



Alzkanalsanierung 2016

Das Projekt

Alzkanalsanierung 2016

- ▶ Der Alzkanal als wichtiger Standortfaktor
- ▶ Sanierungsumfang und -konzepte
- ▶ Kernziele und Schwerpunkte der Alzkanalabstellung
- ▶ Weiterbetrieb der Produktionsanlagen durch Ersatzmaßnahmen
- ▶ Außenwirkung und Termine

Der Alzkanal erfüllt eine Vielzahl unverzichtbarer Funktionen für den Standort Burghausen

Kühlwasser- versorgung	Notstrom Netz S	Ableitung Wasser	Eigenstrom- erzeugung
17.000 bis 35.000 m ³ /h	Sicherheitsbericht BGH Notstromkonzept	geklärtes Abwasser und Kühlwasser- rückleitung	Im Durchschnitt 266 GWh/Jahr
ca. 70% der Kühlwasser- versorgung über Alzkanal	100% der Notstrom- versorgung über Alzkanal	100% der Einleitungen über Alzkanal	ca. 10% des Strombedarfs am Standort über Alzkanal

Im Projektauftrag der 20. Alzkanalabstellung wurden eindeutige Ziele fixiert und daraus Eckpfeiler für das Projekt erarbeitet

Stand- und betriebssicher

- ▶ Detaillierte Bestandserfassung
- ▶ Dichtes Gerinne
- ▶ Statische Defizite beheben

Wirtschaftlich, nachhaltig

- ▶ Minimale Projekt-/Lifecycle Kosten
- ▶ Langlebige Sanierungsverfahren
- ▶ Maximale Verstromungsgewinne

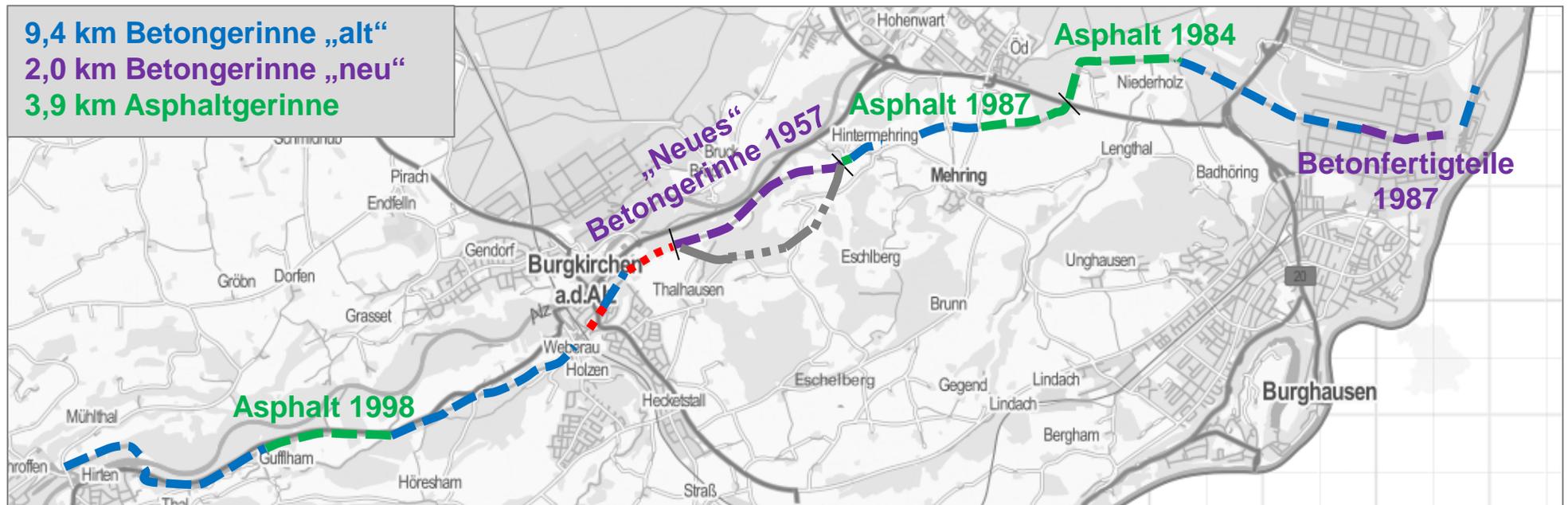
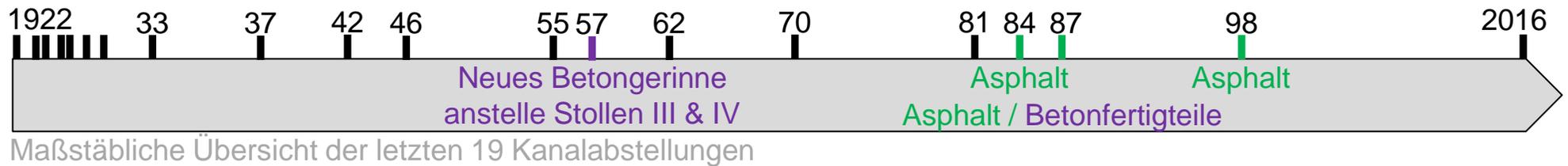
Abstellzeitraum und -dauer

- ▶ Risikoarme Sanierungsverfahren
- ▶ Präzise Vorplanung / Tests
- ▶ Qualifizierte Partnerfirmen

Ersatzmaßnahmen BGH

- ▶ Genehmigungskonformer Betrieb
- ▶ Gesicherte Funktionalität

Die letzte der bisher 19 Alzkanalabstellungen war 1998 und liegt somit 18 Jahre zurück



Zur Gewährleistung der Betriebssicherheit wurde 1984 begonnen das „alte“ Stampfbetongerinne von 1922 großflächig mit Asphalt auszukleiden.

Um die Projektziele zu erreichen wurde bereits frühzeitig mit der Planung begonnen

- ▶ Definition Projektumfang
- ▶ Bestandsauswertung & Vorerkundungen
- ▶ Auswahl Planungspartner

- ▶ Marktsondierung
- ▶ Ausschreibung
- ▶ Verhandlungen & Vergaben



- ▶ Auswertung Schadensbilder
- ▶ Planung Instandsetzungsmaßnahmen
- ▶ Kosten-, Termin- und Risikoabschätzung

- ▶ Baustellenprozesse
- ▶ Baustelleneinrichtung
- ▶ Bauausführung

Nach Auswertung der Bestandsdokumentation wurden umfangreiche Vorerkundungen am Alzkanal durchgeführt

Betonprüfungen



- ▶ Bohrkerne
→ Betoneigenschaften
- ▶ Carbonatisierung
→ Passivierung Bewehrung
- ▶ Chloridgehalt
→ Schädigung durch Salz
- ▶ Betondeckung
→ Konstruktiver Schutz
- ▶ Haftzugprüfungen
→ Oberflächenzugfestigkeit

Geologische Aufschlüsse



- ▶ Suchschürfe
→ Schichtlagerung Boden
- ▶ Bohrsondierungen
→ Bodenproben
- ▶ Rammsondierungen
→ Lagerungsdichte Boden
- ▶ Grundwassermesspegel
→ Wasserverluste
- ▶ Georadar
→ Erkundung Hohlräume

Unterwasserarbeiten



- ▶ Bautaucher
→ Prüfung Gerinne
- ▶ Tauchroboter
→ Prüfung Stollen, Düker
- ▶ Fächersonar
→ Profilaufnahme

Nach gutachterlicher Beurteilung und Gliederung der Schäden wurde die Grundanforderung „Standsicherheit“ bestätigt



Standsicherheit

- ▶ Aufhebung Betriebserlaubnis
- ▶ Ungeplante Sofortabstellung
- ▶ Schadensereignisse



Lebensdauer

- ▶ Aufwändige Ersatzneubauten
- ▶ Statische Überbeanspruchung
- ▶ Störung Bahnlinie MÜ/BGH bei Düker



Wirtschaftlichkeit

- ▶ Verstromungsverluste
- ▶ Versorgungsrisiko Standort BGH
- ▶ Stetig ansteigende Sanierungskosten

Um die 11 Bauwerke zu erhalten und aufwendige Ersatzneubauten zu vermeiden sind regelmäßige Sanierungen erforderlich

Bauwerke Bestand	Vorerkundung	Schadensbild
Gesamtlänge ca. 480 m Stahl-/Eisenbetonbauweise	Betonprüfungen, Taucher, Tauchroboter	Abplatzungen, Carbonatisierung , Fehlerhafte Beschichtungen, Risse
Sanierungsziel	Sanierungsmethoden	Emissionen
Bauwerk erhalten, „ Lebensdauer “ verlängern	Beschichtung, Betonsanierung, Teilneubau	Lärm, Licht, Staub, Baustellenverkehr

Die Vorerkundungen zeigten grundsätzlich ähnliche Schadensbilder an allen 11 Bauwerken

Alzkanalabstellung 1998



Bahndüker

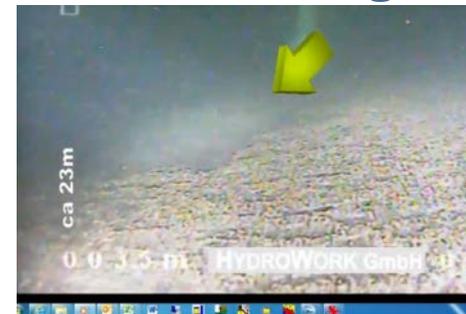


Stahlbetontrog



Alzdüker

Vorerkundung 2014



Fehlerhafte Beschichtung

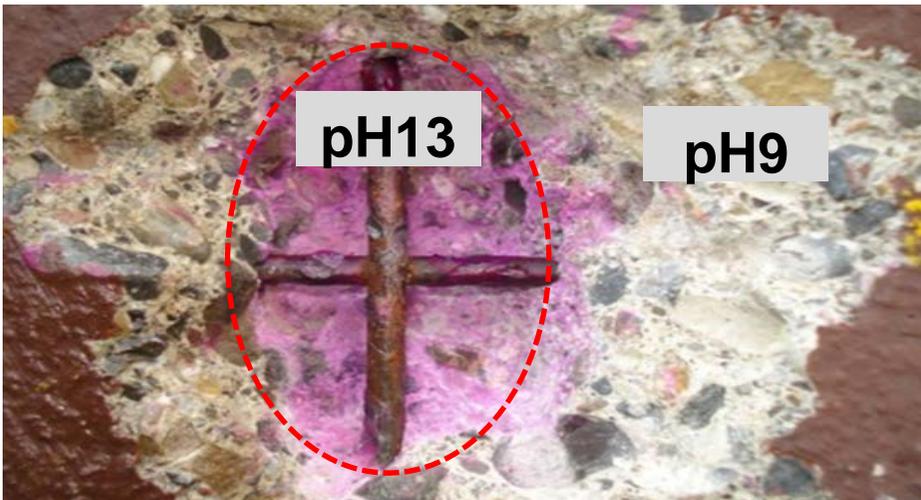


Fehlerhafte Beschichtung



Abplatzungen und Risse

Die “Alterung” der Bauwerke durch Carbonatisierung in Verbindung mit geringer Betondeckung führt zu Bauteilschäden



Typischer Bauteilschaden

- ▶ Betonabplatzungen aufgrund korrodierter Bewehrung (~2,5-fache Volumenzunahme)
- ▶ Risse infolge Querschnittsschwächung
- ▶ Folgeschädigung von z. B. Beschichtungen

Schadensursache Carbonatisierung

- ▶ Geringe Betonüberdeckung
- ▶ Defekte Beschichtungen
- ▶ Eindringen von CO_2 und Feuchte in den Beton
 - ▶ Alkalität sinkt von pH13 → pH9
 - ▶ Depassivierung Betonstahl → Korrosion ⚡
 - ▶ Betondruckfestigkeit steigt ✓
- ▶ Nachweis durch Phenolphthaleinlösung

Nach Ermittlung von Schadensursache und –umfang wurden geeignete Sanierungsverfahren geplant und beauftragt



Carbonatisierung

- (1) Ertüchtigung der Bewehrung
- (2) Aufbringen Reparaturmörtel
- (3) Beschichtung



Strukturelle Schäden

- (1) Flächiger Abtrag schadhafter Bereiche
- (2) Rückverankerungen im Altbeton
- (3) Vorsatzschalen aus Spritz-/Ortbeton



Lokale Betoninstandsetzung

- ▶ Injektion von Rissen
- ▶ Sanierung von Abplatzungen
- ▶ Erneuerung von Fugen

Die Verfestigung vorhandener Auflockerungszonen hinter der Stollenschale sichert die Bauwerksstatik für die Zukunft

Stollen Bestand	Vorerkundung	Schadensbild
<p>Unbewehrte Betonschale d ~ 0,70 m Durchmesser ca. 6 m</p>	<p>Monitoring, Bohrkerne Georadar, Unterwasserroboter</p>	<p>Risse, Abplatzungen, Auflockerungen hinter der Schale</p>
Sanierungsziel	Sanierungsmethoden	Emissionen
<p>Standicherheit erhalten (u. a. höhere Belastungen als 1922)</p>	<p>Lokale Betoninstandsetzung, Niederdruckinjektionen</p>	<p>Lärm, Licht, Baustellenverkehr</p>

Die „Schwachstellen“ der Stollen resultieren aus der Vortriebs- sicherung sowie der Betonverdichtung während der Bauphase



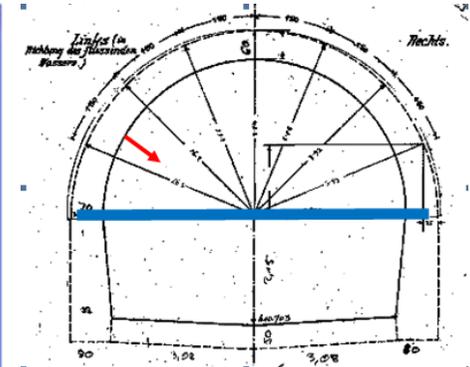
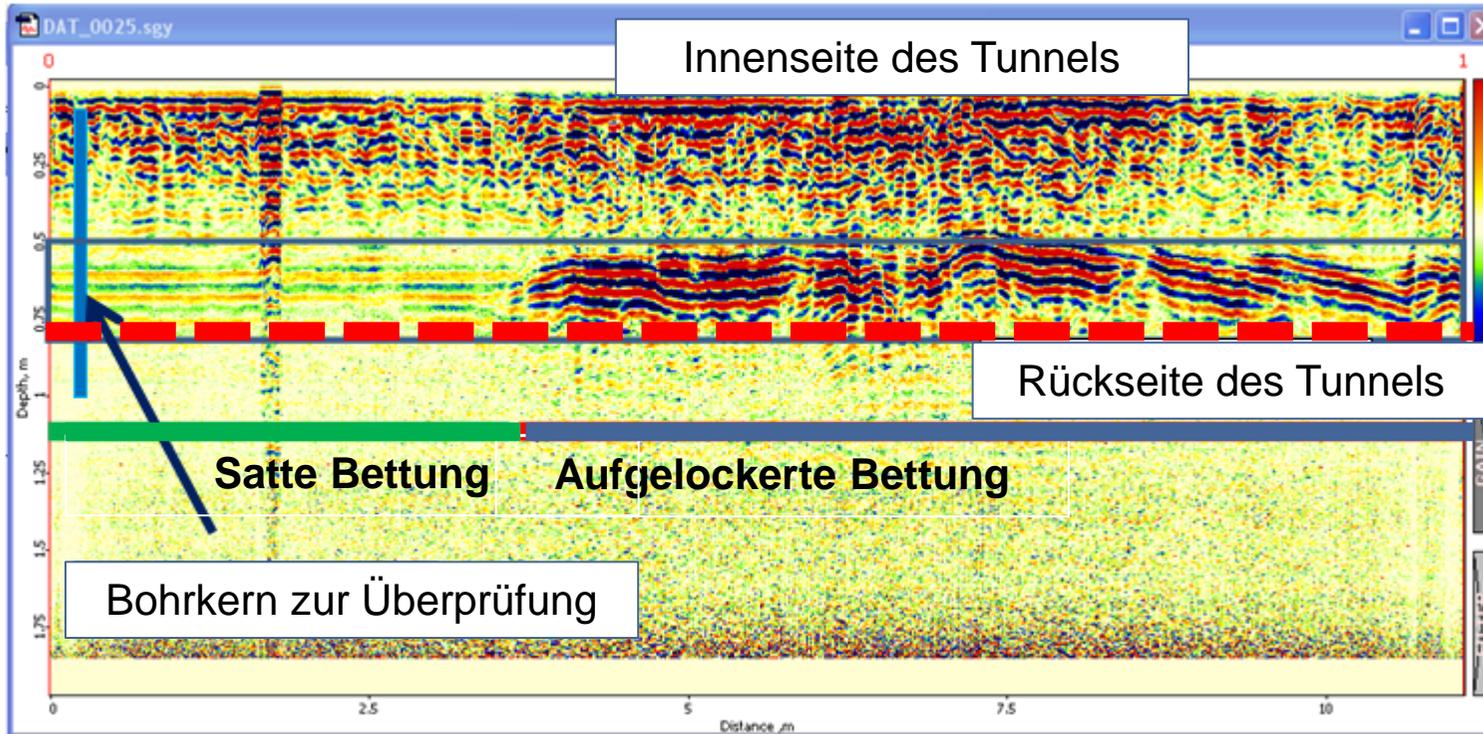
Konstruktion

- ▶ Belgische Bauweise - Holzschalung zur Sicherung des Vortriebs im Berg verblieben
 - ▶ Schalungsreste sind verrottet
- ▶ Unzureichende Verdichtung des Betons
 - ▶ Poröser Beton bergseitig (äußeres 1/3)
- ▶ Begutachtung und Injektionsversuche 1984

Monitoringsystem Alzwerke

- ▶ Sichtprüfung und Bootsbefahrung
- ▶ Kontrollvermessungen
- ▶ Messung Wasserverluste
- ▶ Messung Schichtenwasser

In den Bestandsunterlagen beschriebene Auflockerungszonen hinter der Stollenschale wurden durch Georadar nachgewiesen

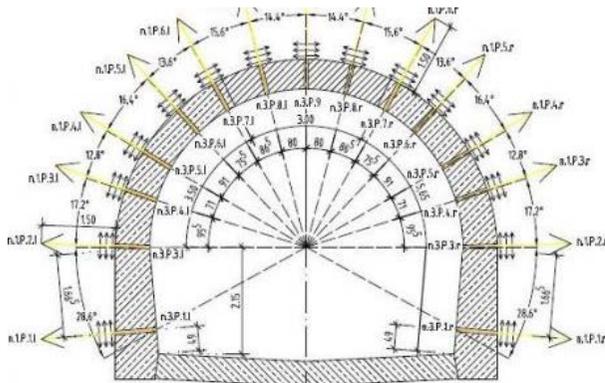


- █ Schwache Reflexe deuten auf Verbund bzw. sehr ähnliches Material hin
- █ Starke Reflexe deuten auf Auflockerungszonen hinter der Tunnelschale hin

1984 wurden Probeinjektionen mit Zementsuspension zur Verbesserung der Bettung, auf einer Tunnellänge von ca. 60 m, durchgeführt. Die Georadaraufnahme zeigt deutlich den Injektionserfolg.

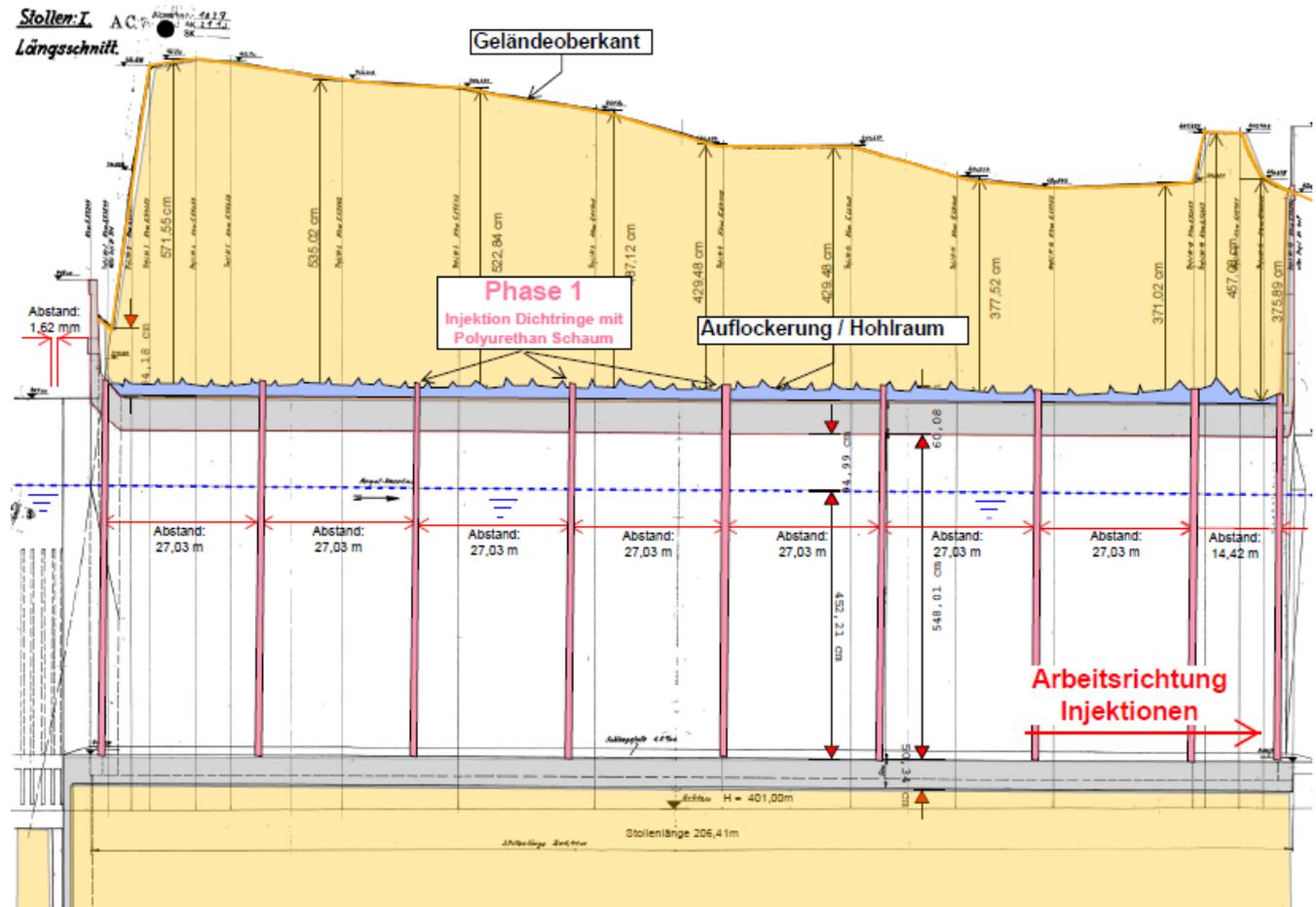
Phase 1 – Injektion von Dichtringen mit Polyurethan Schaum im Abstand von 27 m verhindert die Längsverteilung in Phase 2

Querschnitt



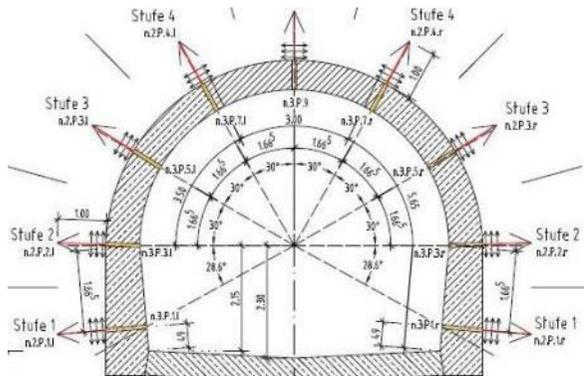
- ▶ 40 mm Bohrung
- ▶ Injektion Dichtringe mit Polyurethan Schaum
- ▶ Längsabstand 27 m

Längsschnitt



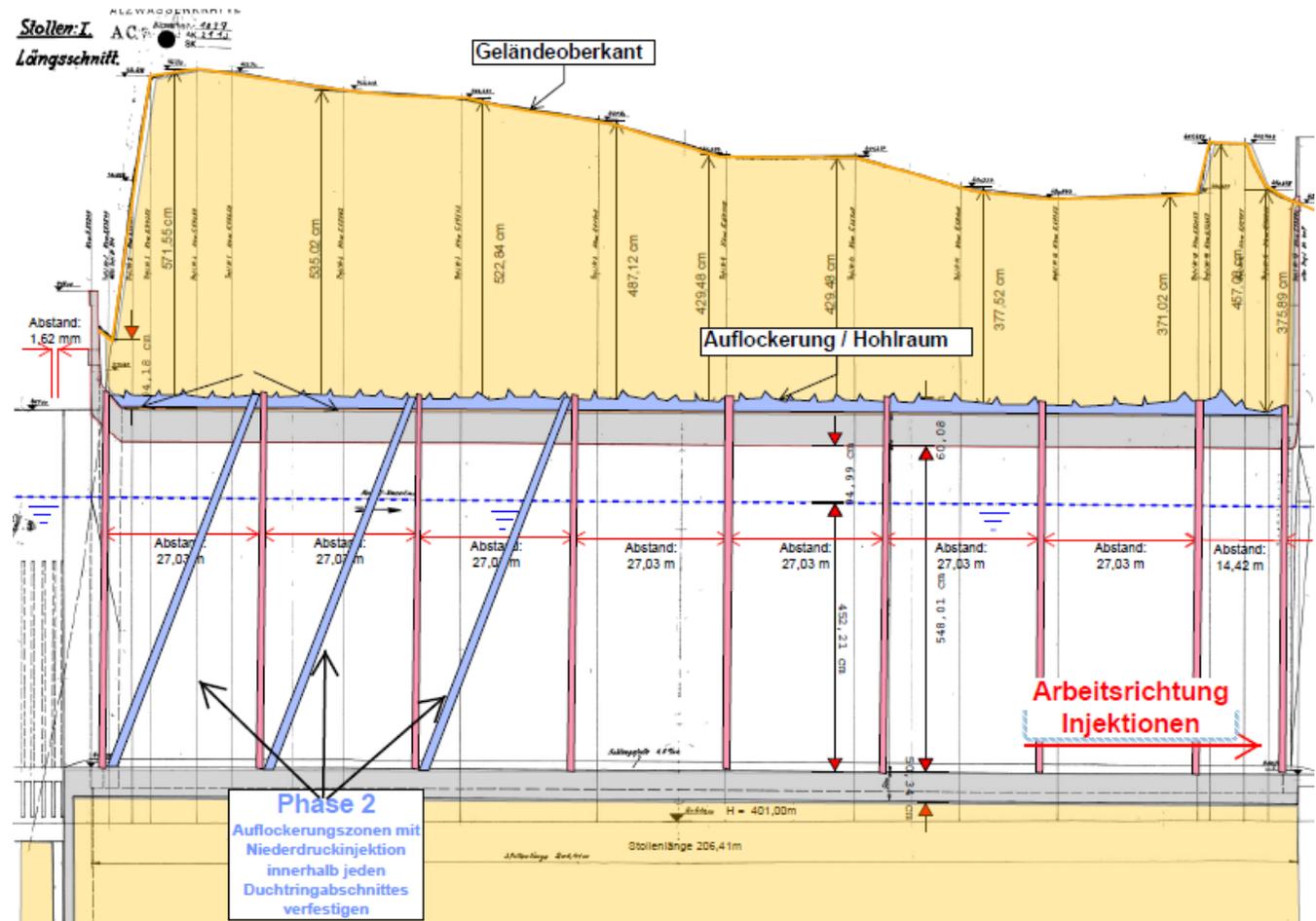
Phase 2 – Niederdruckinjektionen mit Zementsuspension verfestigen die aufgelockerten Bereiche hinter der Tunnelschale

Querschnitt



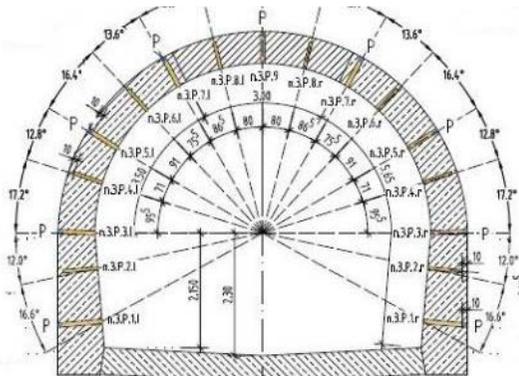
- ▶ 40 mm Bohrungen
- ▶ Bohr Raster 1,50 m
- ▶ Injektion mit Zement-suspension
- ▶ Druck max. 2 bar

Längsschnitt

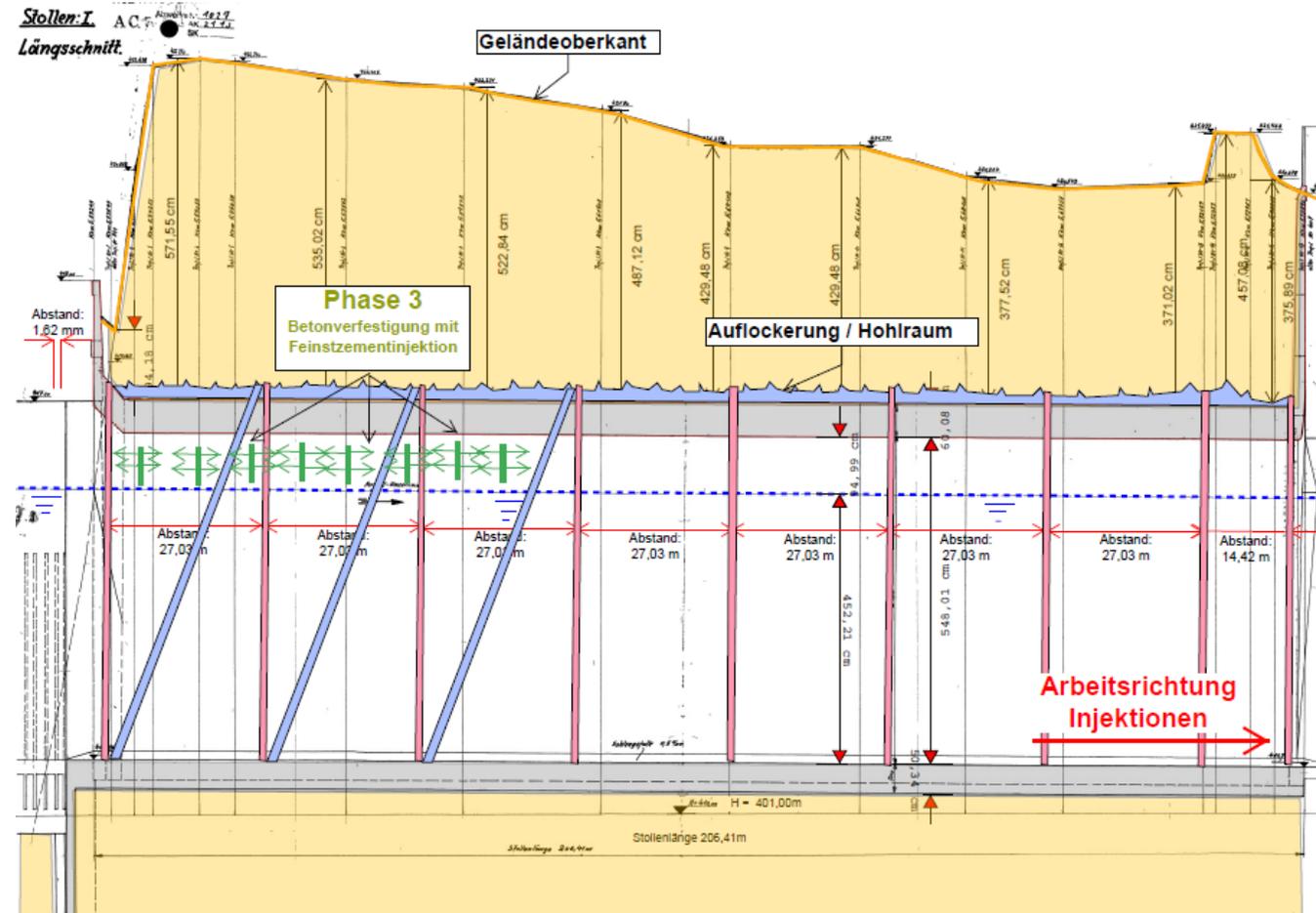


Phase 3 – Injektion der Tunnelschale bergseitig mit Feinstzementen verfestigt das Betongefüge

Querschnitt



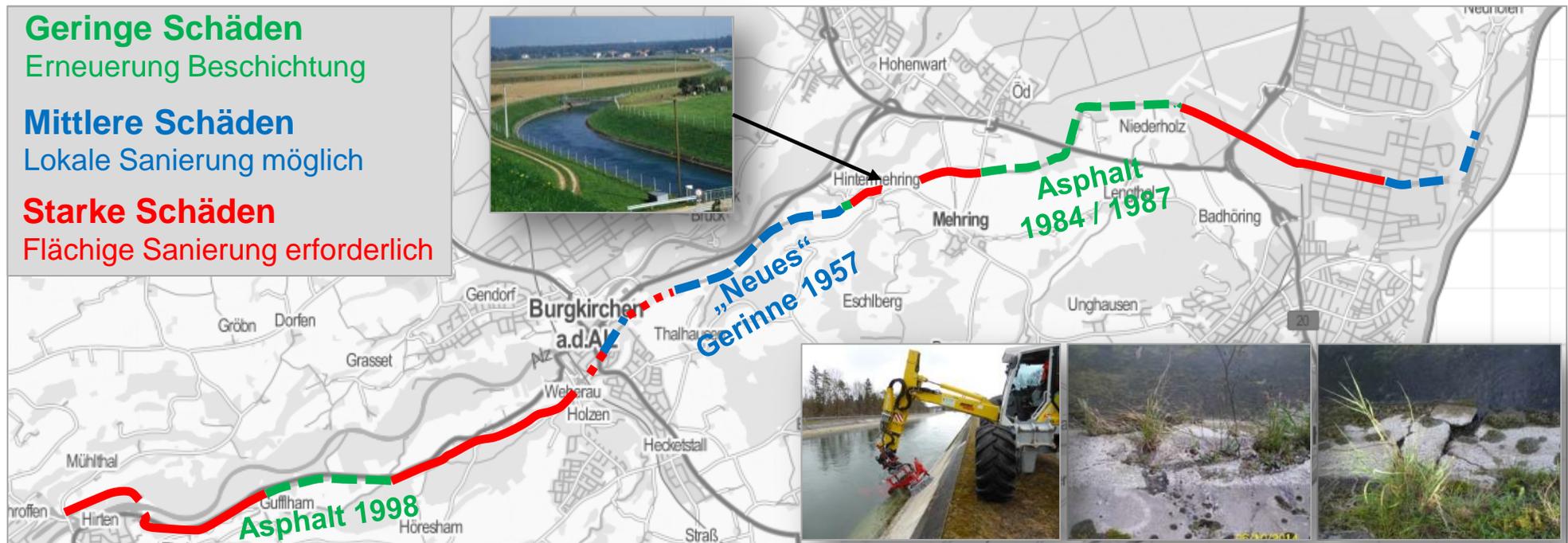
Längsschnitt



- ▶ Bohrlöcher aus Phase 2
- ▶ Injektion Kalotte mit Feinstzementen
- ▶ Druck max. 2 bar

Das 94 Jahre alte Stampfbetongerinne wird auf eine Länge von ca. 8,9 km flächig instandgesetzt

Gerinne Bestand	Vorerkundung	Schadensbild
11,4 km Betongerinne 3,9 km Asphaltgerinne	Betonprüfungen, Taucher, Geologische Erkundungen	Risse, Ausbrüche, defekte Fugen, fehlerhafte Beschichtung



Sanierungsziel	Sanierungsmethoden	Emissionen
Standicherheit erhalten, Wirtschaftlichkeit steigern	8,9 km neue Auskleidung 6,4 km lokale Sanierung	Lärm, Licht, Staub, Baustellenverkehr

Für die Neuauskleidung von Kraftwerkskanälen gibt es nur eine beschränkte Auswahl an technischen Lösungen und Firmen

Asphalt



(Stahl-)beton



PE-Auskleidung



Betonmatten



Asphaltauskleidung ist mit über 30 Jahren Betriebserfahrung am Alzkanal die technisch und wirtschaftlich beste Lösung

	Asphalt	(Stahl-)beton	PE-Auskleidung	Betonmatten	
Hydraulik	●	●	●	●	▶ 87 m³/s Durchfluss
Einbau	●	●	●	●	▶ Witterung, Bauzeit
Substanz	●	●	●	●	▶ Untergrund, Grundw.
Lifecycle	●	●	●	●	▶ Lebensdauer >70a
Veralgung	●	●	●	●	▶ Bewuchs, Reinigung
Robustheit	●	●	●	●	▶ Mech. Beschädigung
Fugen	●	●	●	●	▶ Anzahl, Wartung
Referenzen	●	●	●	●	▶ Einbau, Betrieb
	Empfohlen	Geeignet	Sonderflächen	Eingeschränkt	
	BGH - Gufflham			Hirten	

KO Kriterium

- geeignet
- bedingt geeignet
- ungeeignet

7,4 km Asphalt – Der Horizontalfertiger von Walo Bertschinger (CH) wird eigens für die Alzkanalabstellung konstruiert



Bautechnische Herausforderung

- ▶ Kurze Bauzeit
- ▶ Hohe Witterungsabhängigkeit
- ▶ Niedrige Brücken und Querungen
- ▶ Fehlende Wege auf Dammkronen
- ▶ Bereiche mit Wasserzutritten von außen

Baubetrieb

- ▶ 160.000 m² (d = 2 x 6 cm) ~ 50.000 to Asphalt
- ▶ 2 örtliche Asphaltlieferanten
- ▶ 1 Horizontalfertiger (Neukonstruktion)
- ▶ 5 Vertikalfertiger
- ▶ 50.000 m² Sanierung Beschichtung



1,5 km Betonmatten – Für den Einbau der Betonmatten im teilgefüllten Zustand wird eine spezielle Verlegeplattform gefertigt



Bautechnische Herausforderung

- ▶ Zuströmendes Grundwasser sorgt für einen Wasserspiegel von 0 bis 2,20 m im Kanal
- ▶ Wasserabsenkung wäre mit hohem Aufwand verbunden (u. a. Auftrieb)
- ▶ Baulose 15b und 18 werden eingestaut
- ▶ Flexible Verlegeplattform erforderlich
- ▶ Maßgenaue Vorfertigung der Betonmatten

Baubetrieb

- ▶ 40.000 m² Betonmatten mit 12-15 cm Dicke
- ▶ Einbau bis 1,5 m Wassertiefe möglich
- ▶ Einsatz von Batauchern
- ▶ Patentiertes Verfahren

Die Maßnahmen Artenschutz sind mit Landratsamt AÖ, Unterer Naturschutzbehörde und Naturschutzgutachter abgestimmt



Minimierung
baubedingter
Eingriffe

- ▶ Überprüfung auf wertgebende Strukturen/Lebensräume
- ▶ Vermeidung/Minimierung von Beeinträchtigungen gemeinschaftsrechtlich geschützter Arten



Vergrämungsmahd

- ▶ Mahd Dammfahrten/Randbereiche vor Eingriffsbeginn
- ▶ Abwanderung der Reptilien aus dem Eingriffsbereich



Schutzmaßnahmen

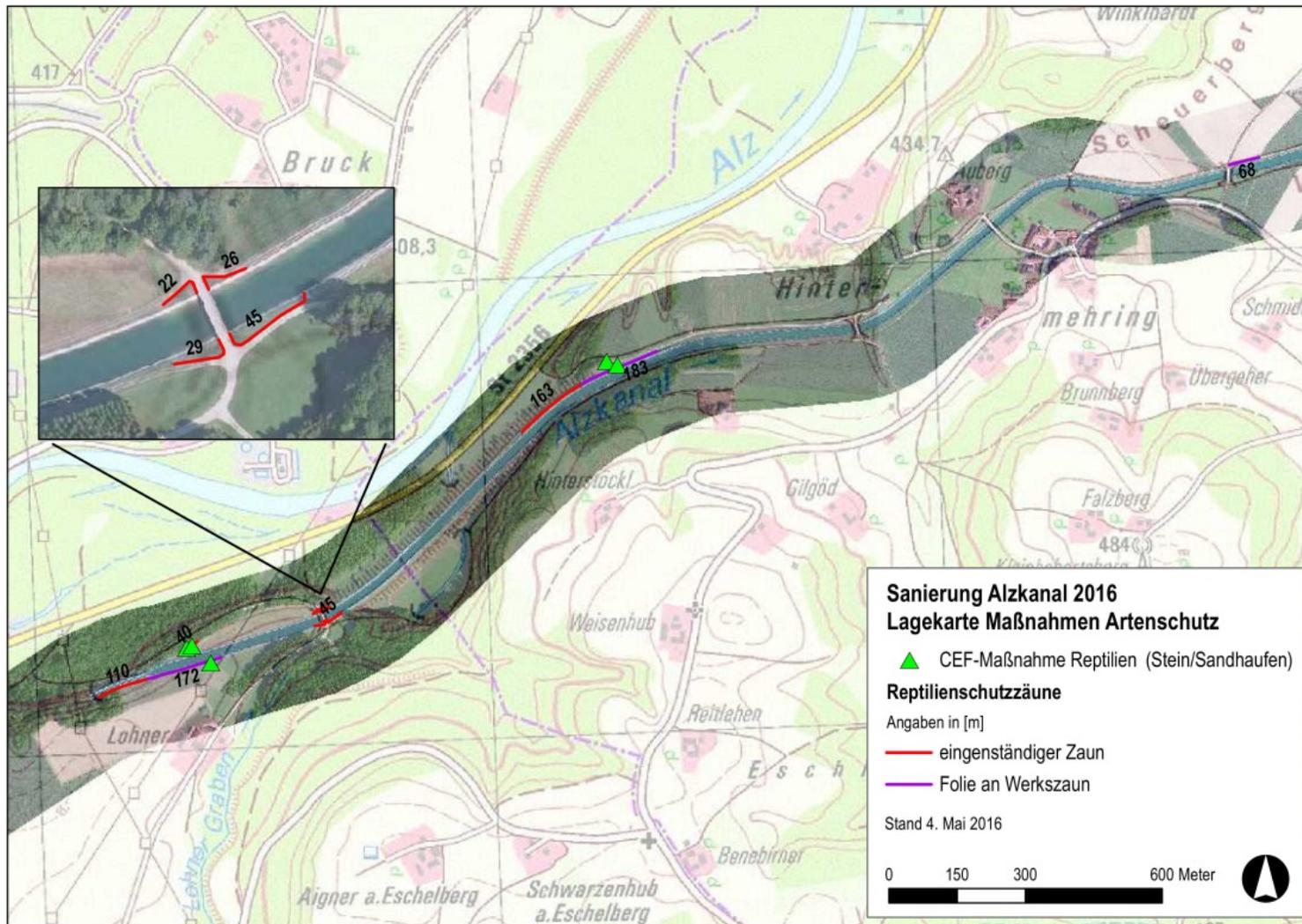
- ▶ Schutzzäune/Abpflockung bei relevanten Art-Vorkommen (Reptilien, Schmetterling, ...)
- ▶ Vermeidung der Einwanderung in die Eingriffsbereiche



Errichtung
Habitatstrukturen

- ▶ Errichtung von Habitatstrukturen (Stein- /Sandhaufen) bei bekannten Vorkommen der Zauneidechse
- ▶ Verbesserung Habitatausstattung (Rückzug/Eiablage)

Innerhalb eines abgestimmten Korridors wurden Art-Vorkommen kartiert sowie Schutzmaßnahmen durch den Gutachter beplant



Die Maßnahmen zum Naturschutz sind aktuell in Umsetzung und werden aktiv von einem Naturschutzgutachter begleitet

Reptilienschutzzaun Gufflham

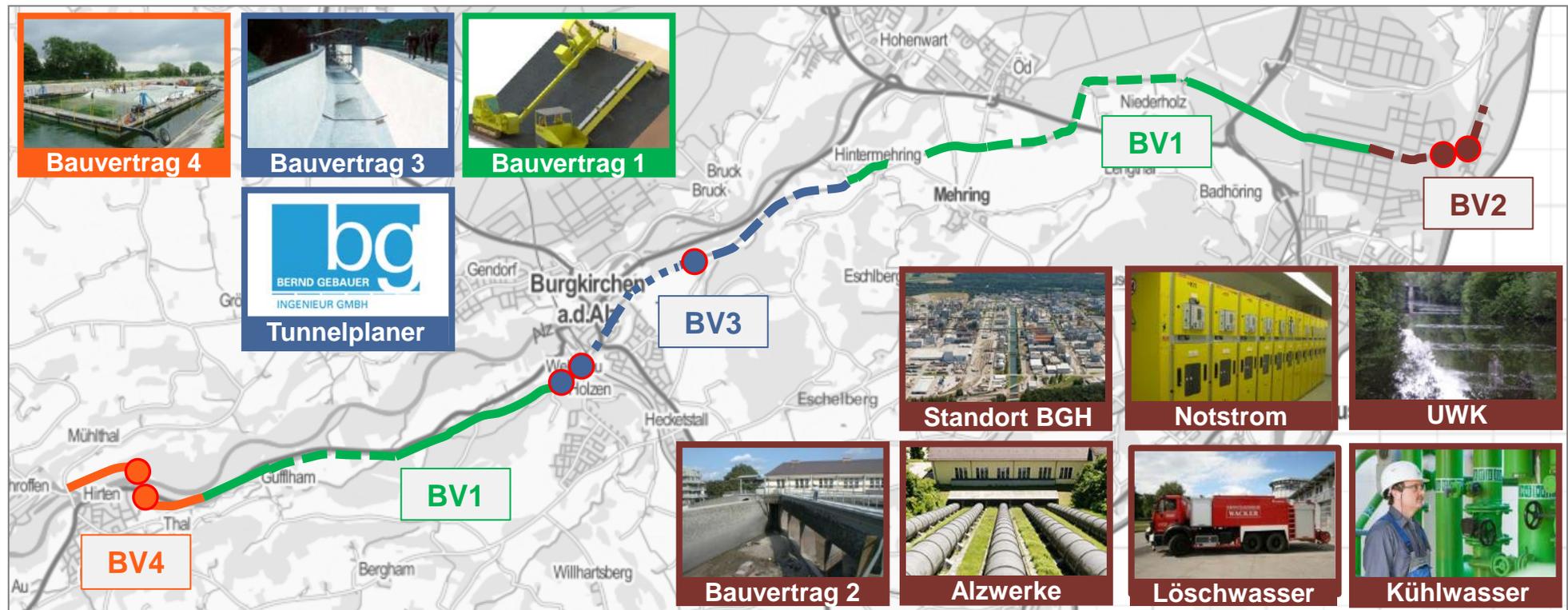


Habitatstruktur Stollen II Auslauf Burgkirchen



Die 20. Alzkanalabstellung ist ein herausforderndes Projekt mit zahlreichen Handlungsfeldern

 <p>Dorsch Gruppe Dorsch International Consultants</p> <p>Generalplaner</p>	 <p>CRYSTAL GEOTECHNIK TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN</p> <p>Fachplaner</p>	 <p>SiGeKo</p>	 <p>Artenschutz</p>	 <p>Abfischen</p>	 <p>Öffentlichkeit</p>	 <p>Landratsamt ALTÖTTING</p> <p>Genehmigung</p>
---	---	---	--	--	---	--



Bauvertrag 4

Bauvertrag 3

Bauvertrag 1

BV1

BV2

BV3

BV4

Standort BGH

Notstrom

UWK

Bauvertrag 2

Alzwerke

Löschwasser

Kühlwasser

bg
BERND GEBAUER
INGENIEUR GMBH
Tunnelplaner

Der genehmigungskonforme, sichere Weiterbetrieb des Werkes wird durch Ersatz-/Vorsichtsmaßnahmen gewährleistet.



Notstrom

- ▶ Dieselaggregate im Standby
- ▶ Batterien für USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung)
- ▶ Gasmotoraggregate im Dauerlauf



Kühlwasser

- ▶ Versorgung über Salzwasser
- ▶ Erhöhung genehmigte Entnahmemenge 2016 um 30 Mio. m³
- ▶ Rückwasser (Monitoring) → Regenwasserkanal → UWK



Löschwasser

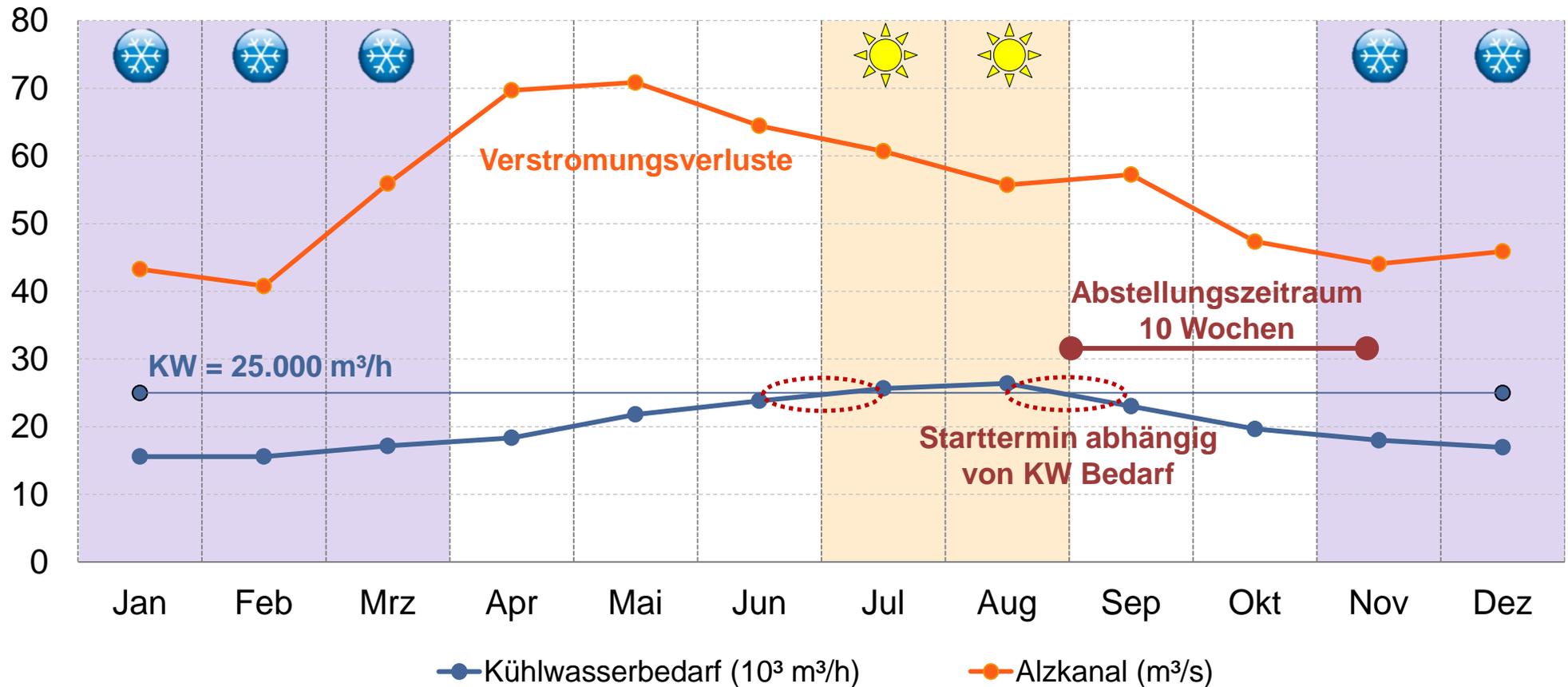
- ▶ Versorgung über vorhandenes Kühlwassernetz



Unterwasserkanal UWK

- ▶ Geklärtes Abwasser und Kühlwasserrückleitung
- ▶ Monitoring (pH > 6,5, T < 27 °C, O₂)
- ▶ Schutzmaßnahmen: Sauerstoffeinperlung

Abstellungszeitraum im Herbst aufgrund gesicherter Kühlwasserversorgung, geringerer Stromproduktion und Witterung gewählt



*Monatsmittelwerte

Terminplan und Meilensteine: Der Oberwasserkanal soll am 29.08.2016 entleert und damit begehbar sein.

Maßnahmen Weiterbetrieb der Werkes BGH

- ▶ Vorplanung
- ▶ Aufbau Ersatz-
infrastruktur
- ▶ Probeläufe
- ▶ Monitoring-
konzept

Entleerung Alzkanal

- ▶ Analog letzter
Abstellungen
- ▶ Max. 15 cm/h

Abfischen Kanalgerinne

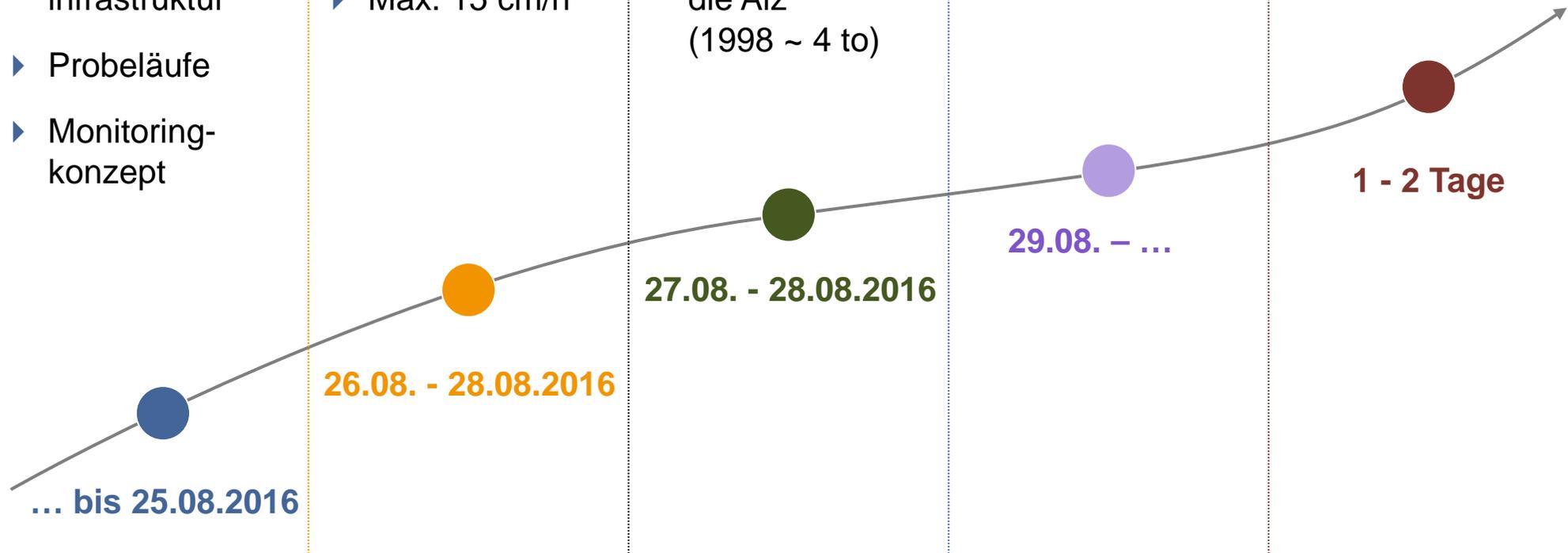
- ▶ Elektrofischen
- ▶ Umsetzen in
die Alz
(1998 ~ 4 to)

Sanierung Gerinne und Bauwerke

- ▶ 20 Baulose
- ▶ 4 Bauverträge

Befüllung Alzkanal

- ▶ Analog letzter
Abstellungen



Kommunikationskonzept



Anlieger

- ▶ Persönlicher Kontakt
- ▶ Einbindung bei Flächennutzung
- ▶ Emissionen (Lärm, Staub, Licht, ...)



Gemeinden

- ▶ Projektvorstellung
- ▶ Bauleistungen
- ▶ Emissionen

Alzkanal wird abgestellt

Burgkirchen. Heute wie vor 100 Jahren gilt der Alzkanal als Lebensader der Wacker Chemie AG, da sein Wasser nicht nur der Stromversorgung dient, sondern auch zu Kühlzwecken im Werk eingesetzt wird. Die routinemäßige Abstellung des Alzkanals zur Erhaltung der baulichen Substanz

Kommunikation

- ▶ Medien (Presse, Website, ...)
- ▶ Wissensforum
- ▶ Busrundfahrten