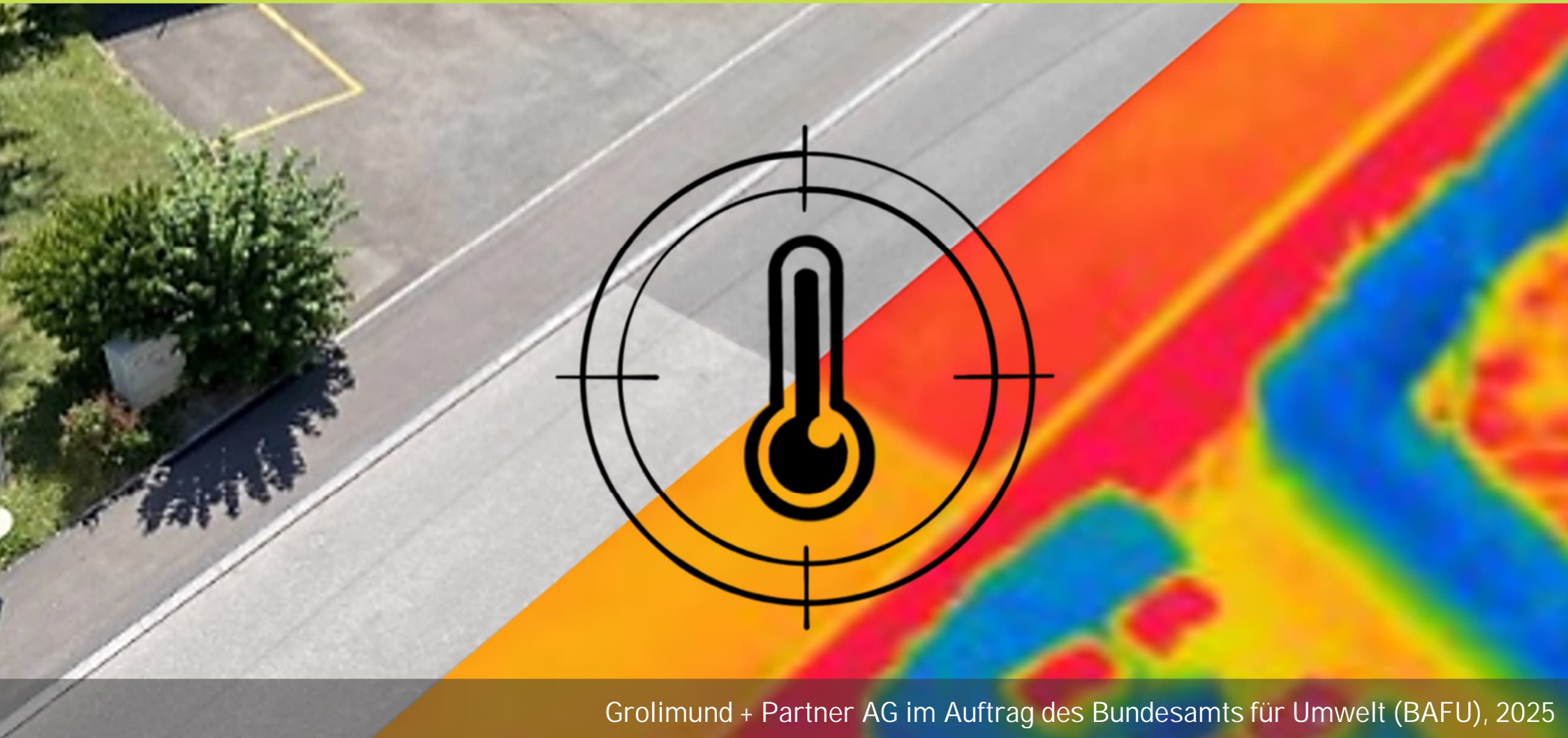




Kühle Strassenbeläge

Ein Beitrag zur Hitzeminderung im urbanen Raum



Erhöhte Hitzebelastung im urbanen Raum



Städtische Hitzeinseln

Mit dem fortschreitenden Klimawandel nehmen auch in der Schweiz die Hitzebelastung und die Zahl der Tropennächte in Städten und Agglomerationen deutlich zu. Dicht bebaute Städte wirken wie Wärmespeicher: Versiegelte Flächen, eine hohe Baudichte und eine eingeschränkte Luftzirkulation führen dazu, dass sich urbane Räume tagsüber deutlich stärker aufheizen und nachts nur langsam abkühlen. So entstehen städtische Hitzeinseln, deren Temperaturen jene des Umlands spürbar übersteigen. Verantwortlich dafür ist der intensive Einsatz von Materialien wie Beton, Stein, Glas und Metall. Sie absorbieren im Sommer grosse Mengen an Wärmeenergie und geben diese zeitverzögert wieder ab. Gleichzeitig verhindert die flächige Versiegelung die natürliche Abkühlung durch Verdunstung. Das Resultat ist erhöhter Hitzestress, der die Gesundheit, die Aufenthaltsqualität und den Lebenskomfort in der Stadt beeinträchtigt. Der Klimawandel wirkt dabei wie ein Verstärker: Häufigere, längere und intensivere Hitzewellen werden dieses Problem in Zukunft weiter verschärfen.

Anpassungsstrategien

Der Umgang mit zunehmender Hitze erfordert mehr als punktuelle Massnahmen – gefragt ist ein ganzheitlicher, vielfältiger Ansatz. Zu den zentralen Strategien zählen:

- Die Umsetzung des Schwammstadt-Prinzips durch Entsiegelung, Wasserspeicherung und natürliche Verdunstungskühlung.
- Der Ausbau blau-grüner Infrastrukturen wie Parks, Bäume, Grünflächen, offene Wasserläufe sowie begrünte Dächer und Fassaden.
- Die gezielte Schaffung von Frischluft- und Windkorridoren.
- Die Aufhellung dunkler Oberflächen, um die Albedo von Gebäuden und Verkehrsflächen zu erhöhen.

An diesem letzten Punkt setzen „kühle Strassenbeläge“ an. Strassen beanspruchen bis zu 20 % der Stadtfläche und prägen damit das urbane Mikroklima entscheidend. Da sie regelmässig saniert werden und meist nur wenigen Eigentümern – Gemeinden und Kantonen – gehören, lassen sich bauliche Massnahmen zur Hitzereduktion in diesem Bereich vergleichsweise schnell, effizient und wirkungsvoll umsetzen.

Inhalt

Hitzeinseln	2
Kühle Strassenbeläge	3
SDA mit Kornersatz	4
AC mit Kornersatz	6
Farbanstrich	7
Modell vs. Realität	8
Thermische Belastung	10
Fazit	11
Glossar, Referenzen	12

Kühle Strassenbeläge als Teil der Lösung



Strassenbau

Die oberste, wenige Zentimeter dicke Schicht einer Strasse wird als Deckschicht bezeichnet. Sie besteht meist aus Asphalt – einem Gemisch aus Gesteinskörnern verschiedener Grösse und Bitumen. Das schwarze Bitumen dient als Bindemittel und verleiht neuen Belägen ihre typische dunkle Farbe. Die verwendeten Gesteinskörner müssen klar definierten Normen entsprechen, um Fahrsicherheit und Dauerhaftigkeit sicherzustellen.

Je nach Beanspruchung kommen unterschiedliche Belagstypen zum Einsatz. Bewährt und weit verbreitet sind:

- Asphaltbeton (AC): vielseitig einsetzbar, langlebig, dichte Struktur.
Einsatzgebiet: Quartier- und Innerortsstrassen.
- Rauhasphalt (ACMR): sehr widerstandsfähig, mit rauer Oberflächenstruktur.
Einsatzgebiet: stark belastete Innerortsstrassen, Überlandstrassen, Autobahnen.
- Semidichter Asphalt (SDA): lärmindernd dank offenerer Struktur, die Strassenlärm teilweise absorbiert.
Einsatzgebiet: SDA 4 für lärmbelastete Innerortsstrassen; SDA 8 für Überlandstrassen und Autobahnen.

Techniken zur Belags-Aufhellung

Mehrere Methoden wurden bisher zur Aufhellung der Deckschicht getestet:

- Kornersatz mit hellem Gestein (s. Seiten 4 und 5): Anstelle von herkömmlichem Strassenbausplitt wird helles Gestein in der Mischgutherstellung eingesetzt. Die bisherigen Erfahrungen basieren überwiegend auf dem ausländischen Spezialgestein Granusil. Inzwischen wird auch ein helles Schweizer Gestein aus Volken geprüft. Es wurde kürzlich eingebaut; erste Messungen aus dem ersten Jahr liegen vor. Langzeiterfahrungen bestehen derzeit jedoch nur für Granusil.
- Heller Farbanstrich (s. Seite 6): Bestehende Beläge werden – ähnlich einer Strukturmarkierung – mit einer Mischung aus Farbe, Sand und Bindemittel überzogen.
- Farbbelag: Einsatz von transparentem Bitumen (Albinobitumen) mit herkömmlichem Gestein und Farbpigmenten. Eine wirksame Temperaturreduktion konnte bislang nicht nachgewiesen werden (nicht vorgestellt).
- Einwalzen von hellem Splitt: Nachträgliches Einwalzen von hellem Gestein; ungenügende Beständigkeit (nicht vorgestellt).

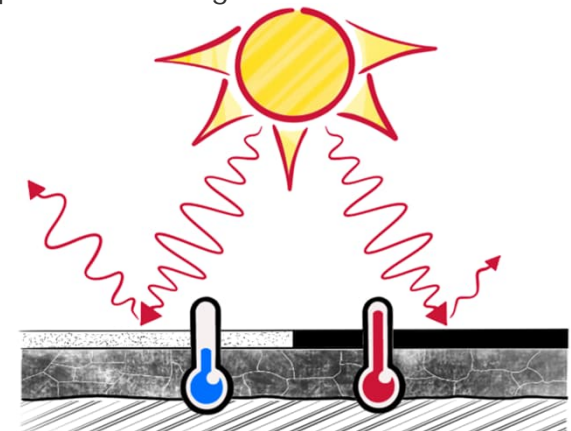


Funktionsprinzip kühler Beläge

Kühle Strassenbeläge weisen grundsätzlich eine hellere Oberfläche als herkömmliche Strassenbeläge auf. Dank der hellen Oberfläche kann ein grösserer Teil der Sonnenenergie zurück in die Atmosphäre reflektiert werden, wodurch sich die Beläge weniger stark aufheizen. Eine helle Oberfläche lässt sich auf verschiedene Weisen erreichen:

- Verwendung von hellem Gestein (Kornersatz)
- Auftragung heller Farben
- Zumischung heller Farbpigmente und Verwendung von Albinobitumen

Zudem begünstigt eine raue oder poröse Bauweise dank erhöhter spezifischer Oberfläche die Energie-Abstrahlung und Temperaturwirkung.



Helle Beläge erwärmen sich weniger stark als dunkle Beläge

Übersicht der Beläge mit Kornersatz

Für helle Asphaltbeläge stehen zwei Gesteinsvarianten zur Verfügung: Granusil (F) und Volken (CH). Beide erhöhen die Albedo und reduzieren die sommerliche Oberflächentemperatur. Granusil bietet die höchste Kühlleistung, ist jedoch mit deutlich höheren Emissionen und Kosten verbunden. Volken erzielt eine gute Kühlwirkung bei moderater Mehrbelastung und stärkt die regionale Wertschöpfung.

Die nachfolgenden Werte zu Albedo und Temperatur basieren auf Messungen im ersten Jahr nach dem Einbau und spiegeln somit den Anfangszustand (behandelte Belagsoberfläche) wider. Langzeitaussagen sind derzeit nur für Granusil möglich.



≈ 5–7 °C kühler als ein herkömmlicher Belag



Albedo: 0.16–0.24 (deutlich erhöhte Reflexion)

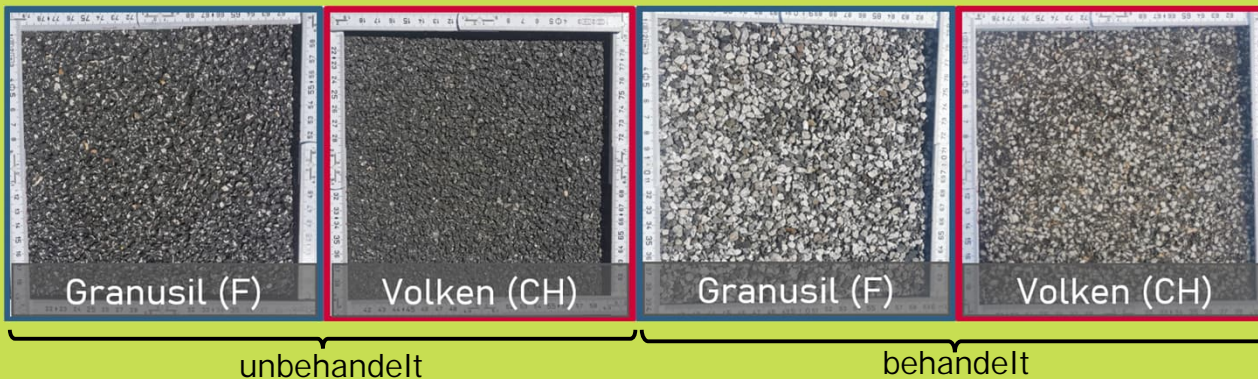


Ökologische Kosten:
≈ +140 % CO₂eq
Ökonomische Kosten:
≈ +100 % Kosten

≈ 3.5–4.5 °C kühler als ein herkömmlicher Belag

Albedo: 0.12–0.17 (erhöhte Reflexion)

Ökologische Kosten:
≈ +10 % CO₂eq
Ökonomische Kosten:
≈ +30 % Kosten



Die nach Einbau schwarze Oberfläche kann mittels Abschleifens oder Wasserstrahlens unmittelbar aufgehellt werden. Granusil erzielt dank hoher Albedo die grösste Kühlwirkung, ist jedoch aufgrund der langen Transportdistanz und der energieintensiven Kalzinierung mit deutlich höheren Emissionen und Kosten verbunden.



Granulate für kühle Beläge

Granusil (F)

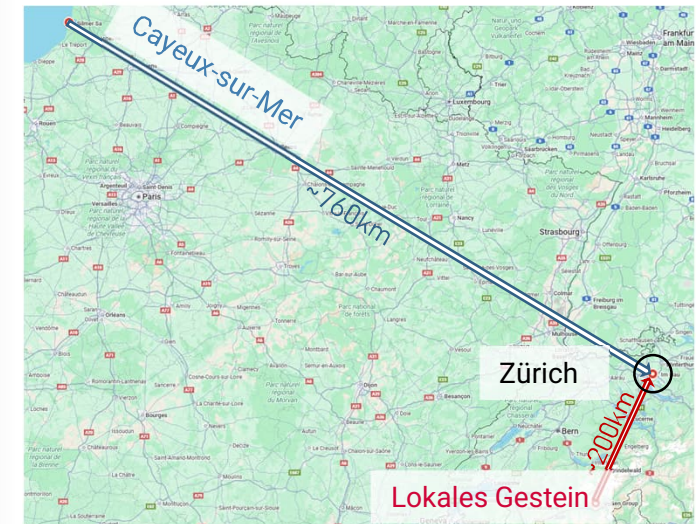
Volken (CH)

Der Stand der Technik für kühle Beläge

Geringere Produktions- und Transportkosten und Treibhausgasemissionen

Hervorragende Leistung in Bezug auf Albedo, mechanische Beständigkeit und Abriebfestigkeit

Temperaturverhalten etwas schlechter als Granusil, aber deutlich besser als bei neuem Standardbelag



Wassergestrahlt



Geschliffen



Semidichter Asphalt (SDA) mit Kornersatz



Kombinierte Hitze- und Lärminderung

Durch den Einsatz von hellem Gestein im Kornersatz bleiben die technischen Eigenschaften und Einsatzbereiche vergleichbar mit herkömmlichen SDA-Belägen – bei gleich-zeitig deutlich reduzierter Oberflächentemperatur.

Die zunächst dunkle Oberfläche kann durch Abschleifen oder Wasserstrahlen direkt nach dem Einbau aufgehellt werden.

Anzahl
Testbeläge:



Die anfängliche Temperaturwirkung von über -6 °C stabilisiert sich nach 4 Jahren bei ca. -4 bis -5 °C (SDA 4 und SDA 8 mit wassergestrahler Oberfläche).



Die Albedo mit geschliffener Oberfläche liegt um $0.20 (\pm 0.02)$, bei den wassergestrahnten Oberflächen findet eine Aufhellung bis zu 0.24 statt.



Die Testbeläge sind mechanisch stabil und beständig, ohne Belagsdefekte (Baujahr Teststrecken: 2020).



Lärmwirkung entsprechend der von gewöhnlichen SDA-Belägen: SDA 4 im Mittel -4 dB , SDA 8 im Mittel -1.5 dB .



Mehrkosten pro m^2 : 20 bis 40 CHF (abhängig von Oberflächenbehandlung und Grösse Bauprojekt). Volken (CHF) deutlich günstiger

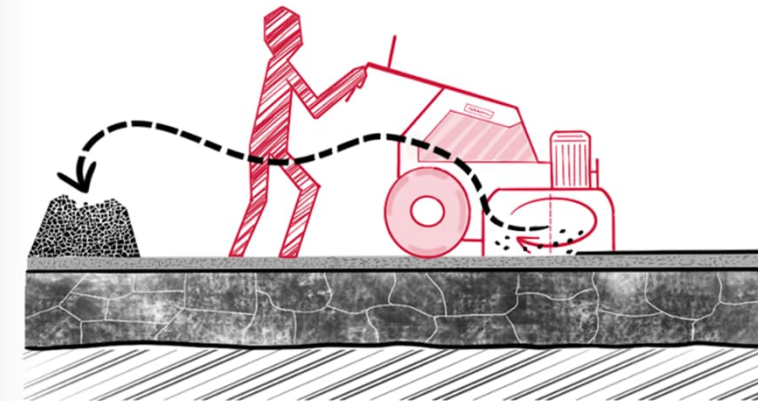


Oberflächenbehandlung als Booster

Wird für einen kühlen Belag helles Gestein eingesetzt, kann die Oberfläche nach dem Einbau gezielt aufgehellt werden.

Durch Abschleifen oder Wasserstrahlen wird die schwarze Bitumenschicht an der Oberfläche entfernt. Dadurch wird das helle Gestein freigelegt und die gewünschte Farbwirkung tritt sofort ein.

Ohne Behandlung verwittert die oberste Bitumenschicht erst nach etwa drei Jahren. Die temperaturmindernde Wirkung setzt daher verzögert ein.



Abtragen der obersten, schwarzen Bitumenschicht.

Asphalt Beton (AC) mit Kornersatz



Robuster Standardbelag

Bereits das Anschleifen eines AC-Belags mit herkömmlichem Gestein bewirkt anfänglich eine Temperaturreduktion von über $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, jedoch nur kurzfristig.

Bei Verwendung von hellem Gestein beträgt die Reduktion im zweiten Jahr nach Einbau rund $-2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Anzahl
Testbeläge:



Die anfängliche Temperaturwirkung von $-4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ liegt nach einem Jahr bei ca. $-2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Die Albedo der geschliffenen Oberfläche liegt bei anfänglich 0.18 und dunkelt langsam ab.



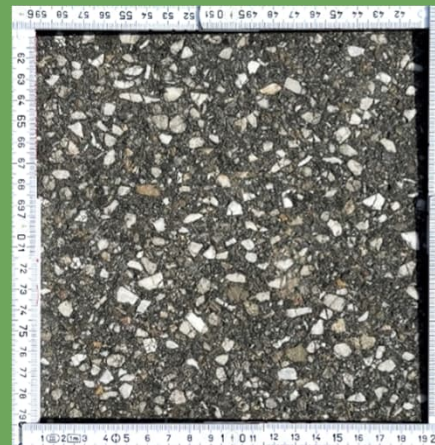
Gute Beständigkeit und Einbindung der hellen Körner (Baujahr Teststrecke: 2022).



Mittlere akustische Wirkung von AC 8: -1 dB (entsprechend gewöhnlichen AC 8 Belägen).



Mehrkosten pro m^2 : 10 bis 20 CHF (abhängig von Oberflächenbehandlung und Grösse Bauprojekt).

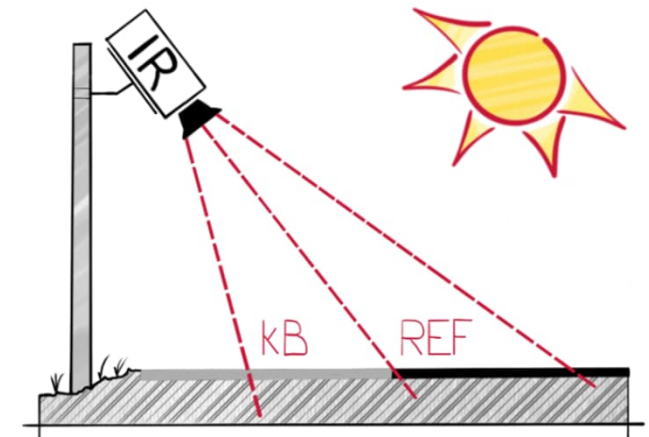


Temperaturwirkung – Messung und Bedeutung

Zur quantitativen Beurteilung der thermischen Wirkung unterschiedlicher Belagstechnologien wurden die Oberflächentemperaturen mehrerer Test- und Referenzbeläge über die Sommermonate berührungslos mithilfe von Infrarotsensoren (IR) erfasst.

Für die Auswertung wurden gezielt heisse Perioden ohne Niederschlagsereignisse in den vorangegangenen 48 Stunden berücksichtigt. Die Messungen erfolgten an klar abgegrenzten Belagsflächen unter möglichst homogener und ungehinderter Sonneneinstrahlung.

Für die Beurteilung der Temperaturminderung der unterschiedlichen Beläge wurden die Mittelwerte der Belagsoberflächentemperaturen während der heissesten Phase ($\pm 1.5\text{ h}$ um das Temperaturmaximum) miteinander verglichen.



Messung der Belagsoberflächen-Temperaturen mittels Infrarotsensoren. (KB = kühler Belag, REF = Referenzbelag).

Farbanstrich hell auf bestehenden Belag



Gestalterisch wirksame Feintextur

Die feine Textur und die hohe Albedo ermöglichen eine wirksame Lärminderung bei gleichzeitiger Temperaturreduktion.

Farbanstriche eignen sich zudem, um bestehende Beläge gezielt aufzuhellen. Neben ihrer gestalterischen Funktion verbessern sie insbesondere die thermische Wirkung.

Anzahl
Testbeläge:



Die anfängliche Temperaturwirkung von fast -5 °C stabilisiert sich nach 4 Jahren bei ca. -2.5 °C (Farbe: sandgelb RAL102).



Generell hohe und beständige Albedo mit 0.24 bis 0.28.



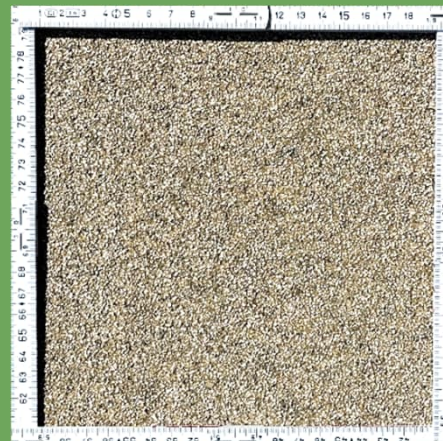
Gute mechanische Beständigkeit, jedoch empfindlich gegenüber Verunreinigungen. An Materialübergängen sind Rissbildungen zu beobachten (Teststrecke, Baujahr 2020).



Feine Textur mit guter Lärminderung im Neuzustand (-7 dB); auch nach 4 Jahren noch wirksam (-5 dB).



Mehrkosten pro m^2 : 60 bis 90 CHF (abhängig von Material und Grösse Bauprojekt).

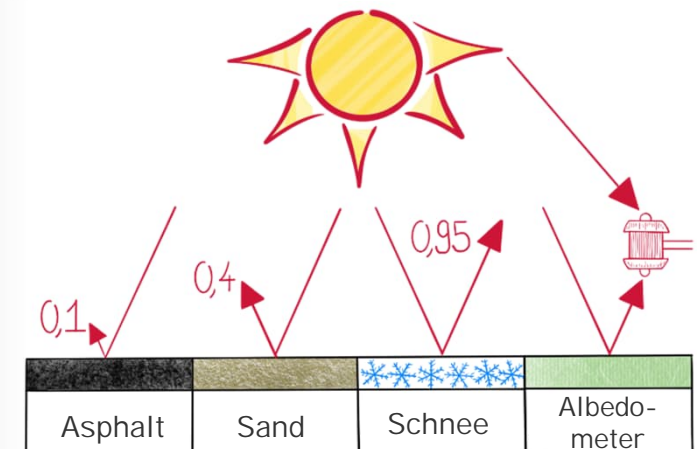


Was ist die Albedo? Wie wird sie gemessen?

Die Albedo errechnet sich aus dem Verhältnis von einfallender zu rückgestrahlter Strahlung im sichtbaren und Infrarotbereich. Gemessen wird dies mit einem Albedometer, bestehend aus zwei gegensätzlich orientierten Pyranometern.

Eine Oberfläche mit einer Albedo von 0.3 gibt 30 % der einfallenden Strahlung zurück und absorbiert damit 70 %. Helle Oberflächen wandeln daher weniger Strahlung in Wärme um.

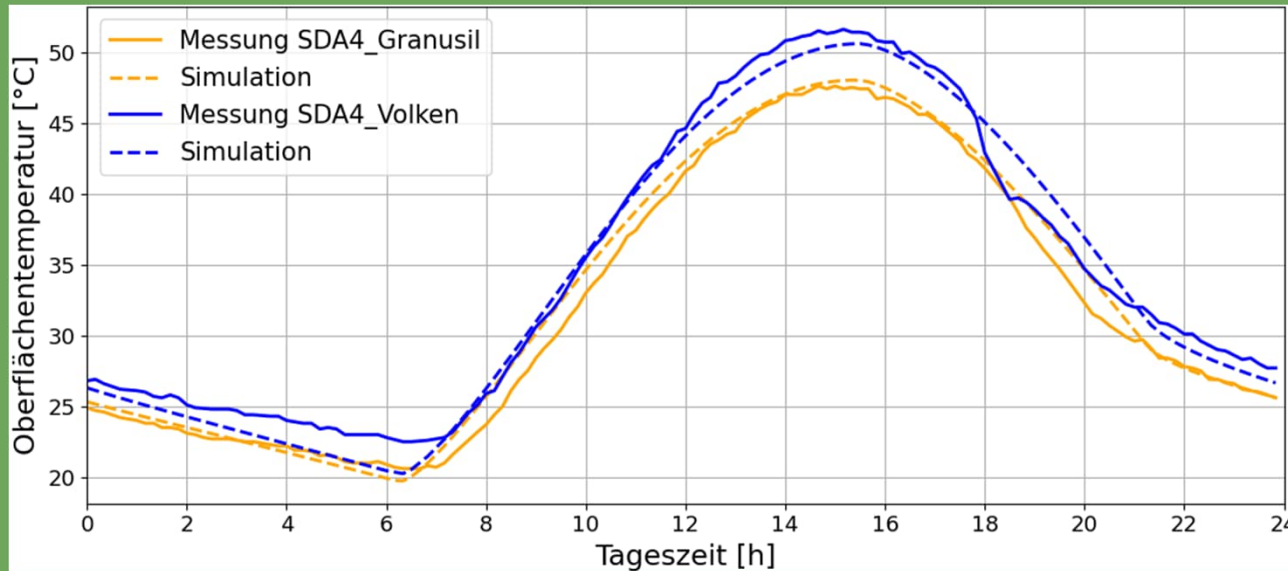
Zum Vergleich: Frisch gefallener Schnee erreicht Werte bis 0.95, heller Sand 0.30–0.45, während neuer Asphalt typischerweise bei etwa 0.1 oder darunter liegt.



Modellierung

Zur Untersuchung der wichtigsten Einflussgrößen auf die Asphalt-Oberflächentemperatur wird der zeitliche Temperaturverlauf der Strassenoberfläche numerisch simuliert. Das Modell berücksichtigt dabei die Energiebilanz an der Oberfläche (Strahlung, Konvektion) und eine eindimensionale transiente Wärmeleitung durch den Strassenaufbau (Konduktion). Eine schematische Darstellung zum Aufbau des Modells ist rechts dargestellt.

Für die Validierung des Modells wurde ein sonniger und trockener Sommertag simuliert und mit gemessenen Oberflächentemperaturen einer Teststrecke verglichen. Dafür wurden Wetterdaten der dort installierten Messstation verwendet, insbesondere Lufttemperatur, Sonneneinstrahlung und Windgeschwindigkeit. Zusätzlich wurden gemessene Eigenschaften des Asphalts, wie Albedo, Luftporenanteil und Rauigkeit, in das Modell übernommen.

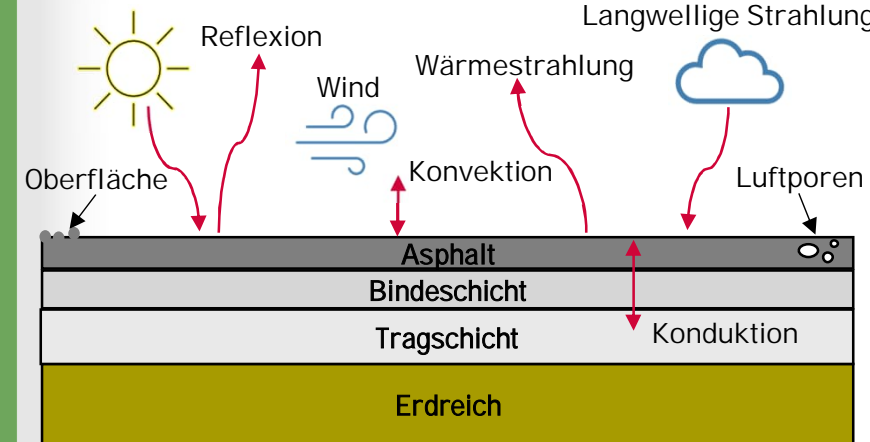


Vergleich der gemessenen und modellierten Oberflächentemperaturen zweier kühler Asphaltbeläge (SDA4 mit Granusil- bzw. Volken-Kornersatz) über den Tagesverlauf. Ziel der Simulation war es, die temperaturabhängigen Eigenschaften der beiden Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften (Albedo, Porengehalt, Rauheit etc.) nachzubilden.



Darstellung der massgebenden Einflussgrößen

Sonnenstrahlung



Die Modellerte Strasse beinhaltet ein mehrschichtiger Aufbau aus Asphalt, Bindeschicht, Tragschicht und Untergrund, sowie den Luftporen Anteil und die Rauigkeit der obersten Asphaltsschicht.

Als antreibende Faktoren die einen Einfluss auf die Oberflächentemperatur wurde neben der Konduktion durch die Strasse eine tageszeitabhängige kurzwellige Sonneneinstrahlung, die Reflexion, die langwellige atmosphärische Gegenstrahlung, die Wärmestrahlung der Oberfläche sowie der konvektive Wärmeaustausch mit der Luft im Modell implementiert.

Zentrale Erkenntnisse aus dem Modell

Zur Quantifizierung des Einflusses einzelner Asphalteeigenschaften auf die Oberflächentemperatur wurde das Modell mehrfach berechnet. Dabei wurde in jeder Simulation jeweils nur ein Parameter gezielt verändert, während alle anderen konstant blieben. So konnte der isolierte Einfluss der einzelnen Materialeigenschaften auf die resultierende Oberflächentemperatur bestimmt und die folgenden Zusammenhänge identifiziert werden.



Albedo: Je höher die Albedo, desto weniger Strahlungsenergie wird vom Asphalt aufgenommen. Der kühlende Effekt ist daher besonders bei hoher Sonneneinstrahlung ausgeprägt.



Rauheit: Die Rauheit beschreibt die mittlere Tiefe von Oberflächenstrukturen bzw. -vertiefungen. Eine höhere Rauheit vergrößert die effektive Oberfläche und verbessert den Wärme- und Luftaustausch mit der Umgebung. Dieser Effekt wird durch Wind und den Luftstrom vorbeifahrender Fahrzeuge zusätzlich verstärkt.



Luftporen: Ein höherer Anteil geschlossener Luftporen im Asphalt verringert die Wärmeleitfähigkeit und damit den Wärmetransport in den Untergrund. Dadurch verbleibt mehr Wärme in der Asphaltenschicht, was die Oberflächentemperatur erhöht. Eine Verringerung des Luftporenanteils wirkt daher temperaturmindernd.

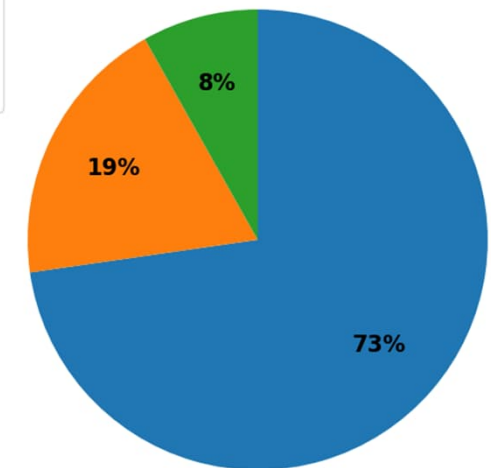
Werden diese Eigenschaften kombiniert optimiert, lässt sich die Oberflächentemperatur deutlich senken.



Einflussanteil der Asphalteeigenschaften

Zum Vergleich wurde ein herkömmlicher SDA 4-Belag einem kühlenden SDA 4-Belag der einer Teststrecke gegenübergestellt.

Der kühlende Belag weist eine höhere Albedo, eine grössere Rauheit sowie einen geringeren Anteil geschlossener Luftporen auf. Anschliessend wurde untersucht, wie stark diese Eigenschaften zur Reduktion der maximalen Oberflächentemperatur beitragen.



Modellierte Beiträge einzelner Einflussfaktoren zur Reduktion der Oberflächentemperatur eines Standard-SDA-4-Belags gegenüber einem kühlenden SDA-4-Belag mit Volken-Kornersatz. Die ausgewiesenen Prozentanteile hängen von der jeweils verglichenen Belagskombination ab.

Kühle Beläge – Wirkung auf Mensch und Klima

Kühle Beläge senken durch ihre höhere Albedo die Oberflächentemperatur und tragen zur Reduktion städtischer Aufheizung bei. Gleichzeitig reflektieren sie jedoch mehr kurzweilige Sonnenstrahlung. Dies kann die Strahlungsbelastung für Fussgängerinnen und Fussgänger erhöhen. Entscheidend ist daher nicht nur die Oberflächentemperatur, sondern die tatsächliche Wärmebelastung des Menschen.

Zur Beurteilung wurde die thermische Belastung jeweils über einer hellen Fläche (kühler Belag) und über einer dunklen Referenzfläche (konventioneller Belag) unter vergleichbaren Bedingungen gemessen.

Neben Lufttemperatur und Luftfeuchte wurde die Strahlungstemperatur mit einem Schwarzkörper (Black Globe) erfasst, der die kombinierte Wirkung von direkter Sonneneinstrahlung, Wärmestrahlung und Konvektion abbildet.

Aus diesen Messgrößen wurde der WBGT-Index berechnet und die resultierende Wärmebelastung über beiden Belagstypen gegenübergestellt.



Über hellen Belägen ist die Rückstrahlung leicht erhöht. Während des Temperaturmaximums am Nachmittag bleibt der Effekt jedoch gering (Δ Strahlungstemperatur $< 1\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Die thermische Belastung (WBGT) liegt mit rund +0.5 nur unwesentlich über jener dunkler Referenzflächen.

Insgesamt überwiegt die Kühlwirkung, während mögliche zusätzliche Belastungen klein bleiben.



Thermische Belastung

Die thermische Belastung wird mithilfe des WBGT-Index (Wet Bulb Globe Temperature) beurteilt. Dieser beschreibt die Hitzebelastung des menschlichen Körpers unter realen Aussenbedingungen, indem er die Faktoren Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Strahlungseinfluss – insbesondere die direkte Sonneneinstrahlung – zu einer einzigen Kennzahl kombiniert.

Somit erfasst der WBGT die physiologische Wärmebelastung umfassender als die Lufttemperatur allein.



Messung reflektierter Strahlung anhand eines Black Globes über einem kühlen Strassenbelag.

Fazit

Wirkung der Beläge

Der Kornersatz mit hellem Gestein erweist sich als robuste und wirksame Methode zur Senkung der Oberflächentemperatur. Die stärksten und bislang langfristigen Effekte (bis $-4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) zeigen lärmarme SDA 4-Beläge mit hellem Gestein, geeignet für Innerortsstrassen. Für höhere Verkehrslasten kommen SDA 8, ACMR 8 oder AC 8 mit hellem Gestein infrage. Auf Flächen mit geringen Anforderungen an die Griffigkeit (z. B. Trottoirs, Parkplätze) kann lokales Gestein kostensparend eingesetzt werden.

Synergie mit Lärmschutz

SDA 4 wird innerorts als lärmarmere Belag eingesetzt. Pilotstudien zeigen, dass der Ersatz von herkömmlichem durch helles Gestein eine gute und dauerhafte Kühlwirkung erzielt – ohne akustische Nachteile. Auch die Oberflächenbehandlung zeigte bislang keinen negativen Einfluss auf die Beständigkeit (Grundlage: 8 Testflächen, Baujahr 2020).

Weiteres

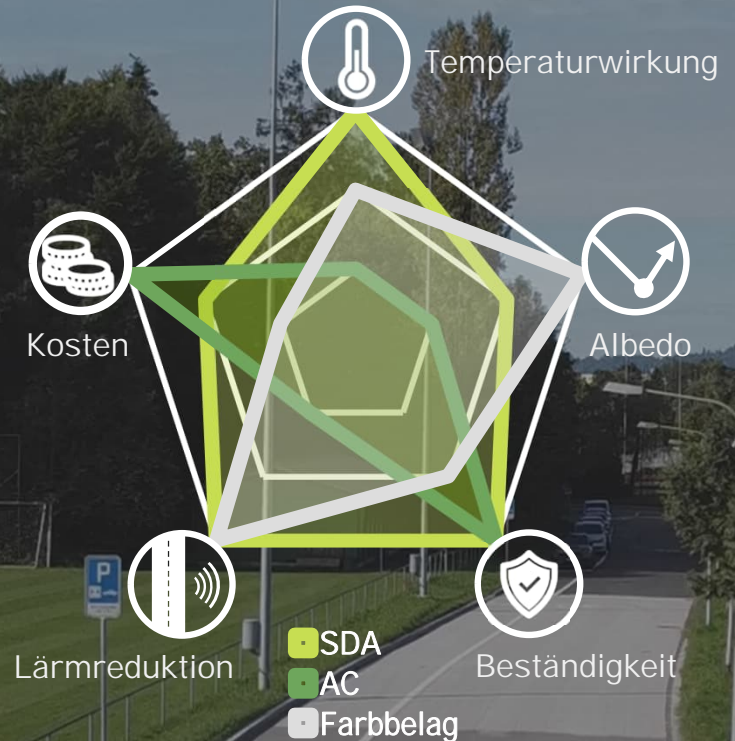
Kühle Beläge sind teurer als Standardbeläge und eignen sich besonders für stark hitzebelastete Standorte oder dort, wo andere Anpassungsmassnahmen fehlen. Optisch bestehen keine Nachteile (keine Blendung, gestalterisch ansprechend). Granusil erzielt dank hoher Reflexion die stärkste Kühlwirkung, verursacht jedoch aufgrund langer Transportwege ($>700\text{ km}$) und energieintensiver Kalzinierung deutlich höhere Emissionen und Kosten. Volken erreicht ebenfalls eine klare Temperaturreduktion bei moderatem ökologischem und finanziellem Mehraufwand und stärkt die regionale Wertschöpfung.

Blick in die Zukunft

Helles Gestein aus lokalen Gesteinsbrüchen ist seit Kurzem im Praxiseinsatz. Die langfristige Entwicklung im Vergleich zu Standard- und Granusil-Belägen bleibt zu beobachten. Die vielfältige Schweizer Geologie bietet zudem Potenzial für weitere klimawirksame Gesteine zur Minderung städtischer Hitzeinseln.



Synthese



Einbau kühler Beläge auf der Teststrecke *Im Hau* in Zürich – das lokale Gestein ist bereit für den Praxiseinsatz.

Glossar



Temperaturwirkung gegenüber einem konventionellen Belag gleichen Alters, gemittelt über die Nachmittagsstunden während einer Hitzeperiode.



Albedo; Rückstrahlvermögen: Verhältnis von eintreffender zu rückgestrahlter Strahlung im sichtbaren und infraroten Bereich.



Beständigkeit; mechanische Beständigkeit im Vergleich zum gleichen Belagstyp mit normaler Bauweise, visuell beurteilt durch Belagexperten.



Lärmreduktion im Vergleich zum neutralen Referenzbelag (gemessen in Dezibel und bezogen auf StL-86+ bei 8% Schwerverkehrsanteil).



Zusatzkosten zur normalen Bauweise, indikativ. Die angegebenen Werte beziehen sich dabei beim Kornersatz auf die Verwendung von ausländischem Spezial-Gestein – lokal verfügbares helles Gestein senkt diese Kosten massgeblich.

Referenzen

- *Kühle Beläge Kanton Bern, Neue Murtenstrasse; Faktenblatt Monitoring 2023, G+P AG*
- *Monitoring kühle Strassenbeläge, Teststrecke Blattenmoosstrasse, Luzern; Abschlussbericht 2023, G+P AG*
- *Teststrecke kühle Beläge Rue de la Dixence, Sion - Klimamonitoring Sommer 2021, 2022 und 2025, G+P AG*
- *Teststrecke kühle Beläge Neue Murtenstrasse, Bern - Klimamonitoring Sommer 2021 und 2022; G+P AG*
- *Teststrecke kühle Beläge Neue Murtenstrasse, Bern – Klimamonitoring Sommer 2025, G+P AG*
- *TRU 20_05D_01: Entwicklung von "lokalem" Asphalt zur Bekämpfung von Hitzeinseln*
- *A.05 Synthese Kühle Strassenbeläge, NCCS A.05 (2021 und 2023), G+P AG*



Impressum

Berichtsversion: v25.1

Auftragnehmer: Grolimund + Partner AG

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt, BAFU

Dieser Bericht wurde im Auftrag des BAFU verfasst, um im Anschluss an das Pilotprojekt A.05 Langzeitergebnisse und weitere Entwicklungen kühler Beläge gesammelt zusammenzufassen. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Bild Titel: *Blattenmoosstrasse, Luzern*

Bild Seite 10 & 11: *Im Hau, Zürich*

Bild Seite 12: *Neue Murtenstrasse, Bern*

Bildnachweis: D. Riesen / BAFU

J. Schindler / G+P AG

T. Singer / G+P AG

Illustration: C. Orsega / G+P AG

J. Wittwer / G+P AG

Grolimund + Partner AG, 2025