

Untersuchung Strassenoberbau

Neubau Radweg Chirchet, Schattenhalb

Schichtenaufbau

Untersuchung Asphaltbelag (PAK-Gehalte)

Untersuchung Foundationsschicht

Auftragsnummer	20.01254
Berichtsdatum	24.09.2020
Sachbearbeiter	mem, bk
Auftraggeber	Tiefbauamt des Kantons Bern Oberingenieurkreis I Schlossberg 20 3601 Thun

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	3
2	Bohrkernuntersuchungen (Asphaltbeläge)	5
2.1	Schichtdicken und Schichtenaufbau	5
2.2	PAK-Gehalte	6
2.2.1	Qualitativer Schnelltest	6
2.2.2	Chemische Analyse	6
3	Sondagen Foundationsschicht	7
3.1	Schichtdicken und Schichtenaufbau	7
3.2	Korngrößenverteilung Foundationsschicht.....	8
4	Zusammenfassung, Interpretation und Beurteilung	9
4.1	Aufbau bitumenhaltige Schichten	9
4.2	PAK-Gehalte	9
4.3	Gesamtaufbau Oberbau.....	10
4.4	Korngrößenverteilung Foundationsschicht.....	11
4.5	USCS-Klassifizierung (Foundationsschicht).....	12
4.6	Orientierende Beurteilung der Frostbeständigkeit	13
5	Anhang	14

1 Allgemeines

<i>Auftragseingang</i>	10.08.2020																				
<i>Auftraggeber</i>	Tiefbauamt des Kantons Bern, Oberingenieurkreis I, Herr Christian Schöni																				
<i>Auftrag</i>	<p>Aufnahme Bodenprofil und Probenahme</p> <table><tr><td>Probenahme Beläge</td><td>BSL-Methode</td></tr><tr><td>Aufnahme Bodenprofil und Klassifizierung nach Feldmethode</td><td>BSL-Methode ¹⁾ SN 670 004-1b ¹⁾</td></tr><tr><td>Probenahme Mineralstoffe</td><td>SN 670 901-1a</td></tr></table> <p>Laboruntersuchungen Beläge</p> <table><tr><td>Bestimmung der Schichtdicke und Schichtenaufbau</td><td>BSL-Methode SN 670 436</td></tr><tr><td>PAK-Test qualitativ</td><td>PAK-Marker ¹⁾</td></tr><tr><td>PAK-Analyse quantitativ</td><td>GC-MS *</td></tr></table> <p>Laboruntersuchungen Foundationsschicht</p> <table><tr><td>Anlieferungswassergehalt</td><td>SN 670 903-5b</td></tr><tr><td>Korngrössenverteilung</td><td>SN 670 902-1b</td></tr><tr><td>Schlämmanalyse Anteil ≤ 0.063 mm</td><td>SN 670 816a</td></tr><tr><td>Klassifizierung nach USCS</td><td>SN 670 004-2b-NA</td></tr></table> <p>Beurteilung</p> <p>SN 670 119-NA:2011 VSS 40 324 VSS 70 140 VVEA, Stand 01.04.2020 Erfahrungen aus der Praxis</p>	Probenahme Beläge	BSL-Methode	Aufnahme Bodenprofil und Klassifizierung nach Feldmethode	BSL-Methode ¹⁾ SN 670 004-1b ¹⁾	Probenahme Mineralstoffe	SN 670 901-1a	Bestimmung der Schichtdicke und Schichtenaufbau	BSL-Methode SN 670 436	PAK-Test qualitativ	PAK-Marker ¹⁾	PAK-Analyse quantitativ	GC-MS *	Anlieferungswassergehalt	SN 670 903-5b	Korngrössenverteilung	SN 670 902-1b	Schlämmanalyse Anteil ≤ 0.063 mm	SN 670 816a	Klassifizierung nach USCS	SN 670 004-2b-NA
Probenahme Beläge	BSL-Methode																				
Aufnahme Bodenprofil und Klassifizierung nach Feldmethode	BSL-Methode ¹⁾ SN 670 004-1b ¹⁾																				
Probenahme Mineralstoffe	SN 670 901-1a																				
Bestimmung der Schichtdicke und Schichtenaufbau	BSL-Methode SN 670 436																				
PAK-Test qualitativ	PAK-Marker ¹⁾																				
PAK-Analyse quantitativ	GC-MS *																				
Anlieferungswassergehalt	SN 670 903-5b																				
Korngrössenverteilung	SN 670 902-1b																				
Schlämmanalyse Anteil ≤ 0.063 mm	SN 670 816a																				
Klassifizierung nach USCS	SN 670 004-2b-NA																				
<i>Objekt</i>	Untersuchung Strassenoberbau, Neubau Radweg Chirchet, Schattenhalb																				
<i>Probeentnahme</i>	<p>19.08.2020 / BSL Baustofflabor AG / M. Zingg (Bohrkerne BK 1 – BK 8)</p> <p>20.08.2020 / BSL Baustofflabor AG / M. Manzini (Sondagen S1 – S3)</p> <p>Die Ausführung und Wiederinstandsetzung der Sondagen (Bagger-schlitze) erfolgte durch die Kohler Bau AG</p> <p>Die Lage der Sondagen (siehe Planskizze im Anhang) und Bohrkernen (die BSL Baustofflabor AG liegt keine Planskizze vor) wurden durch den Auftraggeber festgelegt.</p>																				
<i>Probeeingang</i>	<p>19.08.2020 (Bohrkerne BK 1 - BK 8)</p> <p>20.08.2020 (Kiesgemisch Foundationsschicht)</p>																				

Probenbezeichnung

Sondage / Bohrkern

Materialtyp:

Labor-ID:

S 1

Fundationsschicht

M.20.0803

S 2

Fundationsschicht

M.20.0804

S 3

Fundationsschicht

M.20.0805

BK 1 bis BK 8

Asphaltbelag

A.20.1101

Bemerkung

¹⁾ nicht akkreditiertes Prüfverfahren (für den aktuellen Geltungsbereich der Akkreditierung siehe STS-Liste auf www.seco.admin.ch/sas).

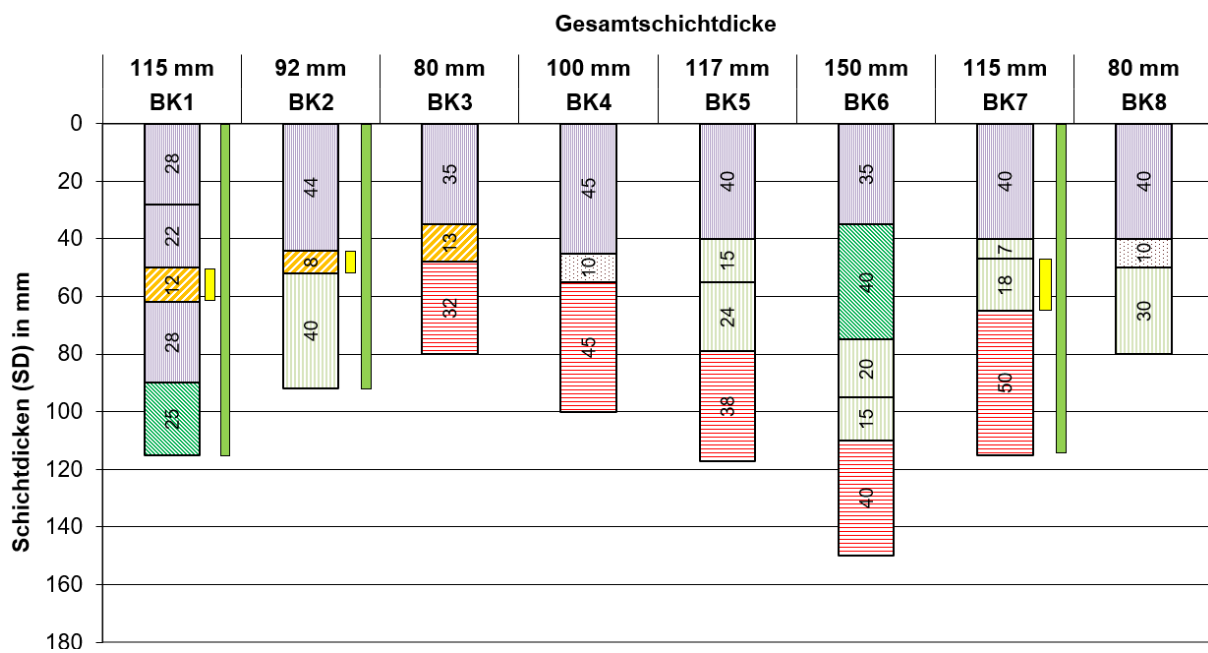
* Analytische PAK-Bestimmung mittels GC-MS (Durchführung durch akkreditiertes Drittlabor Bachema AG, Schlieren)

2 Bohrkernuntersuchungen (Asphaltbeläge)

2.1 Schichtdicken und Schichtenaufbau

Die an den Bohrkernen bestimmten Schichtdicken und der Schichtenaufbau des Asphaltbelags sind in Abb. 1 grafisch dargestellt.

Die Zuordnung bzw. Einteilung in die unterschiedlichen Belagstypen erfolgte auf rein visueller Basis. Weiterführende Untersuchungen zur Zusammensetzung und Qualität der verschiedenen Asphalt-schichten wurden auftragsgemäss keine durchgeführt.



Legende:

Belagstyp

	AC 11		AC 8-11
	AC 4		AC 8
	AC 6-8		OB 2-4

Resultat qualitativer Test mit PAK-Spray

- Schichten mit PAK qualitativ (Schnelltest PAK-Marker "positiv")
- Schichten ohne PAK qualitativ (Schnelltest PAK-Marker "negativ")

Resultate quantitative Analyse (GC-MS)

- PAK-Gehalt < 250 mg/kg Ausbauasphalt
- PAK-Gehalt 250 – 1'000 mg/kg Ausbauasphalt
- PAK-Gehalt > 1'000 mg/kg Ausbauasphalt

Abb. 1: Schichtdicken und Schichtenaufbau bitumenhaltiger Oberbau inkl. Resultate der qualitativen PAK-Analysen.

2.2 PAK-Gehalte

2.2.1 Qualitativer Schnelltest

Die qualitative Beurteilung wurde mittels PAK-Marker (Spray) durchgeführt. Die Aussagekraft dieses Tests beschränkt sich im Wesentlichen darauf, ob die betreffende Schicht teer- resp. PAK-haltig ist oder nicht. In Bezug auf einen absoluten Wert sind keine Aussagen möglich.

Die Ergebnisse des qualitativen Tests sind ebenfalls in Abb. 1 eingetragen. Hinweise auf erhöhte PAK-Gehalte wurden jeweils nur in einer dünnen (8 – 18 mm) Zwischenschicht in den Bohrkernen BK1, BK2 und BK7 gefunden.

2.2.2 Chemische Analyse

Die Beurteilung der Wiederverwendbarkeit der Asphaltbeläge erfolgt über den quantitativ analysierten PAK-Gehalt im Bindemittel. Da die potentiell mit PAK belasteten Schichten nur sehr dünn sind (siehe Abb. 1) und eine Trennung bei einem allfälligen Ausbau in der Praxis somit nicht machbar ist, wurden die 3 betroffenen Bohrkern auftragsgemäss jeweils als Ganzes (alle Schichten zusammen) analysiert.

Die Resultate sind im Prüfattest im Anhang aufgeführt und können wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 1: Zusammenfassung PAK-Analysen

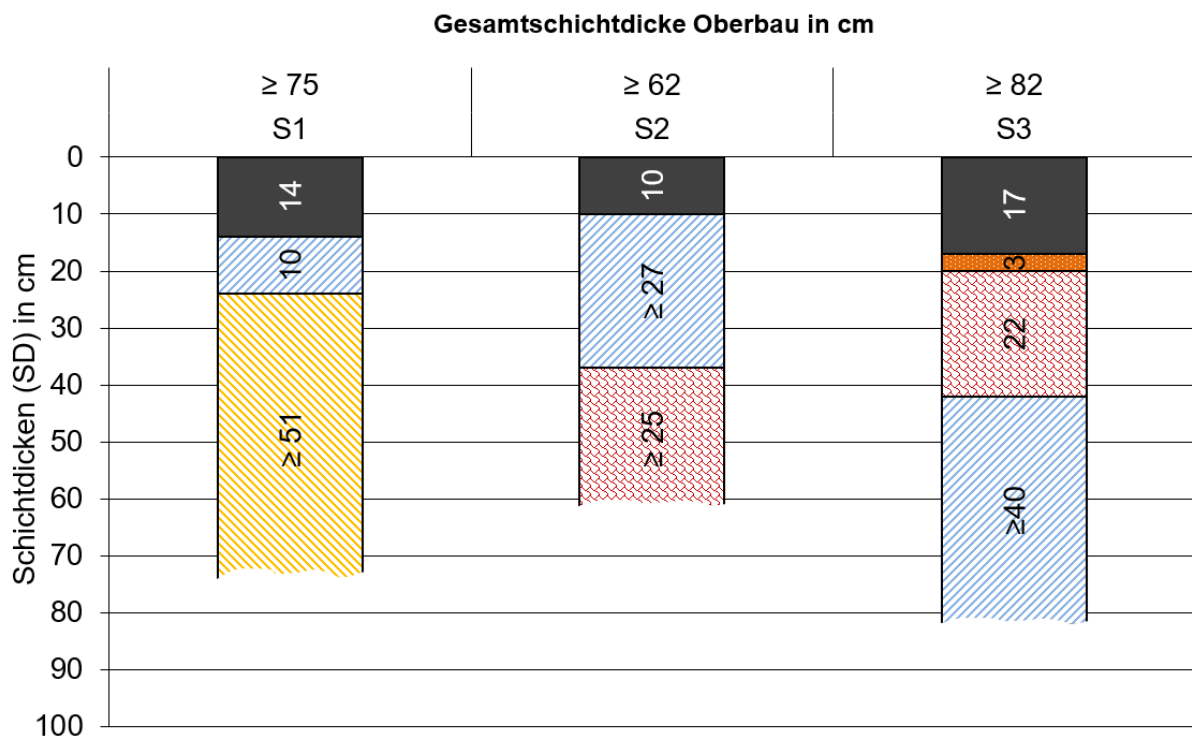
Sondage / Mischgutprobe	Schicht / Bezeichnung	PAK-Gehalt im Ausbauasphalt [mg/kg TS] ¹⁾
BK1 / A.20.1314	Ganzer Bohrkern	< 200
BK2 / A.20.1315	Ganzer Bohrkern	< 200
BK7 / A.20.1316	Ganzer Bohrkern	< 200

¹⁾ TS = Trockensubstanz

3 Sondagen Fundationsschicht

3.1 Schichtdicken und Schichtenaufbau

Der Gesamtschichtenaufbau des Strassenoberbaus wurde direkt in den Sondagen (Baggerschlitz) bestimmt. Die Ergebnisse sind in Abb. 2 graphisch zusammengefasst. Die Details zum Aufbau (Materialarten) sind in den Sondagenprofilen im Anhang aufgeführt.



Legende:






-  Bitumenhaltiger Oberbau
-  Feinplanie
-  Foundationsschicht (Kiesgemisch aus gebrochenem Material, steinig bis sandig, schwach siltig)
-  Foundationsschicht (Rundkiesgemisch, sandig, schwach siltig)
-  Steinbett

Abb. 2: Gesamtschichtenaufbau Oberbau

3.2 Korngrössenverteilung Foundationsschicht

Die Resultate der Sieb- und Schlämmanalysen der Proben aus der Foundationsschicht, mit der Einteilung in die entsprechenden Bodenbestandteile, sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Siebkurven sind in den Prüfatesten im Anhang dargestellt.

Die Beurteilung (Sieblinienbereich) erfolgte gem. Anforderungen der SN 670 119-NA:2011 "Ungebundene Gemische im Ingenieur- und Strassenbau".

Tabelle 2: Korngrössenverteilung der Proben aus der Foundationsschicht (inkl. Einteilung Bodenbestandteile und Beurteilung gemäss geltender Norm)

		Korngrösse [mm]												D _{max} [mm]
		0.002	0.02	0.063	0.5	1.0	2.0	5.6	11.2	22.4	45	63	90	
		Kumulierter Massenanteil (Siebdurchgang) [Masse-%]												
Labor-Nr.	Sondage													
M.20.0803	S1	0.7*	2.7*	4.4	11.6	19.7	27.9	39.8	51.5	65.3	83.6	93.0	98.4	117
M.20.0804	S2	0.9*	4.6*	6.8	13.5	17.9	23.5	35.9	48.5	64.3	90.4	99.3	100.0	72
M.20.0805	S3	0.9*	4.0*	5.6	7.7	9.0	11.0	15.3	21.3	36.1	71.6	83.1	98.2	124
Bodenbestandteile:														
M.20.0803	S1													
Ton		0.7												
Silt			3.7											
Sand					23.5									
Kies								65.1						
Steine													7.0	
M.20.0804	S2													
Ton		0.9												
Silt			5.9											
Sand					16.7									
Kies								75.8						
Steine													0.7	
M.20.0805	S3													
Ton		0.9												
Silt			4.7											
Sand					5.4									
Kies								72.1						
Steine													16.9	
Zulässiger Bereich für Fundamentalschichten im Ingenieur- und Strassenbau (gem. SN 670 119-NA)														
Kategorie 0/45	Max.			12	25	35	45	60	75	90	99 (100)	--	--	90
	Min.			0	5	8	13	20	30	50	75	--	100	--

* interpolierte Werte aus Schlämmanalyse.

XX Wert ausserhalb Grenzbereich für ein ungebundenes Gemisch **0/45** gem. SN 670 119-NA:2011, Tab. 4

4 Zusammenfassung, Interpretation und Beurteilung

Für die vorliegende Zustandserfassung "Neubau Radweg Chirchet, Schattenhalb" wurden auftragsgemäss 3 Sondagen (siehe Planskizze im Anhang) ausgeführt und 8 Bohrkern entnommen.

An den Asphaltbohrkernen wurden die Schichtdicken und der Aufbau des bitumenhaltigen Oberbaus bestimmt sowie allfällige Belastungen mit PAK (polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen) untersucht. Die einzelnen Belagsschichten wurden nur visuell beurteilt (siehe Abb. 1). Weitere Untersuchungen an den Asphalten (z.B. Mischgut- oder Bindemittleigenschaften) waren nicht vorgesehen.

In den Belagsfenstern wurde vor Ort das Bodenprofil (Schichtenaufbau) aufgenommen und Proben für die Laboruntersuchungen entnommen.

Die Proben aus Fundamentalschicht waren gem. USCS zu klassifizieren (inkl. Bestimmung der Korngrössenverteilung, Bodenart und Beurteilung der Frostopfindlichkeit).

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse kurz zusammengefasst und gem. den einschlägigen Normen bewertet.

4.1 Aufbau bitumenhaltige Schichten

Der bitumenhaltige Oberbau weist Gesamtschichtdicken im Bereich von 80 – 150 mm (Mittelwert 106 mm) auf. Der detaillierte Aufbau des bitumenhaltigen Oberbaus ist in Abb. 1 dargestellt¹.

4.2 PAK-Gehalte

Alle Bohrkern wurden im Labor mit dem PAK-Marker (Spray) auf das Vorhandensein von PAK- bzw. teerhaltigem Material untersucht. Hinweise auf erhöhte PAK-Gehalte wurde bei den Bohrkernen BK1, BK2 und BK 7 gefunden. Das potentiell PAK-belastete Material beschränkt sich allerdings bei allen 3 Proben jeweils nur auf eine 8 bis 18 mm dünne Zwischenschicht.

Da ein getrennter Ausbau von so dünnen Asphaltsschichten technisch nicht realistisch ist, wurde für die Bestimmung des quantitativen PAK-Gehalts jeweils das gesamte Schichtpaket als Sammelprobe analysiert.

Für die Wiederverwendung bzw. Entsorgung von PAK-haltigem Ausbauasphalt gelten die Grenzwerte gem. VVEA (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen; siehe Tabelle 3).

¹ Die Klassifizierung der Belagstypen erfolgte auf rein visuellen Betrachtungen. Für eine abschliessende Beurteilung müssten Mischgutuntersuchungen (Bestimmung von Korngrössenverteilung, Bindemittelgehalt und volumetrischen Charakteristika) durchgeführt werden.

Tabelle 3: Anforderungen an PAK-haltige Ausbauasphalte

PAK-Gehalt [mg PAK/kg Ausbauasphalt]	Verwendung	Bemerkung
< 250	uneingeschränkt	---
250 – 1'000	geeignete Belagsaufbereitungsanlage oder Kaltrecycling	resultierendes Mischgut (Recyclingmischgut) mit < 250 mg/kg PAK (VVEA, Art. 52) ²⁾
> 1'000	keine oder gem. Vorgaben der kantonalen Behörden ¹⁾	Wiederverwendung gem. kantonaler Vorgaben ¹⁾ , Entsorgung in Deponie Typ E oder thermische Verwertung (VVEA, Art. 52) ²⁾

¹⁾ Darf im Rahmen von Bauarbeiten verwertet werden, wenn der Ausbauasphalt mit Zustimmung der kantonalen Behörde so verwendet wird, dass keine Emissionen von PAK entstehen (VVEA, Art. 52, Buchstabe b).

²⁾ Die Verwendungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten von Ausbauasphalt mit > 250 mg PAK/kg entsprechen den Übergangsbestimmungen bis zum 31.12.2025 gem. VVEA, Art. 52. Nach Ablauf dieser Frist darf Ausbauasphalt mit > 250 mg PAK/kg nicht mehr verwertet (VVEA, Art. 20) und auch nicht mehr deponiert werden (VVEA Art. 25 bzw. Anhang 5, Ziff. 5).

Bei allen 3 untersuchten Bohrkernen liegt der PAK-Gehalt unter 250 mg pro kg Ausbauasphalt (Trockenmasse). Das Material dürfte im Falle eines Rückbaus somit uneingeschränkt wiederverwendet werden.

4.3 Gesamtaufbau Oberbau

Der Gesamtschichtenaufbau des Strassenoberbaus wurde direkt in den Baggerschlitten bestimmt und ist in Abb. 2 und in den Sondagenprofilen im Anhang dargestellt.

Bei Sondage S1 liegt unter dem Belag eine rund 10 cm dicke Kiesschicht aus gebrochenem Material, gefolgt vom einem sandigen Rundkiesgemisch. Ein Materialwechsel zu einem lithologisch anders zusammengesetzten Untergrund konnte bis auf die Sohle der Sondage (ca. -75 cm ab OK Belag) nicht festgestellt werden.

Bei den Sondagen S2 und S3 besteht die Foundationsschicht aus gebrochenen Kiesgemischen und grobblockigen Lagen unterschiedlicher Zusammensetzung ("Steinbett"). Auch bei diesen beiden Sondagen steht bis zur maximalen Sondagetiefe (60 bzw. 80 cm) kein lithologisch anders zusammengesetzter Untergrund an.

4.4 Korngrössenverteilung Foundationsschicht

Die Beurteilung der Korngrössenverteilung erfolgt gem. der aktuell geltenden SN 670 119-NA:2011. Für die vorliegende Beurteilung wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Der zulässige Maximalwert für die Feianteile (Siebdurchgang bei 0.063 mm) beträgt 12 Masse-%.
- Der nominelle Korndurchmesser D eines Gemischs $0/D$ ist definitionsgemäss derjenige, wo der Siebdurchgang 75 – 99 Masse-% (resp. 100 Masse-%) beträgt und das Überkorn nicht grösser als $2 D$ ist. Dabei ist zu beachten, dass das Gemisch $0/D$ den Kategorien $0/16$ mm, $0/22$ mm oder $0/45$ mm zu entsprechen hat.
- Grenzbereiche für den Verlauf der Siebkurve gem. SN 670 119-NA, Tabelle 3 resp. 4 (ungebundene Gemische Kategorie $0/45$).

Der Feianteil liegt bei allen 3 geprüften Proben mit 4.4 bis 6.8 Masse-% (siehe Tabelle 2) unter dem maximal zulässigen Grenzwert von 12 Masse-%.

Da der Feianteil bei allen Proben über 3 Masse-% liegt, ist die Frostbeständigkeit grundsätzlich mittels CBR-Versuchen nachzuweisen. Eine orientierende Beurteilung der Frostopfindlichkeit ist in Kap. 4.5 enthalten.

Die Probe aus Sondage S1 (Rundkiesgemisch) weist beim Sieb 90 mm mit 98.4 Masse-% einen knapp zu tiefen Siebdurchgang auf und das Grösstkorn ist mit 117 mm bei einem maximalen Grenzwert von 90 mm zu gross. Der Überkornanteil ist mit 1.6 Masse-% jedoch vernachlässigbar klein.

Die Siebkurve der Probe aus Sondage S2 (gebrochenes Material) liegt innerhalb der Grenzbereich für ein ungebundenes Gemisch der Kategorie $0/45$ und die Anforderungen an das Grösstkorn werden erfüllt.

Bei Sondage S3 liegt die Siebkurve ab Siebdurchgang 2.0 mm unterhalb der Grenzbereich für ein ungebundenes Gemisch der Kategorie $0/45$. Das Grösstkorn ist mit 124 mm bei einem maximalen Grenzwert von 90 mm zu gross.

Die eher (zu) grobkörnige Zusammensetzung wirkt sich insbesondere erschwerend auf die Verarbeitbarkeit während dem Einbau einer Foundationsschicht auf. Negative qualitative Materialeigenschaften bei einer bestehenden Strasse sind diesbezüglich indes nicht zu erwarten.

4.5 USCS-Klassifizierung (Fundationsschicht)

Die Klassifizierung nach USCS erfolgt gem. SN 670 004-2b-NA "Geotechnische Erkundung und Untersuchung; Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung", basierend auf der Korngrössenverteilung, dem Verlauf der Körnungslinie (Siebkurve) sowie der Plastizität des Feinanteils (Konsistenzgrenzen nach Atterberg). Letztere Eigenschaft wurde auftragsgemäss nicht bestimmt.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgende Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: USCS-Klassifizierung der Proben aus der Fundationsschicht

Sondage	Probe	Gruppenname	Symbol
S1	M.20.0803	<i>gut abgestufter, sandiger Kies</i>	GW
S2	M.20.0804	<i>gut abgestufter Kies mit Silt / Ton und Sand</i>	GW – GM / GW – GC*
S3	M.20.0805	<i>schlecht abgestufter Kies mit Silt / Ton</i>	GP – GM / GP – GC*

* Die für eine abschliessende Beurteilung notwendige Plastizität des Feinanteils wurde nicht bestimmt

4.6 Orientierende Beurteilung der Frostbeständigkeit

Die untersuchten Proben können anhand der Korngrössenverteilung und der USCS-Klassifizierung (Mittelsiltanteil ≤ 0.02 mm, Feinanteil ≤ 0.063 mm und Verlauf der Körnungslinie) orientierend gem. VSS 70 140 in Frostepfindlichkeitsklassen eingeteilt werden (siehe untenstehende Tabelle 5).

Der normkonforme, definitive Nachweis der Frostbeständigkeit von ungebundenen Gemischen, welche > 3 Masse-% Feinanteile enthalten, hat – wie bereits oben erwähnt – gemäss geltender Norm SN 670 119-NA mittels CBR-Versuchen zu erfolgen.

Tabelle 5: Orientierende Beurteilung der Frostepfindlichkeit – Fundationsschicht

Son- dage	Probe	USCS	Anteil ≤ 0.02 mm [Masse-%]	Anteil ≤ 0.063 mm [Masse-%]	$C_{ud}^{1)}$ [-]	Frostepfindlich- keitsklasse ²⁾ [-]
S1	M.20.0803	GW	2.7	4.4	46	G1
S2	M.20.0804	GW – GM / GW – GC	4.6	6.8	86	G2 – G3
S3	M.20.0805	GP – GM / GP – GC	4.0	5.6	26	G2

1) $C_{ud} = d_{60}/d_{10}$, wobei d_{60} und d_{10} die Korngrössen in [mm] sind, bei denen der Siebdurchgang 60 resp. 10 Masse-% beträgt

2) Klassen gem. SN 670 140b, Tabelle 1:

G1 = vernachlässigbar

G2 = leicht

G3 = mittel

G4 = stark

BSL Baustofflabor AG



Dr. M. Manzini
Geologin

Durch das Baustofflabor bereitgestellte Daten: Untersuchungsergebnisse. Die übrigen Daten entsprechen den Angaben des Auftraggebers. Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die oben erwähnten Proben. Ohne schriftliche Genehmigung der BSL Baustofflabor AG darf dieser Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (www.baustofflabor.ch). Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist in der aktuellen STS-Liste ersichtlich (www.sas.admin.ch).

5 Anhang

Lageskizze Sondagenstandorten

Sondagenprofile

S1

S2

S3

Attest PAK-Analyse

20.01254

Atteste Korngrößenverteilung

M.20.0803

M.20.0804

M.20.0805

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Massstab: 1:4000

unbeglaubigte Plankopie

Erstellt am: 18.06.2020

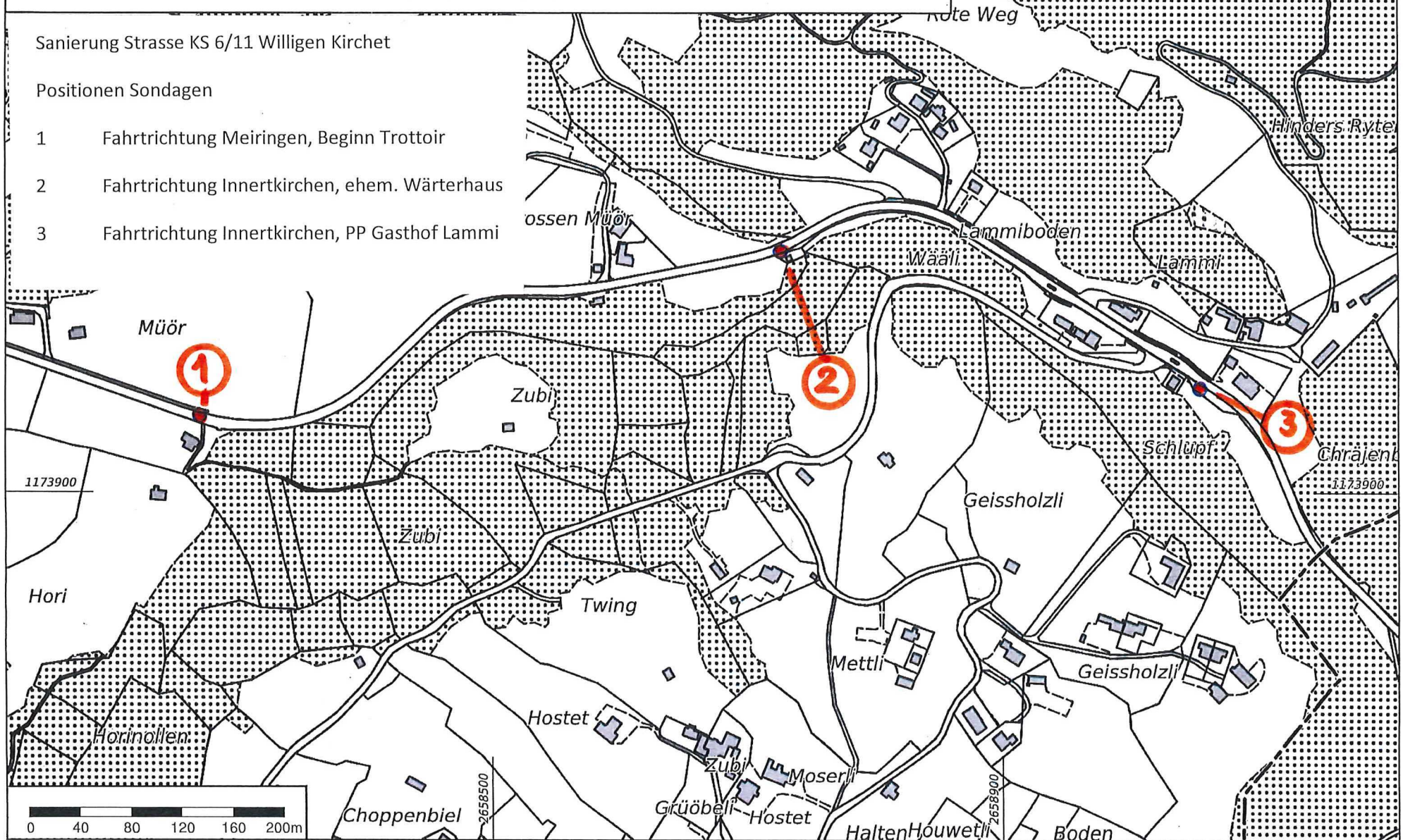
Die gedruckten Daten haben nur informativen Charakter. Es können keine rechtlichen Ansprüche irgendwelcher Art geltend gemacht werden.

RegioGIS
BERNER OBERLAND

Sanierung Strasse KS 6/11 Willigen Kirchet

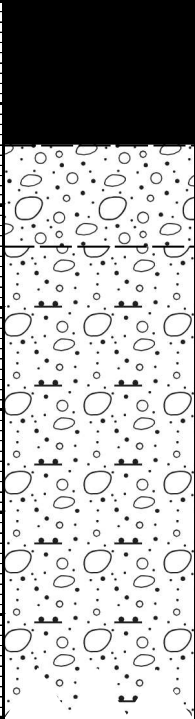
Positionen Sondagen

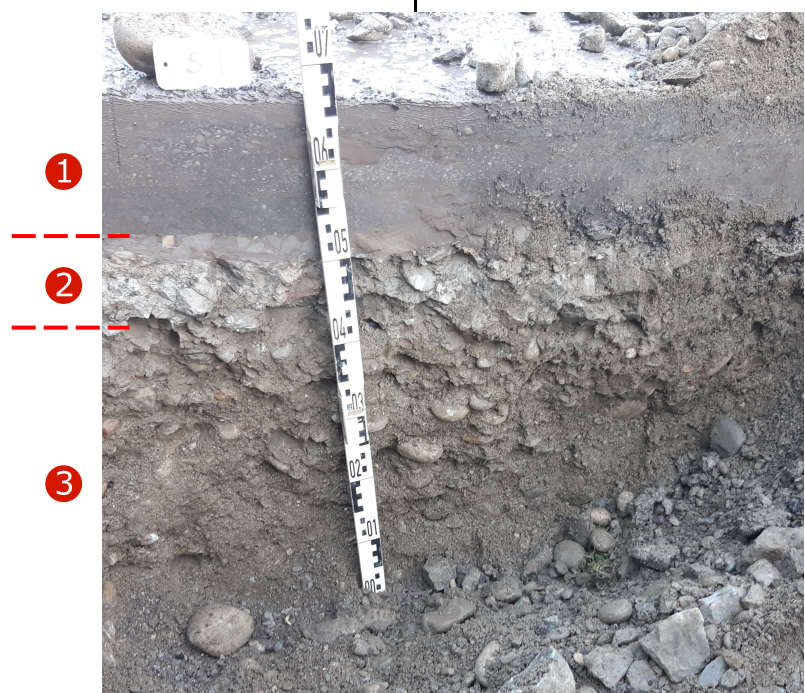
- 1 Fahrtrichtung Meiringen, Beginn Trottoir
- 2 Fahrtrichtung Innertkirchen, ehem. Wärterhaus
- 3 Fahrtrichtung Innertkirchen, PP Gasthof Lammi



Profilaufnahme

Baustelle / Objekt	Zustandserfassung Oberbau, Neubau Radweg Chirchet Schattenhalb		
Auftrags-Nr.	20.01254	Datum Aufnahme	20.08.2020 / mem
Bezeichnung	Sondage S1	Sondierart	Belagsfenster / Baggerschlitz
Bemerkung			

Tiefe [cm] ab OK Terrain	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Interpretation / Bemerkungen
10			① Asphaltbelag	Bitumenhaltiger Oberbau 14 cm
20			② gebrochenes Material: Kies, sandig (grau)	Fundationsschicht
30		M.20.0803	② Rundkiesgemisch, sandig, schwach siltig (dunkelbeige)	
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				
110				
120				
130				
140				
150				



Profilaufnahme

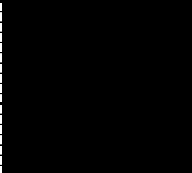

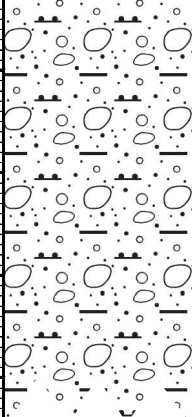
Baustelle / Objekt	Zustandserfassung Oberbau, Neubau Radweg Chirchet Schattenhalb		
Auftrags-Nr.	20.01254	Datum Aufnahme	20.08.2020 / mem
Bezeichnung	Sondage S2	Sondierart	Belagsfenster / Baggerschlitz
Bemerkung			

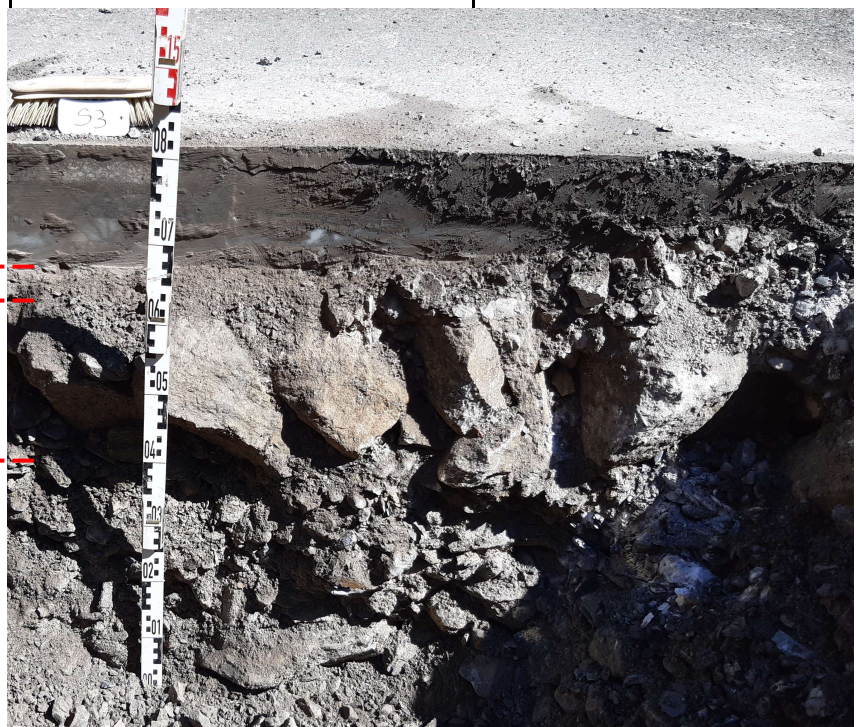
Tiefe [cm] ab OK Terrain	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Interpretation / Bemerkungen
10			① Asphaltbelag	Bitumenhaltiger Oberbau 10 cm
20		M.20.0804	② gebrochenes Material: Kies, sandig, schwach siltig (grau)	Fundationsschicht
30			③ Steinbett	
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				
110				
120				
130				
140				
150				



Profilaufnahme

Baustelle / Objekt	Zustandserfassung Oberbau, Neubau Radweg Chirchet Schattenhalb		
Auftrags-Nr.	20.01254	Datum Aufnahme	20.08.2020 / mem
Bezeichnung	Sondage S3	Sondierart	Belagsfenster / Baggerschlitz
Bemerkung			

Tiefe [cm] ab OK Terrain	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Interpretation / Bemerkungen
10			① Asphaltbelag	Bitumenhaltiger Oberbau
20			② Feinplanie	17 cm ▼
30				
40			③ Steinbett	
50				Fundationsschicht
60		M.20.0805	④ gebrochenes Material: Kies, steinig, leicht siltig, leicht tonig (grau)	
70				
80				
90				
100				
110		①		
120		②		
130		③		
140		④		
150				



PAK-Analyse quantitativ ("Teergehalt")

Auftraggeber	Tiefbauamt des Kantons Bern Oberingenieurkreis I Schlossberg 20 3601 Thun	Probennummer	gem. untenstehender Tabelle
		Auftragsnummer	20.01254
		Berichtsausgabe	Nr. 1

Materialherkunft Neubau Radweg Chirchet, Schattenhalb
Probeneingang 19.08.2020
Probenahme 19.08.2020 / BSL, mzi
Bemerkungen --

Untersuchungsergebnisse

Probe	Probe-Nr.	Schicht / Bezeichnung	Schichtdicke ³⁾ [mm]	BM-Gehalt ²⁾ [Masse-%]	PAK in TrS ¹⁾ [mg/kg]
BK 1	A.20.1314	ganzer Bohrkern	115	6.50	< 200
BK 2	A.20.1315	ganzer Bohrkern	92	5.95	< 200
BK 7	A.20.1316	ganzer Bohrkern	115	5.11	< 200

¹⁾ Analyse mit GC-MS; durch akkreditiertes Drittlabor: Bachema: Proben-Nr. 44168 bis 44170 (Attest im Baustofflabor einsehbar)

²⁾ Bindemittelextraktion und Bestimmung des löslichen Bindemittelgehalts gem. SN EN 12697-1

³⁾ Bestimmung gem. SN EN 12697-36

Abkürzungen: OB (Oberflächenbehandlung); DS (Deckschicht); BS (Binderschicht); TS (Tragschicht); TrS (Trockensubstanz)

Bemerkung: Der PAK-Gehalt wurde mittels GC-MS am am Bindemittelextrakt analysiert. Die Umrechnung auf die Trockensubstanz erfolgt anhand des Bindemittelgehaltes.

Die PAK-Nachweisgrenze beträgt < 3'000 mg/kg Bindemittel, resp. < 150 mg/kg TrS (Umrechnungsquotient 20).

Anforderungen an den PAK-Gehalt in der Trockensubstanz [mg/kg TrS] gemäss:

- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) 814.600
 - ≤ 250 Wiederverwertung oder Ablagerung auf Deponie Typ B
 - > 250 Entsorgung oder, falls technisch nicht machbar, Ablagerung gem. kantonaler Regelung mit Zustimmung BAFU
- Übergangsbestimmung bis 31.12.2025; VVEA, Art. 52
 - 250 - 1'000 Wiederverwertung in geeigneter Aufbereitungsanlage (resultierender PAK-Gehalt < 250 mg/kg)
 - > 250 Ablagerung auf Deponie Typ E oder Wiederverwertung gem. kantonaler Regelungen (keine PAK-Emissionen zulässig)

Berichtsdatum 18.09.2020
Laborant mem

Durch das Baustofflabor bereitgestellte Daten: Prüfergebnisse. Die übrigen Daten entsprechen den Angaben des Auftraggebers. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben erwähnte(n) Probe(n). Elektronische versendete Prüfberichte sind auch ohne Unterschrift gültig. Im Streitfall gilt das unterzeichnete Laborexemplar. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist in der aktuellen STS-Liste ersichtlich (www.seco.admin.ch)

Untersuchung von Ungebundenen Gemischen und Böden

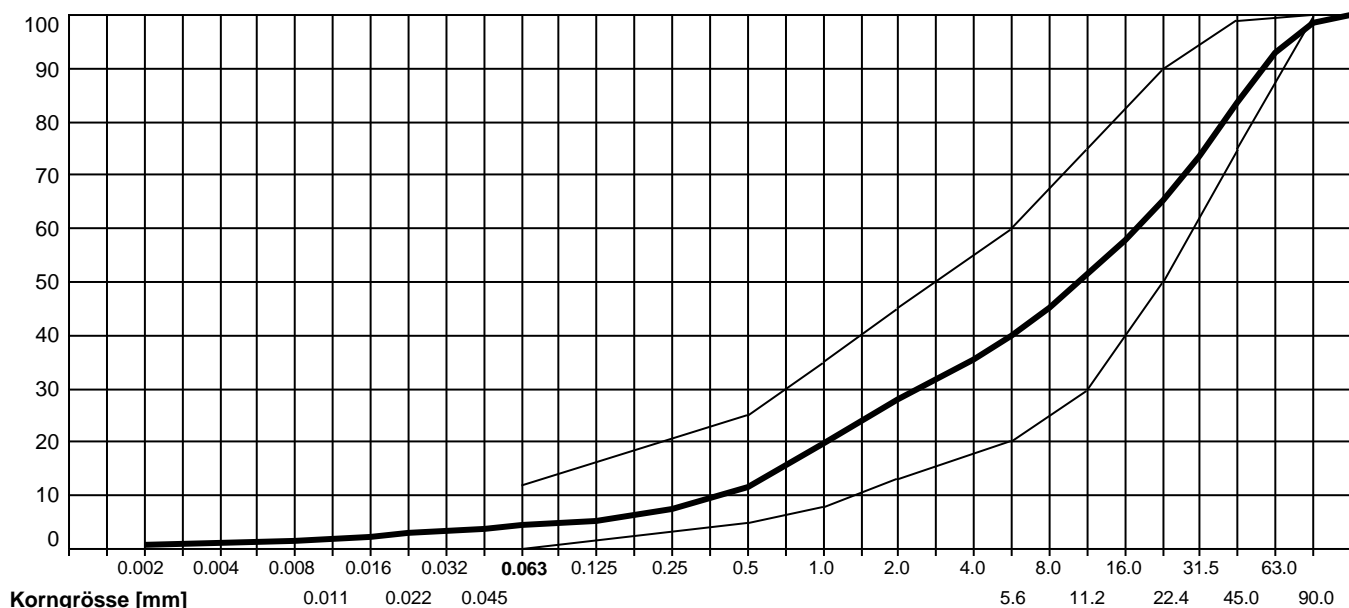
Auftraggeber	Tiefbauamt des Kantons Bern Oberingenieurkreis I Schlossberg 20 3601 Thun	Probennummer	M.20.0803
		Auftragsnummer	20.01254
		Berichtsausgabe	Nr. 1
Probenbezeichnung	Fundationsschicht	Probeneingang	20.08.2020
Probenherkunft		Entnahmedatum	20.08.2020
Entnahmeort	Baggerschlitz	Entnahme durch	BSL/mem
Objekt	Neubau Radweg Chirchet Schattenhalb	Unternehmung	
Bemerkungen	Sondage S1; USCS: gut abgestufter, sandiger Kies (GW)		

Schlammanalyse	SN 670 816 (Durchgänge bezogen auf Gesamtmasse der Probe)												
Korngrösse [mm]	0.002	0.004	0.008	0.011	0.016	0.022	0.032	0.045	0.060	Ton (≤ 0.002 mm)	Ton + Silt (≤ 0.02 mm)		
Durchgang [M.-%]	0.7	1.0	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	0.7 Masse-%	2.7 Masse-% (interpoliert)		

Siebanalyse	SN EN 933-1										Grösstkorn [mm]								117 mm	
Siebgrösse [mm]	.063	.125	.25	.5	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4	31.5	45	63	90	200			
Durchgang [M.-%]	4.4	5.4	7.4	11.6	19.7	27.9	35.4	39.8	45.2	51.5	57.8	65.3	73.4	83.6	93.0	98.4	100.0			
Grenzbereich	(SN 670 119-NA: Ungebundenes Gemisch 0/45, OC75)																			
Oben [M.-%]	12			25	35	45		60		75		90		99		100				
Unten [M.-%]	0			5	8	13		20		30		50		75		100				

Wassergehalt	2.1 M.-% auf Trockenmasse	Konsistenzgrenzen	Flie遝grenze
SN EN 1097-5		SN 670 345	Ausrollgrenze
			Plastizitätsindex

Siebdurchgang [Masse-%] **Grenzbereich:** SN 670 119-NA: Ungebundenes Gemisch 0/45, OC75



Berichtsdatum 08.09.2020
Laborant ef

Untersuchung von Ungebundenen Gemischen und Böden

Auftraggeber	Tiefbauamt des Kantons Bern Oberingenieurkreis I Schlossberg 20 3601 Thun	Probennummer	M.20.0804
		Auftragsnummer	20.01254
		Berichtsausgabe	Nr. 1

Probenbezeichnung	Fundationsschicht	Probeneingang	20.08.2020
Probenherkunft		Entnahmedatum	20.08.2020
Entnahmeort	Baggerschlitz	Entnahme durch	BSL/mem

Objekt	Neubau Radweg Chirchet Schattenhalb	Unternehmung	
---------------	-------------------------------------	---------------------	--

Bemerkungen	Sondage S2; USCS: gut abgestufter Kies mit Silt / Ton und Sand (GW-GM / GW - GC)
--------------------	--

Schlämmanalyse	SN 670 816 (Durchgänge bezogen auf Gesamtmasse der Probe)
-----------------------	---

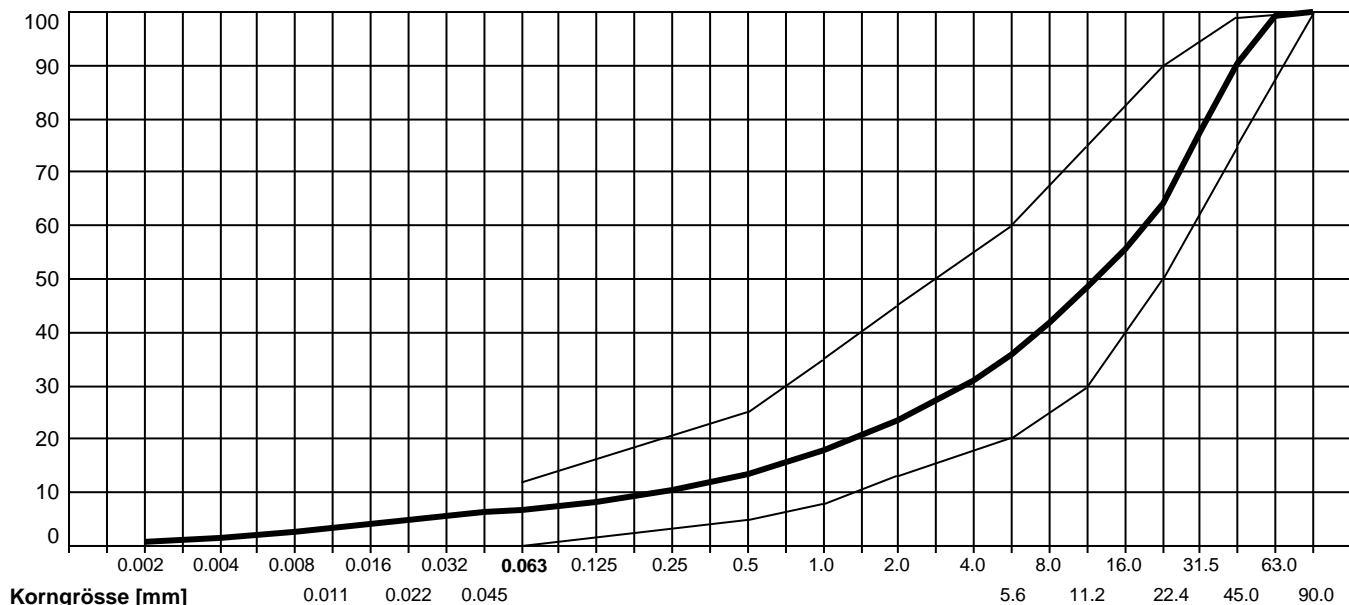
Korngrösse [mm]	0.002	0.004	0.008	0.011	0.016	0.022	0.032	0.045	0.060	Ton (≤ 0.002 mm)	Ton + Silt (≤ 0.02 mm)
Durchgang [M.-%]	0.9	1.5	2.5	3.2	4.1	4.8	5.6	6.2	6.7	0.9 Masse-%	4.6 Masse-% (interpoliert)

Siebanalyse	SN EN 933-1										Grösstkorn [mm]		72 mm					
Siebgrösse [mm]	.063	.125	.25	.5	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4	31.5	45	63	90	200	
Durchgang [M.-%]	6.8	8.2	10.4	13.5	17.9	23.5	30.9	35.9	41.9	48.5	55.7	64.3	77.1	90.4	99.3	100.0		

Grenzbereich		(SN 670 119-NA: Ungebundenes Gemisch 0/45, OC75)																
Oben	[M.-%]	12			25	35	45		60		75		90		99		100	
Unten	[M.-%]	0			5	8	13		20		30		50		75		100	

Wassergehalt	2.7 M.-% auf Trockenmasse	Konsistenzgrenzen	SN 670 345	Flie遝grenze	
SN EN 1097-5				Ausrollgrenze	
				Plastizitätsindex	

Siebdurchgang [Masse-%]	Grenzbereich:	SN 670 119-NA: Ungebundenes Gemisch 0/45, OC75
--------------------------------	----------------------	--



Berichtsdatum 08.09.2020
Laborant rb

Untersuchung von Ungebundenen Gemischen und Böden

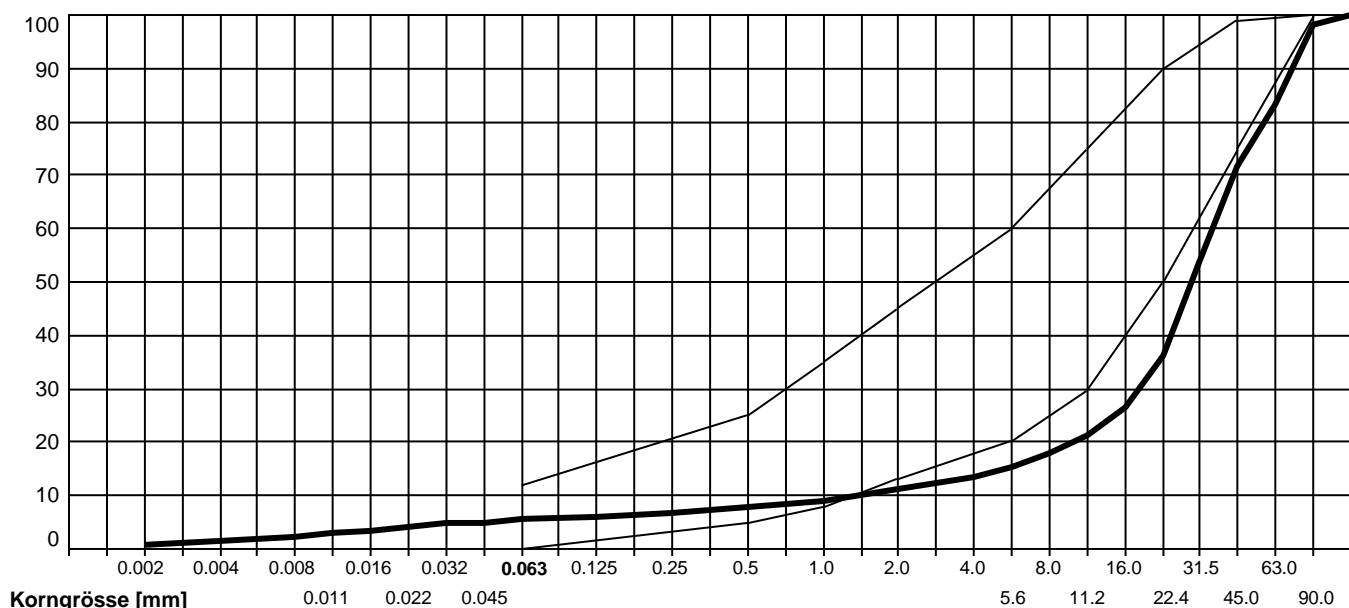
Auftraggeber	Tiefbauamt des Kantons Bern Oberingenieurkreis I Schlossberg 20 3601 Thun	Probennummer	M.20.0805
		Auftragsnummer	20.01254
		Berichtsausgabe	Nr. 1
Probenbezeichnung	Fundationsschicht	Probeneingang	20.08.2020
Probenherkunft		Entnahmedatum	20.08.2020
Entnahmeort	Baggerschlitz	Entnahme durch	BSL/mem
Objekt	Neubau Radweg Chirchet Schattenhalb	Unternehmung	
Bemerkungen	Sondage S3; USCS: schlecht abgestufter Kies mit Silt / Ton (GP-GM / GP-GC)		

Schlammanalyse	SN 670 816 (Durchgänge bezogen auf Gesamtmasse der Probe)												
Korngrösse [mm]	0.002	0.004	0.008	0.011	0.016	0.022	0.032	0.045	0.060	Ton (≤ 0.002 mm)	Ton + Silt (≤ 0.02 mm)		
Durchgang [M.-%]	0.9	1.4	2.3	2.8	3.5	4.2	4.7	5.0	5.4	0.9 Masse-%	4.0 Masse-% (interpoliert)		

Siebanalyse	SN EN 933-1										Grösstkorn [mm]				124 mm			
Siebgrösse [mm]	.063	.125	.25	.5	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4	31.5	45	63	90	200	
Durchgang [M.-%]	5.6	6.0	6.7	7.7	9.0	11.0	13.4	15.3	17.9	21.3	26.6	36.1	53.5	71.6	83.1	98.2	100.0	
Grenzbereich	(SN 670 119-NA: Ungebundenes Gemisch 0/45, OC75)																	
Oben [M.-%]	12			25	35	45		60		75		90		99		100		
Unten [M.-%]	0			5	8	13		20		30		50		75		100		

Wassergehalt	1.4 M.-% auf Trockenmasse	Konsistenzgrenzen	Flie遝grenze
SN EN 1097-5		SN 670 345	Ausrollgrenze
			Plastizitätsindex

Siebdurchgang [Masse-%] **Grenzbereich:** SN 670 119-NA: Ungebundenes Gemisch 0/45, OC75



Berichtsdatum 08.09.2020
Laborant ef



Allgemeine Geschäftsbedingungen

1. Qualitätssicherung

BSL Baustofflabor AG (kurz *BSL*) ist nach EN ISO/IEC 17025:2017 unter der Nummer STS 0030 als unparteiliche Prüfstelle akkreditiert. Die Erstakkreditierung fand am 8. September 1993 statt. Die letzte Reakkreditierung erfolgte am 8. September 2018 durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS.

Nach der Erstzertifizierung vom 30. März 1995 erfolgte die letzte Neuzertifizierung nach prozessorientiertem Qualitätsmanagement gemäss SN EN ISO 9001:2015 am 21. Februar 2017. Am 28. Juni 2005 erlangte *BSL* die Umweltzertifizierung gemäss SN EN ISO 14001:2015, welche am 21. Februar 2017 erneuert wurde.

2. Dienstleistung für den Kunden

Als Überblick über die Leistungen steht dem Kunden das aktuelle Dienstleistungsverzeichnis (www.baustofflabor.ch) zur Verfügung. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist in der aktuellen STS-Liste ersichtlich (www.sas.ch).

Auf Verlangen kann der Kunde während der Prüfung seiner Probe(n) anwesend sein, um sich ein Bild von der Qualität und Kompetenz von *BSL* zu machen (unter Wahrung der Vertraulichkeit gegenüber anderen Kunden). Dem Kunden werden seine Probe(n), oder Teile / Reste davon, auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

Der Kunde wird von *BSL* bei Auftreten von Verzögerungen oder grösseren Abweichungen informiert.

BSL nimmt zwecks Verbesserung jegliche Rückmeldung der Kunden zur Kenntnis.

3. Probenahme / Probeannahme

Die Verantwortung von *BSL* beginnt bereits mit der Probenahme, sofern diese durch eigenes Personal durchgeführt wird. Werden Proben durch den Kunden oder durch Dritte entnommen, so beginnt die Verantwortung erst mit der persönlichen Annahme der Proben durch das Personal von *BSL*.

4. Prüfungen / Arbeitsanleitungen / Unteraufträge

Die Durchführung der einzelnen Prüfungen erfolgt aufgrund detaillierter Arbeitsanleitungen. Diese beinhalten auch die Vorbereitung und Lagerung von Prüfgegenständen. Für jedes Prüfgerät ist eine Geräteanleitung vorhanden, in der die Handhabung, Wartung und Kalibrierung geregelt ist.

Auf Wunsch kann der Kunde die für seinen Auftrag relevanten Arbeitsanleitungen im *BSL* einsehen. Auf Anfrage werden dem Kunden Angaben zur Messunsicherheit der entsprechenden Prüfverfahren gemacht.

Die Vergabe von Prüfungen an Unterauftragnehmer von *BSL* erfolgt mit Zustimmung des Kunden. *BSL* übernimmt die Verantwortung für die Tätigkeiten des Unterauftragnehmers, ausser wenn dieser vom Kunden selber bestimmt wurde.

5. Untersuchungsberichte und Prüfatteste

Die Untersuchungsberichte und Prüfatteste werden entsprechend der EN ISO/IEC 17025:2017 resp. den einschlägigen Prüfnormen verfasst. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchten Proben. Die gültige Version eines Prüfattests ist immer die visierte Papierversion. Elektronisch versendete Prüfatteste (E-Mail) sind auch ohne Unterschrift gültig. Im Streitfall gilt das unterzeichnete Laborexemplar in Papierform.

6. Beurteilung / Beratung

Beurteilungen sind Interpretationen von Prüfergebnissen oder Folgerungen aus Prüfergebnissen. Unter Beratungen verstehen wir Empfehlungen oder Sanierungsvorschläge.

Beurteilungen oder Beratungen sind in der Regel nicht Bestandteil des Untersuchungsberichtes. Auf ausdrücklichen Wunsch des Kunden wird eine Beurteilung oder Beratung anhand der Untersuchungsergebnisse erstellt.

Beurteilungen oder Beratungen liegen ausserhalb des akkreditierten Geltungsbereichs vom *BSL*.

7. Vertraulichkeit

BSL behandelt alle erarbeiteten Resultate als vertraulich. Ohne ausdrücklichen Wunsch des Kunden werden keine Resultate, Berichte oder Auskünfte über Prüfergebnisse an Dritte abgegeben. Falls vertrauliche Daten von Gesetzes wegen an Dritte weitergegeben werden müssen, so informiert *BSL* den Kunden, sofern nicht gesetzlich verboten.

8. Archivierung

Arbeitsprotokolle, Untersuchungsberichte und Prüfatteste (auch elektronische Versionen) werden 10 Jahre aufbewahrt.

9. Urheberrecht

Ohne schriftliche Genehmigung von *BSL* dürfen Untersuchungsberichte und Prüfatteste nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

10. Beanstandungen

Beanstandungen zu Prüfberichten oder Rechnungen sind innert 4 Wochen nach Ausgabedatum anzubringen. Sie werden durch *BSL* nach den Richtlinien des Qualitätshandbuchs behandelt. Eine Beschreibung des Prozesses zum Umgang mit Beschwerden wird dem Kunden auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

11. Entsorgung/Rückstellung von Proben

Ohne anderweitige Vereinbarung mit dem Kunden werden die Proben nach Abschluss der Prüfungen entsorgt.