

# Transitgasstollen Sörenberg mit Stahlfaserbeton-Tübbing

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **96 (2004)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939550>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Transitgasstollen Sörenberg mit Stahlfaserbeton-Tübbing

Im Rahmen des Ausbaus des Erdgastransports von den Niederlanden nach Italien wurde für die Transitgas AG ein 5,2 km langer Stollen mit 3,80 m Innendurchmesser am Sörenberg im Kanton Luzern maschinell aufgeföhren und einschalig mit Tübbing aus Stahlfaserbeton ausgebaut. Neben dem Kontrollgang ist eine Rohrleitung (DN 1200) für Erdgas verlegt worden.

Der im Abschnitt Ruswil – Grimsel der neuen Gasleitung erbaute Stollen folgt der östlichen/nordöstlichen Flanke des Marientals. Das Vorkommen von sechs Formationsübergängen und zwei Gesteinsbrüchen erforderte den Einsatz einer Schildmaschine, die durch den Tübbingeinbau den Stollen sicherte.

Mit dem Bau des Stollens wurde die Arge Tunnel Sörenberg beauftragt (34,34 Mio. EUR) mit der Variante Stahlfaserbeton für den Stollenausbau mit Tübbing. Zum Projekt gehört die Ausführung des 5200 m langen Stollens (3,80 m Innendurchmesser), der mit 5 % Gefälle bei bis zu 550 m Überdeckung maschinell aufzuföhren war, und der beiden Portale im Schutze von Rohrschirmen.

## Maschinelles Vortrieb

Eingesetzt wurde eine Hartgesteins-Tunnelbohrmaschine (TBM) mit 4,56 m Bohrkopfdurchmesser, 900 kW Antrieb (0 – 10 U/min), 115 m Länge und 41,5 t Gewicht sowie zwölf Pressen (max. 2,60 m Hub; max. 1673 t Vortriebskraft). Wegen der Gefahr des Austretens von Gas aus dem Gebirge war die TBM mit mehreren Gasdetektoren ausgerüstet; im Alarmfall wird sie durch automatische Abschaltung des Stroms gestoppt und nur die Lüftung, Notbeleuchtung und Kommunikation bleiben weiter aktiv.

Die TBM fuhr den Stollen innerhalb von neun Monaten bis zum 8. Juni 2001 auf. Die beste Monats-/Wochen-/Tagesleistung betrug 796/228/40,50 lfd m Stollen (18 Stunden/AT). Der gefräste Felsausbruch wurde mittels Förderbändern (befestigt an den Tübbing) aus dem Stollen befördert und der Vortrieb mit Tübbing usw. auf dem Schienenweg versorgt.

## Ausbau des Stollens

Der im Schildvortrieb aufgeföhrene Stollen wurde einschalig mit Tübbing aus Stahlfaserbeton ausgebaut – in 1,50 m breiten und



**Bild 1.** Die Tunnelbohrmaschine S-163 bei der Abnahme im Herstellerwerk.

Foto: Herrenknecht AG, Schwanau



**Bild 2.** Zwischenlager für Stahlfaserbeton-Tübbing.

Foto: Bekaert (Schweiz) AG, Baden



**Bild 3.** Einbau der Stahlfaserbeton-Tübbing für den einschaligen Ausbau des 5,2 km langen Transitgasstollens Sörenberg.

Foto: Bekaert (Schweiz) AG, Baden

25 cm dicken Ringen aus sechs Tübbing von etwa 2 t Gewicht, wobei der Ringspalt mit Kies der Körnung 4/8 mm verfüllt und nur im Sohlbereich vermörtelt ist. Die Tübbingringe sind in der Ringfuge durch Kunststoffsteckdübel ( $\varnothing$  60 mm, 234 mm) und Hülse ( $\varnothing$  79 mm, 230 mm) miteinander verbunden und in der Längsfuge mittels Kunststoffführungsstab ( $\varnothing$  35 mm, 800 mm lang). Zur Abdichtung gegen Wasser sind die Tübbing mittels Elastomerrahmendichtung mit Gleitschicht auf Neoprenkontaktkleber umspannt. Die Tübbing erhielten zum Einbau mittels Vakuumentheber konische Löcher und optische Zielmarken für das Hebesystem.

## Tübbingfertigung und Betontechnologie

Die 20544 Tübbing für 3424 Ringe wurden in zwei etwa 90 km von der Baustelle entfernten Fertigteilerwerken in Stahlschalungen (für sechs Ringe) betoniert und nach 28 Tagen Lagerung mit Lkw antransportiert. Verlangt war eine Betongüte von B55/B45, 50 MPa Druckfestigkeit, 325 kg/m<sup>3</sup> Zementgehalt (sulfatbeständig) und 5% Mikrosilika. Der Beton sollte wasserundurchlässig (wu) und frostbeständig sein. Anstelle der üblichen Bewehrung aus Stabstahlbewehrungskörben wurden dem Beton 40 kg/m<sup>3</sup> Stahlfasern der Güte S500 System Dramix® RC 80/60 BN zugegeben. Stahlfaserbeton hat hier einige Vorteile (Tabelle 1). Grundlage für diese Anwendung von Stahlfaserbeton bildeten die Regelwerke

- SIA-Empfehlungen 162/6 «Stahlfaserbeton» (1999) und das
- DBV-Merkblatt «Stahlfaserbeton» des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins (1999).

Vor Anwendung des Stahlfaserbetons mussten besondere Prüfungen durchgeführt werden, wie z.B. der Nachrissfestigkeit und der in der Berechnung verlangten Biegezugwerte (Balkenversuche). Bei der Abnahme und Freigabe für die Fertigung der Stahlfaserbeton-Tübbing wurden gleichzeitig die Dichtungsprofile (Anordnung und Einbau) geprüft.

## Qualitätskontrolle

Für das Herstellen der Stahlfaserbeton-Fertigteile gab es einen Prüfplan für

- Homogenitätsprüfungen (Verteilung der zugegebenen Stahlfasern im eingebauten Beton) und

### Gründe für die Verwendung von Stahlfaserbeton für Tübbinge im Stollen- und Tunnelbau

- Früherer Fertigungsbeginn ohne Stabstahlbewehrungskörbe,
- kein Platzbedarf für Bewehrungskörbe im Betonwerk,
- weniger und kleinere Schwindrisse beim Stahlfaserbeton und
- weniger Abplatzungen und Beschädigungen im Kanten- und Fugenbereich beim Stahlfaserbeton, deshalb
- weniger Instandsetzungsaufwand wegen höherer Schlagfestigkeit,
- grössere Sicherheit beim maschinellen Vortrieb durch Aufnahme von Zugkräften.

#### Tabelle 1.

- Biegebalkenprüfungen zum Bestimmen der Biegezugfestigkeit sowie
- die Prüfung der Dichtigkeit und Frostbeständigkeit.

Nach Rückbau der Gleise und übrigen Bauinstallationen wurden im Stollen 9000 m<sup>3</sup> Ort beton für die Sohle eingebaut und danach die Rohrleitung (DN 1200) verlegt. B.G.

#### Am Bau Beteiligte

Bauherr: Transgas AG, Zürich  
Projektingenieur: Geodata S.p.A., Turin  
Arbeitsgemeinschaft Tunnel Sörenberg:  
• Strabag AG, Spittal/Drau (A)  
• Cogeis S.p.A., Quicinetto (I)  
• Specogna Bau AG, Kloten, und  
• Jakob Scheifele AG, Zürich  
Tunnelbohrmaschine: Herrenknecht AG, Schwanau (D)  
Prüfingenieure:  
• Bucher+Dillier, Luzern  
• smh Tunnelbau AG, Rapperswil  
Stahlfaserbetonkonzept: Bekaert (Schweiz) AG, Baden  
Stahlfaserbeton-Prüfung: Geo Bau Labor, Chur  
Tübbing-Produktion: Element AG, Veltheim

## Luftverschmutzung macht Altersversorgung teuer

Umweltschutz sorgt für niedrigere Kosten im Gesundheitswesen

■ Wolfgang Weitlaner

Eine neue Studie der Universitäten von Stanford und Berkeley hat ergeben, dass Luftverschmutzung die Kosten für die Altersversorgung gewaltig nach oben treibt. Das gilt sowohl für Krankenhauspatienten als auch für Pensionisten, die privat ausserhalb von Krankenhäusern leben, berichtet der Health Behaviour News Service.

Millionen von Medicare-Stammdatenblättern von Weissen im Alter zwischen 65 und 85 Jahren im Zeitraum von 1989 bis 1991 wurden von Victor Fuchs von der Universität von Stanford und Sarah Rosen Franks von der Universität in Berkeley, Kalifornien, untersucht. Ein einfacher Schluss könne aus den Untersuchungen gezogen werden, berichtet das Center of the Advancement of Health: weniger

Umweltverschmutzung kostet weniger Geld. «Die Studie zeigt deutlich, dass die Kosten der Gesundheitsvorsorge in Gebieten, in denen eine stärkere Umweltverschmutzung herrscht, höher sind als dort, wo Umweltschutz ernst genommen wird», so Fuchs. Umweltschutz sei ein wesentlicher Kostenfaktor für das Gesundheitswesen, so der Sukkurs der Untersuchungen. Das gelte insbesondere für Erkrankungen der Atemwege. In den Gebieten mit der stärksten Umweltverschmutzung gab es zwar fast keine merklich höhere Rate an Operationen. Allerdings gab es dort um 19% mehr Fälle von Krankenhausaufnahmen wegen massiver Atemprobleme. In den Gegenden mit höherer Umweltverschmutzung lagen auch die krankenhausinternen

Kosten um 7% höher. Die Kosten für die medizinische Versorgung von Patienten ausserhalb der Krankenhäuser lagen sogar um 18% über denen der sauberen Regionen.

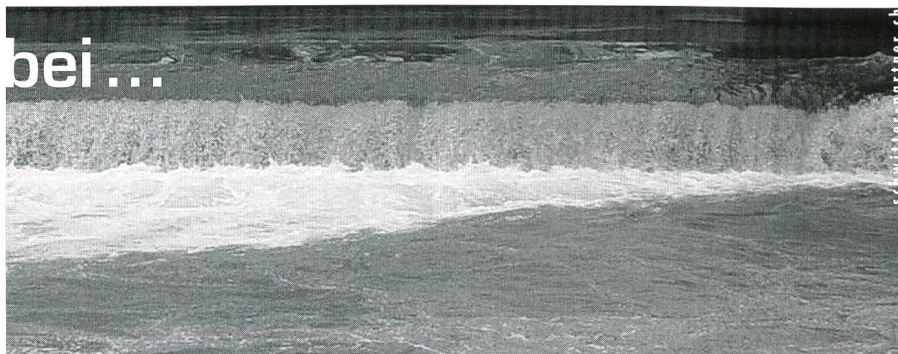
Die Forscher haben 183 US-städtische Regionen untersucht und dabei auch den sozialen Status der Probanden aufgeschlüsselt. Die Gegenden mit der schlimmsten Luftverschmutzung sind die grossen Ballungsräume im Osten und Westen der USA. In Florida und der «Big-Sky-Region», den Staaten rund um die Rocky Mountains, ist die Luft am saubersten.

Anschrift des Verfassers  
Wolfgang Weitlaner, presstext austria, E-Mail: weitlaner@presstext.at

## wir sind mit dabei ...

wo auch immer Sie sich bewegen, was **immer Sie auch tun**, wir sind mit dabei ...

**Strom auf sicher**, für Sie im Kanton Aargau. Gemeinsam **stark im Verbund** mit unseren kommunalen Partnern aus **dem Aargau**. Mehr Infos unter **www.aew.ch**



AEW ENERGIE AG

Mitglied der **aspo**