



Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg  
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

**Hes·so**

iTEC  
Institut für Bau- und  
Umwelttechnologien



## **Entsiegelung von Böden in Städten: Einschränkungen und Perspektiven**

**BAFU – Bodenschutztagung 2025**  
**«Sind Stadtböden noch Boden?»**

**Donnerstag, 12. Juni 2025**

**Géraldine Bullinger / Fabienne Favre Boivin**

## Entsiegelung – Kontext

- Bodenversiegelung (künstliche Versiegelung) = «Abdeckung eines Bodens mit undurchlässigen Materialien (z. B. Asphalt oder Beton), wodurch die Versickerungsfähigkeit verringert wird» (Cerema, 2022).
- Regenwassereinleitung in die Kanalisation und Bodenversiegelung => starke Überschwemmungen und Verschmutzungen (Cerema, 2022).
- Bis zur Hälfte aller Hochwasserschäden werden in der Schweiz durch Oberflächenabfluss verursacht. (BAFU, 2022).
- Negative Auswirkungen auf Ökosystemleistungen (Leistungen von ökologischem, wirtschaftlichem und sozialem Wert; Schwartz et al., 2024).



## Entsiegelung – Ziele

- Entsiegelung = « *Entfernung von wasserundurchlässigen Bodenbelägen oder deren Ersatz durch wasserdurchlässige Materialien zur Verbesserung oder Wiederherstellung der Versickerungsfähigkeit des Bodens* » (Schwartz et al., 2024).
- Potenzial des «Schwammstadt»-Konzepts (BAFU, 2022).
- Wiederherstellung der Bodenfunktionen durch boden- und vegetationstechnische Massnahmen: kaum dokumentiert (Wissensstand und Techniken; Projekt DESSERT, 2021-2024).
- In der Schweiz: Projekt «BAFU – Massnahme 13», HTA-FR – UniNE (Finanzierung: BAFU, 2025–2027) => Detaillierte Dokumentation zur Entsiegelung urbaner Böden (verwendete Methoden, standort- und akteursbezogene Empfehlungen usw.).



Schwartz et al., 2024

# Entsiegelung – Vorgehen

Projekt «BAFU – Massnahme 13 »: HTA-FR – UniNE (2025–2027)

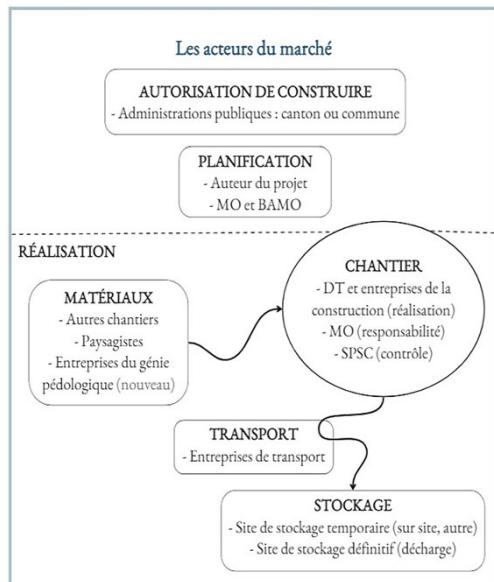
- Aktionsplan 2024-2027 zur Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 des Bundes / Massnahme 13 → Studie über die Entsiegelung urbaner Böden und Empfehlungen für die naturahe Gestaltung zur wirksamen Bekämpfung städtischer Hitzeinseln.
- Hauptziele:
  - ✓ Ermittlung der Akteure und ihrer Bedürfnisse im Hinblick auf die Umsetzung wirksamer Massnahmen.
  - ✓ Erstellen einer «Checkliste» -> einfaches, zielgerichtetes, konkretes und leicht umsetzbares hierarchisiertes Vorgehen zur Entsiegelung.
  - ✓ Effektive Kommunikation der verschiedenen Ergebnisse.



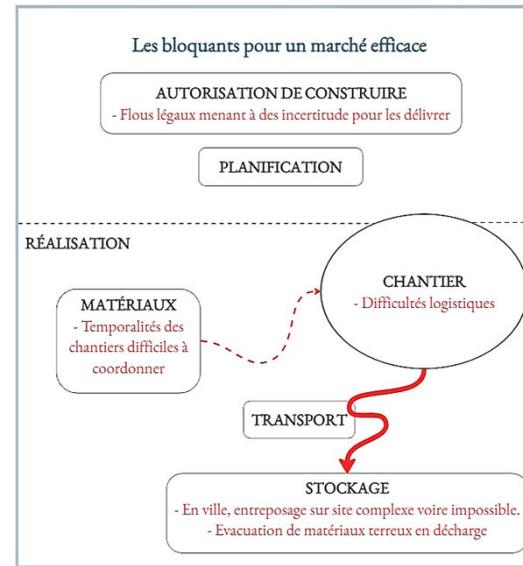
Av. du Grey, Lausanne (Foto: G. Bullinger)

# Entsiegelung – Vorgehen

Beispiel:



Organigramm der Akteure des Marktes für Bodenmaterial (Ober- und Unterboden) vor Baubeginn (oben) und während der Ausführung des Bauvorhabens (unten)



Ermittlung der blockierenden Faktoren für einen effizienten Markt (links) sowie für einen effizienten Bodenschutz (rechts) bei der Umsetzung von Praktiken zur Wiederherstellung von Böden



Quelle: Bericht Projekt SLL – CycleSols: «Reconstitutions et constructions de sol : état des lieux et perspectives»

# Entsiegelung – Schlüssel zum Erfolg

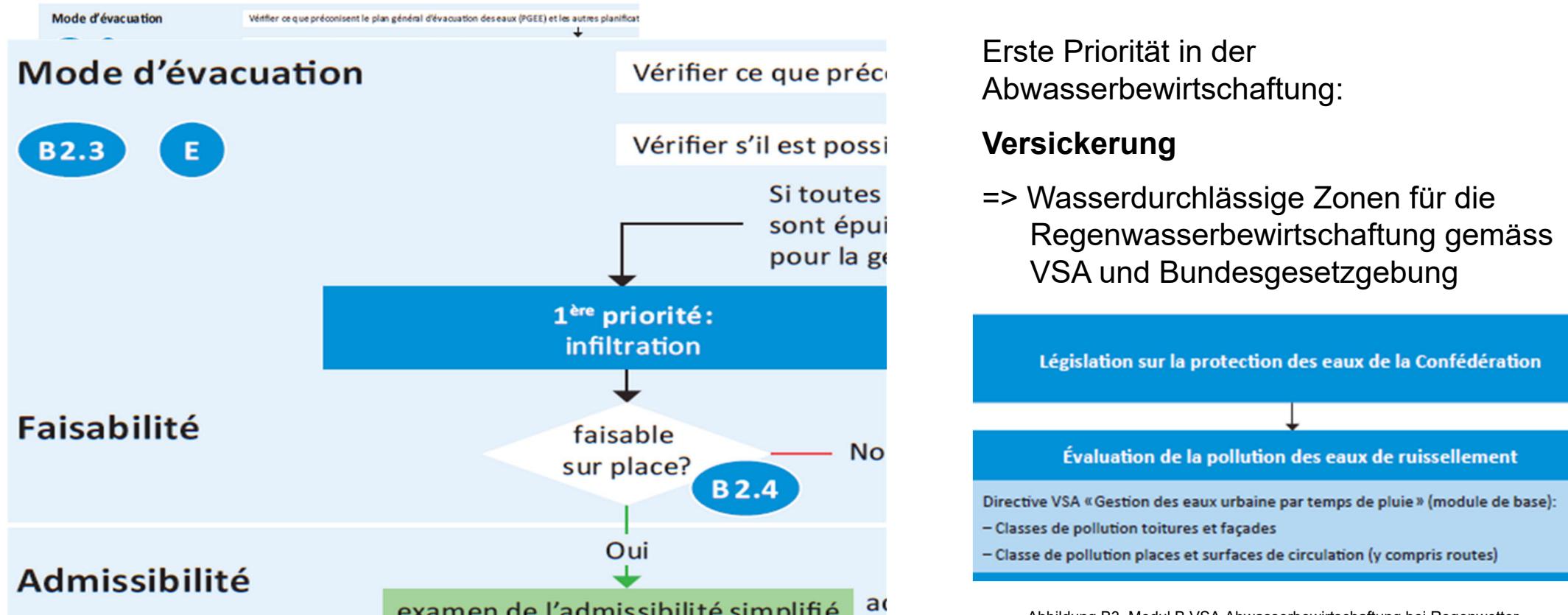
- Kreislaufwirtschaft: Verwertung lokaler Materialien und Ressourcen.
- Leistungsvermögen gemäss Substrateigenschaften (Wasserspeicherkapazität), Klimabedingungen (Niederschläge) und Intensität des Eingriffs.
- Vernetzung mit der Umgebung.
- Weiterentwicklung des Bodens unter Einfluss anthropogener und natürlicher Faktoren (inklusive Zeit).

(Schwartz et al., 2024)



Lausanne Jardins 2019 (Fotos : G. Bullinger)

# Entsiegelung - Gesetzlicher Rahmen: Wasser



Erste Priorität in der  
Abwasserbewirtschaftung:

## Versickerung

=> Wasserdurchlässige Zonen für die  
Regenwasserbewirtschaftung gemäss  
VSA und Bundesgesetzgebung

Législation sur la protection des eaux de la Confédération

Évaluation de la pollution des eaux de ruissellement

Directive VSA «Gestion des eaux urbaine par temps de pluie» (module de base):

- Classes de pollution toitures et façades
- Classe de pollution places et surfaces de circulation (y compris routes)

Abbildung B3, Modul B VSA Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter.

## Entsiegelung – Gesetzlicher Rahmen: Klima

- Die kantonalen Klimapläne  
Beispiel: Freiburg

## Territoire et société

L'objectif principal de l'axe *Territoire et société* est de réduire la vulnérabilité et de favoriser l'adaptabilité du territoire, des activités qui s'y déplient et de la population qui y vit face aux impacts des changements climatiques et aux dangers naturels. Les objectifs spécifiques de l'axe *Territoire et société* sont :

- Intégrer de manière rigoureuse la problématique des fortes chaleurs et du ruissellement dans les stratégies d'aménagement du territoire, d'urbanisme et des constructions ;

Die Städte wollen entsiegeln !

## Entsiegelung – Gesetzlicher Rahmen: Klima

- Die kantonalen Klimapläne  
Beispiel: Freiburg

## Consommation et économie

L'objectif principal de l'axe *Consommation et économie* est de réduire les émissions indirectes du canton de Fribourg, ainsi que les émissions liées à l'industrie et à la construction. Les objectifs spécifiques de l'axe *Consommation et économie* sont :

- Encourager le secteur privé à réduire son impact carbone ;
- Sensibiliser la population sur l'impact carbone lié à la consommation de biens et de services ;
- Promouvoir les circuits courts ;

Kreislaufwirtschaft: Herkunft der für die Entsiegelung verwendeten Materialien

## Entsiegelung – Gesetzlicher Rahmen: Abfälle

- VVEA, Artikel 12 und 18

### **Art. 18** Abgetragener Ober- und Unterboden

<sup>1</sup> Abgetragener Ober- und Unterboden ist möglichst vollständig zu verwerten, wenn er:

- a. sich aufgrund seiner Eigenschaften für die vorgesehene Verwertung eignet;
- b. die Richtwerte nach den Anhängen 1 und 2 der Verordnung vom 1. Juli 1998<sup>5</sup> über Belastungen des Bodens (VBBo) einhält; und

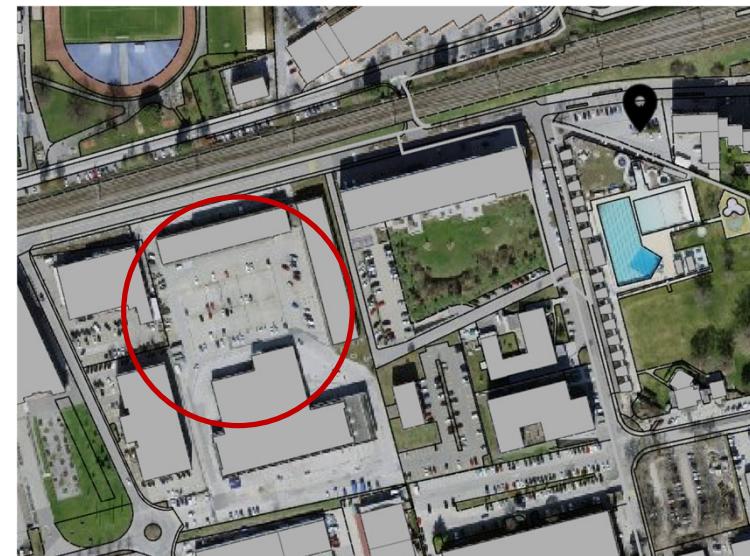
Verwertung von abgetragenem Ober- und Unterboden: für die Entsiegelung geeignet?  
Quantität ausreichend?

## Entsiegelung – Beispiel: Piscine 10

Piscine 10: Aussenanlagen eines öffentlichen Gebäudes in Sitten (DUW, VS)



Quelle (angepasst): pass-age, Büro für Landschaftsarchitektur

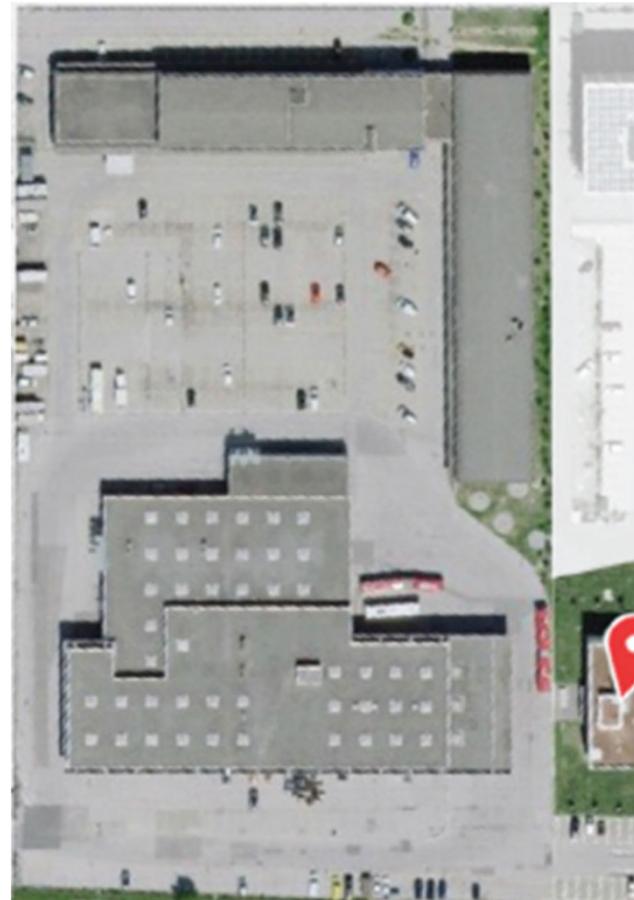


Quelle (angepasst): pass-age, Büro für Landschaftsarchitektur

## Entsiegelung – Beispiel: Piscine 10

Neugestaltung des  
Aussenbereichs:

- ✓ Entsiegelung und Herrichten  
von Pflanzflächen mit  
Substraten



Quelle : Google maps



Quelle : présentation août 24 bureau Passage

## Entsiegelung – Beispiel: Piscine 10

- Pflichtenheft:

---

### CAHIER DES CHARGES SOLS ARTIFIELS

---

#### OBJECTIFS

- n°1 Créer des sols artificiels pour l'horizon 2035, à base de matériaux minéraux (recyclés) et organiques locaux
- n°2 Tester l'efficacité de ces sols artificiels pour l'infiltration des eaux (le but étant de pouvoir substituer ces sols artificiels à des vrais sols)
- n°3 Créer des sols artificiels pour les infrastructures urbaines. Conception adaptée aux parcs et aux arbres de grand développement
- n°4 Conception arbres : communauté biologique arboré (horizon de croissance + horizon technique squelette : production biomasse) en situation de continuité racinaire
- n°5 Conception parcs : communauté biologique arbustive et herbassée (horizon de croissance + horizon technique hydrique : infiltration des eaux)

Kurze Zyklen (lokale, kaum verwertete Materialien) – **Versickerung** und **Substrate für verschiedene Bepflanzungen**

## Entsiegelung – Beispiel: Piscine 10

- Standortanalyse:

- ✓ Regenwasserbewirtschaftung: gesetzliche und technische Möglichkeiten für die Versickerung gemäss VSA :
  - Nicht zulässig (nicht ausreichend tiefer Grundwasserspiegel) => Ableitung des versickerten Wassers.

- Analyse der Möglichkeiten für das Anlegen des Bodens:

- ✓ Bestandsaufnahme und chemische Analysen der lokal vorhandenen, bisher kaum verwerteten Materialien.
- ✓ Auswahl an Mischungen und Untersuchung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften unter verschiedenen Entwicklungsbedingungen.

## Entsiegelung – Beispiel: Piscine 10

- Governance:
  - ✓ Stadt Sitten
    - Amt für Raumplanung: «Cordon boisé» (von Bäumen dicht gesäumter Weg) Rhône-Ronquoz, genehmigt durch den Kanton
  - ✓ Kanton Wallis
    - Dienststelle für Immobilien und Bauliches Erbe
    - Dienststelle für Umwelt

**PLAN GUIDE RQ21 - implantation du cordon boisé**  
Dorsal chaîne des parcs et cordon boisé planification RQ21 par H&dM



Quelle: Präsentation August 2024, pass-age, Büro für Landschaftsarchitektur

## Entsiegelung – Beispiel: Piscine 10

- Finanzierung :

- ✓ Dem Volk zu unterbreitendes kantonales Klimagesetz :
  - Gesetzlicher Rahmen für die Finanzierung der in der Agenda 2030 festgelegten Massnahmen.

The screenshot shows a section of a document titled 'Programme d'actions climat' (Climate Action Program). The document is dated 2023 and is part of the 'Mesures d'importance' (Measures of importance) section. The 'Mesure' described is 'Laboratoire de sols artificiels – Piscine 10'. The 'Action' is 'Projet d'aménagements paysager du site et laboratoire de sols artificiels'. The 'Département et Service porteur' is 'DFE - SIP' (with a small grey square icon). The 'Responsable(s) projet(s)' are 'Catia Neto (SIP), Fanny Viret (SEN)'. The 'Base légale' is noted as 'base légale sectorielle (en plus de la Loi climat cantonale LClim, noter LClim s'il s'agit de la seule base légale pour la mesure)'. The document is part of the 'AGENDA 2030'.

Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg  
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

AGENDA 2030

Programme d'actions climat

Mesures d'importance

Mesure : Laboratoire de sols artificiels – Piscine 10

Action : Projet d'aménagements paysager du site et laboratoire de sols artificiels

Département et Service porteur : DFE - SIP

Responsable(s) projet(s) : Catia Neto (SIP), Fanny Viret (SEN)

Base légale : base légale sectorielle (en plus de la Loi climat cantonale LClim, noter LClim s'il s'agit de la seule base légale pour la mesure)

## Entsiegelung – Beispiel: Lyon

### Ville perméable : le projet ambitieux de la Métropole de Lyon

17 MAI 2022 À 17:04 - MIS À JOUR LE 18 MAI 2022 À 08:54 PAR SASHA BOUQUET 1 Commentaire

Désimperméabiliser 400 hectares d'ici 2026 dans les espaces publics et privés : la Métropole de Lyon budgète 18 millions d'euros.

- Entsiegen bedeutet auch, bereits **bestehende wasserdurchlässige Böden** für die **Versickerung zugänglich** zu machen!



Quelle: Grand Lyon, ville perméable, Urba 07/2022

## Entsiegelung – Beispiel VSA

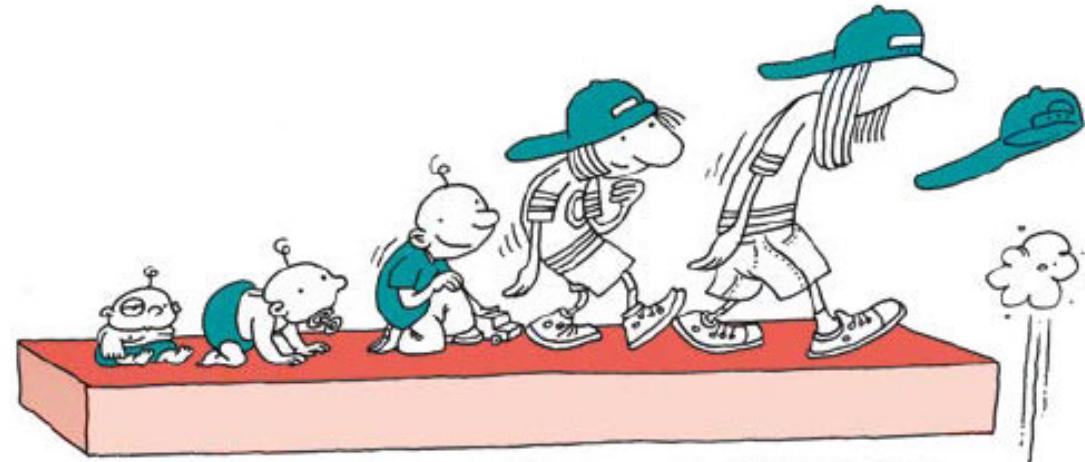


Quelle: <https://sponge-city.info/beispielsammlung/>

Innenhofgestaltung Burgerspital Bern: nach Abschluss der Arbeiten

## Entsiegelung – Schlussfolgerungen

- Massnahmen auf verschiedenen Ebenen
  - ✓ Die Auswirkungen auf den Raum durch die auf verschiedenen Ebenen durchgeführten Massnahmen müssen quantifiziert werden können.
- In den meisten Projekten geht es um Wasser- und Klimaregulierung; die anderen Ökosystemleistungen des Bodens werden weniger berücksichtigt.
- Unterschiedliche Projekträger
  - ✓ private, städtische, Agglo-Projekte usw.
- Bisher ist wenig bekannt über technische Möglichkeiten in Kontexten mit mehreren Einschränkungen
- Es braucht in den Städten wieder mehr Raum für Boden sowie einen vernünftigen Ansatz für die Umsetzung dieses Ziels (unter Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz).



Quelle: CCSolVS, Abb. 1

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!