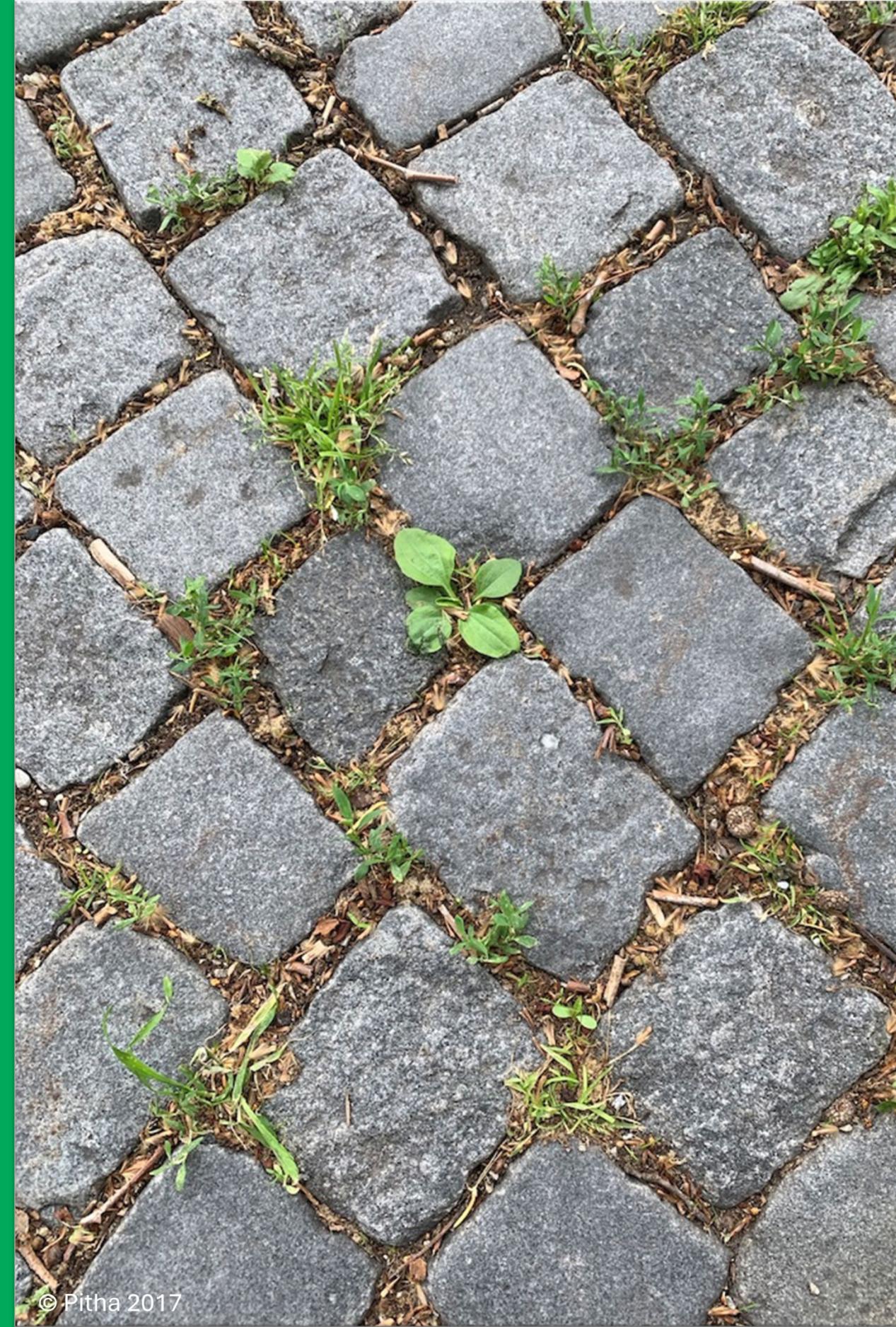


Grün-blaue Entsiegelung – ein Maßnahmenkatalog

Ulrike Pitha & Rosemarie Stangl
BOKU University

37. Seminar ‚Kulturtechnik und Wasserwirtschaft heute‘
– Boden, Klima, Versiegelung – Wien, 26-06-2025



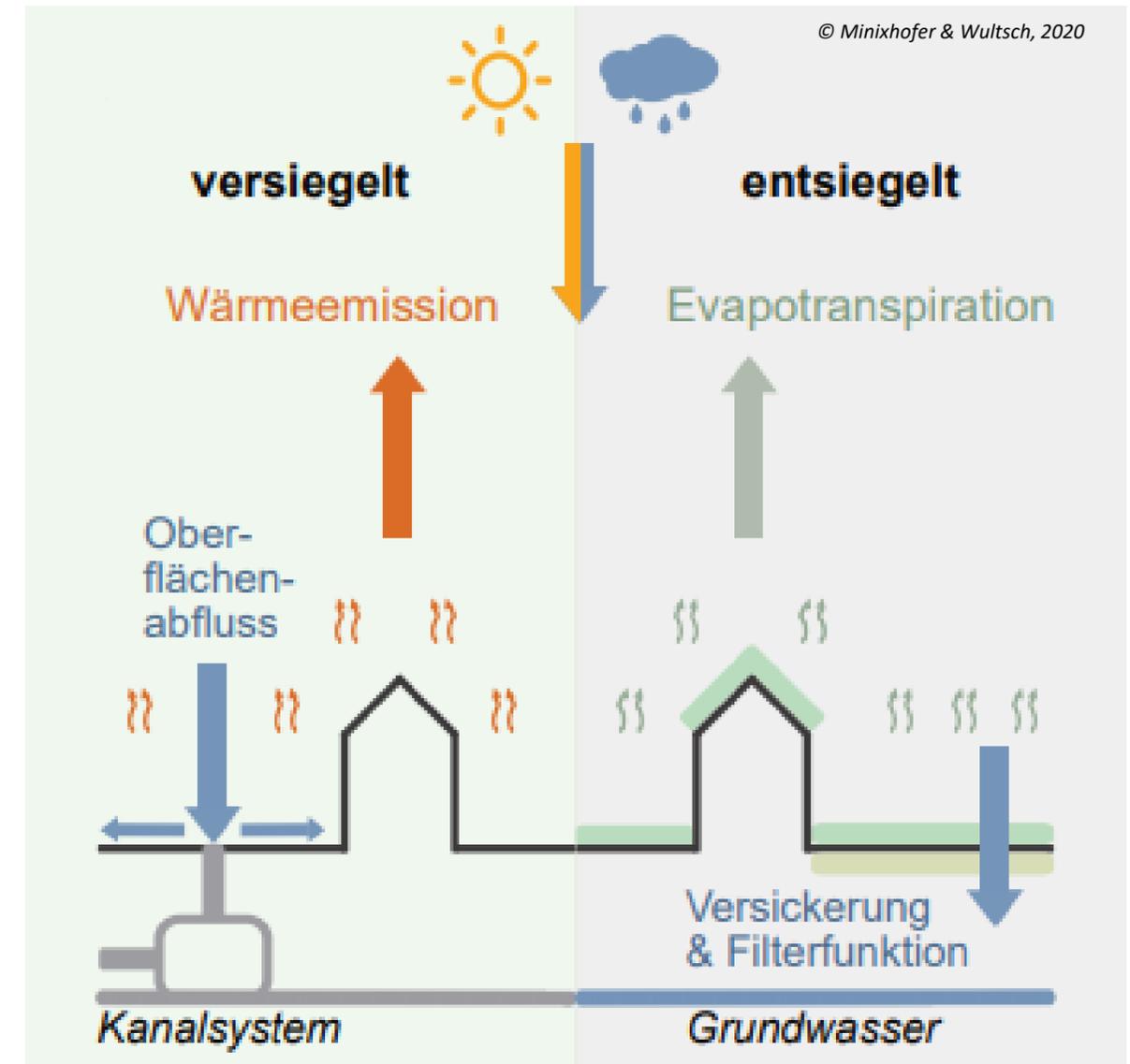
Flächeninanspruchnahme

- Flächeninanspruchnahme = **Verlust an biologisch produktiven Boden durch Verbauung**¹
- **3-Jahresmittelwert** der Flächeninanspruchnahme in Österreich lag 2021 bei **41 km²** = Eisenstadt¹



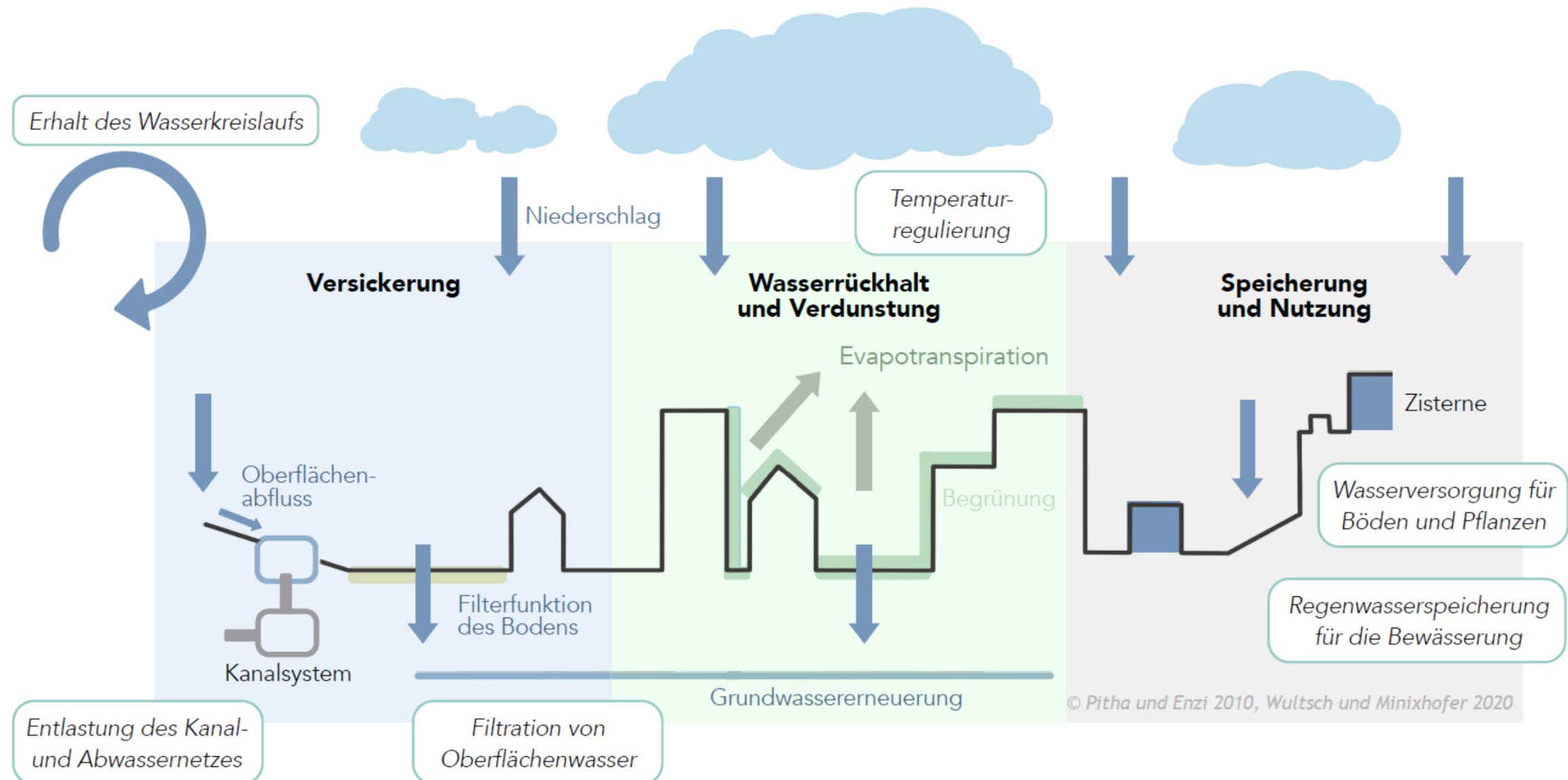
Auswirkungen

- **VERSIEGELUNG** = Abdecken des Bodens mit wasser- u. luftundurchlässiger Schicht¹



Integrales Regenwassermanagement

Das bringt einige **Vorteile** mit sich:

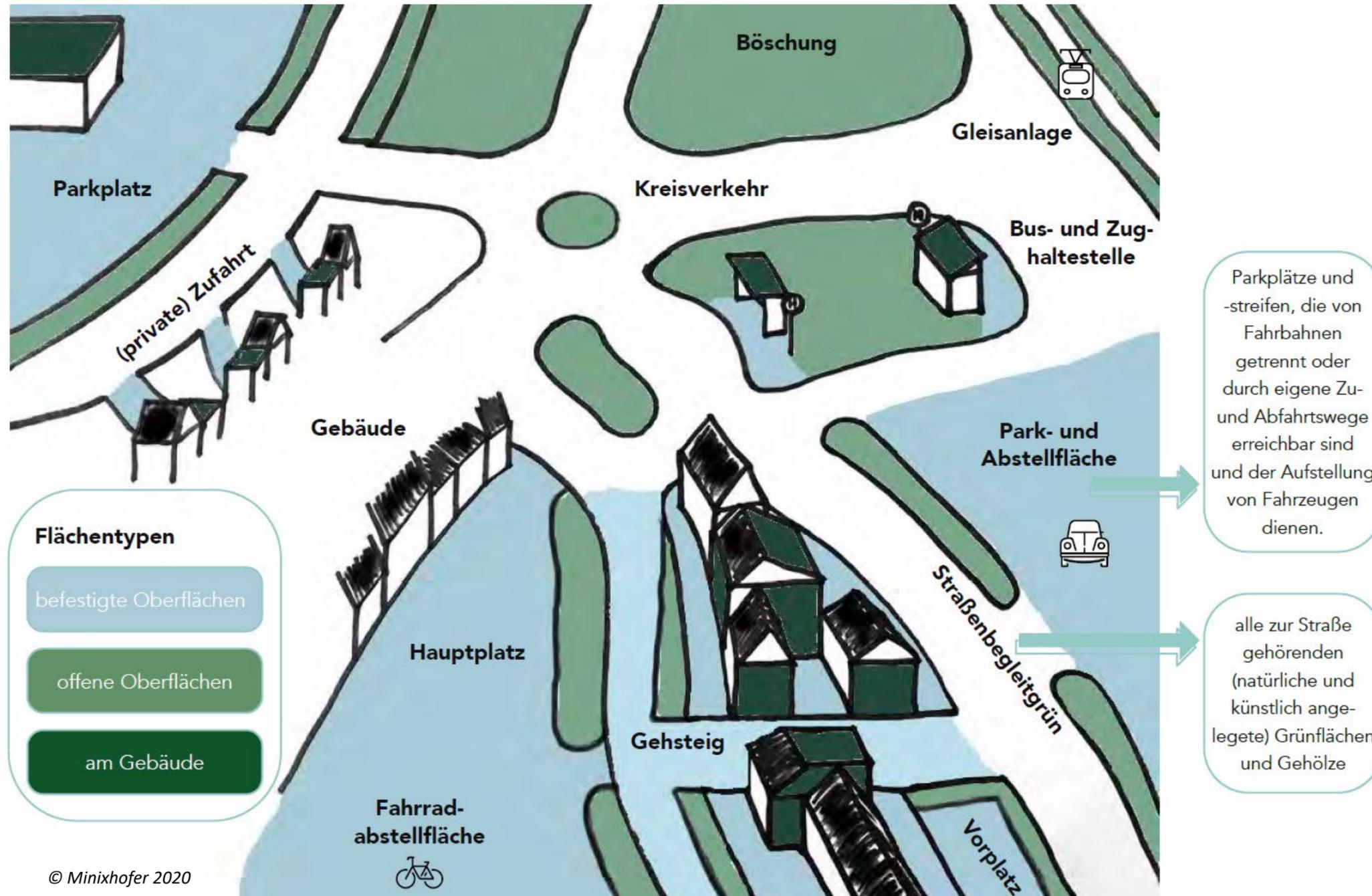


Entsiegelung

„[...] durch **Umbau- oder Rückbau** der vorhandenen Versiegelung wird **Boden** wieder **freigelegt**. [...] die Überführung einer Vollversiegelung in **Teilversiegelung** ist als **Entsiegelungsmaßnahme** zu sehen. Ziel einer Entsiegelungsmaßnahme ist eine partielle **Reaktivierung der natürlichen Bodenfunktionen**.

Darunter fällt nicht nur eine Wiederherstellung bodenökologischer Funktionen, sondern auch **klimatische** und **gestalterische Verbesserungen**. Durch Entsiegelungsmaßnahmen alleine kann der ursprüngliche Zustand des Bodens und seine volle Leistungsfähigkeit nicht wiederhergestellt werden. **Der Prozess der Bodenversiegelung ist nicht umkehrbar**“ (Nehls et al., 2011, p.645).

Potentialflächen für die Entsiegelung



© Minixhofer 2020

Ist Flächeninanspruchnahme erforderlich?

Wie werden Oberflächen befestigt?

Wie können Bestandsflächen entsiegelt werden?

Planung – Bau – Betrieb – Rückbau – Wiederverwendung

Auswahl von Befestigungsart & Bauweise anhand:

- Projektspezifische Anforderungen & örtliche Gegebenheiten
- Instandhaltung & Pflege
- Umweltanforderungen
- Nutzung (Art, Intensität, Intervalle)
- Flächentypen lt. ÖWAV RB 45, F1-F3
- Bau- und geotechnische Gegebenheiten

Vegetationsentwicklung abhängig von:

- Drucklasten
- Scherkräfte
- Beschattung
- Klimatische Faktoren (z.B. Niederschläge, Lufttemperatur)
- Regenerationsvermögen, Resilienz

→ **Wahl der passenden teil- oder vollentsiegelten Oberflächenbefestigung**

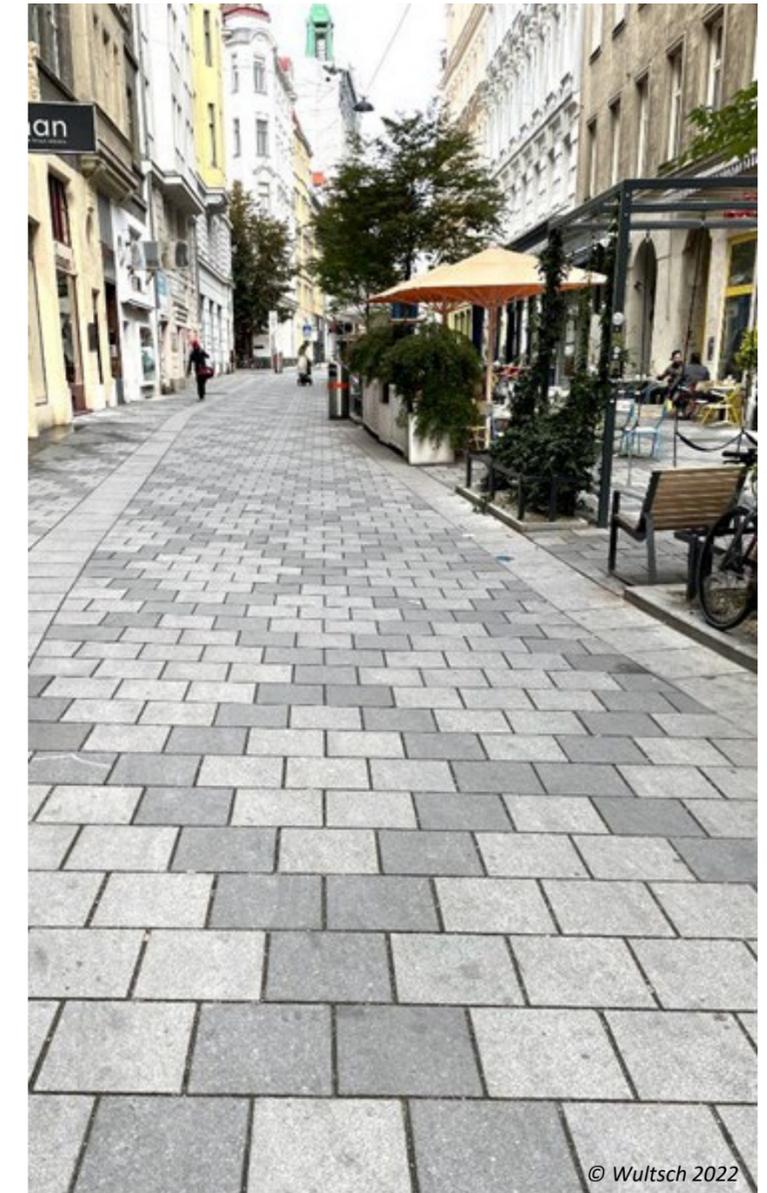
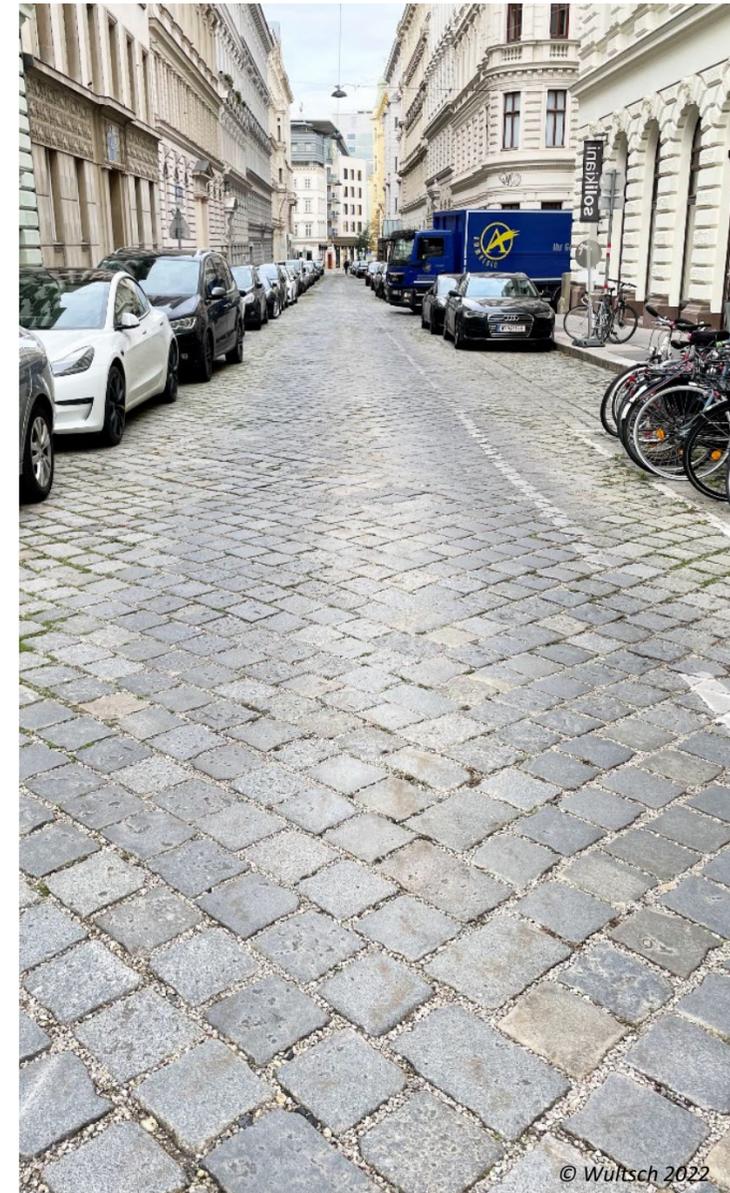
Pflaster/Platten ohne gebundene/begrünte Fuge

Anwendungsbereich

Wasserdurchlässige Platzgestaltung, Gehwege, befahrbare Oberfläche für PKW, Parkplätze

Technischer Aufbau¹

- Untergrund muss ausreichend tragfähig sein (Nutzung – ggf. Verdichtung)
- 20-50 cm Tragschicht (Kantkorn 0/32), $E_{V2} = \geq 80 \text{ MN/m}^2$
- 5 cm Bettung (Splitt 2/5)
- Fuge mit Sand 0/5 oder Splitt 2/5
- Fugenbreite: abhängig von Herstellerangaben und gewünschtem Bild



Pflaster/Platten ohne gebundene/begrünte Fuge

Materialität

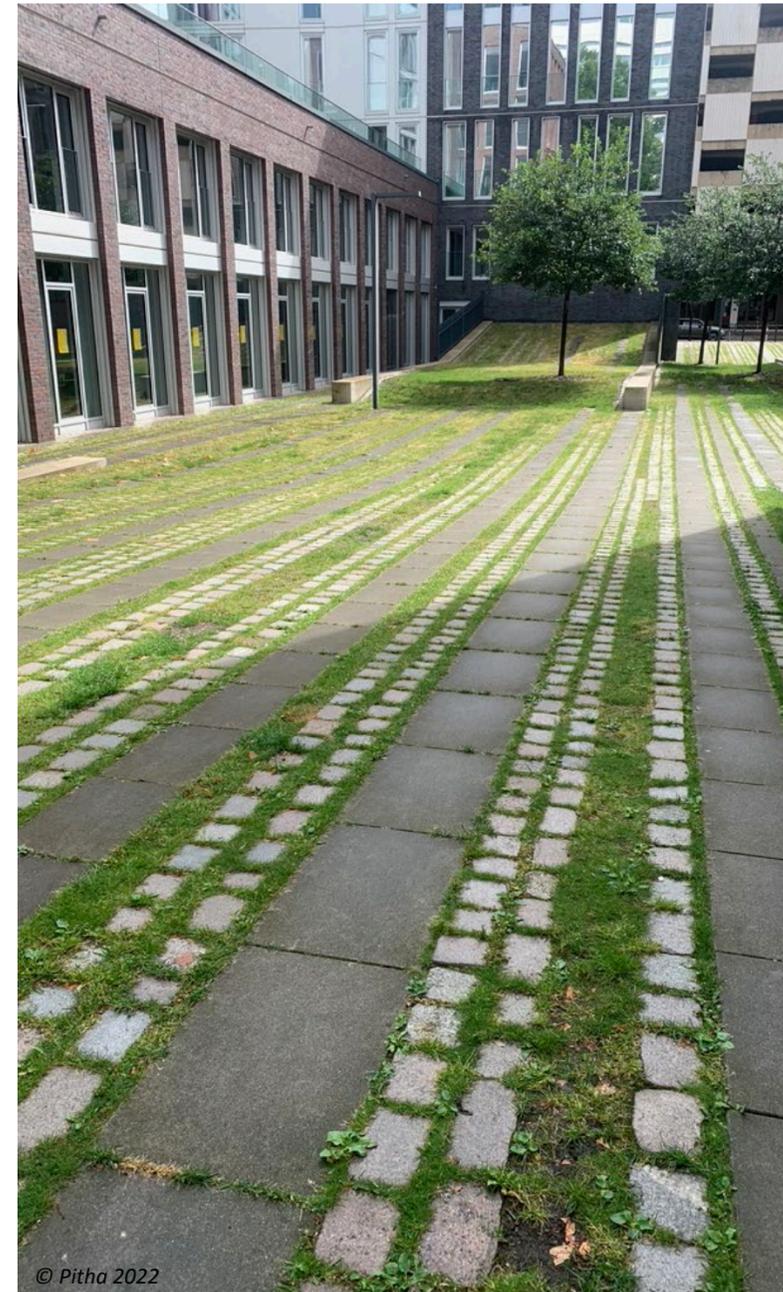
Naturstein, (hydroaktive) Betonstein, Ziegel, Klinker, Holz

Verband

Verschiedene Ausführungen möglich, z.B.: Freier Verband, Kreuzverband, Diagonalverband

Fuge

- Fugenbreite min 3x Größtkorn des Fugenmaterials (min. 25 mm) lt. Hersteller
- Bettung- & Füllsubstrate: offenporig, forstbeständig, druckfest; 0/4-0/11; org. Substanz = $\geq 1 \geq 3$ Masseanteile in %
- Rasenfuge mit Gräser-Kräuter-Mischung



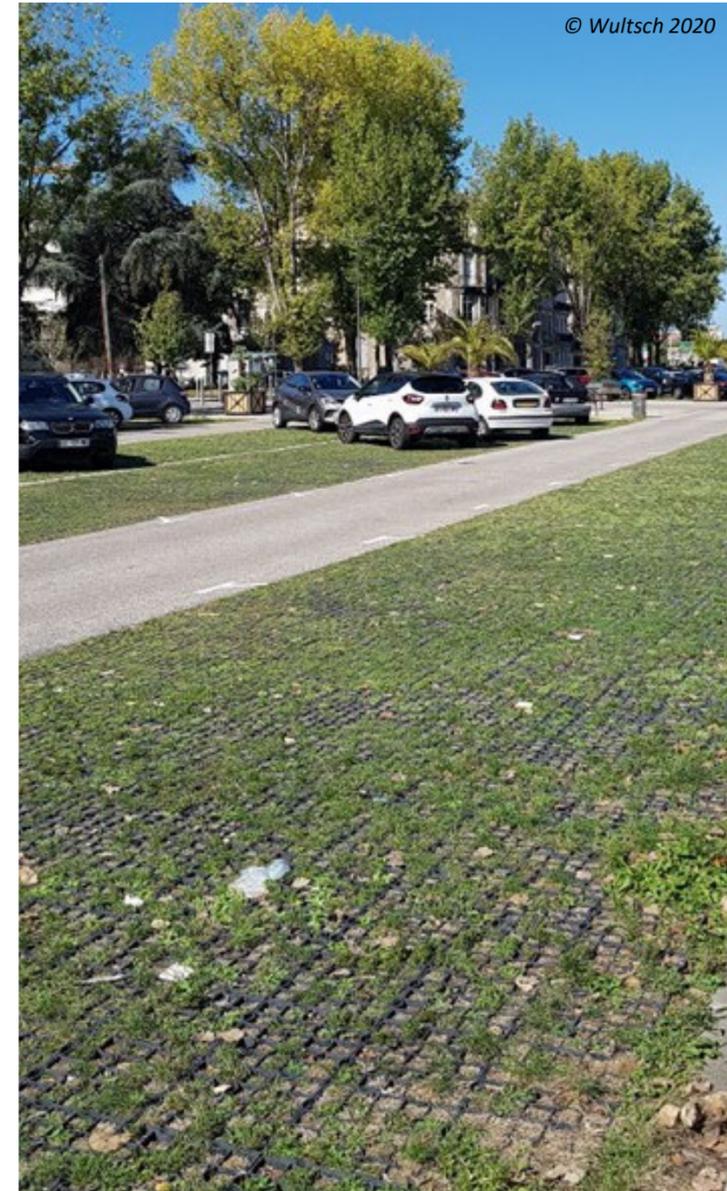
Rasengitterstein

Anwendungsbereich

Befestigte, befahrbare Stellplätze für PKW, Parkplätze und Zufahrten

Technischer Aufbau¹

- Untergrund muss ausreichend tragfähig sein, evtl. Nachverdichten
- 20-50 cm Tragschicht (Kantkorn KG 0/32)
- 5 cm Bettung (Splitt /5)
- Fuge Gemisch aus Sand und Kompost
- Begrünung mit Gräser-/ Kräutermischung



Rasengitterstein

Materialität

- Hohlkammersteine (Beton), Kunststoff-Gitter oder Wabe, Klinker
- UV-Stabilität, Recycling, Belastbarkeit

Bautechnik

Verfüllung bis 1 cm unterhalb Oberfläche = Schutz des Vegetationskegels



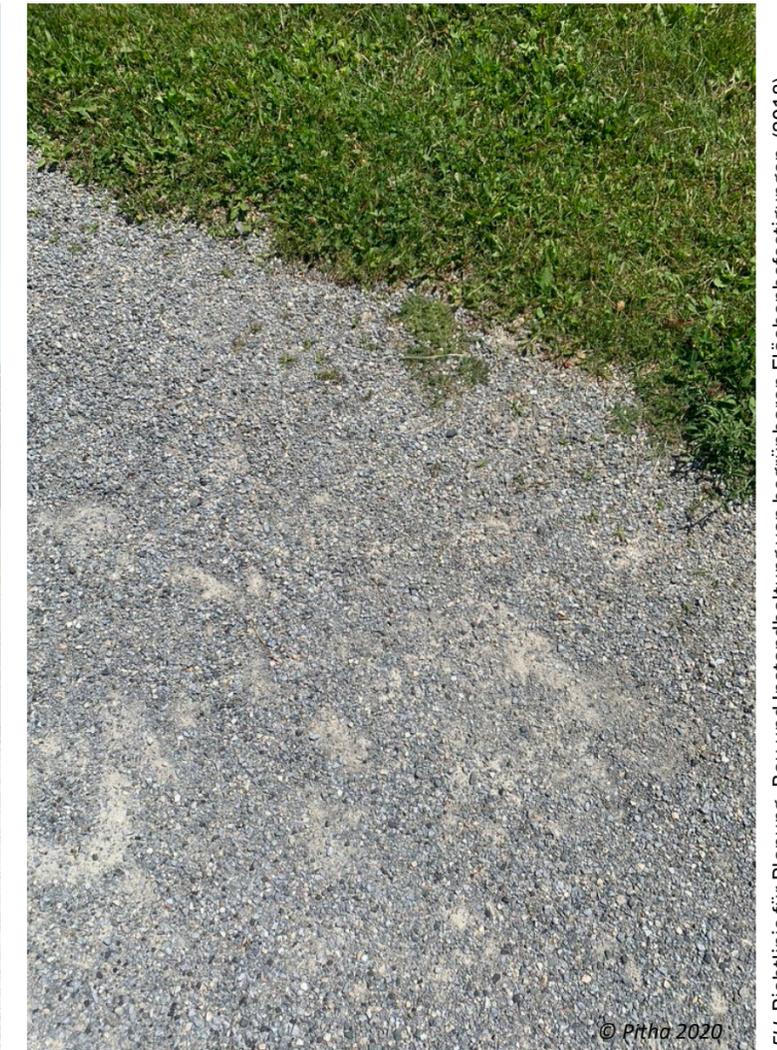
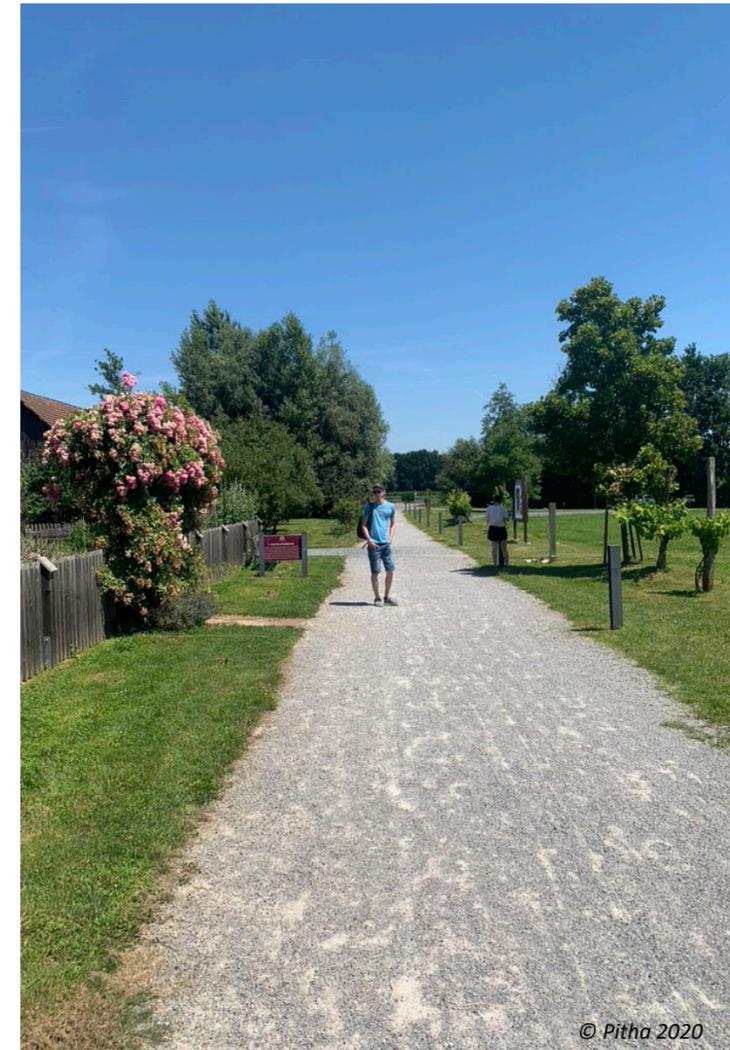
Wassergebundene Decke

Anwendungsbereich

Fußwege, Parkanlagen, wenig befahrene Verkehrsflächen und Parkplätze

Technischer Aufbau¹

- Untergrund muss ausreichend tragfähig sein, evtl. Nachverdichten; $E_{v2} = \geq 80 \text{ MN/m}^2$
- Ein- oder mehrschichtiger Aufbau – Belastung
- Tragschicht (Kantkorn 0/45)
- Deckschicht 0/11 mit bindigen Anteilen, rein mineralisches Material



¹ FLL Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen (2018)

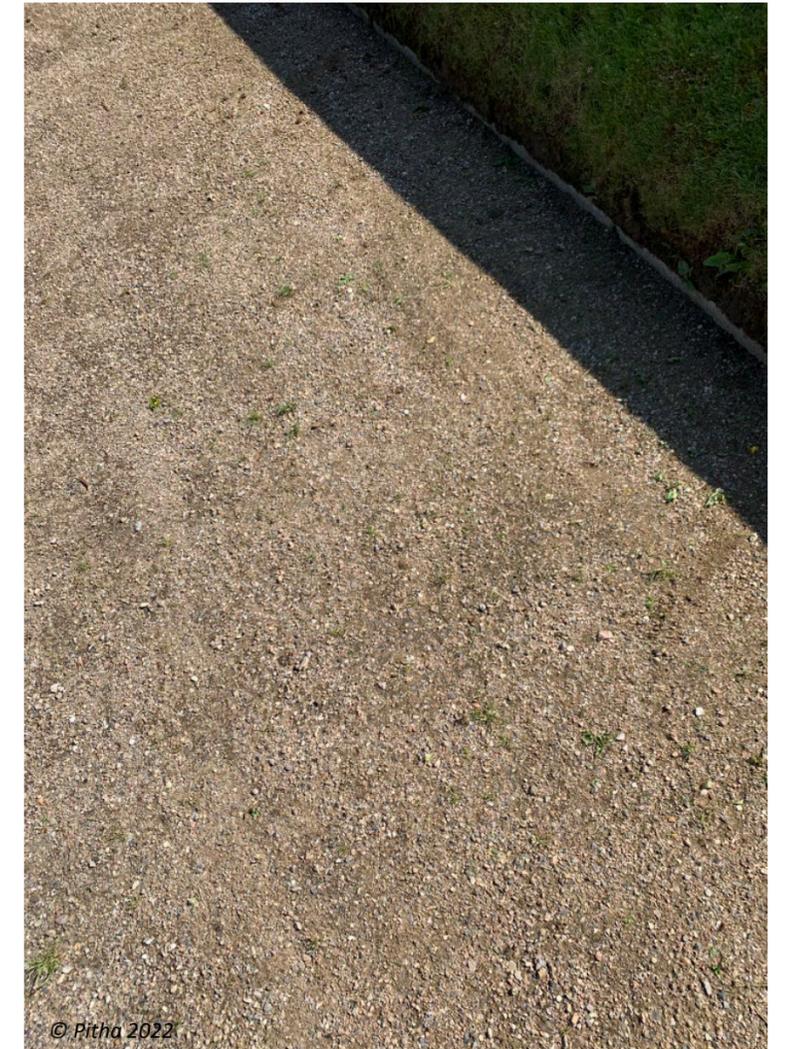
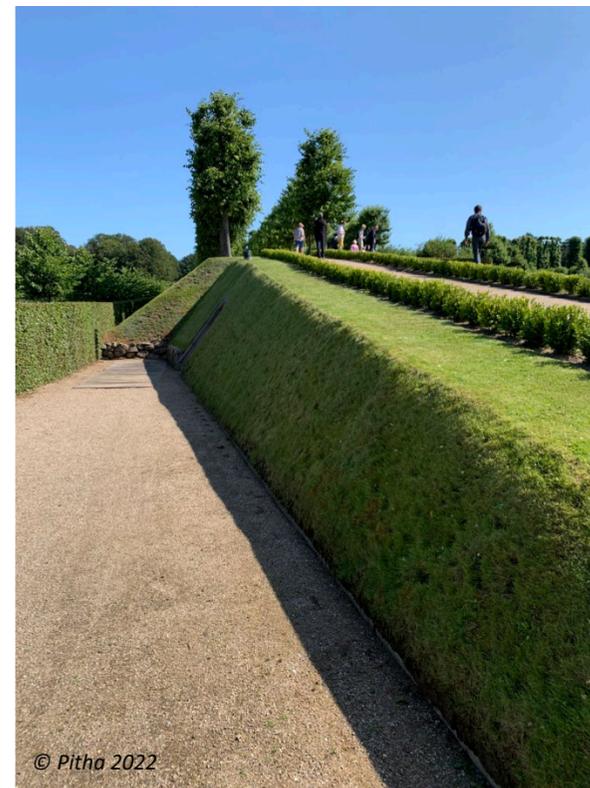
Wassergebundene Decke

Materialität

- Verwendung von regionalen Materialien z.B. Kalkbruch
- Farbspiel durch Materialwahl

Pflege

- Erneuerung der obersten Verschleißschicht
- Aufbau nach Belastung = Langlebigkeit
- Winterdienst beachten



Epoxidharzgebundene Decke

Anwendungsbereich

Platz, Geh- und Radweg, Spielfläche, Zufahrt, Baumscheibe

Technischer Aufbau¹

- Aufbau auf Nutzung/Belastung abstimmen
- Unterbau mit frostfreier, tragfähiger Tragschicht (0/32)
- Verdichtete Ausgleichsschicht (0/16)
- Mischung aus Edelsplitt (2/5) mit Binder wird ‚wie Estrich‘ eingebaut, flächiges Abziehen + Glätten



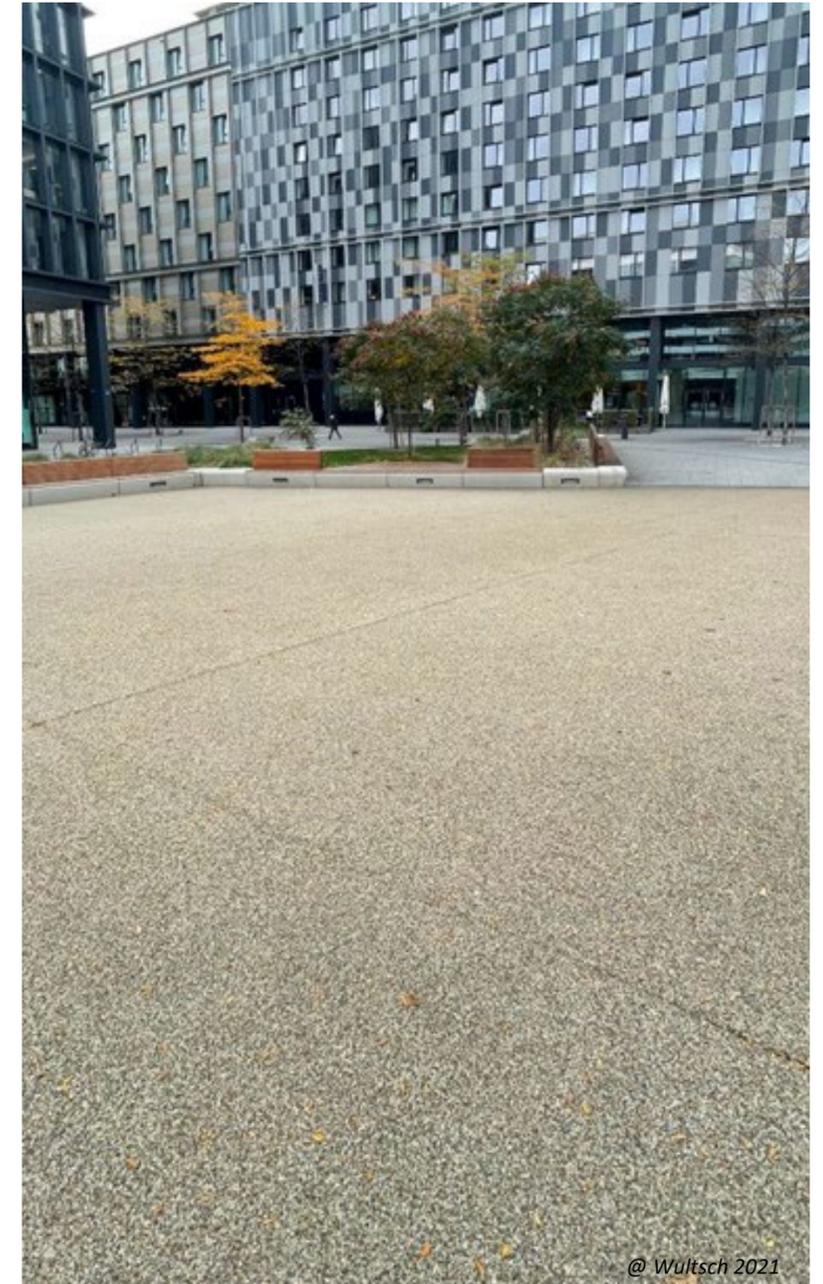
Epoxidharzgebundene Decke

Pflege

- Reinigung zur Aufrechterhaltung der Durchlässigkeit

Besonderheit

- Farbgestaltung durch Edelsplitle und Zuschlagstoffe
- Geneigte Flächen bis 45°



Schotterrassen

Anwendungsbereich

Wenig befahrene (saisonale Nutzung)
Abstellflächen, Parkplätze, Zufahrten und
Verkehrsflächen

Technischer Aufbau^{1,2}

- Ein- oder mehrschichtiger Aufbau, je nach Belastung
- Tragschicht + Vegetationstragschicht (Kantkorn 0/16-0/45)
- Tragfähigkeit (E_{V2}): 45-60 MN/m²
- Vegetationstragschicht aus Schotter-Kompost-Gemisch (z.B. Kalkbruch, Hochbaurestmassen)



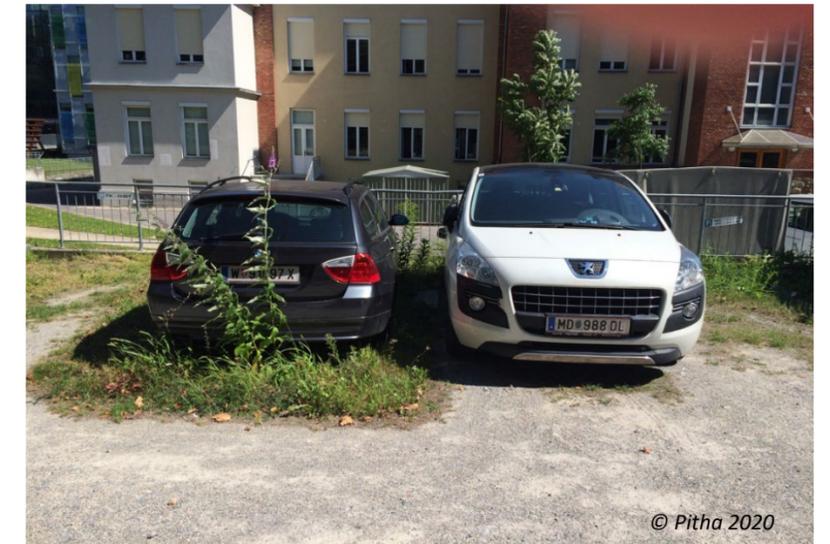
Schotterrasen

Pflege

- Bewässerung nur in Anwuchsphase
- 1x jährlich Mahd erforderlich
- Winterdienst: hoch gesetztes Schild, reine Taumittel

Saatgutmischung

- Saatgutmischungen – trockenheitsverträglich, mit niedrigwachsenden Gräsern & Kräuter, gebietseigenes Saatgut
- BOKU-Schotterrasen¹, RSM 5.1 Parkplatzrasen, RSM 7.2 Landschaftsrassen – Trockenlagen



Spurweg

Anwendungsbereich

Fahrwege, Gehwege, Zufahrten

Technischer Aufbau

- Fahrspuren befestigt mit Asphalt-/Betondecke, Pflaster, Platten, Rasengittersteinen, Schotterdecken /Schotterrasen...
- Aufbauten u. Dimension lt. Nutzung mit entsprechender Traglast
- Ränder und Mittelstreifen befestigt mit Rasen, Schotterrasen, Rasengitterstein
- Gräser-Kräuter-Mischungen aus resilienten, niedrigwachsenden Arten mit hohem Regenerationsvermögen



Spurweg

Pflege

- Extensiv

Besonderheit

- Kombination von Flächenbefestigungen mit unterschiedlichen Eigenschaften hinsichtlich Benutzbarkeit
- Kombination der Abflusswerte lt. Flächenverteilung der Befestigungen



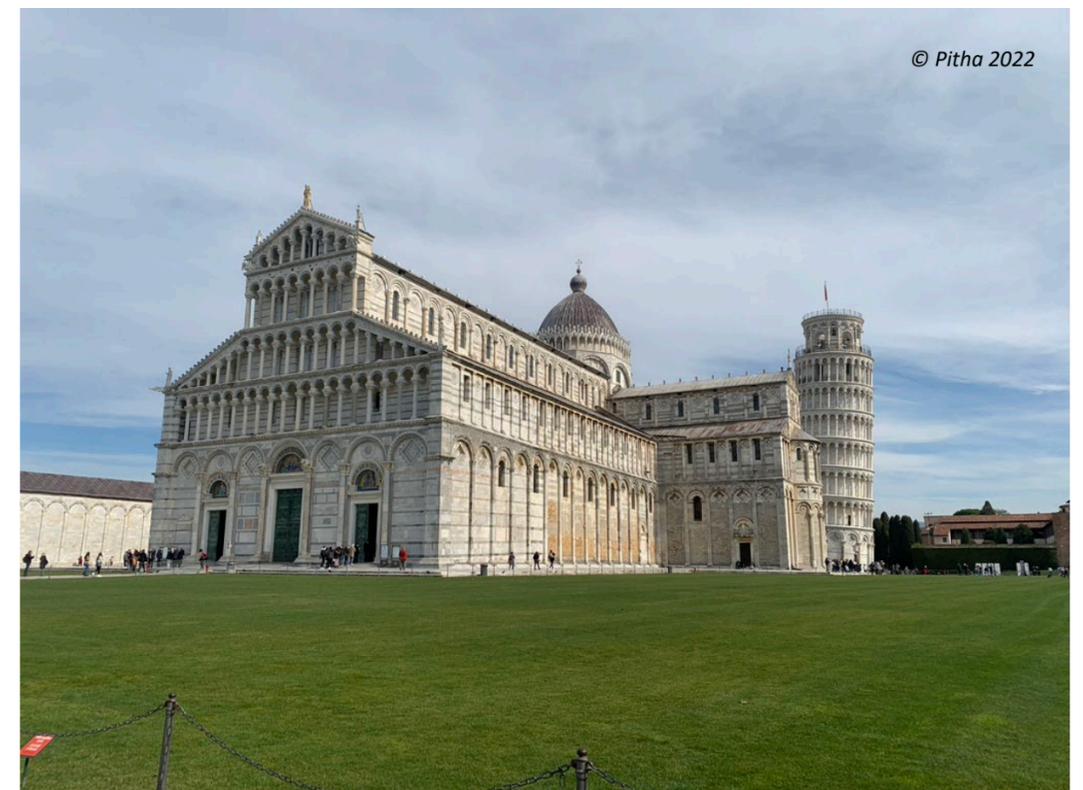
Rasenfläche

Anwendungsbereich

Parkanlage, Vorgärten, Straßengrün,
Privatgarten, Spiel- & Sportfläche

Technischer Aufbau¹

- Wasserdurchlässiger Untergrund/Unterbau ($I_C \geq 40\text{mm/h}$)
- Tragfähigkeit Planum E_{v1} min. 12 MN/m^2
- 12 cm Rasentragschicht aus Oberboden und Sand
- Rasennarbe durch Ansaat oder verlegen von Rollrasen



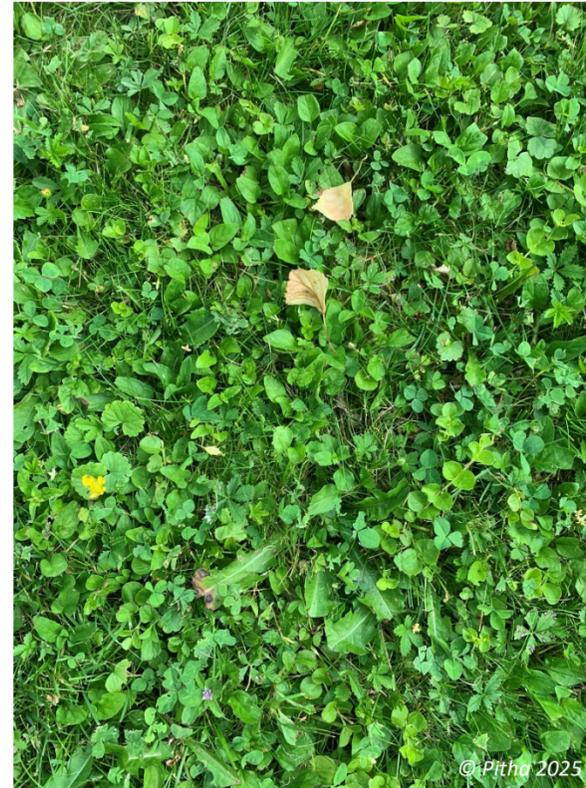
Rasenfläche

Pflege

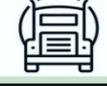
- Auf Rasentyp abzustimmen
- Mahd, Wässern, Düngung, Vertikutieren, Aerifizieren, Besanden, Bürsten...

Besonderheiten

- Regenerationsfähigkeit der Pflanzenarten
- Artenreiche Saatgutmischungen
- Kombination mit Wiesen – extensive Pflege von Teilflächen
- Hybridrasen
- erhöhte Tragfähigkeit bei Rasen mit Maschenelementen in Tragschicht



Übersicht - Belastbarkeit

Entsiegelungsmaßnahme	Belastbarkeit	Anmerkungen
Pflaster/Platte ohne gebundene Fuge	   	Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck
Hydroaktives Pflaster/Platte	   	Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck
Rasengitterstein	  	Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck
Wassergebundene Decke	  	Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck
Epoxidharz gebundene Decke	  	Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck
Schotterrasen einschichtig	 	Bedingt bis Belastungsklasse SR1
Schotterrasen mehrschichtig	   	Bis Belastungsklasse SR3 (Feuerwehr)
Spurweg	  	Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck
Rasenfläche		Abhängig von Aufbau, Tragschicht, Verwendungszweck



Geringe Belastbarkeit
z.B. Gehsteige



Geringe - Mittlere
Belastbarkeit
z.B. Fahrradwege



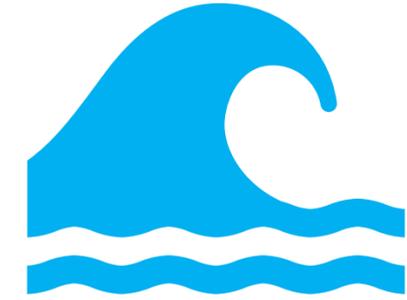
Mittlere Belastbarkeit
z.B. verkehrsberuhigte
Straßen, Wohnstraßen



Hohe Belastbarkeit
z.B. Straßenraum

Relevante Abflussbeiwerte

Abflussbeiwert (C oder ψ) = Maß der Niederschlagsmenge zum direkten Abfluss



Material/ Aufbau (begrünbare) Flächenbefestigungen	Spannbreite Abflussbeiwerte
Asphalt- und Betondecke	0,8-1,0
Befestigte Flächen mit Fugendichtung	0,75-1,0
Pflaster mit Sandfuge	0,5-0,7
Platten mit Sandfuge	0,7-0,9
Wassergebundene Decke	0,5-0,9
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/ Drainsteine	0,25-0,4
Rasengitterstein	0,15->0,5
Schotterrasen	0,2-0,3
Spurwege	abhängig von Zusammensetzung

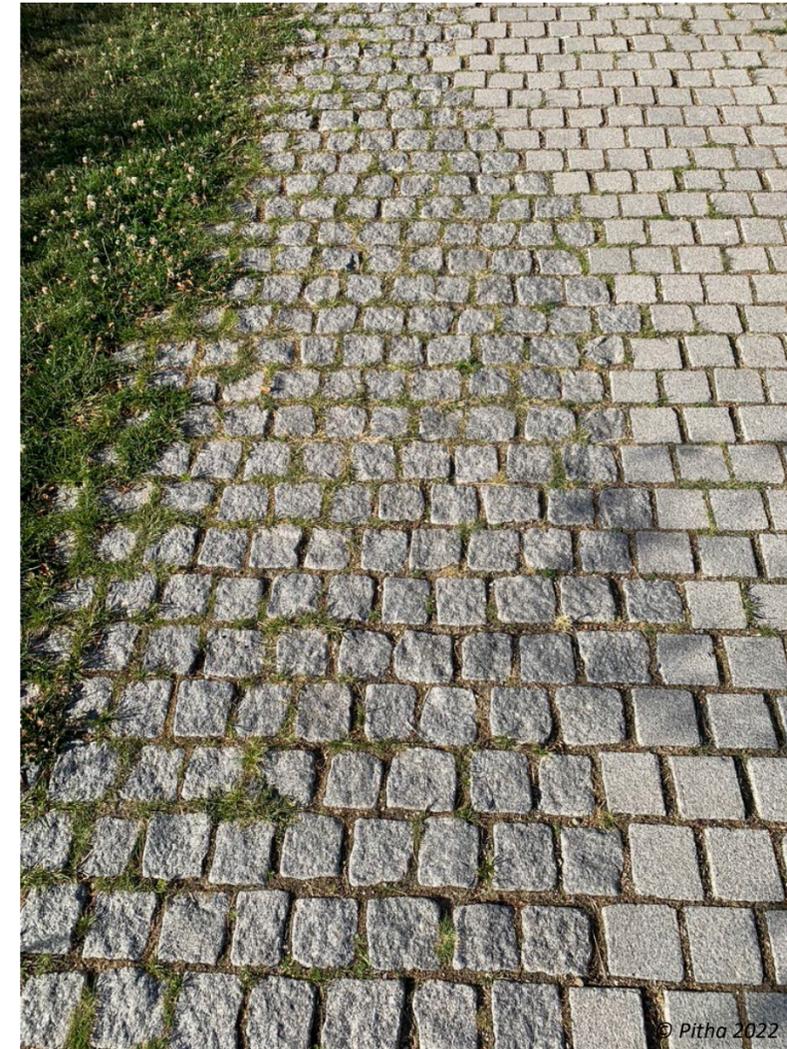
nach ÖNORM B2506-1 (2013); DIN 1986-100 (2016); DWA-A 138-1 (2024)

INFOS zu Planung, Bau, Pflege & Erhaltung, Prüfverfahren

- Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen (FLL 2018)
- Öffentliche Freiraumgestaltung für die Klimawandelanpassung und den Biodiversitätserhalt – Ein Leitfaden für Entscheidungsträger*innen (Regionalmanagement Südsteiermark GmbH)
- ÖNORMEN
- Richtlinie Hydroaktive Pflasterflächen (FQP 23.05.2025)
- Konstruktionsdetails im Garten- und Landschaftsbau, Band 1/Wege- und Straßenbau (Mehedi Mahabadi 2017)

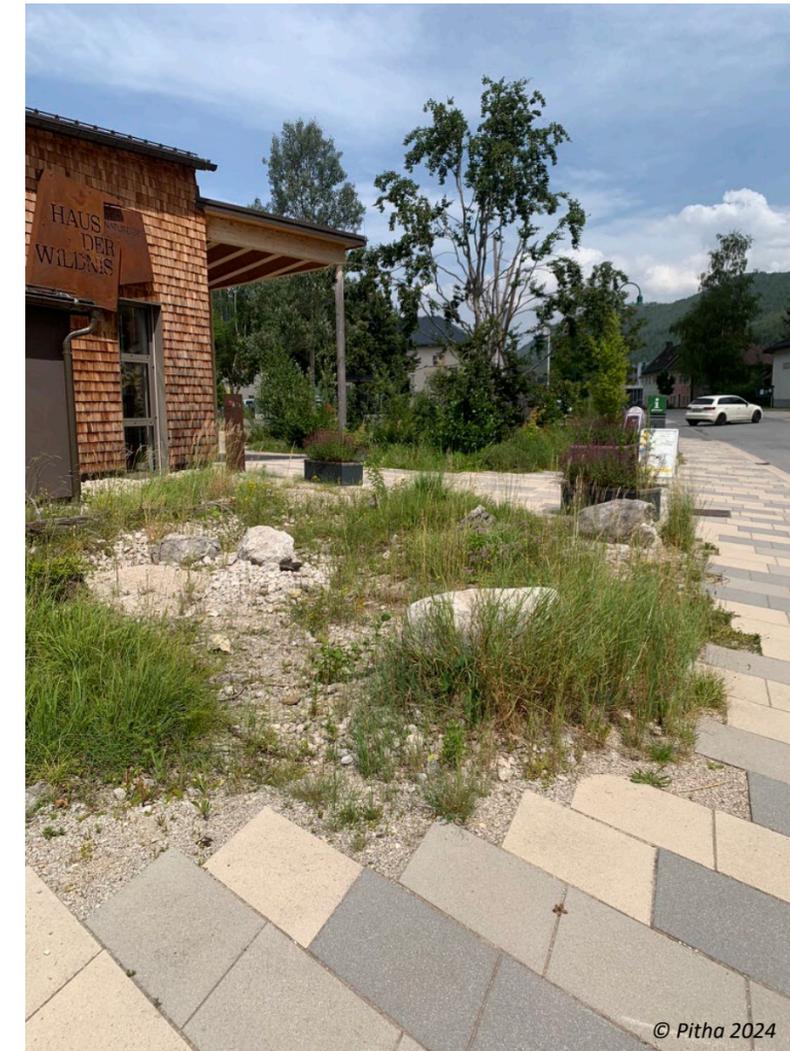
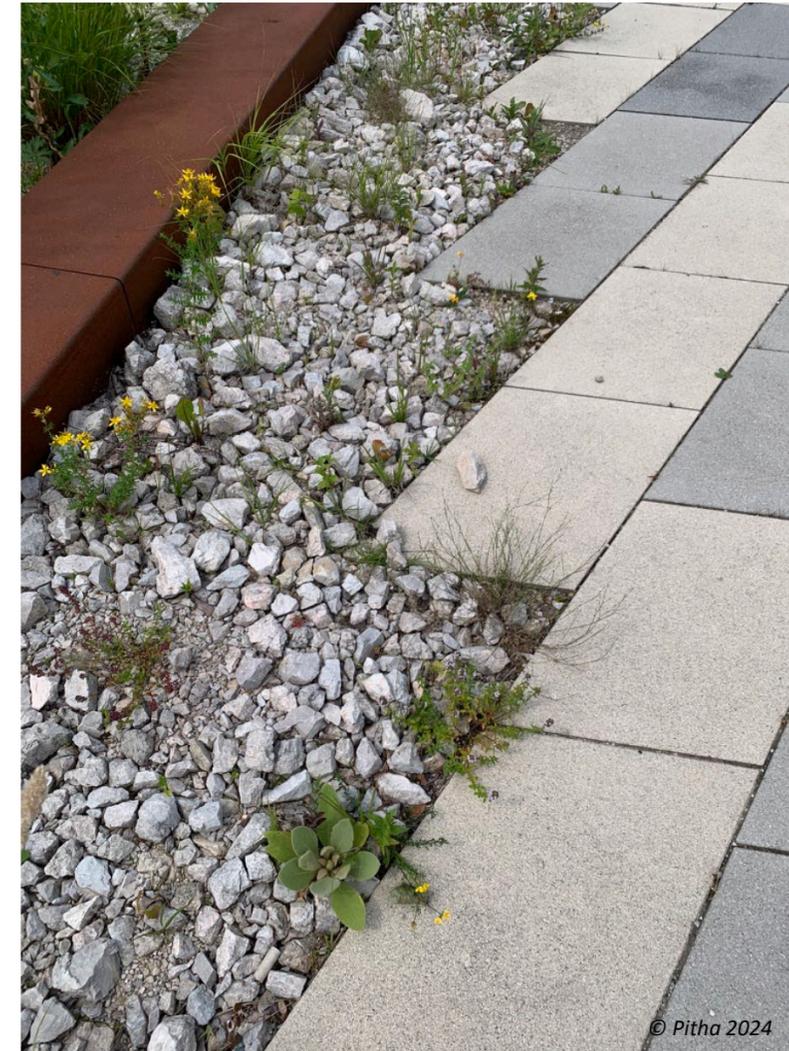


Gestaltungslösungen



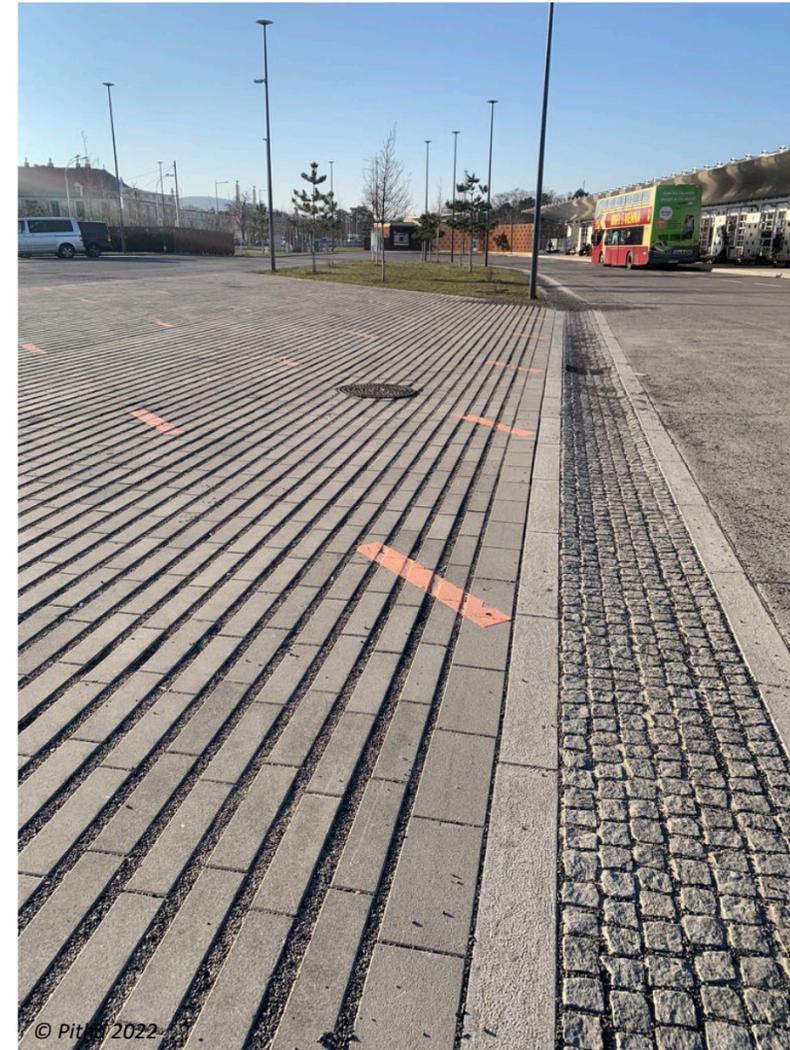
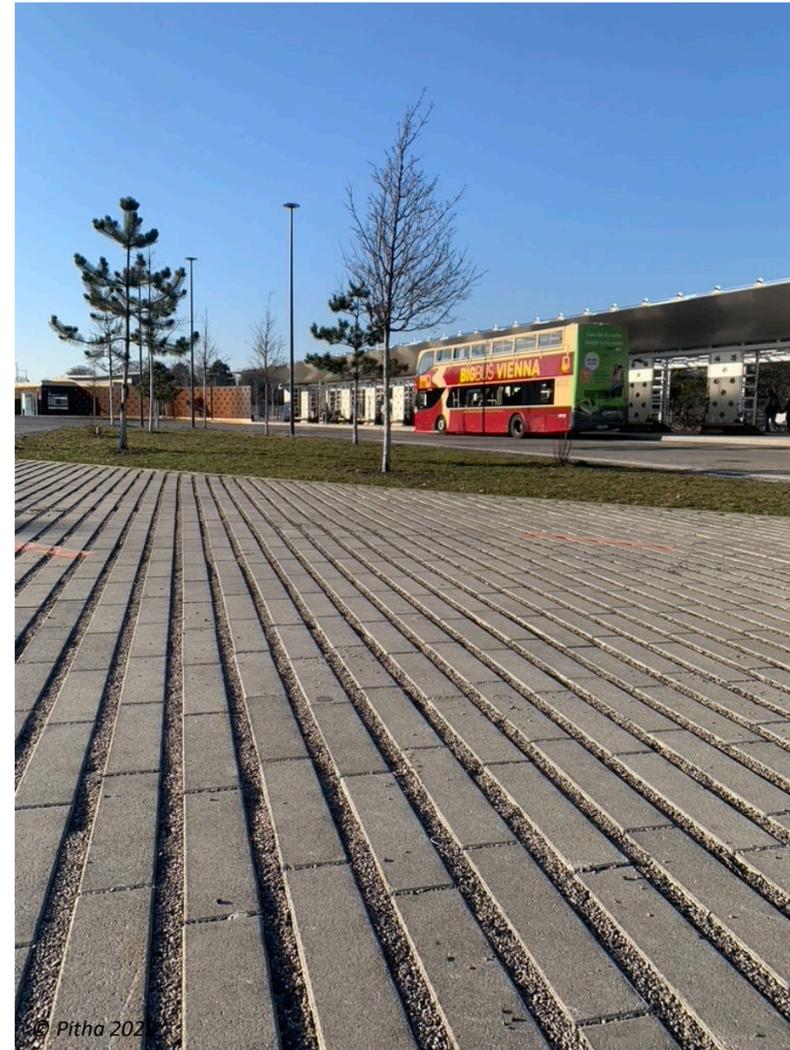
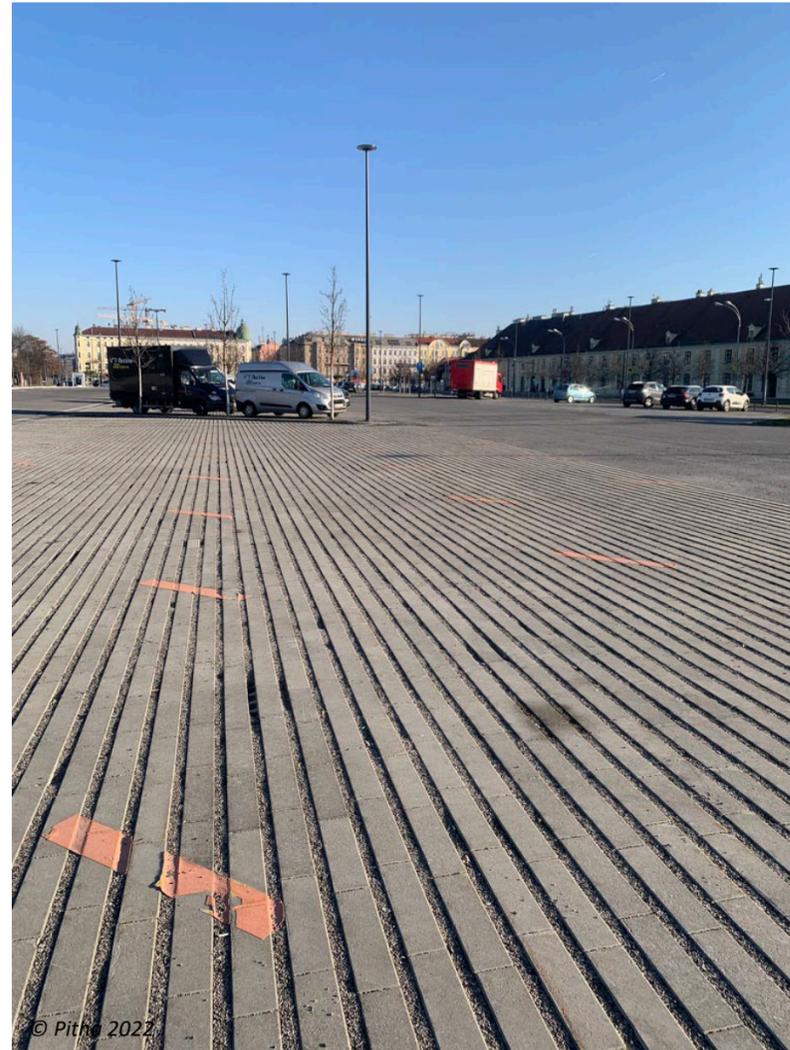
Barrierefreiheit – geschliffene Teiloberflächen, offene u. begrünte Fugen (Basel, Kopenhagen, Wien)

Gestaltungslösungen



Lunz am See: Flächen unterschiedlicher Nutzung, niveaugleiche Übergänge, Entwässerung zur entsiegelten Flächen

Gestaltungslösungen



Wien: Parkplatz vor Schlosspark Schönbrunn, versickerungsfähige Oberflächenbefestigung

Gestaltungslösungen



Eichgraben:
Parkplatz von Supermarkt,
versiegelte Flächen
entwässern in
Regengärten

MERCI 😊

Priv.-Doz. DI Dr. Ulrike Pitha

BOKU University

Department für Landschaft, Wasser und Infrastruktur

Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau

Arbeitsgruppe Vegetationstechnik und Grüne Infrastruktur

Peter-Jordan-Straße 82

1190 Wien, Österreich

+43 1 47654 87403

ulrike.pitha@boku.ac.at

<https://boku.ac.at/personen/person/6C8934E28CB78859>

<https://forschung.boku.ac.at/de/researcher/6C8934E28CB78859>

