



NICKOL & PARTNER AG

Nickol & Partner AG • Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

Telefon +49 8142 5782-0
Fax +49 8142 5782-99
E-Mail info@nickol-partner.de
Web nickol-partner.de

Gröbenzell, den 24.05.2024

**OBP Nürnberg 2026: Projekt 13237-01 / DB-Teilprojekt G.016178588 / Strecke 5320,
Schwabach – Roth**

Untersuchungsergebnis Beton-Stahlaggressivität einer Bodenmischprobe

Ergänzung zu unserem Geotechnischen Bericht vom 26.04.2024

Sehr geehrter Herr Winhart,

Im Zuge unserer Geotechnischen Erkundung im Bereich der geplanten Randwegkonstruktionen (RWK) auf der Strecke 5320 in den Abschnitten:

- km 41,620 – 41,550, km 41,520 – 41,080, km 40,740 – 40,570, km 37,620 – 37,490 jeweils bahnlinks

wurde zur Beurteilung der Beton-Stahlaggressivität eine repräsentative Bodenmischprobe (MP Randweg) aus 16 Einzelproben zusammengestellt

und chemisch untersucht (Betonaggressivität DIN 4030, Teil 1 + Stahlaggressivität DIN 50929, Teil 3).

Die Mischprobenzusammensetzung und Untersuchungsergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 dokumentiert.

Tabelle 1:- Zusammensetzung der Mischprobe zur Untersuchung der Beton- und Stahlkorrosivität

Mischprobe MP Randweg				
Aufschluss-Nr. / Bezeichnung	Kilometer	Lage zum Gleis	Endteufe [m SO]	Proben zur Herstellung MP Randweg (Mischprobe ca. 2,5 L)
53 /2	41,550	3,0 l dA	3,9	0,1-1,5
57 /2	41,300	3,3 l dA	7	5,0-6,3
60 /2	41,200	3,2 l dA	8,15	4,5-6,0
				6,0-7,4

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand
Jenö Zeltner, Sprecher
Thomas Bauer
Markus Gogl

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Mischprobe MP Randweg				
Aufschluss-Nr. / Bezeichnung	Kilometer	Lage zum Gleis	Endteufe [m SO]	Proben zur Herstellung MP Randweg (Mischprobe ca. 2,5 L)
62 /2	41,100	3,3 IdA	9,3	3,0-4,3
				4,3-6,0
				7,5-8,4
69 /2	40,650	3,0 IdA	10	5,7-7,0
				8,5-9,2
112 /2	37,595	3,3 IdA	10,9	2,5-3,8
				3,8-4,3
				7,0-8,7
				8,7-10,0
114 /2	37,500	3,3 IdA	9,2	3,8-4,8
				4,8-6,0
				6,0-8,3

Abkürzungen: SO = Schienenoberkante

Tabelle 2: Beurteilung Beton- und Stahlaggressivität (Boden)

Probe	Betonaggressivität nach DIN 4030, Teil 1	Korrosionswahrscheinlichkeit Stahl nach DIN 50929, Teil 3
MP Randweg	Expositionsklasse <XA 1 (nicht betonangreifend)	Bodenklasse Ia (Korrosionswahrscheinlichkeit sehr niedrig)

Die Untersuchung auf Betonaggressivität ergab eine Einstufung in die **Expositionsklasse <XA 1 – nicht betonangreifend**.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit bezüglich Stahl ist **sehr niedrig (Bodenklasse Ia)**.

Die detaillierten Ergebnisse inkl. Bewertung sind den beiliegenden Laborberichten zu entnehmen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

NICKOL & PARTNERAG

i. A. M. Schimpfle

i.A. Mathias Schimpfle
M.Sc. Ing.- und Hydrogeol.
Projektleiter

Digital unterschrieben von Mathias Schimpfle
DN: cn=Mathias Schimpfle, o=Nickol & Partner AG, ou, email=schimpfle@nickol-partner.de, c=DE
Datum: 2024.05.24 09:11:12 +02'00'

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand
Jenö Zeltner, Sprecher
Thomas Bauer
Markus Gogl

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

P:\132\13237-01_OBP_Nürnberg_2026\02_Einzellose\Los 2.2\06_Bericht-Gutachten\Auslieferung\Vermerk Stahl-Beton.docx

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

Nickol & Partner AG
Herr Schimpfle
Oppelner Straße 3



82194 Gröbenzell

Prüfbericht-Nr.: 2024PV03299 / 1

Auftraggeber	Nickol & Partner AG
Eingangsdatum	18.04.2024
Projekt	13237-01 Los 2.2
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	je Probe 2,7 kg
unsere Auftragsnummer	24V02078
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Analytical Services GmbH
Analysenbeginn / -ende	18.04.2024 - 07.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Vaterstetten, 07.05.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. P. Russ
Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.gba-group.com) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 5

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PV03299 / 1

GBA Analytical Services GmbH
Johann-Sebastian-Bach-Str. 40
85591 Vaterstetten
Telefon +49 (0)8106 2460-0
E-Mail vaterstetten@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE71 7002 0270 0002 4296 83
SWIFT BIC HYVEDEMMXXX

Sitz der Gesellschaft:
Vaterstetten
Handelsregister:
München HRB 93447
USt-Id.Nr. DE 129 360 902
St.-Nr. 114/127/60117

Geschäftsführer:
Dr. Matthias Kleih

Prüfbericht-Nr.: 2024PV03299 / 1

13237-01 Los 2.2

unsere Auftragsnummer		24V02078
Probe-Nummer		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP-Randweg
Probeneingang		18.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Betonaggressivität		
Säuregrad nach Baumann-Gully	mL/kg TM	12,2
Aufschluss mit HCl		
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mg/kg TM	36
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mmol/kg TM	0,4
Sulfid	mg/kg TM	<0,50
Eluat gem. DIN 4030/2		
Chlorid	mg/kg	<10
Stahlaggressivität		
Wassergehalt	Masse-%	9,5
pH-Wert Boden (CaCl ₂ -Susp.)		6,41
pH-Wert Boden (H ₂ O-Susp.)		7,61
Leitfähigkeit (Stahlaggressivität)	µS/cm	95,0
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg TM	25,6
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg TM	<0,1
Eluat gem. DIN 50929/3		
Chlorid	mg/L	4
Sulfat	mg/L	5
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [$\alpha(\text{Cl}) + 2c(\text{SO}_4)$]	mmol/kg TM	0,9

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.aba-group.com) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2024PV03299 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₈₁
Säuregrad nach Baumann-Gully	1,0	mL/kg TM	DIN EN 16502:2014-11 ₈₁
Aufschluss mit HCl			DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₈₁
Sulfat aus HCl-Aufschluss	10	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a ₈₁
Sulfat aus HCl-Aufschluss	0,10	mmol/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a ₈₁
Sulfid	0,50	mg/kg TM	DIN 38405-27: 2017-10 ^a ₈₁
Eluat gem. DIN 4030/2			DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₈₁
Chlorid	10	mg/kg	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈₁
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 ₈₁
Wassergehalt	0,10	Masse-%	berechnet ₈₁
pH-Wert Boden (CaCl ₂ -Susp.)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a ₈₁
pH-Wert Boden (H ₂ O-Susp.)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a ₈₁
Leitfähigkeit (Stahlaggressivität)	1,0	µS/cm	DIN 50929-3: 2018-03 ₈₁
Säurekapazität bis pH 4,3	0,10	mmol/kg TM	Titrimetrie ₈₁
Basekapazität bis pH 7,0	0,10	mmol/kg TM	Titrimetrie ₈₁
Eluat gem. DIN 50929/3			DIN 50929-3: 2018-03 ₈₁
Chlorid	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈₁
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈₁
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [c(Cl) + 2c (SO ₄)]	0,10	mmol/kg TM	berechnet ₈₁

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₈₁Thulnst Krauthausen

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.aba-group.com) einzusehen.

Anlage zu Prüfbericht 2024PV03299

Probe-Nr.: 24V02078 / 001

Probenbezeichnung: MP-Randweg

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Boden
nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
Säuregrad nach Baumann-Gully	12,2	mL/kg TM	>200	---	---
Sulfat aus HCl-Aufschluss	36	mg/kg TM	2000 - 3000	3000 - 12000	12000 - 24000
Sulfid	<0,50	mg/kg TM	---	---	---
Chlorid	<10	mg/kg	---	---	---

Kurzbeurteilung: Der Boden ist nicht betonangreifend (<XA1).

Anlage zu Prüfbericht 2024PV03299

Probe-Nr.: 24V02078 / 001

Probenbezeichnung: MP-Randweg

Tabelle 1: Beurteilung von Boden gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit	Z		Bewertungs- ziffer
1	Anteil abschlämmbarer Bestandteile [%] <10 10 bis 30 30 bis 50 50 bis 80 >80 Verunreinigungen	Z1 +4 +2 0 -2 -4 -12	6,0	Z1 +4
2	Spez. elektr. Bodenwiderstand [Ohm.m] > 500 200 bis 500 50 bis 200 20 bis 50 10 bis 20 <= 10	Z2 +4 +2 0 -2 -4 -6	110	Z2 0
3	Wassergehalt [Masse-%] < 20 > 20	Z3 0 -1	9,5	Z3 0
4	pH-Wert > 9 6 bis 9 4 bis 6 < 4	Z4 +2 0 -1 -3	7,61	Z4 0
5	Säurekapazität [mmol/kg] > 1.000 200 bis 1.000 < 200	Z5 +3 +1 0	25,6	Z5 0
6	Basenkapazität [mmol/kg] < 2,5 2,5 bis 5 5 bis 10 10 bis 20 20 bis 30 > 30	Z6 0 -2 -4 -6 -8 -10	<0,1	Z6 0
7	Sulfid [mg/kg TM] < 5 5 bis 10 > 10	Z7 0 -3 -6	<0,50	Z7 0
8	Sulfat [mmol/kg TM] < 2 2 bis 5 > 5 bis 10 > 10	Z8 0 -1 -2 -3	0,4	Z8 0

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit	Z		Bewertungs- ziffer
9	Neutralsalze [mmol/kg TM] < 3 3 bis 10 10 bis 30 30 bis 100 > 100	Z9 0 -1 -2 -3 -4	0,9	Z9 0
10	Grundwasser vorhanden, visuell nie immer zeitweise	Z10 0 -1 -2		Z10

Summe: Z1 + Z2 + Z3 + Z4 + Z5 + Z6 + Z7 + Z8 + Z9 + Z10 =

4

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten
bei freier Korrosion von unlegierten und
niedriglegierten Eisenwerkstoffen:**

B0-Werte*	Bodenklasse	Korrosionsbelastung
>= 0	Ia	sehr niedrig
-1 bis -4	Ib	niedrig
-5 bis -10	II	mittel
< -10	III	hoch

* Disclaimer: Der B0 Wert umfasst neben der oben genannten Summe zusätzlich noch die Bewertungszahlen Z1 und Z10.