

Soluciones individuales para Pequeñas Centrales Hidroeléctricas

Dr.-Ing. Falk Bahm
bahm@geppert.at

*Geppert GmbH
Breitweg 8-10b
6006 Hall in Tirol
AUSTRIA*

Martin Cooper
(1973: primer celular)



$$E = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

$$E = -grad V$$

$$E = \frac{L \cdot I^2}{2}$$

$$W = \int \mathbf{F} ds$$

$$E = m \cdot g \cdot h$$

$$E = 10^{\frac{3}{2}(M-2)}$$

$$E = m \cdot c^2$$

$$E = \frac{m \cdot c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$E = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2$$

$$E = \frac{1}{2} D \cdot s^2$$

$$E = h \cdot f$$

$$W = \int_{t_1}^{t_2} P(t) dt$$

➤ ***Energía no se genera, sólo se transforma***

El progreso se basa en la experiencia

- Hace más de **2000 años** los Romanos construían sistemas de canalización, conductos de agua (**acueductos**).
- La mecánica como **ciencia** existe apenas algo más de **300 años**; la hidromecánica apenas 200 años!
- Hasta entonces los „ingenieros“ se basaron en la *experiencia mecánica* y reglas empíricas
- Lo nuevo **demora** en aplicarse



Marcus Vitruvius Pollio: De Architectura, I AC

- **1668:** Huygen habla del „efecto de los **cuerpos en movimiento**“ (energía cinética)
- **1695:** Leibniz habla de „**fuerza viva**“ (VIS VIVA)
- **1807:** Young introduce el término de **Energía** en la ciencia
- **1829:** Coriolis/Poncelet definen el concepto de **trabajo**
- **1852** Uso general en termodinámica (Kelvin)

Los pilares de la ingeniería

- **Simon Stevin (1548-1620):**
„primer“ ingeniero combina teoría y práctica. *Hydroestática, presión sobre paredes*
- **Galileo Galilei (1564-1642):**
padre de la ciencia, *leyes de semejanza*
- **Isaac Newton (1643-1727):**
Principios fundamentales de la mecánica
- **Leohnard Euler (1707-1783):**
 e^x , *Hidrodinámica: ecuaciones de Euler*

DISCORSI
E
DIMOSTRAZIONI
MATEMATICHE,
intorno à due nuoue scienze
Attenenti alla
MECANICA & I MOVIMENTI LOCALI,
del Signor
GALILEO GALILEI LINCEO,
Filosofo e Matematico primario del Serenissimo
Grand Duca di Toscana.
Con una Appendice del centro di gravità d'alcuni Solidi.



IN LEIDA,
Appresso gli Elsevirii. M. D. C. xxxviii.

Galileo Galilei

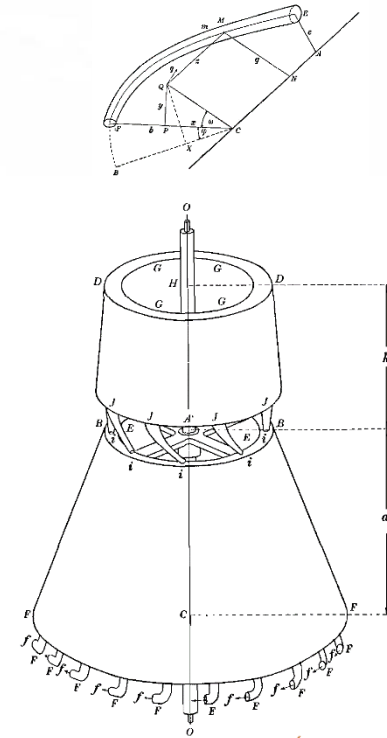


Fig. 3

Leont. Euler

Fotos: wikimedia.org

El desarrollo de las turbinas

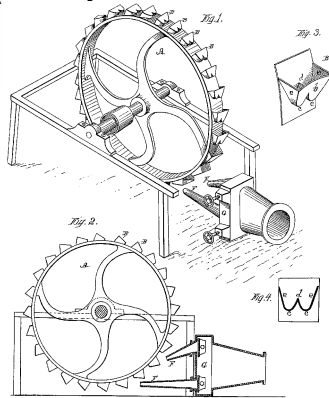
**James B. FRANCIS
(1849)**



Foto: Geppert

Foto: Geppert GmbH

**Lesler A. PELTON
(1880)**



**Viktor KAPLAN
(1912)**

**P. DÉRIAZ
(1950)**



Geppert GmbH

Fotos: wikimedia.org

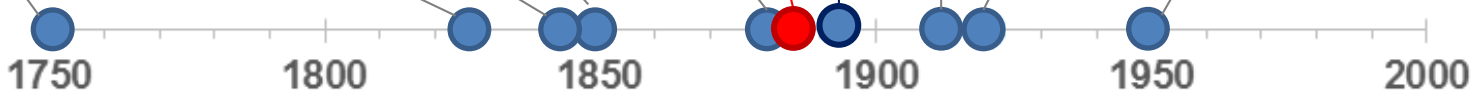
**Johann
Segner
(1750)**

**Nicolas
Jonval
(1843)**

**Benoit
Fourneyron
(1826)**

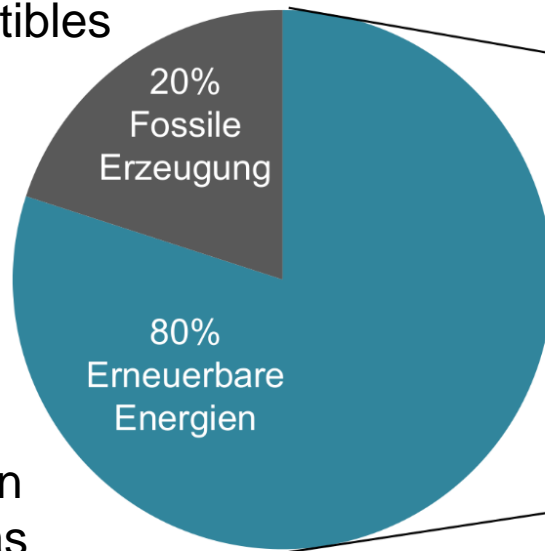
**Primer
Generador
(1887)**

**Franz
Lawaczek
(1920)**



Austria: Pionero en hidroeléctrica

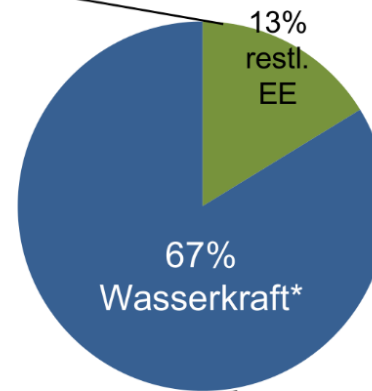
20 %
Generación de
combustibles
fósiles



80%

Generación
de energías
renovables

13% resto de
energías
renovables

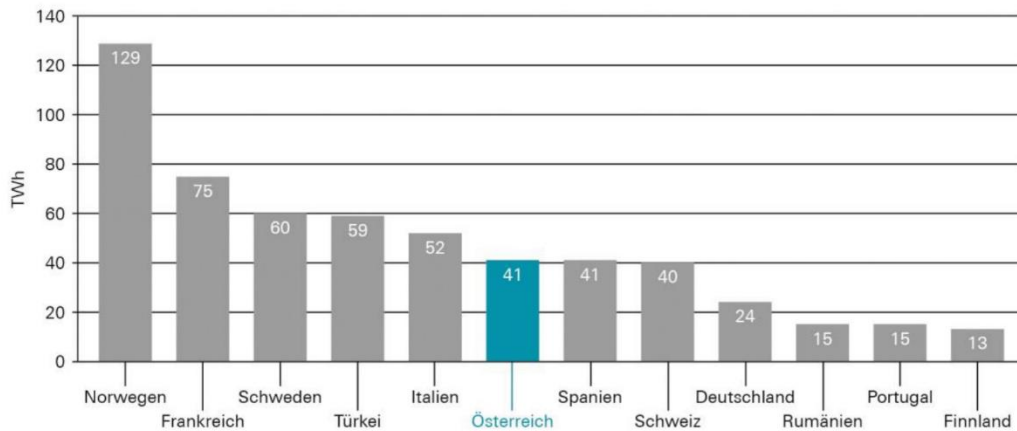


67%

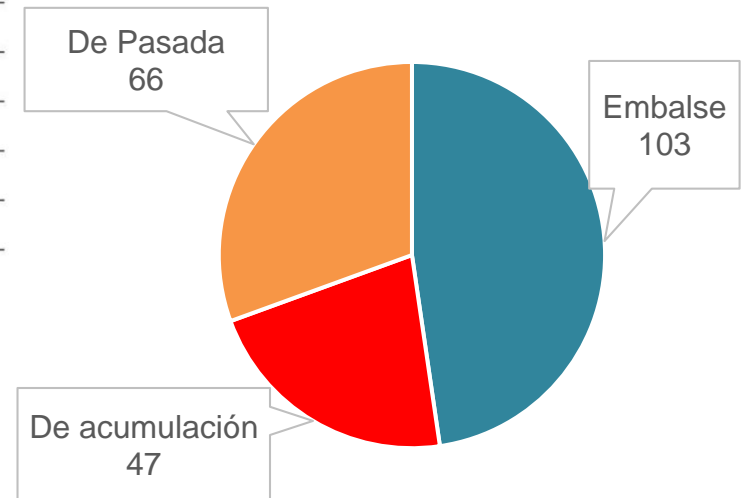
hidroenergía

* Inkl. Pumpspeicher (2013);
Quelle: Oesterreichs Energie 2013

Europa: Generación de energía hidroeléctrica



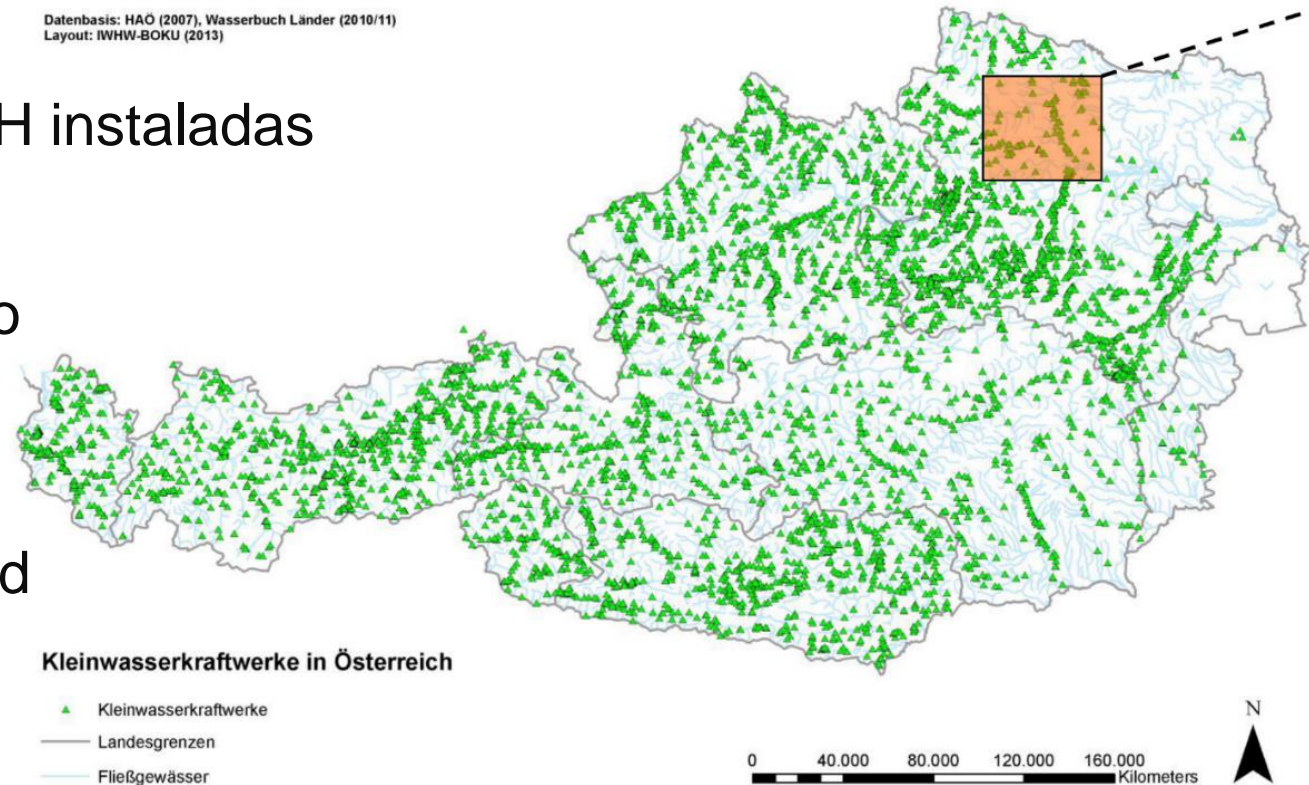
Potencia hidroeléctrica instalada en Europa (GW)



Fuente: B. Schmidt, klwk 2015/DNV GL 2015

Datenbasis: HAÖ (2007), Wasserbuch Länder (2010/11)
Layout: IWHW-BOKU (2013)

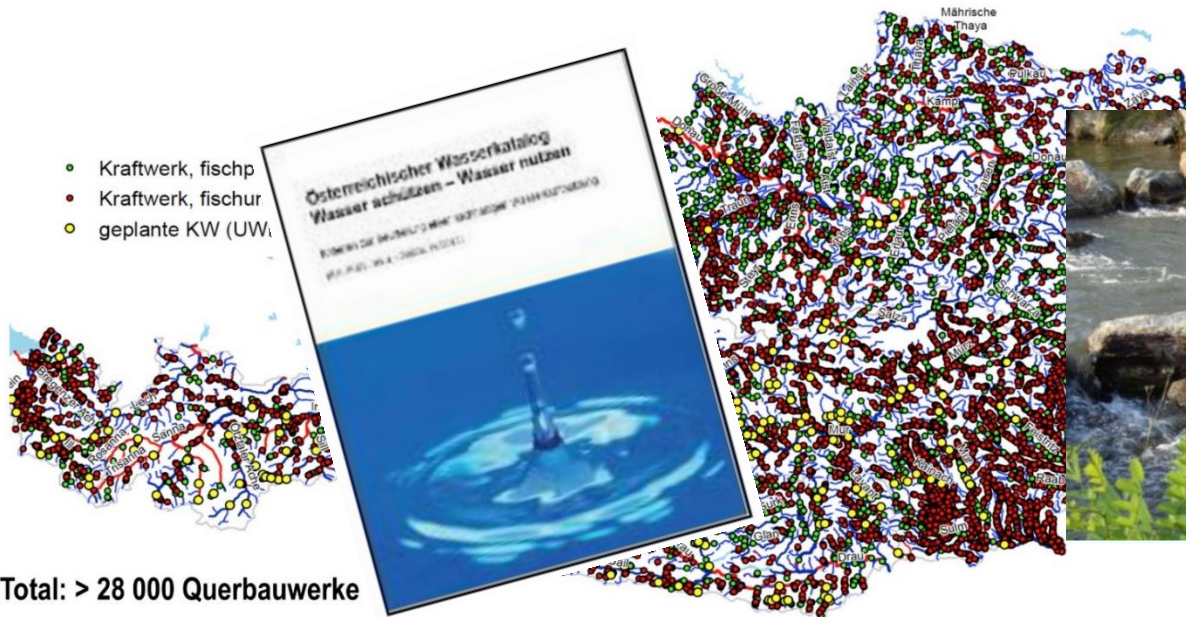
- Más de **2700** PCH instaladas
- Cubren aprox. **10%** del consumo de 1,6 millones de hogares
- Brindan seguridad y estabilidad al sistema de generación



Fuente: Ch. Hauer/H. Habersack, klwk 2014

Consecuencias y Soluciones

- Obstáculos para la subida de peces
- Guía para la construcción de pasajes



Fotos: G. Seidl, klwk 2014

Fuentes: B. Zeiringer, klwk 2015

Bahm / 2016-05-09

¿Qué hace Geppert?

- Consultoría
- Diseño y desarrollo
- Nuevo desarrollo
- Modernización y renovación
- Servicio de mantenimiento
- Reparación y rediseño de plantas hidroeléctricas (PCH)
- Entrega „llave en mano“ (water-to-wire)



- Diseños a medida
- Asesoramiento y desarrollo
- Aplicaciones especiales:
 - Sistemas de agua potable
 - Procesos con aguas negras
 - Generación con agua de mar

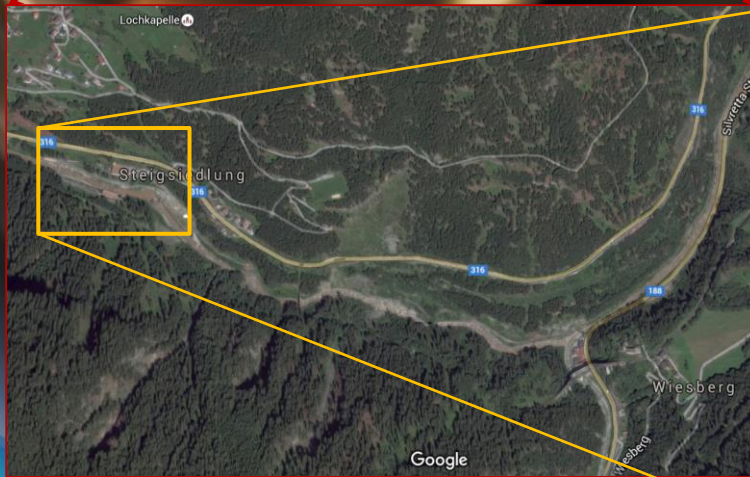
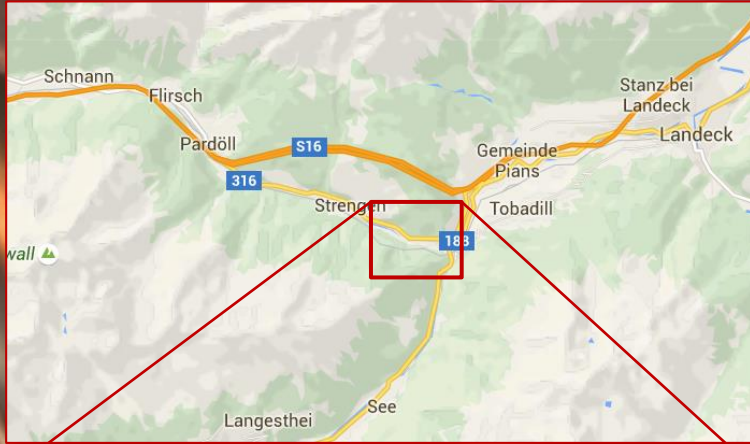
... ejemplo: PCH Stanzertal (Austria)

CH Stanzertal

- 3x Turbinas Pelton verticales PV6-126
- Caída: 135 m
- Caudal: 4,1 m³/s por turbina
- Potencia: 14,8 MW



PCH Stanzertal





Concrete pump truck boom

Concrete mixer truck

Formwork panels

8m
8m
750
8m

8.20
8.20
8m

Rebar











Caulhofer

ewe

BLAS

RE 2 RJU

LA 28100





Prueba de presión con 25 bar
→ Carga sobre tapa: 770t











Premontaje Carcasa y Distribuidor





Entrega de Carcasa



Transporte Carcasa de Turbina





89

EIGL
Schmitt

EIGL
Schmitt

FRANCIS ROBERT AUB
84

FRANCIS ROBERT AUB
84

WOUTERSON

WOUTERSON

WOUTERSON

WOUTERSON

WOUTERSON

WOUTERSON

WOUTERSON

WOUTERSON



84
www.84-transport.ch
84-TRANSPORT
Freiburg
Ludersburg
Luggen
www.84-transport.ch

TRANSPORTE
Freiburg
Ludersburg
Luggen

www.spedition-ht...







Entrega del Generador



Montaje del Generador



Montaje del Generador





Rodete montado



Válvula de Cierre DN1200, PN25 con Contrapeso



TBHydro
www.tbhydro.com.pl

TBHydro

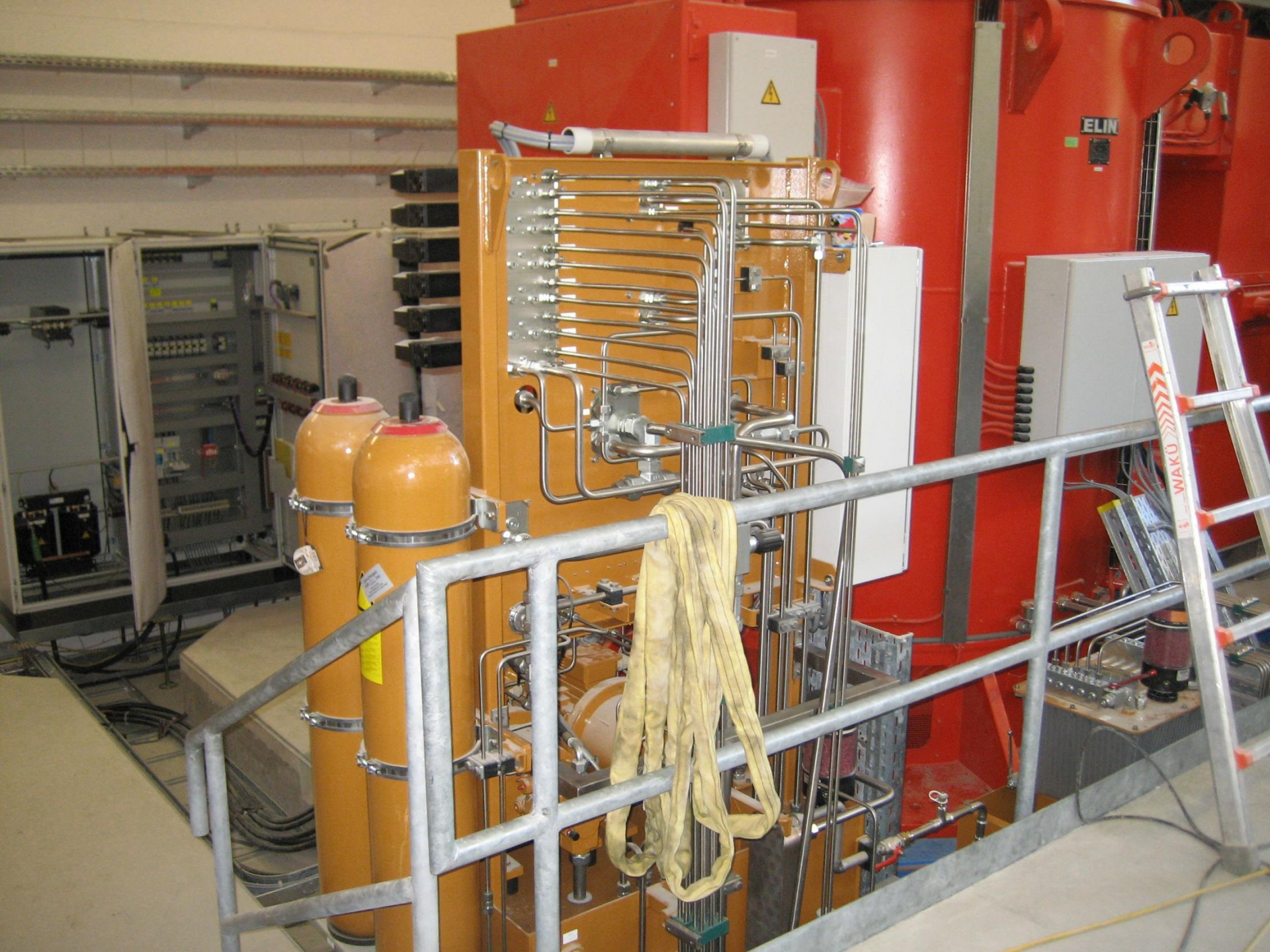


SCHUBER
www.electro...

AG

Transformadores









GEPPERT
HYDROPOWER
AUSTRIA

¡Gracias por su atención!

Lo invitamos a contactarnos:



bahm@geppert.at