

Betonauskleidungen für Tunnel in geschlossener Bauweise

Empfehlungen des DAUB, Dezember 2000

1 Vorbemerkungen

Gegenstand dieser Empfehlung ist die Zusammenstellung von Anforderungen an endgültige Betonauskleidungen für Tunnel im Hinblick auf die Gebrauchseigenschaften, die Zusammensetzung, die Bauausführung und die Qualitätssicherung. Die hierzu bereits vorliegenden Vorschriften, wie die Richtlinie 853 [1], die ZTV-Tunnel [2, 3] und die entsprechenden österreichischen Richtlinien [28, 29], sowie darüber hinausgehende Erfahrungen mit Betonauskleidungen werden nachfolgend zusammengefasst und im Zusammenhang dargestellt. Damit werden Empfehlungen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Tunnelauskleidungen gegeben, die die Gebrauchsfähigkeit über eine Lebenszeit von rund 100 Jahren bei geringen Unterhaltskosten sicherstellen. Die statische Berechnung ist nicht Gegenstand dieser Ausarbeitung.

2 Funktion und Ausbildung der Tunnelauskleidung

Die endgültige Tunnelauskleidung hat eine Vielzahl von Einwirkungen aufzunehmen. Im Wesentlichen sind dies:

Aus dem Gebirge:

- Gebirgsdrücke aller Art (Eigenlast, Entspannungsdrücke, Kriechdrücke, Quelldrücke usw.)
- Bergsenkungen, Erdfälle
- Erdbeben
- Wasserdrücke
- chemische Angriffe durch aggressives Wasser oder aggressive Baugrundbestandteile.

Aus Bauzuständen:

- Bauzustände wie Eigenlast im jungen Zustand, Zwischenbauzustände mit Teilauskleidung des Querschnitts
- Abfließen der Hydratationswärme, Schwinden
- Ringspannverpressung, Firstverpressung
- Transportzustände bei Fertigteilen (Tübbinge, Fertigteiltröhre)

Concrete Linings for Tunnels built by underground construction

Recommendations by DAUB

These recommendations relate to the compilation of demands applicable to permanent concrete linings for tunnels with regard to their characteristics for use, their composition, the execution of construction and quality assurance. Regulations that are already available in Germany such as Guideline 853 [1], the ZTV-Tunnel [2, 3] and the corresponding Austrian guidelines [28, 29] as well as findings obtained in conjunction with concrete linings are summarised and presented in relation to one another. In this way, recommendations for producing qualitatively high-grade tunnel linings will be provided, which assure serviceability over a life span of around 100 years with low maintenance costs. Static calculations are not included. Owing to the length of this article, only the German text is published in this issue with the English version appearing in Tunnel 3/2001

- Pressekräfte, Nachläuferlasten

Aus der Nutzung:

- Temperatureinwirkungen durch die Luft oder von Abwässern und dergleichen
- chemische Angriffe durch Gase, Abwasser, Tausalz und dergleichen
- Einwirkungen aus Verkehr
- Geschiebe- oder Steintransport bei Triebwasserstollen
- Feuer bei Verkehrsbauwerken.

Für diese Einwirkungen muss die endgültige Tunnelauskleidung in statischer und konstruktiver Hinsicht dimensioniert werden.

Die abdichtende Wirkung der Auskleidung kann sowohl durch die wasserundurchlässige Ausführung des Betons (wu-Beton) als auch durch eine auf der Außenseite der Schale aufgebrachte Hautabdichtung erzielt werden. Wu-Betonkonstruktionen erfordern in der Regel einen größeren Aufwand für die Betonherstellung und oft auch Nachbesserungen (Risseverpressung), haben aber den Vorteil, dass Fehlstellen in der Regel leichter zu lokalisieren und abzudichten sind. Außenabdichtungen halten das Wasser und damit auch eventuelle chemische Angriffe von der Betonschale fern, sind jedoch bei Undichtigkeiten schwer zu sanieren.

Die Anforderungen an die Abdichtungssysteme werden für Eisenbahntunnel in der Ril 853 [1] und für Straßentunnel in [2] und [3] im Detail genannt.

Planung und Herstellung der endgültigen Betonauskleidung ergeben sich aus dem Zusammenspiel von Tunnelquerschnitt, geologischen und hydrologischen Verhältnissen, Vortriebsverfahren und Tunnellänge.

DAUB

DEUTSCHER AUSSCHUSS
FÜR UNTERIRDISCHES
BAUEN E.V.

Die Empfehlungen wurden vom Arbeitskreis „Betoninnenschalen“ des Deutschen Ausschusses für unterirdisches Bauen erarbeitet. Als AK-Mitglieder wirkten mit:

- Dr.-Ing. A. Städing (Leiter des AK),
- Prof. Dr.-Ing. H.-J. Bösch (ehem. Leiter AK),
- Dr.-Ing. Breitenbücher, Dr. G. Brem, Dipl.-Ing. H. Bretz,
- Dipl.-Ing. G. Denzer, Dipl.-Ing. Dietz,
- Prof. Dr.-Ing. H. Duddeck, Dipl.-Ing. Grüter,
- Dipl.-Ing. K. Kreuzberger, Dr.-Ing. K. Kuhnhehn,
- Prof. Dr.-Ing. B. Maidl, Dipl.-Ing. M. Muncke,
- Dipl.-Ing. H. Petruschke, Dipl.-Ing. D. Stephan.