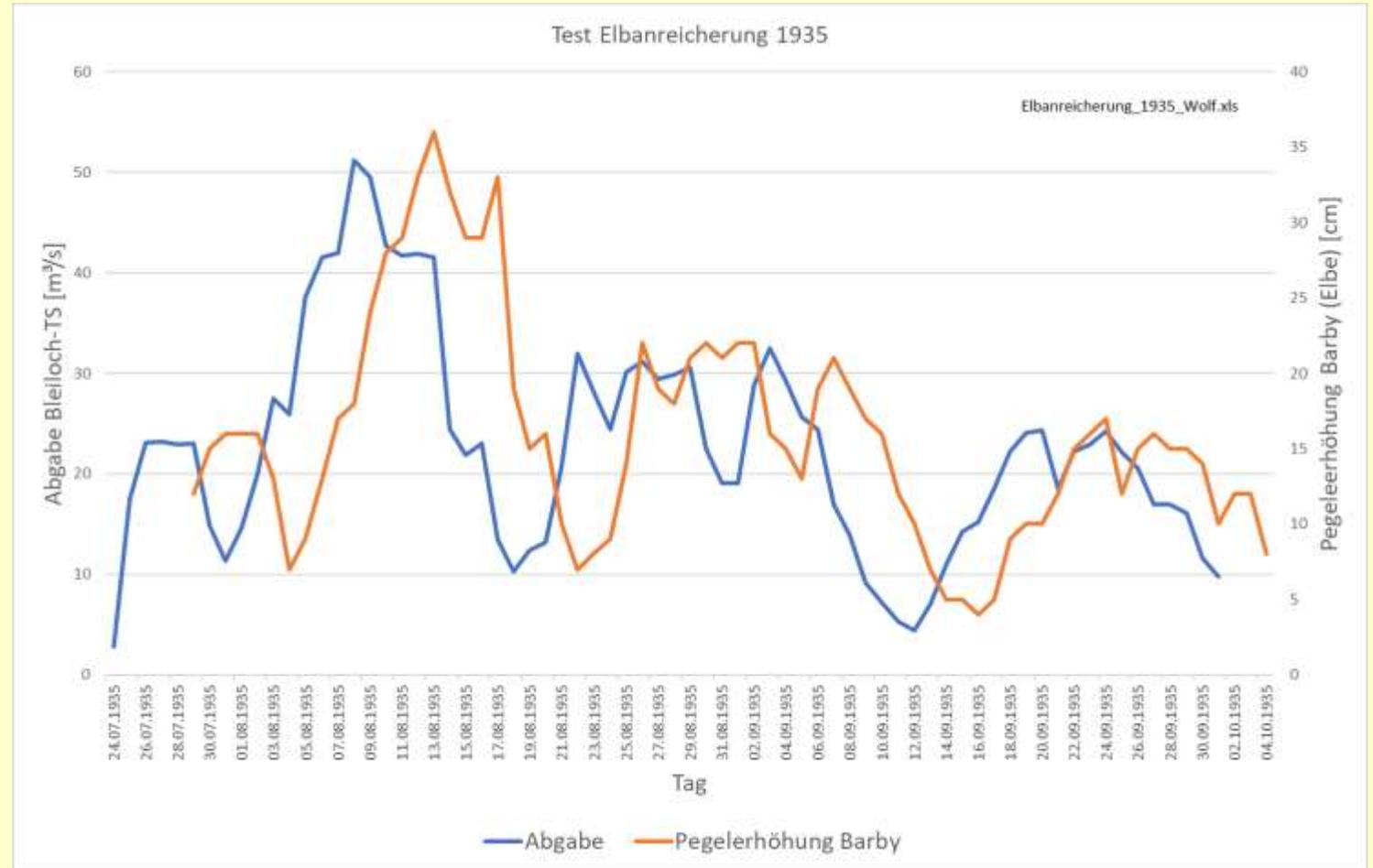
# Bleiloch-TS: Betrieb bis 1945

1935 Test Niedrigwassererhöhung am Elbpegel Barby

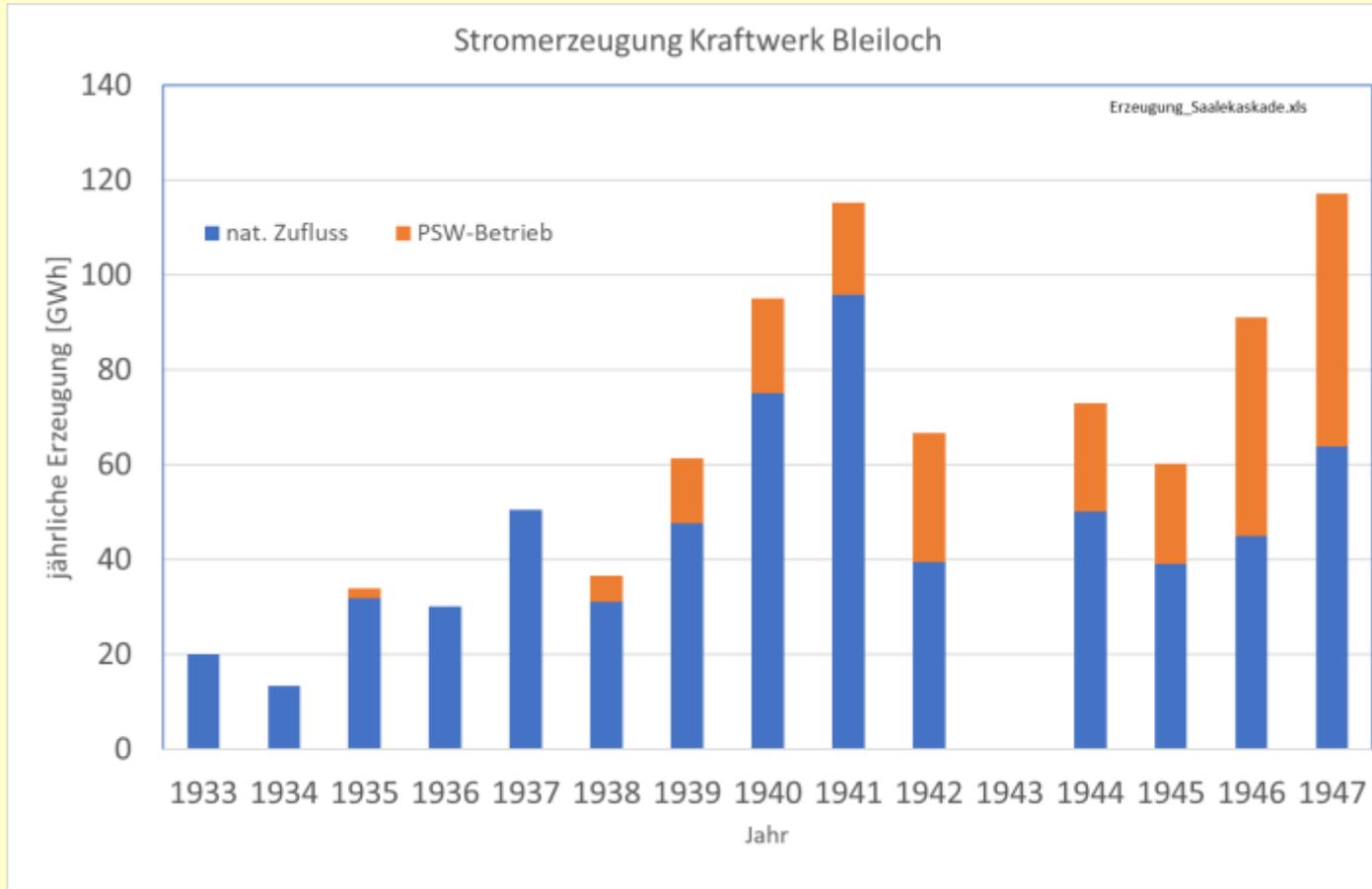
Ab 24.07. bis 01.10 gezielte Abgabe von Wasser (max. 50 m<sup>3</sup>/s)

Mit Verzögerung von 5 Tagen: Wasserstand am Pegel Barby zwischen 10 und maximal 50 cm erhöht!

**Damit Nachweis erbracht, dass von Wasserstraßenverwaltung geforderte maximale Abgabe von 70 m<sup>3</sup>/s für Elbe im Verbund mit TS Hohenwarte erreicht werden kann!**



# WKA Bleiloch: Betrieb bis 1950



## Stromerzeugung:

Bis 1938 kaum PSW-Betrieb

1939-45 Erhöhung auf 20 GWh/a

d.h. 2h/d Erzeugung aus Pumpstrom

Maximale Stromerzeugung:

**1947: 117 GWh, davon 53 GWh  
aus Pumpstrom**

**1950-1990: Stromerzeugung im Mittel  
80 GWh**

# Reaktion von Zeiss: Erweiterung Kraftwerk Wisenta

1935 Vergrößerung Staubecken an Wisenta um das Zehnfache (auf 375 000 m<sup>3</sup>)

1938 Nach Entscheidung zum Bau von Hohenwarte (1935) und Bedrohung des Kraftwerks Conrod:

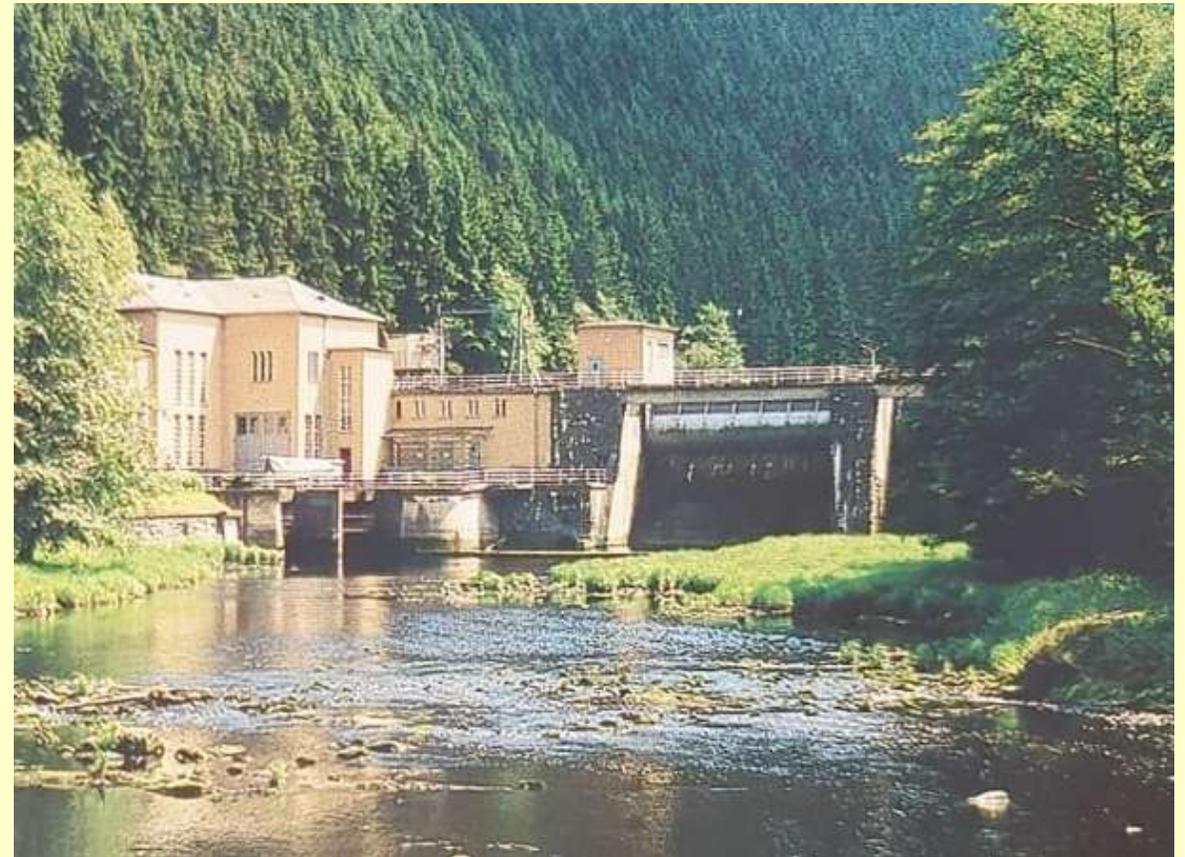
Erweiterung Kraftwerk Wisenta zum  
Laufwasser- und Pumpspeicherkraftwerk

Neubau Talsperre in Saale  
(Höhe 15,5 m, Rückstau bis Burgkhammer)

gleichzeitig Unterbecken für TS Wisenta

1940 2 Pumpspeichersätze (1,45 MW und 1,8 MW)

**Stromerzeugung 11 GWh/a**



# Reaktion von Zeiss: Entwurf weiterer (kleinerer) PSW

## Plan **Speicher**kraftwerk **Hemmkoppe**:

Talsperre oberhalb Pappenfabrik Ziegenrück

Oberbecken 329 m, Unterbecken 304,4 m

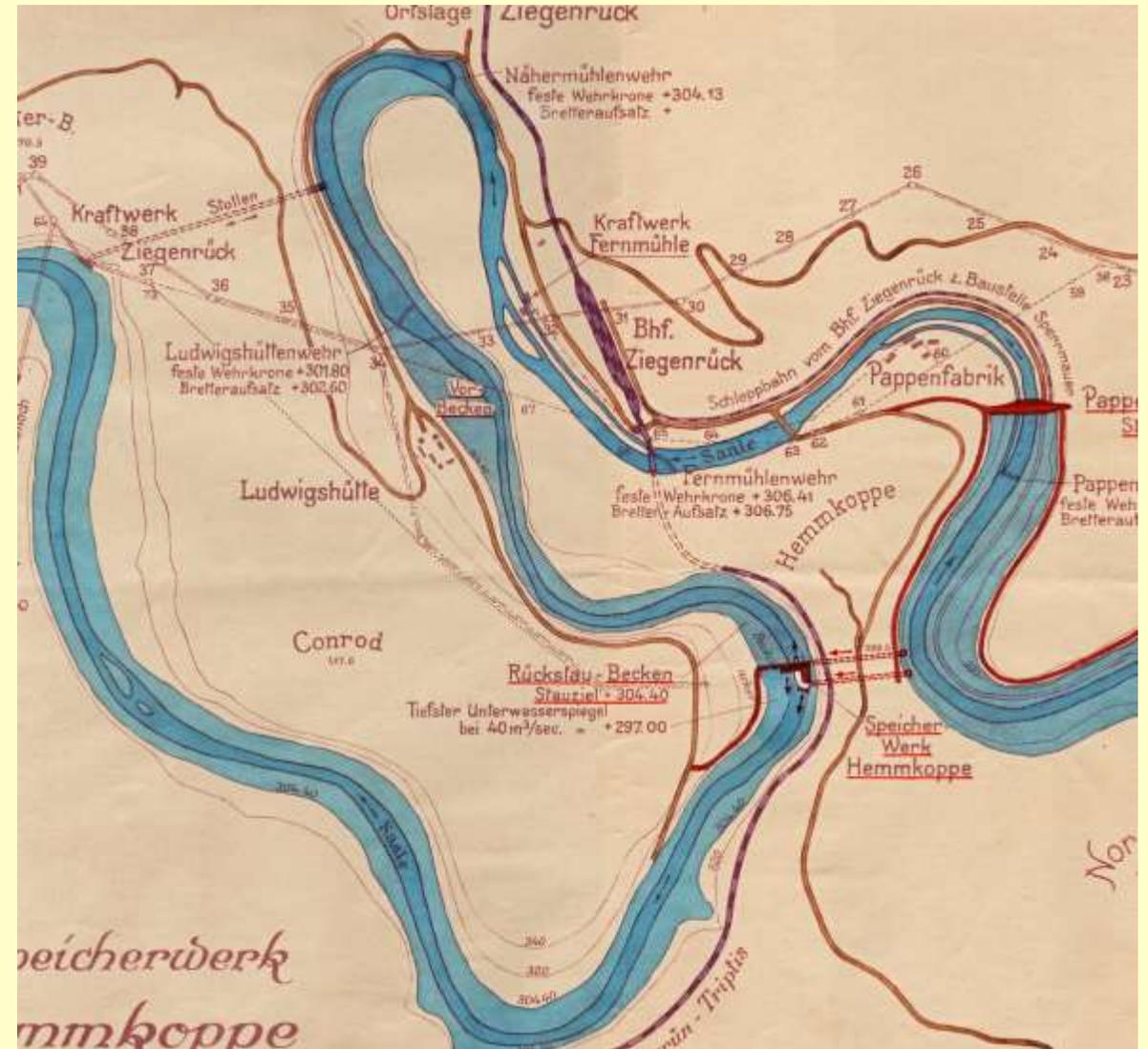
**Leistung 10 MW, Erzeugung 20 GWh/a**

Weitere Pläne:

PSW Sornitz  
(Paska)

Helenenberg  
(Rotenstein)

Großspeicher  
Wisenta



# Baubeginn Hohenwarte 1935

Grundlage Reichsgesetz v. 15.02.1935

Bauherr: Reichswasserstraßenverwaltung

Ziel: Wasser für Schifffahrt Südflügel

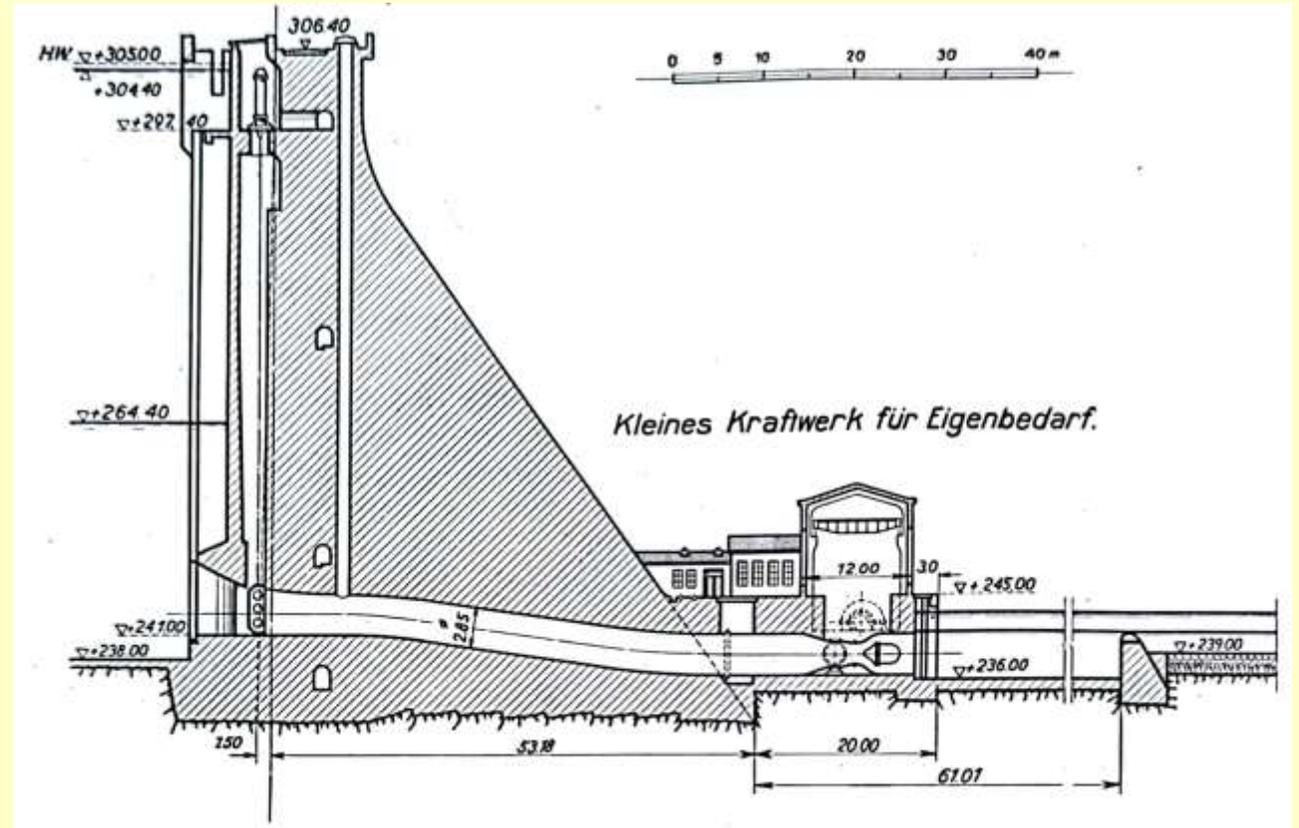
**Kein Ausbau der Wasserkraft (nur Kleinturbine  
5 MW für Baustrom-Erzeugung)**

**Kein Bau des Ausgleichbeckens Eichicht**

Oktober 1941 Schlussabnahme der Talsperre

November 1941 Beginn Stromlieferung

Dezember 1941 Stauhöhe bereits 45 m



# 1941 Beginn Stromerzeugung „Kleinturbine“ Hohenwarte



**Noch heute leistungsstärkste  
Laufwasserturbine in Ostdeutschland**

Stromerzeugung:

Jahr	Strom/GWh	Volllaststunden
1942	23,5	4877
1943	20,6	4270
1944	28,7	5956
1945	30,0	6226
1946	43,4	7890

**Mittelwert 1942-1959: 25 - 30 GWh**

# Bau des Pumpspeicherwerkes Hohenwarte

**April 1939**

Gesetz über kraftwirtschaftliche Nutzung

Ausbau zum Pumpspeicherwerk 2 x 20 MW

Vereinfachter Maschinensatz:

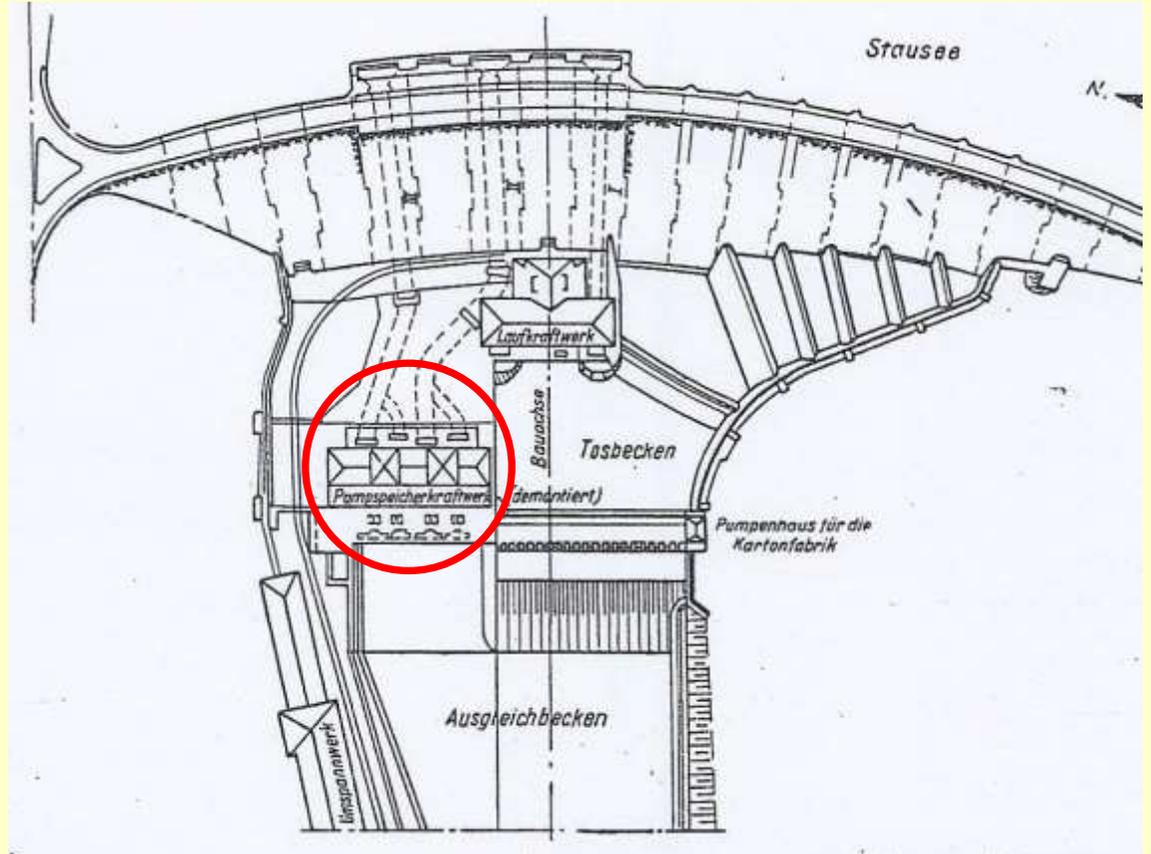
Pumpe, Turbine und Motorgenerator stehend

**2 Drehzahlen (Generator polumschaltbar)**

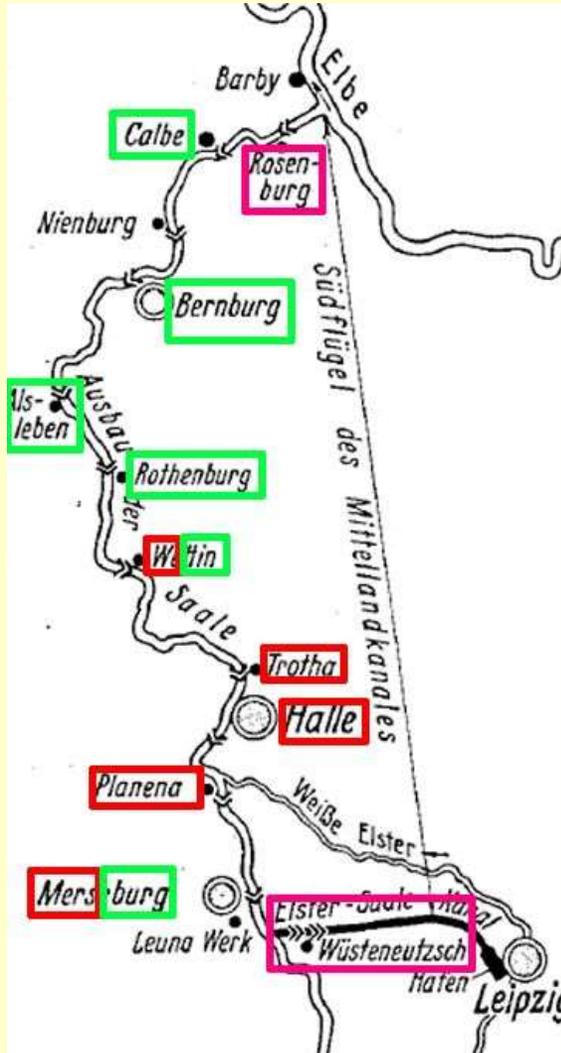
**1942**

Baubeginn TS Eichicht am Ausgleichsbecken (2,1 MW)

**Ab 1943 Vergrößerung als künftiges Unterbecken PSW  
Amalienhöhe (Stauziel von 241,5 m auf 244 m)**



# 1942 Einstellung Arbeiten am Südflügel Mittellandkanal



Von 11 geplanten Saaleschleusen nur 5 betriebsbereit  
(Wettin erst 1954 vollendet)

Hafen Leipzig fertig

Elster-Saale-Kanal  
zu 50% fertiggestellt

Doppelschleuse am  
Saale-Elsterkanal nur  
begonnen



# 1945 Kriegsende

Februar 1945

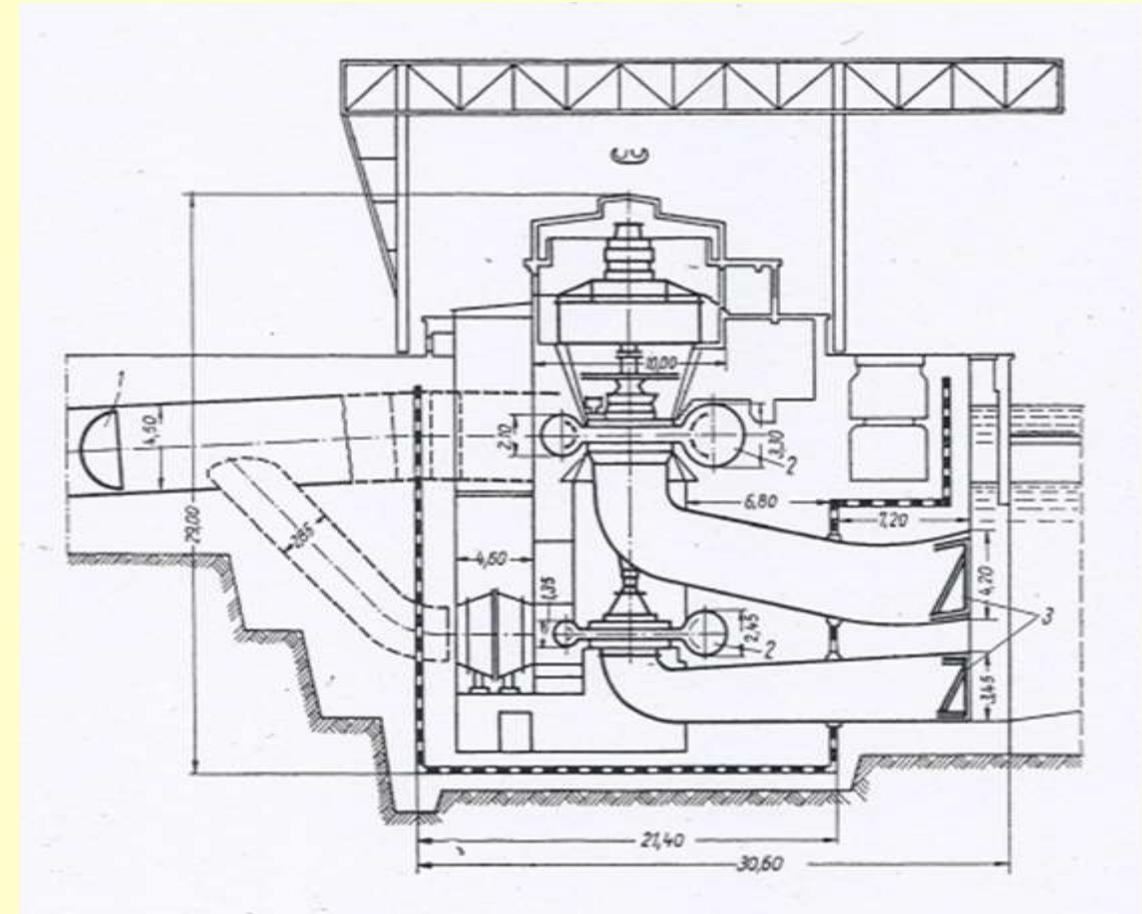
Turbinen- und Pumpanlagen Hohenwarte fertig, elektr. Maschinen und Teile Umspannwerke fehlen (Luftangriffe)

1.6.45 SMAD übernahm Regierungsgewalt in SBZ ->

**bisherige Akteure (Reich, Preußen, Thüringen gingen unter)**

15.11.45 Erste Turbine Kraftwerk Eichicht in Betrieb  
Stauhöhe auf 241 m begrenzt (Pappenfabrik!)

07.06.46 Zweite Turbine Kraftwerk Eichicht in Betrieb  
(zus. 2,1 MW)



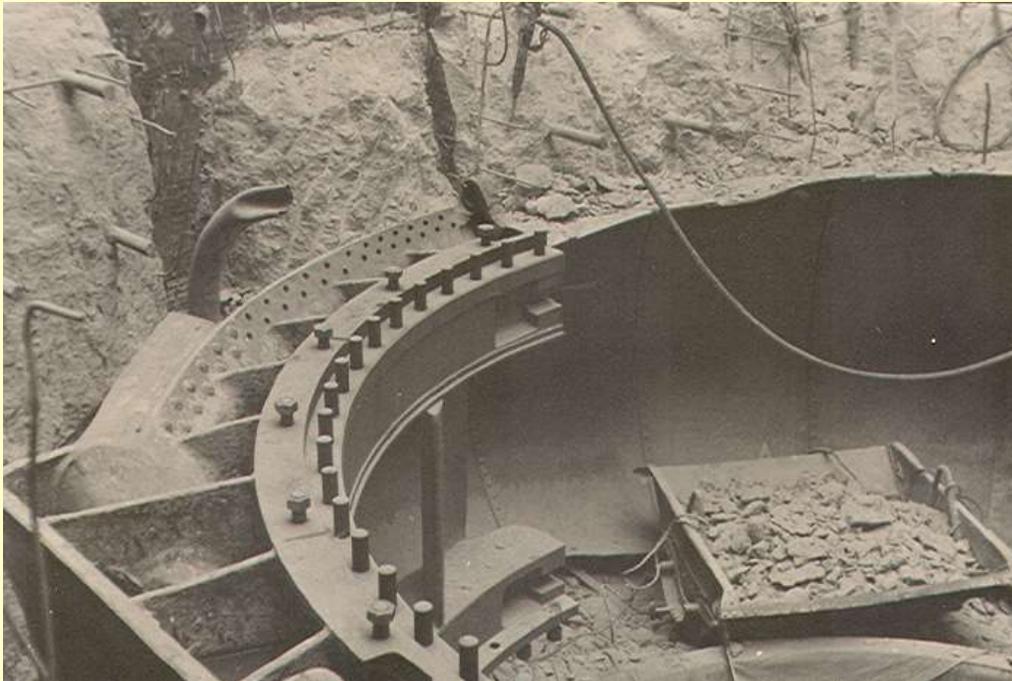
## 1946 – 1948 Demontagen, Sequestrierung und zentrale Leitung in SBZ

Februar 1946

1. Maschinensatz PSW Hohenwarte fertig montiert

März 1946

Demontage des PSW (unmittelbar vor Start Maschine I)



**1948 Aufbau zentraler Verwaltungen in SBZ (DWK)**

**01.06. 1948 VVB (Z) Energiebezirk Süd Weimar**



# Vollendung Hohenwarte I 1959



1954

Erste Planungen für Wiederaufbau  
als reines Laufwasserkraftwerk  
(ohne Pumpen, Leistung 2 x 20 MW)

1956

**Rücklieferung der Pumpen und Turbinen  
aus SU (analog PSW Niederwartha)  
Schweißtechnische Großreparatur!**

Neubau Generatoren mit 1 Drehzahl  
(Sachsenwerk Dresden), d.h. kein  
Pumpbetrieb bei niedrigen Füllstand

Leistung 39,2 MW

# Bau Hohenwarte II 1956-1966



## Vormals PSW Amalienhöhe

1962 Abriss Kartonfabrik Hohenwarte  
Stauziel 244 m für Unterbecken

Leistung 8 x 40 MW

Fallhöhe 300 m

Speichervermögen 2 GWh

Wirkungsgrad 68 %

Jährliche Stromerzeugung:

**450 GWh**

## Entwicklung 1945 - 1990

- 1945 **Zeiss kämpft um WKA Wisenta, Conrod, Fernmühle, Burgau und Kunitz**  
**Demontage Conrod scheitert 1945 (Erträge sinken allerdings um 70%)**
- 1960 **Stilllegung WKA Conrod, Aufgabe Projekt Hemmkoppe**
- 1950 **Endgültige Aufgabe des Südflügels des Mittellandkanals (-> Füllstände der Talsperren stabiler!)**
- 1963 Bildung **VEB Pumpspeicherwerke Hohenwarte** (Niederwartha, Bleiloch, Hohenwarte I, Hohenwarte II, WKA Wisenta und Fernmühle [letztere 1965 stillgelegt])  
weiter bei Zeiss: WKA Burgau und Kunitz [1970 stillgelegt]
- 1978 Umbauten zur Leistungserhöhung:  
**WKA Bleiloch: 2 x 40 MW** (Pumpbetrieb eingeschränkt!)  
**WKA Hohenwarte I: 2 x 31,5 MW**

# Entwicklung 1945 - 1990

**Bis 1990: Nutzung aller Pumpspeicheroptionen der Saalekaskade**

Ab 1950: Bleiloch 80 GWh/a, Wisenta 11 GWh/a

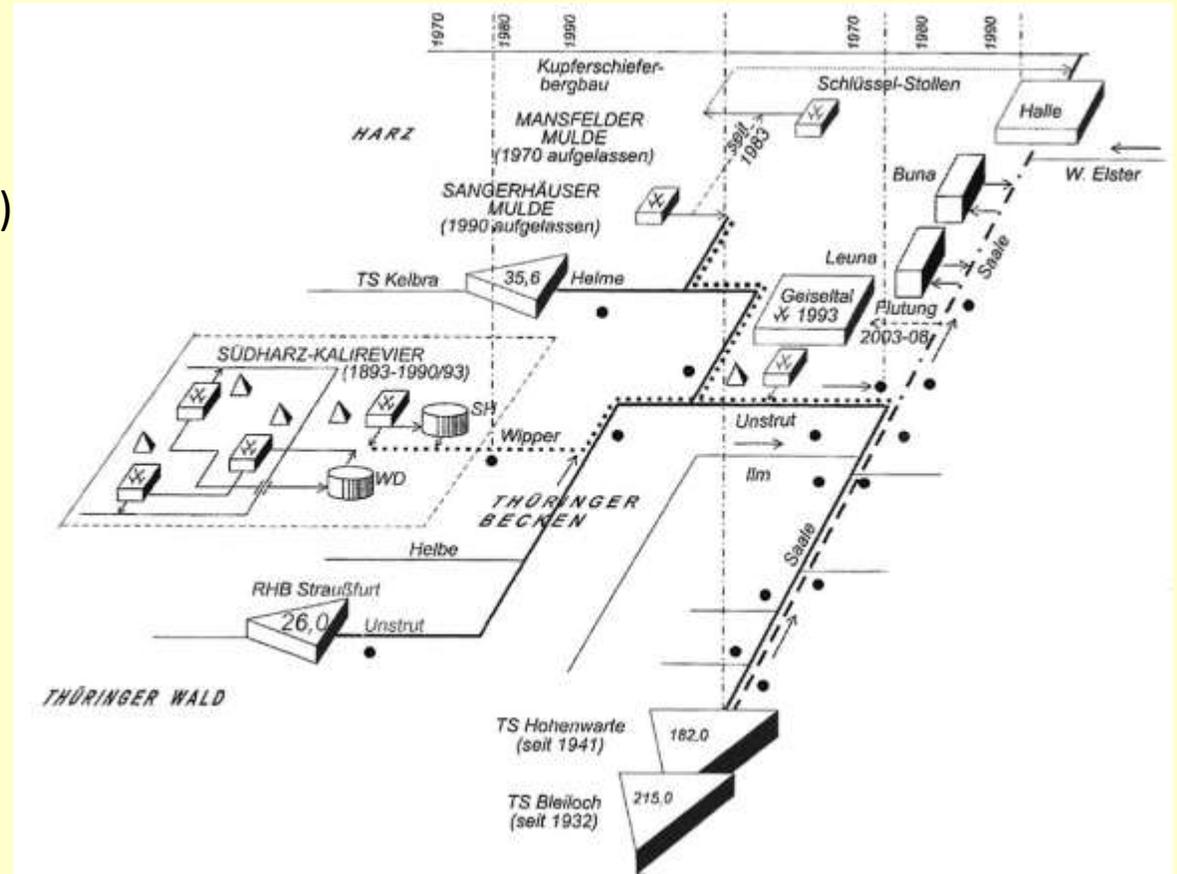
Ab 1959: Hohenwarte I 70 GWh/a  
(PS-Betrieb begrenzt durch Hohenwarte II !)

**Hochwasserschutzräume und Wasserabgabe  
grundsätzlich durch Wasserwirtschaft festgelegt!**

Hochwasserschutzraum Bleiloch und Hohenwarte je  
22 Mio. m<sup>3</sup>

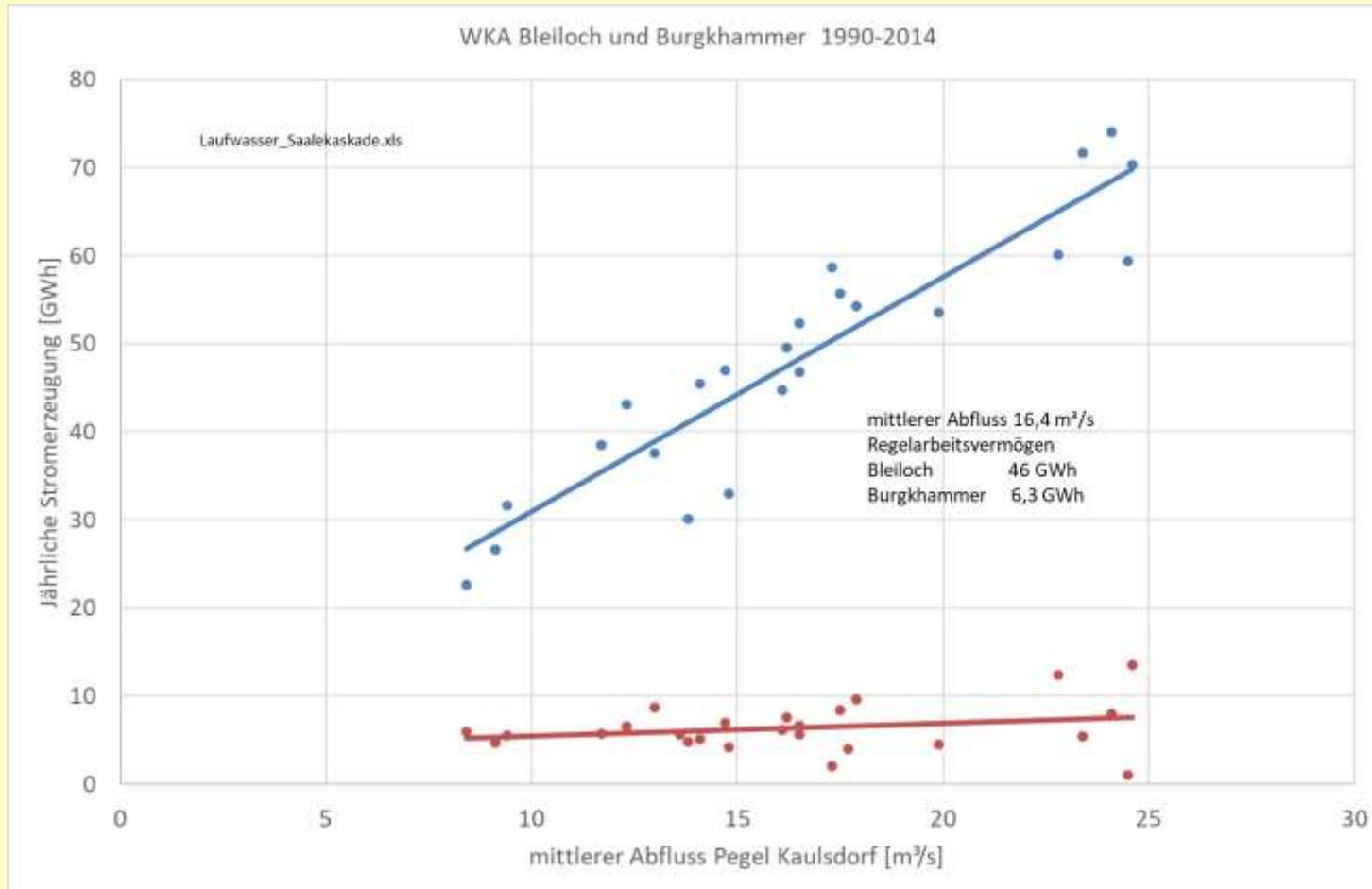
Ab 1963 Flussgebietsmanagement Saale:

Wasserversorgung Leuna und Buna (je 10 m<sup>3</sup>/s)  
Verdünnung salzhaltiger Abwässer



# Saalekaskade heute

Betrieb aller Saaletalsperren-Kraftwerke nur noch als Laufwasserkraftwerke (ab 2001 zu Vattenfall)



## Regelarbeitsvermögen

Bleiloch	46 GWh/a
Burgkhammer	6,3 GWh/a
Wisenta	10,3 GWh/a
Hohenwarte	67 GWh/a
Eichicht	7 GWh/a
<b>Summe</b>	<b>137 GWh/a</b>

# Saalekaskade heute

## Bewährung bei Hochwasser 1994 und 2013

Festlegung Hochwasserschutzraum

Sommer: 35 Mio m<sup>3</sup>    Winter: 55 Mio m<sup>3</sup>

2013: Erstmals Vollstau aller Talsperren und Überlauf

## Technische Weiterentwicklung

2019      Steuerung aller Vattenfall-WKA von zentraler Warte im PSW Goldisthal (starker Personalabbau)



**Touristische Nutzung der Saalekaskade**  
teilweise beeinträchtigt durch schwankenden Wasserpegel:

- Datschensiedlungen
- Wandern
- Wassersport und Schifffahrt

**Vielen Dank!**

[udo.rindelhardt@t-online.de](mailto:udo.rindelhardt@t-online.de)