



FACHSEMINAR 2026



Hydrauliköl, Dichtungstechnik & Nachhaltige Systemoptimierung

Agenda

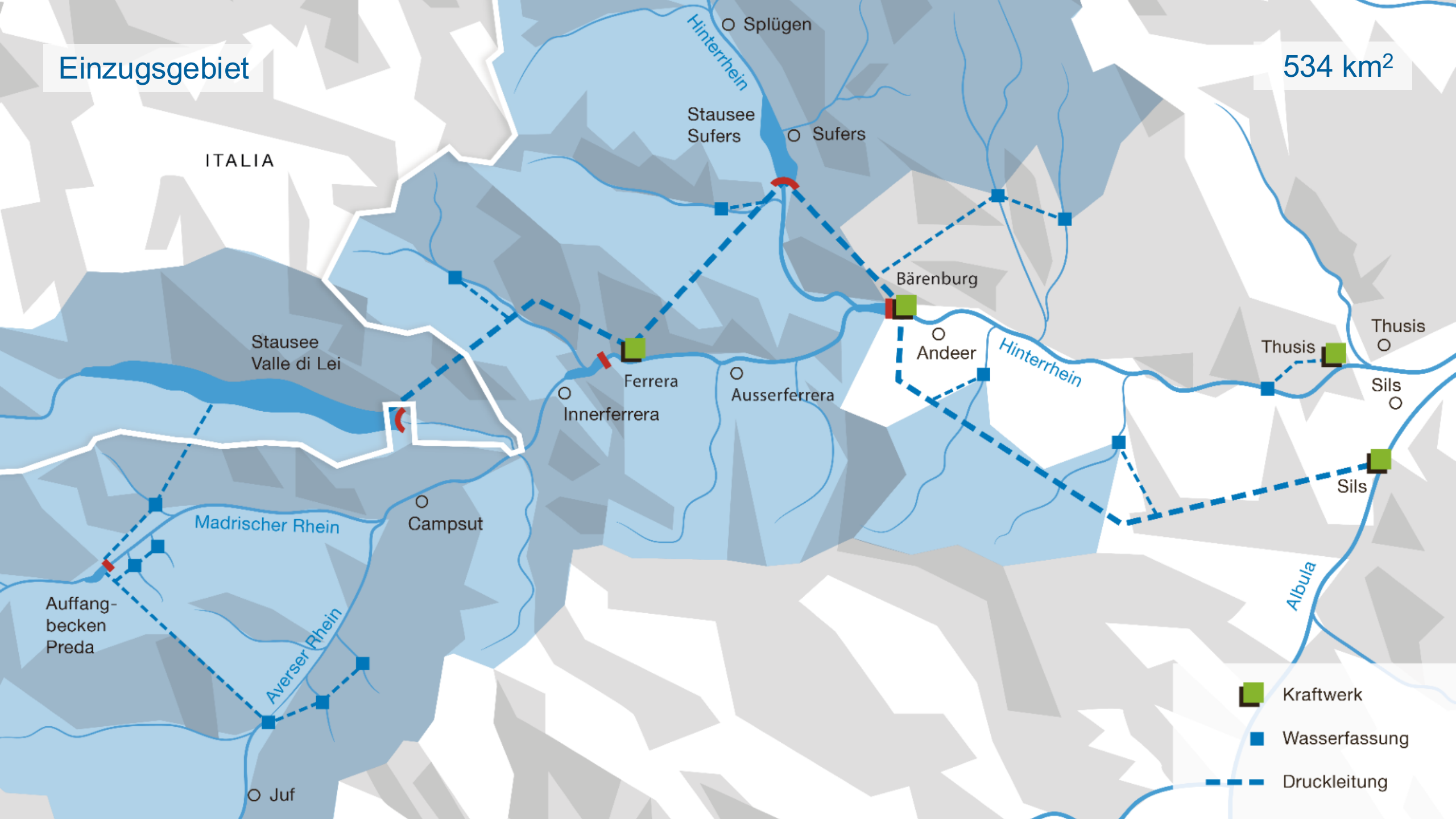
- Kurzvorstellung Kraftwerke Hinterrhein AG
- Anlagenmanagement und -umfeld der KHR AG
- "Kraftwerks-Standard"
 - Anforderungen und Erwartungen aus Sicht Betrieb & Instandhaltung
- Erfahrungswerte und lessons-learned
 - Praxis Bsp. 1 - KW Bärenburg Turbinen Leitschaufellagerung
 - Praxis Bsp. 2 – KW Sils Varnish Turbinen Regelölsysteme
 - Praxis Bsp. 3 – KW Sils Turbinen Leitapparat-Servomotor
- Zusammenfassung & Erfolgsfaktoren

Eckdaten

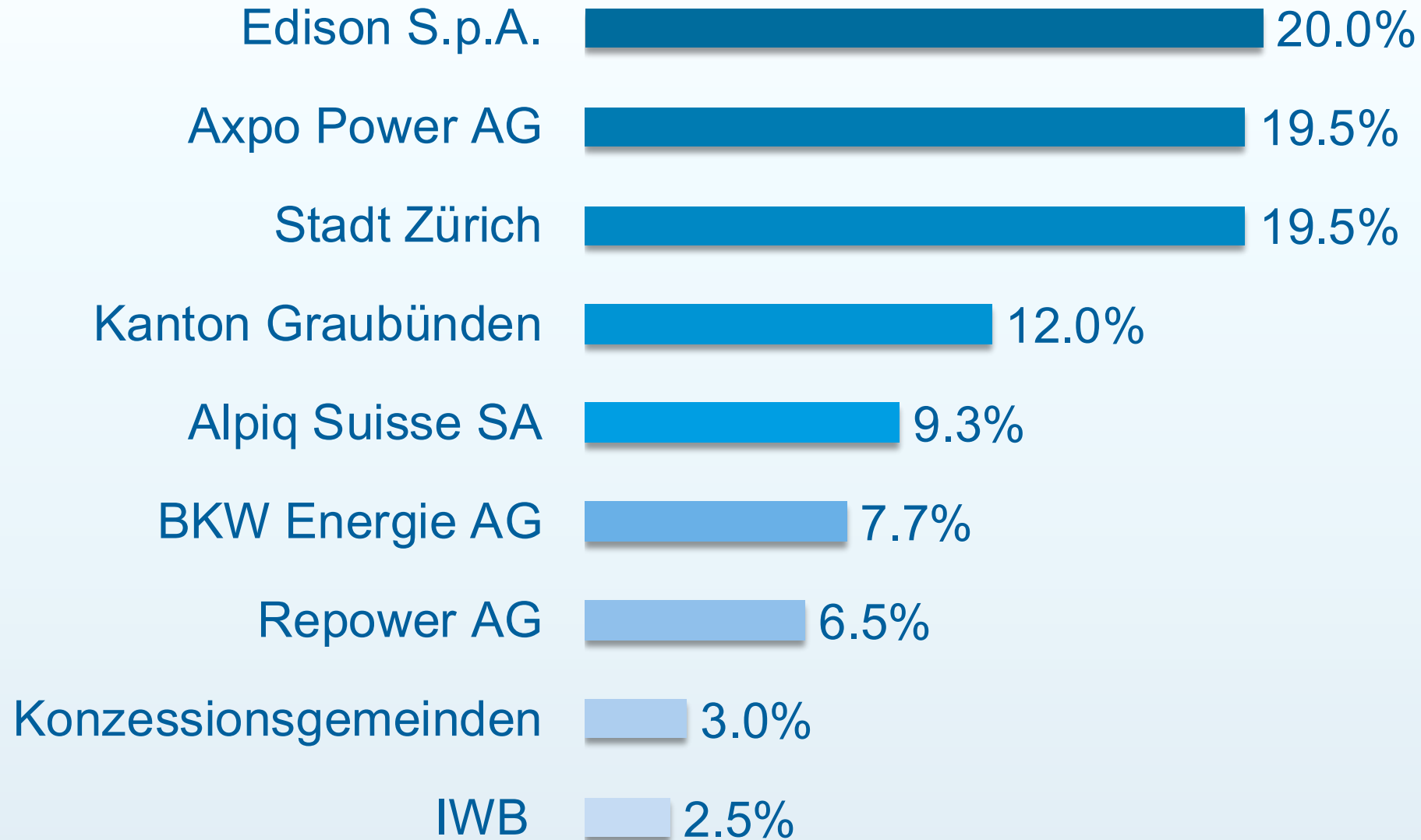
Gründung KHR AG	1956
Baubeginn	1956
Inbetriebnahme KHR	1963
Arbeitende während Bau 1959	3'390
Investitionen KHR	620 Millionen Franken
Konzessionsdauer	bis 2042
Gesamterneuerung	2011 bis 2017
Investitionen Gesamterneuerung	275 Millionen Franken

Einzugsgebiet

534 km²



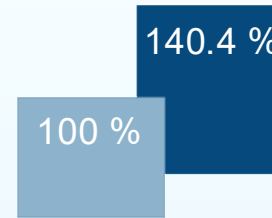
Partner



Geschäftsjahr 2024/25 – Produktion & Talversorgung



1395.4 GWh
Energieproduktion
55% Winteranteil



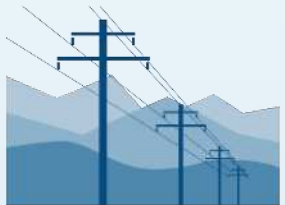
98.2 %
Des langjährigen
Mittels



133.0 GWh
Pumpenergie



650 MW
Installierte Leistung

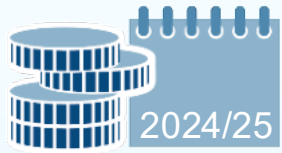


490 km
Leitungen Verteilnetz



2720, 457, 179
Hausanschlüsse,
VKs
Trafostationen

Geschäftsjahr 2024/25 – Finanzen & Personal



72.746 Mio. CHF
Jahreskosten



5.26 Rp./kWh
Produktionskosten



3.158 Mio. CHF
Jahresgewinn



4.5 Mio. CHF
Investitionen



75
Mitarbeitende - 71.8 VZÄ



3
Lernende

Fünf Stauanlagen unter Bundesaufsicht

Stausee Sufers
17.5 Mio. m³



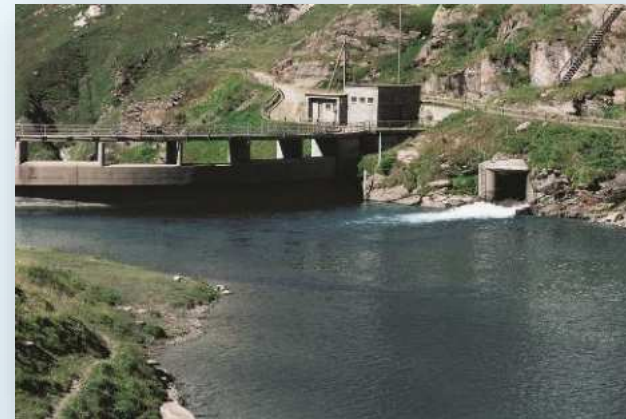
Stausee Valle di Lei
197.0 Mio. m³



Ausgleichsbecken
Bärenburg 1 Mio. m³



Ausgleichsbecken
Ferrera



Auffangbecken
Preda

Anlagenmanagement und Umfeld



"Kraftwerks-Standard"

Anforderungen und Erwartungen aus Sicht Betrieb & Instandhaltung

Umwelt

Umwelt-Aspekte berücksichtigt
Stand der Technik, ISO 14001



- Anlagen-, Umwelt- und Personensicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Zuverlässigkeit
- Substanzerhalt

Lebensdauer

MTTF – MTBF
Lagerdauer, Verfalldaten
VSE, SWISS GAAP FER

Seriöse Auslegung

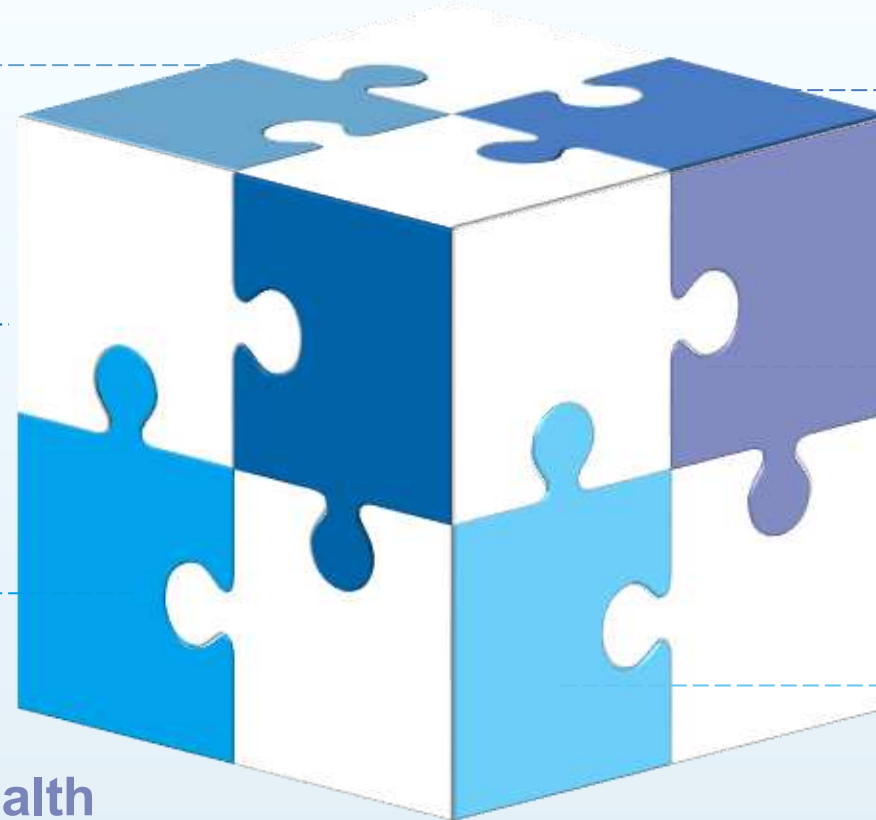
Gefahrenanalyse und
Risikobeurteilung nach
EN ISO 12100

Normenkonform

EN ISO 12944, 13849
IEC EN 62061, 60204
Masch' Richtlinien, CE

Health

Condition monitoring - Zustandsüberwachung
Frühwarnsysteme
Analoge vs digitale Grössen



Standzeiten

Qualität
„günstig aber nicht billig“
Zuverlässigkeit

Instandhaltung

Wissensbasierte Instandhaltung
Optimierte Ersatzteilhaltung,
ABC-Teile, Minimalbestand
Senkung der Kosten

"Proven", "Best practice"

Langzeiterfahrung
Verträglichkeit, Kompatibilität
Referenzen

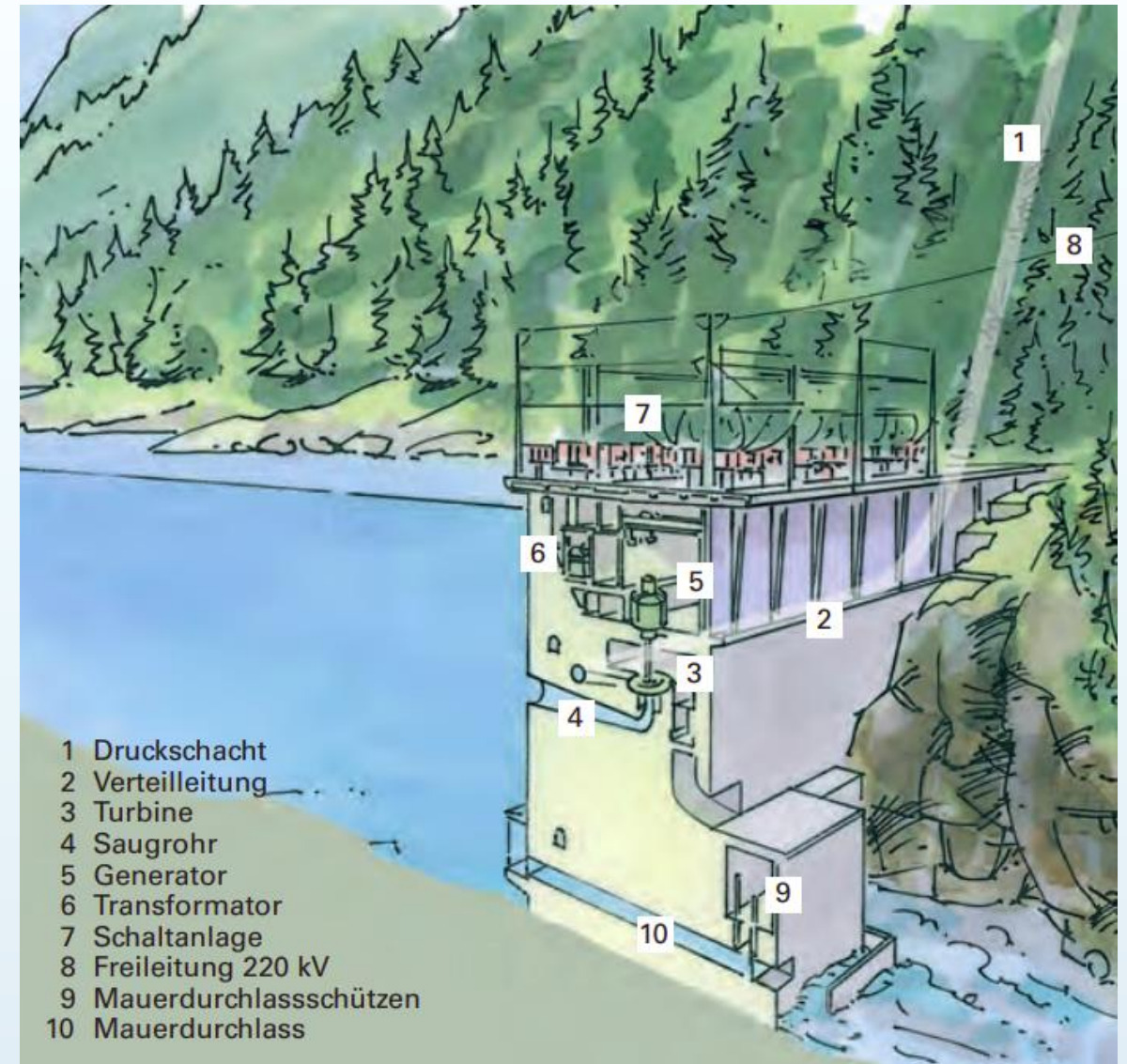
Kraftwerk Bärenburg, ein Kraftwerk in der Staumauer

Einzugsgebiet 460,5 km²

Bruttogefälle max. 321 m

Betriebswassermenge 80 m³/s

Turbinenleistung 220 000 kW



Praxisbeispiel 1 – Leitschaufellager Turbinen KW Bärenburg

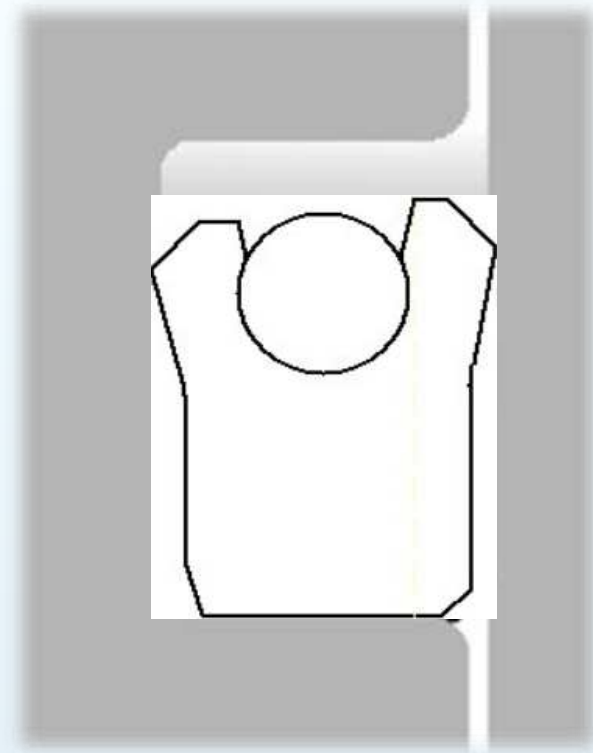
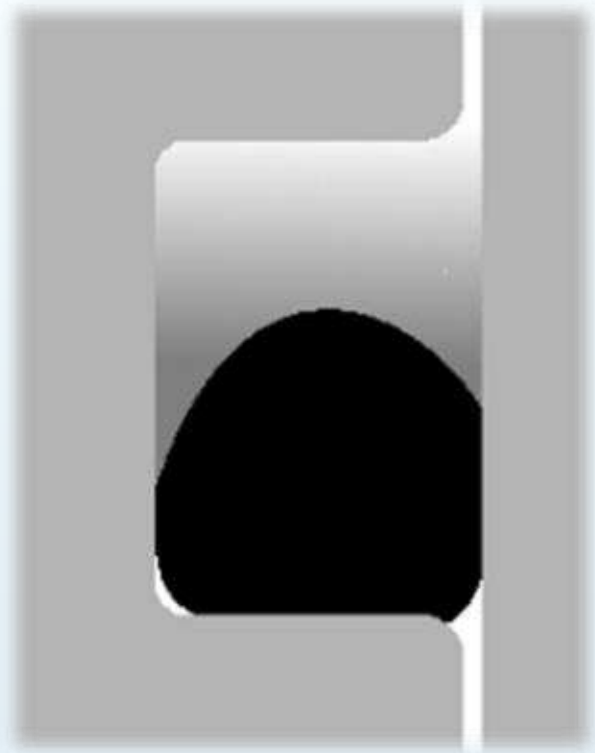
- Revision Leitschaufellager
- Überarbeitung des Dichtung Aufbaus
- Verwendung Systemdichtungen



Praxisbeispiel 1 – Leitschaufellager Turbinen KW Bärenburg

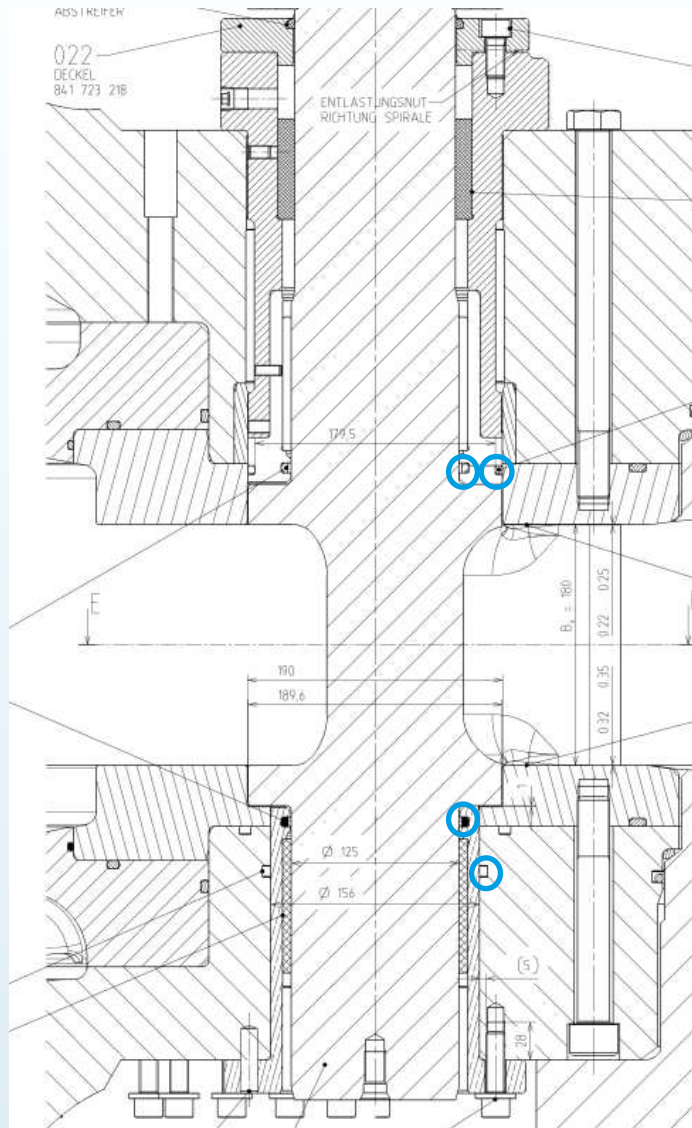


Praxisbeispiel 1 – Leitschaufellager Turbinen KW Bärenburg

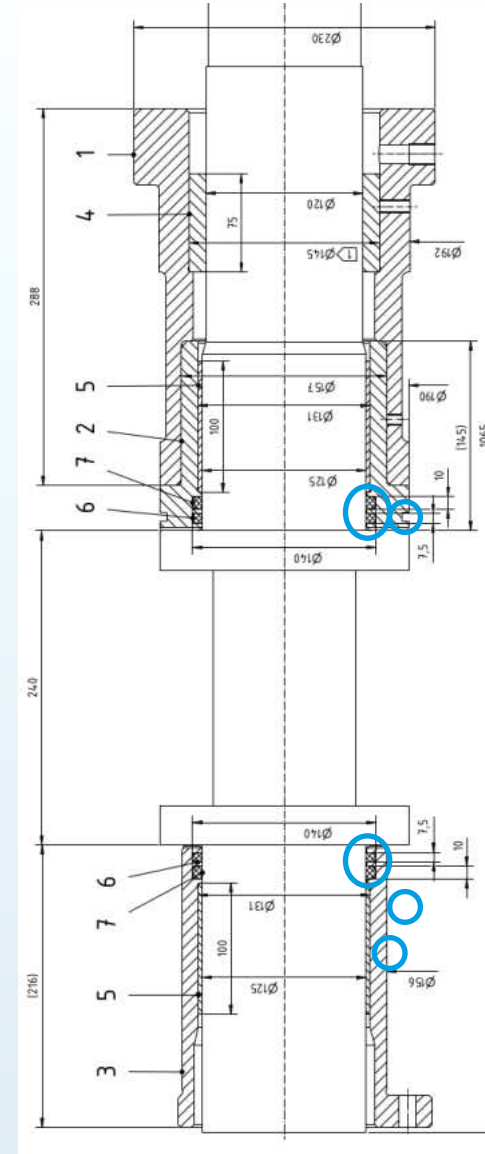


Praxisbeispiel 1 – Leitschaufellager Turbinen KW Bärenburg

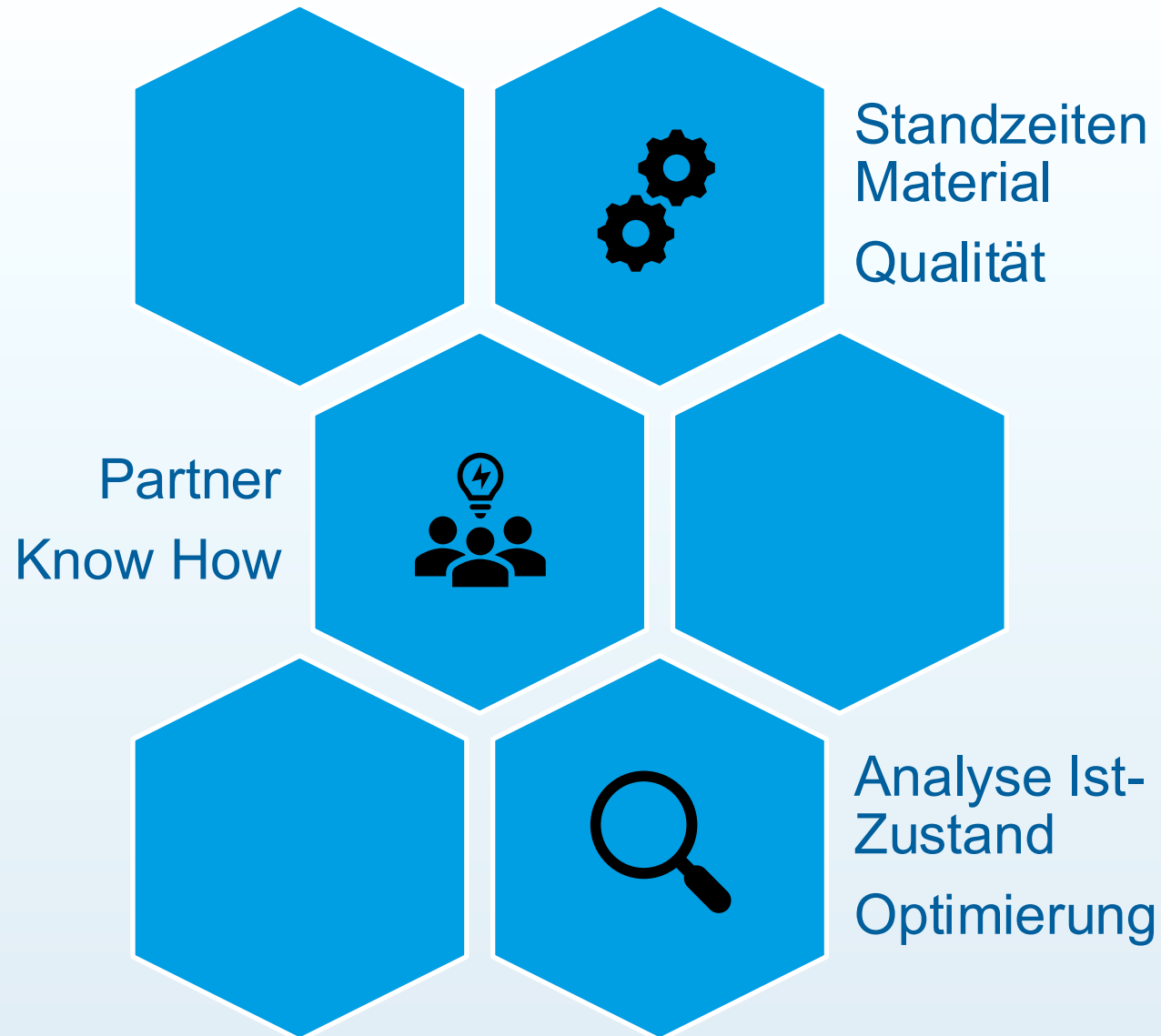
Alter Aufbau:



Neuer Aufbau:



Praxisbeispiel 1 – Leitschaufellager Turbinen KW Bärenburg – lessons learned

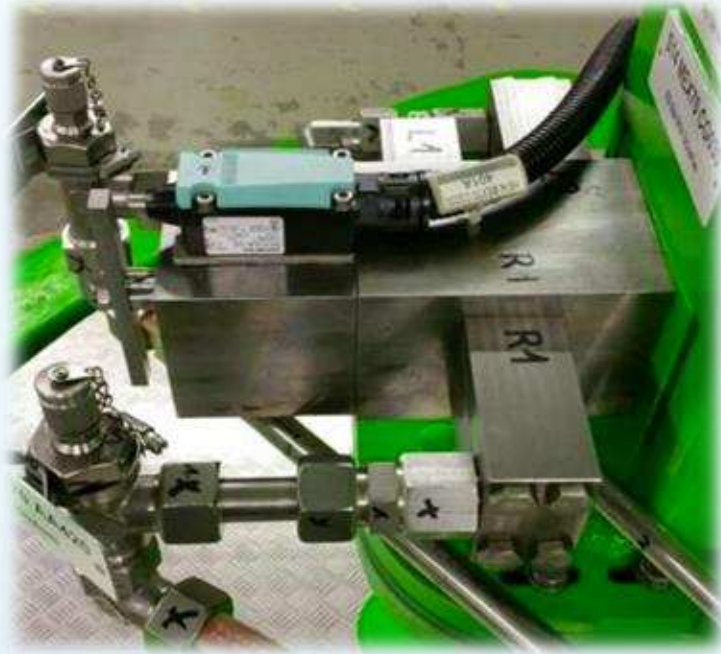


Kraftwerk Sils, Kraftwerk und zentrale Leitstelle

Einzugsgebiet	534.3 km ²
Bruttogefälle max.	413 m
Betriebswassermenge	73 m ³ /s
Turbinenleistung	249 000 kW
davon für die RhB	9 000 kW



Praxisbeispiel 2 – Varnish Turbinen Regelölssysteme



Praxisbeispiel 2 – Varnish Turbinen Regelölsysteme – lessons learned



Praxisbeispiel 3 – Leitapparat-Servomotoren Turbinen KW Sils

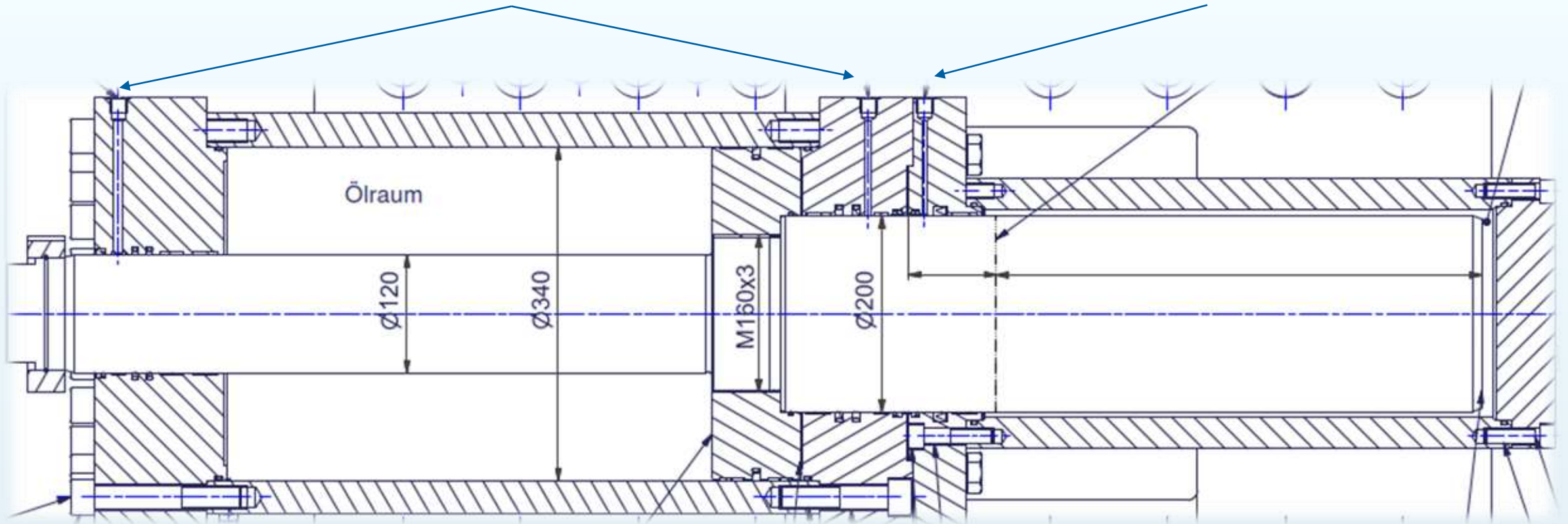
- Revision Leitapparat-Servomotor
- Erneuerung der Dichtungen
- Kolbenstange neu verchromt



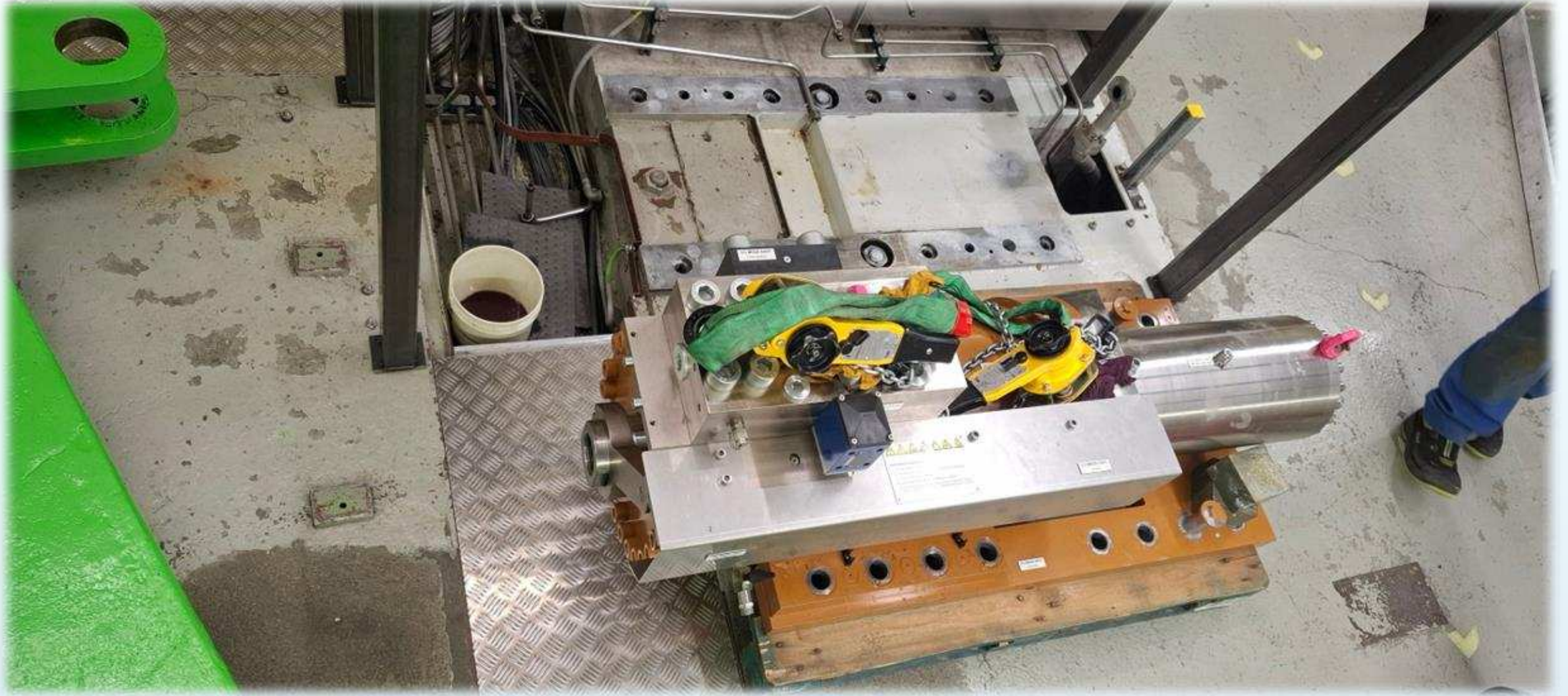
Praxisbeispiel 3 – Leitapparat-Servomotoren Turbinen KW Sils

Leckage Anschluss Öl

Leckage Anschluss Wasser



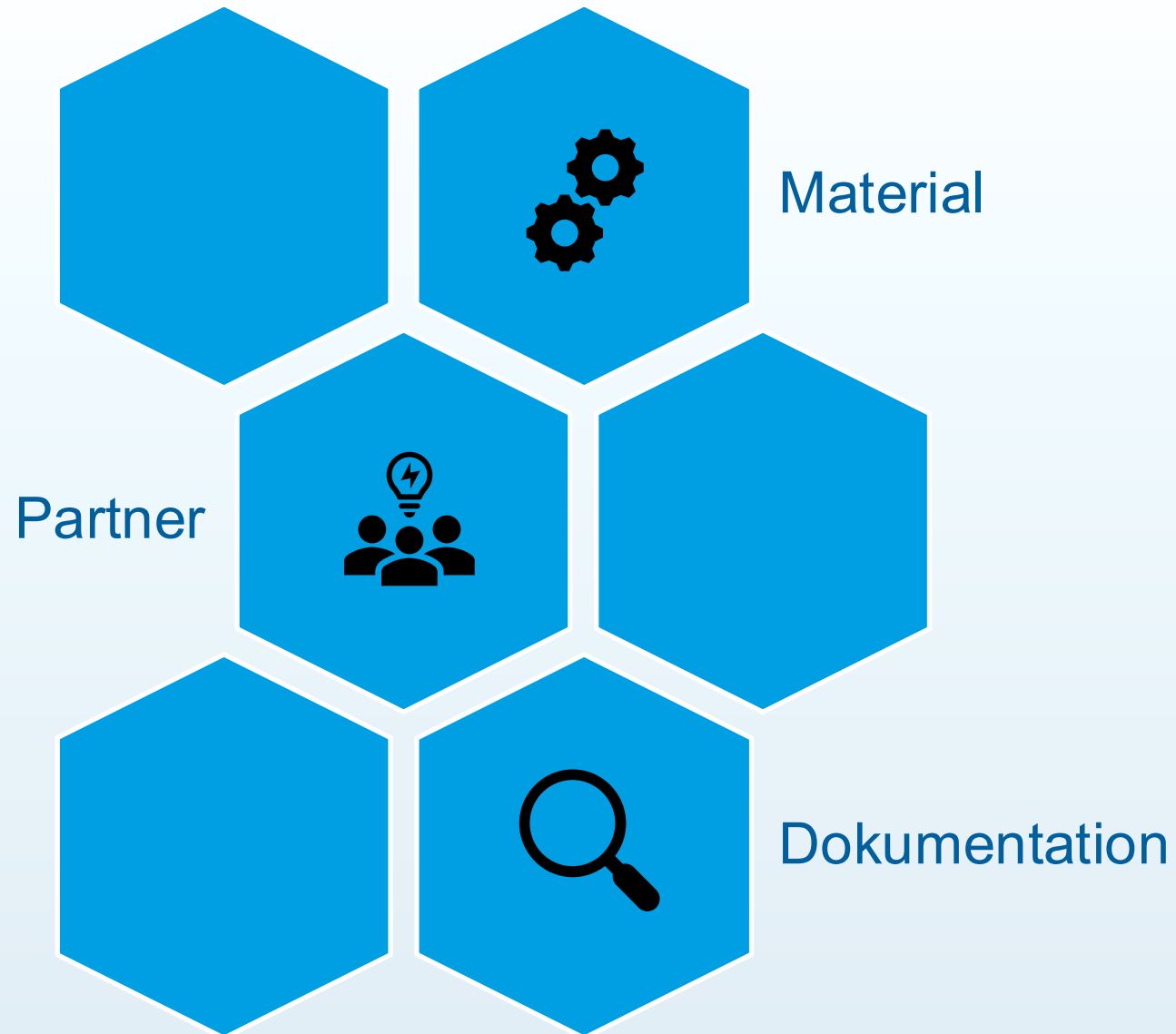
Praxisbeispiel 3 – Leitapparat-Servomotoren Turbinen KW Sils



Praxisbeispiel 3 – Leitapparat-Servomotoren Turbinen KW Sils



Praxisbeispiel 3 – Leitapparat-Servomotoren Turbinen KW Sils – lessons learned



Zusammenfassung und Erfolgsfaktoren

- Spezifikationen und Vorgaben detailliert ausarbeiten und einfordern
- Keine Einbussen in Qualität, keine Abstriche bei Werkabnahmen
- Optimale Lösungen für Einbau/Ausbau und bei Intervention
- Langjährige Partner für das langjährige Wasserkraft-Geschäft!



Herzlichen Dank!

