

Juraleitung

**Ltg.-Abschnitt A-Katzwang Raitersaich_West – Luders-
heim_West
(LH-07-B170)**

Planfeststellungsunterlage

Unterlage 12.2

**Prüfbericht Baugrubenstatik unterirdische
Schachtbauwerke**

Antragsteller:



TenneT TSO GmbH

Bernecker Straße 70

95448 Bayreuth

Bearbeitung:



Ingenieurgemeinschaft Katzwangtunnel

c/o SWECO GmbH

Hanauer Landstraße 135 - 137

60314 Frankfurt am Main

Aufgestellt:	TenneT TSO GmbH	Bayreuth, den
	gez. i.V. J. Gotzler gez. i.V. A. Junginger	30.04.2025
Bearbeitung:	IGKWT – Ingenieurgemeinschaft Katzwangtunnel gez. i.V. D. Edelhoff (Projektleitung)	
Anlagen zum Dokument		
Änderungs- historie:	Änderung:	Änderungsdatum:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Fischer

Ordinarius Lehrstuhl für Massivbau, Technische Universität München
Prüfingenieur für Standsicherheit VPI
Prüfsachverständiger für Standsicherheit im Bauwesen BAYIKA
Prüfer für bautechnische Nachweise im Eisenbahnbau (Brücken- und Ingenieurbau)
Gutachter für Geotechnik (Tunnelbau), anerkannt durch das Eisenbahnbundesamt (EBA)



B+S Prüfengeure GbR

Gunzenlehstraße 22-24
D 80689 München
Tel +49 (0)89 546 150 0
Fax +49 (0)89 546 150 10
www.buechting-streit.de

Gesellschafter

Prof. Dr.-Ing. Oliver Fischer
Ordinarius Lehrstuhl für Massivbau
Technische Universität München
Prüfingenieur für Standsicherheit
Dr.-Ing. Andreas Jähring
Prüfingenieur für Standsicherheit
Dr.-Ing. Jan Lingemann
Prüfingenieur für Standsicherheit

München, 04.03.2025
Prof. Dr.-Ing. Oliver Fischer /
Dipl.-Ing. (FH) Hans Gran

PRÜFBERICHT NR. PB 24105-03 Bauwerke

1 **Betreff:**

Bauvorhaben:

A070 Raitersaich - Altheim
Juraleitung, Katzwangtunnel, Nürnberg

Bauherr:

TenneT TSO GmbH
Herrn Raphael Roth
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth

Entwurfsverfasser:

MOLL-prd GmbH & Co. KG
Weststraße 2
57392 Schmallenberg

Tragwerksplanung:

BPM Ingenieurgesellschaft mbH
Friedrich-Engels-Ring 48a
17033 Neubrandenburg

2 Prüfunterlagen

2.1	<u>Statische Berechnungen</u>	<u>Datum</u>	<u>Seiten</u>
2.1.1	Dok.-Nr. (ohne), Entwurfsstatik Bauwerke, Leistungsphase 3,	16.01.2025	544
2.2	<u>Plananlagen</u>		<u>Datum</u>
2.2.1	Plan Nr. RLSA_EN_EP_SBW_P 01_I 01-Positionsplan Startbauwerk Draufsicht	27.01.2025	
2.2.2	Plan Nr. RLSA_EN_EP_SBW_P 02_I 01-Positionsplan Startbauwerk Schnitte A-A	27.01.2025	
2.2.3	Plan Nr. RLSA_EN_EP_SBW_P 03_I 01-Positionsplan Startbauwerk Schnitte B-B	27.01.2025	
2.2.4	Plan Nr. RLSA_EN_EP_ZBW_P 01_I 01-Positionsplan Zielbauwerk Draufsicht	27.01.2025	
2.2.5	Plan Nr. RLSA_EN_EP_ZBW_P 02_I 01-Positionsplan Zielbauwerk Schnitte A-A und B-B	27.01.2025	
2.3	<u>Zusätzliche Unterlagen zur Information (keine Prüfunterlagen)</u>		
2.3.1	Geotechnischer Bericht (Baugrunderkundung und -begutachtung), Bericht L21-II-237.156 mit Anlagen 1 - 6, Buchholz + Partner, Leserevision vom 06.09.2024, 228 Seiten		
2.3.2	Stellungnahme zur Beurteilung der Bausituation für die aktuelle Tunnelgradiente (Stand 24.07.2024) vom 19.08.2024, Buchholz + Partner, 19 Seiten		
2.3.3	Abschlussbericht Leistungsphase 2, ohne Nr., Ingenieurgemeinschaft Katzwangtunnel, Version 1.0, 167 Seiten		
2.3.4	Vorabinformationen Start- und Zielbaugrube, LGA Bautechnik GmbH - Grundbauinstitut, Stand 15.11.2024		

3 Baubeschreibung bzw. Inhalt der geprüften Unterlagen

Die vorgelegten Unterlagen behandeln die Bauwerke für den Start- und Zielschacht:

- Entwurfsstatik: Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem von mbAEC.
- Positionspläne

4 Lastannahmen Zielbaugrube

Decke über Bauwerk:

Nutzlast: $q_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Ausbau $g_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Decke über Bauwerk Pos. D12 mit Bodenauffüllung:

Verkehrslast, Schwerlastwagen SLW 60 (600 kN)

Aufstandsfläche 3 m x 6 m: $q_k = 33,30 \text{ kN/m}^2$

wegen der Lastverteilung durch die Bodenhöhe von 11,50 m \square

$q_k = 15,00 \text{ kN/m}^2$ angesetzt

Aufschüttung:

$g_k = 11,50 \text{ (m)} * (19 \text{ kN/m}^3) = 218,50 \text{ kN/m}^2$

Bodenplatte:

Nutzlast: $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$

Ausbau $g_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Treppen: Treppen- und Treppenpodeste

(Kategorie T2)

$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Erddruck:

100% Erdruhedruck

Wasserdruck:

Angesetzt: Startbaugrube bei 339,10 m NHN, entspricht OK Gelände

angesetzt: Zielbaugrube bei 329,40 m NHN, entspricht 7,25 m unter OK Gelände

Der Bemessungswasserstand wurde in 2.3.4 festgelegt.

5 Baustoffe

Sämtliche Stahlbetonbauteile: C35/45

Betonstahl: B500

6 Baugrund und Grundwasserverhältnisse

Gemäß dem Baugrundgutachten stehen unter i.a. mit maximal wenigen Metern relativ geringmächtigen Lockerböden (quartäre Sande und zersetzte Sandsteine), die als Homogenbereich 1 (HB-1) bezeichnet werden, eine Wechsellagerung aus Sandstein, Ton-/Schluffstein, Kalkstein, Brekzien und Konglomerat an. Es handelt sich hierbei um die im Nürnberger Raum üblichen Festgesteine der Bodenklasse 6 - 7, die für den Katzwangtunnel als Homogenbereich 2 (HB-2) bezeichnet werden. Unterlagert werden diese Festgesteine durch eine Wechsellagerung aus baupraktisch wasserundurchlässigen Tonsteinen und Steinmergeln, den sog. Estherienschiefern.

Die Tunnelgradienten befinden sich überwiegend in den Festgesteinen des Homogenbereichs HB-2. Lediglich im Bereich des Rednitztals bindet der Tunnel lokal auch in die überlagernden Lockerbodenschichten und in die Estherienschiefern ein.

Die Lockerbodenschichten wirken als Porengrundwasserleiter und die Sandsteine des HB-2 überwiegend als Kluftwasserleiter mit geringen bis moderaten Durchlässigkeiten. Die Estherienschiefern wirken dagegen als Grundwasserstauer und haben als hydraulische Trennschicht zwischen unterschiedlichen Grundwasseraquiferen eine besondere wasserwirtschaftliche Bedeutung.

Weitere Einzelheiten zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen können dem Baugrundgutachten entnommen werden.

Für die Berechnung der Start- und Zielbauwerke werden die Angaben der Baugrunderkundungen unter 2.3.4 auf die spezifischen Gegebenheiten der beiden Baugruben und Bauwerke kalibriert.

7 Prüfbemerkungen

allgemeine Anmerkungen:

- 7.1 Die Prüfung erfolgt ausschließlich auf statisch-konstruktive Aspekte. Baubetriebliche, vertragliche, planungsrechtliche oder wirtschaftliche Aspekte sind nicht Prüfgegenstand.
- 7.2 Die statischen Berechnungen wurden stichpunktartig durch unabhängige Vergleichsrechnungen geprüft. Die Endergebnisse der statischen Berechnungen können unter Beachtung der nachfolgenden Prüfanmerkungen bestätigt werden. Zwischenergebnisse und Berechnungsabläufe können allerdings abweichen und wurden in den zur Prüfung vorgelegten Unterlagen nicht richtiggestellt.
- 7.3 Bei den vorgelegten Berechnungen handelt es sich um Unterlagen der Vor- und Entwurfsplanung (Leistungsphasen Lph2 und Lph3). Sie dienen als Basis der Genehmigungsverfahren und der Ausschreibung sowie als Grundlage der zu einem späteren Zeitpunkt zu erstellenden Ausführungsplanungen. Mit den geprüften Unterlagen der Lph2 und Lph3 ist keine Ausführung von Bauleistungen zulässig; hierfür sind noch die Ausführungsplanungen zur Prüfung vorzulegen.
- 7.4 Die den Berechnungen zugrunde liegenden Berechnungsannahmen und Rechenmodelle wurden von uns auf Basis der zur Verfügung stehenden Projektunterlagen (siehe Unterlagen 2.3.1 bis 2.3.4) auf Plausibilität hin geprüft. Darüber hinaus gehende Prüfgrundlagen lagen uns nicht vor.
- 7.5 Dem vorliegenden Baugrundgutachten gemäß 2.3.1. lag eine frühere, nicht mehr aktuelle Trassierung des TBM-Tunnels zugrunde. Insbesondere im Bereich des Zielschachtes mussten die Baugrundverhältnisse aus den Bohrerergebnissen über größere Entfernungen extrapoliert werden. Zur Risikobegrenzung der Baugrundverhältnisse wird eine Fortschreibung der Baugrunduntersuchungen empfohlen.
- 7.6 Ergänzend zu 2.3.1 wurde im laufenden Planungsprozess die LGA als Tunnelbau Sachverständiger (TSV) integriert. Die endgültigen Festlegungen bzgl. der Baugrubendimensionierungen hierzu stehen noch aus. Dies ist auch dem Umstand geschuldet, dass im Bereich der Zielbaugrube noch Nacherkundungen auszuführen sind. Unabhängig davon liegt eine Vorabinformation der LGA (siehe 2.3.4) vor. Diese stellt die Planungsgrundlage für die unter 2 aufgeführten Dokumente dar. Nach dem Vorliegen der endgültigen Unterlagen der LGA sind die Auswirkungen auf den Entwurf zu überprüfen und etwaige daraus resultierenden Anpassungen durchzuführen.
- 7.7 Die Prüfung der Unterlagen und die zugehörigen Prüfanmerkungen des TSV sind unabhängig von diesem Prüfbericht zu beachten.
- 7.8 Unterlagen für die oberirdischen Betriebsgebäude lagen zur Prüfung nicht vor. Die Einwirkungen für die Bauteile ab der Geländeroberkante werden als korrekt angenommen, konnten aber nicht unabhängig geprüft werden.

zum Entwurf Startbauwerk:

Keine Anmerkungen

zum Entwurf Zielbaugrube:

Keine Anmerkungen

8 Prüfergebnis

- 8.1 Die Vollständigkeit und Richtigkeit der Entwurfsstatik über die Standsicherheit des Start- und Zielbauwerke wird bei Beachtung der Prüfbemerkungen und Grüneintragungen bescheinigt (Art. 81a Abs. 1 BayBO, § 13 (4) PrüfVBau).
- 8.2 Die den statischen Berechnungen zugrunde liegenden Rechenmodelle und Lastannahmen sind im weiteren Planungsverlauf noch entsprechend der Prüfbemerkungen zu bestätigen.
- 8.3 Zur Bauausführung der Bauwerke sind noch Genehmigungs- und Ausführungsplanungen (statische Berechnung und Ausführungspläne) zur Prüfung vorzulegen.
- 8.4 Die der TBM-Vortrieb ist nicht Prüfgegenstand.

9 Sonstige Bemerkungen

9.1 Stand der Prüfung

Die Prüfung der Entwurfsstatik für die Start- und Zielbauwerke ist abgeschlossen.

9.2 Noch vorzulegende Unterlagen:

- Festlegungen / Vorgaben des Bauherrn für die Ausführungsplanung
- Tunnelbautechnisches Gutachten (o. glw.)
- Genehmigungs- und Ausführungsplanungen für die Start- und Zielbauwerke

Unterschriften

An der Prüfung beteiligt: Dipl.-Ing. (FH) Hans Gran

Unterschrift Prüferingenieur

München, den 04.03.2025

Digital signiert von Oliver Boris Maximilian Fischer
DN: cn=Oliver Boris Maximilian Fischer, c=DE,
email=oliver.fischer@buechting-streit.de
2025.03.04 12:55:31 +01'00'

Prof. Dr.-Ing. Oliver Fischer

Prüferingenieur für Standsicherheit

Prüfsachverständiger für Eisenbahnbereich

Verteiler:

Prüfbericht: 1fach TenneT (Bauherr)
1fach BPM Ingenieure (Planer)

Prüfungsunterlagen: (entfällt)