

Baumaterialien für Städte im Klimawandel – ein Materialkatalog mit Empfehlungen

Projektteam:

Dr.-Ing. Caroline Hoffmann (FHNW)

Prof. Dr. Achim Geissler (FHNW)

Miriam Mutti und Andreas Wicki (damals mcr, Universität Basel)

Franziska Schwager, AUE Basel Stadt

Stand: 15.11.2021

...zur Person

Fachhochschule Nordwestschweiz
(FHNW)
Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau
(INEB)
Dr. Ing. Caroline Hoffmann

<https://www.fhnw.ch/de/personen/caroline-hoffmann>



Quelle: Andrea Helbling

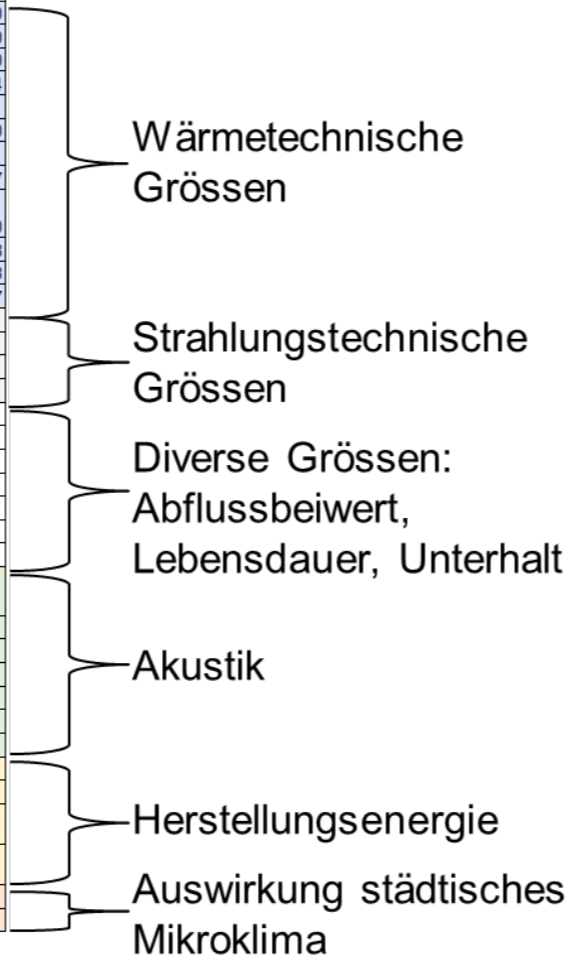
Das Problem



Materialkatalog mit Empfehlungen

Neue Elemente:
 • Städtisches Mikroklima
 • Alle Angaben in einem Dokument

Werte für			
Grösse	Symbol	Einheit	Material Kennwert
Density (Rohdichte)	ρ	kg m ⁻³	2400
Specific heat (Spezifische Wärmekapazität)	c	kJ kg ⁻¹ K ⁻¹	1.10
Heat capacity (Wärmekapazität)	C	J*(kg*K) ⁻¹	1100.00
Thermal conductivity (Wärmeleitfähigkeit)	k (GB) λ (D)	(W m ⁻¹ K ⁻¹) $W^*(m^*K)^{-1}$	1.80
Thermal diffusivity (Temperaturleitfähigkeit)	κ (GB) a (D)	(m ² s ⁻¹ *10 ⁻⁶) m ² /s	6.8E-07
Thermal admittance / thermal inertia (thermische Trägheit)	μ_s	(J m ⁻² s ^{-1/2} K ⁻¹)	2180
Wärmeindringzahl	b	kJ / m ² *s ^{1/2} kJ / m ² *h ^{1/2}	2.18
Eindringtiefe, 24 h	δ	m	0.137
Albedo	α	-	
Emissivität	ϵ	-	
solar reflectance index (SRI)	SRI	-	
Reflexion (visuelle Eigenschaften)	ρ	-	
Wasseraufnahmekoeffizient	w	kg/(m ² s ^{0.5})	
Abflussbeiwert	ψ	-	n. a.
Lebensdauer			
Unterhalt			
Nachrüstbarkeit			
Stromproduktion			
Schallabsorptionsgrad bei Oktoavband-Mittelfrequenz von	α	-	
f_m 125		-	
f_m 250		-	
f_m 500		-	
f_m 1000		-	
f_m 2000		-	
f_m 4000		-	
Umweltbelastungspunkte, Herstellung	UBP 2013	UBP/kg	
Umweltbelastungspunkte, Herstellung	UBP 2013	UBP/m ² Erzeugnis	
Treibhausgasemissionen, Herstellung		kg CO ₂ -Äquiv. pro m ² /m ³ Erzeugnis	
Treibhausgasemissionen, Herstellung		kg CO ₂ -Äquiv. pro m ² Erzeugnis	
Ta Nacht	°C	°C	
PET Tag	PET	-	



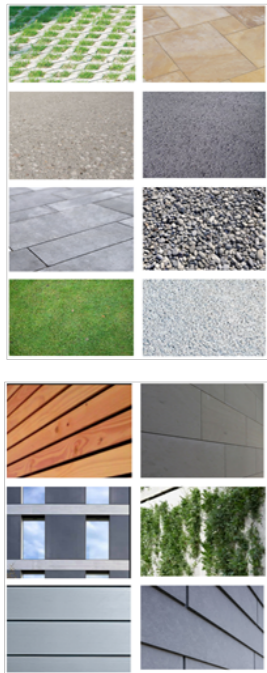
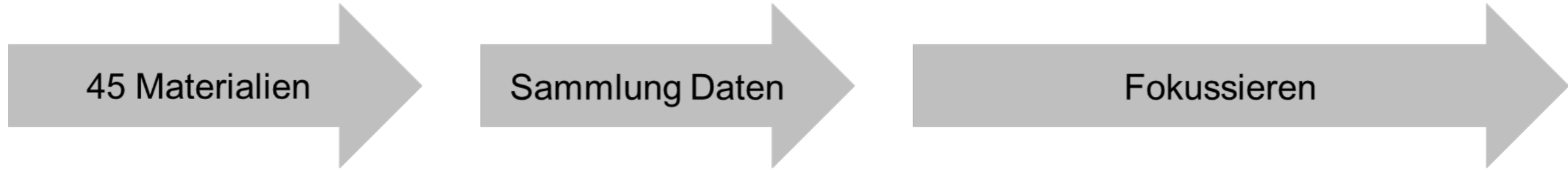
Zielgruppe:

- Planer
- Entscheidungsträger

Einsatzphase:

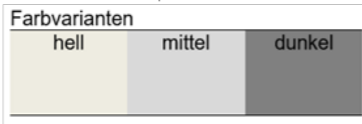
- frühes Planungsstadium
- Quartiersplan, Bebauungsplan

Vorgehen...



Böden: 10

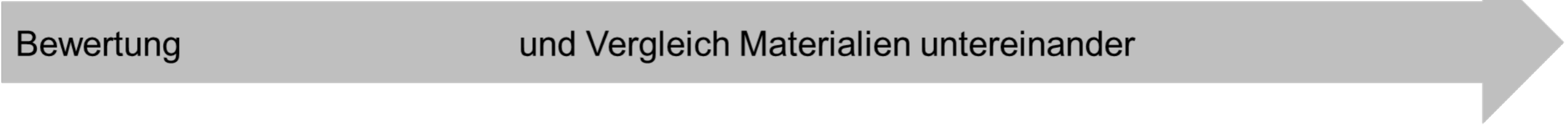
Fassade: 35
(17 + 18)



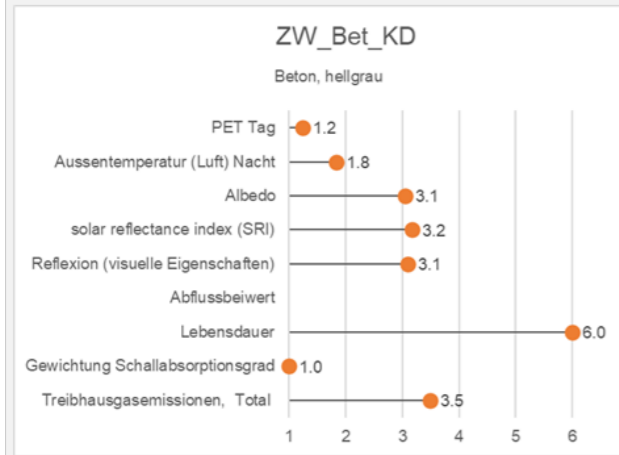
Größe	Symbol	Einheit	Material
Density (Rohdichte)	ρ	kg m ⁻³	Kernwert 2400
Specific heat (Spezifische Wärmekapazität)	c	kJ kg ⁻¹ K ⁻¹	1.10
Heat capacity (Wärmekapazität)	C	(MJ m ⁻³ K ⁻¹)	1100.00
Thermal conductivity (Wärmeleitfähigkeit)	k (GB)	(W m ⁻¹ K ⁻¹)	2.64
Thermal diffusivity (Temperaturleitfähigkeit)	h (D)	(m ² s ⁻¹ K ⁻¹)	1.80
Thermal admittance / thermal inertia (thermische Trägheit)	a (D)	(m ² s ^{-1/2} K ⁻¹)	6.6E-07
Wärmeindringzahl	b	(kJ / m ² s ^{-1/2})	2.18
Erdringtiefe, 24 h	5	m	0.137
Albedo	a	-	-
Emissivität	e	-	-
solar reflectance index (SRI)	SRI	-	-
Reflexion (visuelle Eigenschaften)	ρ	-	-
Wasseraufnahmekoeffizient	w	kg (m ² s ^{-1/2})	-
Aufflussbeiwert	w	kg (m ² h ^{-1/2})	n. a.
Lebensdauer			
Unterhalt			
Nachrüstbarkeit			
Stromproduktion			
Schallabsorptionsgrad bei Oktavband Mittel Frequenz von	a	-	-
f _c 125			
f _c 250			
f _c 500			
f _c 1000			
f _c 2000			
f _c 4000			
Umweltbelastungspunkte, Herstellung	UEP 2013	UEP/kg	
Umweltbelastungspunkte, Herstellung	UEP 2013	UEP/m ² Erzeugnis	
Treibhausgasemissionen, Herstellung		kg CO ₂ Äquiv. pro m ² Erzeugnis	
Treibhausgasemissionen, Herstellung		kg CO ₂ Äquiv. pro m ³ Erzeugnis	
Ta Nacht	°C	°C	
PET Tag	PET	-	

- Auswirkung auf städtisches Mikroklima: *PET, Aussentemperatur*
- Strahlungstechnische Größen: *Albedo, SRI, Blendung*
- Versickerungsfähigkeit (Böden): *Abflussbeiwert*
- Nachhaltigkeit: *Lebensdauer, Treibhausgasemissionen*
- Akustische Eigenschaften: *Gewichtung Schallabsorptionsgrad*

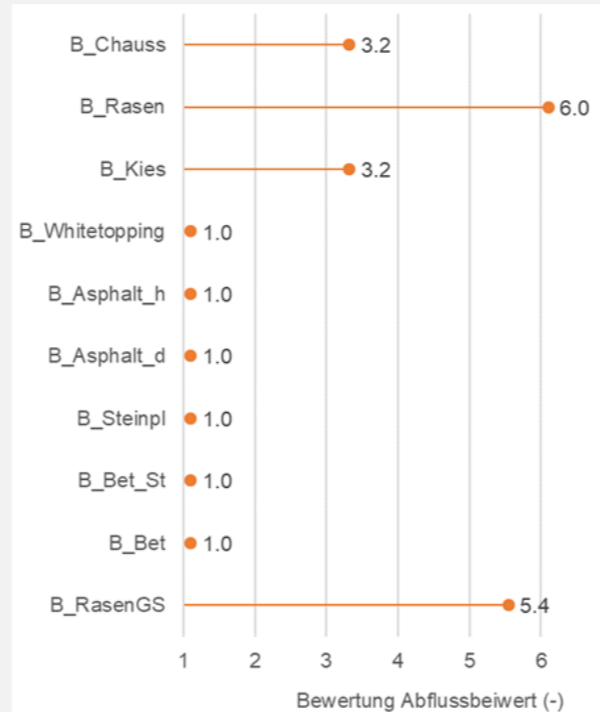
...Vorgehen



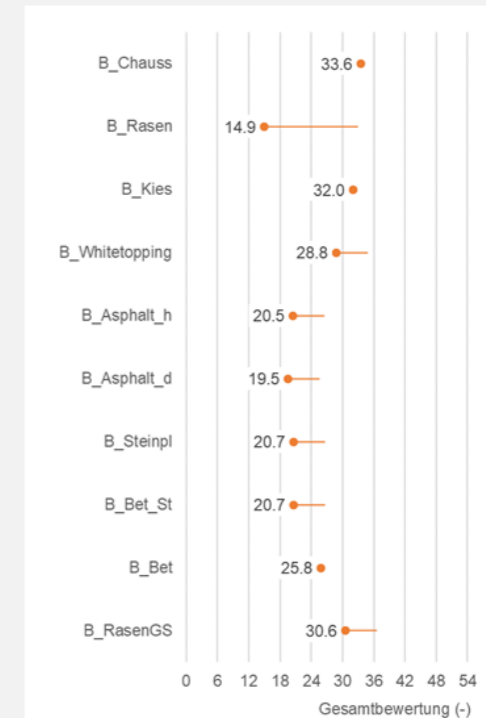
Bewertung mit Schulnoten



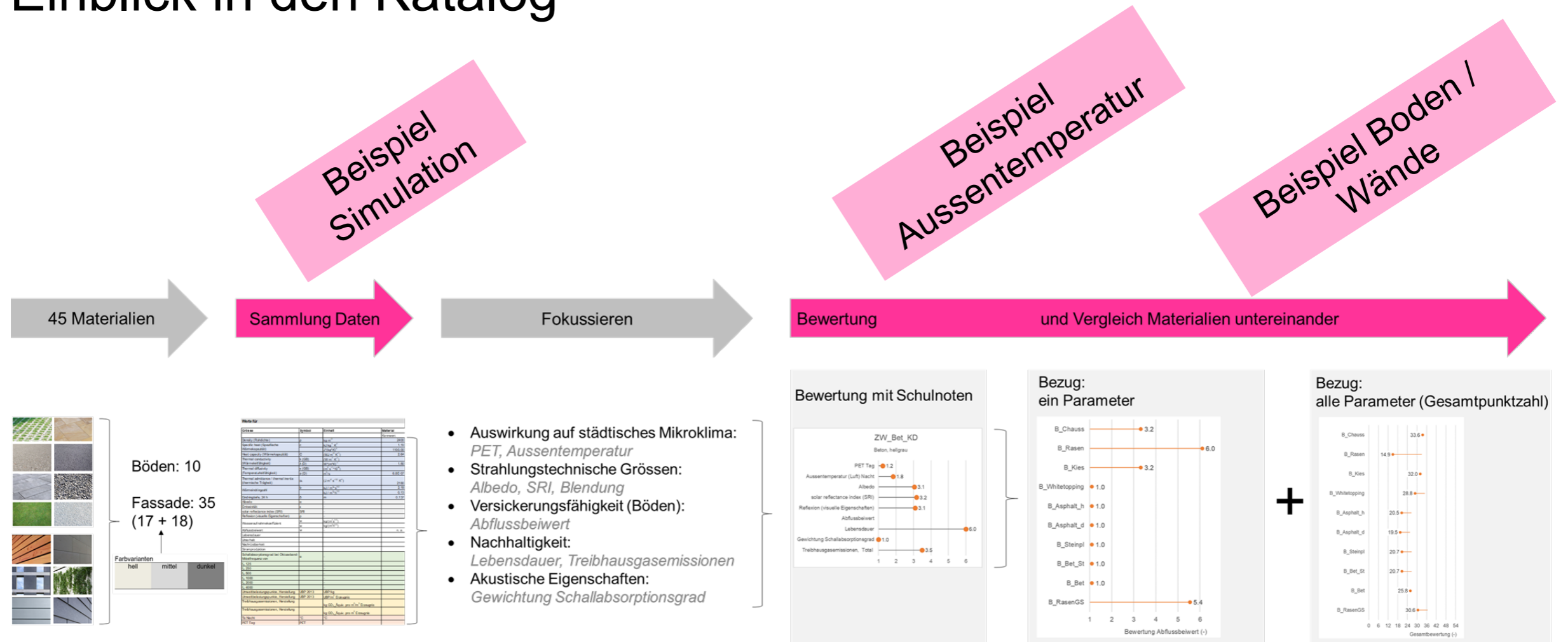
Bezug: ein Parameter



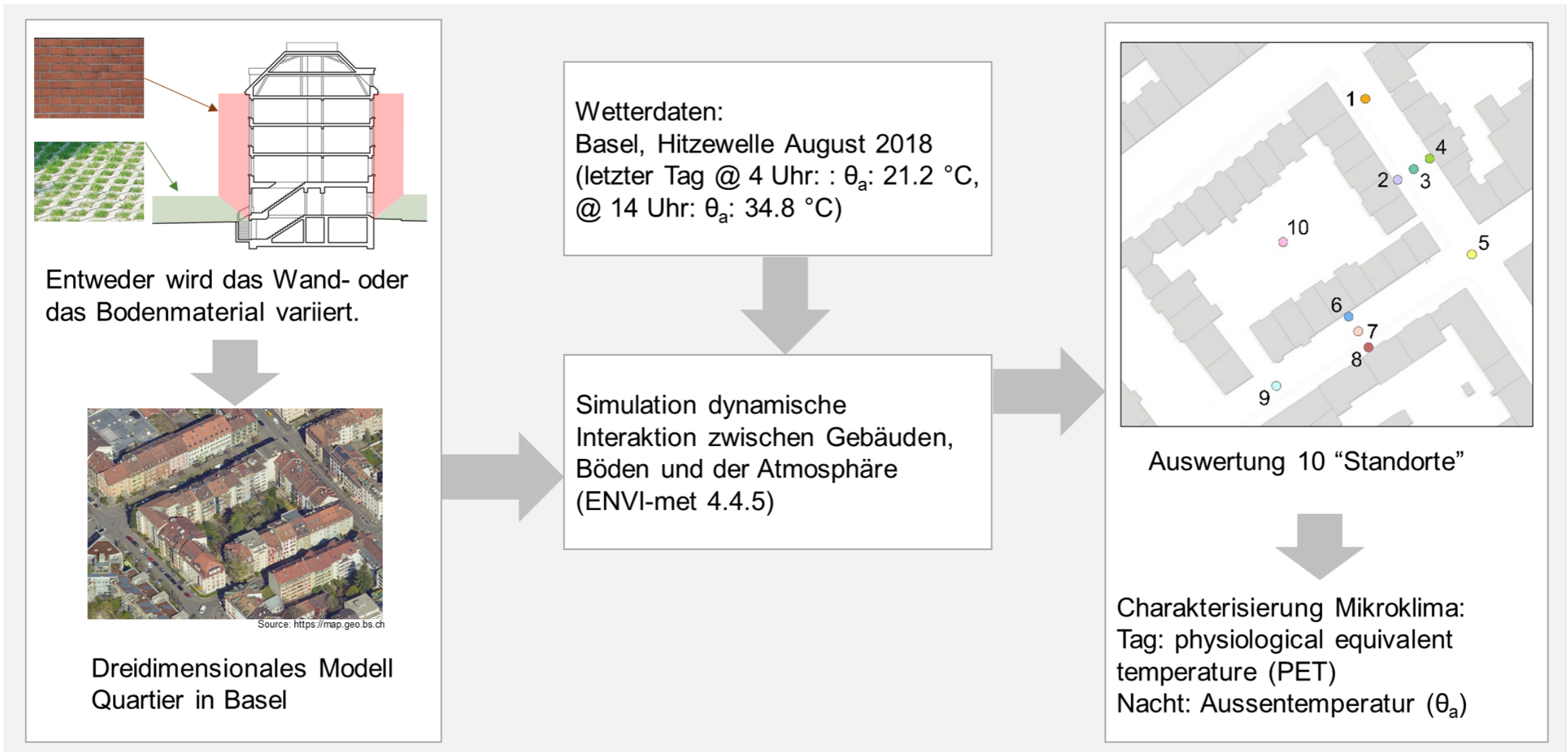
Bezug: alle Parameter (Gesamtpunktzahl)



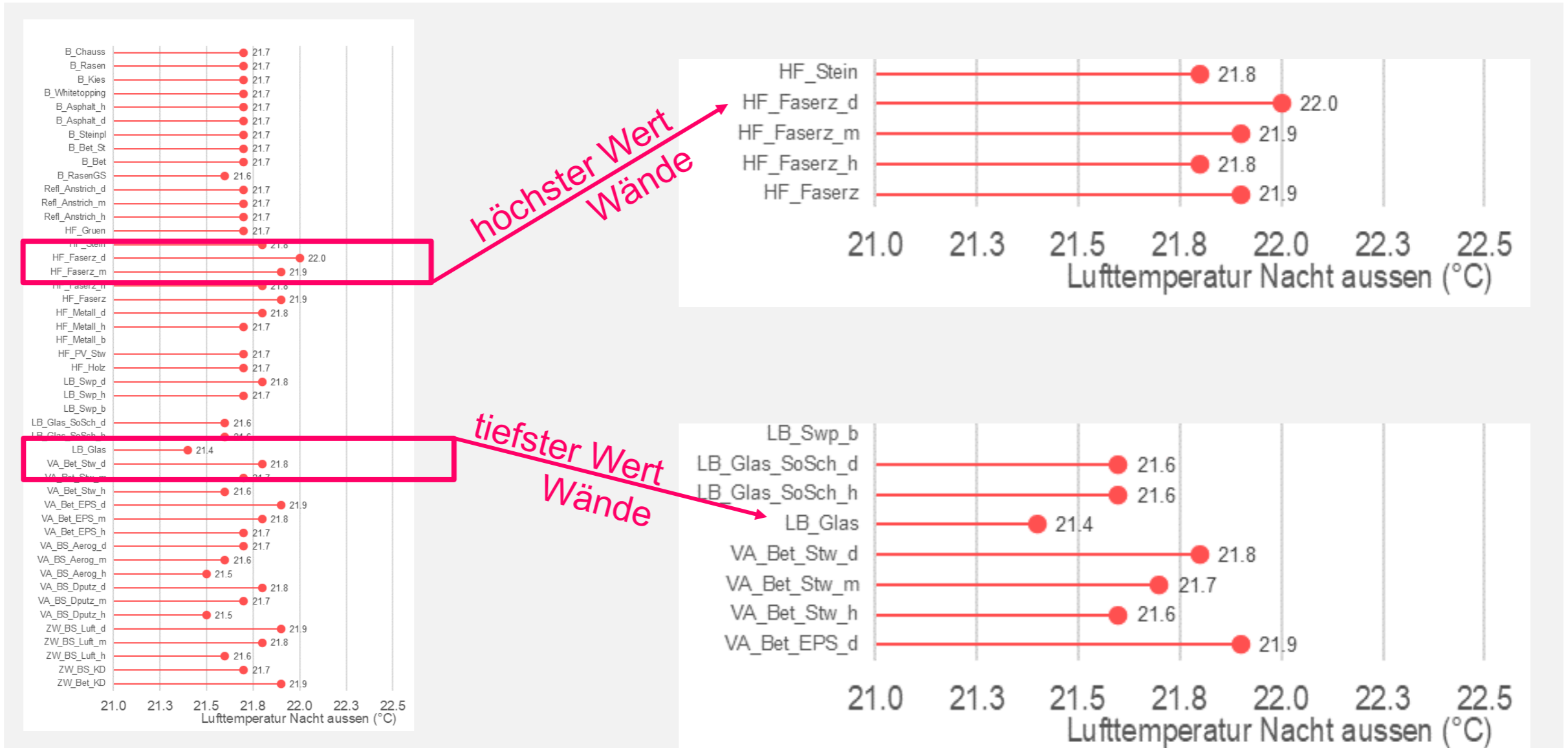
Einblick in den Katalog



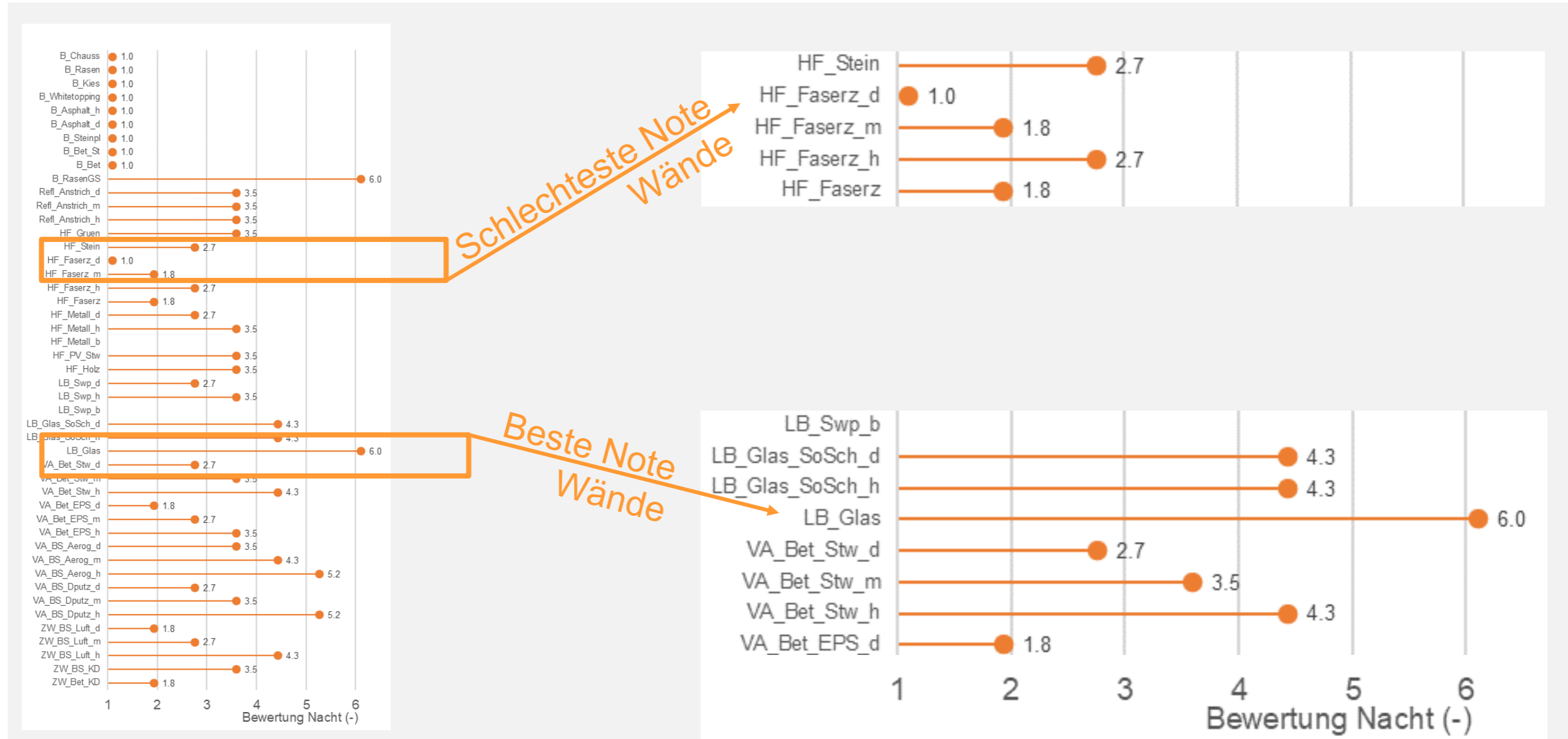
Ablauf Simulation



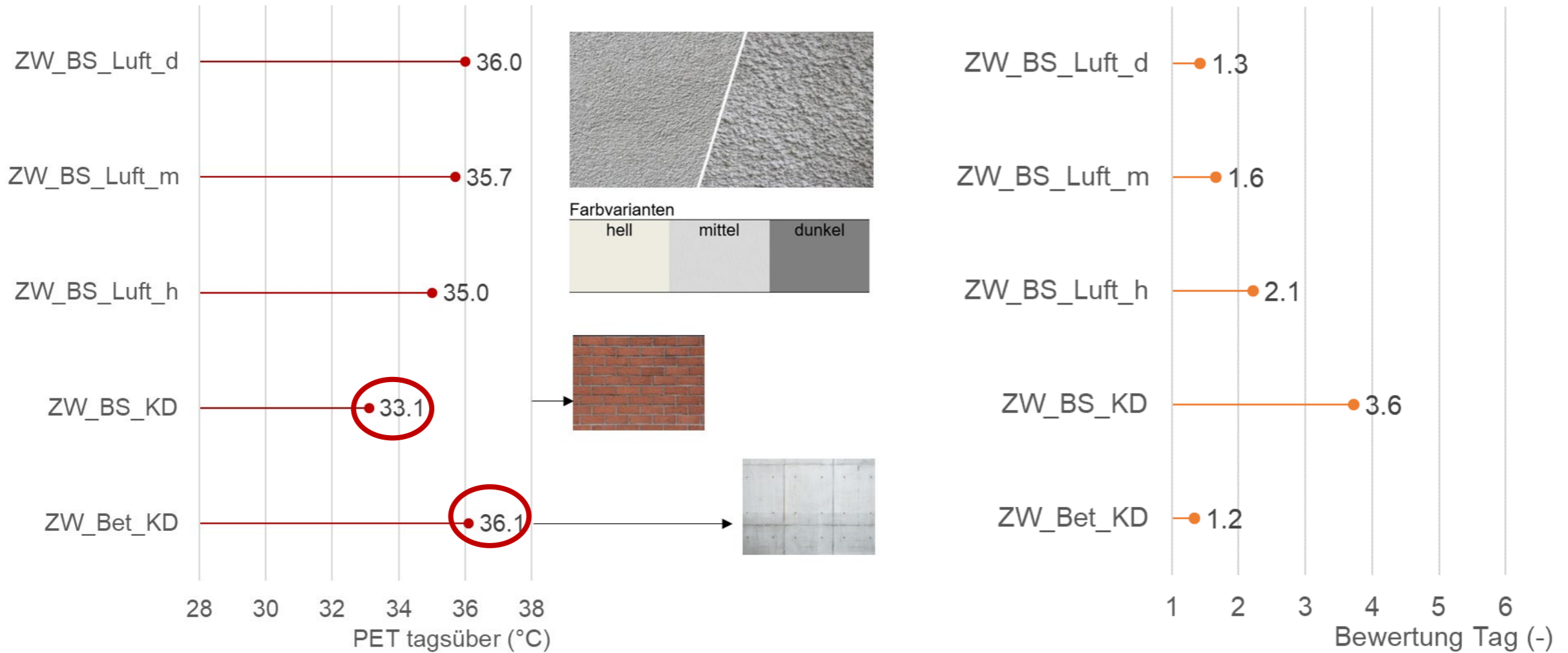
Vergleich Bezug ein Parameter (Werte)



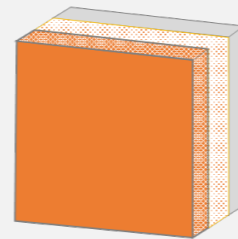
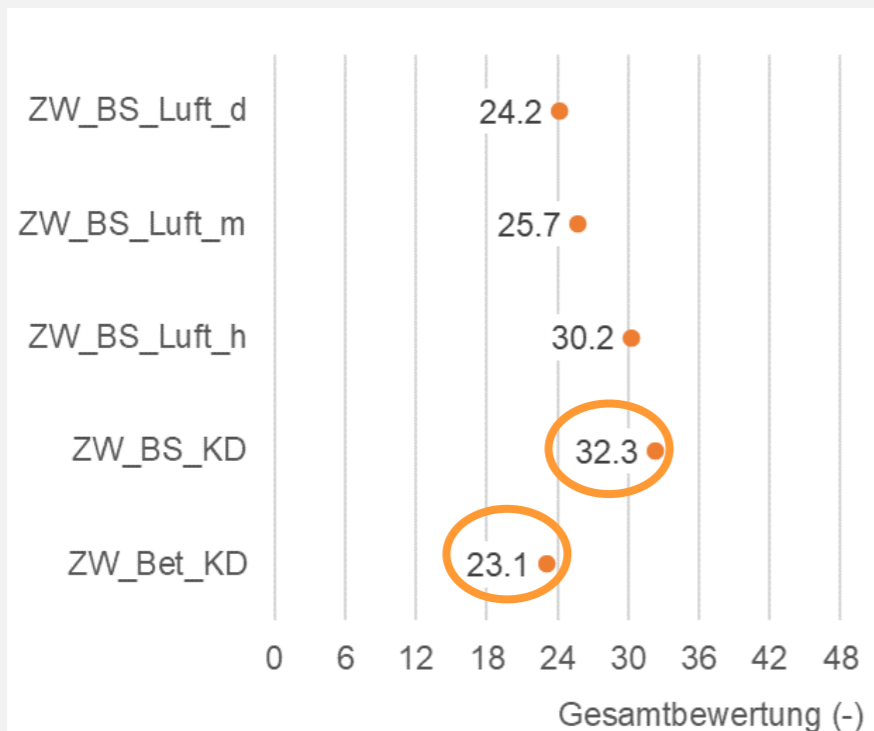
Vergleich Bezug ein Parameter (Bewertung)



Ergebnisse PET zweischalige Wandkonstruktionen

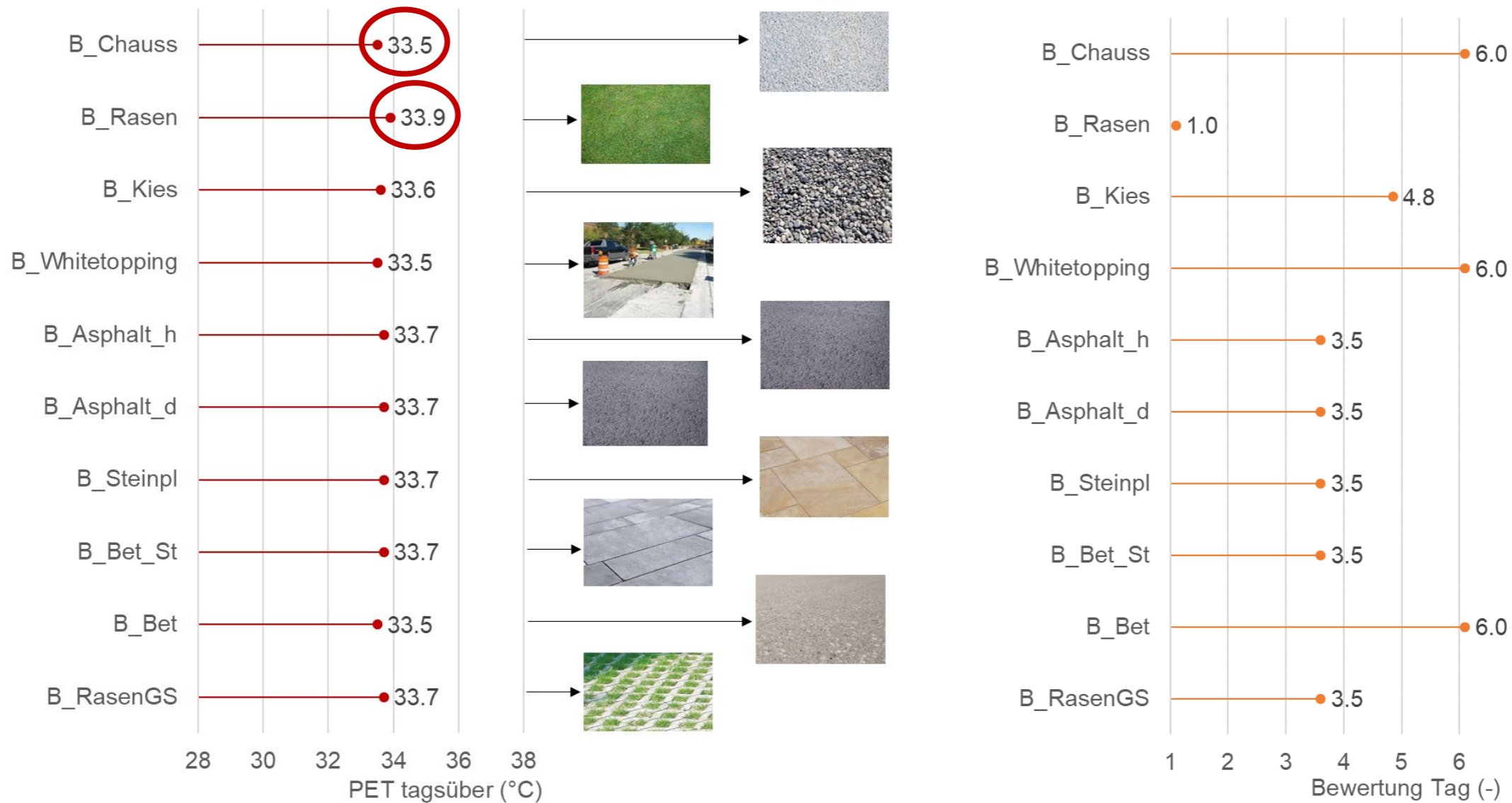


Gesamtbewertung zweischalige Wandkonstruktionen

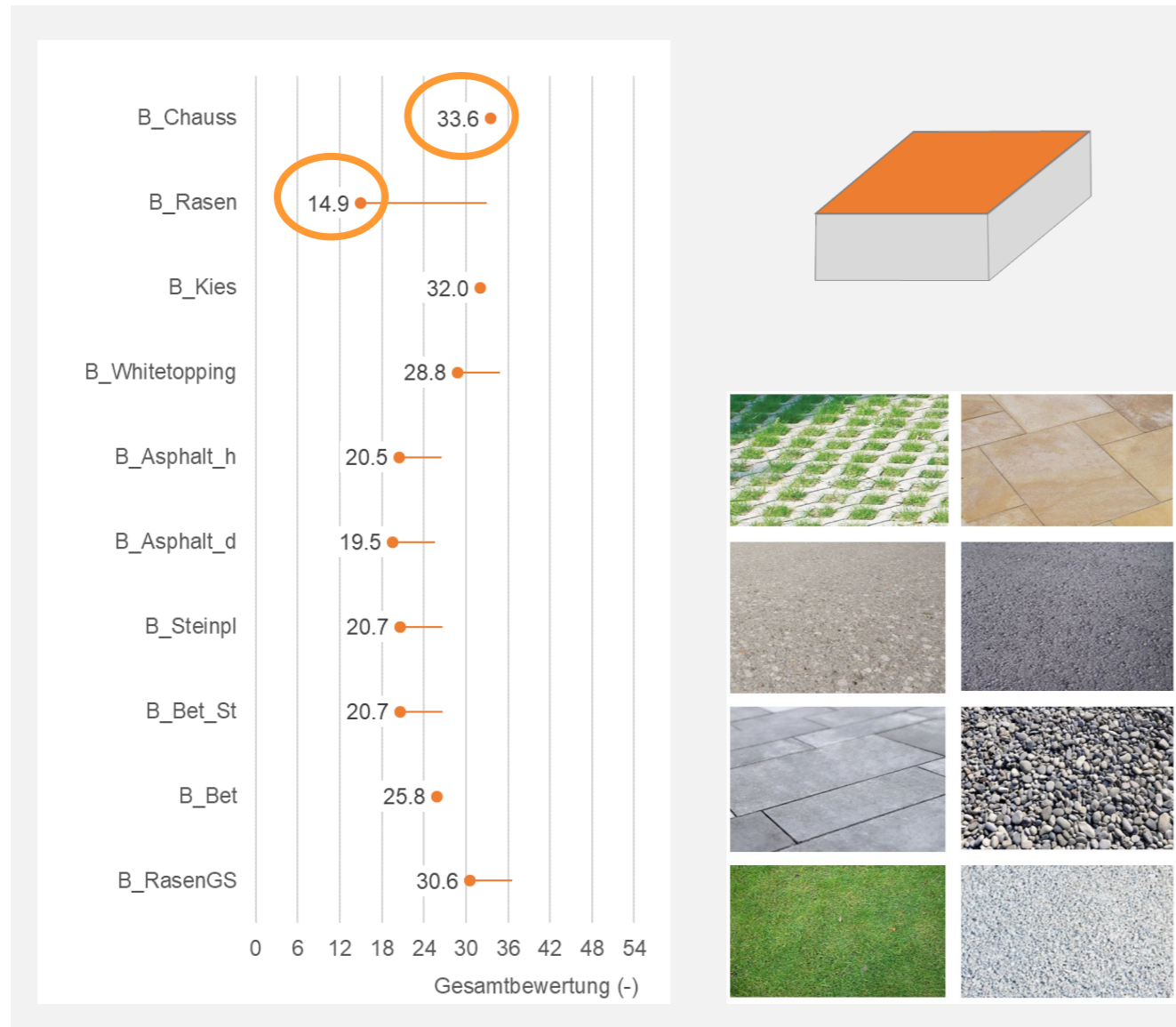


- Zweischalige Backsteinwand mit Kerndämmung: beste Bewertung
- Zweischalige Betonwand mit Kerndämmung: schlechte Bewertung

Ergebnisse PET Boden (ein Parameter)

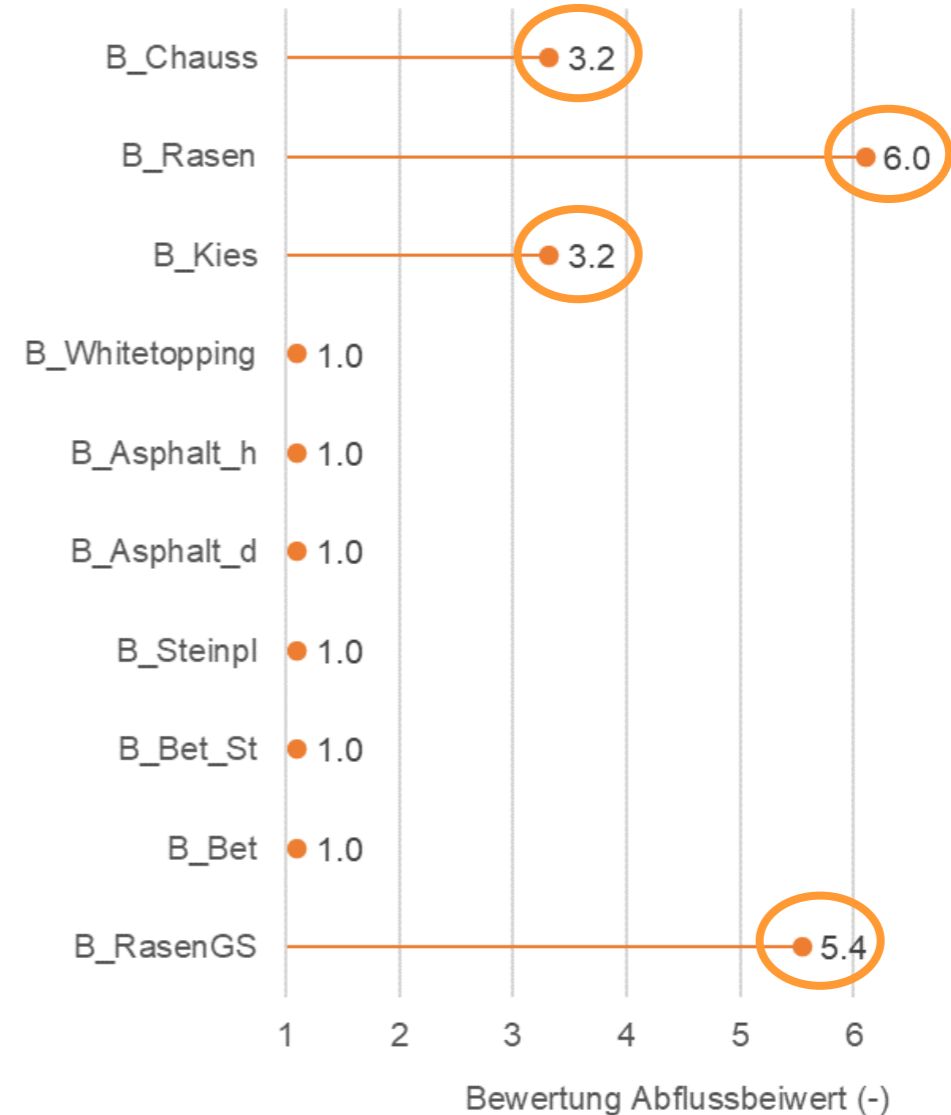
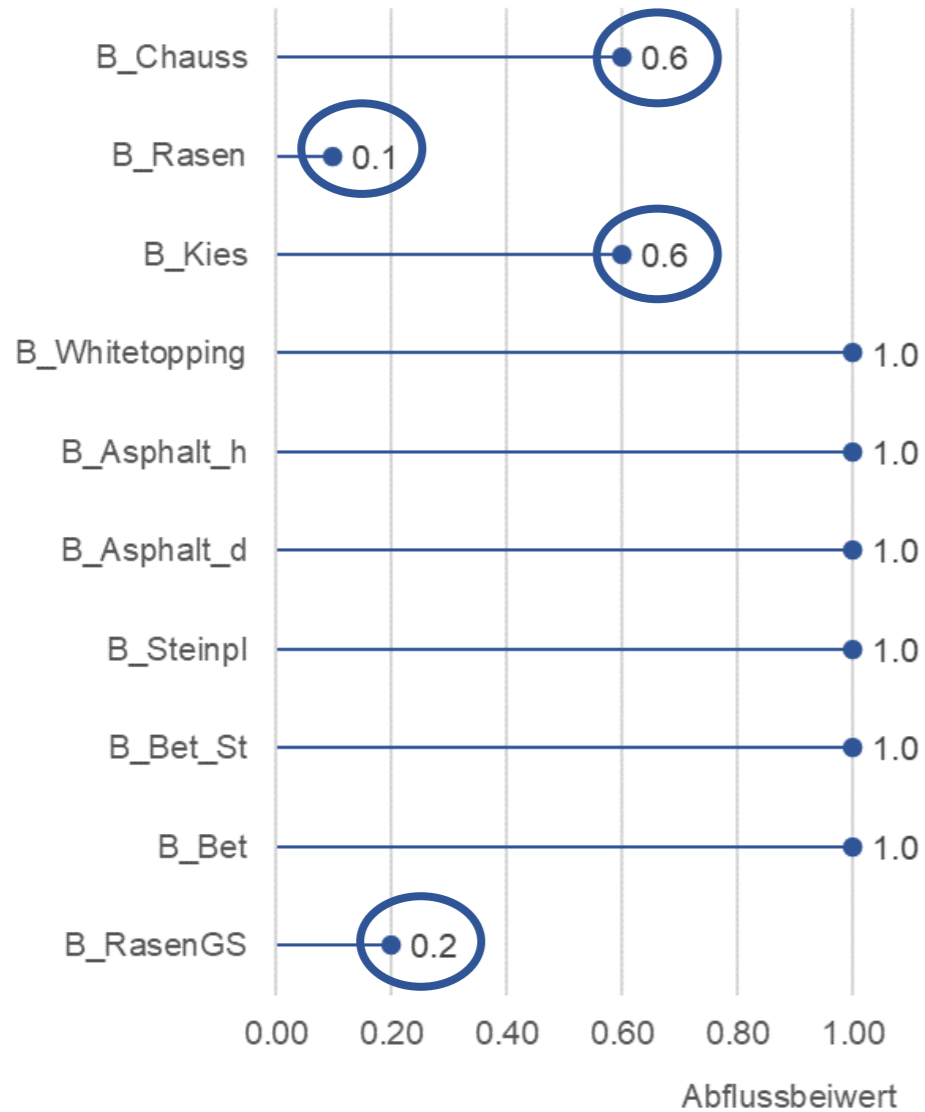


Gesamtbewertung Böden (alle Parameter)

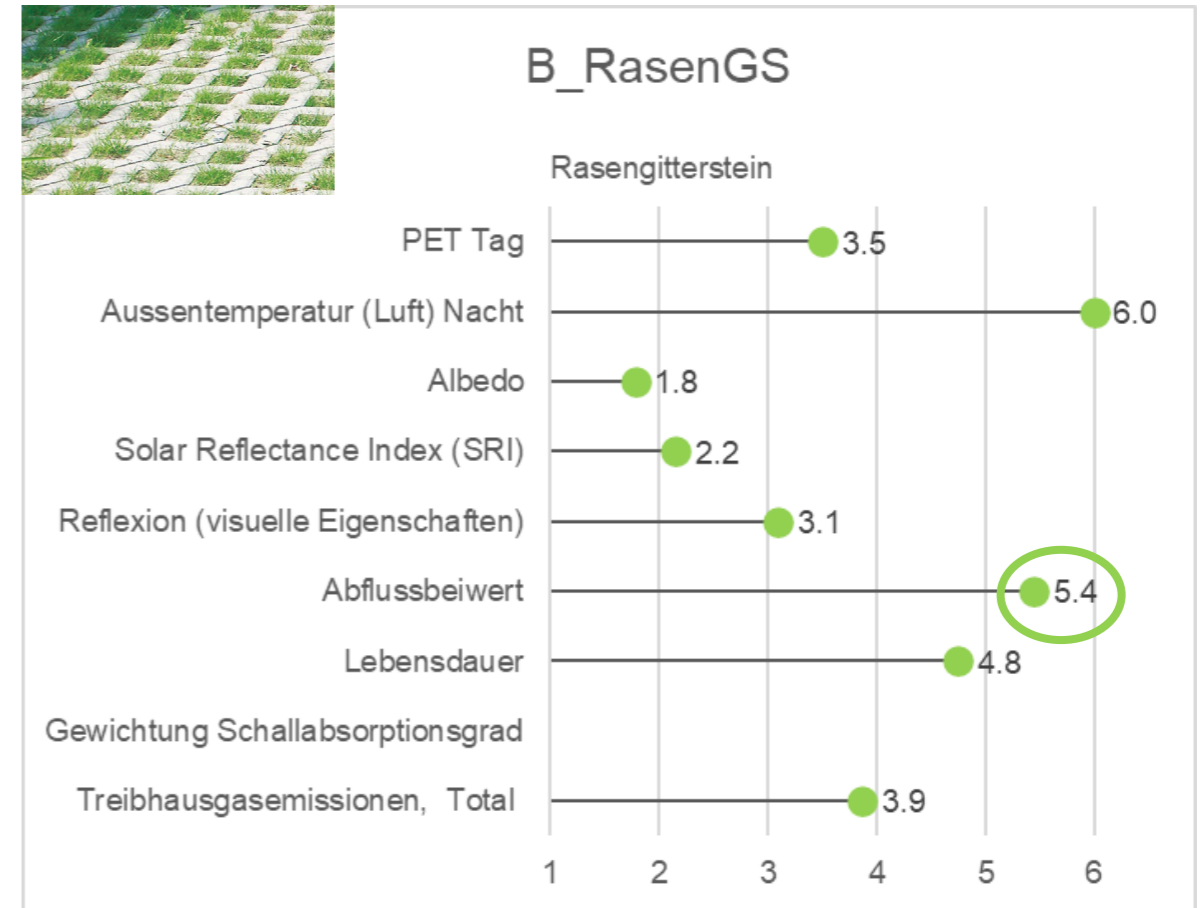
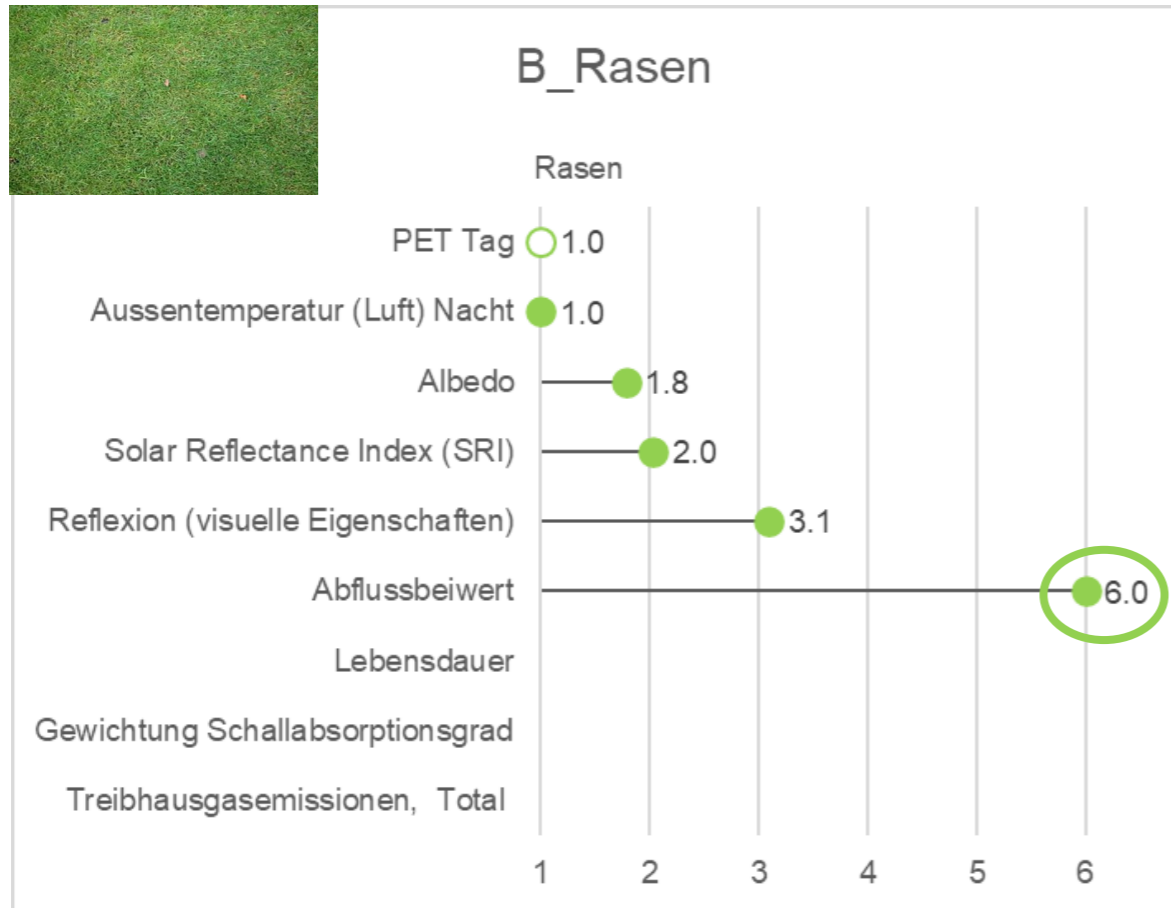


- **Chaussierung:**
beste Bewertung
(keine Datenlücken)
- **Rasen:**
schlechteste Bewertung,
worst case
(grosse Potentialabschätzung)

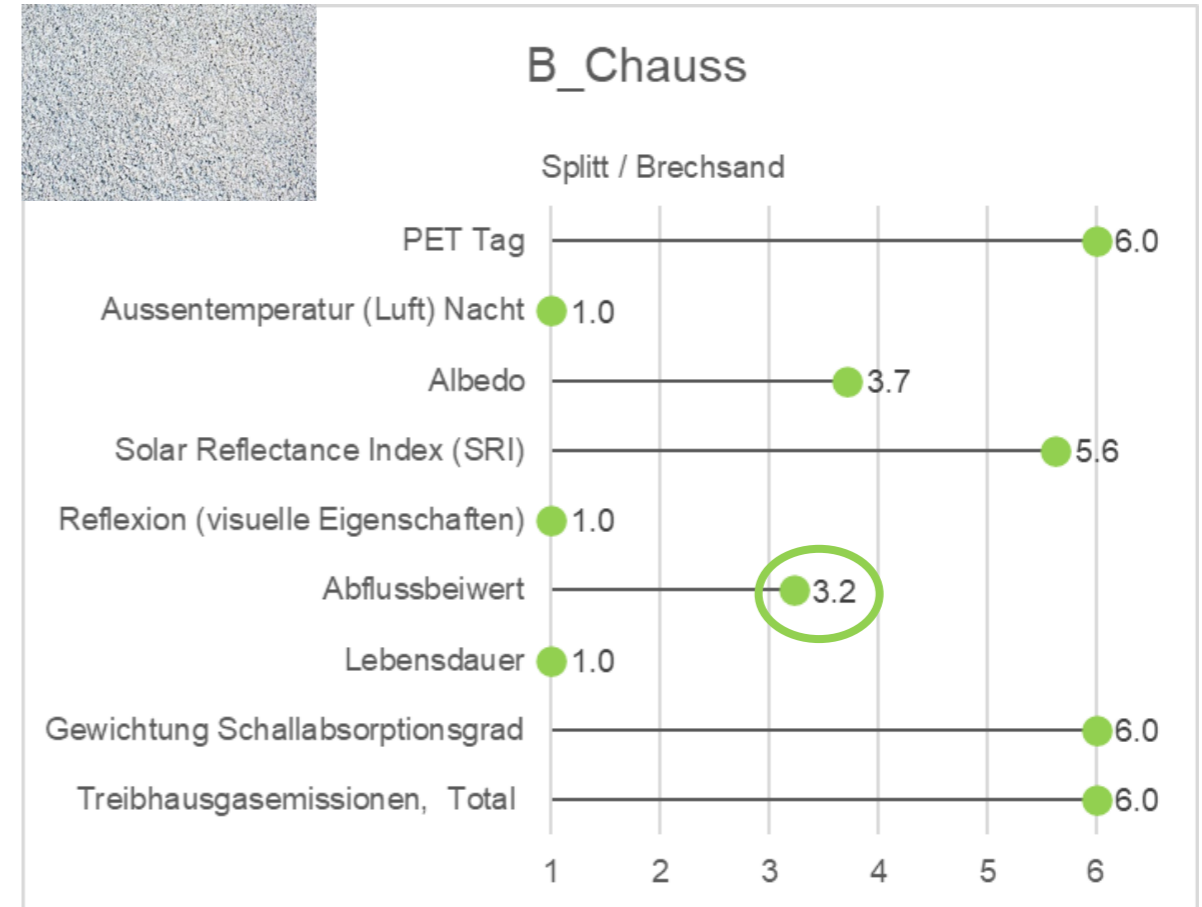
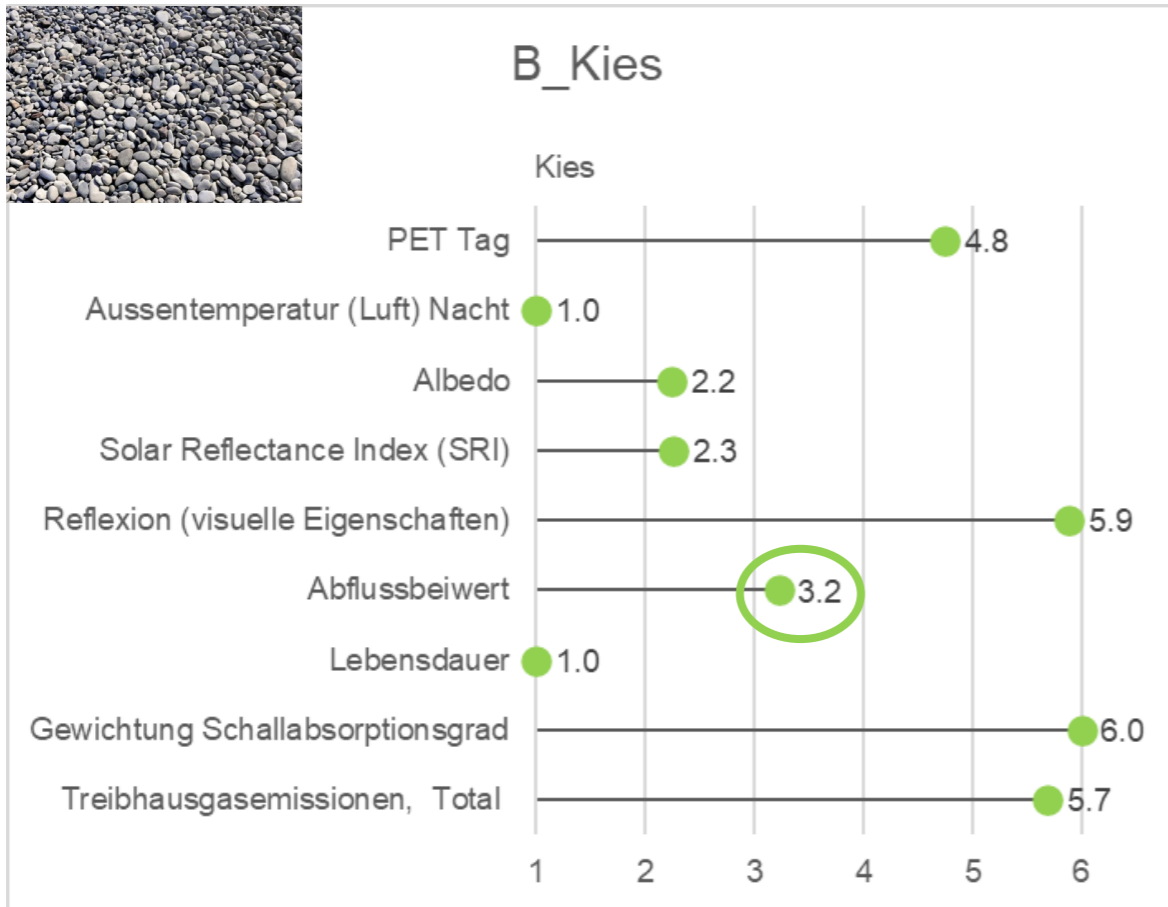
Beispiel: Suche Böden für das Konzept «Schwammstadt»



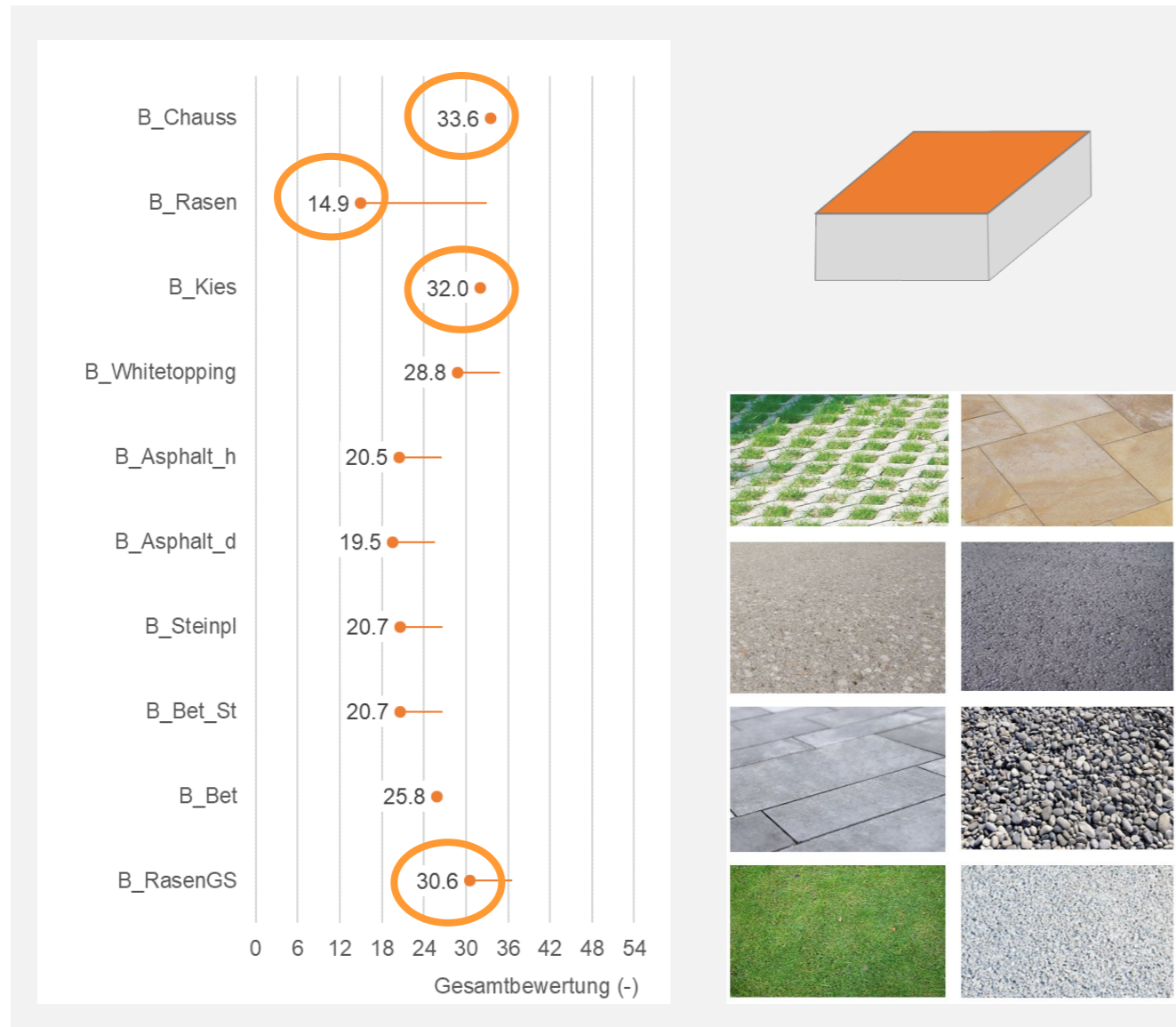
Auswahl Böden mit tiefem Abflussbeiwert...



...Auswahl Böden mit tiefem Abflussbeiwert



Gesamtbewertung Böden (alle Parameter)



- Beste Werte Abflussbeiwert:
 - Rasen
 - Rasengittersteine
 - Chaussierung
 - Kies
- Beste Gesamtbewertung:
 - Chaussierung
 - Kies
 - Rasengittersteine
 - Rasen

Dank

Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms Anpassung an den Klimawandel, unterstützt durch das Bundesamt für Wohnungswesen BWO und das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Projektpartner:
wohnen&mehr, Basel

Projektteam:
Dr.-Ing. Caroline Hoffmann, Prof. Dr. Achim Geissler (FHNW)
Miriam Mutti und Andreas Wicki (damals Atmospheric Sciences,
Meteorology, Climatology and Remote Sensing (mcr), Universität Basel)
Christian Feigenwinter (mcr), Universität Basel
Franziska Schwager, AUE Basel Stadt

Download ab Frühjahr 2022:
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak.html>
Projekt: A.01