



Einbezug der Nachhaltigkeit, Strassenprojekte von geringem Ausmass

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Tiefbauamt TBA,
Chorherrengasse 17, 1700 Freiburg
SPC@fr.ch, 026 305 36 44

Das Tiefbauamt des Kantons Freiburg stellt bei seinen **Strassenprojekten** hohe Anforderungen an Nachhaltigkeit : Förderung von hochwertigen Projekten, Optimierung des Lebenszyklus und des Ressourcenbedarfs, Begrenzung der Auswirkungen auf die Umwelt. Nachstehend die Schlüsselthemen für ein erfolgreiches Projekt, gestützt auf den Standard **SNBS Infrastruktur**.

nach Projektphase

T 1.2.1

Projektziele

Identifikation des **Auslösers** sowie der sekundären Projektziele (z.B. welcher **Nachhaltigkeitsmehrwert** wird angestrebt?). Suffizienz: Welches ist die **Minimalvariante**, um das Hauptbedürfnis zu erfüllen?

W 2.1.3

Schnittstellen

Identifikation der Auswirkungen auf die umliegenden **Netze und Leitungen** und der Bedarfsermittlung der **Netzbetreiber**. Grundsatzentscheide zu **Wartungsplanung** und **-synergien** (inkl. Kosten), Lebensdauer der Elemente.

U 1.2

Bodenschutz

Begrenzung und Ausgleich der **Landerwerbe**, Wiederverwendung und Verwertung von Erdmaterial, **Wiederherstellung** funktionstüchtiger Böden. Berücksichtigung der Böden im **Zeitplan** der Bauarbeiten (Feuchtigkeit/Tragfähigkeit)

G 1.1.2 U 2.1.3

Wärmeinseln

Im Siedlungsraum und für den Langsamverkehr Möglichkeiten zur **Begrünung** und für **durchlässige** oder helle **Oberflächen** identifizieren, um die lokale Temperatur zu senken und die Versickerung von Wasser zu ermöglichen.

G 1.2.2 G 3.2.2 U 2.1.1

Langsamverkehr

Ermittlung der heutigen und zukünftigen **Bedürfnisse** für den Langsamverkehr, Planung von Einrichtungen. Überlegungen zur **Aufteilung des öffentlichen Raums**, Strategien zur **Verkehrsberuhigung** (siehe VALTRALOC).

W 2.2.1 U 2.1.1 U 1.4 U 1.5

Kreislaufwirtschaft

Welche bestehenden Elemente können **beibehalten** oder **wiederverwendet** werden? Wenn sinnvoll, **umweltschonende Materialien** bevorzugen (Wiederverwendung, CO₂-armer Beton), **Mengen** und **Herkunft** optimieren.

U 2.3.1 U 3.2.1

Entwässerung

Oberflächengewässer- und Grundwasserschutz: Integration der Strassenentwässerung in die Planung (ganzes Einzugsgebiet) und Ausschreibung: Auslauf, Behandlung, **Versickerung über die Schulter** möglich?

U 2.4

Biodiversität

Aufwertung von Grünflächen (Böschungen, Bäume und Umgebung): differenzierte Pflege, Einheimischer Arten, Vernetzung und Korridore, Lebensräumen ausbauen (z. B. für Reptilien, Hecken, Nistkästen).

1. Strat. Plan.

2. Vorstudien

3. Projektierung

4. Ausschreibung

5. Realis.

- Startsituation (Definition der Ziele, Suffizienzdenken)
- Überlegungen zur Nachhaltigkeit (vgl. SNBS Infra. Indikatoren, Links)
- **Koordination mit Netzwerk- und Infrastrukturbetreibern**
- **Berücksichtigung von Langsamverkehr** und Böden
- Neubewertung von Zielen und Bedürfnissen
- Konzepte für die Bewirtschaftung und Verwertung von Abfall und Böden
- Konzept für das Management von Strassen- und Baustellenabwasser
- Konzept zur Förderung der Biodiversität und Minimierung von Wärmeinseln
- Spezifizierung von umweltschonenden Materialien (Beton, Asphalt)
- Einrichtung der Installationsplätze im Herbst (trockene Böden)
- **Koordination mit Netzbetreibern**
- Kontrolle der Baustellenentwässerung und Bodenschutz
- Unterhaltsplan für Grünflächen

Grundlagen und Tools



- Kantonale Biodiversitätsstrategie
- Kantonale Strategie Bodenschutz
- SPC FR: VALTRALOC Programm**
- SEn FR: Hitzeinsel - Informationen und Massnahmenkatalog [...]
- BAFU: Regenwasser im Siedlungsraum
- SIA 430: Vermeidung und Entsorgung von Bauabfällen
- SIA 431: Entwässerung von Baustellen
- KFG: Best Practice Guideline
- Kt. BE & SO: Mineralische Recycling-Baustoffe - Verwendungsempfehlungen

Legende
SNBS

U 2.1.1 :
betroffener
Indikator

Transversal

Gesellschaft (G)

Wirtschaft (W)

Umwelt (U)



Einbezug der Nachhaltigkeit, Strassenprojekte von grossem Ausmass

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Tiefbauamt TBA,
Chorherrengasse 17, 1700 Freiburg
SPC@fr.ch, 026 305 36 44

Zusätzlich zu den für kleinere Projekte relevanten Themen, stellen sich bei Grossprojekten entscheidende Fragestellungen für die Nachhaltigkeit. Ein Monitoring mit dem Standard SNBS **Infrastruktur** ermöglicht es, Projektoptimierungen zu identifizieren, zu bewerten, fundierte Entscheidungen zu treffen und ihre Umsetzung mit den wichtigsten Stakeholdern zu begleiten.

nach Projektphase

T 1.2.1

Projektziele

Was sind die **Projektziele**?
Auf welchen **Annahmen** basieren sie? Neubeurteilung am Anfang jeder Phase (Entwicklungen des Kontexts und der Normen, MIV, Langsamverkehr usw.). **Nachhaltigkeitsziele** und -**governance** definieren.

T 1.1

Nachhaltigkeitsbegleitung

Integration eines **Nachhaltigkeitsspezialisten**
Anwendung des SNBS-Infrastruktur als **Checkliste** am Anfang jeder Phase, oder als **Bewertungstool**; Begleitung der Massnahmen.

G 2.1

Einbeziehung von Stakeholdern

Frühzeitige Konsultation der **Haupt-stakeholder**, Interessenermittlung, **Kommunikation** (SNBS als gemeinsamen Sprache).
Opportunität eines **partizipativen Verfahrens**?

G 2.4.1 W 1.1.1

Suffizienz

Wie kann **das Bestehende bestmöglich erhalten werden**? Mittelfristig Planen und Massnahmen **bündeln**. **Lebenszykluskosten** schätzen. Um Überqualität und unnötige Auswirkungen zu vermeiden, Abweichung zu den Normen erwägen.

T 1.2.1 W 2.1.3

Synergien mit anderen Projekten

Sind Synergien mit **Drittprojekten** (Gemeinde, Wasserbau, Werkleitungen usw.) möglich? welche **Risiken und Chancen** (Planung, Governance und Finanzierungs-Aufteilung)?

W 1.2 W 2.3.2

Multifunktionalität, Anpassungsfähigkeit

Was sind zukünftige Mobilitäten und Bedürfnisse? **Nutzungs-Flexibilität der Verkehrsflächen**? Mögliche andere Funktionen? z.B.: **Erdverlegung von Werkleitungen**, Fernwärme, Hochwasserrückhaltung?

U 1.5.1 U 2.1.1

Quantifizierung von Auswirkungen und Ressourcen

Erstellen einer **CO₂-Bilanz** für die Entscheidungsfindung, **Multikriterienanalyse** der Varianten. Integration der wichtigen Aspekte in die Unternehmerrauschreibung.

U 1.1

Energieproduktion und -Verbrauch

Optimierung der **Beleuchtung, Belüftung, Pumpen** (Einfachheit, Low-Tech-Lösungen, effiziente Geräte, Automatisierung). **Solar-Panele** auf Dächern, Mauern, Böschungen etc.

1. Strat. Plan.

- Startsitzung mit relevanten Stakeholdern

2. Vorstudien

- Projektzieldefinition inkl. Kontext und möglichen Entwicklungen
- Erste Bewertung/Checkliste SNBS
- Integration der Nachhaltigkeit ins Projektorganigramm
- Analyse von Synergien und Bündelung von Infrastruktur, Stakeholder**

3. Projektierung

- Neubewertung der Ziele inkl. Nachhaltigkeit
- CO₂-Bilanz und/oder Klima-Check (Art. 5 Lclim)
- Konzepte für die Bewirtschaftung und Verwertung von Abfall und Boden
- Optimierung der Ausrüstungen (inkl. Betriebskosten/-energie)
- Analyse des Photovoltaikpotenzials
- Projektoptimierung für Flexibilität**
- Umweltverträglichkeitsprüfung

4. Ausschreibung

- Integration der wichtigsten Nachhaltigkeitsthemen (Spezifikationen, Kriterien, Begleitung)
- Synergien mit Drittprojekten (z.B. Materialbewirtschaftung)**

5. Realis.

- Verkehrsmanagementplan und Kommunikation mit Anwohnern und Nutzern**

Grundlagen und Tools



- Fotovoltaikstrategie des Kantons Freiburg
- Staat Freiburg: Sachplan Velo & Leitbild Velo**
- ASTRA: Versickerung des Strassenabwassers der NS über den Strassenrand (FR)
- KBOB: Nachhaltige Beschaffung im Bau - Teil Infrastruktur**
- KBOB: Ökobilanzdaten im Baubereich
- VSA: Richtlinie: Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter – Gesamtpaket
- Stadt Lausanne: Leitfaden zur Begleitung Ihrer partizipativen Ansätze (FR)**

Legende SNBS

U 2.1.1 :
betroffener
Indikator

Transversal

Gesellschaft (G)

Wirtschaft (W)

Umwelt (U)



Einbezug der Nachhaltigkeit, Neue Kunstbauten

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Tiefbauamt TBA,
Chorherrengasse 17, 1700 Freiburg
SPC@fr.ch, 026 305 36 44

Das Tiefbauamt des Kantons Freiburg stellt bei seinen **Projekten** hohe Anforderungen an Nachhaltigkeit: Förderung von hochwertigen Projekten, Optimierung des Lebenszyklus und des Ressourcenbedarfs, Begrenzung der Auswirkungen auf die Umwelt. Dargestellt sind Schlüsselthemen für **neue Kunstbauten**, gestützt auf dem Standard **SNBS Infrastruktur**.

nach Projektphase

T 1.2.1 W 1.2

Projektziele

Was ist der Projektauslöser? **Andere Projektziele** auch langfristig? Priorisieren und **Suffizienz** (hinterfragen, worauf man verzichten könnte), die Auswirkungen auf den **Unterhalt**, und die Anpassungsfähigkeit an **zukünftige Bedürfnisse**.

W 1.1.1 U 1.5.1 U 2.1.1

Variantenwahl über den Lebenszyklus

Wie kann das Bauwerk **über seinen ganzen Lebenszyklus** (Bau, Unterhalt, Rückbau) **die geringsten Auswirkungen** (Kosten, CO₂ etc.) verursachen? Ist es möglich, die Struktur zu vereinfachen?

U 1.5.1 U 2.1.1

Optimierung der Materialien

Können die **Materialmengen** optimiert werden, mit gleicher Robustheit und Dauerhaftigkeit? Möglichkeiten von **wiederverwendeten, CO₂-armen, rezyklierten, lokalen Materialien** erwägen und vergleichen.

U 2.4

Biodiversität

Können auf oder in der Nähe des Bauwerks **Lebensräume oder Nistplätze** geschaffen werden (z. B. für Fledermäuse, Reptilien, Vögel)? Überprüfen, dass es im Bauwerk keine **"Fallen"** (z. B. Widerlager) gibt.

G 1.2.2 U 2.1.1

Langsamverkehr

Ermittlung der **Bedürfnisse** von Langsamverkehr und anderen Nutzern, **Platzaufteilung** und Sicherheit, Einrichtungen planen, Integration in die umliegenden Netze. Berücksichtigung in der **Bauphase**.

G 1.1.1 W 2.3.2 U 2.4.2

Integration

Kontext und Drittprojekte berücksichtigen: Wie fügt sich das Bauwerk in die **Verkehrsströme** (MIV, LV, ÖV) und die **Umwelt** (Gewässer, Wildtierkorridore) ein? Kann es Multifunktional genutzt werden (z. B. Werkleitungen)?

G 2.1

Kommunikation und Partizipation

Wie werden **Anwohner und Benutzer** das neue Bauwerk wahrnehmen und im Alltag nutzen? Wie können sie am besten informiert und einbezogen werden? Relevante Stakeholder **konsultieren**.

G 1.1.2 U 2.4.1

Architektur und Landschaft

Wie fügt sich **das Bauwerk und seine angrenzenden Elemente** in die Landschaft und den bebauten Raum ein? Konsultieren Sie einen Spezialisten, untersuchen Sie **lokale Baumethoden**.

1. Strat. Plan.

2. Vorstudien

3. Projektierung

4. Ausschreib.

5. Realis.

- Startsituation mit relevanten Stakeholdern
- Erste Bewertung/Checkliste SNBS
- Definition und Priorisierung von Projektzielen inkl. Langzeitperspektive, Langsamverkehr und Nachhaltigkeit
- **Variantenvergleich inkl. Unterhalt und CO₂-Quantifizierung**
- **Suffizienzdenken**
- **Integration, Architektur und Landschaft dokumentieren (Fachmandat)**
- **Konsultation der Stakeholder oder partizipativer Verfahren**
- Neubewertung der Ziele inkl. Nachhaltigkeit
- Materialoptimierung (mit Kreislaufwirtschaftsdenken)
- Konzepte zur Biodiversität, Baustellenentwässerung
- Materialspezifikationen, Nachhaltigkeitsdenken, Baubegleitung
- **Synergien mit Drittprojekten (z.B. Materialbewirtschaftung)**
- **Verkehrsmanagementplan und Kommunikation mit Anwohnern und Nutzern**
- Umweltmassnahmen (inkl. Boden-, Gewässerschutz)

Grundlagen und Tools



1. NNBS: Standard SNBS Infrastruktur
2. **Kantonale Biodiversitätsstrategie**
5. **Staat Freiburg: Sachplan Velo & Leitbild Velo**
6. **Kantonale Landschaftskonzept**
15. **KBOB: Nachhaltige Beschaffung im Bau – Teil Infrastruktur**
16. **KBOB: Ökobilanzdaten im Baubereich**
21. **Kt. BE & SO: Mineralische Recycling-Baustoffe - Verwendungsempfehlungen**
24. **CEREMA: Betonlösungen mit reduzierten Umweltauswirkungen für Kunstbauten (FR)**

Legende
SNBS

U 2.1.1 :
betroffener
Indikator

Transversal

Gesellschaft (G)

Wirtschaft (W)

Umwelt (U)



Einbezug der Nachhaltigkeit, Massnahmen an bestehenden Kunstbauten

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Tiefbauamt TBA,
Chorherrenhgasse 17, 1700 Freiburg
SPC@fr.ch, 026 305 36 44

Zusätzlich zu den für neue Bauwerke relevanten Themen, ist bei bestehenden Bauwerken die Erhaltungsstrategie von besonderer Bedeutung für die Nachhaltigkeit gemäss dem **Standard SNBS Infrastruktur**: Erhaltungsmaßnahmen zielen auf Kostenoptimierungen, Umweltauswirkungen, Risiken und Funktionalität über den gesamten Lebenszyklus ab.

nach Projektphase

W 1.1.2 W 2.3.1 G 3.1.2

Zustandserfassung

In das Wissen über den Zustand investieren. Beschaffen Sie Grundlagen aus **Archiven**, durch vertiefte **Inspektionen** (z. B. Prüfungen, Auskultation, Monitoring), vor der Sanierungs-Konzipierung.

T 1.2.1 W 2.1.3

Projektziele

Was ist je nach Zustand und Risiko der **Auslöser** der Massnahme? Gibt es andere **Opportunitäten** zur Verbesserung der Funktionalität (Synergien)? Was wäre die Minimalvariante (Suffizienz)?

U 3.1.2

Klimaanpassung

Befindet sich das Bauwerk in einem von **Naturgefahren** betroffenen Gebiet oder in der Nähe eines **Gewässers**? Analysieren Sie die Anfälligkeit für Klimarisiken (z. B. Verklausung, Unterspülung, Instabilitäten).

U 1.4.1 U 1.5 U 2.1.1

Wiederverwendung und -verwertung

Können Elemente oder Materialien erhalten oder wiederverwendet werden? Vor Ort oder Umgebung? Berücksichtigung von re-use Möglichkeiten oder RC-Materialien in der Planung.

W 1.1.3 G 3.1.1 U 3.1.1

Risikobeurteilung

Ermittlung der **Risiken**, die durch den Zustand des Bauwerks und seines Kontexts **entstehen**, und möglicher Massnahmen (innovative Verstärkungen?): Sind sie **verhältnismässig, dringend**, auch im Vergleich zum Bauwerksportfolio?

G 1.1.2

Baukultur

Hat das bestehende Bauwerk einen **baukulturellen Wert** (historisch, konstruktiv, ästhetisch, Stellenwert)? Was sind die Auswirkungen des Projekts auf das **zukünftige Aussehen** des Bauwerks? Evtl. Spezialist hinzuziehen.

G 2.4.1 G 1.3.3

Verkehrseinschränkungen

Gibt es **empfindliche Bauphasen** (Lärm, Verkehrsmanagement)? Beeinträchtigungen für Nutzer und Anwohner minimieren, früh kommunizieren, das Bauvorgehen Erläutern.

U 1.4.2

Handlung belasteter Materialien

Gibt es belastete Materialien im Bauwerk und in Böden der Umgebung (Asbest, PCB, PAK, PFAS, Schwermetalle usw.)? Planen Sie Untersuchungen und Abfallentsorgung.

1. Strategische Planung

2. Vorstudien

3. Projektierung

4.

5. Realis.

- Risikoanalyse, zusätzliche Untersuchungen und detaillierte strukturelle Überprüfungen, um die Schlüsselrisiken (inkl. Naturgefahren) zu präzisieren
- Analyse der Verhältnismässigkeit und Dringlichkeit von Massnahmen
- Startsitung mit relevanten Stakeholdern
- Definition und Priorisierung von Projektzielen inkl. Nachhaltigkeit
- **Überprüfung des baukulturellen Werts**
- **Variantevergleich (innovative Verstärkungen, Minimalvariante?)**
- Neubewertung der Ziele inkl. Nachhaltigkeit
- **Minimierung der Beeinträchtigungen und Kommunikation mit Stakeholdern**
- Untersuchung belasteter Materialien
- Konzept der Wieder-verwendung, -verwertung, Entsorgung
- Konzept zur Baustellenentwässerung und Lärminderung (insbesondere bei Hydrodemolition)
- Nachhaltigkeitsanforderungen und -Kriterien für Materialien
- **Verkehrsmanagement inkl. Langsamverkehr**
- **Kommunikation an die Anwohner**
- **Arbeitsschutzmassnahmen (insb. für belastete und gefährliche Materialien)**

Grundlagen und Tools



1. NNBS: Standard SNBS Infrastruktur
7. Online-Karten des Kantons Freiburg
10. BAFU: Klimaszenarien im Kanton Freiburg
12. 12003 ASTRA: Kunstbauten der Nationalstrassen in ihrer Eigenschaft als Kulturgüter
13. ASTRA FHB K 22 001-20101: Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke
23. CEREMA: Auswirkungen des Klimawandels auf Kunstbauten [...] (FR)
25. CEREMA: Risikoanalyse von Brücken in unterspülbaren Gebieten (FR)

Legende
SNBS

U 2.1.1 :
betroffener
Indikator

Transversal

Gesellschaft (G)

Wirtschaft (W)

Umwelt (U)