CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM
HEINRICH HART GmbH

**Baustoffprüfstellen gem. RAP-Stra[1)]**
**Ingenieure für Baustofftechnologie**
www.labor-hart.de • mailbox@labor-hart.de

**Standort Neuwied:** 1) anerk. für folgende Fachgebiete n. RAP-Stra: A1, A3, A4 • BB3, BB4 • BE3, BE4 • C1, C3, C4 • D0, D3, D4 • E3, E4 • F3, F4 • G3, G4 • H1, H3, H4 • I1, I2, I3, I4
**Standort NRW:** 1) anerk. für folgende Fachgebiete n. RAP-Stra: A1, A3 • D0, D3, D4 • E3, E4 • F3 • G3 • H1, H3, H4 • I1, I2, I3, I4

**Untersuchungsbericht:** S-23034-TV-DD/BE 30.05.2023

**Auftraggeber:** ProStein GmbH & Co. KG
Stolpener Straße 15
01877 Bischofswerda

**Auftrag:** Schnellprüfverfahren nach Alkali-Richtlinie 2013
als WS-Bestätigungsprüfung 1/2023
zu
AKR-Performance-Prüfung zur Beurteilung von
groben Gesteinskörnungen für die Feuchtigkeitsklasse WS
Oberbeton 0/8
Unterbeton und Oberbeton (D > 8)

**Lieferwerk:** Kindisch

**Probenahme am:** 03.04.2023

**Probenbezeichnung:** Granodiorit

**Proben:** ca. 25 kg Gesteinskörnung 2/8
ca. 25 kg Gesteinskörnung 8/16

**Anzahl der Seiten:** 8 Textseiten

## 1. Anlass

Die Niederlassung NRW, Bergisch Gladbach (Bensberg) der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH wurde durch die Firma ProStein GmbH & Co. KG mit der Durchführung von Schnellprüfverfahren nach DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton" (Alkali-Richtlinie), Ausgabe Oktober 2013, Anhang B und Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 04/2013 (ARS 04/2013) im Rahmen der Fremdüberwachung 1/2023 zur WS-Bestätigungsprüfung für die Gesteinskörnungen 2/8 und 8/16 des Betriebes Kindisch beauftragt.

Die Bewertung der Eignung der Gesteinskörnungen 2/8 und 8/16 des Betriebes Kindisch im Rahmen einer WS-Grundprüfung bzw. AKR-Performance-Prüfung von groben Gesteinskörnungen für Oberbeton 0/8, gemäß des Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 04/2013 vom 22. Januar 2013 des BMVBS liegt vor mit:

- Untersuchungsbefund Nr. 236-14-8 vom 14. Juli 2015 der
  GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH, Euskirchen.

bzw.

- Untersuchungsbericht S-18219-DD-TV/BE vom 15.Juli 2019 der
  Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH, Bergisch Gladbach (Bensberg)

bzw.

- Untersuchungsbericht S-19174-DD-TV/BE vom 28. August 2019 der
  Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH, Bergisch Gladbach (Bensberg)

sowie

- Untersuchungsbericht S-22004-I-TV-DD/BE vom 10. Mai 2022 der
  Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH, Bergisch Gladbach (Bensberg)

## 2. Verwendete Unterlagen

Die WS-Bestätigungsprüfungen im Rahmen der WS-Grundprüfung bzw. AKR-Performance-Prüfung zur Alkaliempfindlichkeit von groben Gesteinskörnungen wurden gemäß

- DAfStb-Richtlinie
  „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton"
  (Alkali-Richtlinie), Ausgabe Oktober 2013, Anhang B

durchgeführt.

Die Ergebnisse der Dehnungsmessungen werden entsprechend den Festlegungen in der WS-Grundprüfung Oberbeton 0/8 als Charakterisierung / Identifikation der Gesteinskörnung herangezogen.

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH

## 3. Probenahme und Versuchsmaterial

Die nachfolgend aufgeführten Materialproben wurden durch Herrn Schöne als Vertreter des Auftraggebers als Durchschnittsproben nach EN 932-1 aus der laufenden Produktion des Betriebes Kindisch entnommen.

Die erste Begehung des Betriebes zur Beurteilung des Vorkommens im Rahmen der WS-Grundprüfung/Performance-Prüfung erfolgte am 04. Juli 2016.
Eine erneute Begehung des Betriebes Kindisch zur Beurteilung des Vorkommens erfolgte durch Dipl.-Ing. D. Dinkgraeve am 25.07.2018.

Tabelle 1: Probenahme

| Probenahme am | | | Probenahme nach EN 932-1 durch | | | | Entnahme Betrieb Kindisch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.04.2023 | | | Pro Stein GmbH & Co. KG, Betrieb Kindisch | | | | Siloaustrag, Siloeinlauf, Vorratshalde |
| rd. | 25 | kg | grobe Gesteinskörnung | 2 | / | 8 | - |
| rd. | 25 | kg | grobe Gesteinskörnung | 8 | / | 16 | - |
| Verpackung | | | getrennte Transportbehälter | | | | |

## 4. Durchgeführte Untersuchungen

Tabelle 2: Untersuchungen

| Art | Anzahl | Prüfungen | nach | Anlage |
|---|---|---|---|---|
| Gesteinskörnung 2/8 | 1 | Röntgendiffraktometrie und IR-Spektroskopie | RDA / FTIR | - |
| Gesteinskörnung 8/16 | 1 | Röntgendiffraktometrie und IR-Spektroskopie | RDA / FTIR | - |
| Gesteinskörnung 2/8 + 8/16 | 2 | Schnellprüfverfahren | Alkali-Richtlinie | - |

## 5. Untersuchungsergebnisse

## 5.1 Röntgenographische und IR-spektroskopische Untersuchungen

### 5.1.1 Gesteinskörnung 2/8

Tabelle 3: Röntgendiffraktometrische und IR-spektroskopische Untersuchungen

| | Mineralphasen in M.-% | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Probe | Na-Plagioklas* | Kalifeldspat** | Quarz | Glimmer*** | Chlorit | Calcit | Hämatit | Goethit |
| S-23034 | 30 | 15 | 30 | 20 | 4 | << 1 | - | - |

* Na-Plagioklas: natriumreicher Plagioklas (Mitglied der Feldspatgruppe)
** Kalifeldspat (Mitglied der Feldspatgruppe)
*** Glimmer: trioktaedrischer Glimmer (Biotit-Mischkristall)

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH

### 5.1.2 Gesteinskörnung 8/16

| Tabelle 4: Röntgendiffraktometrische und IR-spektroskopische Untersuchungen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mineralphasen in M.-% | | | | | | | | |
| Probe | Na-Plagioklas * | Kalifeldspat** | Quarz | Glimmer*** | Chlorit | Goethit | Hämatit | Calcit |
| S-23034 | 33 | 15 | 30 | 17 | 4 | - | - | << 1 |

* Na-Plagioklas: natriumreicher Plagioklas (Mitglied der Feldspatgruppe)
** Kalifeldspat (Mitglied der Feldspatgruppe)
*** Glimmer: trioktaedrischer Glimmer (Biotit-Mischkristall)

Bei dem untersuchten Granodiorit handelt es sich um ein Tiefengestein, dessen Mineralsubstanz unter dem Mikroskop als durchgängig frisch und unverwittert angesprochen wird.

Die Untersuchungsergebnisse befinden sich grundsätzlich in Übereinstimmung mit den Daten, die im Rahmen der WS-Grundprüfung mit Untersuchungsbericht Nr. 236-14-8 vom 14. Juli 2015 der GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH, Euskirchen bzw. der AKR-Performance-Prüfung mit Untersuchungsbericht S-18219-DD-TV/BE vom 15. Juli 2019 und den nachfolgenden WS-Bestätigungsprüfungen im Rahmen der regelmäßigen Fremdüberwachung festgestellt wurden.

Die schwankenden und wechselnden Anteile an mineralischen Gemengteilen sind der magmatischen Differentiation des granodioritischen Magmas geschuldet.

## 5.2 Schnellprüfverfahren nach Alkali-Richtlinie

In den folgenden Tabellen sind die Einzel-/Mittelwerte der Dehnungen der jeweiligen Untersuchungen dargestellt.

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH

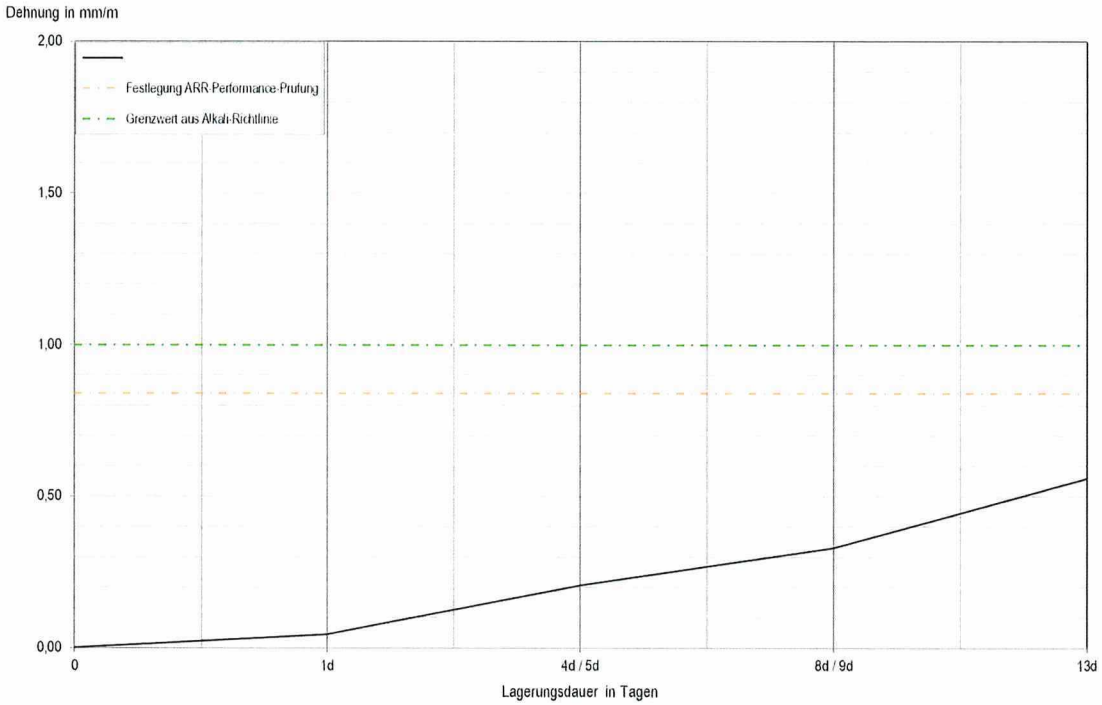
### 5.2.1 Gesteinskörnung 2/8

Tabelle 5: SPV (Schnellprüfverfahren nach Alkali-Richtlinie)

| Kindisch Gesteinskörnung 2/8 | Dehnungswerte ε in mm/m | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Tag | | | 4./5. Tag | | | 8./9. Tag | | | 13. Tag | | |
| Einzelwert | 0,037 | 0,050 | 0,047 | 0,194 | 0,203 | 0,222 | 0,328 | 0,331 | 0,331 | 0,562 | 0,563 | 0,553 |
| Mittelwert | 0,04 | | | 0,21 | | | 0,33 | | | 0,56 | | |

WS-Grund-/AKR-Performance-Prüfung – Schnellprüfverfahren –
Festlegung – Bestätigungsprüfung: 0,64 mm/m + 0,20 mm/m → 0,84 mm/m

WS-Bestätigungsprüfung – Schnellprüfverfahren – Betrieb Kindisch April 2023




Die Messungen mit dem Schnellprüfverfahren ergaben für den 13. Tag einen Dehnungsmittelwert von 0,56 mm/m.

Für den Betrieb Kindisch wurde im Rahmen der WS-AKR-Performance-Prüfung (vgl. Untersuchungsbericht S-18219-DD-TV/BE vom 15. Juli 2019) für die WS-Bestätigungsprüfung ein Orientierungswert von
0,84 mm/m (0,64 mm/m + 0,20 mm/m → 0,84 mm/m)
festgelegt.

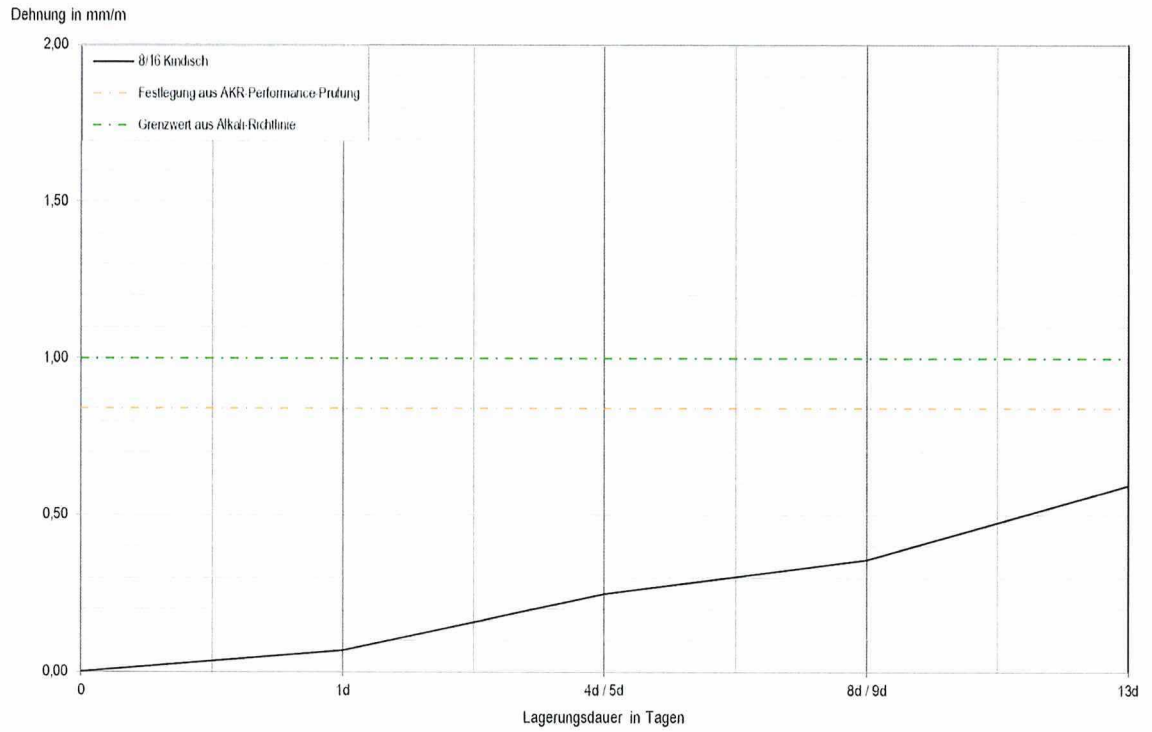
Die Untersuchungen mit dem Schnellprüfverfahren zeigen, dass für die Gesteinskörnung 2/8 gegenüber der Festlegung innerhalb der WS-Grundprüfung/AKR-Performance-Prüfung ein Dehnungsmittelwert festgestellt wurde, der innerhalb des Abweichungsniveaus liegt.

CHEMISCH-TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH

### 5.2.2 Gesteinskörnung 8/16

Tabelle 6: SPV (Schnellprüfverfahren nach Alkali-Richtlinie)

| Kindisch Gesteinskörnung 8/16 | Dehnungswerte ε: in mm/m | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Tag | | | 4./5. Tag | | | 8./9. Tag | | | 13. Tag | | |
| Einzelwert | 0,062 | 0,069 | 0,077 | 0,231 | 0,253 | 0,259 | 0,341 | 0,359 | 0,369 | 0,581 | 0,591 | 0,603 |
| Mittelwert | 0,07 | | | 0,25 | | | 0,36 | | | 0,59 | | |
| WS-Grund-/AKR-Performance-Prüfung – Schnellprüfverfahren – Festlegung – Bestätigungsprüfung: 0,64 mm/m + 0,20 mm/m → 0,84 mm/m | | | | | | | | | | | | |
| WS-Bestätigungsprüfung – Schnellprüfverfahren – Betrieb Kindisch – April 2023 | | | | | | | | | | | | |




Die Messungen mit dem Schnellprüfverfahren ergaben für den 13. Tag einen Dehnungsmittelwert von 0,59 mm/m.

Für den Betrieb Kindisch wurde im Rahmen der WS-AKR-Performance-Prüfung (vgl. Untersuchungsbericht S-18219-DD-TV/BE vom 15. Juli 2019) für die WS-Bestätigungsprüfung ein Orientierungswert von
0,84 mm/m (0,64 mm/m + 0,20 mm/m → 0,84 mm/m)
festgelegt.

Die Untersuchungen mit dem Schnellprüfverfahren zeigen, dass für die Gesteinskörnung 8/16 gegenüber der Festlegung innerhalb der WS-Grundprüfung/AKR-Performance-Prüfung ein Dehnungsmittelwert festgestellt wurde, der innerhalb des Abweichungsniveaus liegt.

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH

## 6. Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Die im Rahmen von WS-Bestätigungsprüfungen durchgeführten Untersuchungen mit dem Schnellprüfverfahren zur Feststellung der Dehnungen an den Gesteinskörnungen 2/8 und 8/16 des Betriebes Kindisch unter Berücksichtigung der Festlegungen im Rahmen der WS-AKR-Performance-Prüfung zur Beurteilung der Eignung von groben Gesteinskörnungen für die Feuchtigkeitsklasse WS Oberbeton 0/8 zur Vermeidung möglicher Schäden infolge einer Alkali-Kieselsäure-Reaktion gemäß des Allgemeinen Rundschreiben 04/2013 des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung ergaben in der nachfolgenden Tabelle 7 zusammenfassend dargestellten Ergebnisse.

| Tabelle 7: Zusammenfassung | | | |
|---|---|---|---|
| Verfahren | Gesteinskörnung | | Orientierungswert der Untersuchung |
| Mineralogische Beschreibung | Granodiorit Betrieb Kindisch | | - |
| | 2/8 | 8/16 | |
| AKR-Performance-Prüfung: Untersuchungsbericht S-18219 vom 15.07.2019 der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH | | | |
| mittlere Dehnung $\varepsilon_{168}$ nach 10 Prüfzyklen in mm/m | | | |
| WS-Betonversuch 60 °C-Betonversuch mit Alkalizufuhr von außen 10 % ige NaCl-Lösung Oberbeton 0/8 | 0,43 | | ≤ 0,50 mm/m |
| Festlegung: WS Bestätigungsprüfung: Schnellprüfverfahren | 0,84 mm/m | | 0,64 mm/m + 0,20 mm/m → 0,84 mm/m |
| Gutachterliche Stellungnahme zur Erweiterung der BASt-Listenführung Unterbeton und Oberbeton (D > 8) Untersuchungsbericht S-19174-DD-TV/BE vom 28. August 2019 der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH | | | |
| WS-Bestätigungsprüfungen Schnellprüfverfahren | | | |
| Dehnungswerte $\varepsilon$ in mm/m | | | |
| Probenahme vom 23. August 2018 | 0,62 | 0,61 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 17. Dezember 2019 | 0,69 | 0,64 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 17. März 2020 | 0,69 | 0,68 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 14. September 2020 | 0,77 | 0,78 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 18. Februar 2021 | 0,77 | 0,73 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 22. Juli 2021 | 0,68 | 0,71 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 14.Januar .2022 | 0,56 | 0,64 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 14.Juli 2022 | 0,45 | 0,43 | Anforderungen erfüllt |
| Probenahme vom 03.April 2023 | 0,56 | 0,59 | Anforderungen erfüllt |

Die festgestellten mittleren Dehnungswerte mit dem Schnellprüfverfahren nach Alkali-Richtlinie für die hier überprüften Gesteinskörnungen 2/8 und 8/16 des Betriebes Kindisch liegen unterhalb der Festlegungen, die im Rahmen der WS-AKR-Performance-Prüfung für die Durchführung von WS-Bestätigungsprüfungen in halbjährlichen Untersuchungszyklus mit
(0,64 mm/m + 0,20 mm/m → 0,84 mm/m)
festgelegt wurden.

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH

Aufgrund der hier vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist zu erwarten, dass die Alkali-Kieselsäure-Reaktivität des aktuellen Versuchsmaterials nicht größer ist, als die des Vergleichsmaterials im Rahmen der WS-Grundprüfung/AKR-Performance-Prüfung.

Die Bewertungen mit Untersuchungsbericht S-18219-DD-TV/BE vom 15. Juli 2019 der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH, Bergisch Gladbach, Bensberg behalten weiterhin ihre Gültigkeit.

Diese WS-Bestätigungsprüfung gilt bis zum 03. Dezember 2023 (acht Monate ab dem Zeitpunkt der Probenahme).

Bensberg, den 30.05.2023

Chem. Techn. Laboratorium Heinrich Hart GmbH
NL-Nordrhein-Westfalen, Tel. 02204-9484-0
Kurt-Schumacher-Str. 9, 51427 Bergisch Gladbach

| Tina Varga | Dieko Dinkgraeve | Sascha Münz |
|---|---|---|
| M. Sc. Geow. | Dipl.-Ing. | Dr.-Ing. |

Die Untersuchungsergebnisse dieses Berichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüfte Probe.
Die auszugsweise Vervielfältigung bzw. Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der Zustimmung der Chemisch Technisches Laboratorium Heinrich Hart GmbH. Für Rückfragen steht die Chemisch Technisches Laboratorium Heinrich Hart GmbH gern zur Verfügung. Mündliche Angaben dienen dann aber lediglich der Vorabinformation und werden erst mit schriftlicher Bestätigung rechtsverbindlich.

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH