

BAUHERRENGEMEINSCHAFT



Oberingenieurkreis II
Tiefbauamt des Kanton Bern

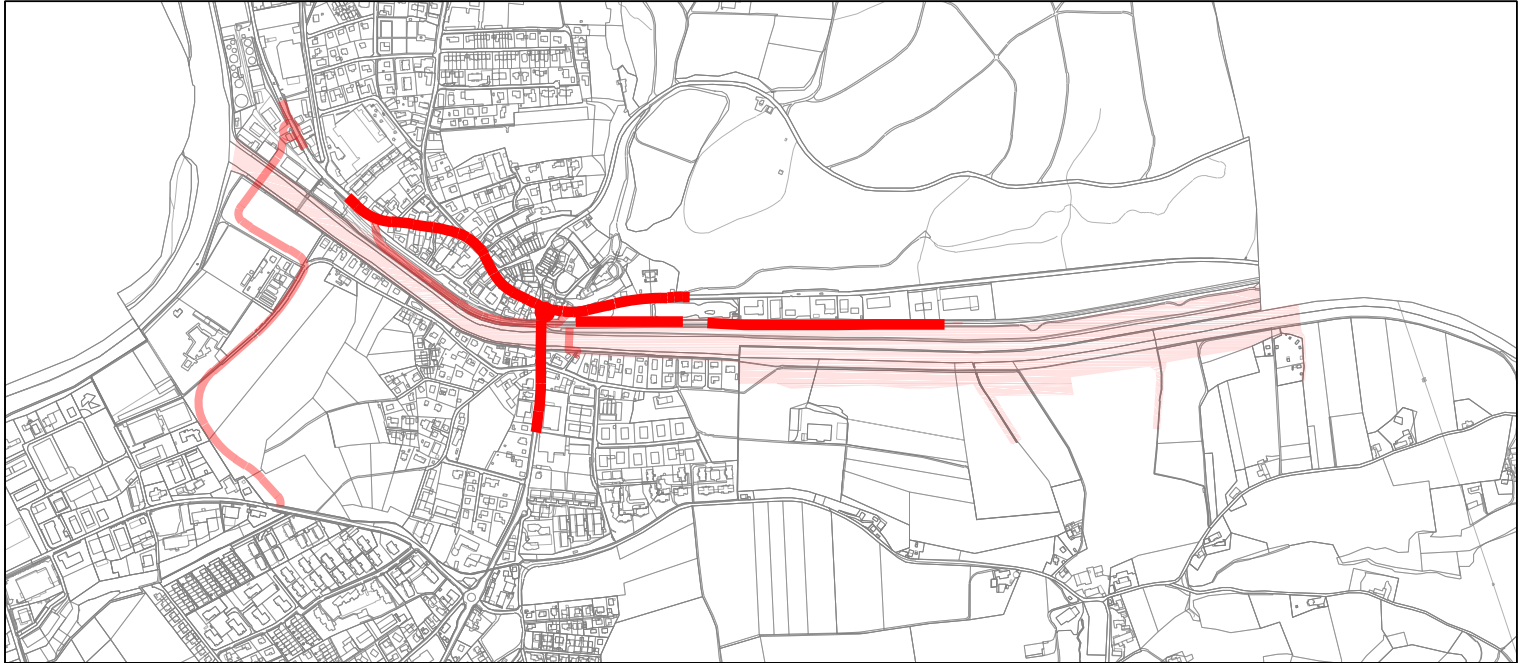


Gemeinde Laupen



Sensetalbahn

In Koordination mit dem Kanton Freiburg und der Gemeinde Böisingen



Master-Dokumentation

orientierende Beilage

LaUP!en

Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung Laupen

Materialbewirtschaftungskonzept MBK

PLANERGEMEINSCHAFT SENSseORIUM:

Roduner BSB + Partner AG Ingenieure und Planer 3097 Liebefeld <input type="checkbox"/>	CSD Ingenieure AG 3097 Liebefeld <input checked="" type="checkbox"/>	Maurus Schifferli Landschaftsarchitekten AG 3011 Bern <input type="checkbox"/>	Schär Buri Architekten BSA SIA 3006 Bern <input type="checkbox"/>	ingenta ag ingenieure und planer 3000 Bern 31 <input type="checkbox"/>
---	--	---	--	---

Index	Datum	Aenderungen	gez.	gepr.	gen.	Liebefeld, 10.08.2018	geprüft: PMN	genehmigt: ...
						gezeichnet: MLS	Plan Nr. BE07635.320.32	M3-1
						Grösse:		
						user:		
						gedruckt: 03.08.2018		
AV- Grundlage vom: April 2017 (LV95)						CAD-File:	BE7635-320-32__Titelblätter.dwg	

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	1
1. EINLEITUNG	2
1.1 Ausgangslage	2
1.2 Genehmigungsverfahren	3
1.3 Auftrag und Rahmenbedingungen	4
2. ALLGEMEINE PROJEKTDATEN	4
2.1 Projektdaten	4
2.2 Schnittstellen	5
2.3 Projektperimeter	5
2.4 Grundlagen	6
2.5 Materialarten	7
2.6 Umrechnungsfaktoren	7
2.7 Typen von Deponien gemäss VVEA	7
3. ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEM KANTONALEN SACHPLAN ADT	8
4. MATERIALANFALL	8
4.1 Boden, Aushub- und Ausbruchmaterial	8
4.2 Abfall	9
5. MATERIALBEDARF	11
5.1 Strassenbauprojekt	11
5.2 Wasserbauprojekt inkl. Kanalisation	12
6. VERWERTUNG UND ENTSORGUNG	14
6.1 Bilanz	14
6.2 Triage / Sortierung	14
6.3 Verwertung innerhalb des Projekts	16
6.4 Nicht verwertbares Material	17
7. ZWISCHENLAGERUNG	18
8. MATERIALTRANSPORT UND BESTIMMUNGSORTE	20
8.1 Transporte	20
8.2 Bestimmungsorte	21

ANHANGVERZEICHNIS

ANHANG A	Materialanfall und -bedarf
ANHANG B	Bestimmungsorte

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 0.1	Anzahl projektbedingte LKW-Fuhren	1
Tabelle 2.1	Projektdate	4
Tabelle 4.1	Aushub- und Ausbruchmenge gemäss Projektingenieur	9
Tabelle 4.2	Belastete Standorte gemäss KbS	10
Tabelle 4.3	Abfallmengen	11
Tabelle 5.1	Materialbedarf Strassenbauprojekt	12
Tabelle 5.2	Materialbedarf Wasserbaubedarf	13
Tabelle 6.1	Materialbilanz	14
Tabelle 6.2	nicht verwertbares Material	17
Tabelle 8.1	LKW-Fahrten Ver- und Entsorgung	21
Tabelle 8.2	Annahmekapazitäten und Leervolumen Ablagerungsstandorte	23

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 0.1	Materialflüsse Strassenbau- und Wasserbauprojekt	1
Abbildung 1.1	Übersicht Teilprojekte	2
Abbildung 1.2	Übersicht Verfahren	3
Abbildung 5.1	Grenzkurve für das Gemisch 0/45. Quelle: VSS Norm SN 670 119-NA	12
Abbildung 6.1	Materialanfall und -bedarf pro Quartal	15
Abbildung 6.2	Schema Aufbereitungsanlage	16
Abbildung 7.1	Installationsplatz Gillenau mit Aufbereitungsfläche und Zwischenlagerplatz (schematisch)	18
Abbildung 7.2	Installationsplatz Noflenmatte mit Zwischenlagerplatz (schematisch)	19
Abbildung 8.1	Transportrouten	20
Abbildung 8.2	mögliche Auffüll- und Deponiestandorte im Betrachtungsperimeter	22

PRÄAMBEL

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

Zusammenfassung

Im Folgenden sind die Materialflüsse schematisch dargestellt. Wenn nicht anders vermerkt, handelt es sich beim Materialanfall um Kubaturen in m³ (lose). Die beiden Teilprojekte - Strassenbau und Wasserbau - sind blau umrahmt.

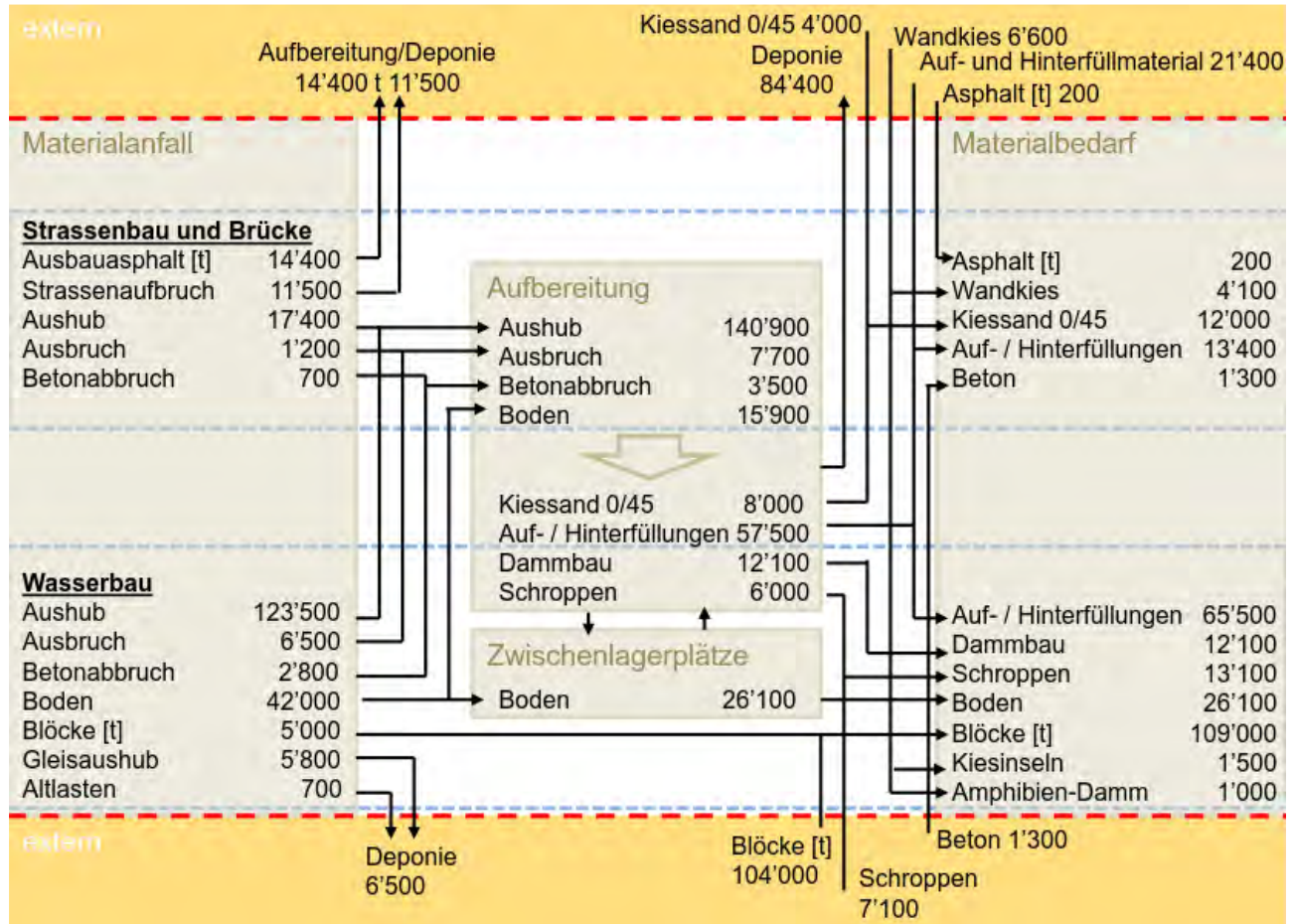


Abbildung 0.1 Materialflüsse Strassenbau- und Wasserbauprojekt

Aufbereitetes Material wird je nach Bedarf zwischengelagert oder direkt verbaut. Basierend auf den oben erwähnten Materialmengen ergeben sich für das öffentliche Strassennetz folgende projektbedingte Anzahl Fahren.

	Materialmenge [m ³ _{lose} oder t]	Anzahl Fahren	Anzahl Fahren pro Werktag
Abtransporte	102'400 m ³ 14'400 t	8'477	8
Anlieferung	40'400 m ³ 104'200 t	7'535	8

Tabelle 0.1 Anzahl projektbedingte LKW-Fahren

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Das Projekt LaUPlen „Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung Laupen“ wurde wegen der unbefriedigenden Ortsdurchfahrt im Bereich der Sensebrücke bereits 2007 ausgelöst. Bei geschlossener Bahnschranke entsteht ein Verkehrsrückstau im Ortskern und bei den Ortseinfahrten auf der Neuenegg- und Bösingenstrasse. Vor diesem Hintergrund entstand die Idee, den heutigen Bahnhof in Richtung Neuenegg zu verschieben und damit den Bahnübergang bei der Brücke aufzuheben.

Basierend auf dem Studienauftrag „Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung Laupen 2010“ wurde das Vorprojekt über das Gesamtprojekt ausgearbeitet und Ende 2014 in die öffentliche Mitwirkung gegeben.

Das Gesamtprojekt umfasst die folgenden Teilprojekte (TP):

- TP 1: Sanierung der Kantonsstrasse, temporäre Baustellenumfahrungen (Umfahrung West, Umfahrung Stedtli und Hilfsbrücke Langsamverkehr)
- TP 2: Abbruch und Neubau der Sensebrücke
- TP 3: Hochwasserschutz und Revitalisierung Sense inkl. Verlegung des Verbandskanals ARA-Sensetal
- TP 4a/b: Verlegung Bahnhof und Anpassung Gleisanlagen
- TP 5: Entwicklung altes Bahnhofareal
- TP 6: Sanierung Werkleitungen

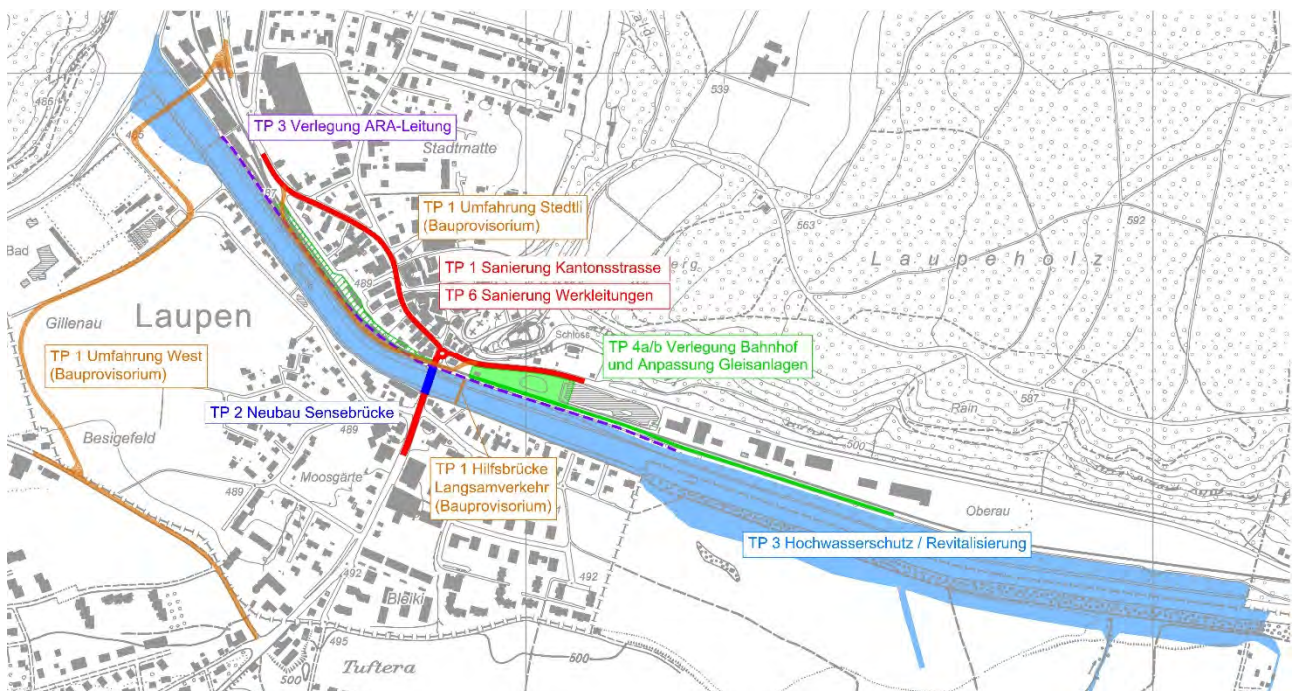


Abbildung 1.1 Übersicht Teilprojekte

Das Gesamtprojekt ist als umfassende, raumwirkende Aufgabe zu verstehen. Es nimmt Einfluss auf die Gewässer, die Natur, die Mobilität, die städtebauliche Geschichte und Entwicklung, das Wohnen und Leben in Laupen.

Folglich sind die Teilprojekte sowohl räumlich als auch inhaltlich verknüpft und stehen in terminlicher Abhängigkeit. Der Bauablauf des Gesamtprojektes wird vom Fortschritt in den einzelnen Teilprojekten beeinflusst. In der Abbildung 1.1 sind die Perimeter der Teilprojekte lokalisiert.

1.2 Genehmigungsverfahren

Die einzelnen Teilprojekte des Gesamtprojekts LaUP!en „Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung Laupen“ unterliegen verschiedenen Genehmigungsverfahren (vgl. Abbildung 1.2 sowie Plan Nr. M1-2 im Masterdokument):

- Eisenbahnrechtliches Plangenehmigungsverfahren (PGV) nach Art. 18 ff EBG¹ für den Rückbau des bestehenden Bahnhofareals, den Neubau der Bahnstation inkl. Anpassung der Gleisanlagen, den Bushof sowie die Parkierung im Stationsbereich. Die wasserbaulichen Massnahmen oberhalb der Sensebrücke von Flusskilometer 0.723 bis 2.130 auf dem Gebiet der Gemeinden Böisingen (FR) und Laupen (BE).
- Kantonales Strassenplanverfahren nach Art. 29 ff SG² für die Sanierung der Kantonsstrasse inkl. Werkleitungen sowie der Bauumfahrungen (Umfahrung West, Umfahrung Stedtli und Hilfsbrücke Langsamverkehr) und den Abbruch und Neubau der Sensebrücke.
- Kommunales Wasserbauplanverfahren nach Art. 21 ff WBG³ für die wasserbaulichen Massnahmen unterhalb der Strassenbrücke bis zur Mündung.

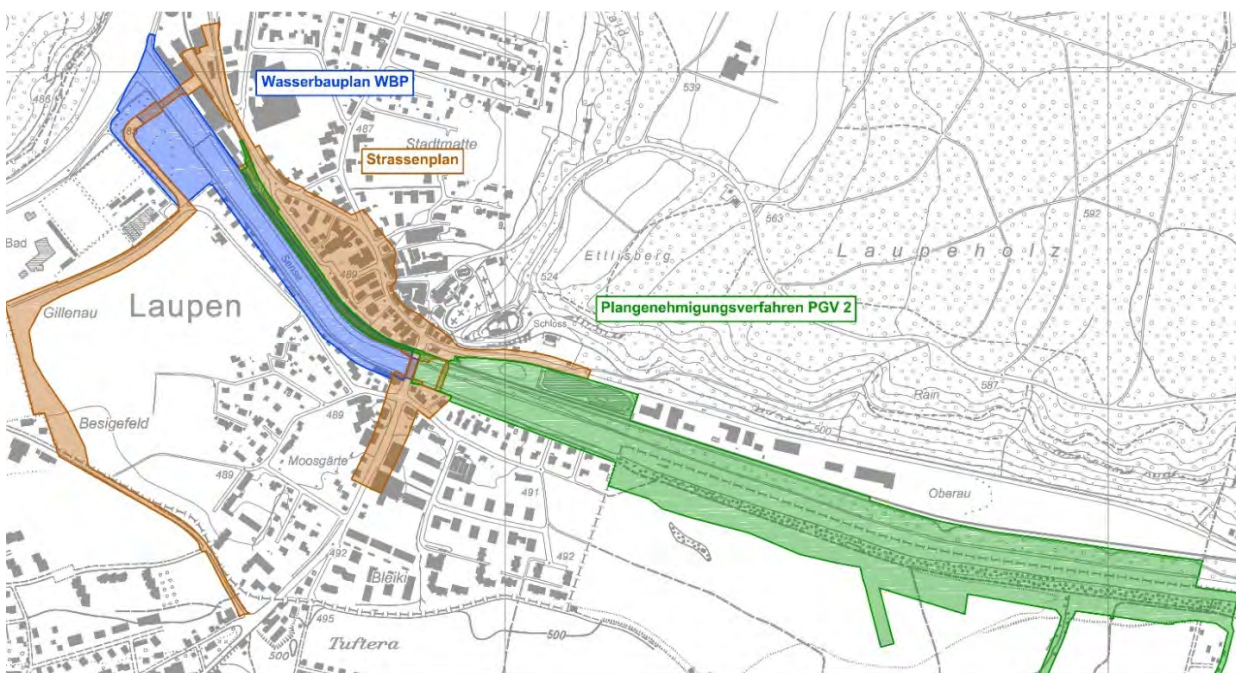


Abbildung 1.2 Übersicht Verfahren

Die Verfahren sind im Masterdokument (Beilage Nr. M-1-1) ausführlich beschrieben.

¹ Eisenbahngesetz vom 20. Dezember 1957, EBG, SR 742.101

² Kantonales Strassengesetz vom 4. Juni 2008, SG, BSG 732.11

³ Kantonales Wasserbaugesetz vom 14. Februar 1989, WBG, BSG 751.11

1.3 Auftrag und Rahmenbedingungen

Die Abfallverordnung (VVEA) gilt für die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen sowie für das Errichten und Betreiben von Abfallanlagen. Für das Materialbewirtschaftungskonzept gelten insbesondere die Artikel 16 bis und mit 20.

Für die Bauherrschaft von Grossprojekten gelten im Kanton Bern die Ziele und Grundsätze des Sachplans Abbau, Deponie, Transporte (ADT). Grossprojekte sind Vorhaben mit regionalen oder überregionalen Auswirkungen auf Abbau- und Ablagerungsstellen. Dabei handelt es sich um Bauwerke, die mehr als 100'000 m³ Aushub/Ausbruch generieren. In diesem Sinne ist für das vorliegende Projekt ein projektbegleitendes Materialbewirtschaftungskonzept (MBK) gemäss Sachplan ADT zu erstellen. Ein möglichst früher Einbezug der regionalen Richtplanung und der zuständigen Behörden beim Kanton stellt sicher, dass die Herausforderungen in Bezug auf die Entsorgung zum richtigen Zeitpunkt erkannt und angegangen werden können. Das MBK ist vor dem Auflageprojekt zu erstellen und mit der Region und ggf. mit den betroffenen Gemeinden zu besprechen. Im MBK sind gemäss Sachplan ADT folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Materialqualitäten und -mengen fallen während des Bauablaufs an?
- Wie wird das anfallende Material sortiert und einer Verwertung zugeführt?
- Inwiefern wird die Verwertung innerhalb des Projektperimeters erfolgen beziehungsweise wurde eine solche geprüft?
- Wie und wo wird das nicht verwertbare Material deponiert?
- Sind Zwischenlagerplätze (z.B. als Zwischenlager für mineralische Baustoffe, die recycelt werden sollen) vorgesehen? Wenn ja, wo?
- Welche Materialbewirtschaftung liegt letztlich dem Auflageprojekt zugrunde?
- Wie werden die Ziele und Grundsätze (insbesondere Grundsätze 8, 9, 10 und 17) des Sachplans ADT eingehalten bzw. wie werden allfällige Abweichungen begründet?

Das MBK zeigt ebenfalls die Rohstoffbeschaffung inkl. Transportmedium auf.

Die Umsetzung des bewilligten MBK wird durch die zuständige kantonale Fachstelle begleitet. Da einige, unter Umständen relevante Punkte rund um die Entsorgung von Material erst nach der Submission geklärt werden können, kann es auch noch in der Phase Ausführungsprojekt zu Projektänderungen kommen.

2. Allgemeine Projektdaten

2.1 Projektdaten

Objekt	Sense, Gemeinde Laupen Kanton Bern und Gemeinde Böisingen Kanton Freiburg
Landeskoordinaten	2'584'845 / 1'194'506, LK Blatt 1165 Murten 1:25'000 und LK Blatt 1166 Bern 1:25'000
Oberflächengewässer	Sense, Gewässernummer Kanton Bern 269
Betroffene Grundstücke	Siehe Dossier Masterdokumentation, Landerwerbspläne M2-1 bis und M2-4

Tabelle 2.1 Projektdaten

2.2 Schnittstellen

Das vorliegende Materialbewirtschaftungskonzept umfasst den Strassenbau inkl. Abbruch und Neubau Brücke sowie die Bauumfahrung, die Sanierung der Werkleitungen und die Verlegung der ARA-Leitung sowie den Wasserbau bzw. die Teilprojekte 1 bis 6, ohne TP 5 und behandelt die Verwertung des anfallenden Materials vom Anfall in den jeweiligen Bauabschnitten, zur möglichen Verwertung bis hin zum Einbau in Deponien oder Geländeanpassungen bzw. bis zur Rückführung als Sekundärbaustoff.

2.3 Projektperimeter

Das Projekt umfasst die Teilprojekt 1 bis 6, ohne TP 5 (vgl. Zusammenstellung TPs im Kapitel 1.1 und Abbildung 1.1).

Sanierung Kantonsstrasse (TP 1) und Sensebrücke (TP 2)

Die Sanierungsarbeiten betreffen vier Kantonsstrassenabschnitte auf dem Gemeindegebiet von Laupen: Neueneggstrasse, Neuengasse/Bärenplatz, Murtenstrasse und Bösingenstrasse. Die Strassen bleiben in ihrer heutigen Lage grundsätzlich unverändert. Während den Bauarbeiten im Ortskern von Laupen wird der Durchgangsverkehr über das Areal der zurückgebauten Bahnanlagen am Senseufer entlang zu einer Notbrücke geführt. Auf der westlichen Seite der Sense führt die Umfahrung entlang dem temporär ausgebauten Gillenauweg über Landwirtschaftsland auf die Industriestrasse und zurück zur Bösingenstrasse.

Die Brücke wird abgebrochen und an Ort und Stelle neu erstellt. Zur Optimierung der Hochwassersicherheit wird sie in der Breite und in der Höhe angepasst. Während den Bauarbeiten wird der Verkehr über eine Hilfsbrücke umgeleitet.

Hochwasserschutz und Revitalisierung (TP 3)

Die Projektperimeter erstrecken sich entlang der Sense (vgl. Abbildung 1.1). Er beginnt auf der rechten Uferseite bei der Gemeindegrenze Neuenegg / Laupen beim Flusskilometer 2.070 und endet bei der Mündung der Sense in die Saane (Flusskilometer 0.000). Auf der linken Flussseite beginnt der Projektperimeter bereits bei Flusskilometer 2.130, mit dem Ziel, auch die Objektschutzmassnahmen oberhalb des Campingplatzes berücksichtigen zu können.

Die Sense ist oberhalb des Flusskilometers 1.090 Gemeinde- und Kantonsgrenze zugleich. Linksufrig befindet sich die Gemeinde Bösinggen (Kanton Freiburg). Das rechte Ufer gehört zur Gemeinde Laupen (Kanton Bern). Unterhalb von Flusskilometer 1.090 liegen sowohl das linke als auch das rechte Ufer im Gemeindegebiet von Laupen.

Auf der linken Uferseite in der Noflenmatte werden die Mündungsbereiche der beiden grösseren Seitenbäche (Mülibach mit Zufluss bei km 1.530 und Noflenbach bei km 1.860) der Gemeinde Bösinggen in das Projekt integriert. Der Projektperimeter für die Seitenbäche wird so festgelegt, dass der hydraulische Einfluss der Sense bei Hochwasser und der damit verbundene Rückstau in den Seitenbächen vollständig abgedeckt werden.

Die restlichen Seitenbäche werden lediglich im Mündungsbereich auf das Wasserbauprojekt abgestimmt. Die entsprechenden Massnahmen finden innerhalb des Gewässerraums der Sense statt.

Der Verbandskanal wird im Bereich zwischen Flusskilometer 0.278 bis 1.128 durch die Flussaufweitung sowie durch den Bau der neuen Brücke tangiert. Der Kanal liegt auf dem betroffenen Abschnitt teilweise innerhalb des geplanten Abflussprofils und muss folglich entlang des nördlichen Senseufers auf einer Gesamtlänge von 850 m in Richtung Norden verlegt werden.

Entwicklung altes Areal Bahnhof (TP 5) / Verlegung Bahnhof (TP 4)

Im Rahmen der Entwicklung des alten Bahnhofs werden diverse Erdarbeiten durchgeführt. Die Materialmengen sind im Verhältnis zum Gesamtprojekt eher gering.

Sanierung Werkleitungen (TP 6)

Die Sanierung der Werkleitungen (TP 6) erfolgt im Rahmen des Strassenbauprojekts (TP 1).

2.4 Grundlagen

Für die Projektentwicklung und die Erarbeitung des Materialbewirtschaftungskonzepts wurden folgende Grundlagen konsultiert:

- Schweizerische Eidgenossenschaft (2018): Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2018)
- Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (2011): Dimensionierung des Strassenaufbaus Unter- und Oberbau, Schweizer Norm SN 640 324
- Regierungsrat des Kantons Bern (2012): Kantonaler Sachplan Abbau, Deponie, Transporte. Bern.
- Geoportal des Kantons Bern (2018): Kataster der belasteten Standorte (KbS), Zugriff Februar 2018
- CSD Ingenieure AG (2018): LaUP!en „Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung“, Wasserbauplan, Technischer Bericht
- CSD Ingenieure AG (2018): LaUP!en „Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung“, Umweltverträglichkeitsbericht
- Geotechnisches Institut (2011): Abfallrechtliche Untersuchungen und Schätzung der belastungsbedingten Mehrkosten „altes Bahnareal“ und „Altdeponie Spielplatz Halde“
- Kellerhals + Häfeli (2001): Bericht „Sensetalbahn AG – Lokomotiv-Depot Laupen, Verdachtsfläche Nr. 0667-0011, Technische Untersuchung“, Bern
- Roduner BSB + Partner AG (2018): LaUP!en „Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung“, Strassenplan, Technischer Bericht

2.5 Materialarten

Die Bezeichnungen der Materialarten richten sich nach der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) sowie den diesbezüglichen Richtlinien des Bundes. Mit dem vorliegenden Projekt fallen insbesondere folgende Materialien an:

- Aushub- und Ausbruchmaterial
- Mineralische Abfälle aus dem Abbruch von Bauwerken
- Gleisaushub
- Ober- und Unterboden
- Abfälle, die im Rahmen von Altlastensanierungen anfallen
- Behandlungsrückstände

2.6 Umrechnungsfaktoren

Für das anfallende Material werden folgende Umrechnungsfaktoren für Kubaturen fest, lose und eingebaut verwendet:

- | | | |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| ■ Volumen fest | | $[m^3_{\text{fest}}]$ |
| ■ Volumen lose | $V_{\text{fest}} * 1.30$ | $[m^3_{\text{lose}}]$ |
| ■ Volumen eingebaut | $V_{\text{fest}} * 1.10$ | $[m^3_{\text{eingebaut}}]$ |

Der Begriff „Volumen lose“ wird für die Ermittlung der Transportmengen und der erforderlichen Lastwagenfahrten verwendet. Entsprechend sind in den folgenden Kapiteln die Volumen in m^3_{lose} angegeben. Mengenangaben in Tonnen sind im Bericht entsprechend gekennzeichnet. Der Begriff „Volumen eingebaut“ wird nur für die Planung der erforderlichen Ablagerungs- bzw. Deponievolumen verwendet. Das mittlere Raumgewicht für Aushubmaterial lose ist mit 1.8 t/m^3 und für Belagsaufbruch mit 2.5 t/m^3 definiert.

2.7 Typen von Deponien gemäss VVEA

Die anfallenden Materialfraktionen sind auf der Baustelle zu trennen und nach Möglichkeit wiederzuverwerten. Nicht verwertbares Material wird auf eine Deponie gemäss Art. 35 VVEA transportiert bzw. abgelagert. Folgende Typen von Deponien dürfen betrieben werden:

- Typ A: unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial gemäss Anhang 5 Ziffer 1 VVEA
- Typ B: Inertstoffe gemäss Anhang 5 Ziffer 2 VVEA
- Typ C: Reststoffe gemäss Anhang 5 Ziffer 3 VVEA
- Typ D: Schlacke gemäss Anhang 5 Ziffer 4 VVEA
- Typ E: übrige Reaktorstoffe gemäss Anhang 5 Ziffer 5 VVEA

Die jeweils zulässigen Abfälle sind im Anhang der VVEA detailliert beschrieben.

3. Übereinstimmung mit dem kantonalen Sachplan ADT

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, in welchem Umfang die Ziele und Grundsätze des Sachplans ADT eingehalten werden bzw. wie allfällige Abweichungen begründet sind. Beim vorliegenden Projekt werden insbesondere folgende Grundsätze berücksichtigt:

Grundsatz 8, Kiesressourcen schonen

Boden wie auch Aushub- und Ausbruchmaterial werden entsprechend ihrer Qualität zwischengelagert bzw. aufbereitet und nach Möglichkeit vor Ort wieder eingebaut. Für die Aufbereitung und Zwischenlagerung sind im Projekt entsprechende Flächen vorgesehen. Nach heutigem Wissensstand kann der Kiesbedarf des Strassenbauprojektes zu einem grossen Teil aus der projektinternen Materialaufbereitung abgedeckt werden.

Grundsatz 9, Transporte optimieren

Material, das im Projekt wiederverwertet werden kann, wird innerhalb des Projektes aufbereitet und/oder zwischengelagert. Diese Kubaturen werden nicht abtransportiert und vermindern somit die projektbedingte Mehrbelastung des öffentlichen Strassennetzes. Eine, auf die Bestimmungsorte abgestimmte Routenwahl (siehe Kapitel 8.1) ermöglicht eine Reduktion der durch Transporte hervorgerufenen Belastungen in den angrenzenden Gebieten.

Grundsatz 10: Erschliessung

Mit der Umfahrung, den geplanten Installationsplätzen und dem optimierten Bauablauf können die Auswirkungen des baustellenbedingten Mehrverkehrs für die Bevölkerung minimiert werden. Die lokalen Transportrouten sind in Kapitel 8.1 dargestellt.

Grundsatz 17: Grossprojekte

Die Forderung nach Erarbeitung eines MBKs entspricht neben der VVEA auch der regionalen Richtplanungen ADT. In Kapitel 8.2 wird aufgezeigt, dass das verfügbare Entsorgungsangebot qualitativ und quantitativ ausreichend ist. Neue bzw. projektspezifische Ablagerungsstandorte erscheinen aus heutiger Sicht nicht notwendig.

4. Materialanfall

4.1 Boden, Aushub- und Ausbruchmaterial

4.1.1 Materialqualität

Boden

Gemäss UVB (CSD 2018) beträgt die Mächtigkeit des Oberbodens in den Bereichen, wo der vorherrschende Bodentyp Fluvisol ist, i.d.R. 25-30 cm. Ein eigentlicher Unterboden (B-Horizont) ist nicht vorhanden. Lokal folgt nach dem A-Horizont noch ein 10 cm mächtiger Übergangshorizont (BC-Horizont), welcher i.d.R. nur noch ein labiles Gefüge aufweist. Anschliessend folgt der C-Horizont.

Die Mächtigkeiten der Waldböden sind sehr unterschiedlich resp. aufgrund des erhöhten Skelettgehalts nur schwierig abschätzbar. I.d.R. ist ein wenige Zentimeter bis ca. 20 cm mächtiger (sandiger) Oberbodenhorizont vorhanden. Lokal ist auch ein verbraunter, ebenfalls sehr sandiger Unterbodenhorizont vorhanden.

Es wird mit Aushubkubaturen von rund 13'900 m³ Oberboden und 18'500 m³ Unterboden sowie 9'800 m³ Waldboden gerechnet. Für Bodendepots (Ober- und Unterboden) sind im Perimeter ausreichende Flächen vorgesehen (vgl. Plan W9, Dossier Wasserbauplan).

Aushub- und Ausbruchmaterial

Der tertiäre Untergrund der Talflanken und des Talbodens des Sensetals wird aufgebaut aus den Gesteinen der Unteren Süsswassermolasse (USM, Gümmenenschichten). Sie sind als Wechsellagerung von feinkörnigen Sandsteinen mit mergeligen Zwischenlagen ausgebildet. Die Molasseoberfläche ist durchfurcht von alten Flussläufen. Die Lage der Rinnen stimmt nur teilweise mit der Lage des heutigen Flusslaufes überein. Im zentralen Bereich des Sensetals (heutiger tiefster Talboden) folgen unmittelbar über der Molasse als Lockergestein Schotterablagerungen (Rückzugschotter und rezente Senseablagerungen). Die Schottermächtigkeit liegt hier bei rund 5 – 7 m. Die Schotter werden überlagert von einer ca. 0.5 – 1 m mächtigen Deckschicht.

Gemäss Untersuchungen sieht der Aufbau der Bodenschichten ausserhalb des Siedlungsgebiets auf der gesamten Länge vergleichbar aus. Unter einer Deckschicht folgt in der Regel ein sandiger Kies, der im Bereich der USCS Klassen GW, GW-GM, GC und allenfalls GP liegt.

4.1.2 Materialmenge

Folgende Mengen an Boden, Aushub- und Ausbruchmaterial fallen beim vorliegenden Projekt an:

Materialart		Materialmenge [m ³ _{lose}]	Bestimmungsort
Boden	Oberboden	13'900	Zwischenlagerplatz, Rekultivierung
	Unterboden	18'500	Zwischenlagerplatz, Rekultivierung
	Waldboden	9'800	Zwischenlagerplatz, Rekultivierung
Aushub		140'900	Zwischenlagerplatz, Deponie Typ A
Ausbruch (Fels)		7'700	Zwischenlagerplatz, Deponie Typ A

Tabelle 4.1 Aushub- und Ausbruchmenge gemäss Projektingenieur

Für die Teilabschnitte des Wasserbauprojektes wird seitens Projektingenieur angenommen, dass vom Aushub / Ausbruch rund 5% Fels ist. Eine detaillierte zeitliche Aufschlüsselung des Materialanfalls über die gesamte Bauzeit ist im ANHANG A ersichtlich.

4.2 Abfall

4.2.1 Abfallarten

Bei der Ausführung des vorliegenden Projekts entstehen die folgenden Abfallarten:

- Abfälle aus dem Abbruch von bestehenden Infrastrukturen (brennbare Abfälle, mineralische Bauabfälle, Inertstoffe und Gleisaushub)
- Abfälle aus dem Rückbau von belasteten Standorten (Boden, Erdmaterial)
- Abfälle aus den Bauprozessen (Schlämme von Fahrpisten, aus Abfälle der Bauunternehmungen, Unterhalt Installationsplatz, Instandhaltung der Baumaschinen und -werkzeuge etc). Diese Abfallart ist in der nachfolgenden Zusammenstellung nicht erfasst.

Mineralische Bauabfälle

- Ausbauasphalt ist der Oberbegriff für den durch schichtweises Kaltfräsen eines Asphaltbelages gewonnenen kleinstückigen Fräsasphalt und den beim Aufbrechen bituminöser Schichten in Schollen anfallenden Aufbruchasphalt. Gemäss Roduner BSB + Partner AG (2018) wird davon ausgegangen, dass ca. 50 % aller Beläge im Projektperimeter schwach belastet sind und einen PAK-Gehalt im Belagsbindemittel von 5'000-20'000 mg/kg aufweisen.

- Strassenaufbruch ist der Oberbegriff für das durch Ausheben, Aufbrechen oder Fräsen von nicht gebundenen Fundationsschichten und von stabilisierten Fundations- und Tragschichten gewonnene Material.
- Betonabbruch ist das durch Abbrechen oder Fräsen von bewehrten (armierten) oder unbewehrten Betonkonstruktionen und -belägen gewonnene Material.

Gleisaushub

Im Rahmen des geplanten Landabtauschs zwischen der Sensetalbahn AG und der Gemeinde Laupen wurde u.a. beim Standort des alten Bahnareals der Verschmutzungsgrad, die Verbreitung und die Menge an verschmutztem Untergrund in einer abfallrechtlichen Untersuchung abgeschätzt.

Gemäss Untersuchungen des geotechnischen Institut (2011) wird davon ausgegangen, dass auf dem alten Bahnareal (Parzelle Nr. 865) die obersten 0.5 m des Gleiskörpers als Reaktormaterial und die darunter liegenden 0.5 m als Inertstoffe zu entsorgen sind. Die Belastung ist auf einer Breite von 2.5 m zu erwarten. Die totale Gleislänge wird mit rund 1'500 m angegeben.

Gemäss Untersuchungsbericht wurde mit dem Bau der Bahn und des dazugehörigen Bahnhofareals die Sense begradigt und das Gelände – wo nötig – angeschüttet. Aufgrund der Entstehungsgeschichte ist aber voraussichtlich damit zu rechnen, dass auf dem ganzen Bahnareal künstliche Auffüllungen auftreten. In einer Sondierung konnte diese künstliche Aufschüttung nachgewiesen werden. In einer Tiefe von 2.1 bis 2.7 m liegt in dieser Sondierung eine mit Fremdstoffen verschmutzte, schwarz gefärbte Schicht vor.

Im vorliegenden Materialbewirtschaftungskonzept wird entsprechend der Datengrundlagen nach Inertstoffe und Reaktormaterial unterschieden. Der Gleisaushub gilt als nicht-verwertbar und wird direkt abtransportiert. Seitens MBK wird empfohlen, den Rückbau des Gleisaushubs durch eine alllastenrechtlich geschulte Fachperson (Umweltbaubegleitung/Bodenkundliche Baubegleitung) begleiten zu lassen.

Abfälle aus dem Rückbau von belasteten Standorten

Kanton Bern

Auf dem Gebiet des Kantons Bern befinden sich angrenzend an den Projektperimeter die folgenden belasteten Standorte:

Standort Nr.	Art des Standorts	Standortname	Untersuchung vorhanden	Schadstoffe	ungefähre Fläche [m ²]	ungefähres Volumen [m ³]
0667-0011	Betriebsstandort	STB Depot Laupen	JA	Lösungsmittel, Mineralöl, Schwermetalle	2'022	-
0667-0013	Ablagerungsstandort	Spielplatz Halde	NEIN	Siedlungsabfälle	4'063	8'124
0667-0014	Ablagerungsstandort	Halde/Klopfstein	NEIN	Siedlungsabfälle	2'336	4'672

Tabelle 4.2 Belastete Standorte gemäss KbS

Die Standorte Nr. 0667-0014 und 0667-0013 befinden sich hinter dem Damm der Sensetalbahn und werden weder durch das Wasserbau- noch durch das Strassenbauprojekt tangiert. Das heutige Bahnareal (Standort Nr. 0667-0011) wird durch das Wasserbauprojekt tangiert. Die technische Untersuchung (Kellerhals + Häfeli 2001) ergab auf dieser Parzelle bzw. an diesem Standort ein verschmutztes Materialvolumen von 725 m³.

Kanton Freiburg

Auf dem Projektperimeter befinden sich gemäss Kataster der belasteten Standorte des Kantons Freiburg keine belasteten Standorte.

4.2.2 Materialmenge

Folgende Mengen an Abfallmaterial fallen beim vorliegenden Projekt an:

Materialart	Materialmenge [m ³ _{lose} oder t]	Bestimmungsort
Mineralische Bauabfälle Ausbauasphalt [t]	14'400	externe Aufbereitung, Deponie
Strassenaufbruch	11'500	externe Aufbereitung, Deponie
Betonabbruch	3'500	Zwischenlagerplatz, externe Aufbereitung
Gleisaushub Gleiskörper: Inertstoffe (50%)	1'900	Deponie Typ B
Gleiskörper: Reaktormaterial (50%)	1'900	Deponie Typ C/D/E
Damm: Inertstoffe (80%)	1'600	Deponie Typ B
Damm: Reaktormaterial (20%)	400	Deponie Typ C/D/E
Altlasten STB-Depot Laupen: Inertstoffe	50	Deponie Typ B
STB-Depot Laupen: Reaktormaterial	650	Deponie Typ C/D/E

Tabelle 4.3 Abfallmengen

Materialmengen und -anteile (%) stammen aus dem Gesamtprojekt und dem Bericht Kellerhals + Häfeli (2001), technische Untersuchung Verdachtsfläche Nr. 0667-0011.

5. Materialbedarf

Dieses Kapitel wird entsprechend den beiden Teilprojekten Strassenbau und Wasserbau aufgeteilt. Die Aufteilung erklärt sich mit den unterschiedlichen Anforderungen an den Materialbedarf.

5.1 Strassenbauprojekt

5.1.1 Erforderliche Materialqualitäten

Kiessand 0/45

Es wird angenommen, dass geeignetes Aushub- und Ausbruchmaterial nach allfälliger Aufbereitung als ungebundenes Gemisch für Fundamentalschichten im Strassenbau eingesetzt werden kann. Allerdings muss die Fundamentalschicht bezüglich Materialqualität und Schichtdicke den Ansprüchen der Frostsicherheit entsprechen. Zudem müssen die Verdichtbarkeit und die Haltbarkeit gegeben sein. Die Fundamentalschicht ist in Schichten von 30 bis 50 cm aufzufüllen und anschliessend genügend zu verdichten. Folgende Anforderungen werden an das Material gestellt:

- Das Material entspricht einem ungebundenem Gemisch 0/45.
- Nach Verdichtung erreicht der ME-Wert mindestens 30 MN/m²
- Durchlässigkeit zwischen $k = 5 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Gemäss Projektingenieur liegt der anfallende Aushub zumindest in der Nähe der Grenzkurven für das Gemisch 0/45 gemäss USCS Klassen. Eine Aufbereitung sollte deshalb nicht besonders anspruchsvoll sein.

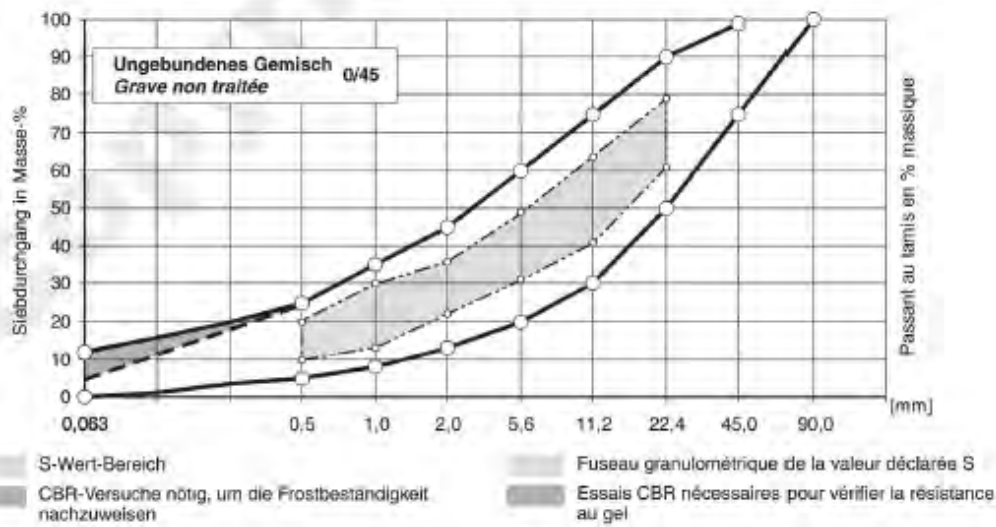


Abbildung 5.1 Grenzkurve für das Gemisch 0/45. Quelle: VSS Norm SN 670 119-NA

Dammschüttmaterial ohne besondere Eigenschaften

An das Material, welches als Dammschüttmaterial wiederverwertet werden kann, sind keine besonderen Anforderungen gestellt. Es muss jedoch maschinell verdichtbar sein.

5.1.2 Materialmenge

Für das Strassenbauprojekt fällt folgender Materialbedarf an:

Materialart	Materialmenge [m ³ _{lose}]
Kiessand 0/45	12'000
Wandkies (max. 120 mm)	4'100
Dammschüttmaterial ohne besondere Eigenschaften	13'400
Beton	1'300
Asphalt [t]	200

Tabelle 5.1 Materialbedarf Strassenbauprojekt

Eine zeitliche Aufschlüsselung des Materialbedarfs über die gesamte Bauzeit ist im ANHANG A ersichtlich.

5.2 Wasserbauprojekt inkl. Kanalisation

5.2.1 Erforderliche Materialqualitäten

Aus den Wasserbauarbeiten resultiert ein erhebliches Aushubvolumen (Volumen > 100'000 m³_{lose}). Der grösste Teil wird ohne Aufbereitung direkt vor Ort für Auf- und Hinterfüllungen wiederverwertet.

Auf- und Hinterfüllungen / Dammbau

Für Auf- und Hinterfüllungen sowie für den Dammbau sind insgesamt 77'600 m³ Material notwendig, die aus dem Aushub aufbereitet werden. Das Material ist nicht normiert, muss jedoch maschinell verdichtbar sein.

- Nach Verdichtung erreicht der ME-Wert mindestens 30 MN/m²
- Durchlässigkeit mindestens zwischen $k = 5 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Blöcke und Schroppen

Gemäss Baunorm DIN 4022 / ISO 14688 werden Schroppen oder Blöcke als Steine mit einer Korngrösse von mehr als 63 mm bis maximal transportierbare Grösse definiert. Aus dem Rückbau des bestehenden Uferverbau fallen voraussichtlich rund 5'000 t Blöcke an, die direkt (ohne Aufbereitung) im Projekt wiederverwertet werden können. Abschätzungen zufolge werden aus der Materialaufbereitung nochmals rund 6'000 m³ Schroppen erwarten, die ebenfalls beim Uferverbau eingesetzt werden.

Wand- und Flusskies

Wand- bzw. Flusskies wird hauptsächlich für den Bau der Kiesinseln (rund 1'500 m³) und des Amphibiendamms (rund 1'000 m³) zum Einsatz kommen. Die Kiesinseln werden im Bereich der Aufweitung (zwischen km 1.1 bis 2.0) errichtet. Der Amphibiendamm liegt zwischen km 1.5 und 1.8.

5.2.2 Materialmenge

Für das Wasserbauprojekt ergibt sich folgender Materialbedarf:

Materialart	Materialmenge [m ³ _{lose}]
Boden	26'100
Dambau	12'100
Auf- und Hinterfüllungen	65'500
Schroppen	13'100
Blöcke [t]	109'000
Wandkies	2'500

Tabelle 5.2 Materialbedarf Wasserbaubedarf

6. Verwertung und Entsorgung

6.1 Bilanz

Die Gegenüberstellung von Materialanfall und Materialbedarf ergibt folgende Bilanz]:

Materialanfall [m ³ _{lose} oder t]		Materialbedarf [m ³ _{lose} oder t]	
Boden	42'000	26'100	Boden
Aushub	140'900	12'000	Kiessand 0/45
Ausbruch (Fels)	7'700	65'500	Auf- und Hinterfüllungen
		13'100	Schrotten
		12'100	Dammbau
		6'600	Wandkies
Betonabbruch	3'500	1300	Beton
Blöcke [t]	5'000	109'000	Blöcke [t]
Ausbauasphalt [t]	14'400	200	Asphalt [t]
Strassenaufbruch	11'500		
Gleisaushub	5'800		
Altlasten	700		

Tabelle 6.1 Materialbilanz

6.2 Triage / Sortierung

Nach VVEA soll das anfallende Material möglichst vor Ort aufbereitet und z.B. als Hinterfüllmaterial wiederverwertet werden. Es ist vorgesehen, aus dem Aushub der Senseablagerungen unterschiedliche Fraktionen zu gewinnen, die innerhalb des Gesamtprojekts (z.B. Strassenbau, Bettung Werkleitungen usw.) verwendet werden können. Der quartalsweise Materialanfall und -bedarf ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.



Abbildung 6.1 Materialanfall und -bedarf pro Quartal

Eine erste Triagierung findet jeweils im aktuellen Bauabschnitt, eine zweite auf dem Aufbereitungsplatz statt. Für die Aufbereitung sind auf dem Installationsplatz Gillenau entsprechende Flächen vorzusehen (vgl. Kapitel 7). Der Installationsplatz Gillenau befindet sich im Mündungsbereich unterhalb der provisorischen Umfahrungsstrasse am linken Ufer.

Gemäss Abbildung 6.1 ergeben sich pro Tag maximal 500 m³ Material. Für die Zwischenlagerung von 500 m³ (Aushub / Ausbruch) ist eine Fläche von rund 250 m² vorzusehen.

Ober- und Unterboden werden mit LKWs und Dumper direkt auf die vorgesehen Depots transportiert (vgl. Kapitel 7).

6.3 Verwertung innerhalb des Projekts

Um das Volumen an nicht verwertbarem Material zu minimieren, ist im Projektperimeter eine projektinterne Materialaufbereitung vorgesehen. Es kommen ein Brecher und eine Siebanlage zum Einsatz (vgl. Abbildung 6.2). Vor und während der Bauausführung sind Massnahmen zu treffen, um Staubemissionen und das Abschwemmen von Feinteilen zu verhindern bzw. zu minimieren. Sollte eine Materialaufbereitung vor Ort nicht möglich sein, ist eine Zusammenarbeit mit naheliegenden bestehenden Aufbereitungsplätzen zu prüfen. Aufgrund der Baugrunduntersuchungen vom Juni 2016 wird angenommen, dass aus dem anfallenden Aushub / Ausbruch folgende Anteile - aus dem nicht für Auffüllungen und Hinterfüllungen verwendeten Material - gewonnen werden können:

- Sand: 20%
- Kies: 15%
- Schrotten: 5% (Blöcke mit Durchmesser 100 bis 120 mm)

Für die aufbereiteten Kies- und Sandvolumen gibt es im Teilprojekt Strassenbau Verwertungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 5.1).

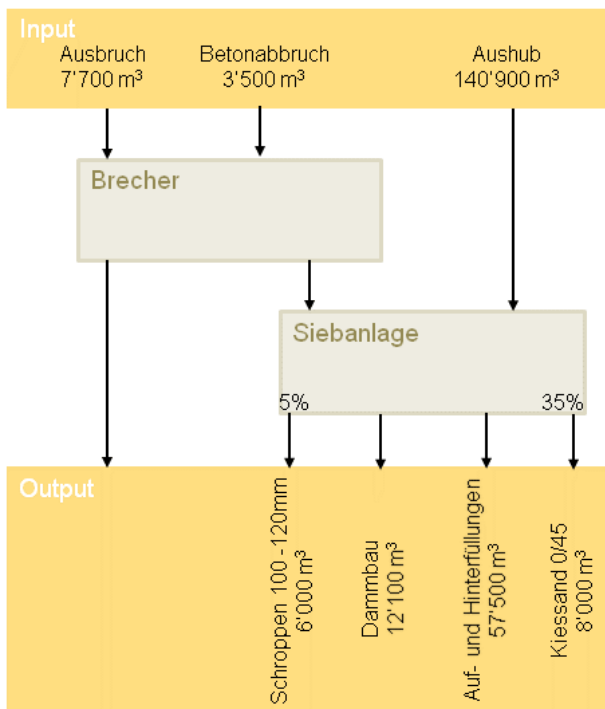


Abbildung 6.2 Schema Aufbereitungsanlage

Unter der Annahme, dass rund 5% des Aushubs aus Schrotten (100 – 120 mm) bestehen, ergibt sich eine Materialmenge von 120'000 m³, die über die Siebanlage aufbereitet wird. Ausbruchmaterial und Betonabbruch werden vorgängig gebrochen.

6.4 Nicht verwertbares Material

Folgende Fraktionen können nicht im Projekt aufbereitet bzw. wiederverwertet werden.

Materialart	Materialmenge [m ³ _{lose} oder t]	Bestimmungsort
Ausbauasphalt [t]	14'400	ext. Aufbereitung
Strassenaufbruch	11'500	ext. Aufbereitung / Deponie
Gleisaushub	5'800	Deponie B/C/D/E
Altlasten	700	Deponie C/D/E

Tabelle 6.2 nicht verwertbares Material

Schlämme

Für das vorliegende Materialbewirtschaftungskonzept wird angenommen, dass beim Bau keine Schlämme entstehen. Dagegen entstehen bei der Materialaufbereitung erfahrungsgemäss Schlämme. Deren Entsorgung wurde ins Entsorgungskonzept aufgenommen, gerade weil die Deponiemöglichkeiten für diese Schlämme laut des Amtes für Wasser und Abfall AWA begrenzt sind.



Abbildung 7.2 Installationsplatz Noflenmatte mit Zwischenlagerplatz (schematisch)

Als Zwischendepot für Ober- und Unterboden sind auf Gemeindegebiet Bösing (FR) entlang der Sense Flächen vorgesehen (vgl. Bauprojekt Plan W9 Dossier Wasserbauplan). Es sind Depots für rund 4'000 m³ Oberboden und rund 8'400 m³ Unterboden vorgesehen. Zudem sind im Bereich des Installationsplatzes Gillenau (Gde. Laupen BE) Flächen für rund 2'000 m³ Oberboden und rund 4'900 m³ Unterboden geplant.

Ober- und Unterboden, der beim Bau der Installationsplätze anfällt, wird direkt vor Ort d.h. auf dem jeweiligen Installationsplatz zwischengelagert.

8. Materialtransport und Bestimmungsorte

8.1 Transporte

Für die Materialtransporte von und nach Laupen kommen ausschliesslich LKWs in Frage. Der Einsatz von Schienentransporten ab dem Bahnhof Laupen kommt unter anderem aus betrieblichen Gründen (gleichzeitige Verlegung des Bahnhofs, eingleisiger Bahnbetrieb) und ökonomischen Gründen (zu kleine Materialmenge) nicht in Frage. Wenn nicht anders vermerkt, sind die Volumina in diesem Kapitel in m^3_{lose} angegeben.

Als Transportrouten für den Abtransport von im Projekt nichtverwertbarem Material wie auch für die Anlieferung von Baustoffen kommen grundsätzlich vier Routen in Frage. In der folgenden Abbildung sind diese dargestellt.

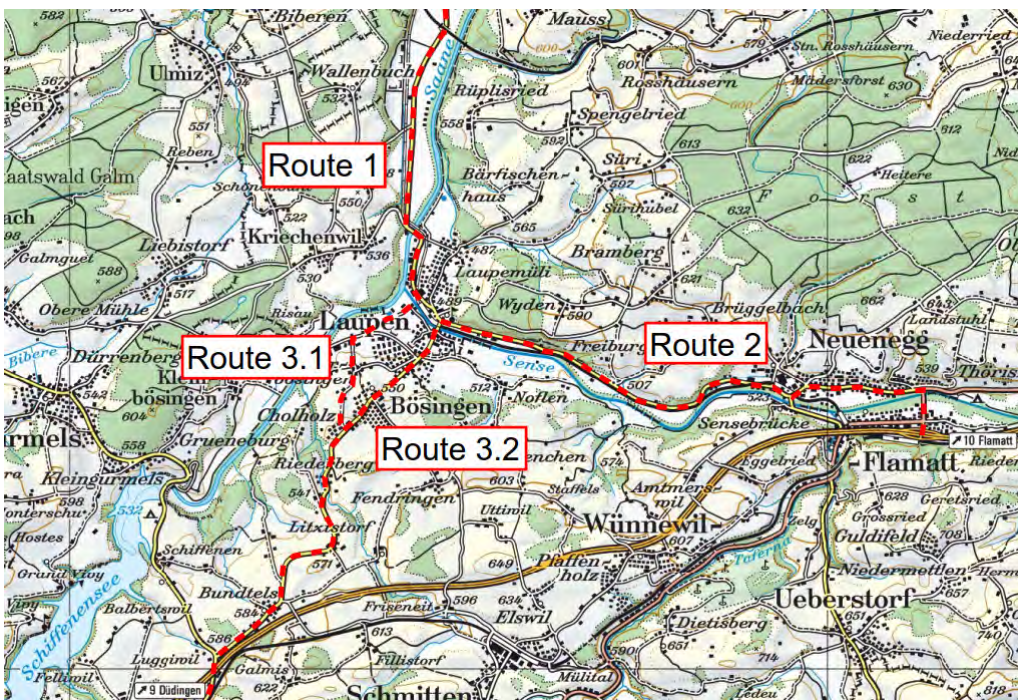


Abbildung 8.1 Transportrouten

Unter Berücksichtigung des zulässigen Gesamtgewichtes für den Schwerverkehr (Nutzlast 24 t) und dass durchschnittlich $13 m^3$ pro LKW-Ladung (Ausnahme: Beton $7m^3$ pro LKW-Ladung) transportiert werden können, ergeben sich folgende LKW-Fuhren. Eine Fahrt (Transport) setzt sich einer Fuhre und einer Leerfahrt zusammen.

Materialart	Materialmenge [m ³ _{lose} oder t]	Anzahl Fahren	Anzahl Fahren pro Werktag	Route [%]			Bestimmungsort
				1	2	3	
Abtransporte							
Aushub / Ausbruch	84'400	6'492	6.2	30	30	40	Deponie Typ A
Ausbauasphalt [t]	14'400	600	0.6	20	40	40	Verwertung / Deponie
Strassenaufbruch	11'500	885	0.9	20	40	40	Verwertung / Deponie
Gleisaushub	5'800	446	0.4	100			Deponie Typ B/C/D/E
Alllasten	700	54	0.1	100			Deponie Typ B/C/D/E
Anlieferung							
Kiessand 0/45	4'000	308	0.3	30	30	40	-
Wandkies	6'600	508	0.5	30	30	40	-
Auf- u. Hinterfüllmaterial	21'400	1'646	1.6	20	40	40	-
Schrotten	7'100	546	0.5	20	40	40	-
Blöcke [t]	104'000	4'333	4.2	20	40	40	-
Beton	1'300	186	0.2	20	40	40	
Asphalt [t]	200	8	0.1	20	40	40	

Tabelle 8.1 LKW-Fahrten Ver- und Entsorgung

Gemäss aktuellem Bauprogramm ist eine Bauzeit von 52 Monaten eingerechnet. Für die Berechnungen gehen wir von 1'040 Werktagen aus. Daraus resultiert eine durchschnittliche Anzahl von rund 16 Fahrten pro Werktag. Während intensiven Bauphasen (z.B. Aushub zu Beginn) können diese Werte überschritten werden.

Die Verteilung der Routen [%] und die Bestimmungsorte sind als prüfungswerte Empfehlungen zu verstehen. Die Aufteilung der Verkehrsrouten basieren auf der prognostizierten Verfügbarkeit des Materials, der Distanz und der Strassenkategorie (Nationalstrasse, Kantonsstrasse etc.) Details müssen im Rahmen der Submission geklärt bzw. festgelegt werden.

8.2 Bestimmungsorte

Für das vorliegende MBK wurden bestehende oder sich in Planung befindende Ablagerungsstandorte für unverschmutzten Aushub (Deponie Typ A) und Inertstoffe (Deponie Typ B) evaluiert. Als Betrachtungsperimeter wurden die Berner Verwaltungskreise Bern-Mittelland und Seeland sowie die Freiburger Bezirke See (Lac), Broye, Saane (Saraine) und Sense (Singine) berücksichtigt. In der nachfolgenden Abbildung sind die Auffüll- und Deponiestandorte ersichtlich.

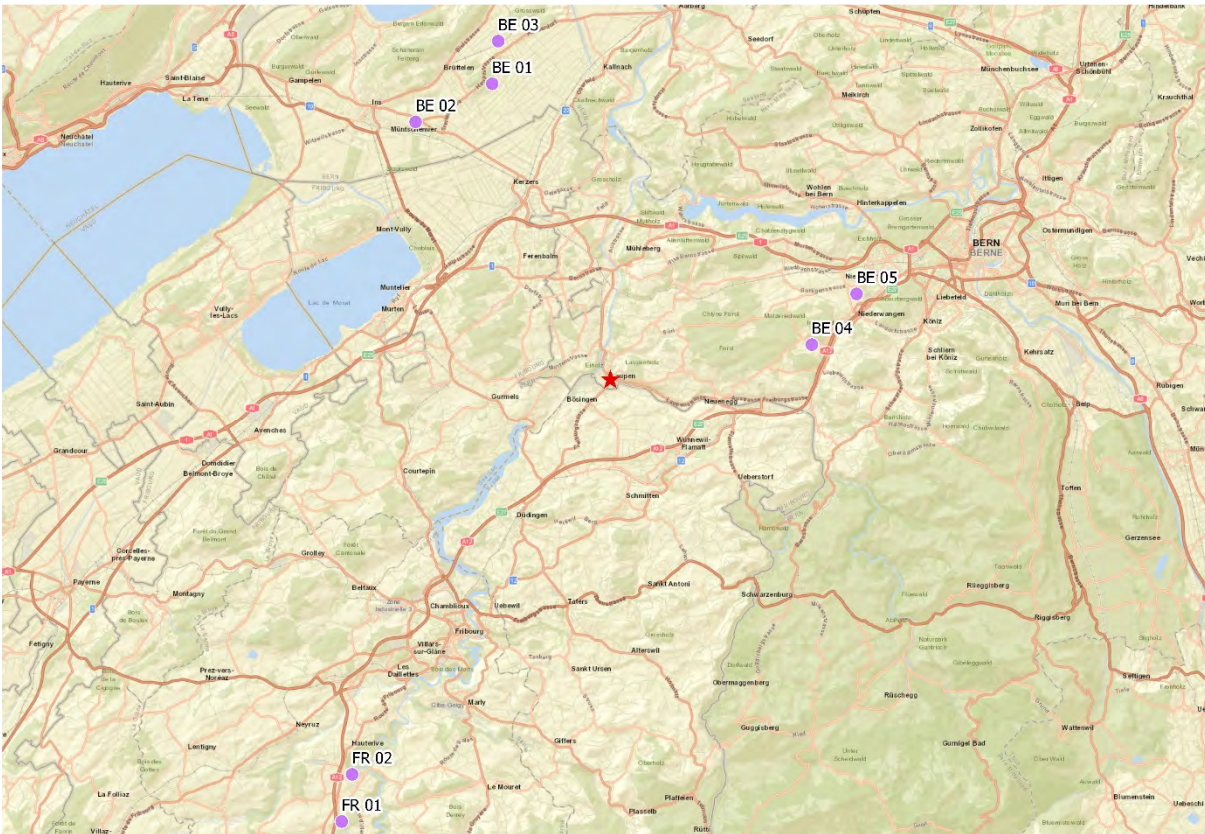


Abbildung 8.2 mögliche Auffüll- und Deponiestandorte im Betrachtungsperimeter

Der grösste Teil der Auffüll- und Deponiestandorte werden heute laufend mit Material aus der Region beliefert. Gemäss Erfahrung aus vergleichbaren Projekten sind Ablagerungsstandorte bei steigender Nachfrage aus einem Grossprojekt in der Lage, während einigen Jahren bis zu ca. 20% mehr Material anzunehmen. Gemäss nachfolgender Tabelle steht somit eine Annahmekapazität von insgesamt rund 80'000 m³/a für unverschmutzter Aushub / Ausbruch und rund 31'000 m³/a für Inertstoffe zur Disposition. Gemäss vorangehenden Kapiteln fällt im Zusammenhang mit der Verkehrssanierung und der städtebaulichen Entwicklung in Laupen ein zu deponierendes Materialvolumen von rund 19'500 m³_{lose}/a (total 84'400 m³_{lose}) unverschmutzter Aushub / Ausbruch und rund 1'100 m³_{lose}/a (total 4'600 m³_{lose}) an. Die Leervolumen und Annahmekapazitäten für den Zeitraum der Bauausführungen (2021 bis 2024) an den einzelnen Standorten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Nr.	Standort (Auffüllung u. Deponie)	Region	Gemeinde	jährliche Annahmemenge [m ³ _{fest}]		Progn. Leervolumen (2023) [m ³ _{fest}]	
				Aushub	Inert	Aushub	Inert
Kanton Bern							
BE 01	Oberholz	Biel-Seeland	Treiten, Finsterhennen	80'000	0	980'000	0
BE 02	Bim heilige Boum	Biel-Seeland	Müntschemier	26'000	0	141'000	0
BE 03	Uf der Höchi	Biel-Seeland	Finsterhennen	0	10'000	0	235'000
BE 04	Oberwangen	Bern-Mittelland	Köniz	107'000	0	14'551'000	0
BE 05	Rehag	Bern-Mittelland	Köniz	0	77'000	0	41'000
Kanton Freiburg							
FR 01	Essert du ptit. Chanex	La Sarine	Gibloux	190'000	0	3'010'000	0
FR 02	La Tuffière	La Sarine	Hauterive	0	70'000	0	1'750'000

Tabelle 8.2 Annahmekapazitäten und Leervolumen Ablagerungsstandorte

Unter den oben formulierten Annahmen werden die aufgeführten Deponien und Auffüllstandorte zum Zeitpunkt der Bauausführung in der Lage sein, das gesamte Material an unverschmutztem Aushub und Inertstoffe aus dem Projekt entgegenzunehmen.

Anfallendes Material der Deponietypen C, D und E kann in der Deponie Teuftal in Frauenkappelen BE entsorgt bzw. deponiert werden.

In Zeiten mit Aushubspitzen, bei Ausfällen von Teilen der Materiallogistik oder in andern Sondersituationen werden Ablagerungen auf weiteren Deponien auch ausserhalb des Betrachtungsperimeters erforderlich sein.

CSD INGENIEURE AG



Jos Aeschbacher
Abteilungsleiter



Pierre Masson
Projektleiter

Bern, den 10.08.2018

KOREFERENT

Ernst Schläppi, Dr. phil. nat. dipl. Geologe

BETEILIGTE MITARBEITENDE

Pierre Masson, MSc Geographie

Roger Morgenthaler, BSc Umweltingenieurwesen

Manuel Schmocker, Dipl. Bauingenieur ETH

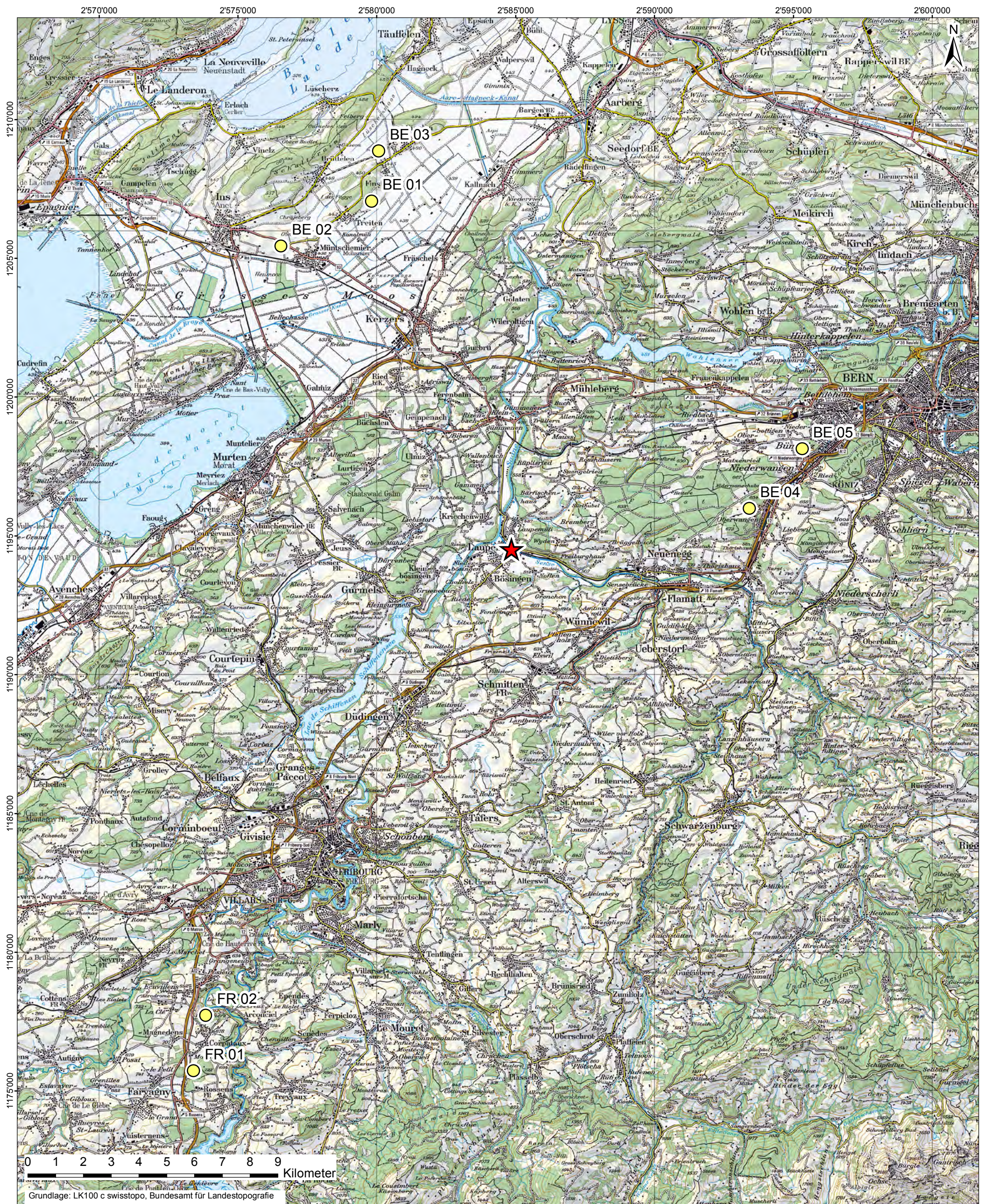
\\csding.corp\file1\GFBRN\DATAS\AUFRAG\BE07600\BE07630\BE07635\04_Materialbewirtschaftung\03_Bearbeitung\Laupen_MBK_v2.docx

Aus Umweltschutzgründen druckt CSD seine Dokumente auf 100 % Recyclingpapier (ISO 14001).

ANHANG A MATERIALANFALL UND -BEDARF

(Bauprogramm, Stand: 12. März 2018)

ANHANG B BESTIMMUNGSORTE



Legende

- Deponiestandorte
- ★ Bauprojekt

Tiefbauamt des Kantons Bern, OIK II

Verkehrsanlierung und städtebauliche Entwicklung Laupen

Deponiestandorte Materialbewirtschaftungskonzept

CSD INGENIEURE+
 VON GRUND AUF DURCHDACHT
 CSD Ingenieure AG
 Hessestrasse 27d
 CH-3097 Liebefeld
 Tel: 031 970 35 35

Objekt-Nr.	BE07635.320	Beilage	Anhang B
Massstab	1:125'000	Gezeichnet	01.03.18 / RGM
Format	A3	Geprüft	02.03.18 / PMN
Dateiname	Deponiestandorte.mxd		