

# Koblenzer Woche der Klimaanpassung

## Vortrag Peter Küsters, Neuss

### 9. Juli 2024

- **Klimaveränderungen in der Stadt Koblenz**
- Wie **Dach- und Fassadenbegrünungen und andere "grüne und blaue Infrastrukturen"** die Auswirkungen der **Klimawandelfolgen mindern können,**
- was bei der Umsetzung zu beachten ist
- welche **Fördermittel** dafür in Anspruch genommen werden können.

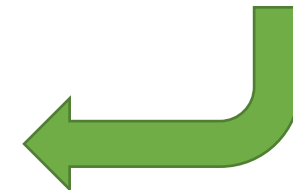
**Sitz: Wien (A)**  
**Mitgründer: Peter Küsters**  
**25 Mitarbeiter**

**Portfolio:**

- **Simulationsbasierte Analysen und Optimierungen von Planungen mit grün-blauen (und grauen) Infrastrukturen**
- **Forschung und Entwicklung**
- **Fortbildungen, Seminare, Beratungen**
- ...



**klimatechne, lebenswerte Städte**



**Sitz: Neuss (D)**  
**Gründer: Peter Küsters**  
**7 Mitarbeiter**

**Portfolio:**

- **Planung (LP1-9) von Gebäudebegrünungen, grün-blaue Infrastrukturen**
- **Forschung und Entwicklung**
- **Fortbildungen, Seminare, Beratungen**
- **Greenpass-Büro Deutschland**
- ...

# Zur Person



## Peter Küsters, Neuss

### Werdegang:

- Gelernter Gärtner, Techniker für Garten- und Landschaftsbau
- Spezialisiert auf Gebäudebegrünungen seit Ende der 80er Jahre
- Praktische Erfahrung in Planung, Ausführung, Bauleitung, Kalkulation von Dachbegrünung im In- und Ausland seit 1986
- Leiter Technik, F&E bei großem Dachbegrünungssystemhersteller

### Jetzt:

Inhaber **KÜSTERS** und **greenpass**  
GRÜN.STADT.KLIMA

### • Klimaanpassung mit grünen und blauen Infrastrukturen im urbanen Raum

- Berater und Fachplaner für Gebäudebegrünungen
- Simulationsbasierte Mikroklimaanalysen für grüne und blaue Infrastrukturen
- Int. Forschungen und Entwicklungen grüner und blauer Infrastrukturen
- Int. Forschungen zur Digitalisierung von Planungen im Klimawandel
- Mitautor der FLL-Dachbegrünungsrichtlinien
- Klimabeirat Neuss
- Mitgründer Greenpass GmbH, Wien
- Gründer Küsters Grün.Stadt.Klima

[pk@kgsk.de](mailto:pk@kgsk.de)

[peter.kuesters@greenpass.io](mailto:peter.kuesters@greenpass.io)

+49 1522 4873923

## Ursache: Klimawandel, Jetstream schwächt sich ab und mäandriert



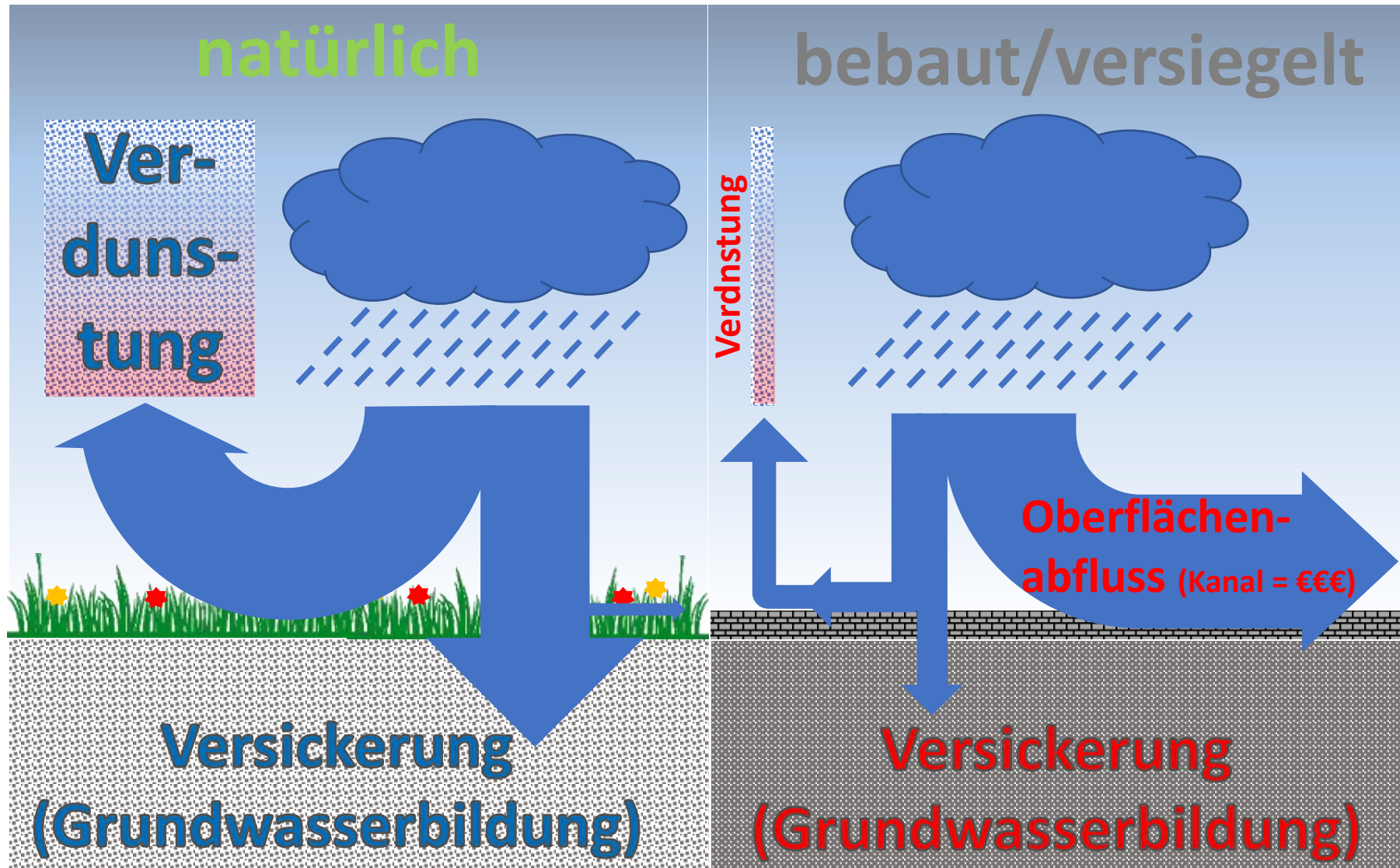
Nicht nur die generell höheren Temperaturen durch den Klimawandel sind das Problem.

### „Persistente Wetterlagen“

Der „Wettermotor Jetstream“ mäandriert und kommt ins Stocken.

- das Wetter kommt immer häufiger zum Stehen:
  - längere Hitzeperioden +
  - Stärkere und häufigere Starkregen = die Extreme nehmen zu.

# Zunehmende Versiegelung verschärft das Problem



# Zunahme der Extrem- und Starkregenereignisse

Menschenleben  
ca. 80 Jahre



Starkregen mit  
Überschwemmungen  
34 mm / 30 min



2005

alle 100 Jahre

Starkregen mit Überstau der  
Kanäle  
22 mm / 30 min



alle 10 Jahre

Extremereignis  
Mit Überflutungen  
48 mm / 30 min



2100

alle 100 Jahre

Starkregen mit  
Überschwemmungen  
34 mm / 30 min



alle 14 Jahre

Starkregen mit Überstau der  
Kanäle 22 mm / 30 min



# Klimawandel, Auswirkungen auf Stadt, Mensch und Natur

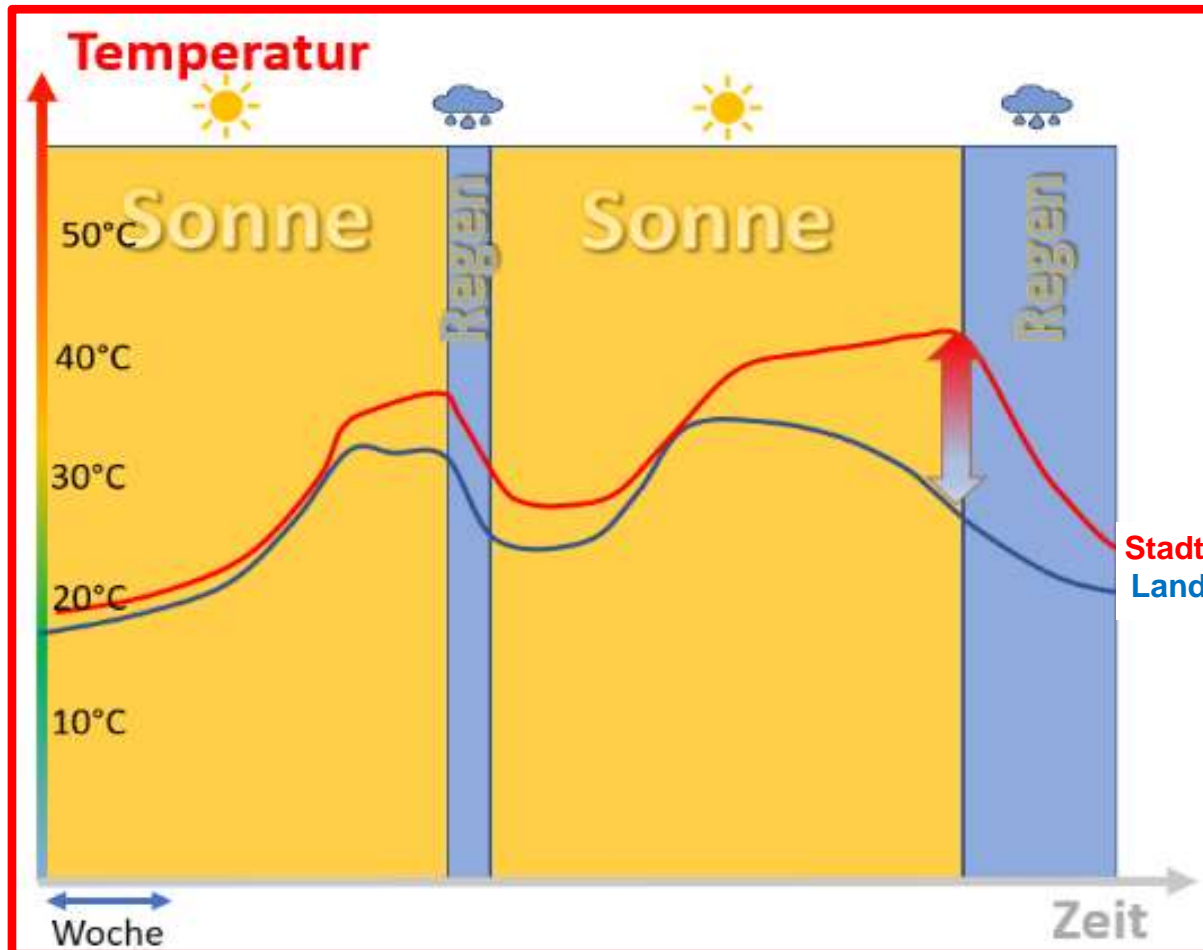
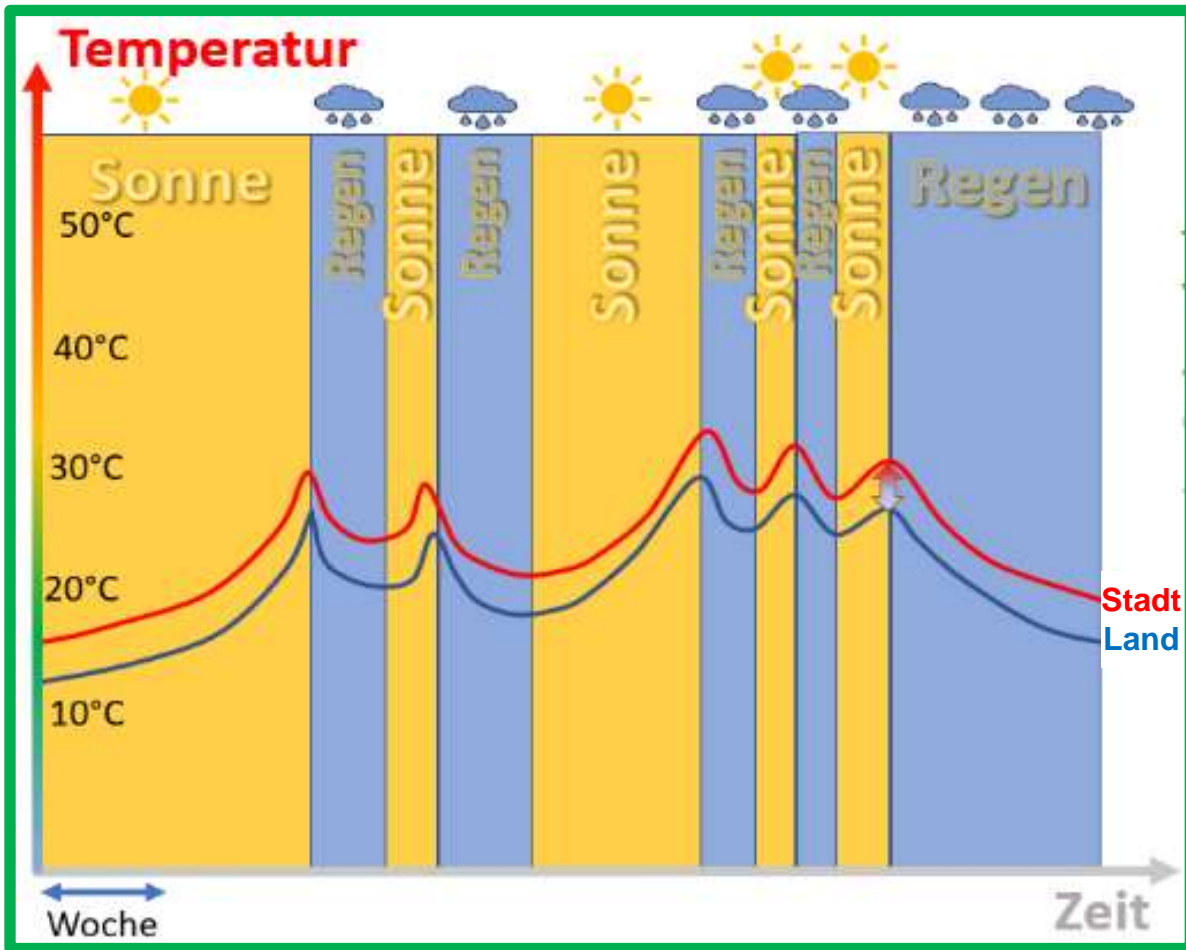


Überflutungen  
durch zunehmende  
Starkregenereignisse  
und Versiegelung



# Längere Hitzeperioden: Verstärkung des Urban Heat Island Effect in den Städte

Unterschied der Lufttemperaturen **Land** und **Stadt**  
vor Klimawandel und **im Klimawandel**



**Der Unterschied zwischen Land und Stadt verschärft sich,  
Unsere Städte überhitzen immer schneller!**



Im Jahr **2018**

# HITZETOTE in Berlin



**490**

# VERKEHRSTOTE in Berlin



**45**

Quellen: Robert-Koch-Institut/Polizei Berlin

## Sterbefälle pro 100.000 Einwohner

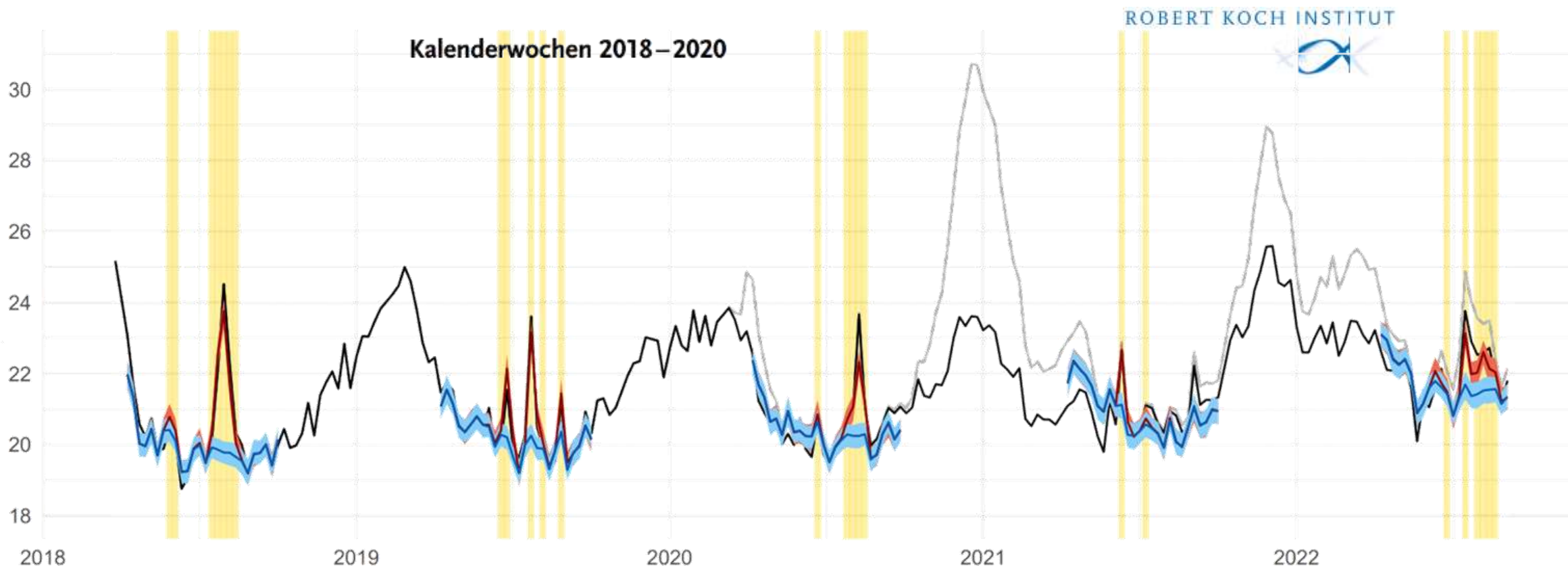
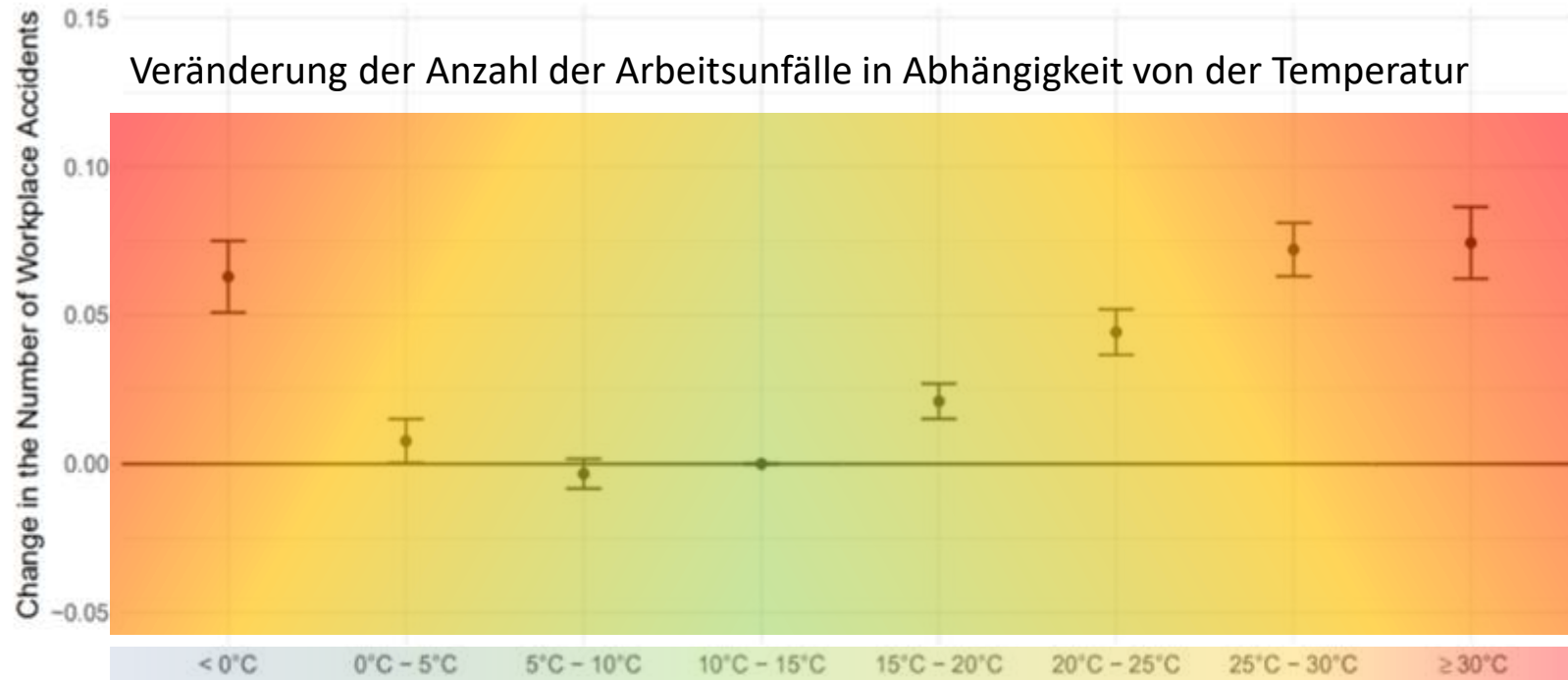


Abb. 3A | A) Verlauf der Gesamtmortalität (Sterbefälle pro 100.000 Einwohner, grau) im Zeitraum 2018 bis 2022. Die schwarze Linie zeigt den Verlauf der Gesamtmortalität nach Abzug der gemeldeten COVID-19-Sterbefälle. **Die rote Linie zeigt den vom Modell nachgebildeten Verlauf der Gesamtmortalität**, die blaue Linie zeigt den geschätzten Verlauf der Hintergrundmortalität. **Hitzewochen, d.h. Wochen, in denen die Wochenmitteltemperatur (T) 20°C übersteigt, sind gelb hervorgehoben.**

# Auch ein sich verstärkendes Problem für unsere Wirtschaft und Gesundheitskassen: Bei Hitze deutlich mehr Verkehrsunfälle sowie Arbeitsunfälle auf Baustellen



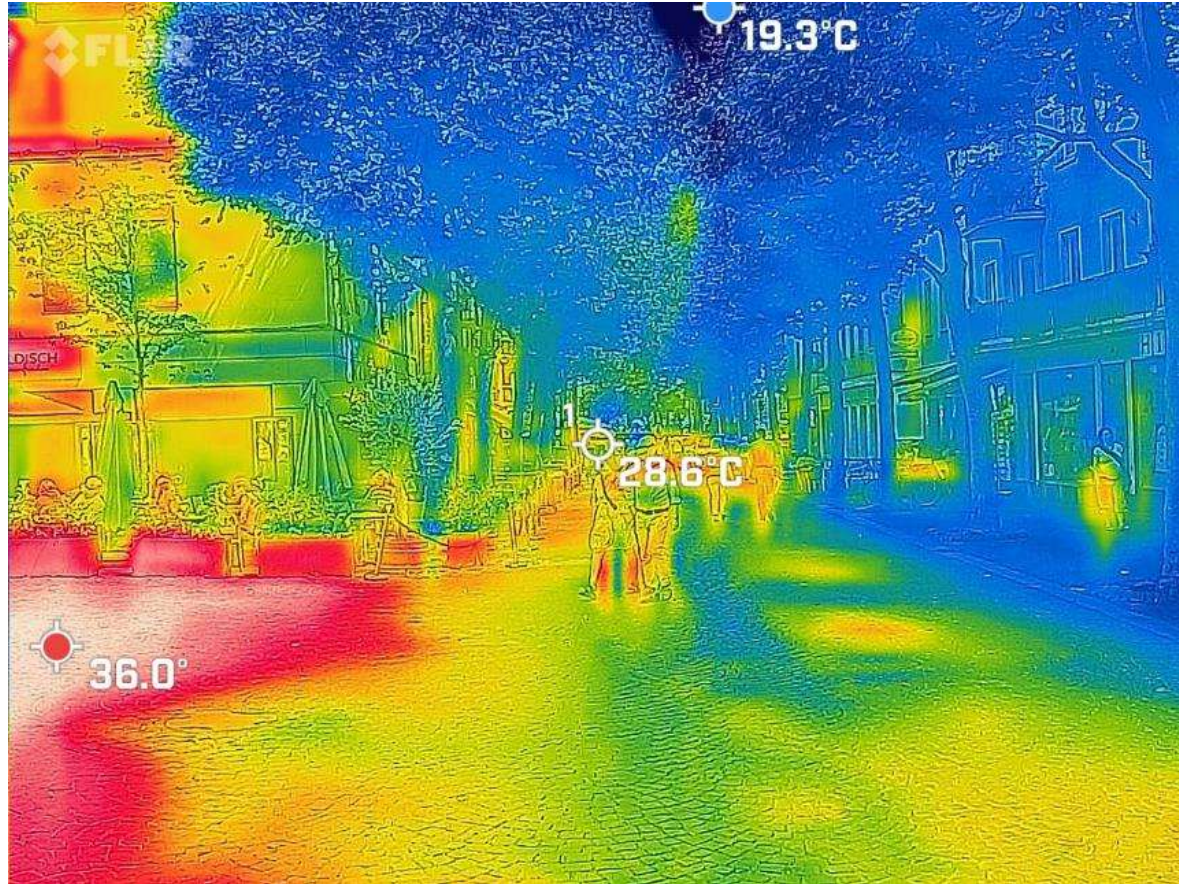
Universität Passau Katharina Drescher/Benedikt Janzen <https://idw-online.de/de/news818260>



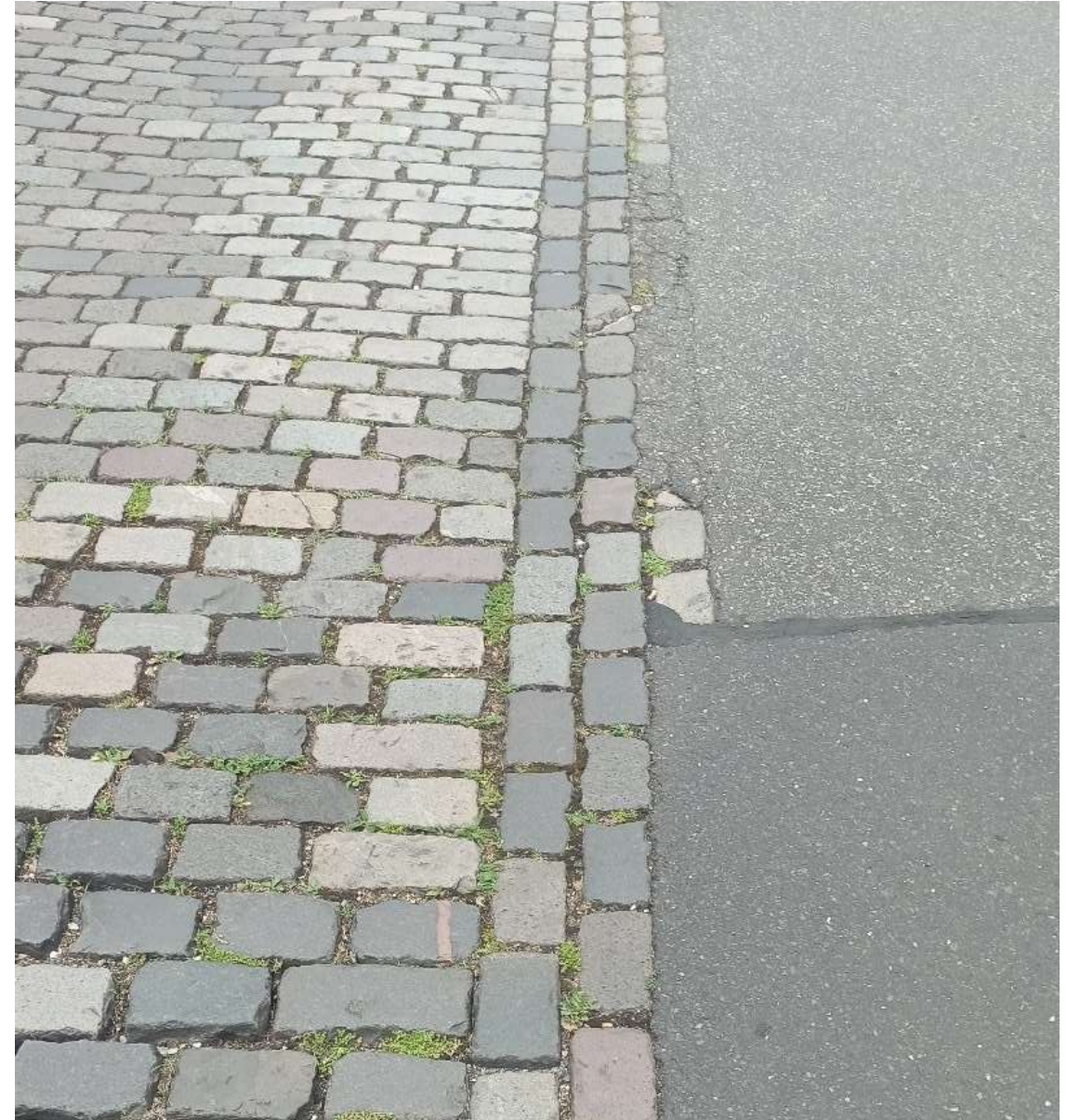
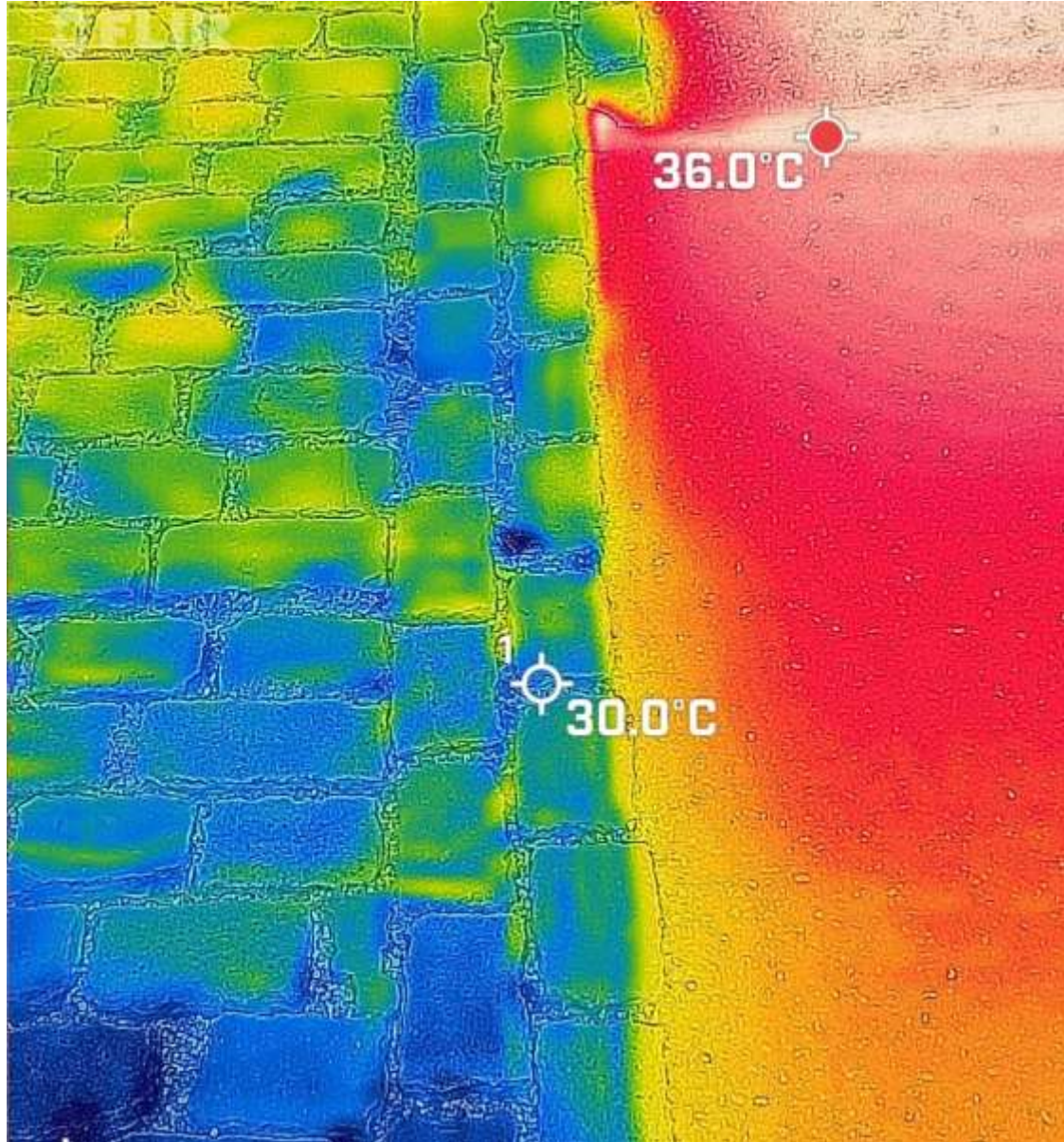
Auszüge aus der [Studie der Uni Passau](#):

- „An Tagen mit Temperaturen über 30 Grad steigt die Zahl der Arbeitsunfälle um 7,4 Prozent.
- Bei **Bürokräften** liegt die **Ursache vor allem in der Nacht**. ....
- ...**Schlafmangel** als Ursache für **erhöhte Unfallzahlen** bei Bürokräften.
- .... keine Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts, Alters, Einkommens oder der Branche...
- Egal ob man etwa in der Baubranche arbeitete oder als Bürokraft - die Arbeitsunfälle stiegen in beiden Gruppen prozentual gleichermaßen.“

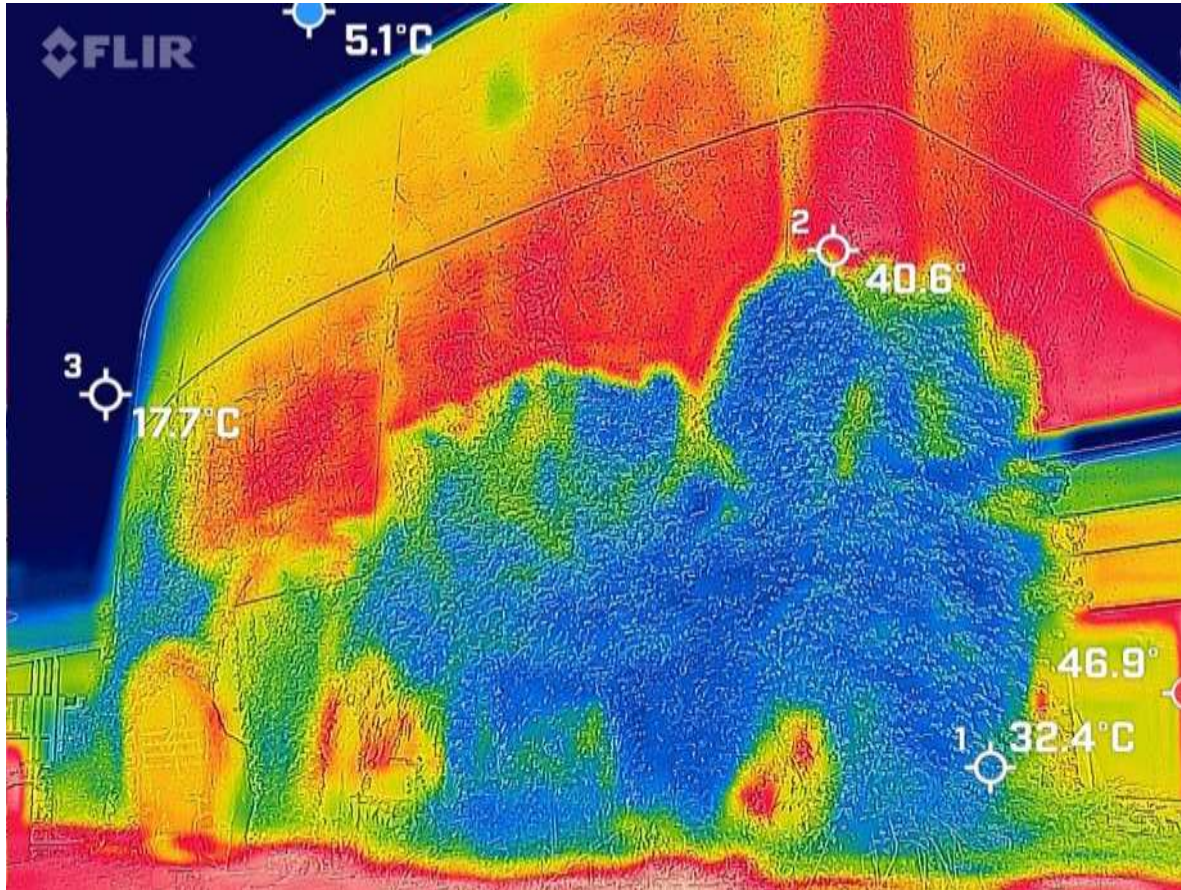
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



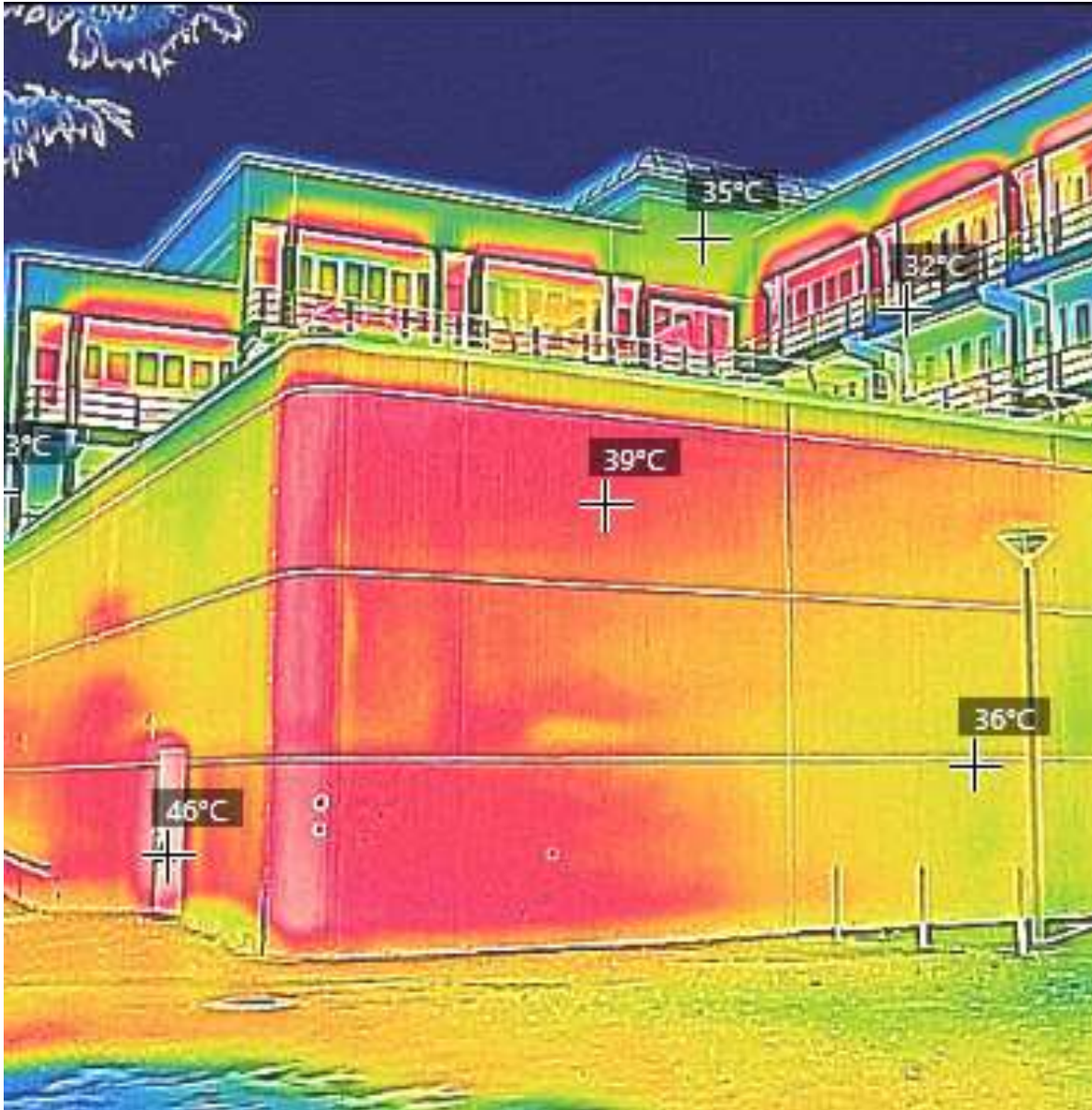
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



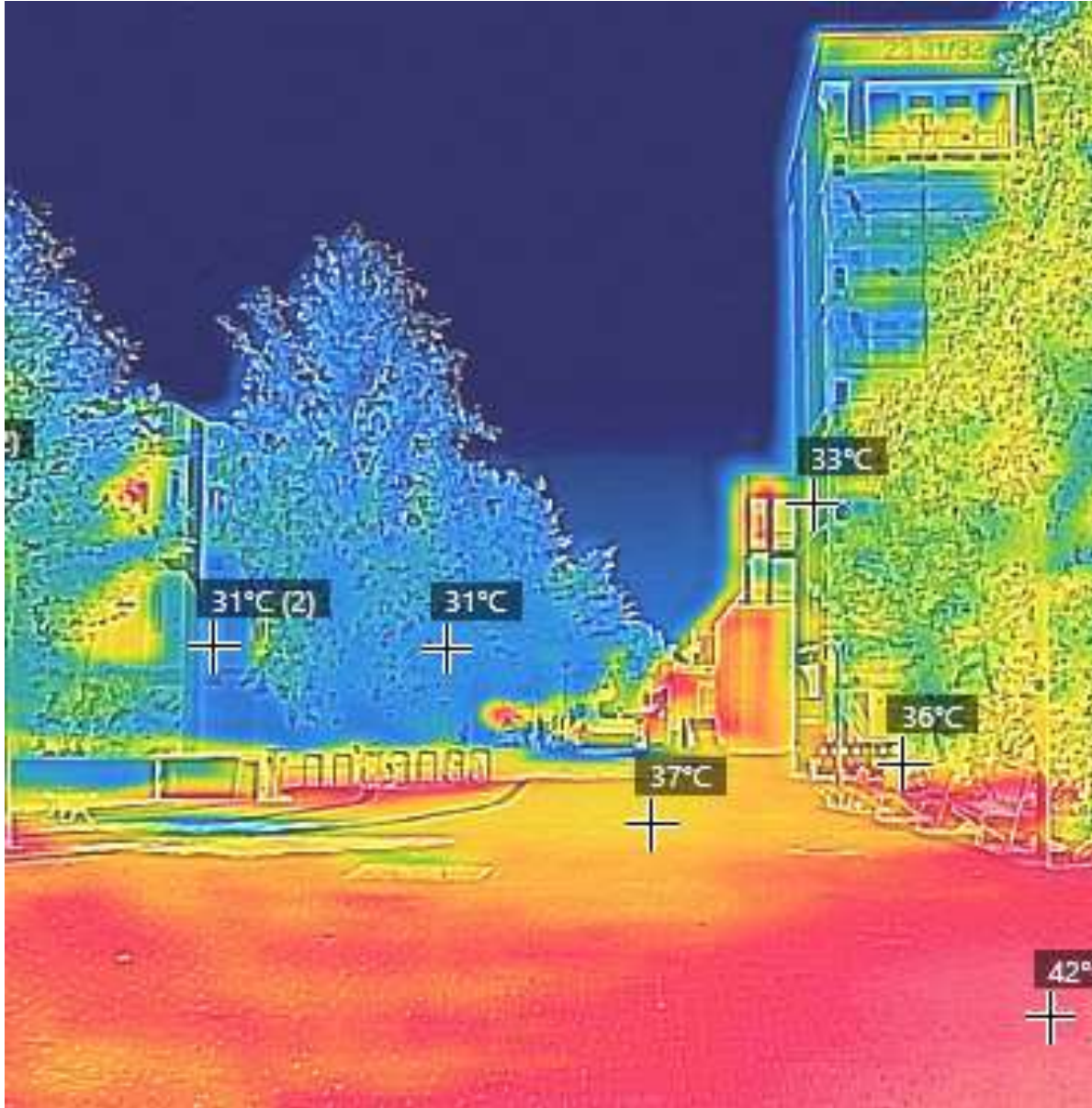
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt

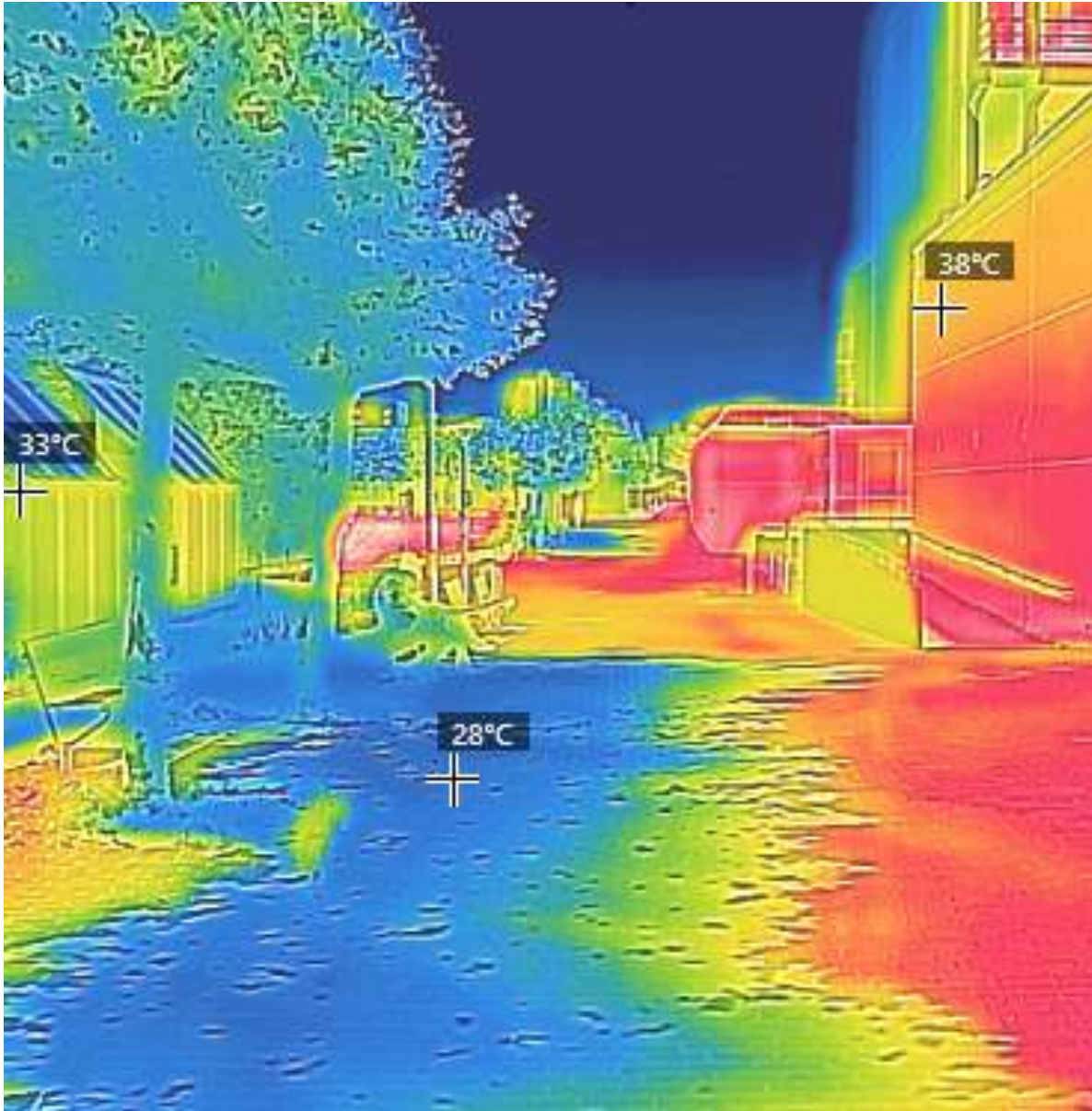


# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt

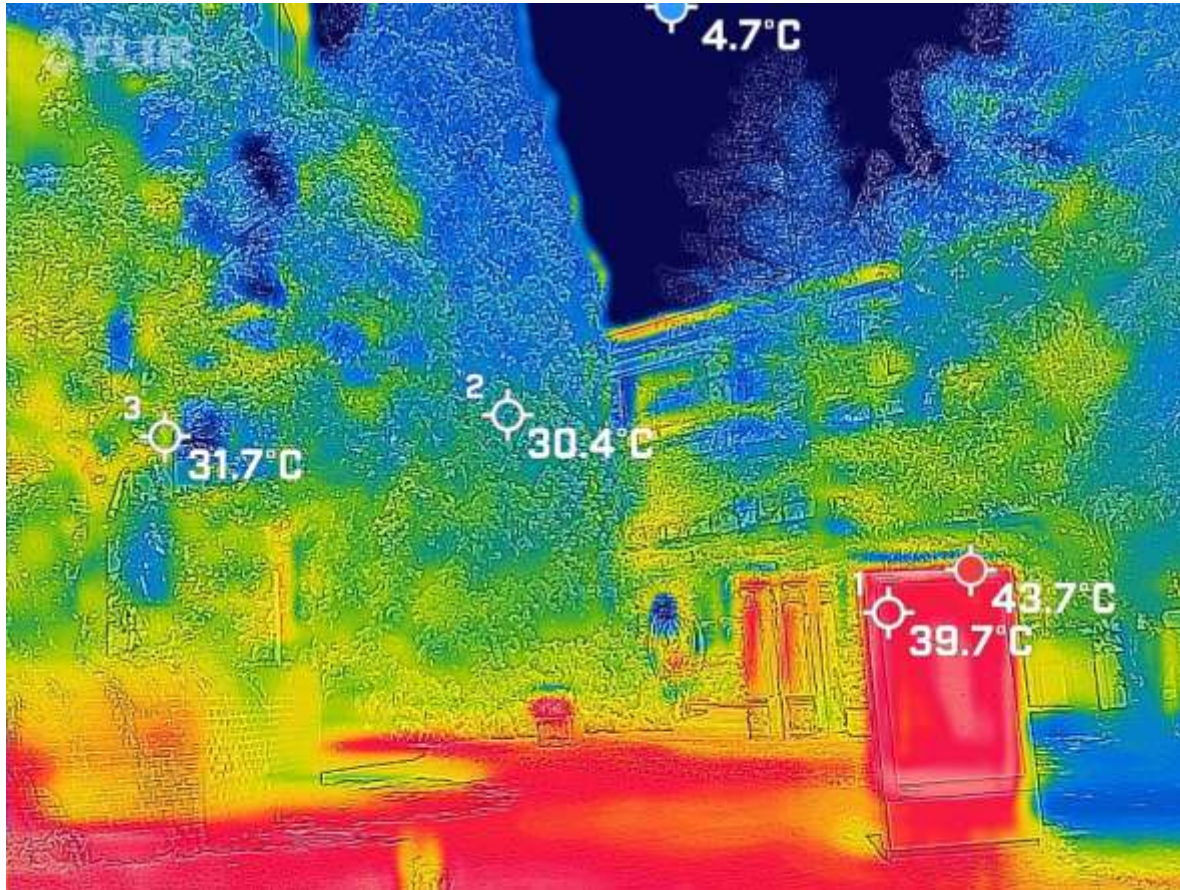




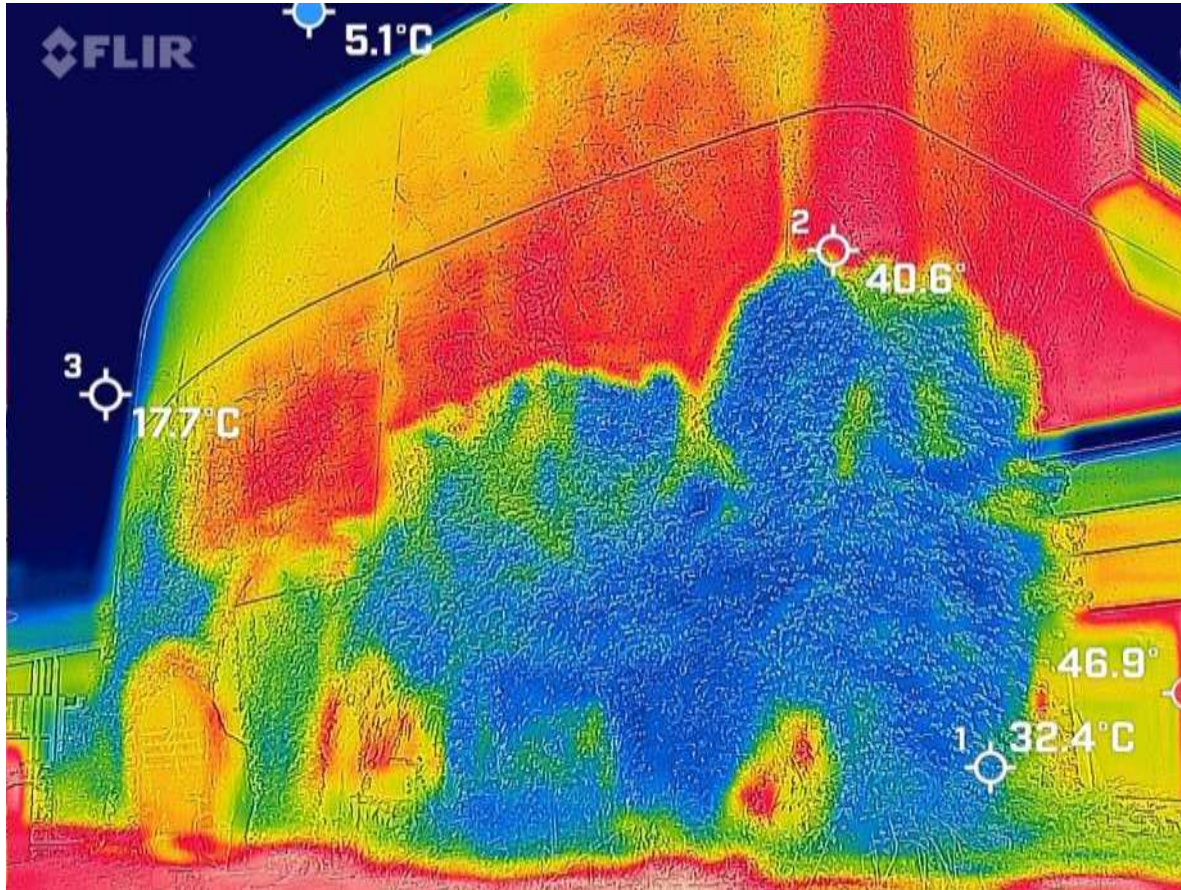
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



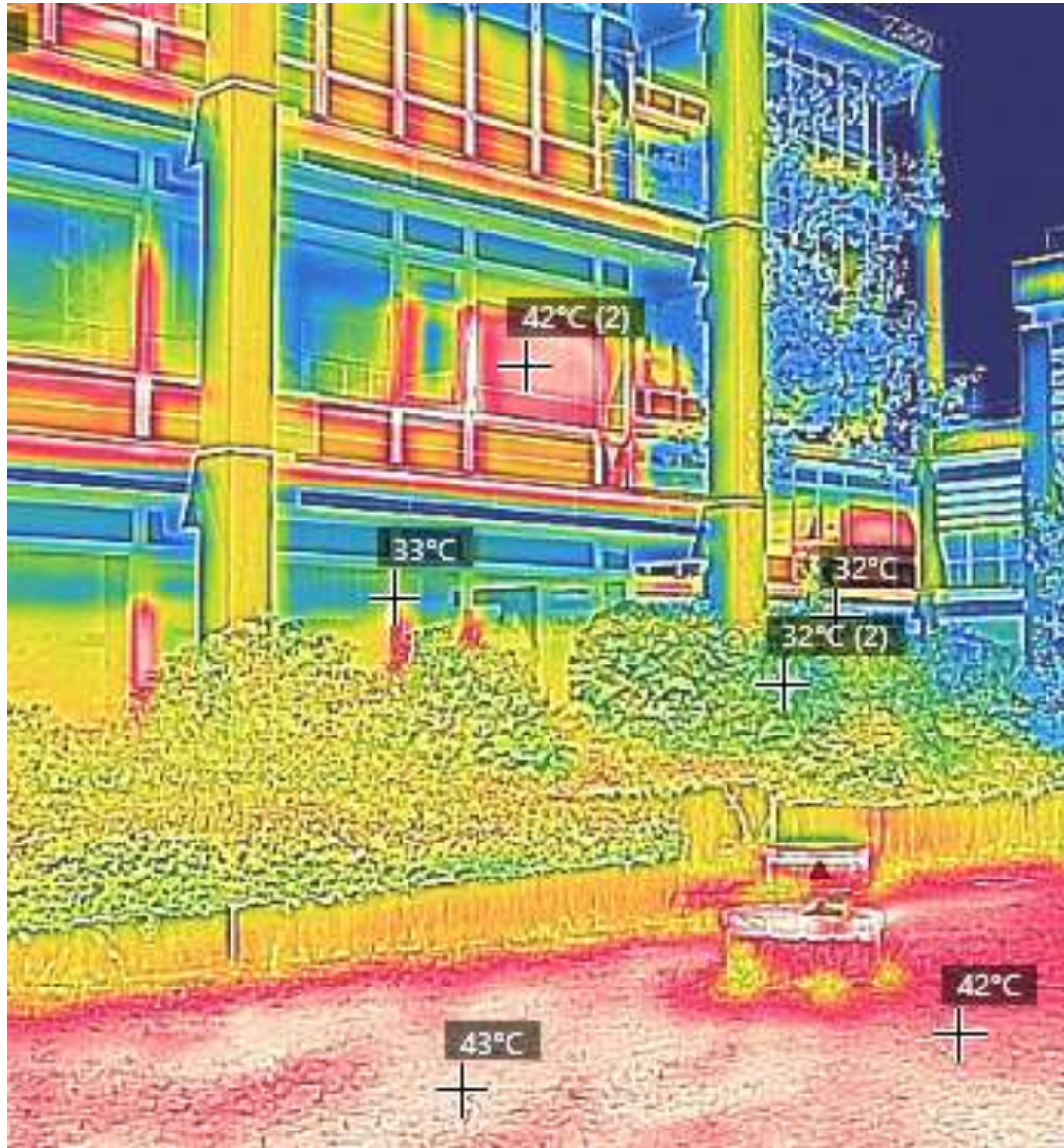
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



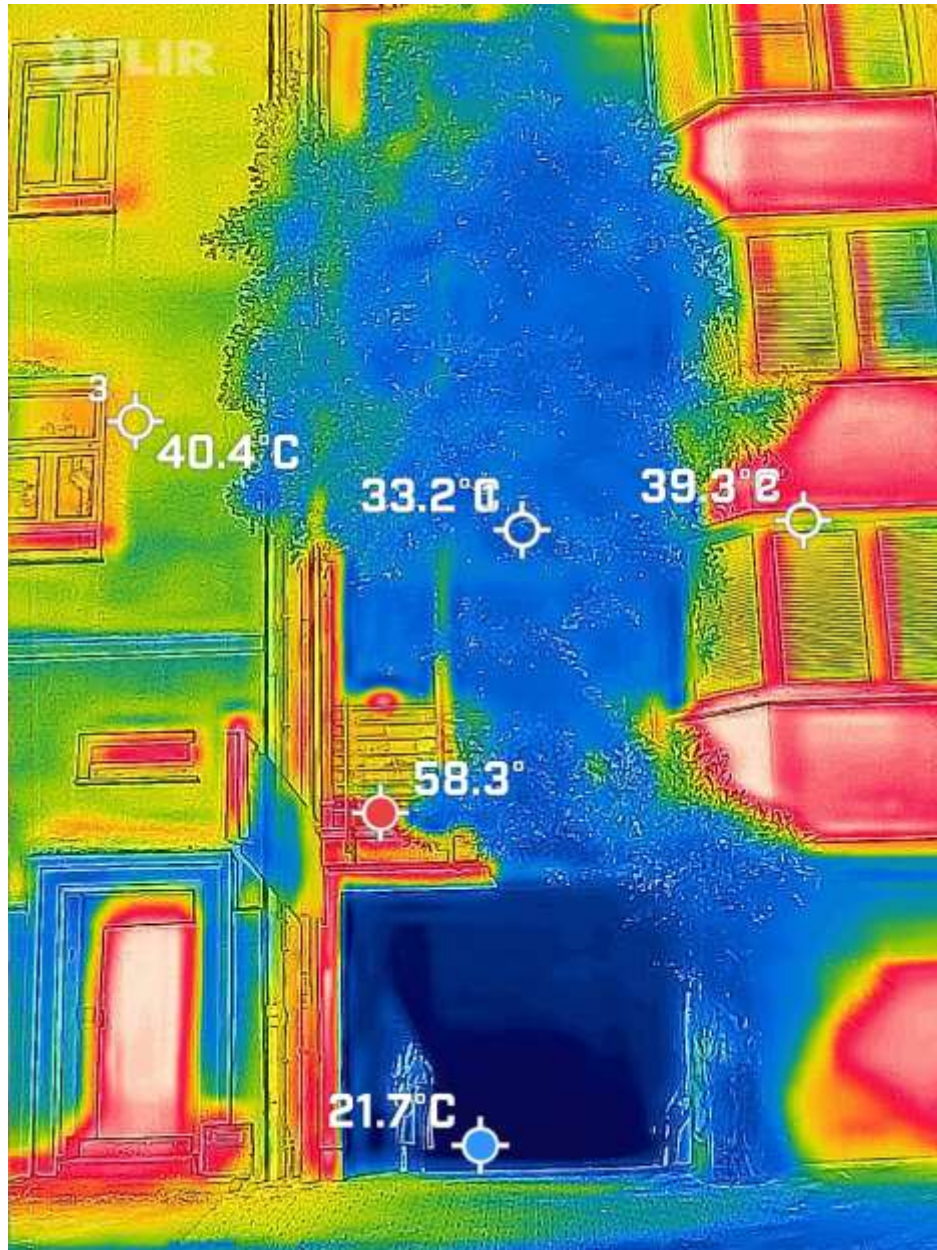
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



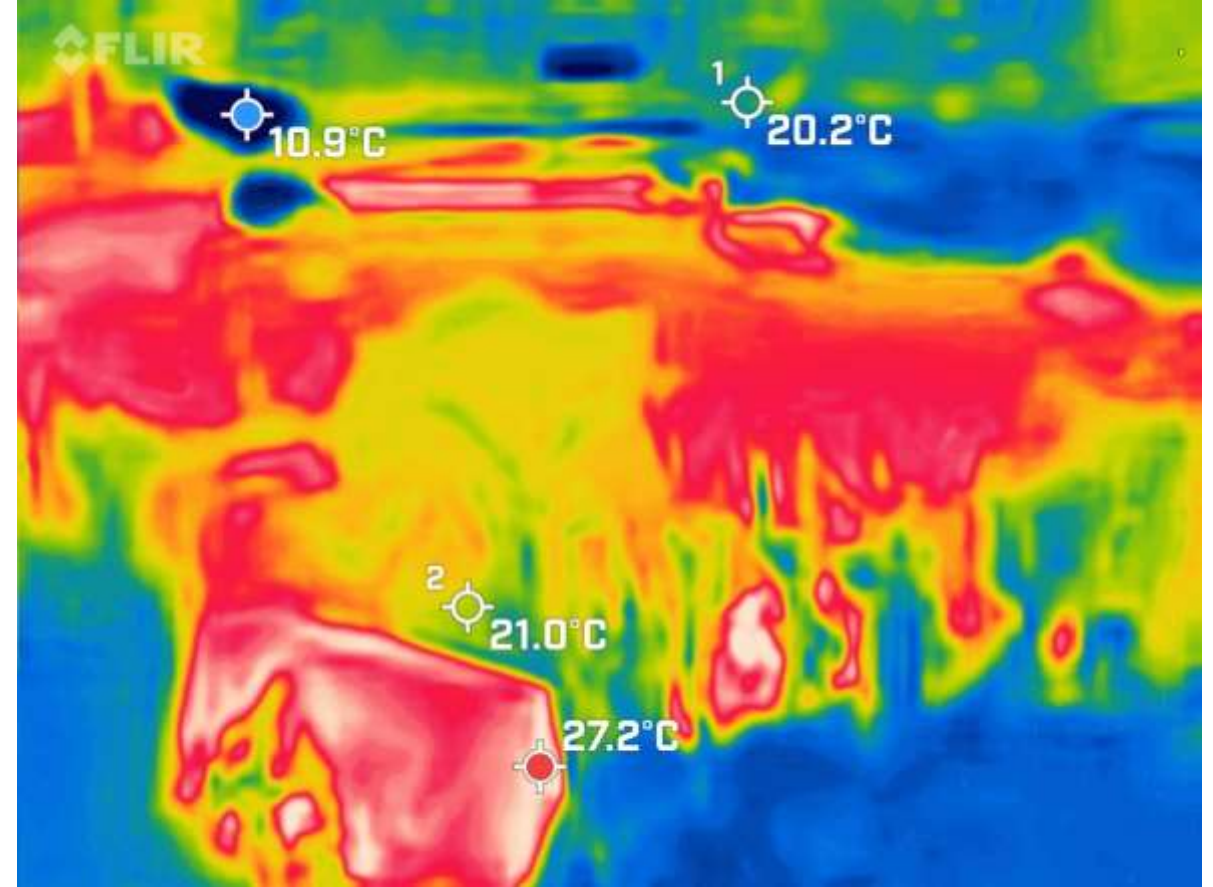
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



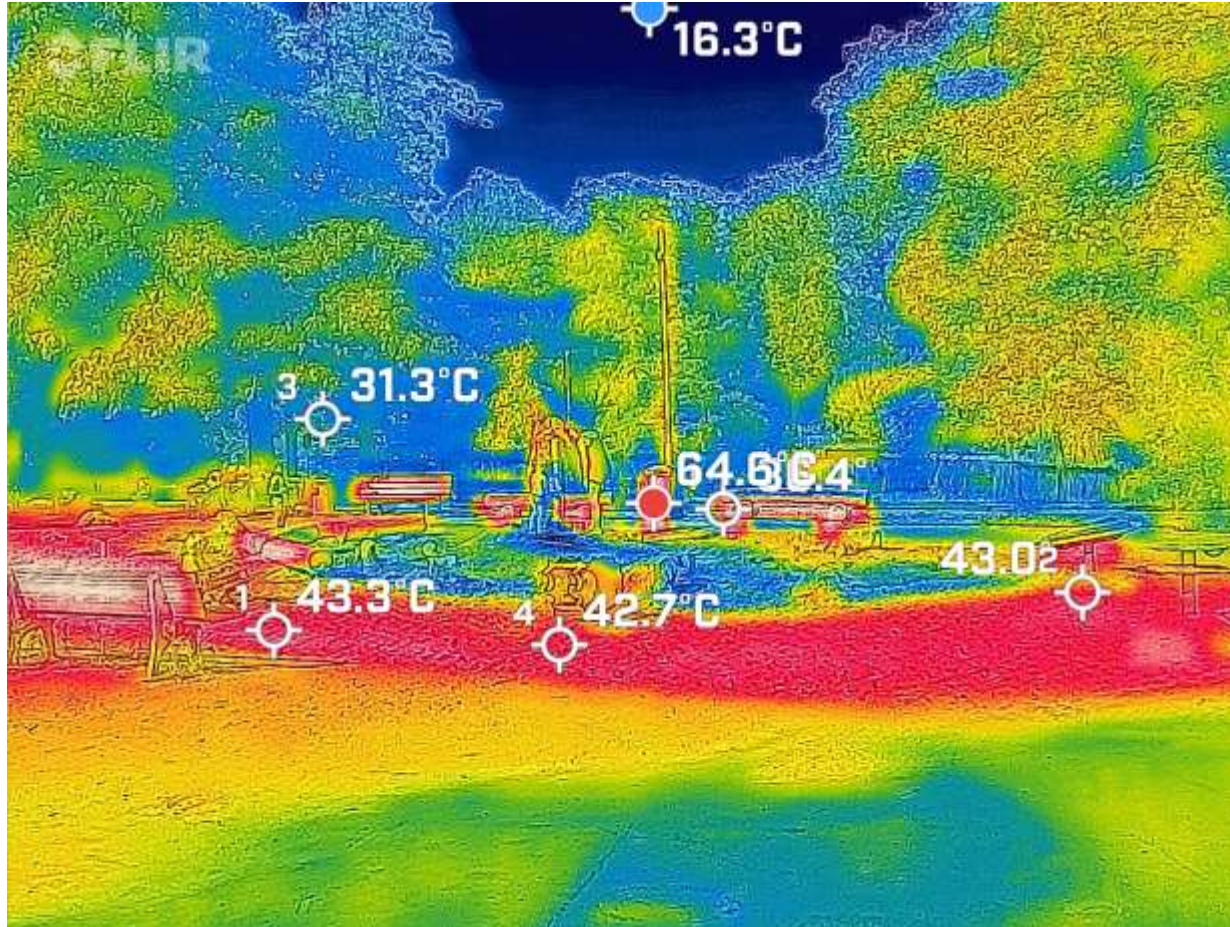
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt

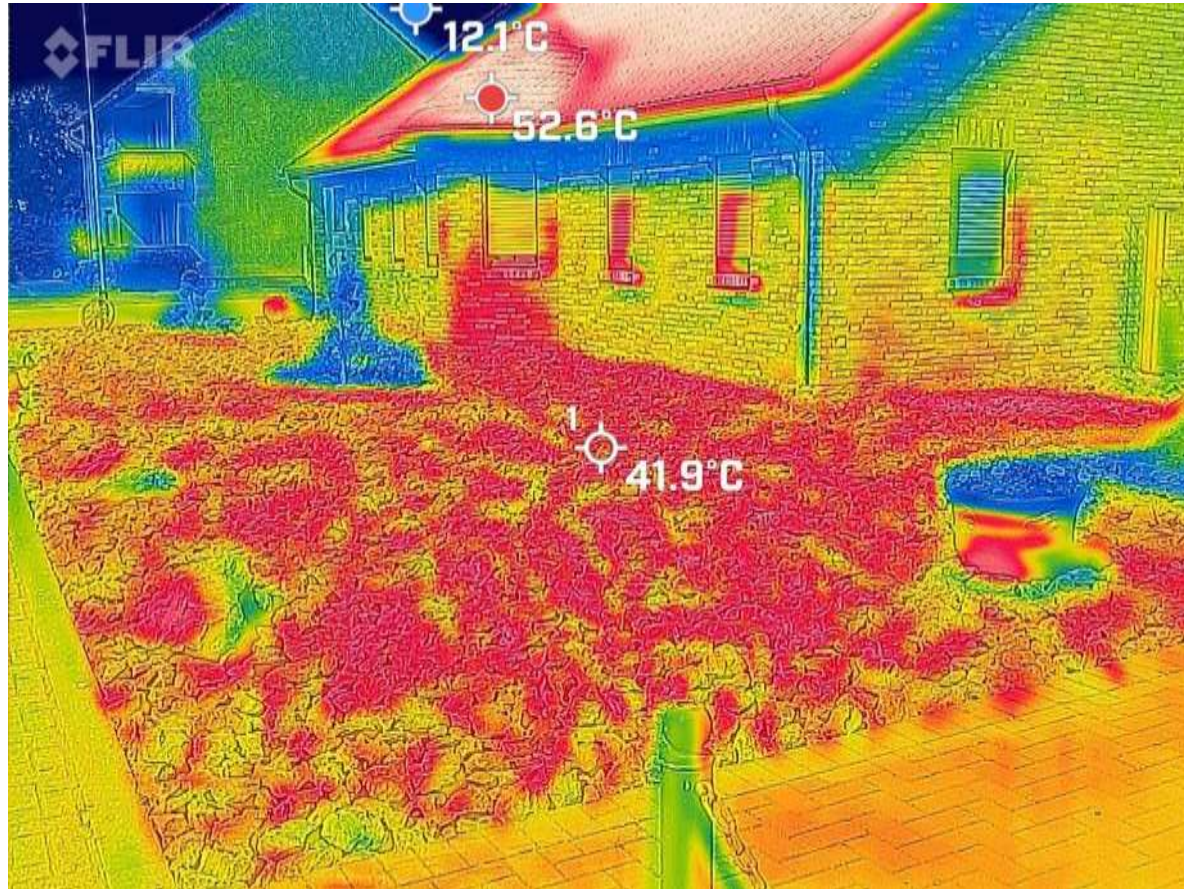


# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt

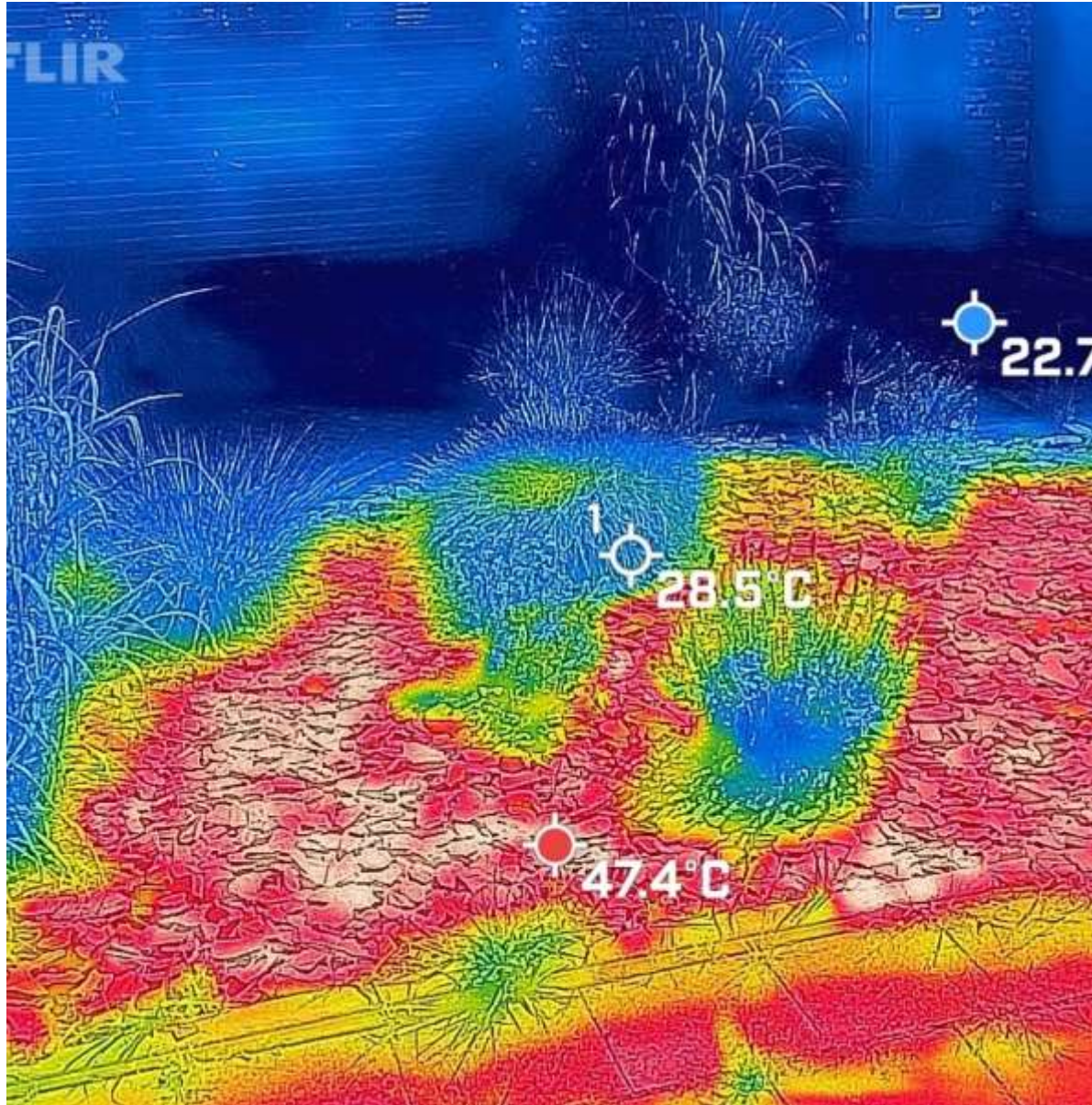




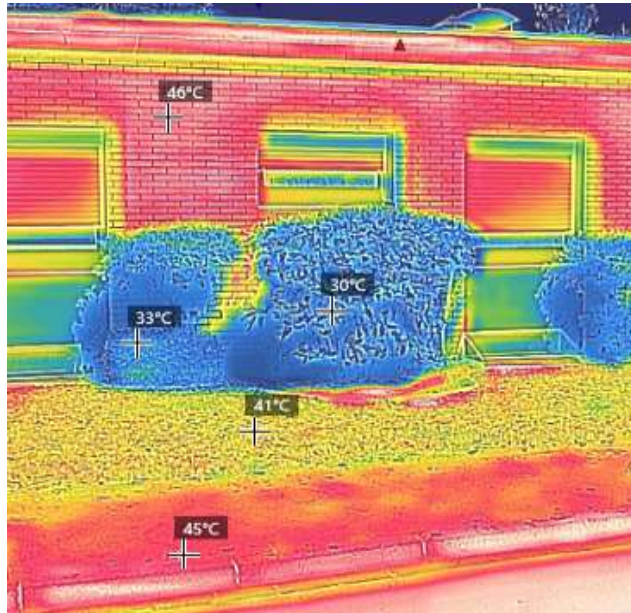
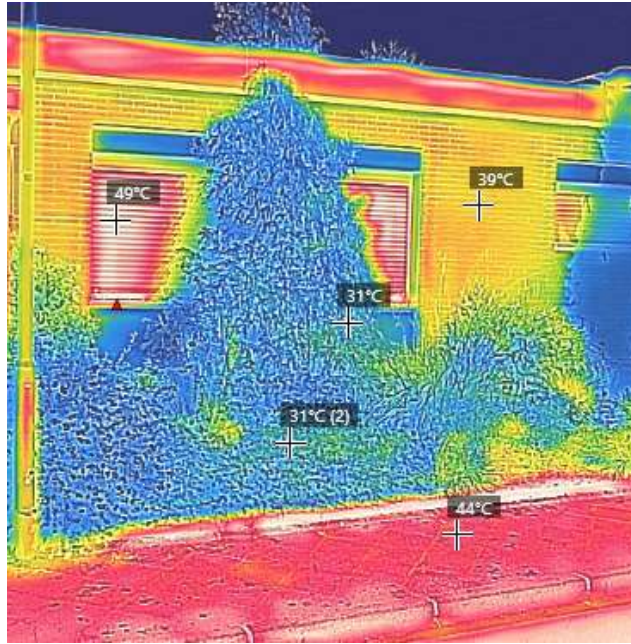
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



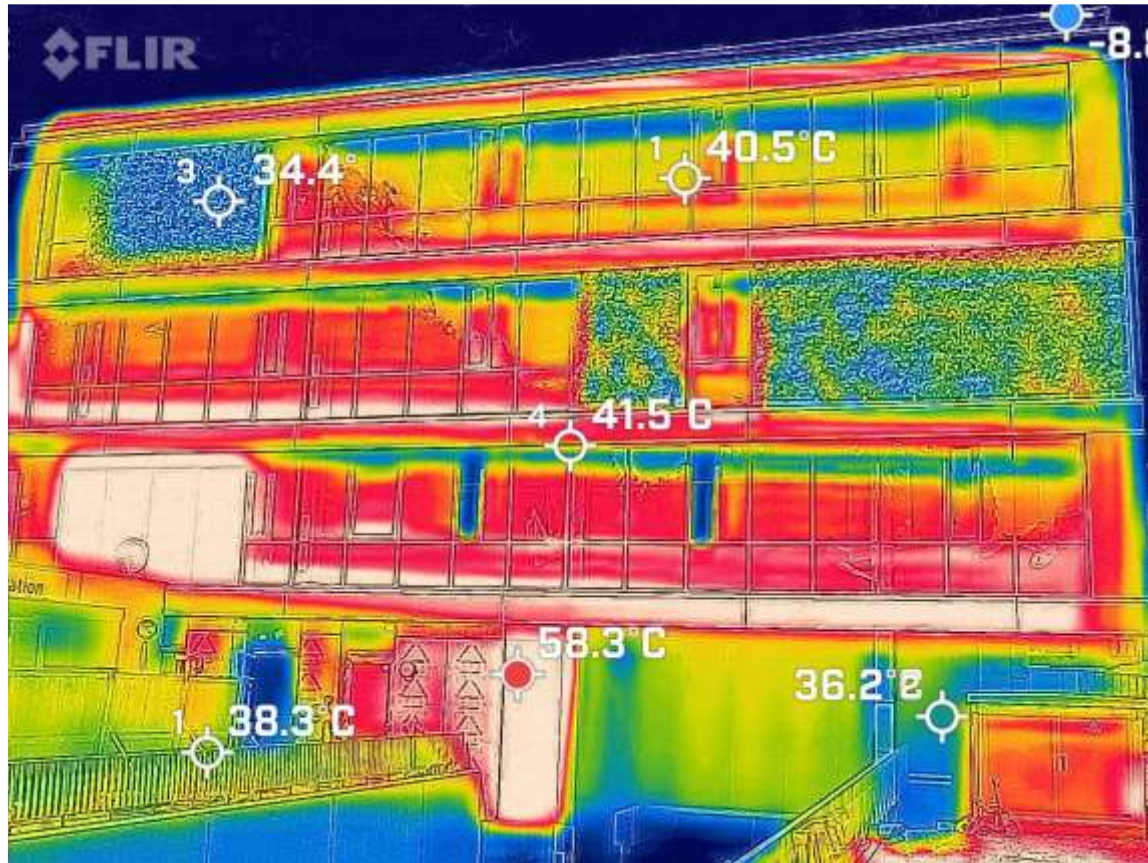
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



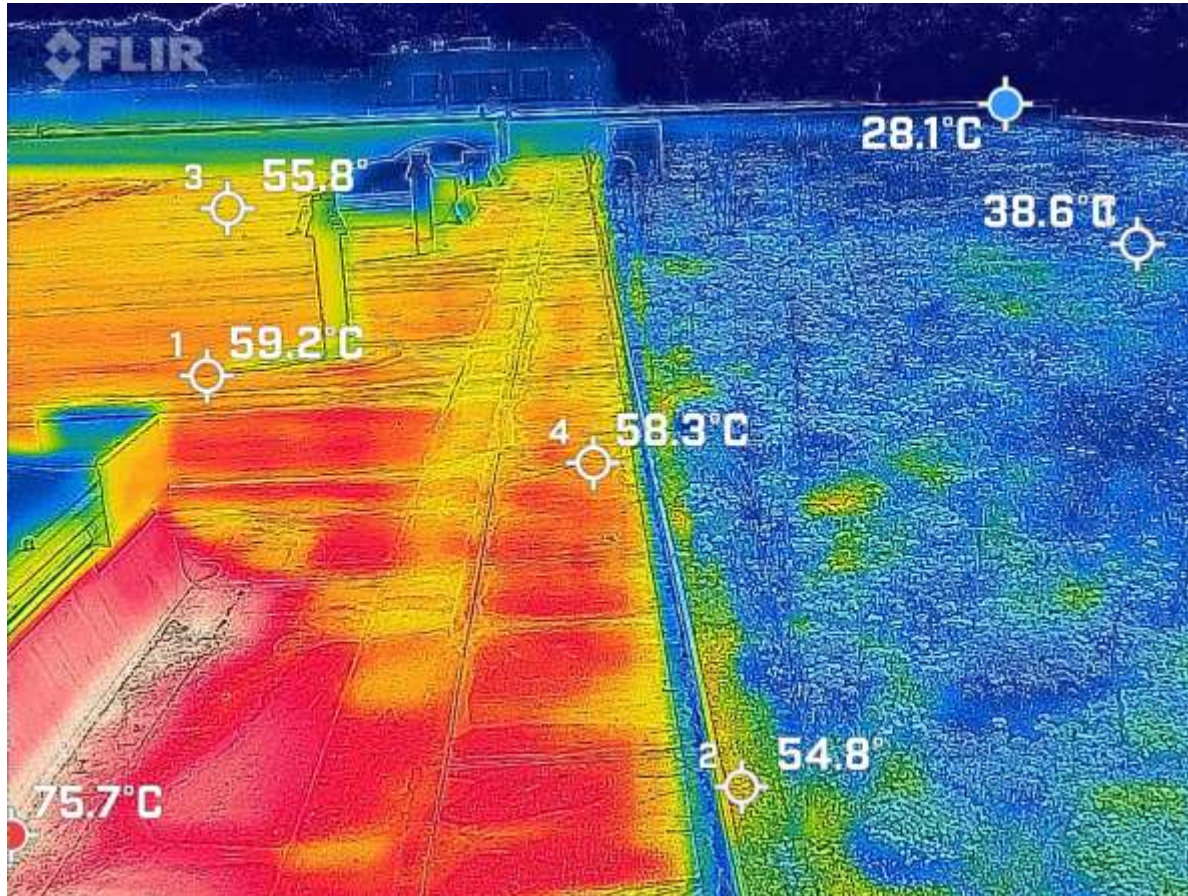
# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



# Erwärmung von Oberflächen, **begrünt** und unbegrünt



# Fachleute gehen davon aus, dass in den nächsten 10-15 Jahren 10% der Stadtbäume eingehen... Bewässerungen reichen nicht, sind viel zu teuer.



Climate Service Center Germany (GERICS)

# Klimaausblick

## Landkreis Mayen-Koblenz

GERICS  
Climate Service Center  
Germany



Eine Einrichtung des Helmholtz-Zentrums Hereon



Ist für alle 401 deutschen Landkreise öffentlich, kostenlos herunterladbar:

[https://www.gerics.de/products\\_and\\_publications/fact\\_sheets/landkreise/index.php.de](https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de)

Hinweis: Die Werte zeigen auch das Umland und sind gemittelt.

Die stärkeren Überwärmungen und steigenden Überflutungsrisiken in den Innenstädten werden hier nicht gesondert dargestellt



## Heute

schlechte  
Klimaanpassung  
in den Städten

## Klimawandel & urbanes Wachstum

## Folgen

Hitzewellen  
Überflutungen  
Gesundheitsrisiko  
Folgekosten

lebens-  
werte  
Städte

GREENPASS® Lösung

## Bedarf

Einfache und  
kosteneffektive  
Klimaanpassung



## Herausforderungen:

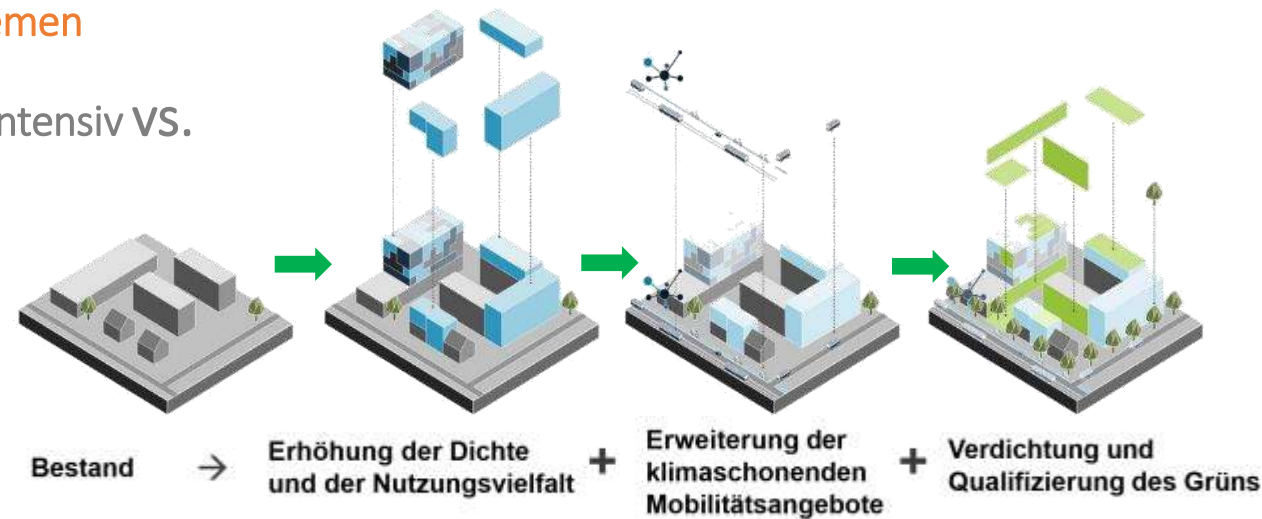
- Klimawandel → persistente Wetterlagen → Zunahme von Extremen
- Wohnraumbedarf → Zersiedelung/Versiegelung → Ressourcenintensiv VS. Innenverdichtung der Städte → Gesundheit/Lebensqualität (?)

## Lösungen:

- ✓ Dreifache Innenentwicklung

## Schlagworte:

- ✓ Schwammstadtprinzip,
- ✓ Nature-Based-Solutions,
- ✓ Grüne und Blaue Infrastrukturen



Es braucht **GRÜN** und  
**BLAU**, aber ...

...Wo genau?

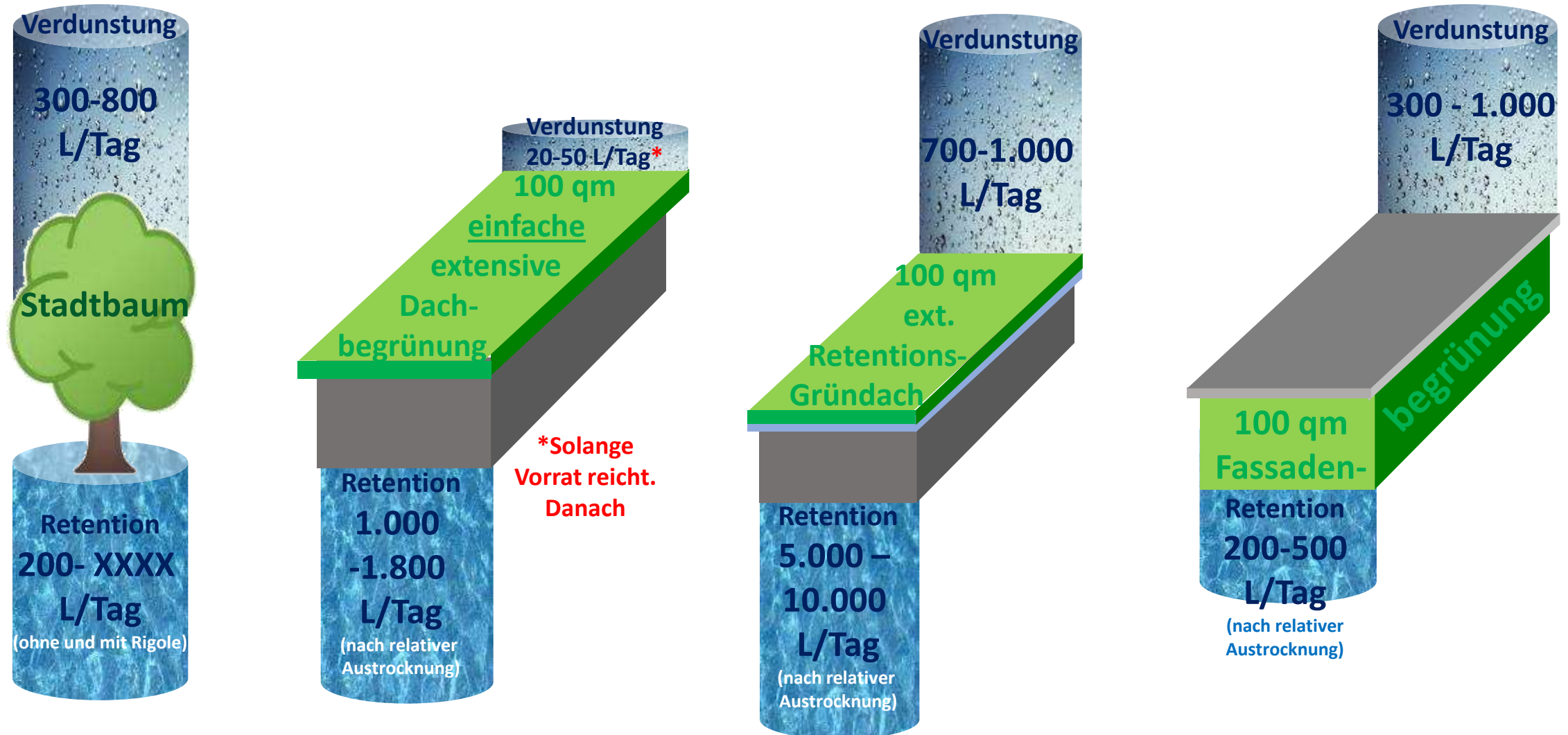
...Welches?

...Wie viel?



# Effizienter, optimierter Einsatz von grünen und blauen Infrastrukturen entsprechend lokalen Anforderungen, Analysen und Wirkungen

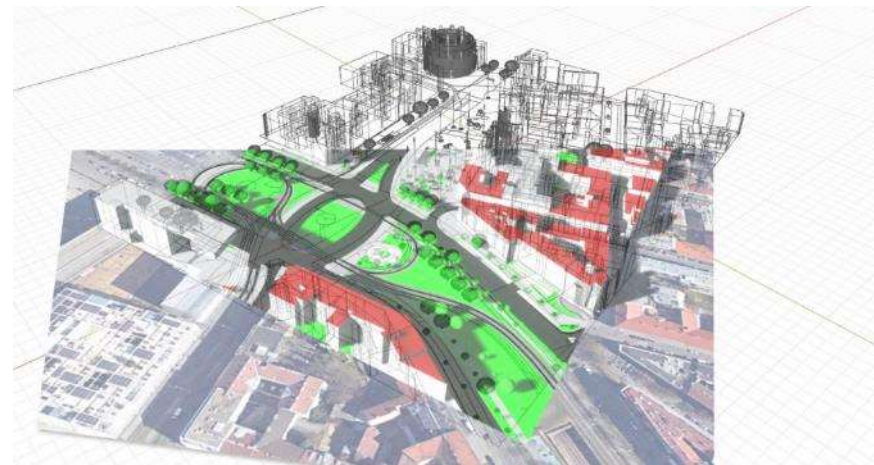
Beispiel Retentions- und Verdunstungsleistungen von Stadtbäumen und Gebäudebegrünungen im Vergleich (vereinfacht)



# EDV- und KI-gestützte Klimawandelanpassung

Schaffung **klimagesilienter Immobilien und Freiräume** durch:

- Bewertung städtebaulicher Umweltauswirkungen
- Analyse & Optimierung in Hinblick auf Kosten-Nutzen-Effizienz
- Bewertung der Umweltauswirkungen und Wirkungen von Immobilien und Freiräumen durch simulationsbasierte Analysen und Optimierungen
- Ganzheitliche 3D Wirkungsanalyse und Szenarienvergleiche
- faktenbasierte Optimierung auf der Grundlage eines digitalen Zwillings und Expertensimulationen



# Verschiedene, kombinierbare Umweltbausätze

## Passend zum Planungsstand und Zielen



- **Klima Check:** Bewertung und Optimierung der Klima- und Umweltauswirkungen von Immobilien und Freiräumen  
Klima, Wasser, Luft, Biodiversität, Energie
- **Wind Check:** Windanalyse und Bewertung des Windkomforts für Fußgänger und Gefahrenvorbeugung.
- **Wasser Check:** Regenwassermanagement und pluvialer Überflutungsschutz. Abflussbeiwert bei unterschiedlichen Regenereignissen, Pluvialer Überflutungsschutz, Wasserspeicherung, Wasserversickerung und Grundwassererneuerung
- **Zertifizierungs Check:** Internationale Zertifizierung für Klimaresilienz. Kombinierbar mit weiteren Green Building Zertifizierungs-Lösungen wie z.B. LEED, BREEAM, **DGNB** und viele mehr.
- **Greenpass-EU Taxonomie Check:** Wirksamkeitsbewertung von Anpassungsmaßnahmen (Umweltziel 2) sowie Identifikation und Bewertung von Klimarisiken aus 4 Risikobereichen: **Temperatur, Wind, Wasser, Feststoffe** für grüne & nachhaltige Finanzierungen von Immobilien (je nach Bank **günstigere Zinsen** möglich). Durch nachweisliche Senkung der Klimarisiken, **günstigere Versicherungsprämien** möglich. Für **ESG-/CSRD-Berichte** zum Nachweis des nachhaltigen Handels. Aufwertung und allgemein besseres Rating des Immobilienportfolios



# Projektbeispiel

## Deilviertel in Duisburg

### Zielsetzungen

1. Gezielte Förderung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen
2. Information und Motivation der Bürger\*innen zur Klimawandelanpassung beizutragen

### Fragestellungen

1. Wie wirken sich unterschiedliche Begrünungsmaßnahmen auf die Klimaresilienz insgesamt aus?
2. Welche Begrünungsmaßnahme wirkt auf welchen Aspekt der Klimaresilienz am stärksten?
3. Welche Maßnahme ist flächeneffizient?
4. Welche Maßnahme ist wirtschaftlich effizient?



# Simulationsmodell Status Quo

## Dellviertel Duisburg

Klassifikation	Orientierung	Wert	Einheit
Projektgebietsfläche		120316	m2
Projektgebietsoberfläche		264565	m2
Gebäudevolumen		845926	m3
Gebäudeoberfläche		202753	m2
Gebäudefläche		58504	m2
Dachfläche		60336	m2
Wandfläche	West	38898	m2
	Ost	38898	m2
	Süden	33202	m2
	Norden	33244	m2



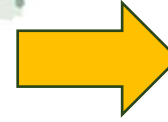
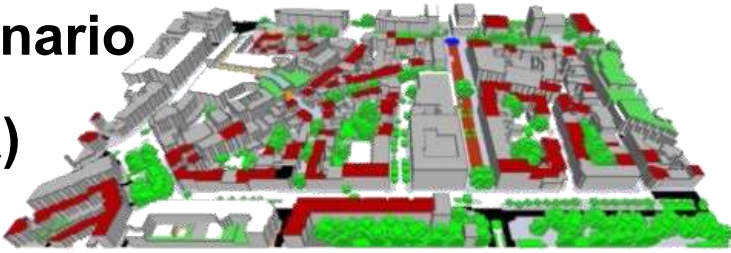
# Ausschnitte der Potenzialerhebungen für reelle Simulationen und Darstellungen der möglichen Dach- und Fassadenbegrünungen und deren Varianten



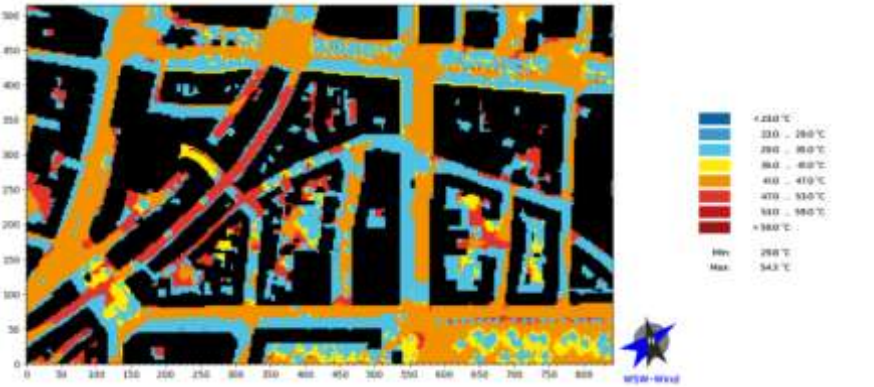


# Simulationsmodell Status Quo

Szenario (SQ)

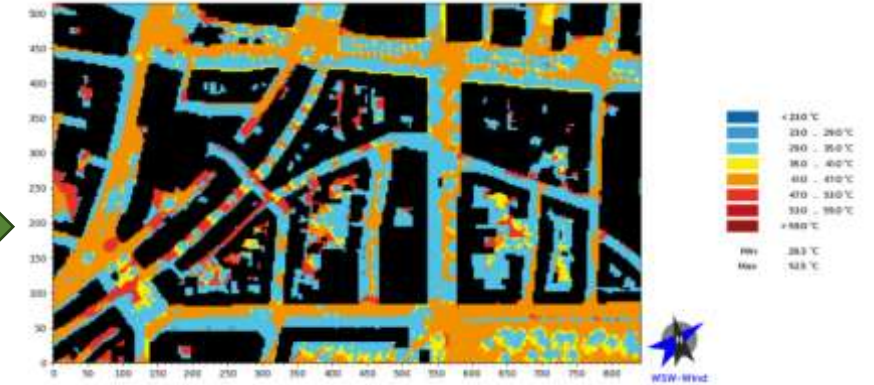
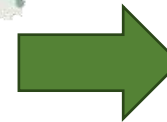


# PET (gefühlte Temperatur an Sommertagen)



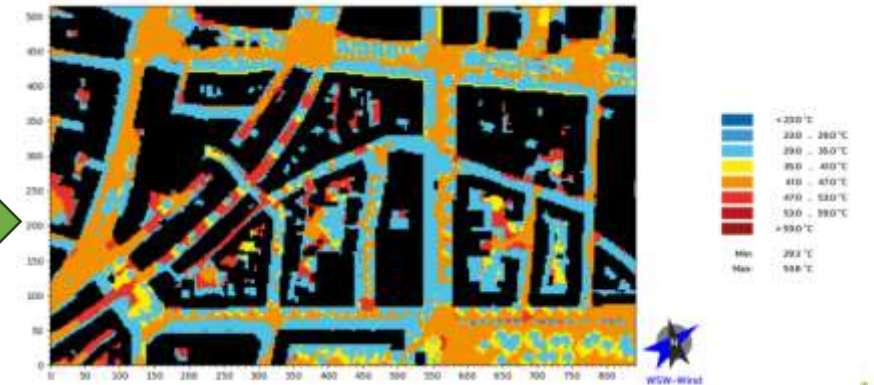
# Simulationsmodell Best Case

Szenario (BC)



# Simulationsmodell optimiertes

Szenario (OPT)

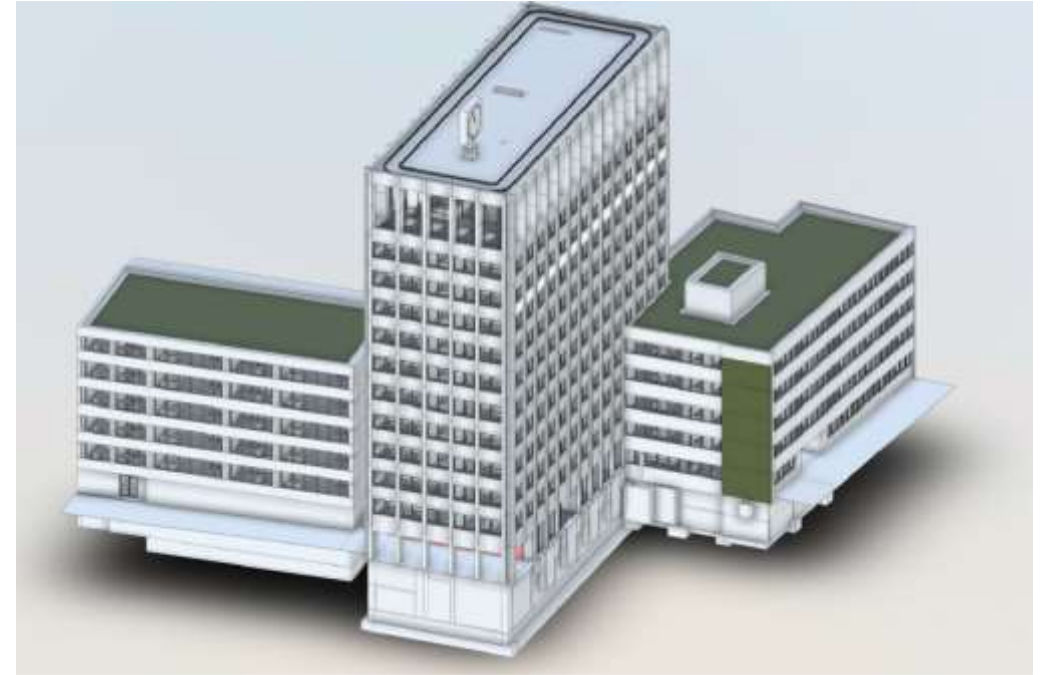


# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz



# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

## Die Planung durch Büro SSP aus Bochum

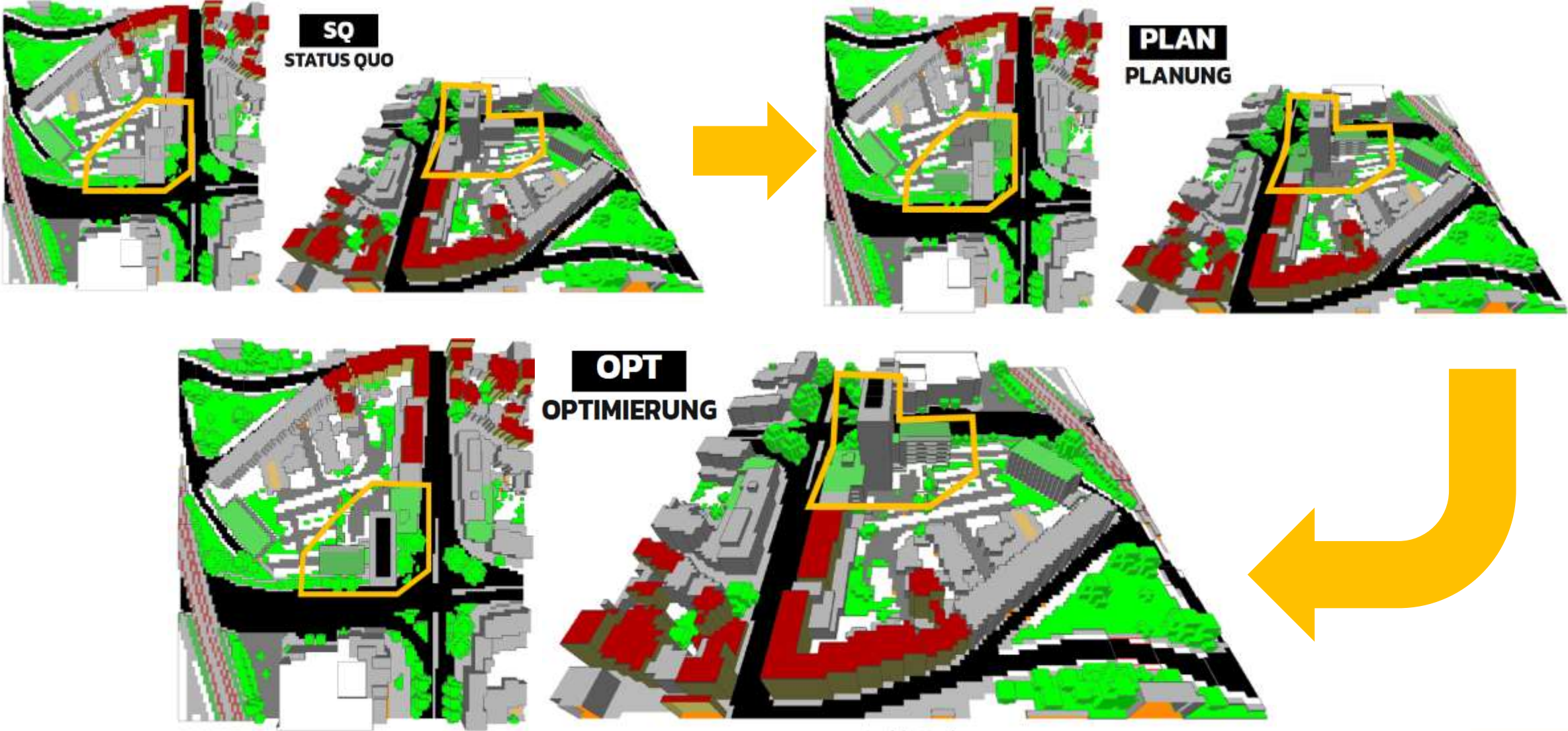


### Projektqualitäten:

- Einsatz von extensiver und intensiver **Dachbegrünung**
- **Biodiversitätsdach**
- Einsatz von **Fassadenbegrünung**
- **Baumpflanzungen**
- Schaffung von **Grünflächen** und **Kinderspielplatz** im Innenhof
- Energiegewinnung durch **PV-Anlagen**

# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

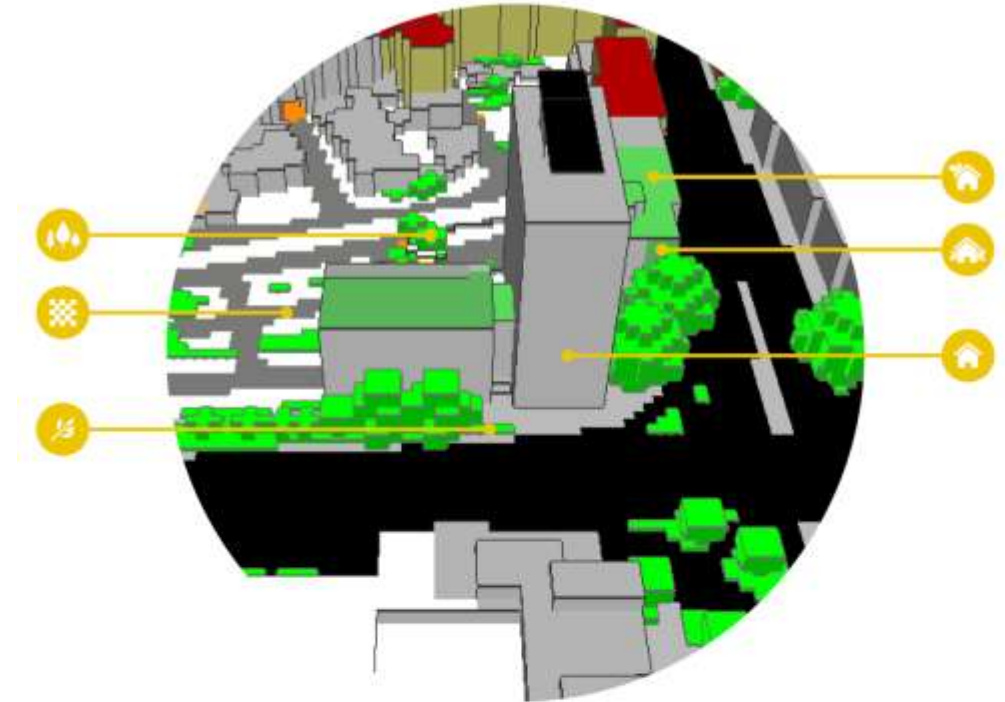
## Die Szenarien als „digitaler Zwilling“



# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

## Die Eck- und Eingangsdaten

<b>Auflösung</b>		x	2x2 m   Zellengröße
		⊗	4x4 m   Zellengröße
<b>Wetterdaten</b>			2011-2021   Koblenz Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit
			2011-2021   Koblenz Windrichtung und -geschwindigkeit
<b>Sonnenstand</b>		21. Juli 2021	idealisiertes Hitzetage
<b>Windrichtung</b>		SW-Wind	sommerliche Hauptwindrichtung
<b>Windgeschwindigkeit</b>		2.48 m/s	sommerliche Windgeschwindigkeit
<b>Lufttemperatur</b>		min 16.70 °C	Lufttemperatur Tagesminimum
		max 30.02 °C	Lufttemperatur Tagesmaximum
<b>Luftfeuchtigkeit</b>		min 37.00 %	Luftfeuchtigkeit Tagesminimum
		max 87.00 %	Luftfeuchtigkeit Tagesmaximum

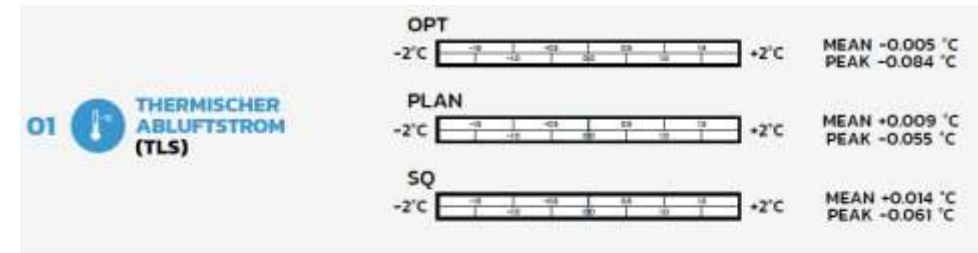


		SQ	PLAN	OPT
	<b>Gebäude</b>	Wand - WDVS Dach - Flachdach	1943 m <sup>2</sup> 1.778 m <sup>2</sup>	1866 m <sup>2</sup>
	<b>Dachbegrünung</b>	extensiv	0 m <sup>2</sup>	628 m <sup>2</sup>
		semi-intensiv - Rasen	0 m <sup>2</sup>	814 m <sup>2</sup>
		semi-intensiv - Stauden	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
		intensiv	0 m <sup>2</sup>	88 m <sup>2</sup>
	<b>Fassadenbegrünung</b>	fassadengebunden	0 m <sup>2</sup>	82 m <sup>2</sup>
	<b>Oberflächen</b>	versiegelt Asphalt	1.012 m <sup>2</sup>	1.150 m <sup>2</sup>
		unversiegelt Plattenbelag	0 m <sup>2</sup>	49 m <sup>2</sup>
		Sand	0 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>
	<b>Grünraum</b>	Wiese	0 m <sup>2</sup>	84 m <sup>2</sup>
		Sträucher	19 m <sup>2</sup>	61 m <sup>2</sup>
	<b>Bäume</b>	XS (2x2 m)	0x	3x
				9x

# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

## Zusammenfassung / Ergebnisse

**SQ** vs. **PLAN** vs. **OPT**



# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

## Weitere Optimierungsmöglichkeiten

**Natürliche Beschattung** durch folgende Maßnahmen:

- **Bäume, Großsträucher und Hecken, Pergolen mit Kletterpflanzen**

verbessert die folgenden Indikatoren:

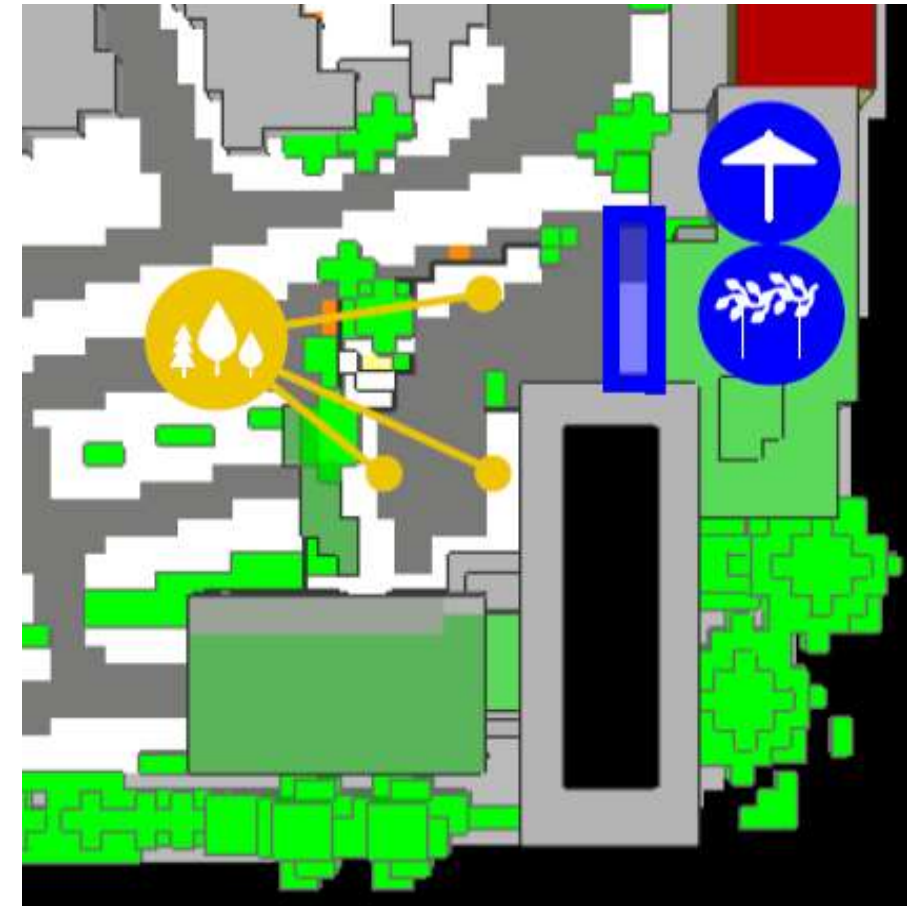
- **Klima:** 01 Thermischer Abluftstrom, 02 Thermischer Komfort, 06 Thermische Performanz, 07 Strahlung, 09 Evapotranspiration, 10 Beschattungsfaktor
- **Wasser:** 04 Abflussbeiwert
- **Luft:** 05 CO<sub>2</sub> Speicherung
- **Biodiversität:** 11 Blattfläche
- **Energie:** 03 Thermische Speicherfähigkeit

**technische Beschattung** durch folgende Maßnahmen:

- **Sonnensegel und Sonnenschirme, Dächer und Pergolen**

verbessert die folgenden Indikatoren:

- **Klima:** 01 Thermischer Abluftstrom, 02 Thermischer Komfort, 06 Thermische Performanz, 10 Beschattungsfaktor
- **Wasser:** nicht betroffen
- **Luft:** nicht betroffen
- **Biodiversität:** nicht betroffen
- **Energie:** nicht betroffen



# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

## Weitere Optimierungsmöglichkeiten

**Dachbegrünungen** mit unterschiedlichen Substrathöhen und Vegetationen

- **extensiv:** Sukkulenten, Gräser
- **semi-intensiv:** kleine Sträucher, Stauden, Kräuter, Gräser, Sukkulenten,
- **intensiv:** alle Arten von Vegetation in Abhängigkeit von der Gesamttiefe des Substrats
- **Kombination Photovoltaik + Dachbegrünung:** steigert die Stromproduktion aufgrund einer höheren Effizienz der Photovoltaikanlagen durch niedrigere Betriebstemperaturen. Die Auswirkung der Dachbegrünung hängt von deren Intensität ab.

**Dachbegrünungen** verbessern die folgenden Indikatoren:

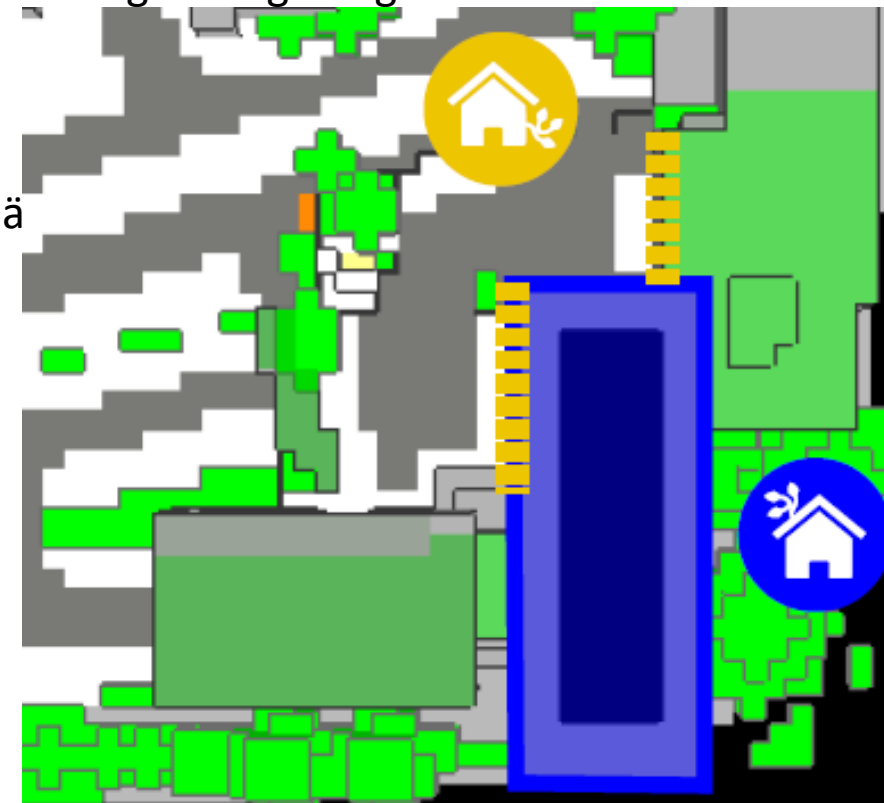
- **Klima:** 01 Thermischer Abluftstrom, 02 Thermischer Komfort, 06 Thermische Performanz, 07 Strahlung, 09 Evapotranspiration, 10 Beschattungsfaktor
- **Wasser:** 04 Abflussbeiwert,
- **Luft:** 05 CO<sub>2</sub> Speicherung,
- **Biodiversität:** 11 Blattflä
- **Energie:** 03 Thermische Speicherfähigkeit

**Fassadenbegrünungen:**

- selbst klimmende **Kletterpflanzen**, **Kletterpflanzen** mit Rankhilfen, **Living Walls:** an **Südfassaden** angebracht, können diese den **thermischen Abluftstrom steigern** an **Westfassaden** können diese den **thermischen Komfort erhöhen**

**Fassadenbegrünungen** verbessern die folgenden Indikatoren:

- **Klima:** 01 Thermischer Abluftstrom, 02 Thermischer Komfort, 06 Thermische Performanz, 07 Strahlung, 09 Evapotranspiration, 10 Beschattungsfaktor
- **Wasser:** 04 Abflussbeiwert,
- **Luft:** 05 CO<sub>2</sub> Speicherung,
- **Biodiversität:** 11 Blattfläche
- **Energie:** 03 Thermische Speicherfähigkeit





# Lokales Projektbeispiel: Sparkasse Koblenz

## Weitere Optimierungsmöglichkeiten

### Bodenschutz und Entsiegelung:

- mehr Grünflächen, • durchlässige Oberflächen, • teilweise durchlässige Oberflächen

Bodenschutz und Entsiegelung verbessern die folgenden Indikatoren:

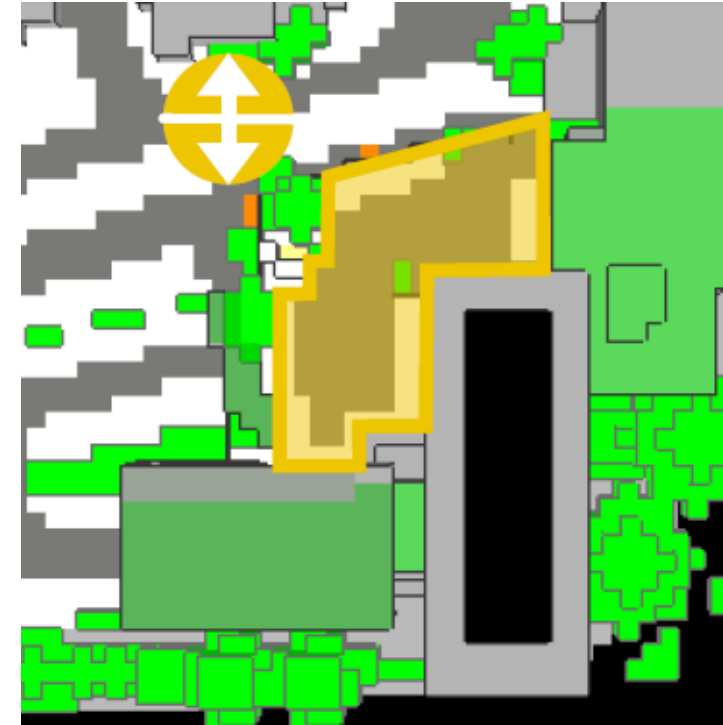
- **Klima:** 01 Thermischer Abluftstrom, 02 Thermischer Komfort, 07 Strahlung, 09 Evapotranspiration, • **Wasser:** 04 Abflussbeiwert, • **Luft:** 05 CO<sub>2</sub> Speicherung
- **Biodiversität:** 11 Blattfläche, • **Energie:** 03 Thermische Speicherfähigkeit

Blaue Infrastruktur kann implementiert werden durch die Installation von:

- Teiche/Wasserflächen, • nachhaltige Stadtentwässerungssysteme

Blaue Infrastruktur verbessert die folgenden Indikatoren:

- **Klima:** 01 Thermischer Abluftstrom, 02 Thermischer Komfort, 07 Strahlung, 09 Evapotranspiration, • **Wasser:** 04 Abflussbeiwert, • **Luft:** nicht betroffen
- **Biodiversität:** nicht betroffen, • **Energie:** 03 Thermische Speicherfähigkeit



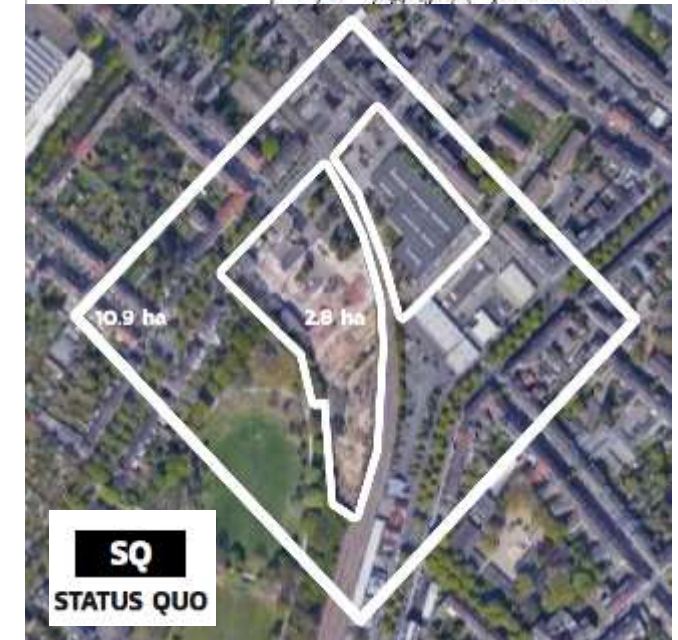
# Anforderung der Stadt Krefeld bei Baumaßnahmen in der Innenstadt:

## Klimasimulation nach „Wiener Modell“

Vergleich des Mikroklimas Planung und Status Quo

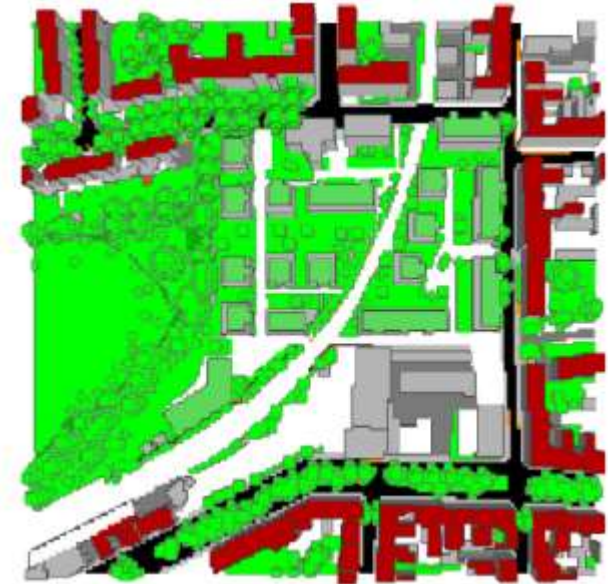
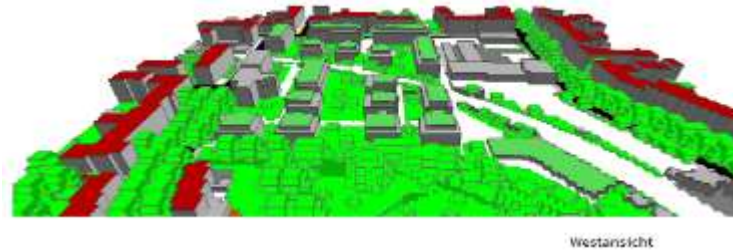
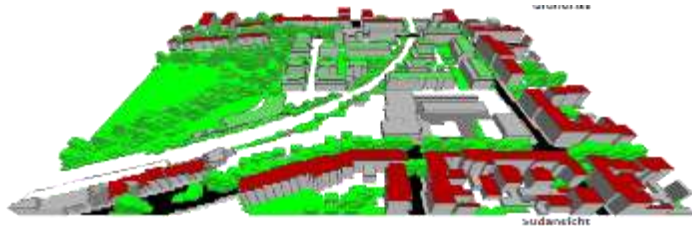
→ Keine Verschlechterung bei den folgenden 5 Indikatoren:

TLS		Thermischer Abluftstrom
TCS		Thermischer Komfort
TSS		Thermische Speicherfähigkeit
ROS		Abflussbeiwert
CSS		CO <sub>2</sub> Speicherung

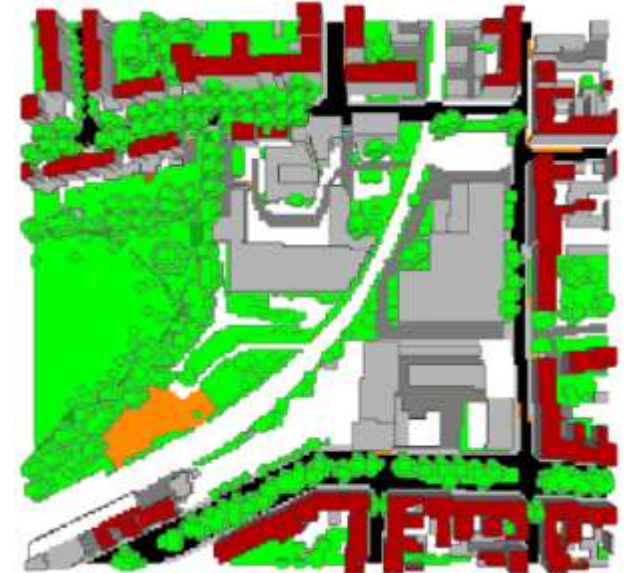
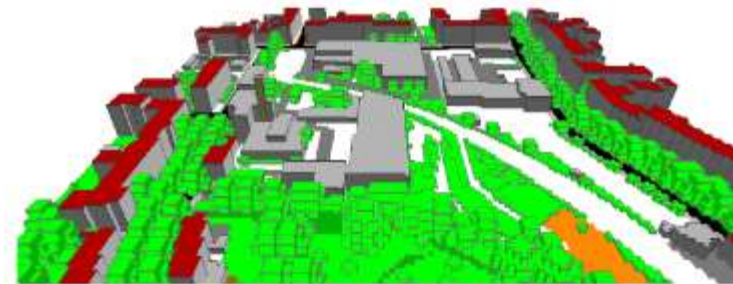
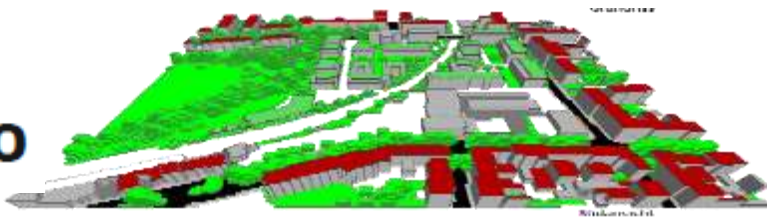


# Simulationsmodelle

**PLAN**  
**PLANUNG**

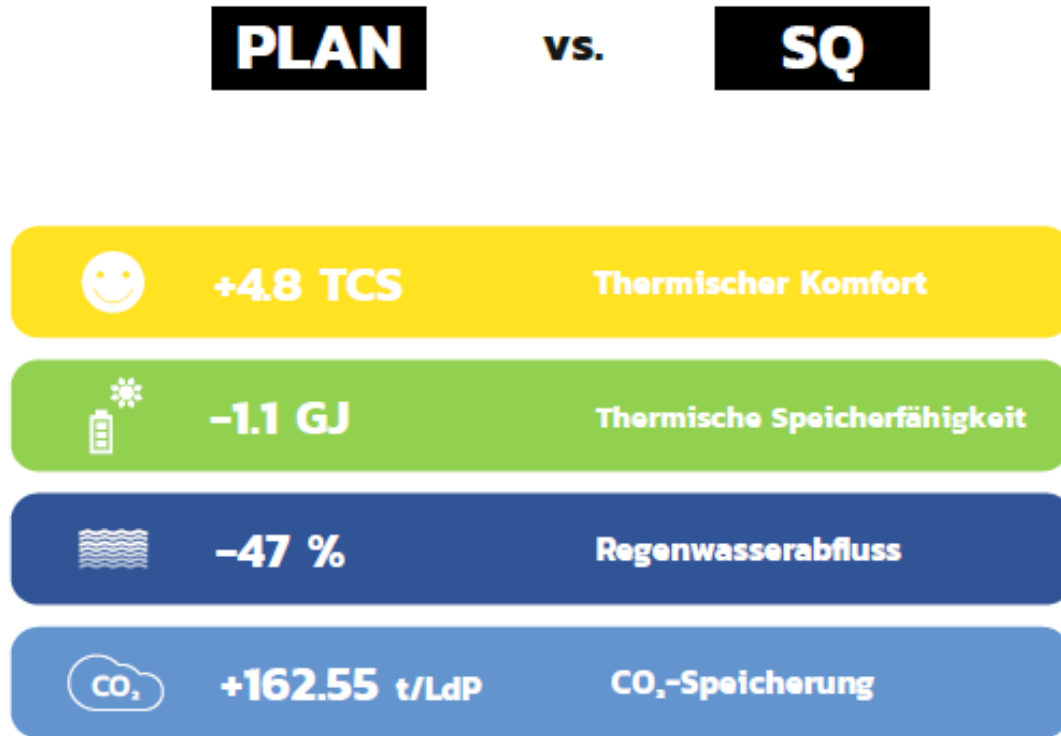


**SQ**  
**STATUS QUO**



# Beispiel: Anwendung „Wiener Modell“, Neuer Weg Krefeld

## Auswirkungen und Verbesserungen



### Thermischer Abluftstrom (TLS):



Im **Peak** kühlt die **PLANUNG** das Nachbarquartier an einem Hitzetag um **-0.089°C** und im Tagesmittel erwärmt sie es um **+0.020°C**.

### Thermischer Komfort (TCS)



Die **PLANUNG** des Projektgebiets weist einen **moderaten bis guten TCS** von **48.80** auf. Verglichen mit dem **STATUS QUO (44.03 TCS)** konnte der TCS verbessert werden.

### Thermische Speicherfähigkeit (TSS):



Die Thermische Speicherfähigkeit beträgt in der **PLANUNG 4.17 MJ**. Auf Grund der großteils versiegelten Fläche und geringen Grünfläche ist im **SQ** eine höhere TSS vorhanden.

### Abflussbeiwert (ROS)



Der **Abflussbeiwert** weist in der **PLANUNG** einen sehr guten Wert von **0.18** auf, d.h. 82% des Regenwassers können versickern, gespeichert werden oder verdunsten. Im **SQ** wird 35% des gesamten Regenwassers versickert, gespeichert oder verdunstet.

### CO<sub>2</sub> Speicherung (CSS)



Die Leistung hinsichtlich CO<sub>2</sub> Speicherung beträgt in der **PLANUNG 365.70 t/ Lebenszeit der Pflanze**. Durch die Intensivierung und Erweiterung der begrünten Fläche im Projektgebiet kann der CSS Wert verbessert werden.

# Optimierungsempfehlungen (Ausschnitt)

## Baum- und Strauchpflanzungen und begrünte Pergolen



- **verstärkte Baum- und Strauchpflanzungen** in Hot-Spot-Bereich (1) und in Bereichen mit hohen Windschwindigkeiten (A)
- Einsatz von **Neupflanzungen** mit möglichst **großem Kronendurchmesser**
- Planung von **begrünten Pergolen** in **Sitz-, Liegebereichen und Spielbereich**



## Fassadenbegrünung

- Einsatz von **Fassadenbegrünung** in Hot-Spot-Bereich (1) zur Erhöhung des thermischen Komforts



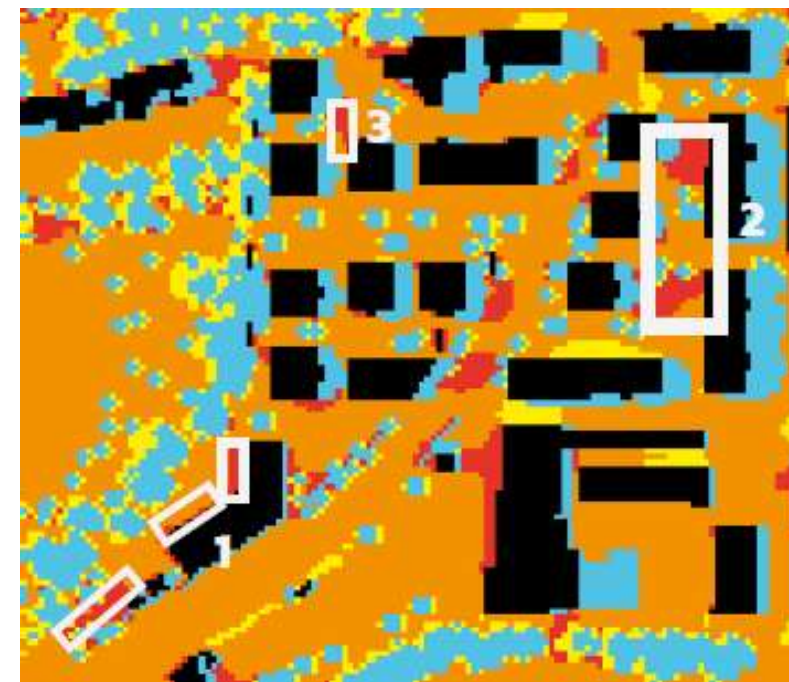
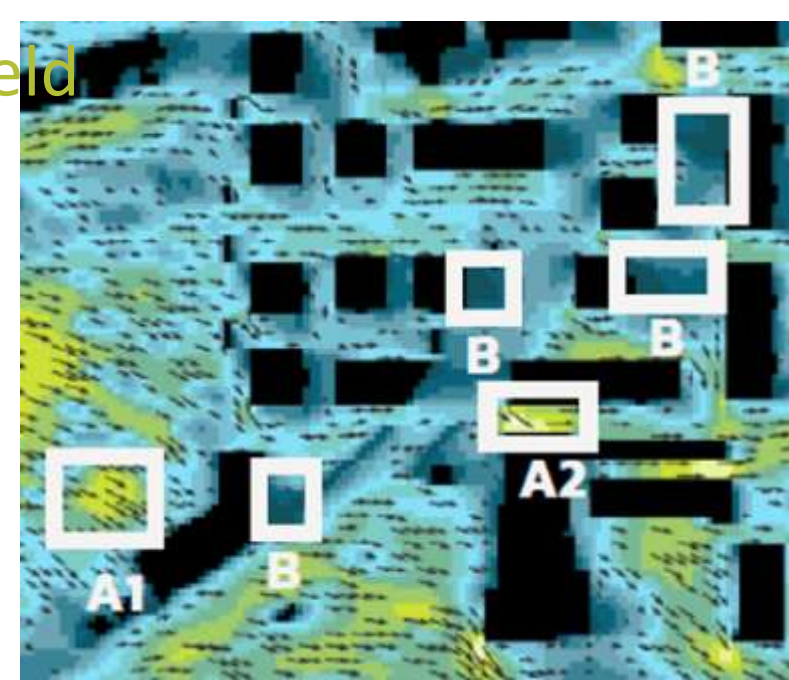
## Blaue Infrastruktur

- Einsatz von **blauer Infrastruktur** zur Kühlung und Erhöhung des thermischen Komforts (z.B.: Wasserspiel)



## Gebäudeöffnungen, Abfasen von Gebäudekanten

- **Versetzen bzw. Öffnung von Gebäuden** um die Durchlüftung von windstillen Zonen (B) zu ermöglichen und somit den thermischen Komfort zu verbessern
- **Verbreiterung** von Windkorridor (A2) zur Vermeidung von Winddüse
- **Abfasen von Gebäudekanten** um Windstrom nicht zu blockieren



# Beispiel: 3-fache Innenverdichtung und Innenstadtrevitalisierung IKEA Wien



- 160 Bäume am Gebäude
- weltweit 1. GREENPASS Platinum zertifiziertes Gebäude
- höchste Klimaresilienz & Nutzerqualität offiziell bestätigt
- zukunftssicher & klimafit konzipiert
- Vorzertifizierung ab Wettbewerbsphase



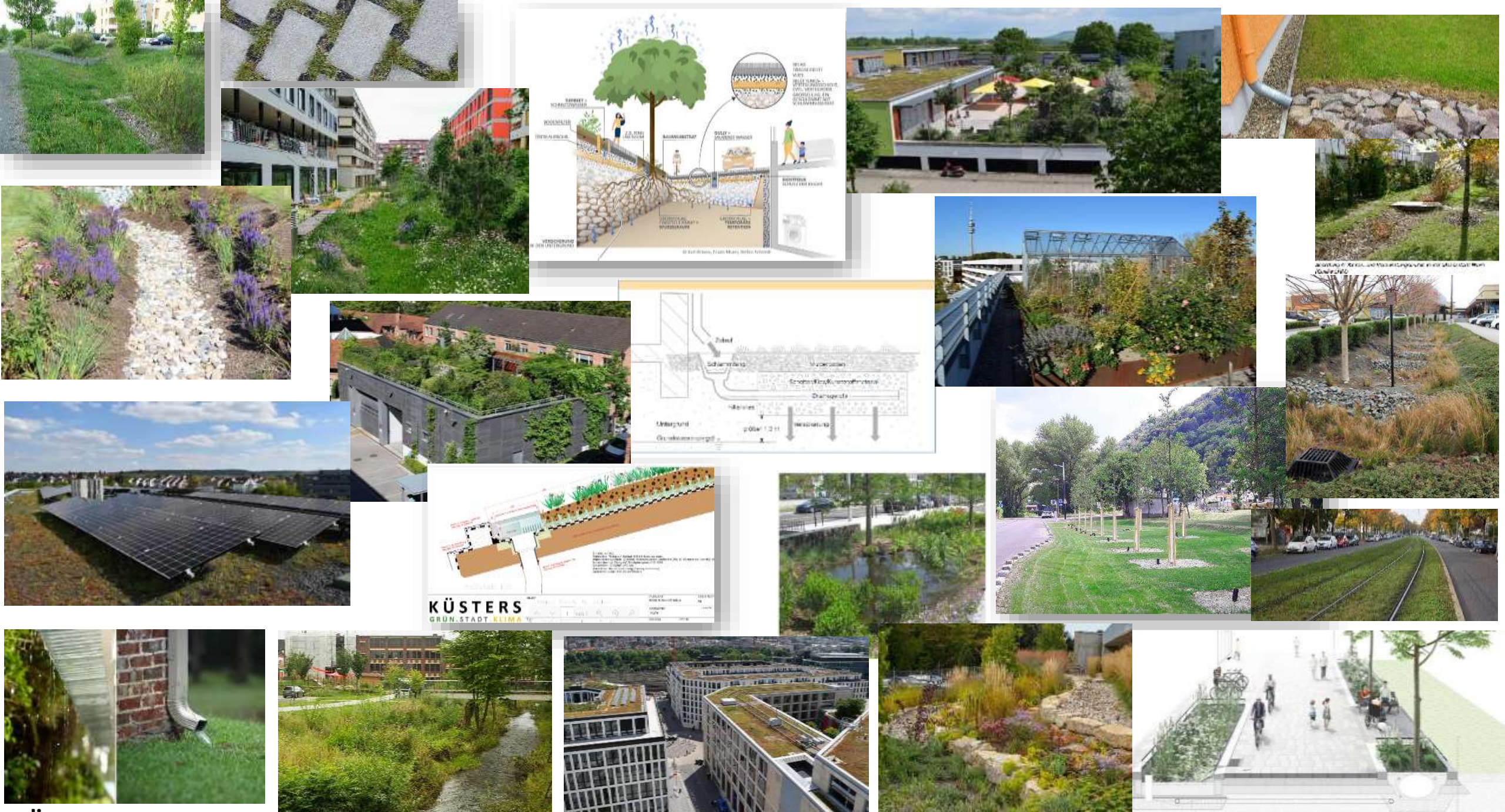
**Was leistet der neue IKEA Wiederhof Wien?**

- GREENPASS Platinum Zertifiziert**
- alle** Klimaresilienz & Nutzerqualität
- 1.5°C** urban cooling by up to
- 3.600 m<sup>2</sup>** Fläche für einen Kassenbereich
- 3.433 x** mehr Bäume als ein durchschnittliches Einfamilienhaus
- 2ha** = **3x** Fläche eines durchschnittlichen Einfamilienhauses
- 12.6°C** urban cooling by up to
- 1.279** Bäume
- autofrei** (kein Autoverkehr)
- +160** = **1/2 ha** Fläche eines durchschnittlichen Einfamilienhauses
- 1 x** Fahrradklima
- € = 25 x** mehr Bäume als ein durchschnittliches Einfamilienhaus
- Biodiversität**
- Dachterrasse** (Innen- & Außen)
- 12%** Energieverbrauch
- vertikaler Park** (100% Grünfläche)
- Recycling** (100% Recyclingmaterialien)
- +2.700 m<sup>2</sup>** mehr Grünfläche als ein durchschnittliches Einfamilienhaus
- € 10.90/m<sup>2</sup>** (inkl. MwSt.)
- 810 + 260 m<sup>2</sup>** (inkl. MwSt.)

**quarkraft** **www.ikea.at** **100%** **100%**

**mehr info | www.greenpassfordebbi**





# Regenwassermanagement in der Stadt

Mulden, Rigolen, Rasenfugenpflaster. Zur Überflutungsvorsorge, Grundwasserauffüllung und späterer Verdunstungskühlung....

Längst bekannt, etwas in Vergessenheit geraten, kommen sie jetzt als „Nature-Based-Solutions“ zurück.



**„Regenwasser gehört in die Vegetation, in Tiefbeete, in Mulden und Rigolen. Nicht in den Gully!!!“**





# Regenwassermanagement in der Stadt

Das neue „Schön“: Mehr Artenreichtum, mehr Biodiversität zulassen, extensive Pflege.... Und vieeeel Geld dabei sparen....



„Re“-Naturierung : Bachlauf und Ufer, Kassel

# Projektbeispiel - Rheydter Bahnhof

Architektur und Klimaanpassung auf hohem (technischem) Niveau:

Wandgebundene Fassadenbegrünungen sowie intensive und extensive Dachbegrünung mit Retention und gedrosseltem Ablauf (LP 1-9)



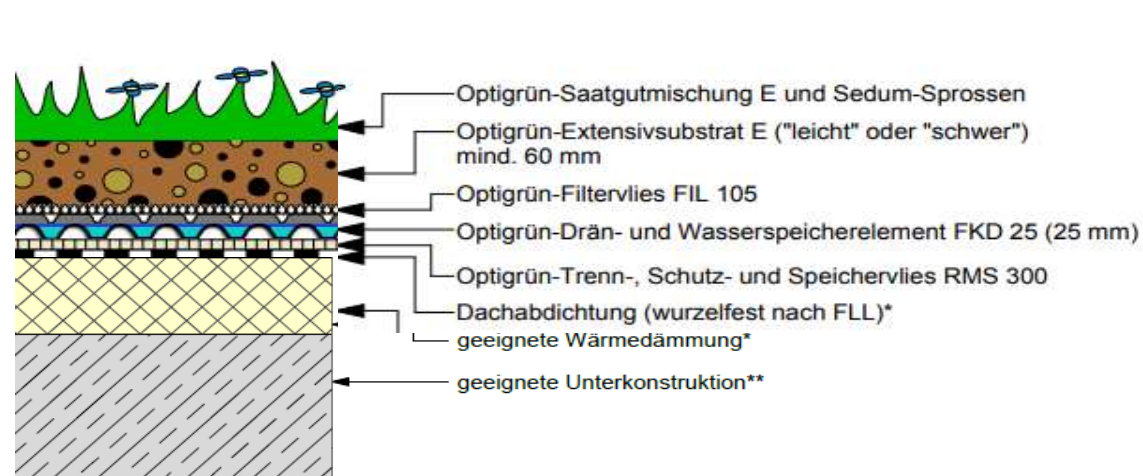
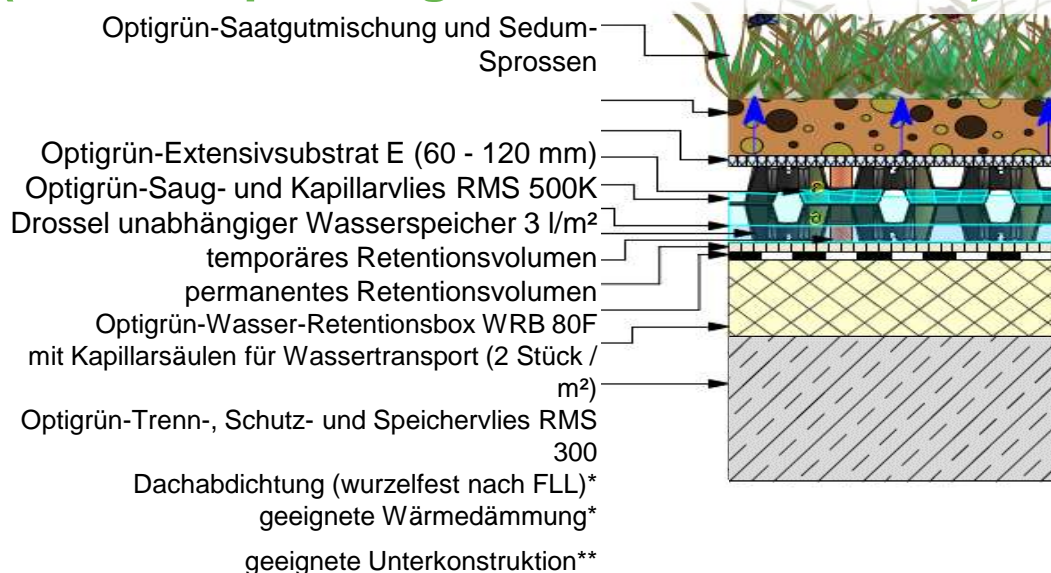
Links: Planung / Visualisierung

Rechts: Stand der Fassadenbegrünung 11. März 2024 Unterkonstruktion etc fertig, Pflanzmodule werden in ca. 4 Wochen eingesetzt-

# Projektbeispiel - Rheydter Bahnhof

Intensive und extensive Begrünung des Innenhofes/Daches – LP 1-9

## Vergleich Aufbauhöhen und Gewichte etc. Retentionsdach (neu) vs Spardach (Entwurfsplanung Hochbauarchitektur)



### Anmerkung

Das temporäre und ggf. permanente Retentionsvolumen ist mit dem Statiker abzuklären  
Notüberlauf: Der Notüberlauf ist über OK Retentionsbox anzusetzen

**++ Höher Wasserrückhalt bei Starkregen (Spitzenabflussbeiwert über Drossel individuell einstellbar )**

**++ Kühlung auch nach langen Hitzeperioden (Retentionsvolumen 75 l/m<sup>2</sup>)**

**++ Wasserspeicher gesamt 95-150 l/m<sup>2</sup>**

+/- Dachneigung muss 0 sein

+/- Last ab 100 kg/m<sup>2</sup> bzw. 1,0 kN/m<sup>2</sup>

+/- Aufbauhöhe ab 14 cm (was an Randanschlüssen durch Wegfall der Gefälledämmung wahrsch.

keinen Unterschied ausmacht. Wenn doch kann man dieses durch tiefergelegte Kiesstreifen ausgleichen)

- Kostenrichtwert ca. 38 - 45 €/m<sup>2</sup>

- **geringerer Wasserrückhalt bei Starkregen**

- **Keine / wenig Kühlung nach langen Hitzeperioden (da keine zusätzliche Retention)**

- **Wasserspeicher gesamt 25 l/m<sup>2</sup>**

+/- Last ab 90 kg/m<sup>2</sup> bzw. 0,9 kN/m<sup>2</sup>

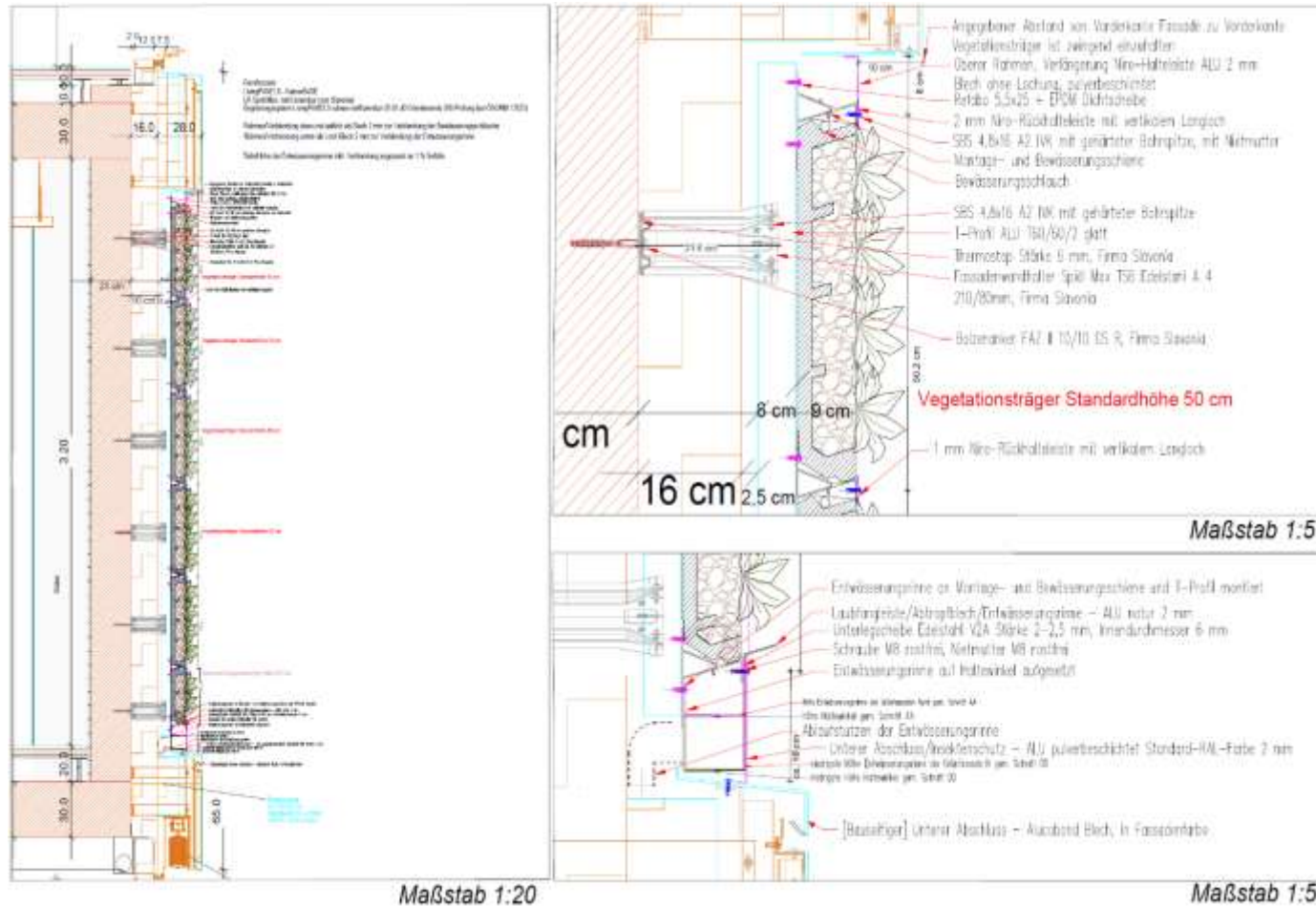
+/- Aufbauhöhe ab 8 cm (was aber durch notwendige Gefälledämmung nicht zu einem Kostenvorteil führt)

+ Kostenrichtwert ca. 25-30 €/m<sup>2</sup>

(Preisdifferenz: ca. 15,00 €/m<sup>2</sup> x 1.100 m<sup>2</sup> = 16.500,00 €)

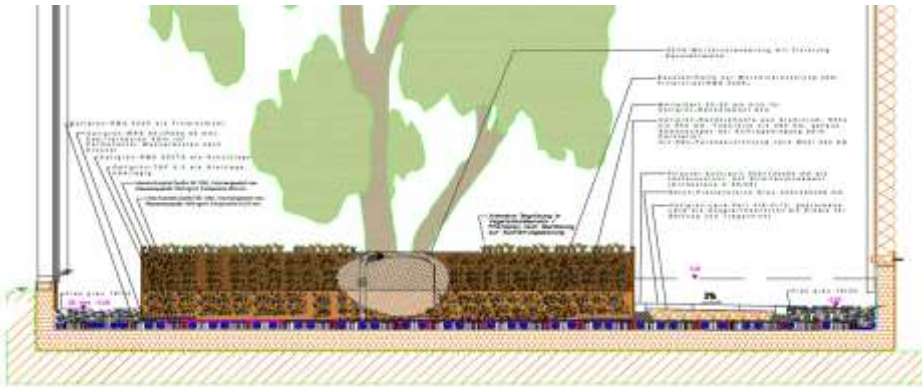
# Projektbeispiel - Rheydter Bahnhof

## Wandgebundene Fassadenbegrünungen – LP 1-9

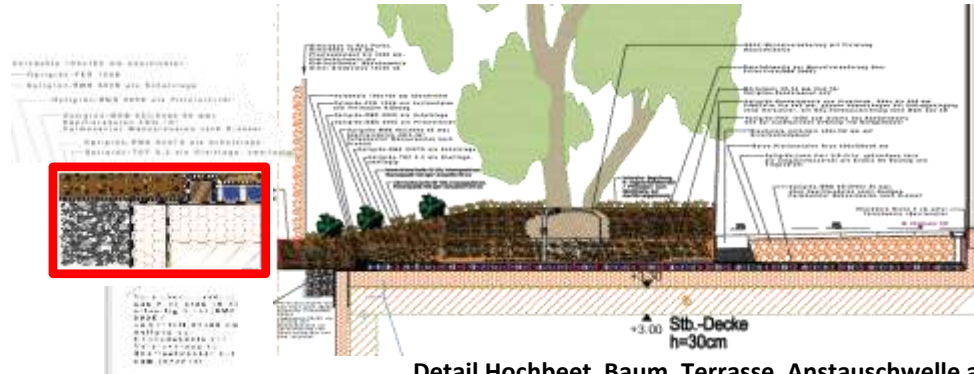


# Projektbeispiel - Rheydter Bahnhof

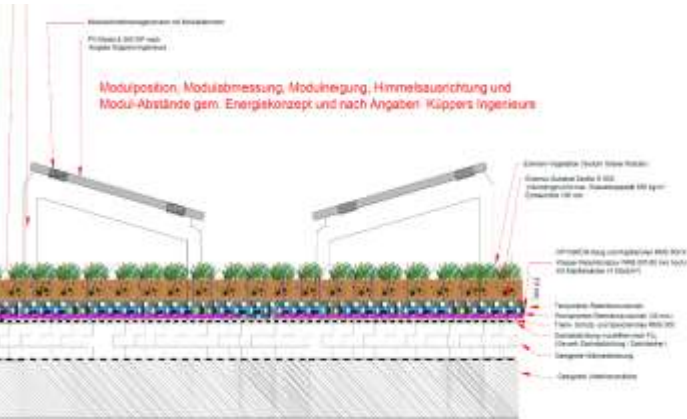
Intensive und extensive Begrünung des Innenhofes/Daches – LP 1-9



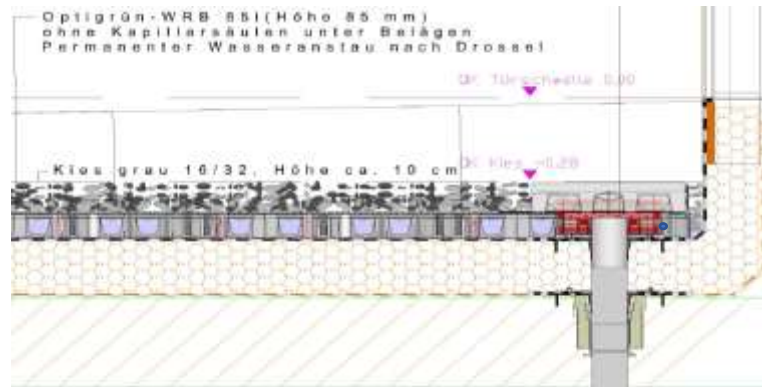
Detail Hochbeet, Baum, Baumverankerung, Fluchtweg



Detail Hochbeet, Baum, Terrasse, Anstauschwelle an Gebäudekante



Beispiel: Detail aus Ausführungsplanung, Entwässerungsplanung, Retentionsdachbegrünung mit gedrosseltem Ablauf und Anstau, Abstimmung mit TGA-Planung, Solardachbegrünung, Solaraufständerung, Windsogberechnung



# Projektbeispiel - Rheydter Bahnhof

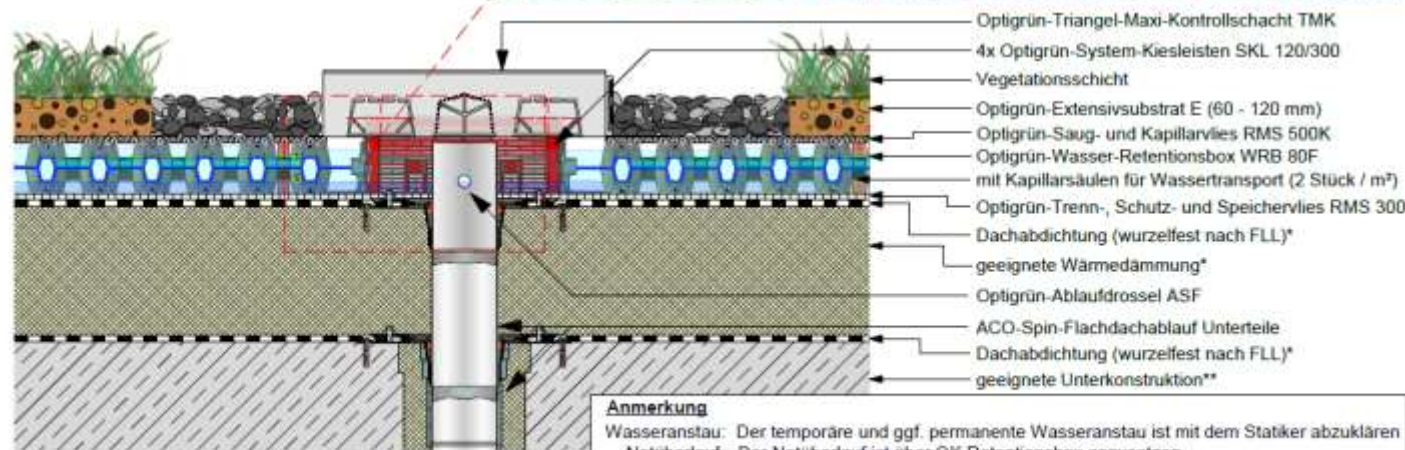
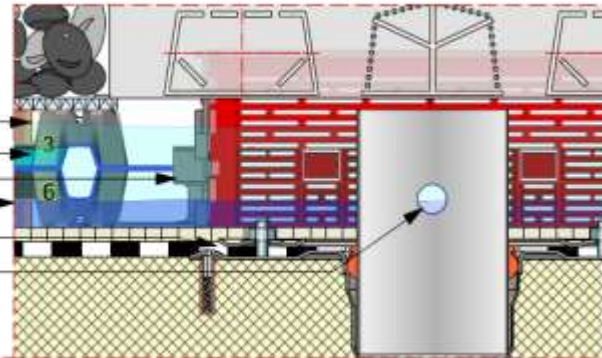
Intensive und extensive Begrünung des Innenhofes/Daches – LP 1-9

## extensive Dachbegrünungen als Retentionsdach: Ablauf / Drossel zur Erfüllung der kommunalen Einleitbeschränkung, Randausbildung (Anschluss)

### Regeldetail "Dachablauf mit Kontrollschacht"

System: Optigrün Retentionsdach Drossel extensiv  
Dachablauf in der Fläche  
WRB 80F verlegt mit 3 Liter- Seite oben

- Temporärer Wasseranstau gemäß Optigrün RWS 4.0 Berechnung
- Drossel unabhängiger Wasserspeicher 3 l/m<sup>2</sup>
- 4x Optigrün-System-Kiesleisten SKL 120/300 permanenter Wasserspeicher
- Pressdichtungsflansch
- Optigrün-Ablaufdrossel ASF (objektspezifische Drosselrohrbohrung)



\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau



# Projektbeispiel - Wilhelmshaven

## Wand- und troggebundene Fassadenbegrünung

### Kurzbeschreibung und Übersicht der ausgearbeiteten Varianten Parkstrasse 3 / Marktstrasse 33:

#### Low Budget

Pflanztröge herstellen und auf dem Vordach verteilen und selbstklimmende Kletterpflanzen wie Efeu und wilder Wein einsetzen (Keine Rankhilfen)



#### Medium Budget

Pflanztröge mit entsprechenden Rankgittern werden im Raum zwischen zwei Fenstern verteilt. Ausführung von Schlingpflanzen und Unterpflanzung



#### High Budget

besteht aus einer Mischung aus rankgittergestützter Begrünung, ähnlich wie Medium Budget, jedoch zusätzlich einer wandgebundenen Fassadenbegrünung auf dem rechten Fassadenteil



# Projektbeispiel – Parkhaus Düsseldorf

Boden- und trogebundene Fassadenbegrünung mit ferngewarteter, vollautomatischer Bewässerung – LP 1-9

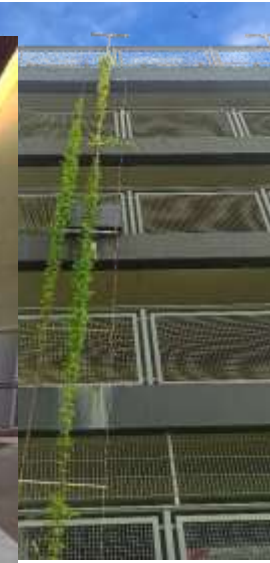
Ansicht Südost



Ansicht des Parkhauses vor der Fassadenbegrünung von der Moselstrasse aus

<p>Anzahl Bauelemente schmale Variante 1:                  Glasfaserbetondeckelplatten                  Substratfassade                  für Rankpflanzen                  Elemente mit Gesamtlänge 13,40m: 10 Stück                  Elemente mit Gesamtlänge 12,74m: 1 Stück</p> <p>für Schlingpflanzen                  Elemente mit Gesamtlänge 13,40m: 10 Stück                  Elemente mit Gesamtlänge 12,74m: 1 Stück</p>	<p>Nordwestfassade                  Elemente mit Gesamtlänge 13,40m: 6 Stück                  Elemente mit Gesamtlänge 12,74m: 7 Stück</p> <p>für Schlingpflanzen                  Elemente mit Gesamtlänge 13,40m: 6 Stück                  Elemente mit Gesamtlänge 12,74m: 7 Stück</p> <p>Pflanzträger                  Substratfassade 22 Stück</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ansicht Nordwest



Pflanzen erreichten schon nach 3 Monaten die Dachkante

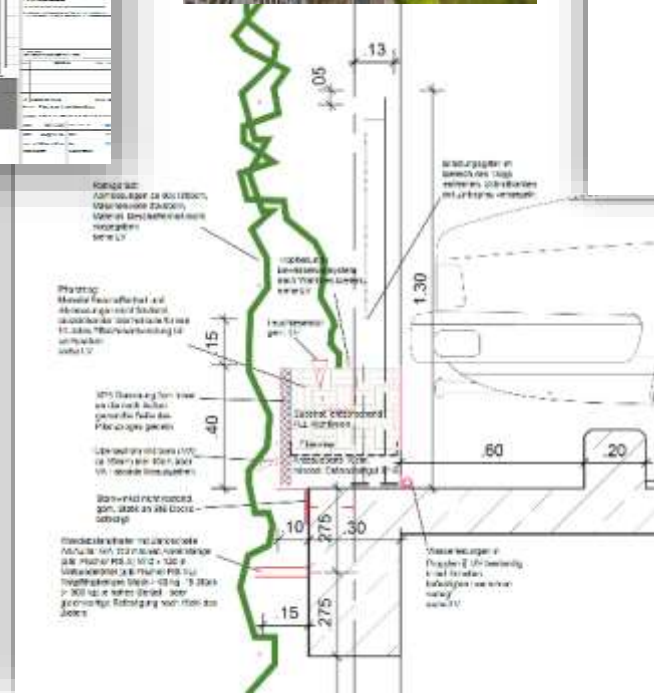
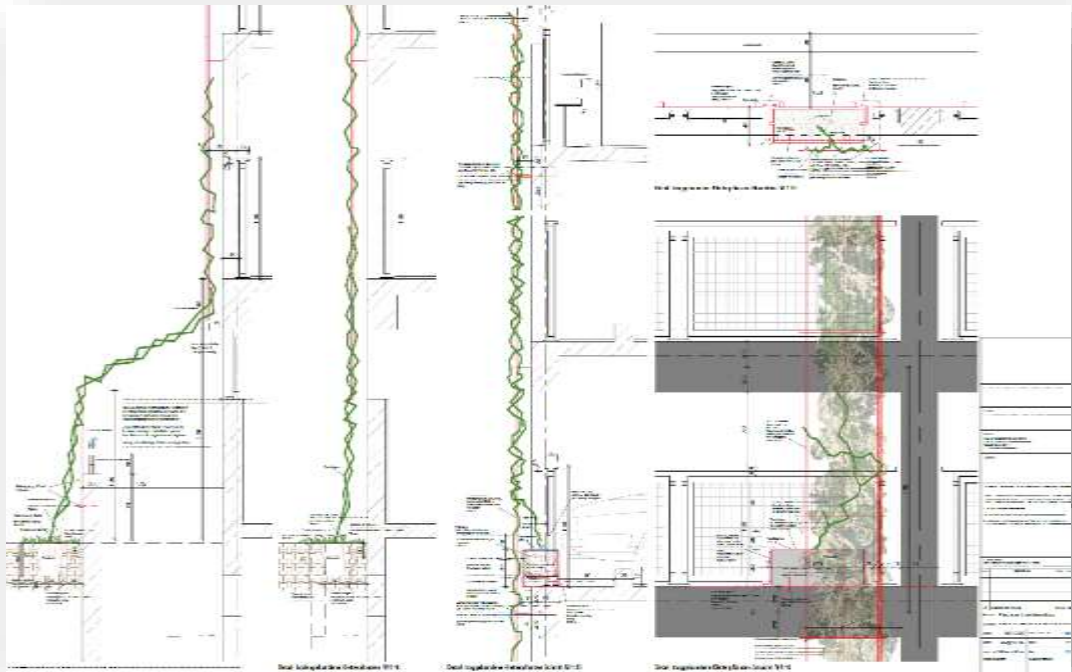


Gegenüber befindet sich der Landtag von NRW



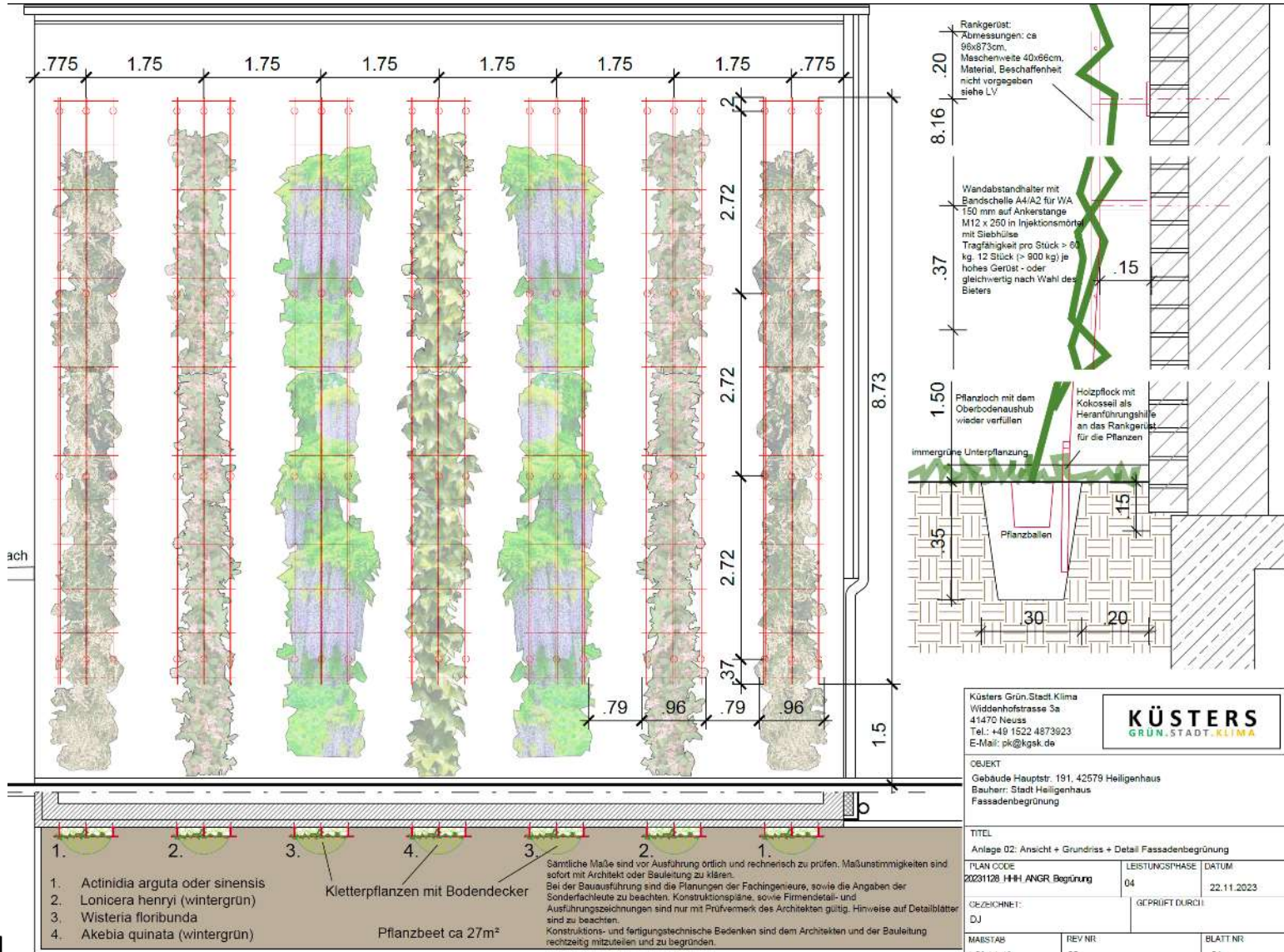
# Projektbeispiel – Parkhaus Düsseldorf

Boden- und troggebundene Fassadenbegrünung mit ferngewarteter, vollautomatischer Bewässerung – LP 1-9



# Projektbeispiel – Fassadenbegrünung Heiligenhaus

## Boden- Fassadenbegrünung– LP 1-9



Küsters Grün.Stadt.Klima  
 Widdenhofstrasse 3a  
 41470 Neuss  
 Tel.: +49 1522 4873923  
 E-Mail: pk@kgsk.de

**KÜSTERS**  
 GRÜN.STADT.KLIMA

OBJEKT  
 Gebäude Hauptstr. 191, 42579 Heiligenhaus  
 Bauherr: Stadt Heiligenhaus  
 Fassadenbegrünung

TITEL Anlage 02: Ansicht + Grundriss + Detail Fassadenbegrünung		
PLAN CODE 20231128_HH ANGR Begrünung	LEISTUNGSPHASE 04	DATUM 22.11.2023
GEZEICHNET: DJ	GEPRÜFT DURCH:	
MAßSTAB 1:50   1:10	REV NR 00	BLATT NR 01

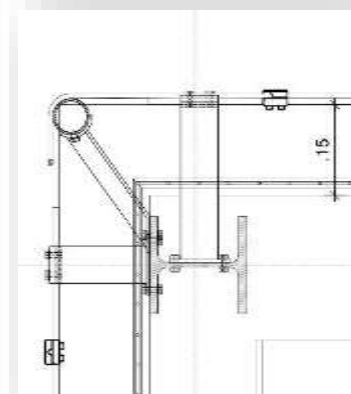
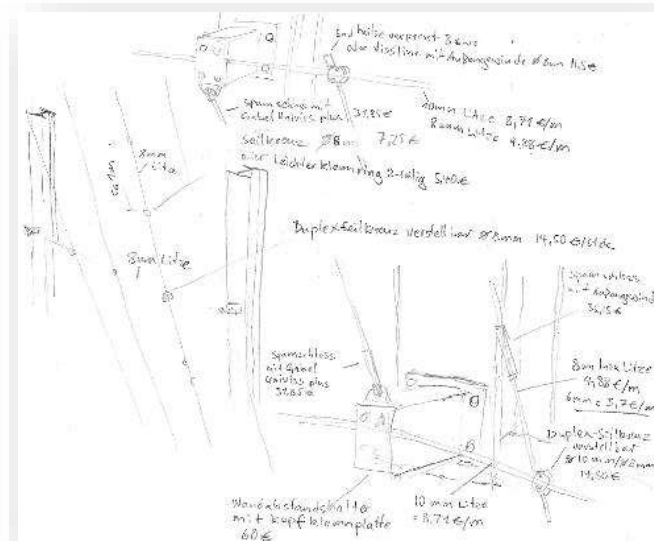
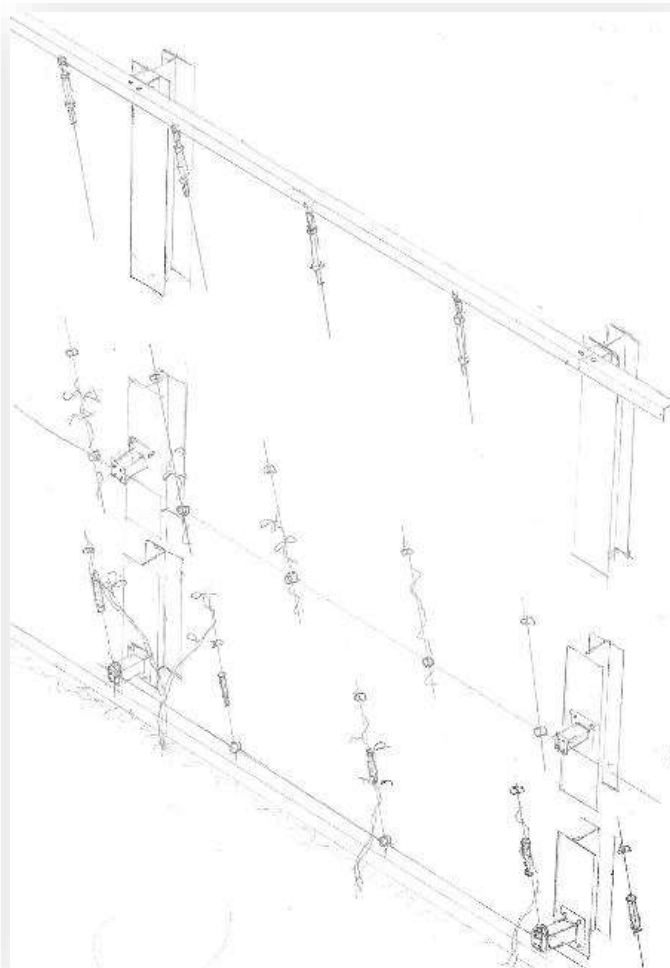
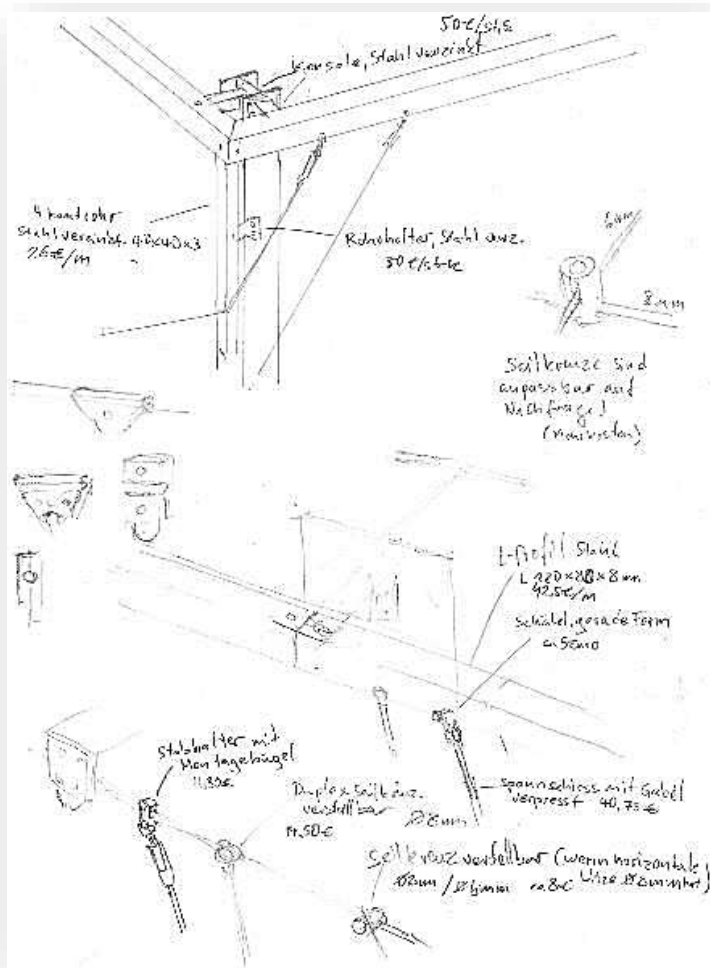


Endoskopie in die Wand:  
 Da keine Pläne, Schnitte etc. vorhanden waren, musste die Wand angebohrt und endoskopiert werden, um die Tragfähigkeit und Verankerung entsprechend der Lasten (incl. Wind und Eislasten) berechnen zu können.

# Projektbeispiel – Parkhaus Köln

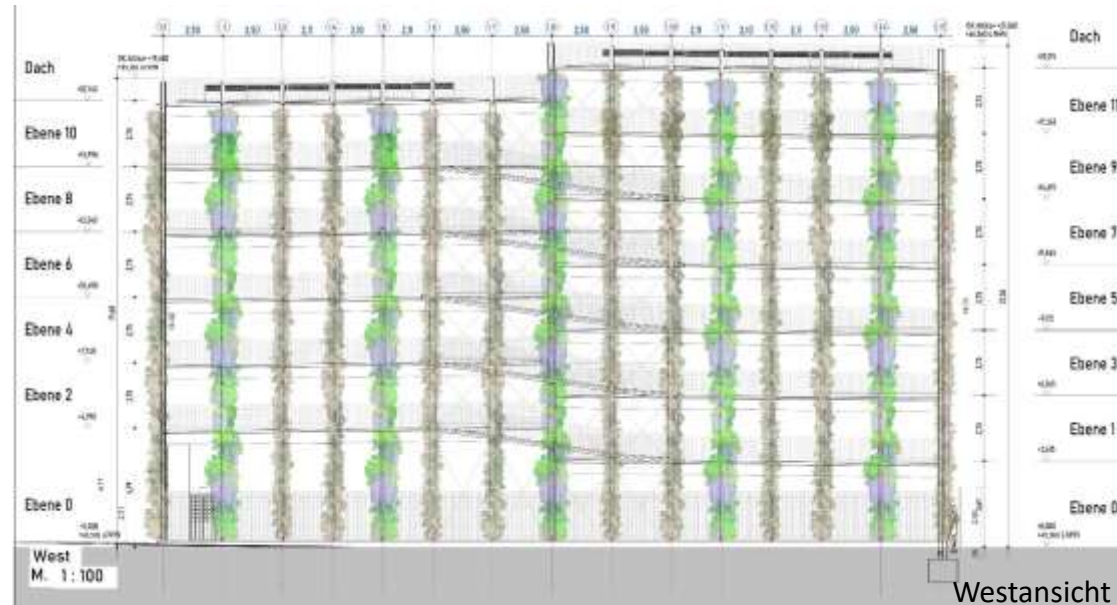
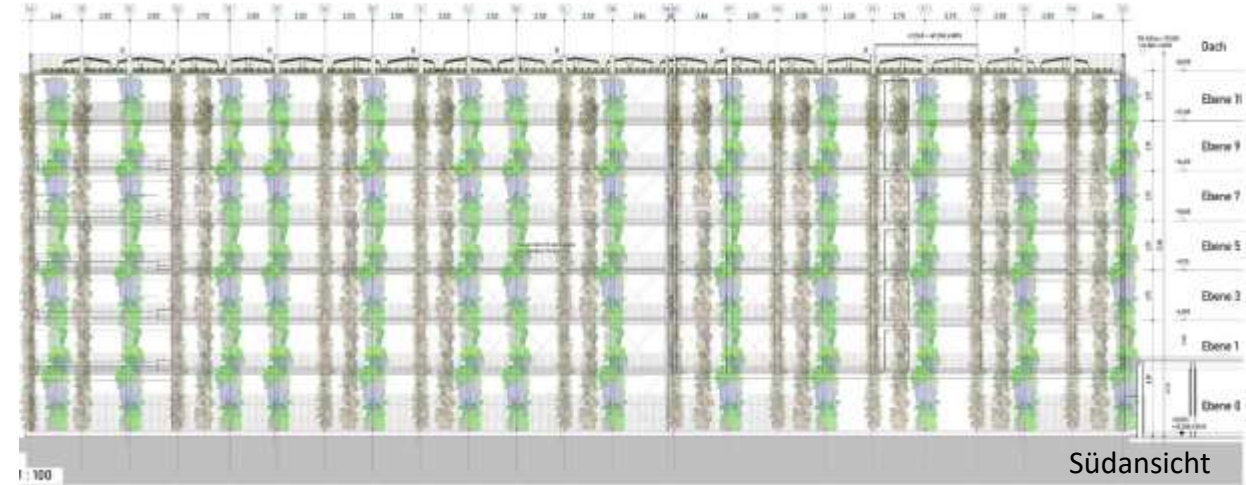
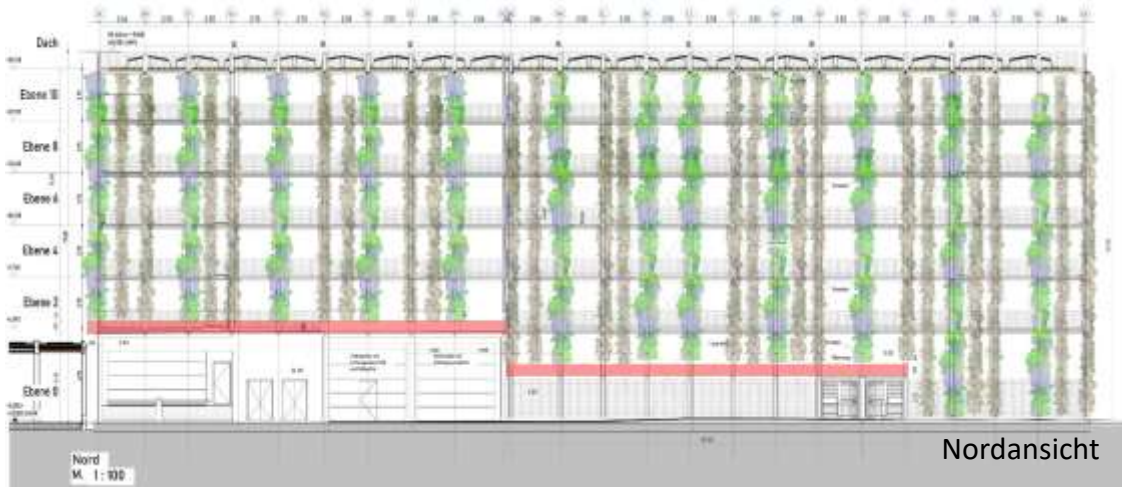
Boden- und trogebundene Fassadenbegrünung mit ferngewarteter, vollautomatischer Bewässerung – LP 1-3

Entwicklung der konstruktiven Details in Anlehnung an andere Fassadenbegrünungen mit Seilsystem



# Projektbeispiel – Parkhaus Köln

Boden- und trogebundene Fassadenbegrünung mit ferngewarteter, vollautomatischer Bewässerung – LP 1-3



# Projektbeispiel – „Mein Werk“ Krefeld-Fichtenhain

1.350 m<sup>2</sup> extensive Dachbegrünung mit Biodiversitätsbausteinen und Aussenanlagen



Besondere Herausforderungen:

- Es gab seitens der Behörden (Bebauungsplan) keine Notwendigkeit für Dachbegrünungen. Dem Bauherrn war ein ökologischer Ausgleich für den Flächenverbrauch persönlich wichtig.
- Der Bauherr erhoffte sich mit einer biodiversen Dachbegrünung die Halle etwas grösser bauen zu dürfen → Ökonomischer Vorteil
- Nach entsprechender Diskussion mit der unteren Landschaftsbehörde und kommunaler Politik wurde dem Antrag teilweise stattgegeben → „Inwertsetzung von Grün“
- Planung, Ausschreibung und Ausführung der extensiven Dachbegrünung trotz geringer Lastreserven mit vielen großflächigen Biodiversitätsbausteinen wie Totholz, verschiedene Substratarten, Substratschichten und Vegetationstypen gebaut.
- Der Bauherr wollte den (Scheer-)Rasen gegen Blumenwiesen tauschen. Diesen hat die Behörde entsprechend Beratungen von KGSK stattgegeben.
- Problematisch war hierbei der anstehende Ober- / Ackerboden, der viel zu stark gedüngt und mit Wildkräutern belastet war.
- Durch entsprechende Pflege und regelmäßige Mahten wurde dieses Problem sukzessive verbessert

# Projektbeispiel – „Mein Werk“ Krefeld-Fichtenhain

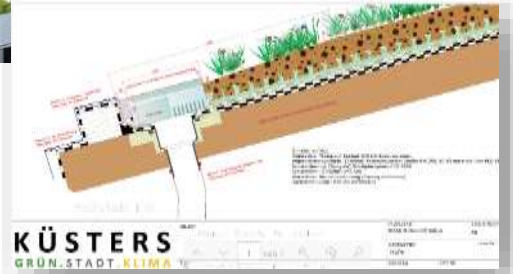
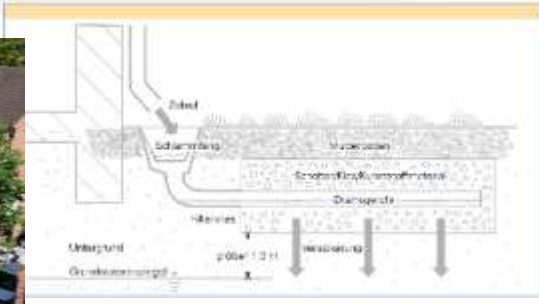
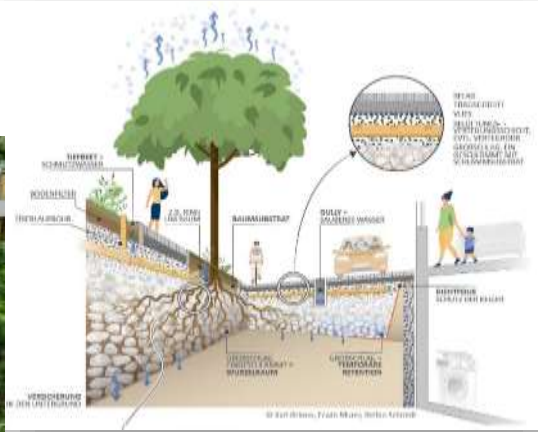
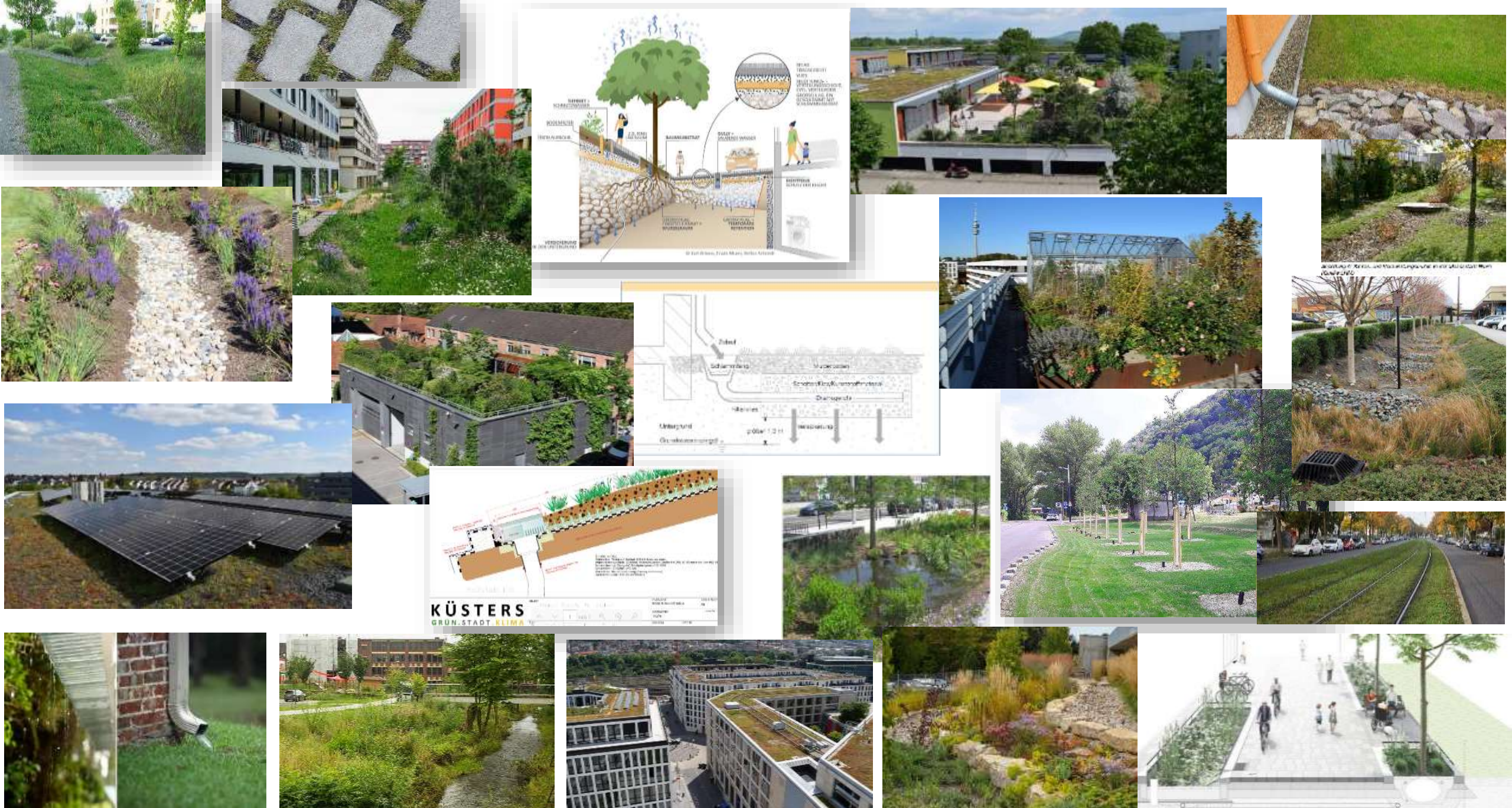
Alle Leistungsphasen (1-9) 1.350 m<sup>2</sup> extensive Dachbegrünung mit Biodiversitätsbausteinen und Aussenanlagen



# Projektbeispiel – „Mein Werk“ Krefeld-Fichtenhain

Alle Leistungsphasen (1-9) 1.350 m<sup>2</sup> extensive Dachbegrünung mit Biodiversitätsbausteinen und Aussenanlagen







# Regenwassermanagement in der Schwammstadt

Mulden, Rigolen, Rasenfugenpflaster. Zur Überflutungsvorsorge, Grundwasserauffüllung und späterer Verdunstungskühlung....

Längst bekannt, etwas in Vergessenheit geraten, kommen sie jetzt als „Nature-Based-Solutions“ zurück.



**„Regenwasser gehört in die Vegetation, in Tiefbeete, in Mulden und Rigolen. Nicht in den Gully!!!“**



# Regenwassermanagement in der Stadt

Das neue „Schön“: Mehr Artenreichtum, mehr Biodiversität zulassen, extensive Pflege.... Und veeeeel Geld dabei sparen....



„Re“-Naturierung : Bachlauf und Ufer, Kassel

# Extensives Grünflächenmanagement in der Stadt

Extensive Bewirtschaftung der Wiesen (vormals Rasen). Spart Geld, ist gut für die Biodiversität, besser Kühlung, mehr Regenwasserrückhalt usw.



# Regenwassermanagement in der Stadt

Es spart Geld und schützt vor Überhitzungen... und sieht auch noch schön aus.



# Regenwassermanagement in der Stadt

Simple und wirkungsvoll...



# Regenwassermanagement in der Stadt

Bäume müssen im Sommer viel weniger oder garnicht gewässert werden, auch bekannte Baumarten funktionieren (wir brauchen nicht unbedingt „Klimabäume“, die schon jetzt sehr knapp sind).





Chemnitz (D)



Linz (A)



Bregenz (A)



München (D)



Globale Klimademo München am 29.11.2019. Foto: Amrei-Marie.Wikimedia, Lizenz: [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Beste Lösung:

DIE Klimaanlage Nr.1

Der BAUM!!!

Je mehr, desto besser!

## Bäume in der Innenstadt bringen den meisten Gegenwert, jedoch ist der Platz (angeblich) nicht da



100-jährige Buche  
produziert soviel Sauerstoff, wie 10  
Menschen benötigen

Bis zu 4 kg CO<sub>2</sub>-Bindung/Jahr

Bis zu 270 kg CO<sub>2</sub>-Bindung im  
Boden je m<sup>2</sup>

300 – 800 Liter Verdunstung/Tag

Bis zu 4°C messbar geringere  
Temperatur  
(12-15°C geringere gefühlte  
Temperatur)



# Ergebnisse

## Leistungen versus Kosten für ein Gehölz

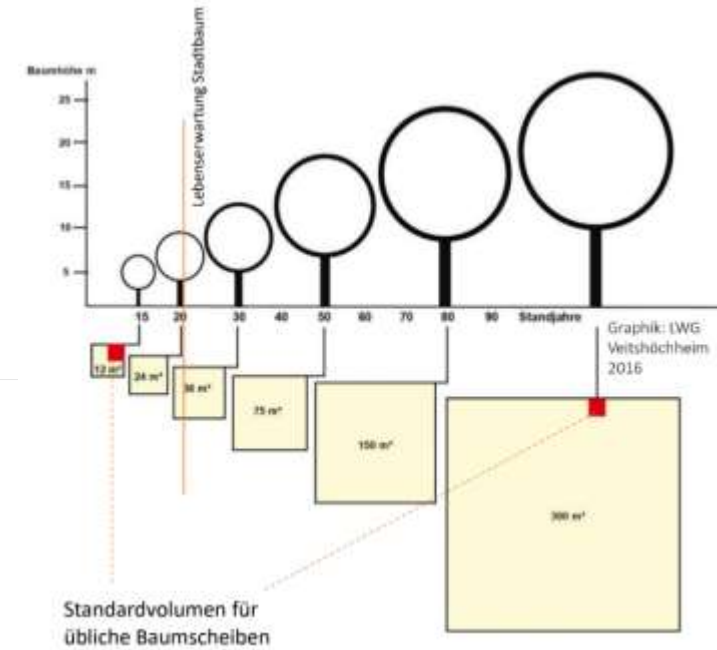
erarbeite im Zuge des FFG Projekts GreenValuation

Baumart: **Spitzahorn**

*Acer platanoides*

Alter bei Pflanzung: **12 Jahre**

Stammumfang bei Pflanzung: **24 cm**



	Standzeit [a]																			
KOSTEN [€]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	bis 20	bis 30	bis 40	bis 50	bis 60	bis 70	bis 80	bis 90	bis 100	
Einkaufspreis	1060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzkosten	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anwachspflege	300	300	300	300	300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jährliche Pflege	0	0	0	0	0	0	75	75	75	75	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Zwischensumme	1910	300	300	300	300	300	75	75	75	75	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
LEISTUNGEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	bis 20	bis 30	bis 40	bis 50	bis 60	bis 70	bis 80	bis 90	bis 100	
CO2 Speicherung [kg/a]	46	51	56	60	65	70	75	80	85	90	1188	1750	2352	2986	3649	4337	5048	5780	6531	
Kühlleistung [kWh/a]	2890	3154	3428	3710	4001	4301	4608	4923	5246	5577	75463	115651	161388	212016	267067	326183	389078	455521	525316	
Wasserretention [l/a]	912	1018	1128	1241	1358	1478	1601	1727	1857	1989	27797	43935	62315	82673	104820	128612	153935	180694	208811	
MONETÄRE BEWERTUNG [€]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	bis 20	bis 30	bis 40	bis 50	bis 60	bis 70	bis 80	bis 90	bis 100	
CO2 Speicherung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	20	30	40	51	63	75	87	99	112	
Kühlleistung	462	505	548	594	640	688	737	788	839	892	12074	18504	25822	33923	42731	52189	62253	72883	84051	
Wasserretention	1861	2077	2301	2532	2770	3014	3266	3524	3788	4058	56706	89628	127123	168653	213833	262369	314027	368616	425975	
Zwischensumme	2324	2583	2850	3126	3411	3704	4004	4313	4629	4952	68800	108162	152985	202627	256627	314633	376367	441599	510138	
BILANZ	414	2283	2550	2826	3111	3404	3929	4238	4554	4877	68050	107412	152235	201877	255877	313883	375617	440849	509388	

Wo irgendwie Bäume möglich sind, sollten Bäume gepflanzt werden.  
Denn Bäume sind im Verhältnis Preis/Leistung am wirksamsten.  
Rechtzeitig daran denken, den Bäumen Wurzelraum zu geben.  
Daher frühzeitig die Bäume als „grüne Infrastruktur“ wie eine Wasser- oder Stromleitung mit einplanen und nicht später irgendwie in den Boden quetschen!



© Örjan Stal

**Die Bäume auf dem Bild wurden GLEICHZEITIG gepflanzt!**

**Die großen Bäume haben mehr Wurzelraum und bekommen mehr Wasser durch die Vegetationsflächen**



© Ewald Judt

## Wie ist das möglich?

Jacquin-Platane, Wien, Rennweg – 250 Jahre alt (links)



© Örjan Stal

Altbestand unbedingt erhalten – ev. auch durch Wurzelraumsanierung!

# Ein Baum braucht (Wurzel-) Raum!

**Konventioneller Straßenaufbau ist für Jungbäume nicht durchwurzelbar.**

**Folgen: Bäume (Wurzeln) suchen Wasser und Sauerstoff, Wurzeln drücken nach oben und/oder Wurzeln wachsen in Abwasserleitungen. Bäume kümmern, verlieren Verkehrssicherheit, müssen gefällt werden und/oder sterben früh ab.**



# Ein Baum braucht (Wurzel-) Raum!

Lösung:

„Stockholmer Modell“  
(Ein Baustein des  
„Schwammstadt-Prinzips“)

Grobes Tragschichtmaterial ohne  
mineralische Feinanteile.

Lastabtrag nach unten über grobe  
Kornstruktur.

Hohlräume für Wurzeln, Wasser, Luft  
Nährstoffe.

Wurzeln drücken nicht nach oben, Bäume  
wachsen gesund, schneller, können so die  
Wirkungen/Ökosystem-Dienstleistungen  
wie Kühlung und mehr  
Regenwasserrückhalt, Flora-/Fauna-  
Habitat etc. dauerhaft erfüllen.



Problem beim „Stockholmer Modell“:

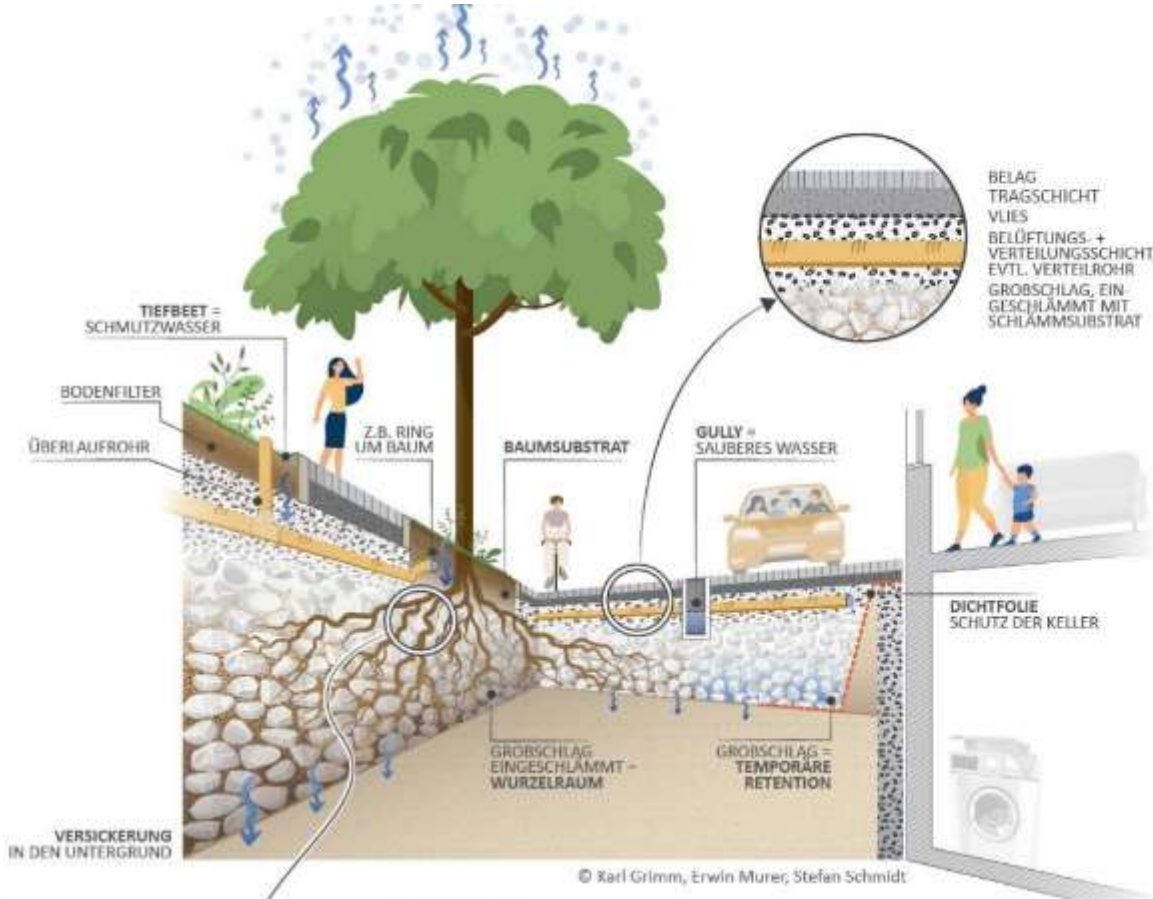
In Deutschland noch keine „geregelter Bauweise“ / „allgemein anerkannter Stand der Technik“

(Aber schon tausendfach, in Deutschland hundertfach praktiziert, ausreichend Erfahrungen, Untersuchungen, Literatur vorhanden)

→ Mehr Mut bei Städten, Bauherrn, Planern und im GalaBau

# Ein Baum braucht (Wurzel-) Raum!

## „Stockholmer Modell“ (Ein Baustein des „Schwammstadt-Prinzips“)



- Tragfähigkeit
- Strukturstabilität
- Hohe Wasserverfügbarkeit
- Hohe Luftkapazität
- pH < 7.0
- Materialien aus der Umgebung
- Geringe Kosten





# Schwammstadt-Beispiele



Quelle: GHB Landschaftsarchitekten / Steven Achiam

# Schwammstadt-Beispiele



# Schwammstadt-Beispiele



Abbildung 4: Tiefbeet in Kopenhagen (Prof. Dr. Stephan Pauleit, TUM)

# Es geht auch sehr einfach. Lösungen die fast jeder umsetzen kann...



# Schwammstadt-Beispiele



Abbildung 5: Sicker- und Verdunstungsmulde in der Messestadt Riem  
(Quelle:LHM)

# Schwammstadt-Beispiele



Naja... man hätte hier etwas Biodiversität anstelle der monotonen Hainbuchenhecken reinbringen können ...

Abbildung 7: Teilentsiegelte Fläche auf Rad- und Fußwegen im ehemaligen Agfa-Gelände (Quelle: LHM)

# Schwammstadt-Beispiele



Abbildung 8: Water Square in Rotterdam (Quelle: RKU, LHM)

# Schwammstadt-Beispiele





Es geht auch sehr einfach. Lösungen die fast jeder umsetzen kann...



# Es geht auch sehr einfach. Lösungen, die fast jeder umsetzen kann...

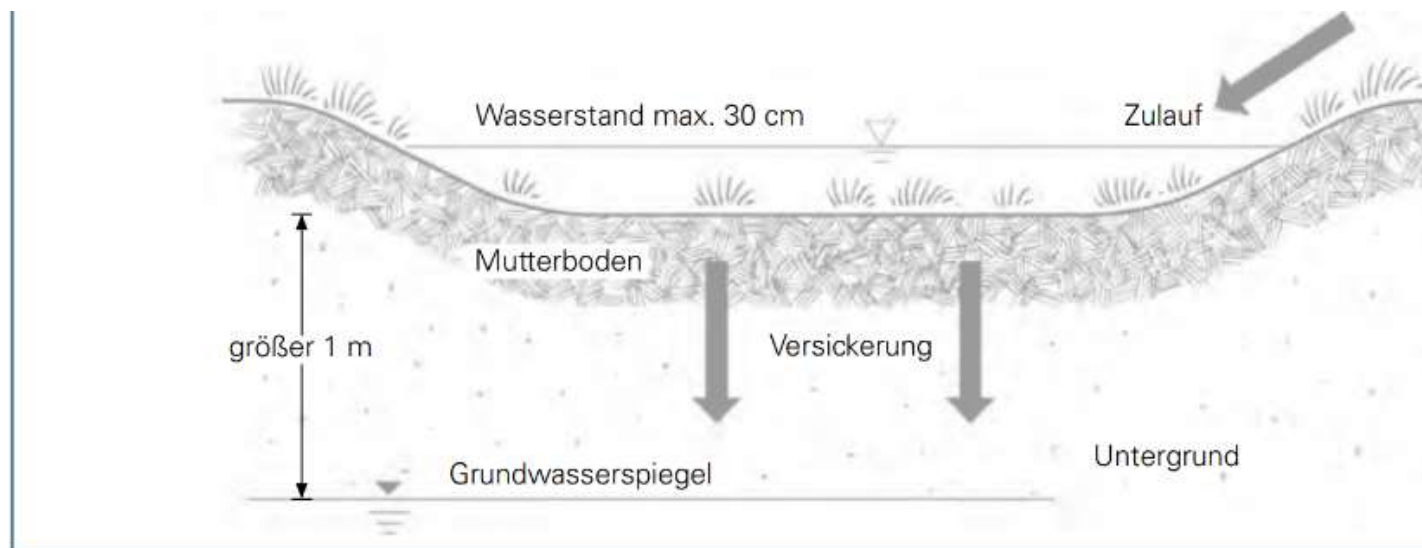
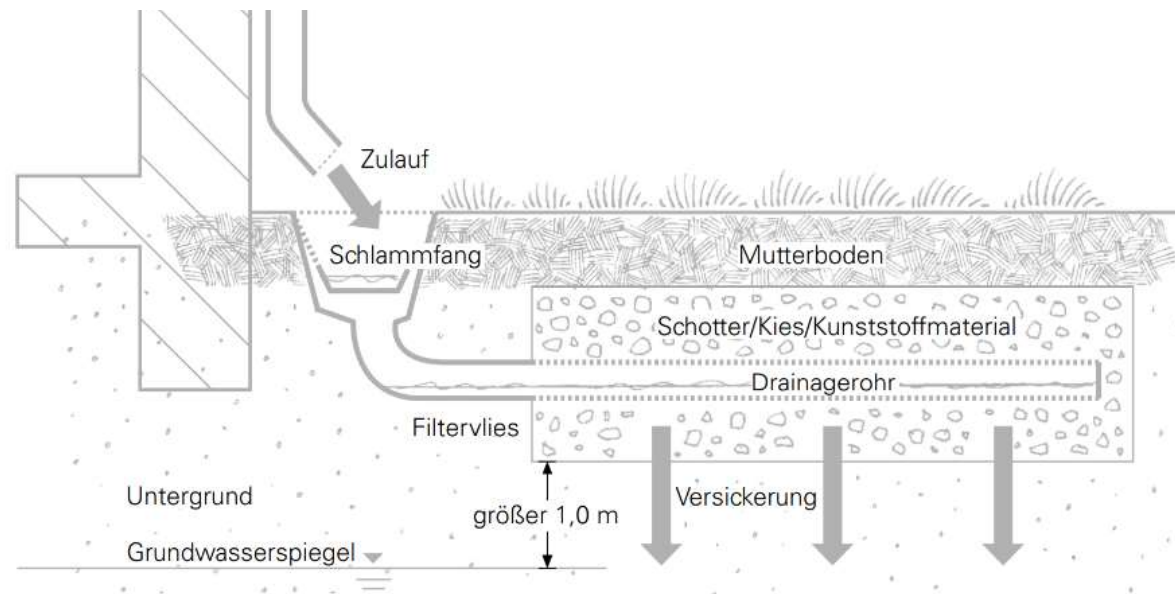
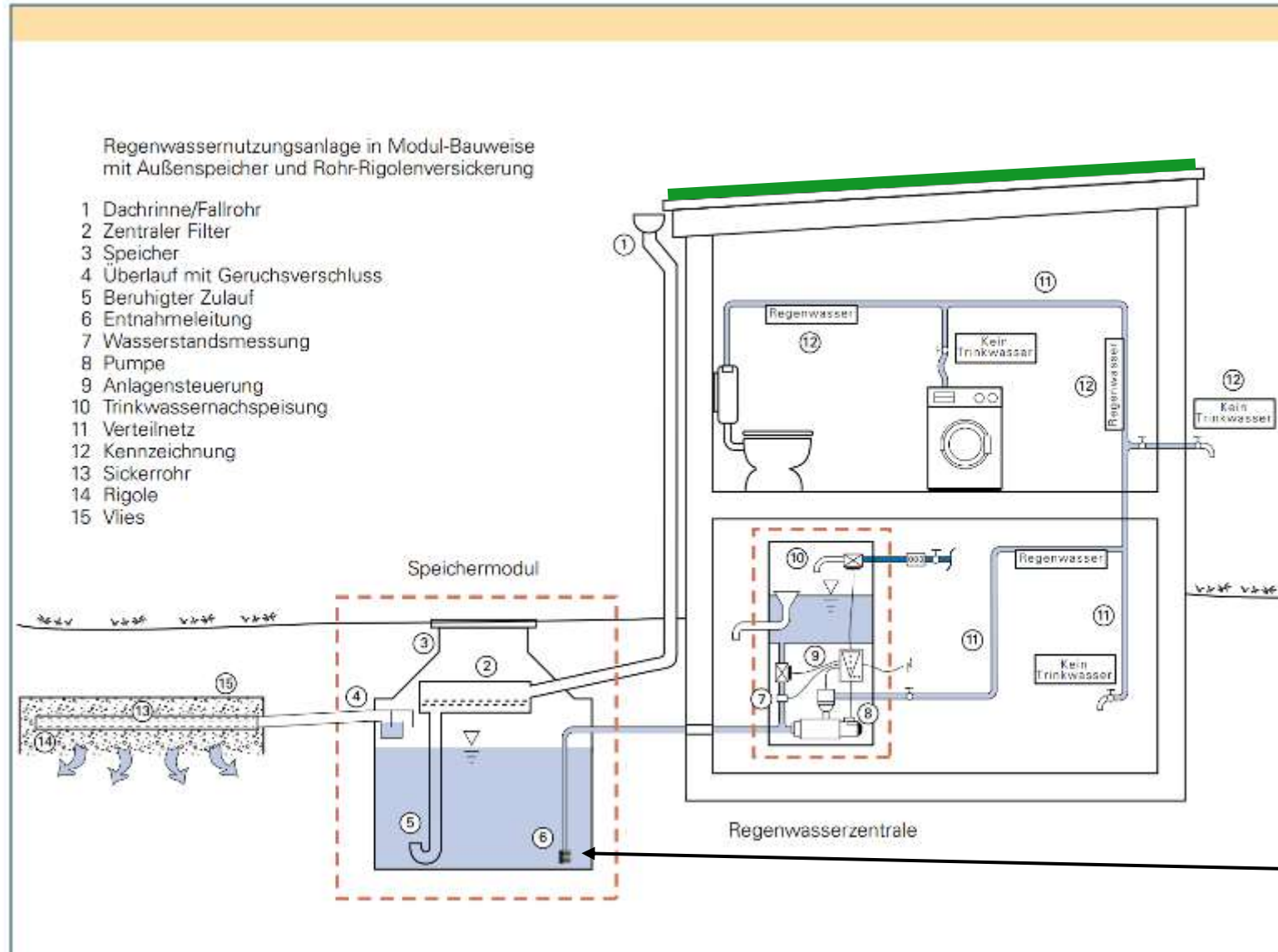


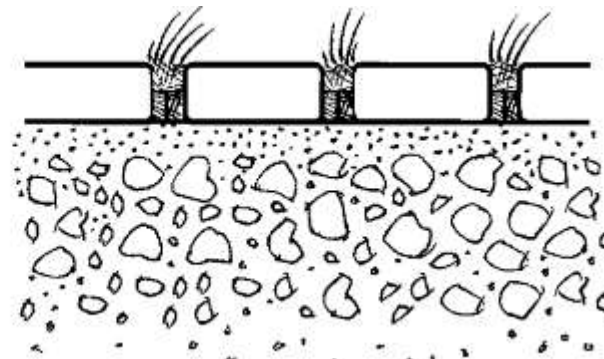
Abb.:  
Schematischer Aufbau  
einer Muldenversickerung  
nach Einstau durch ein  
Regenereignis.

# Die Ideallösung: Regenwassernutzung mit Regenwasserversickerung in Rigole



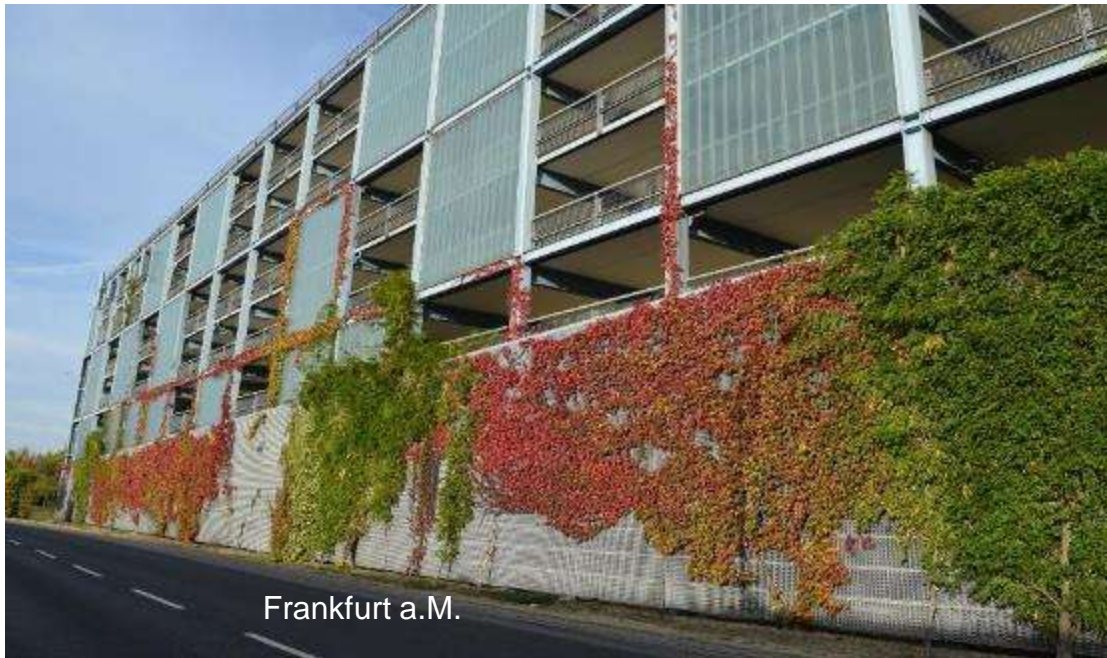
Noch besser mit „schwimmender Entnahme“

# Es geht auch sehr einfach. Lösungen, die fast jeder umsetzen kann...



- Pflastersteine mit Rasenfugen
- 3–5 cm Sand oder Splitt
- 15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht
- Untergrund

# Dach- und Fassadenbegrünungen. Kühlung, Aufenthaltsqualität für Mensch, Natur und mehr

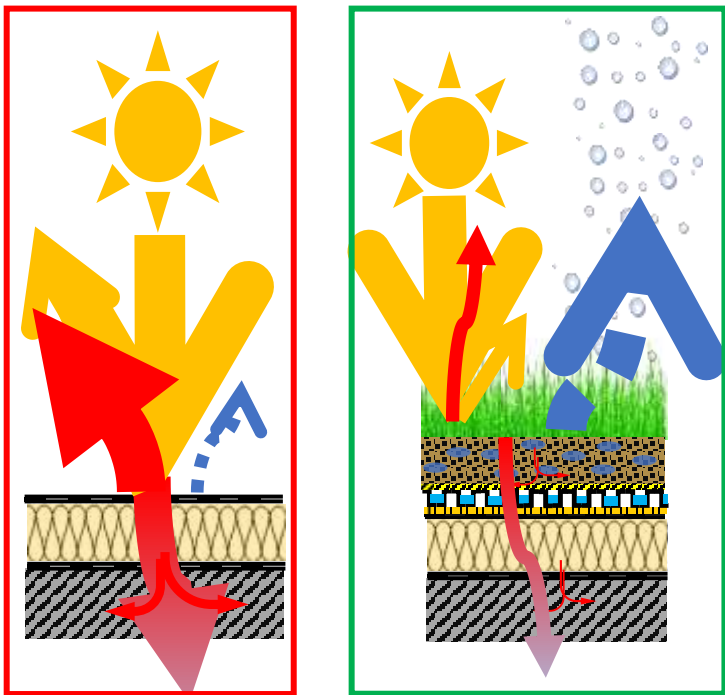


Frankfurt a.M.



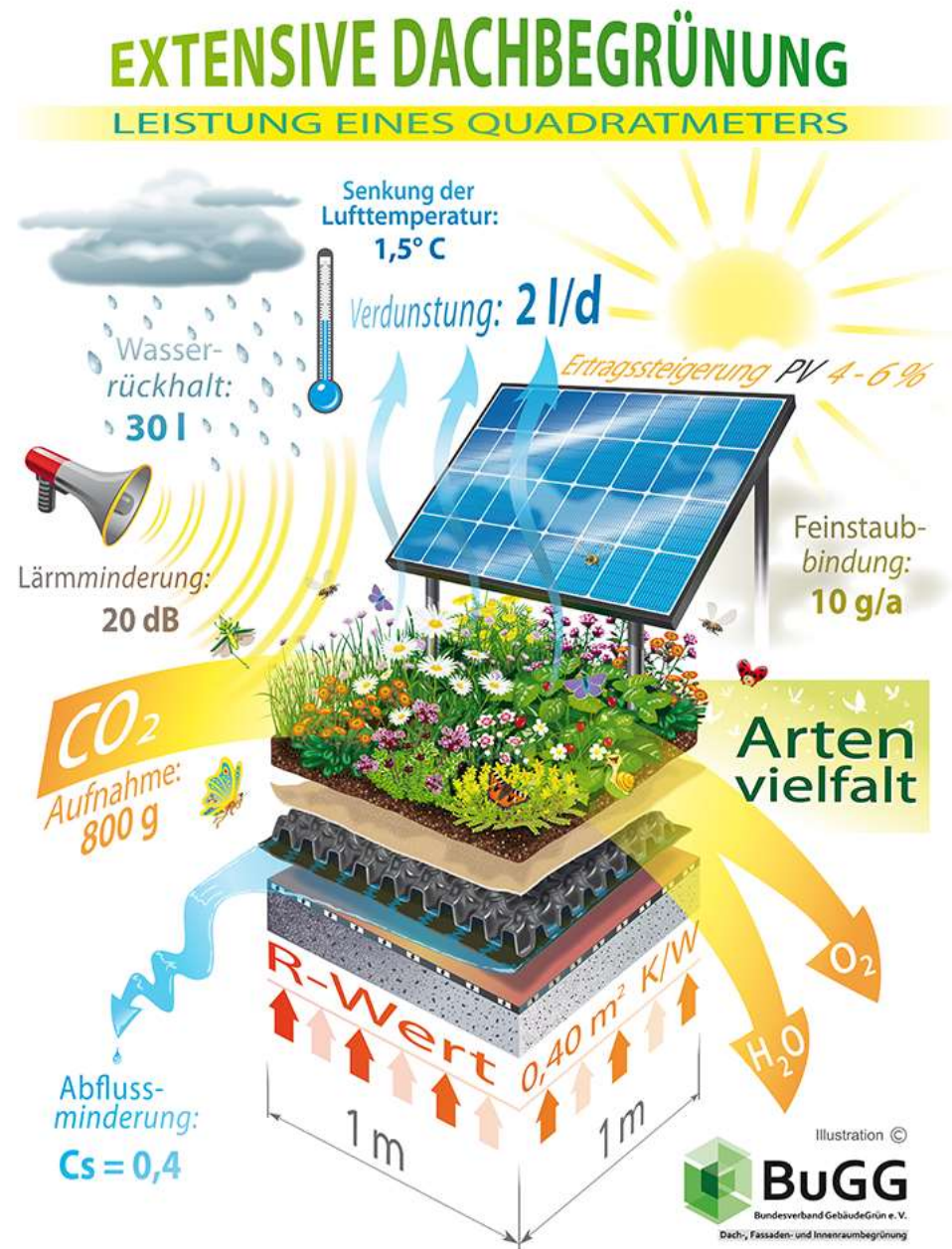
# Dachbegrünung.

Viele positive Wirkungen ...



Strahlungsenergie wird

1. Als Licht reflektiert (Albedo)
2. In Wärme umgewandelt und gespeichert
  - Als Wärme ins Gebäude transportiert
  - Als Wärme in die Außenluft abgestrahlt
3. Latente Wärme, die "verdunstet", und kühlt



# Dachbegrünung.

Viele positive Wirkungen ...



# Regenwassermanagement mit Retentionsdach Spielen statt Parken (Kindergarten auf altem Parkhaus)





# Dachbegrünung. Garagen und Garagenhöfe



Lindau

# Dachbegrünung. Auch auf Klein(st)flächen



# Biodiversitätsgründach. Strukturvielfalt. Natur-Bausteine „keine Flora ohne Fauna“



Dauerhafter  
Lebensraum  
für Tiere

München

# Dachbegrünung. Steildach bis 45° Dachneigung möglich



Steildachbegrünung

Schublast-  
berechnung und  
ab 10-12° Schub-  
schwellen mit  
statischer  
Verbindung zum  
Gebäude  
notwendig!

Kein  
„Do-it-Yourself“,  
Fachmann  
einbeziehen

# Dachbegrünung. Kita und Spielplatz auf altem Parkdeck



# Dachbegrünung. Auch im sozialen Wohnungsbau

Dachgärten mit Gewächshaus zum Gemüseanbau.



# Dachbegrünungen. Beispiele

## Beispiel: Modulare DIY-Dachbegrünungssysteme.



### Vorteile:

- Sehr gut geeignet für kleine Flächen
- Lieferung bis an das Dach
- Einfach und schnell aufzubauen, auch für Laien
- Sofort Grün / keine Fertigstellungspflege
- Ganzjährige Verarbeitbarkeit - Auch im Hochsommer und Winter



# Dachbegrünungen. Varianten und Begriffe

## Extensivbegrünung

**Aufbauhöhe / Gewicht:**  
8-15 cm / 80-200 kg/m<sup>2</sup>

**Bauformen:**  
Flach- und Schrägdächer

**Vegetation:**  
niedrig, trockenheitsangepasst;  
Sedum, Kräuter, Gräser

**Pflege:**  
gering (1 – 3 €/m<sup>2</sup>)

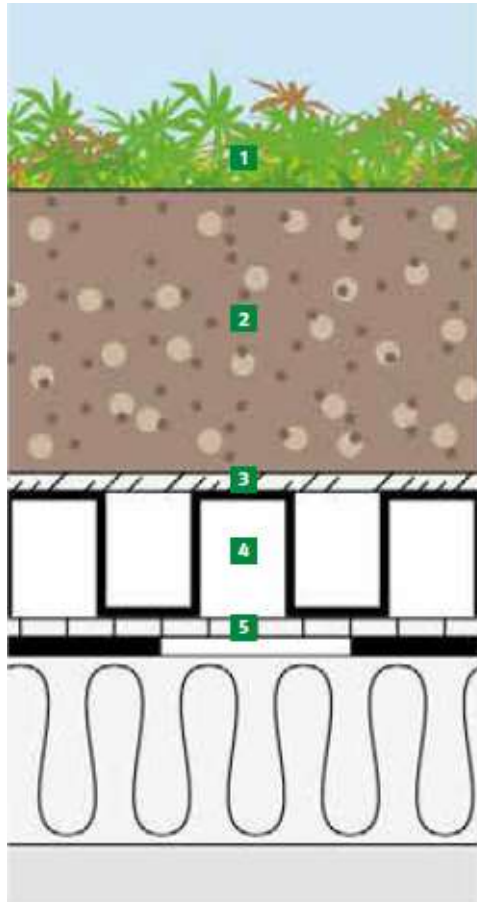
**Kosten:**  
gering, ab ca. 20-50 Euro/m<sup>2</sup>





# Dachbegrünungen. Varianten und Begriffe

## Konventionelle Extensive Dachbegrünung. Komponenten.



1. Sedum-Sprossen und Saatgutmischung



2. Extensiv-Dachbegrünungs-Substrat für Mehrschichtbauweise(6) 8 – 10 (12) cm



3. Filtervlies, ca 100 gr/m<sup>2</sup>



4. Drän- und Wasserspeicherelement i.d.R. 2,5 cm



5. Trenn-, Schutz- und Speichervlies, mind. 300 gr/m<sup>2</sup>



# Dachbegrünungen. Varianten und Begriffe

## Dachbegrünung. Begriffe

**Intensivbegrünung  
(Dachgarten,  
Tiefgaragenbegrünungen)**

**Aufbauhöhe / Gewicht:**  
25-100 cm / 300-1.300 kg/m<sup>2</sup>

**Bauformen:**  
Flachdächer

**Vegetation:**  
wie im ebenerdigen Garten; Stauden,  
Rasen, Sträucher, Bäume

**Pflege:**  
hoch bis sehr hoch  
  
(wie im Garten)

**Kosten:**  
ab ca. 70-100 Euro/m<sup>2</sup>



# Dachbegrünungen. Varianten und Begriffe

## Konventionelle Intensive Dachbegrünung. Komponenten.

1. Vegetation, nahezu beliebig von Baum über Sträucher, Bodendecker Stauden, Rasen



2. Intensiv-Dachbegrünungs-Substrat für Mehrschichtbauweise i.d.R. ca 40 – 80 cm stark



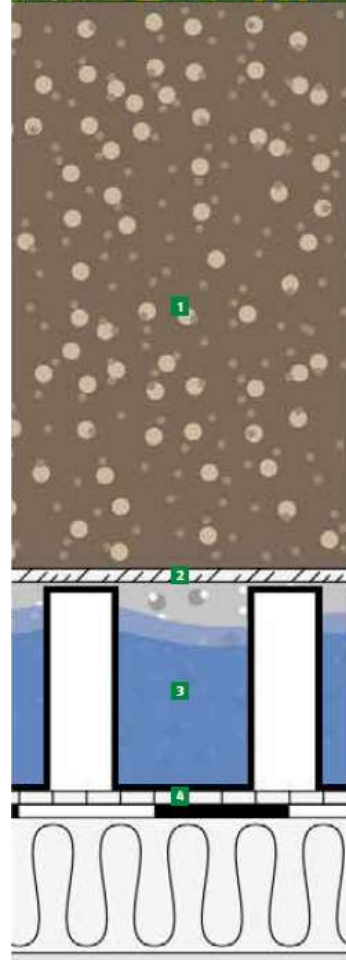
4. Drän- und Wasserspeicherelement i.d.R. 6 cm



3. Filtervlies, ca 100 gr/m<sup>2</sup>



5. Trenn-, Schutz- und Speichervlies, mind. 500 gr/m<sup>2</sup>



# Dachbegrünungen. Technische Regeln

## Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen 2018

Sog. „anerkannte Regeln der Technik“ an die sich die Fachleute, wie bei einer DIN zu halten haben.

Inhaltlich sehr auf den Fachmann/-frau (Hersteller, Planer, Ausführende/Begrüner etc.) zugeschnitten, wenig geeignet für den Laien.

Als Broschüre oder PDF unter <https://shop.fll.de/de/dachbegruenungsrichtlinien-richtlinien-fuer-die-planung-bau-und-instandhaltungen-von-dachbegruenungen-2018-broschuere.html>

Für 35,- € zu erwerben



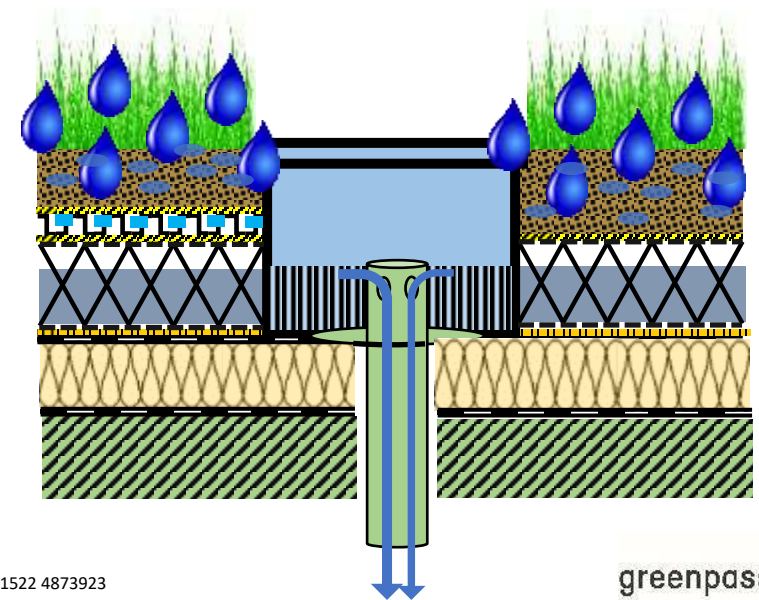
# Dachbegrünungen. Technik

## Der Wasserhaushalt in Retentions-Dachbegrünungen

### → Abflussfreie Grundstücke machbar!!!

**Fazit: Mit dem Einsatz von Anstau, Drosseln oder Zisternen lässt sich sehr häufig ein quasi niederschlagabflussfreies Grundstück / Bauvorhaben realisieren UND ermöglichen eine gute, dauerhafte Kühlung auch über zukünftig noch längere Hitzeperioden. Gerade vor der zukünftigen DWA-A 103 wird Verdunstung gefordert, es ist damit zu rechnen, dass auch Städte die Verdunstungsraten in deren Forderungen aufnehmen.**

Hier sind die aber neben progressiven Behörden wie Grünflächenämter, die Siedlungswasserwirtschaft und auf Seiten der Bauherrn und Investoren auch die Planer, Fachplaner, Hersteller gefordert interdisziplinär zu handeln!



# Dachbegrünungen. Technik

## Der Wasserhaushalt in Retentions-Dachbegrünungen mit „gedrosselten Abläufen“



# Solar-Dachbegrünungen. Technik



# Warum ein „Solargründach“?

Die Kombination von Photovoltaik (PV) und Dachbegrünung auf einem auflastgehaltenen Solargründach bietet viele Vorteile:

## 1. Effizienzsteigerung der Photovoltaikanlage:

- Die Verdunstungskühlung der Vegetation führt zu einer besseren Leistung der PV-Module.
- Die auflastgehaltene Solaraufständerung ermöglicht eine effiziente Nutzung der Dachfläche.

## 2. Wassermanagement und Biodiversität:

- Die Dachbegrünung trägt zum Erhalt des natürlichen Wasserhaushalts bei.
- Sie steigert die Biodiversität und unterstützt die Artenvielfalt.

## 3. Keine Dachdurchdringung:

- Die auflastgehaltenen Solaraufständerungen werden durch den Gründachaufbau lage- und windsogsicher fixiert.
- Für die Installation ist keine Dachdurchdringung notwendig.

## 4. Erfüllung behördlicher Vorgaben / Förderungsanforderungen:

- Wenn z.B. eine Dachbegrünung, Einleitbeschränkung vorgeschrieben ist, die Dachbegrünung und/oder die PV-Anlage direkt oder indirekt gefördert wird, man das Eine muss und das Andere will, kann man

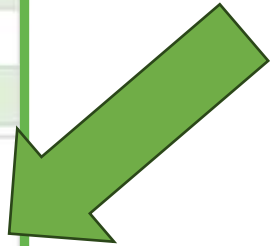
„zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen“.





# Übersicht von Untersuchungen zur Ertragssteigerung durch Solar-Gründächer

Autor, Erscheinungsjahr	Ort der Untersuchung	Klima	Untersuchungsgegenstand	Art der Untersuchung	Mehrertrag der PV-Anlage in %
Köhler et al., 2007	Deutschland, Berlin	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Versuch	6,5
Witmer, 2010	Verschiedene Regionen in Amerika	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Theorie	0,08
Witmer, 2010	Verschiedene Regionen in Amerika	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit weißen Untergrund	Theorie	0,55
ZinCo GmbH, 2010	Deutschland, Nürtingen	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Versuch	4
Hui & Chan, 2011	China, Hong Kong	feucht, subtropisch	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Theorie	8,3
Perez et al., 2012	Amerika, New York	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Theorie & Versuch	2,24
Nagengast et al., 2013	Amerika, Pittsburgh	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Versuch	0,5
Hendarti, 2013	Singapur	tropisch	Gründach im Vergleich mit Beton	Versuch	< 1–2
Chemisana & Lemnatou, 2014	Spanien, Lleida	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Versuch	1,29–3,33
Osma et al., 2016	Kolumbien, Santander	tropisch	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Versuch	2,8
Baumann et al., 2016	Schweiz, Winterthur	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Versuch	0,7
Baumann et al., 2018	Schweiz, Winterthur	gemäßigt	Vergleich bifazialer Module zwischen silberlaubigen und grünen Pflanzen	Versuch	17 % Mehrertrag bei silberlaubigen Pflanzen und hellem Substrat entgegen Standard-gründach



Quelle: Annika Henke (2017), ergänzt Felix Mollenhauer

# Solar-Gründach-Unterkonstruktion... So nicht!



# Solar-Gründach-Unterkonstruktion, Beispiele

Senkrechte Anordnung



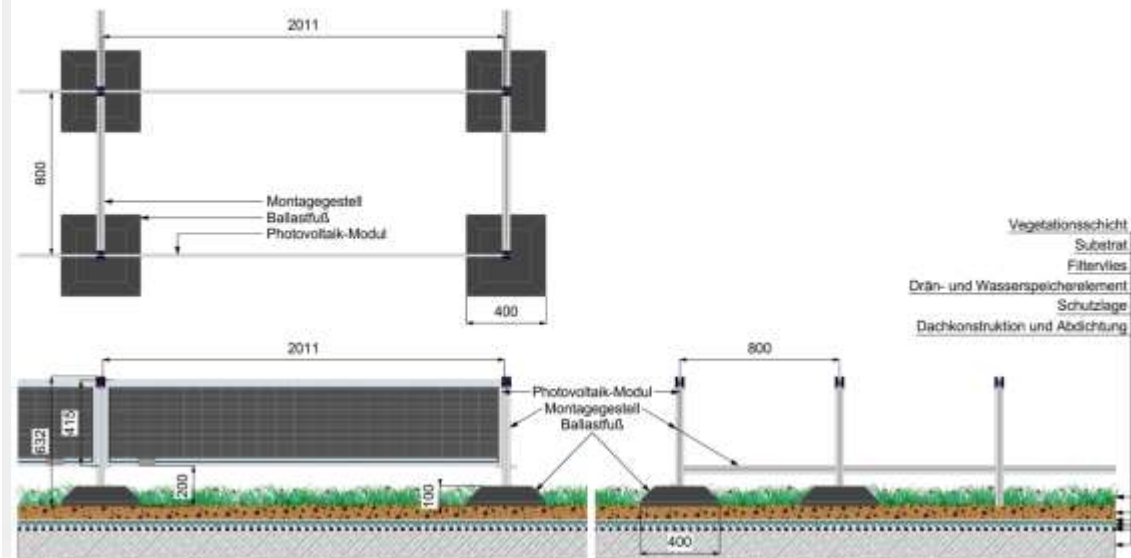
Weniger windanfällig, daher weniger Auflast notwendig

Zusatzvorteile

- für nachträgliche Solaraufständerung und Solardachbegrünung im Bestand auf Dächern mit geringer Lastreserve
- Lässt sich mit geringen Grünflächenverlusten auf vorhandenen Dachbegrünungen einsetzen.

## Produktdetail "Optigrün-Solar SOLon"

Solargründach mit vertikal installierten Photovoltaikmodulen



[https://www.optigruen.de/fileadmin/contents/CAD-Zeichnungen\\_neue\\_Struktur/18-A-SolarGründach\\_UgD/Solar\\_SOLon-1000\\_UgD\\_DE.pdf](https://www.optigruen.de/fileadmin/contents/CAD-Zeichnungen_neue_Struktur/18-A-SolarGründach_UgD/Solar_SOLon-1000_UgD_DE.pdf)

Weiterführende Informationen:

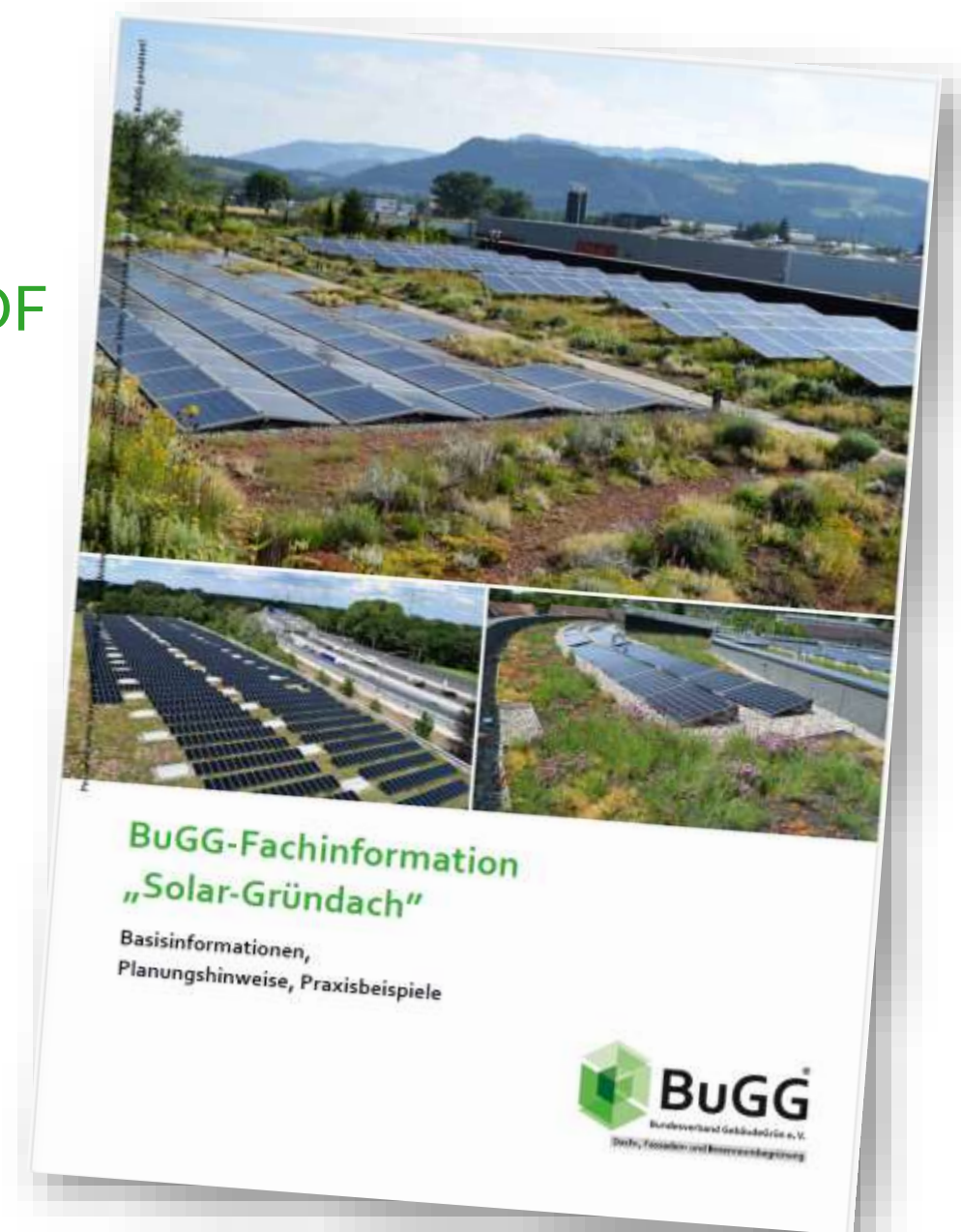
BuGG-Fachinformation "Solar-Gründach,,

Verfügbar als gedruckte Broschüre oder digital als PDF  
(personalisiert, Bearbeitungszeit 1-3 Werktage).

A4 Format, 52-seitig, 4-farbig;

Schutzgebühr von 19,00 EUR  
(Printversion zgl. Versandkosten.)

<https://www.gebaeudegruen.info/kontakt/prospektanforderung>



# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Beachtungswertes zur Dachbegrünung / Planungsgrundlagen



Wurzelschutz



Nutzungsziel



Statik



Entwässerung



Absturzsicherung

Zugang



Verwehsicherheit



Brandschutz



Kombination



Bewässerung



# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Grundsätzliches zur Dachkonstruktion (Quelle Bilder und Grafiken: ZinCo)



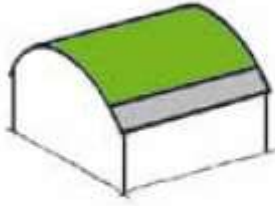
„Typisches Flachdach“



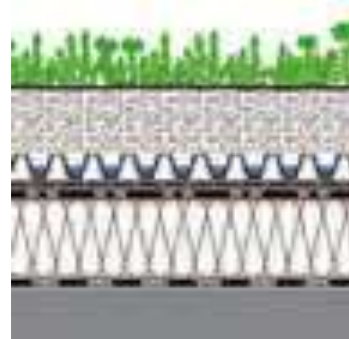
„Satteldach“



„Schmetterlingsdach“



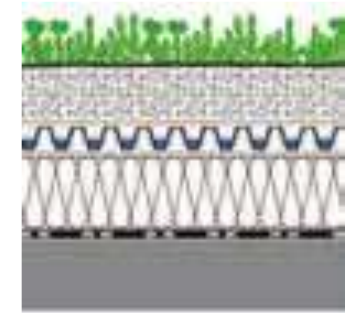
„Tonnendach“



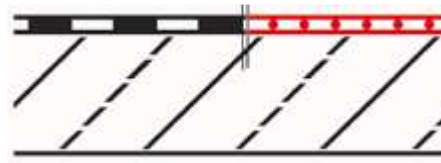
„Einschalige, nicht durchlüftete Dächer“, auch „Warmdächer“  
Keine Einschränkungen, außer bei Holzbauweise mit Zwischensparrendämmung, wg. Taupunktverlagerung!



„Zweischalige, belüftete Dächer“, auch „Kaltdächer“.  
Achtung: Belastbarkeit der Holzschalung prüfen



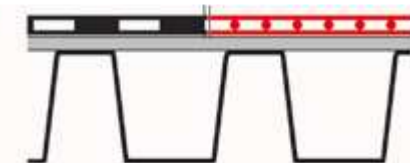
„Umkehrdach“  
Wichtig: Dampfdiffusions-offene Dachbegrünung, Kein dauerhafter Wasseranstau



Stahlbetondecke



Holzkonstruktion



Stahltrapezblech

# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Wurzelfeste Abdichtung. Siehe auch Thema „Begrünung alter Dächer“

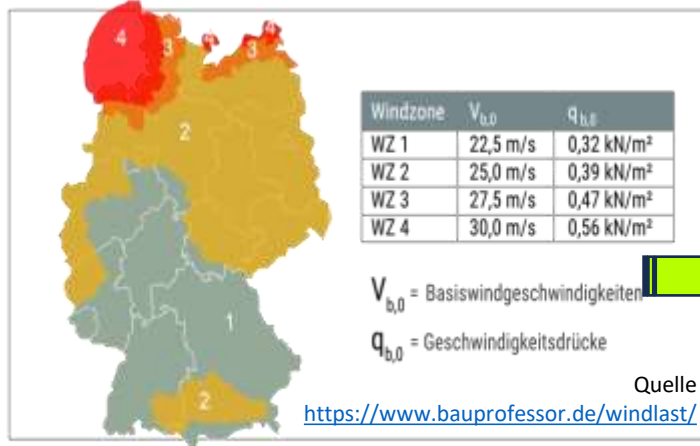
- Bituminöse Bahnen sind i.d.R. nicht wurzelfest
- Es gibt wurzelfeste Varianten von bituminösen Abdichtungen
- Folienabdichtungen sind i.d.R. wurzelfest
- Zur Überprüfung ob eine Abdichtung wurzelfest ist, ist der Hersteller und Typ zu identifizieren und auf ihre Wurzelfestigkeit gemäß [WBB-Liste](#) zu überprüfen (Download kostenlos)
- Sog. WU-Beton gilt als wurzelfest, jedoch Dehnfugen etc. sind wurzelfest abzudichten
- Qualität und Alterung besser mit Fachmann prüfen
  
- Auf intakten, aber nicht wurzelfesten Abdichtungen kann man auch Wurzelschutzfolien auflegen (HDPE-Folie in 0,35 - 0,4 mm Stärke in bis zu 8 m Breite, Stöße sollten mind. 1,5 m überlappt werden, bei Intensivbegrünungen doppellagig)



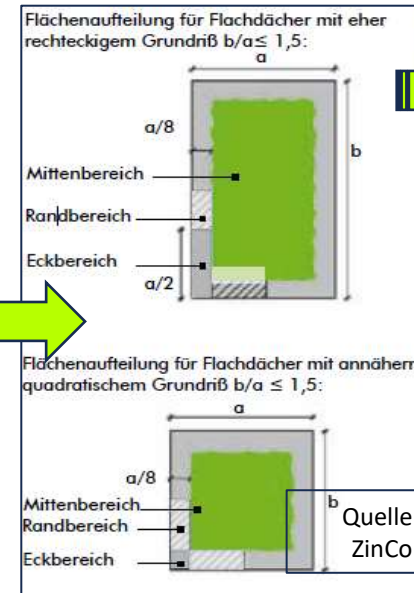
# Zu beachten / Planungsgrundsätze

## Verwehsicherheitsplanung / Sicherung gegen Windsog

Dachbegrünungen brauchen eine Verwehsicherheitsplanung / Windsogberechnung. Bei Solardachbegrünungen fließen diese Werte auch in die Auflastberechnung (Substratstärke) ein.

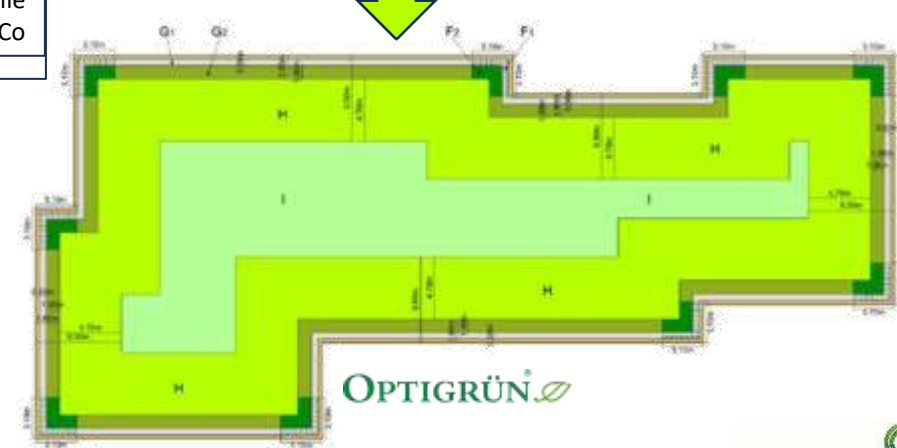


<b>Geländekategorie I</b> Offene See, Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes flaches Land ohne Hindernisse	
<b>Geländekategorie II</b> Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, S. landwirtschaftliches Gebiet	
<b>Geländekategorie III</b> Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder	
<b>Geländekategorie IV</b> Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet	



Randausbildung mit Attika	Dachbereiche	notwendige Auflast in kN/m <sup>2</sup> (Trockengewicht des Substrats) gültig für Windzone I		
		Gebäudehöhe $h \leq 10$ m	Gebäudehöhe $10 \text{ m} < h \leq 30$ m	Gebäudehöhe $30 \text{ m} < h \leq 25$ m
Scharfkantiger Traufbereich	F Sobereich	1,88	2,44	2,97
	G Randbereich	1,30	1,95	2,25
	H Mittenbereich I	0,90	1,17	1,25
mit Attika $h_a/h = 0,025$	F Sobereich	1,88	2,15	2,48
	G Randbereich	1,15	1,76	2,03
	H Mittenbereich I	0,90	1,17	1,25
mit Attika $h_a/h = 0,050$	F Sobereich	1,50	1,95	2,25
	G Randbereich	1,20	1,58	1,80
	H Mittenbereich I	0,90	1,17	1,25
mit Attika $h_a/h = 0,10$	F Sobereich	1,25	1,76	2,03
	G Randbereich	1,05	1,37	1,58
	H Mittenbereich I	0,90	1,17	1,25

Werte entsprechen dem Flachdachrichtlinien 2008



Objektbezogene Berechnung!

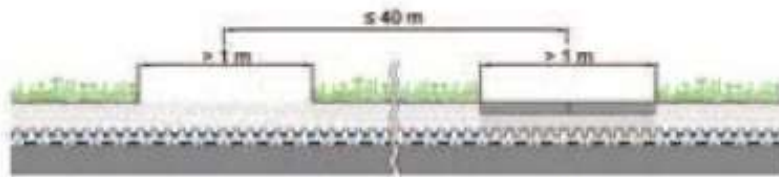


# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

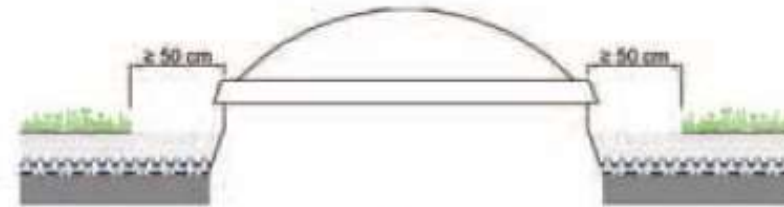
## Vorbeugender Brandschutz

Grundsätzlich gelten Dachbegrünungen nach LBO als „harte Bedachungen“, wenn die Substratschicht mind. 3 cm stark ist und weniger als 20% organische Substanz enthalten ist.

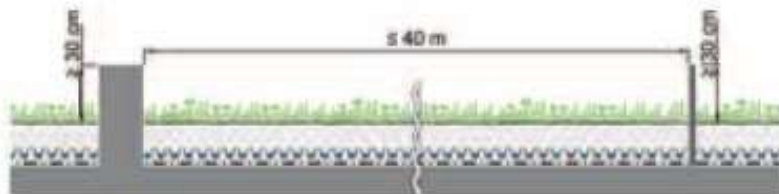
Dennoch sind folgende Regeln zu beachten:



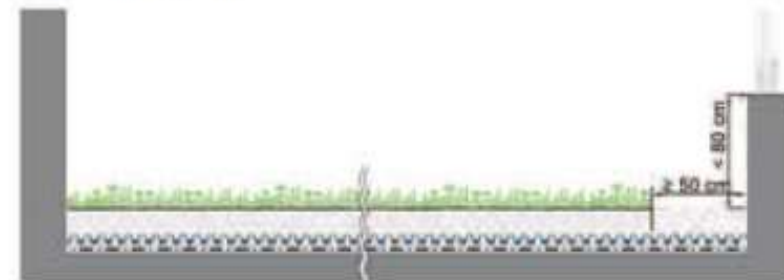
Mindestens alle 40 m ein Streifen aus Kies, Zincolit® oder Betonplatten



Streifen aus Kies, Zincolit® oder Betonplatten, um Dachöffnungen (z.B. Lichtkuppeln)



oder mindestens alle 40 m über das Dach reichende aufgehende Wände, aus Baustoffen DIN 4102-A



Mindestbreite vegetationsfreier Sicherheitsstreifen entlang aufgehender Wände 50 cm, wenn Fenster-Brüstungshöhe < 80 cm

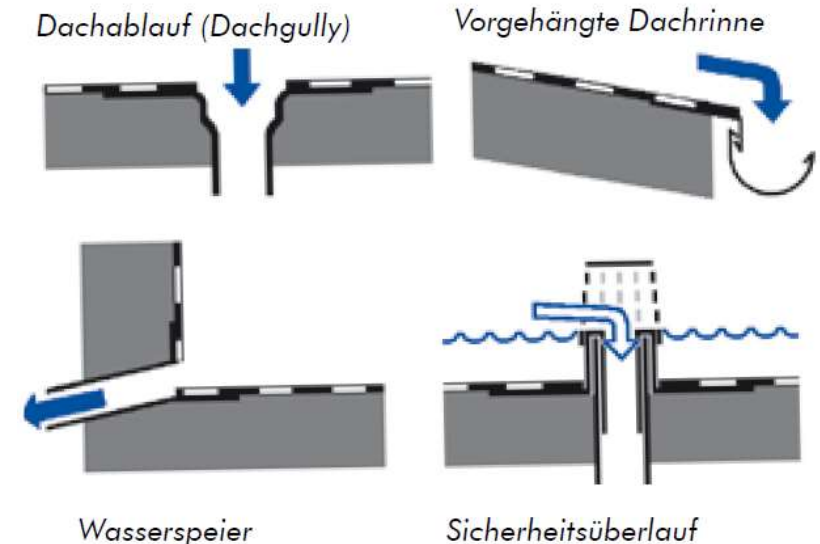
# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Entwässerung von Gründächern

- Bei Dachbegrünungen ist die verzögerte Entwässerung (Spitzenabflussbeiwert  $C_s$ ) anzusetzen und die Entwässerungseinrichtungen entsprechend zu dimensionieren.
- Bei grossen Dächern sollte man dieses von Fachleuten machen lassen.
- Oft bieten auch Dachbegrünungssystemhersteller hier kostenlose Unterstützung

Begrünte Dachflächen	Neigung bis 5°		über 5°
bei > 50 cm	Aufbaudicke	$C = 0,1$	–
bei > 25-50 cm	Aufbaudicke	$C = 0,2$	–
bei > 15-25 cm	Aufbaudicke	$C = 0,3$	–
bei > 10-15 cm	Aufbaudicke	$C = 0,4$	0,5
bei > 6-10 cm	Aufbaudicke	$C = 0,5$	0,6
bei > 4-6 cm	Aufbaudicke	$C = 0,6$	0,7
bei > 2-4 cm	Aufbaudicke	$C = 0,7$	0,8

Tabelle: Spitzenabflussbeiwerte nach FLL



# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

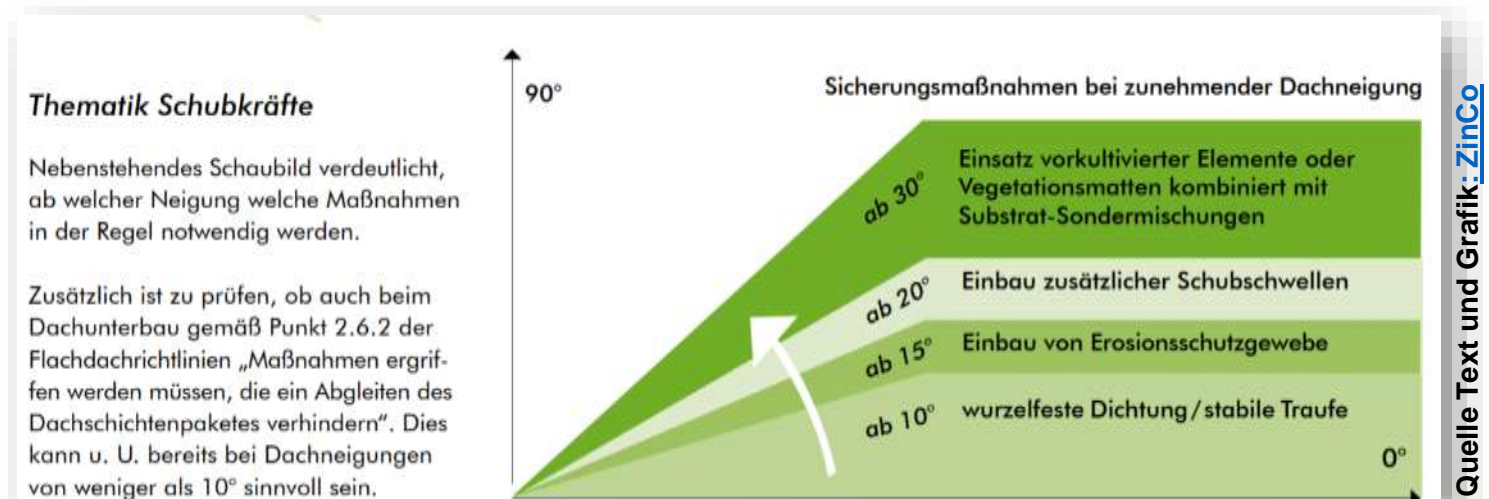
## Spezialfall Steildachbegrünung

„Die Begrünung geneigter Dachflächen ist die **Königdisziplin für Dachbegrüner**.

Auf Grund jahrzehntelanger Erfahrung und Entwicklung können wir hier unter mehreren innovativen Systembausteinen auswählen und zusammen mit fundierten Lastberechnungen optimierte Lösungsansätze ausarbeiten.“

Adrian Hänle, Anwendungstechnik aus „[Optigrün Planungsunterlage](#)“

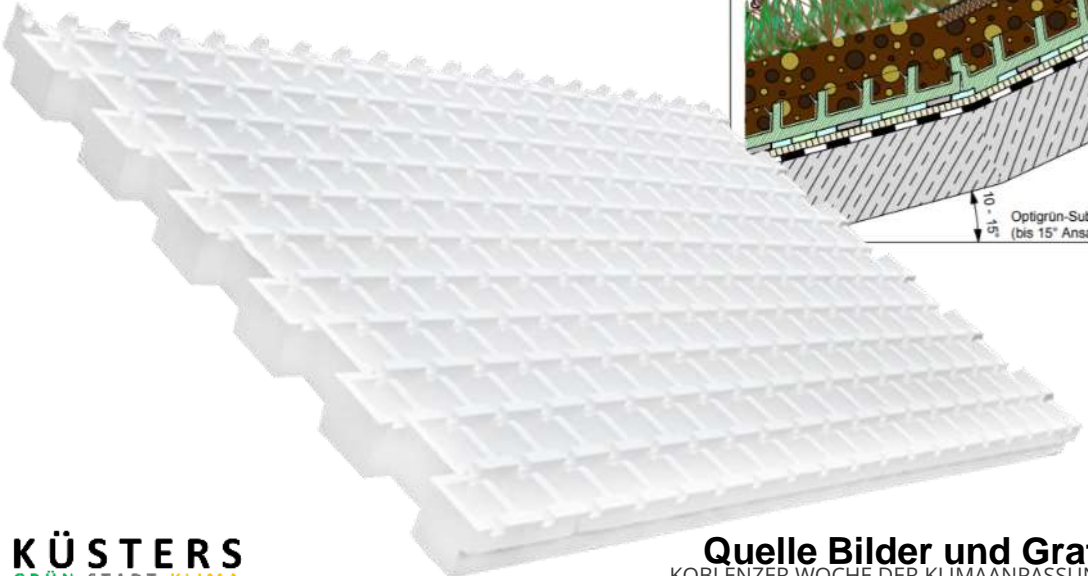
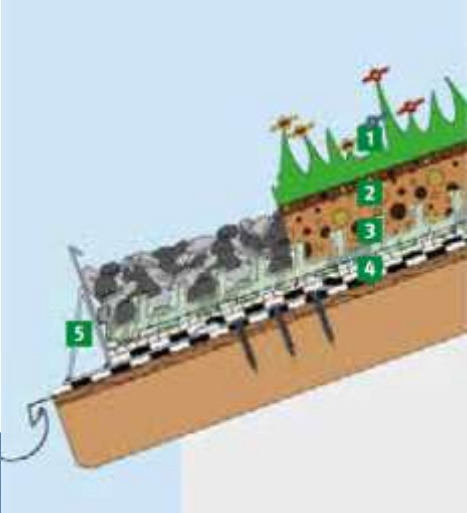
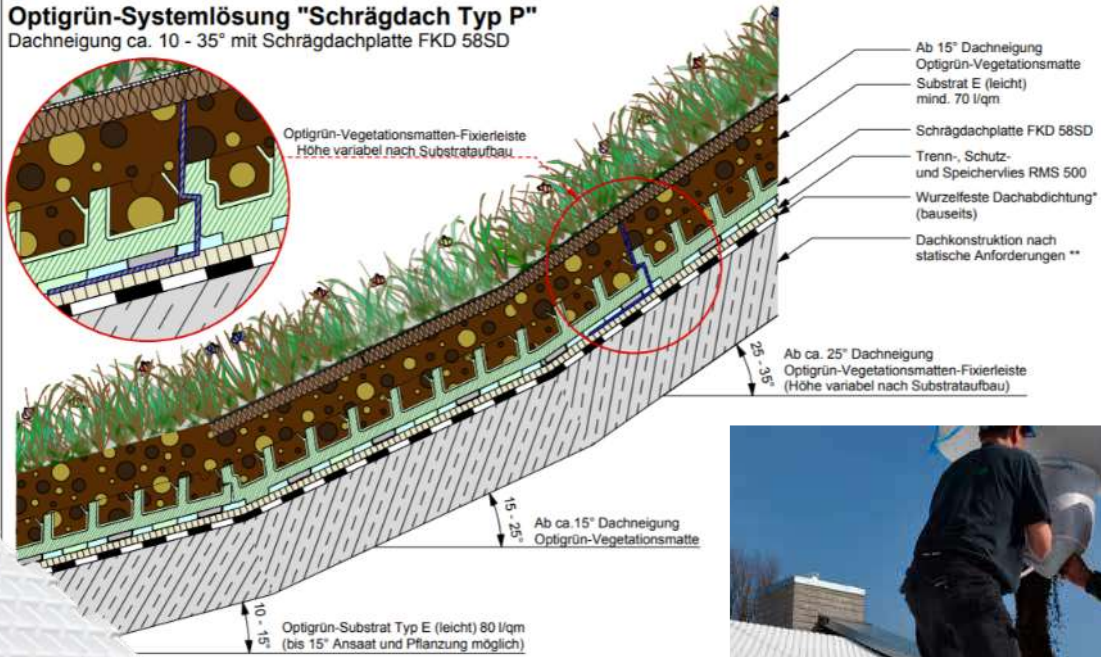
- OHNE SCHUBSICHERUNG 5–15°
- Ab einer Dachneigung von ca. 15° Einsatz von Schubsicherungssystemen in Kombination mit vorkultivierten Sedum-Vegetationsmatten.
- Ab einer Dachneigung von über 35° (bei Rasen ab 25°) sollte zusätzlich eine automatische Bewässerung in Betracht gezogen werden.



# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Spezialfall Steildachbegrünung

Das Schubsicherungssystem P ist für Pult- und Satteldächer bis ca. 35° Dachneigung geeignet. Bei Dachneigungen ab ca. 25° ist die Verwendung der Vegetationsmatten-Fixier-Leiste erforderlich, um die Vegetationsmatten in der Fläche gegen Abrutschen zu sichern.



# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Dachbegrünung. Sicherheit

Absturzsicherung bei Dachbegrünungen können als Geländer oder Anseilschutz ausgeführt werden.

In der Bauphase Gerüste oder Fangnetze.

Unterschieden wird zwischen genutzten und ungenutzten Dächern.

Daumenregel: Genutzte Dächer wie intensive Dachbegrünungen, Fluchtwege etc = Geländer (Kollektivschutz)  
ungenutzte Dächer wie extensive Dachbegrünungen = Anschlagpunkte (Individualschutz)



Individualschutz mit Gurt, Seil und Anschlagpunkt (Quelle: ZinCo)



Auflastgehaltenes Geländer, Pflegeheim „Am Villengang“, Jena (Quelle: ZinCo)

# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Dachbegrünung. Sicherheit

- Grundsätzlich ab 2 m Höhe, im Gefahrenbereich 2m vom Dachrand (innerhalb des Dachs keine Sicherung notwendig)
- Sog. „Individualschutz“ (PSA/persönl. Schutzausrüstung) sind Gurte an der Person, die mit einem längenverstellbaren Seil an sog Anschlagpunkten, an Dachrandparallel verlaufenden Seilen oder Schienen eingehängt werden.

Achtung: Nur unterwiesene und taugliche Personen, regelmäßige Kontrolle der Einrichtungen von zertifizierten Personen (auch bei nicht begrünten Dächern)



(Quelle: Optigrün)



(Quelle: ZinCo)

Vorteil Dachbegrünung. Absturzsysteme sind auflastgehalten, also ohne Durchdringungen der Dachhaut. Das Gewicht der Dachbegrünung hält die Systeme und Personen fest!



(Quelle: ZinCo)

# Dachbegrünungen. Was ist zu beachten?

## Dachbegrünung. Sicherheit

Auf genutzten Dächern, oder Dächer, die als Fluchtweg dienen muss ein Geländer, sog. „Kollektivschutz“ eingesetzt werden!



(Quelle: Dani-Alu)

Hinweise: Statischer Nachweis erforderlich, besser geprüfte Produkte mit Baumusterprüfung verwenden  
Lastenfall je nach privater oder öffentlicher Nutzung unterschiedlich



(Quelle: Dani-Alu)

Auch die Geländer werden ohne Bohrungen und Durchdringungen der Dachhaut, nur durch die Auflast der Begrünung und/oder Belag gehalten.  
Darf jeder nutzen, keine Prüfungen für Personen notwendig



# Dachbegrünungen auf bestehenden Dächern (deren Begrünung beim Bau) nicht geplant war. Was ist zu beachten?

3. Oft gestellte Frage: Was ist mit dem Rand meines Dachs, ist der hoch genug, wie kann ich dort die Begrünung einbauen, wenn der Rand niedrig ist?

Es gibt zwei Arten von Dachrändern, die man zu unterscheiden hat, da hier die Abdichtung anders ausgeführt wird:

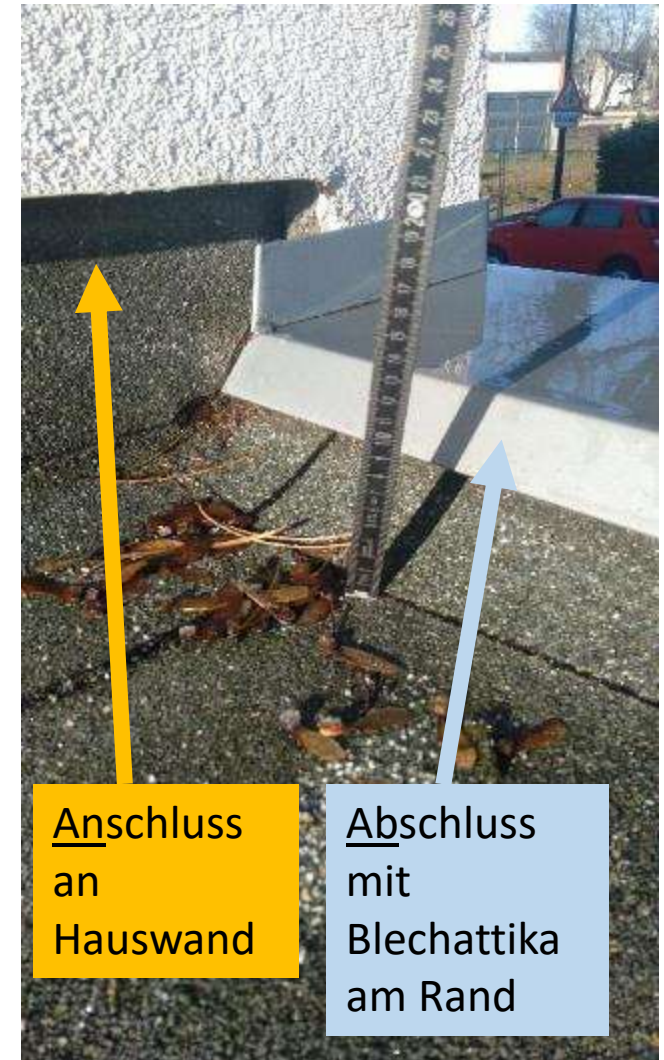
1. Der Rand, wo das Dach „aufhört“, es nach unten geht.

Hier befindet sich i.d.R. eine mehr oder weniger hohe Attika (hochstehender Rand wie eine kleine Mauer, zumeist oben drauf horizontal mit Blech abgedeckt. Bei älteren Dachrändern nur eine sog einteilige Verwahrung, wo aussen an der Kante nur ein senkrechtes Blech, meist aus Aluminium, angebracht ist.

Oder eine freie Dachkante, wo oft eine Rinne davor hängt.

Diesen Dachrand bezeichnet der Fachmann mit **Abschluss**.

2. Der Rand, wo das Dach an ein sog. aufgehendes Bauteil wie eine Wand, eine Lichtkuppel angeschlossen ist. Diesen Dachrand bezeichnet der Fachmann als **Anschluss**





# Dachbegrünungen auf bestehenden Dächern (deren Begrünung beim Bau) nicht geplant war. Was ist zu beachten?

## Unterscheidung zwischen Abschluss und Anschluss

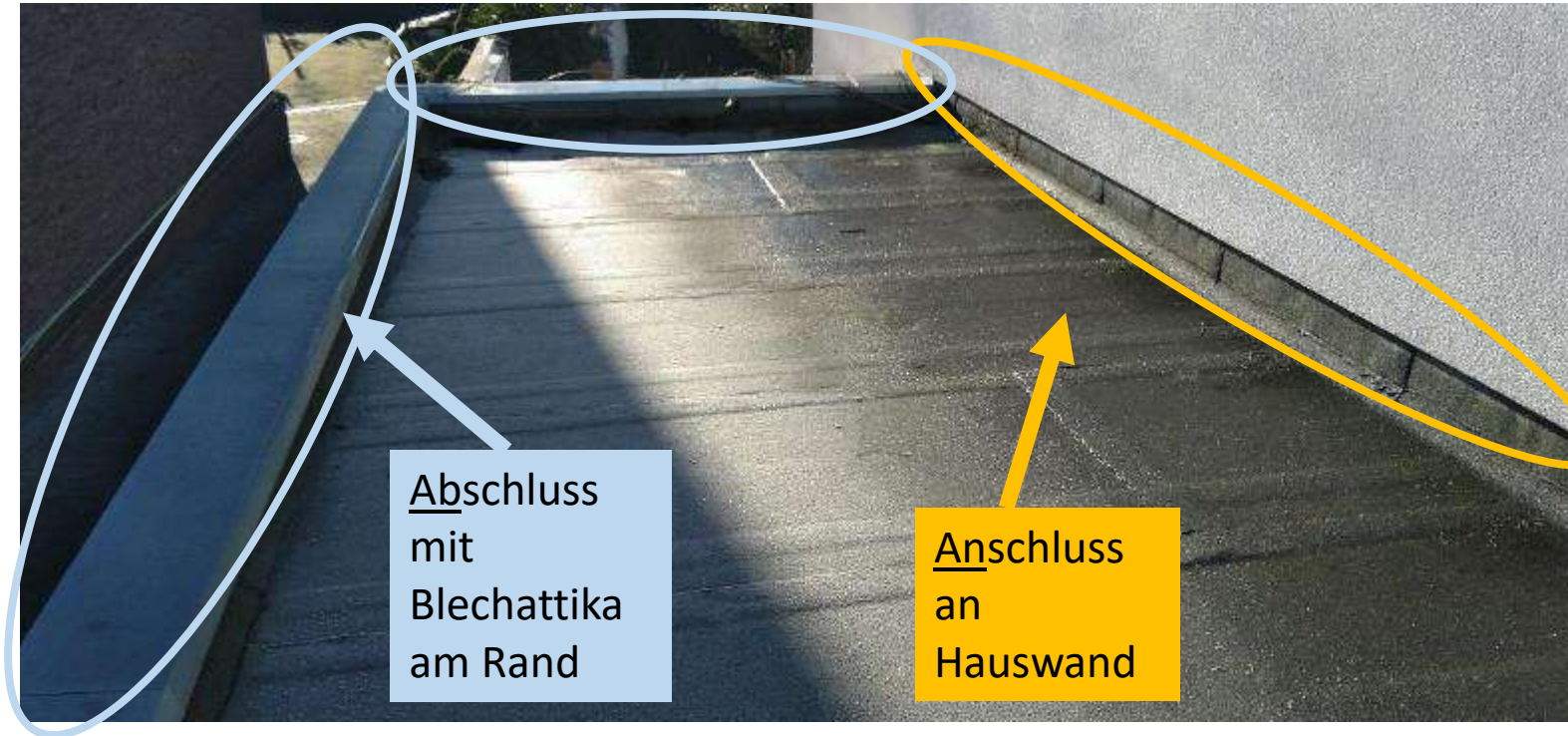
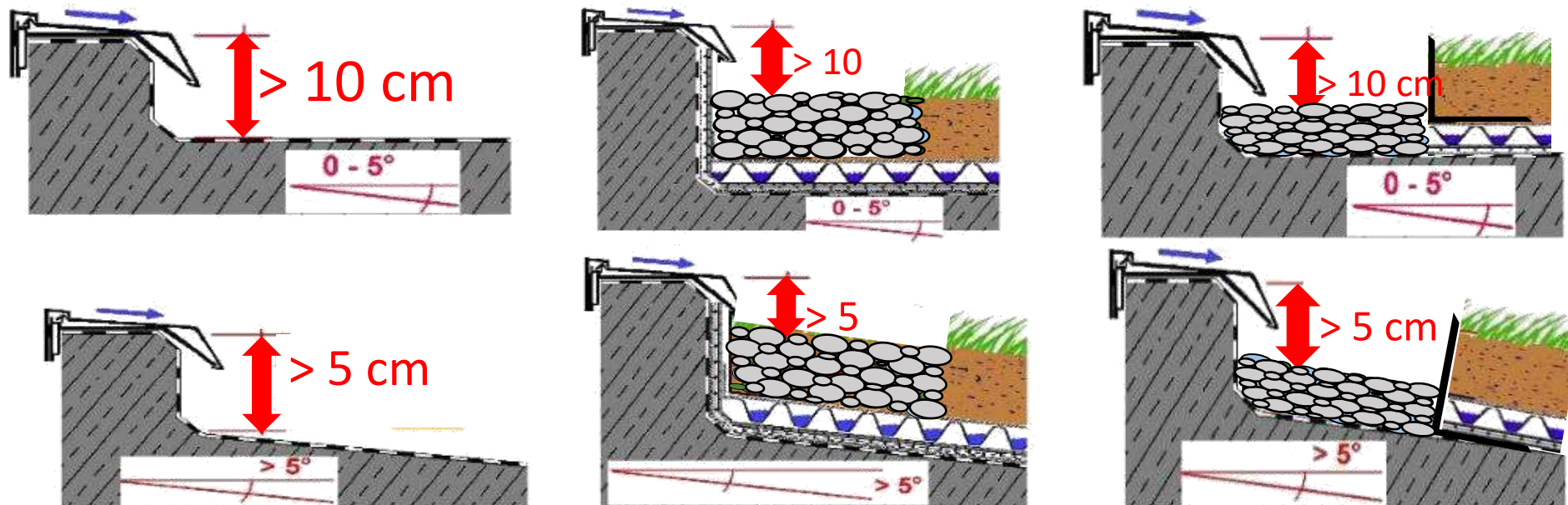


Bild Links: typische Situation auf relativ neuer am Wohnhaus angebauten Garage.

Hier ist auch die noch relativ neue, sehr gut eingebaute bituminöse Abdichtung zu erkennen. Auch ist hier eine moderne (sog. „mehrteilige“) Randausbildung am Abschluss mit einer Attika und horizontaler Blechabdeckung zu sehen. Nicht zu sehen ist hier die Befestigung der Abdichtung am Anschluss (Hauswand) mit einer Klemmschiene / Abschlussleiste, da diese durch den Wärmedämmputz der Hauswand überdeckt ist.

# Dachbegrünungen auf bestehenden Dächern (deren Begrünung beim Bau) nicht geplant war. Was ist zu beachten?

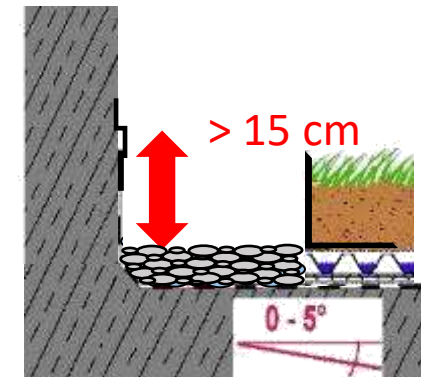
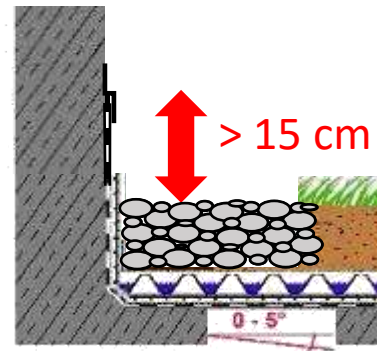
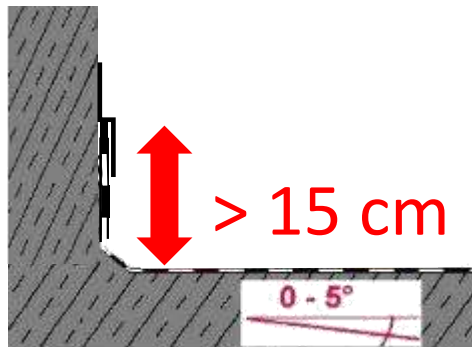
- Prüfen den Abschlusshöhen der Dachabdichtung bei einem Gefälle bis  $5^\circ$  (häufigster Fall) und über  $5^\circ$ 
  - Bilder Links: Vorhandene Anschlusshöhe ohne Dachbegrünung mindestens 10 cm bei unter  $5^\circ$  und 5 cm bei mehr als  $5^\circ$  Dachneigung
  - Bilder Mitte: Idealerweise ist die vorhandene Abschlusshöhe so hoch, dass die Mindestanschlusshöhe von 10 cm bzw. 5 cm auch nach der Begrünung noch gegeben ist.
  - Bilder rechts: Die Abschlusshöhe wäre nach Aufbringung der Begrünung (bis an den Abschluss) nicht gegeben. Lösung: Man springt mit der Dachbegrünung zurück. Hierfür gibt es normativ kein Mindestmaß\*, sinnvoll sind hier mindestens 10 cm, um den sog. „vegetationsfreien Streifen“ (anderes Thema) einzuhalten. Der „Graben“ kann dann mit Kies aufgefüllt werden, jedoch nur soweit, bis die 10 bis cm eingehalten werden können.



# Dachbegrünungen auf bestehenden Dächern (deren Begrünung beim Bau) nicht geplant war. Was ist zu beachten?

- Prüfen den Anschlusshöhen der Dachabdichtung bei einem Gefälle bis 5° (häufigster Fall)
  - Bild Links: Vorhandene Anschlusshöhe ohne Dachbegrünung mindestens 15 cm
  - Bild Mitte: Idealerweise ist die vorhandene Anschlusshöhe so hoch, dass die Mindestanschlusshöhe von 15 cm auch nach der Begrünung noch gegeben ist.
  - Bild rechts: Die Anschlusshöhe wäre nach Aufbringung der Begrünung (bis an den Anschluss) nicht gegeben. Lösung: Man springt mit der Dachbegrünung zurück. Hierfür gibt es normativ kein Mindestmaß\*, sinnvoll sind hier mindestens 10 cm, um den sog. „vegetationsfreien Streifen“ (anderes Thema) einzuhalten. Der „Graben“ kann dann mit Kies aufgefüllt werden, jedoch nur soweit bis die 15 cm eingehalten werden können.

\*das Mindestmaß eines „vegetationsfreien Streifens“ im Anschlussbereich von aufgehenden Wänden wird im Brandschutz vorgegeben. Z.B.: „... ein Abstandsstreifen aus massiven Platten oder Grobkies von  $\geq 0,5$  m Breite ist gegenüber Öffnungen in der Dachfläche (Lichtkuppeln, Dachfenster) oder aufgehenden Wänden mit Fenstern auszubilden, wenn sich deren Brüstung  $\leq 0,8$  m oberhalb der Vegetationstragschicht befindet...“



**Sonderthema** Eingangsbereiche bei Terrassen auf dem Dach, begrünte Tiefgaragen: Türschwellen, barrierefrei, Rinnen, direkte Entwässerung. Auch hier sind grundsätzlich die 15 cm einzuhalten. Mit einer „unmittelbar entwässernden“ Rinne (Rostbreite mind. 15 cm) reichen 5 cm. Das ist aber nicht barrierefrei (max 2 cm Schwelle). Daher muss hier ein sog. Sonderlösung vom Planer, idealerweise mit Ausführenden entwickelt werden. Lösungsmöglichkeiten: Überdachung, grösseres und sicher durchlässiges Rost, konstruktive

# Fassadenbegrünungen!!!

Wo kein oder wenig Platz für Bäume auf dem Boden ist müssen wir an andere Flächen denken



Meersburg

# Fassadenbegrünungen!!!

## Fassadenbegrünungen. Beispiele



Modulare, wandgebundene Fassadenbegrünung Niederlande. Quelle: Optigrün

# Fassadenbegrünungen!!!

Fassadenbegrünung kann man auch mit Lärmschutz kombinieren und so die Wirkung erhöhen

Verdunstungskühlung  
Verschattung  
Feinstaubbindung  
Lärminderung



Frankfurt a.M.

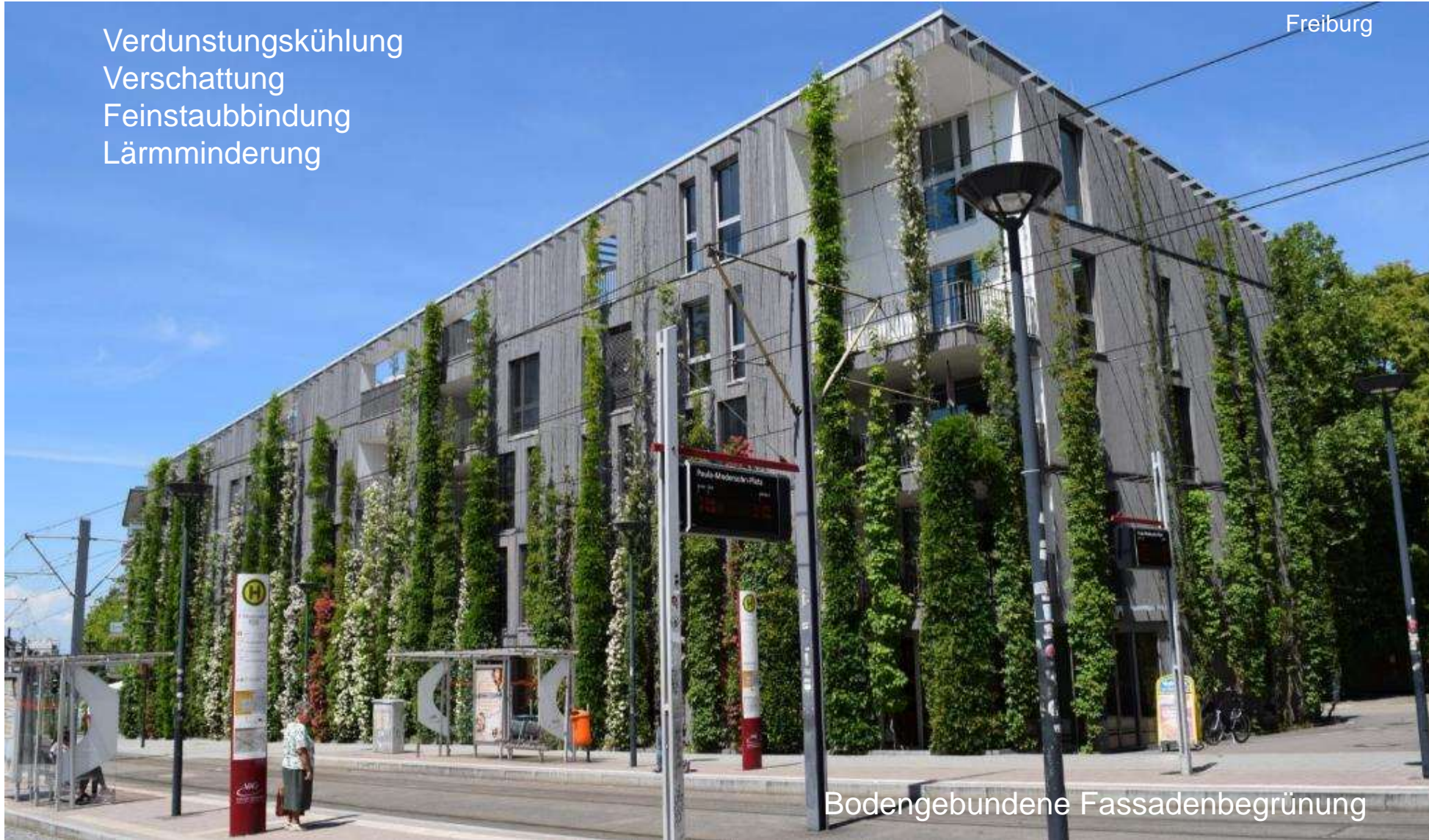
Bodengebundene Fassadenbegrünung

# Fassadenbegrünungen!!!

Auch architektonisch interessant

Verdunstungskühlung  
Verschattung  
Feinstaubbindung  
Lärminderung

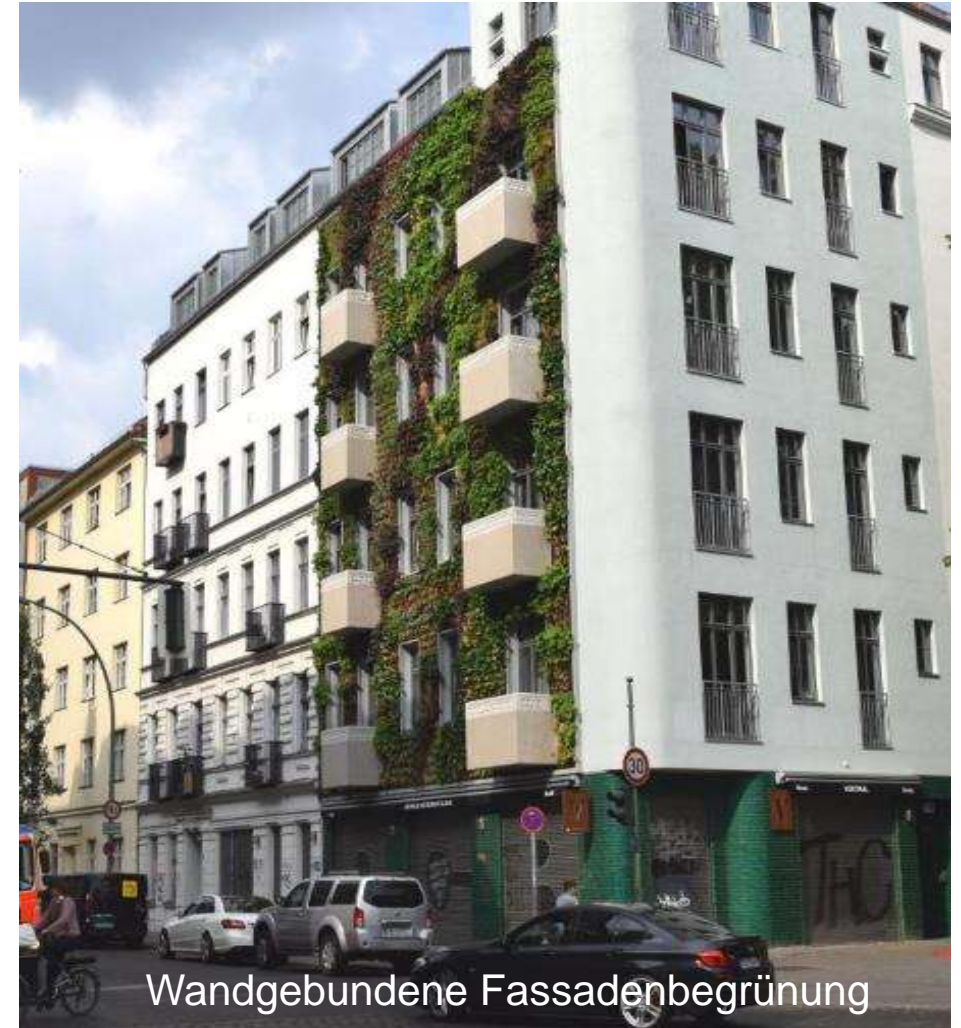
Freiburg



Bodengebundene Fassadenbegrünung

# Fassadenbegrünungen!!!

Klassisch, als bodengebundenen Fassadenbegrünung mit Kletterpflanzen oder Wandgebunden mit nahezu unendlichen Gestaltungsmöglichkeiten





# Fassadenbegrünungen!!!

## Fassadengrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen, 2018

Sog. „anerkannte Regeln der Technik“ an die sich die Fachleute, wie bei einer DIN zu halten haben.

**Inhaltlich sehr auf den Fachmann/-frau (Hersteller, Planer, Ausführende/Begrüner etc.) zugeschnitten, wenig geeignet für den Laien.**

Als Broschüre oder PDF unter

<https://shop.fll.de/de/fassadenbegruenungsrichtlinien-richtlinien-fuer-die-planung-bau-und-instandhaltung-von-fassadenbegruenungen-2018-broschuere.html>

für 35,- € zu erwerben

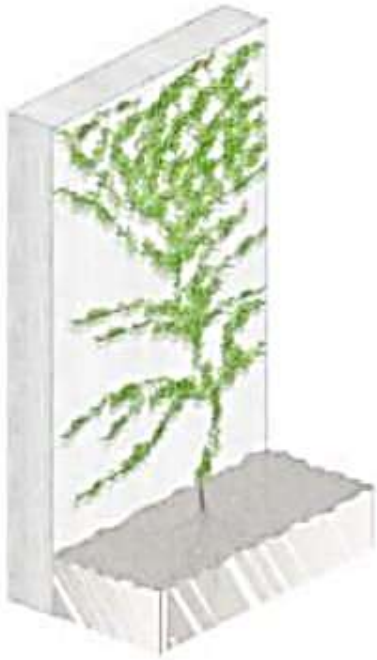


# Fassadenbegrünungen!!!

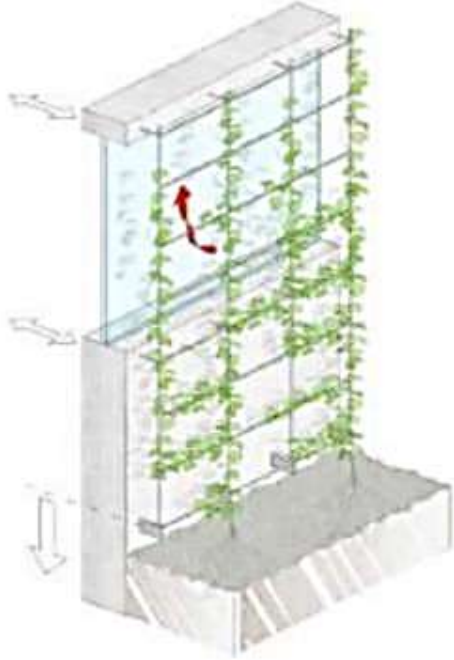
## Technische Varianten von Fassadenbegrünungen

Bodengebundene Fassadenbegrünungen

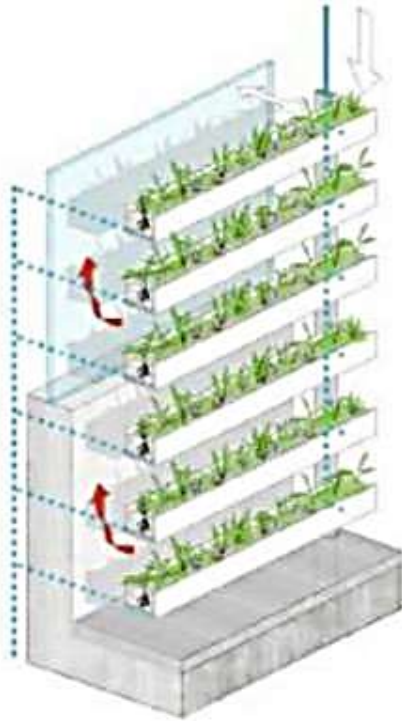
Wandgebundene Fassadenbegrünungen



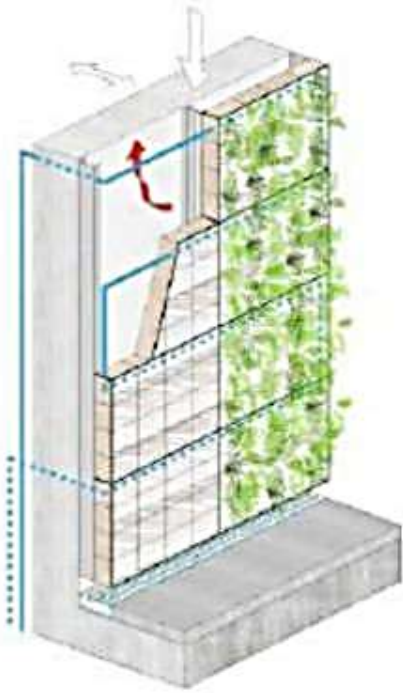
Direktbewuchs der Fassade



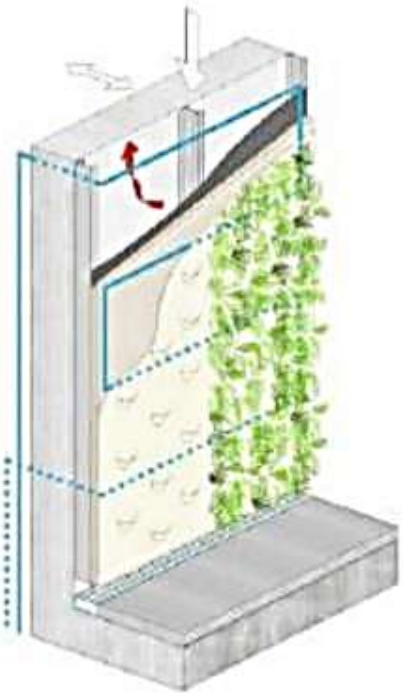
Leitbarer Bewuchs an separater Wuchskonstruktion



Horizontale Vegetationsflächen, Pflanzgefäße



Vertikale Vegetationsflächen, modular



Vertikale Vegetationsflächen, flächig

Quelle „Gutachten Fassadenbegrünung“ TU Darmstadt Fachbereich Architektur Fachgebiet Entwerfen und Freiraumplanung Prof. Dr.-Ing. Jörg Dettmar Dipl.-Ing. Nicole Pfoser Dipl.-Ing. (FH) Sandra Sieber

# Technische Varianten von Fassadenbegrünungen

## Vergleich verschiedener Fassadenbegrünungsbauweisen und Typen, Übersicht Vor- und Nachteile, Kosten

### Bodengebundene Fassadenbegrünungen

#### Traditionelle Lösungen

##### Vorteile:

- Sehr günstig (abhängig von Pflanzenart, Grösse und Dichte ab 30,- €/lfm (lässt sich nicht in qm-Preis umrechnen))

##### Nachteile:

- Pflanzen mit Haftwurzeln wie Efeu, Wilder Wein... können vorgeschädigte Wände leicht weiter schädigen
- jährliche Kontrolle unter Dachüberständen, Fensterbrettern, Lüftungen und Rückschnitt gegen einwachsen

##### Vorteile:

- Günstig ab 120,00 €/m<sup>2</sup>
- Wuchs besser kontrollierbar
- Wuchs steuerbar durch Schlingpflanzen, die nur an Rankelementen wachsen.
- Auch ohne Bewuchs je nach System architektonisch ansprechend

##### Nachteile:

- Bei Seilsystemen hohe Zugkräfte, erfordern grosse teure Anker bei gedämmten Fassaden

### Wandgebundene Fassadenbegrünungen

#### Neuere Lösungen

##### Vorteile:

Supertolle Optik, da sich hier viele verschiedenen Pflanzen einsetzen lassen. Je nach Pflanzenauswahl noch höhere Biodiversität.

##### Nachteile:

- Sehr hoher technischer Aufwand (Aufhängung, autom. Bewässerung und Nährstoffversorgung...), daher sehr teuer!!! Ab 800 €/m<sup>2</sup> (i.d.R. um 1.000 – 1.500 €/m<sup>2</sup>)
- Lastannahme ca 60-80 Kg/m<sup>2</sup>, zzgl. Windlasten (objektbezogen) und Eislasten dann bis zu 150 kg/m<sup>2</sup>. Zwar auch Lastableitung als quasi freistehende Fassadenbegrünung möglich, dann allerdings mit entsprechender Gründung
- Durch grossen CO<sub>2</sub>-Fussabdruck in Herstellung, Wartung relativ späte positive Ökobilanz (wenn überhaupt jemals).
- Pflegeaufwand hoch. Neben Rückschnitt ggf. auch teilw. Pflanzenaustausch, „Pflanzung am Tropf“ ... „wie Intensivstation für Pflanzen“
- Wartung und Inspektion der Bewässerungsanlage nur durch Fachleute ab 40. i.d.R. 60,-€/m<sup>2</sup>/Jahr (Fernüberwachung dringend zu empfehlen)

# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen



Direktbewuchs  
der Fassade

### Direktbewuchs / Selbstklimmer mit Haftwurzeln wie Efeu, Wilder Wein ...

Efeu & Co breiten sich an einer Wand fächerförmig ungefähr in einem Winkel von 45° aus und wachsen gerne in Ritzen und Spalten unter Fensterbrettern, Dachüberstände etc. und können dort durch ihr starkes Dickenwachstum Bauschäden verursachen.

**Daher ist regelmäßige, fachgerechte Pflege und Kontrolle essentiell!!!**



Wilder Wein mit roter Herbstfärbung an Lärmschutzwand vor Parkhaus.  
Quelle: BuGG



Efeu an Wohnhaus in Köln



Efeu an Wohnhaus sehr gute gepflegt. Quelle: Polygrün

# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

### Direktbewuchs / Selbstklimmer mit Haftwurzeln wie Efeu, Wilder Wein ...



Direktbewuchs  
der Fassade

Dass eine Wand vor der Begrünung absolut intakt sein muss, ist selbstverständlich.

Das ein Wandputz, auch und gerade auf WDVS sehr gut ausgeführt sein muss, muss selbstverständlich sein.

Entsprechend wissenschaftlicher Untersuchungen (Rath, Fraunhofer Institut) sollte das Gewicht von Efeu mit etwa 0,35 kN je m<sup>2</sup> angenommen werden. Schnee- und Eislasten sind dabei berücksichtigt.

Da Wilder Wien nicht Wintergrün ist, sind die Eislasten wesentlich geringer anzusetzen.



Wilder Wein an Dachüberstand:  
Unbedingt zurückschneiden!!!



Schaden durch in Dach eingedrungenes Efeu



Schaden durch Dach überwachsenes und  
wahrscheinlich auch eingedrungenes Efeu

# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

### Direktbewuchs / Selbstklimmer mit Haftwurzeln wie Efeu, Wilder Wein ...



Nach mehreren Jahren Rückschnitt bei ca. 4 m Höhe hat sich dieser Efeu von der Wand gelöst. Man sieht deutlich, dass nach unten hin weniger Haftwurzelnreste auf der Fassade hängen. Foto: Helmut Ladwig aus Rodenbach (bei Hanau).

Weitere (vermeidbare) Schadbilder mit Selbstklimmer wie Efeu, Wilder Wein. Ursächlich zumeist mangelnde fachliche Pflege, Rückschnitt



Efeu unterwächst Holzfassade



Zu schwacher Putz / zu schweres Efeu



Efeu nicht richtig gepflegt, daher zu schwer geworden. Putz mit Efeu abgefallen. Reste von Haftwurzeln.

# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

Traditionelle Lösung (bodengebundene) Begrünungssysteme für leitbare Pflanzen (ohne Haftwurzeln!) wie Rankseile und Rankgitter...

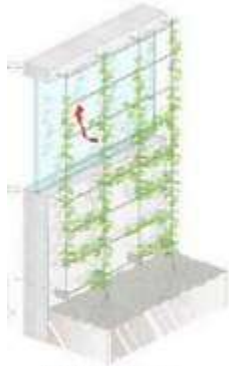


Leitbarer Bewuchs an separater Wuchskonstruktion



# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise



Leitbarer Bewuchs  
an separater  
Wuchsstruktur

### Vorteile Seilsystem:

- Günstig, Kosten mit Montage (jeweils ohne Pflanzen, da hier die Auswahl und Spannweite sehr weit gefächert ist. Abhängig z.B. von Art und Sorte, Größe, Qualität usw.) Bei angenommener Höhe von 12 m und 1,00 -1,50 m Breite
  - ca. 75,00 €/m<sup>2</sup>. Ohne WDVS-Anker. (mittlerer Seilabstand, mittlere Qualität)
  - Wie vor, jedoch mit Abzweigungen über Fenster ca. 90,00 €/m<sup>2</sup>
  - Zulage für WDVS-Anker ca. 150 €/m<sup>2</sup> (Gesamtkosten bei WDVS-Fassaden ca. **225,00 – 300,00 €/m<sup>2</sup>**)
- relativ frei zu gestalten (Seilabstände primär von der Pflanzenart abhängig)

### Nachteile Seilsystem:

- Erfordern hohe Seilspannung, dadurch hohe Zuglasten auf den Ankern, bzw. viele Anker notwendig (Wärme-/Kältebrücke).
- Verankerung durch WDVS durch spezielle **teure Anker** mit Wärmedämmung, Hebelwirkung noch grösser.
- Edelstahl durch im Sommer hohe Temperaturen und im Winter niedrige Temperaturen nicht für alle Pflanzen geeignet





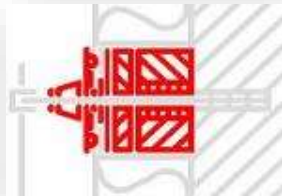
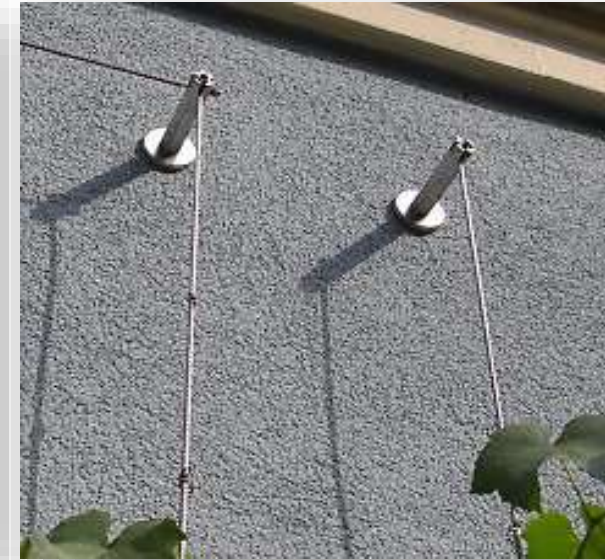
# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

Rankseilsysteme, technische Details (Befestigungen, Anker...)



Leitbarer Bewuchs  
an separater  
Wuchskonstruktion



Spannseilsysteme in WDVS erfordern spezielle, lange, zugkräfteverteilende, wärmegeämmte und daher sehr teure Anker, um die hohen Seilspannungen und hieraus resultierenden Kräfte aufnehmen zu können. Mit Montage liegen alleine diese Anker schon bei 150,00 €/Stck und mehr. Als Daumenregel sind von 0,5 bis 1 Stück je m<sup>2</sup> hinzu zu rechnen. Quelle Bilder: fassadengruen.de

# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise



**Rankseilsysteme:**  
typische Fehler,  
Langzeitprobleme

...

Leitbarer Bewuchs  
an separater  
Wuchskonstruktion



Spannseil mit hohem  
Wandabstand,  
Zwangübertragung von  
Lastspitzen.  
Quelle: fassadengruen.de



Querstränge im unteren Bereich einer  
Rankhilfe laden ggf. zum Beklettern ein  
und erschlaffen dann oder verbiegen sich  
wie hier bei Rankstäben.  
Quelle: fassadengruen.de



Von Knötlich eingewachsene und  
überdehnte Drahtseile, überlastete  
Halterungen Quelle: fassadengruen.de



Quelle: Polygrün

So lieber nicht! Leider führen  
"Korkenzieher"-Formen an  
Seilen oft zu Überdehnung  
und Deformation, wenn der  
Stamm wächst und dicker  
wird  
Quelle: fassadengruen.de

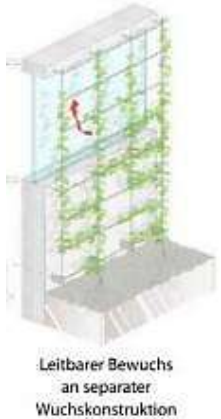


Falscher Anker, zu schwach  
dimensioniert  
Bild Quelle: Fassadengruen.de

# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

### Rankgittersysteme

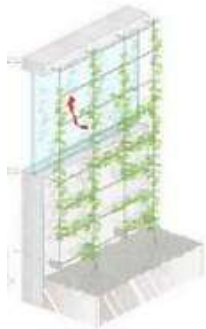


Beispielbilder: Rankgittersysteme aus Metall oder (glasfaserverstärktem Kunststoff) in verschiedenen Ausführungen mit Standardmaschenweiten. Auch Sonderlösungen, verschiedene Farben, verschiedene Befestigungen usw. machbar



# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise



Leitbarer Bewuchs  
an separater  
Wuchskonstruktion

### Rankgittersysteme

Beispielbilder: verschiedene Ausführungen mit Standardmaschenweiten.  
Sonderlösungen, verschiedene RAL-Farben, verschiedene Befestigungen usw. machbar



# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

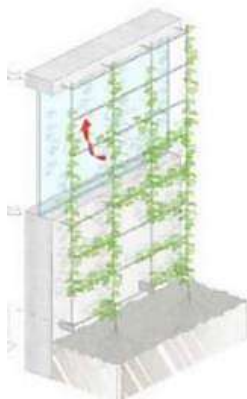
### Rankgittersysteme

#### Vorteile:

- Günstig, Kosten ab ca. **180,00 - 220 €/m<sup>2</sup>** (Kosten-Nutzen-Haltbarkeit-Technik-Favorit)
- relativ frei zu gestalten (Hersteller wie Polygrün bieten auf Wunsch alle denkbaren Breiten und Höhen, und freie Rastermaße, sind an Architektur anpassbar)
- Wird spannungsfrei montiert, ideal für WDVS, kann auch im Boden stehend montiert werden (nur leichte und wenige Anker in der Fassade)
- Spezielle wärmegeämmte Anker für WDVS
- Pflanzenfreundliches, haltbares, rostfreies Glasfaser-/Kunststoffmaterial
- freie RAL-Farben-Auswahl (Standard / `natur´: anthrazit-farben)
- Je nach Ausführung kann das System mit den Pflanzen für renovierungsarbeiten der Fassade abgenommen, heruntergeklappt und nach der Renovierung wieder angebracht werden.

#### Nachteile:

- Als Kletterhilfe theoretisch auch für Menschen nutzbar (jedoch kein Fall bekannt)



Leitbarer Bewuchs  
an separater  
Wuchskonstruktion

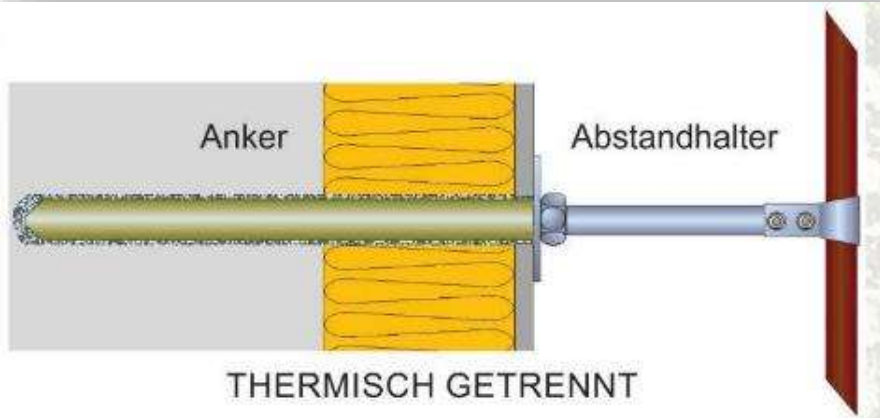


# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen, besondere Hinweise

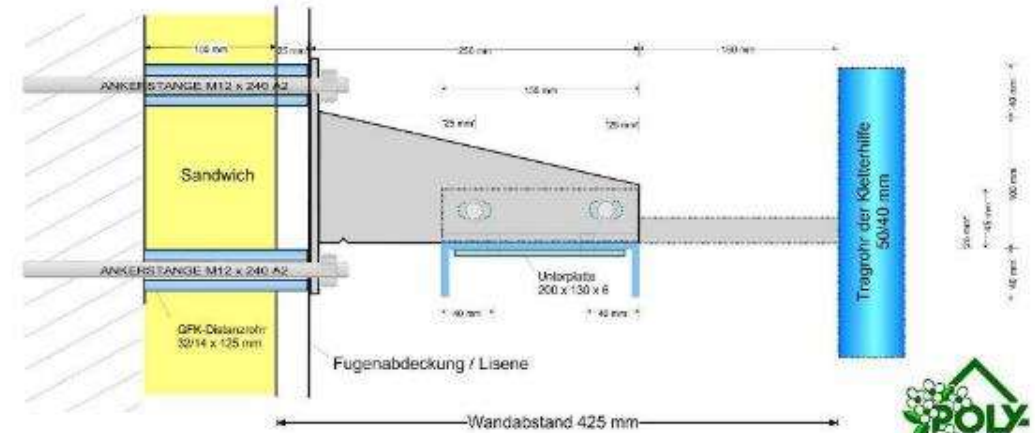
### Rankgittersysteme, technische Details

#### Abstandhalter, Bügel und Konsolen



#### Aufstellung von Polygrün Kletterhilfen (H = 12 m) vor horizontalen Sandwichpaneelen

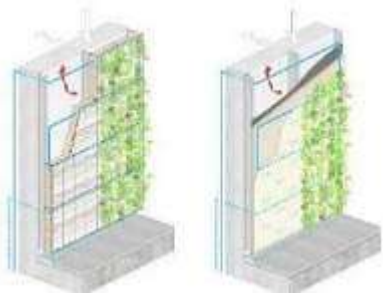
Konsole zur Montage der Horizontalstützen vor Vertikalfugen alle 6000 mm



# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen

### Wandgebundene Begrünung in modularer Bauweise



- WF zeichnen sich dadurch aus, dass die Pflanzen hier **nicht aus dem Boden wachsen, sondern aus der Wand heraus**. Daher lassen sich in den Systemen auch eine Vielzahl unterschiedlicher Pflanzen mit **vielen verschiedenen Farben und Texturen** einsetzen (s.u.).
- Sog. **wandgebundene** Fassadenbegrünungssysteme (nachfolgend WF) sind durch starke Medienpräsenz in den letzten Jahren sehr bekannt geworden, denn WF sind erstklassige **EYECATCHER!!!**
- WF werden erst seit ca. 10-15 Jahren von Systemherstellern angeboten, sind also noch relativ neu am Markt.
- WF sind **teuer und ressourcenintensiv in der Herstellung und Unterhalt**).
- WF sind **wie vorgehangenen Fassaden**, die meisten Systeme haben daher auch eine Unterkonstruktion, welche diese von der eigentlichen Fassade trennen.
- WF sind **technisch aufwändig**, es sind `Begrünungen am Tropf` bzw. Begrünungen auf der Intensivstation`.



Immofinanz Düsseldorf  
Quelle: Aspirantes, Neuss

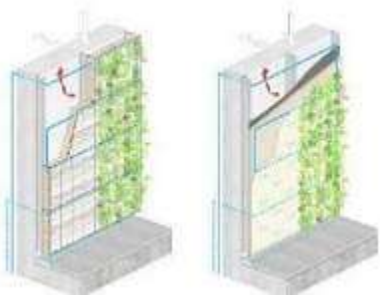


Rheinland Vers. Neuss  
Q: Aspirantes, Neuss

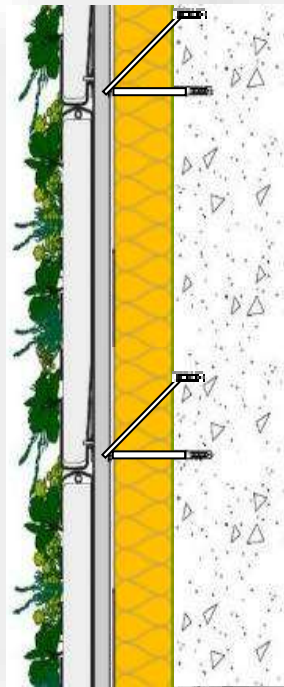


# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen



### Wandgebundene Begrünung in modularer Bauweise



Links:

Schematischer Schnitt durch den Aufbau. Auf die Wand (bei WDSV mit entsprechend langen Ankern und Zugstreben) werden zuerst senkrechte Profile (ähnlich wie bei vorgehangener Fassade) angebracht. Auf diese dann Querstreben, die die jeweiligen Module aufnehmen. Zwischen den Streben, also von vorne unsichtbar verlaufen die Bewässerungsleitungen. Überschüssiges Wasser läuft nach unten aus den Modulen aus und die nächste, darunterliegende Modulebene. Um unteren Ende wird überschüssiges Wasser in einer Rinne ausgefangen und entweder in den Gully geschickt, oder, bei einem Kreislaufsystem, zurück in einen Tank.

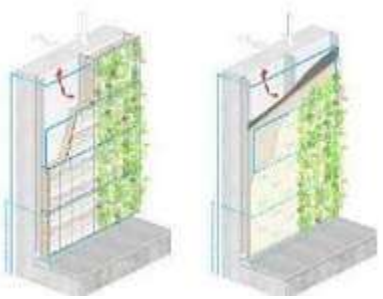
Rechts:  
(Gilt nicht nur für das System von Sempergreen)  
WF müssen in der Vegetationsperiode (je nach System/Hersteller) mehrmals täglich bewässert werden. Diese erfolgt i.d.R. durch Frischwasser, welches mit Nährstoffen versetzt in das System eingespeist wird. Hierfür ist eine aufwändige Technik notwendig, die i.d.R. mit einer Fernüberwachung eingesetzt wird, so dass Störungen unmittelbar abgestellt werden können. Das ist wichtig, da der Wasserpuffer in der WF nur sehr gering ist, die Pflanzen innerhalb weniger Tage ohne Wasser eingehen. Diese Technik muss im Haus, frostfrei angeschlossen werden.  
WF an Außenwänden müssen im Winter ab ca 3°C bewässert werden. Daher ist das Bewässerungssystem mit einem Kompressor zu ergänzen, welche das Wasser im Winter aus dem System ausbläst, damit das Wasser bei Minustemperaturen (nachts) nicht einfriert.





# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen



### Wandgebundene Begrünung in modularer Bauweise



Oben: Bild während Montage. Hier sieht man die senkrechten und waagerechten Profile und Bewässerungsschläuche sowie die Kabel der Feuchtesensoren

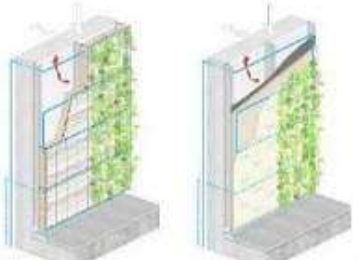
Rechts:  
Aufbau einer WF mit  
Wärmedämmung.  
Gut zu sehen die senkrechten Profile,  
die ggf. auch als Lastabtrag in den  
Boden eingesetzt werden könne, um  
die Wand und die Anker zu entlasten.  
Gut zu sehen auch, dass die WF hier  
die eigentliche (klassische Fassade)  
ersetzt, Zwar sind WF sehr teuer (um  
1.000,00 €/m<sup>2</sup>) jedoch kann man  
einen teil hiervon bei der ansonsten  
einzusetzenden Fassade einsparen.  
Wichtig ist auch, dass die WF i.d.R.  
einen umlaufende Blende /  
Einfassung benötigt



# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen

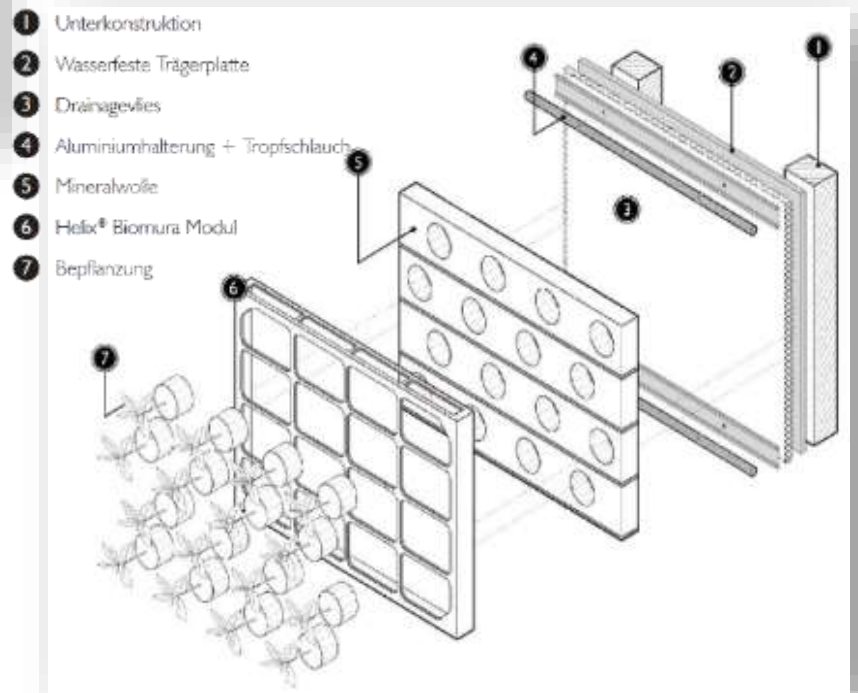
### Wandgebundene Begrünung in modularer Bauweise



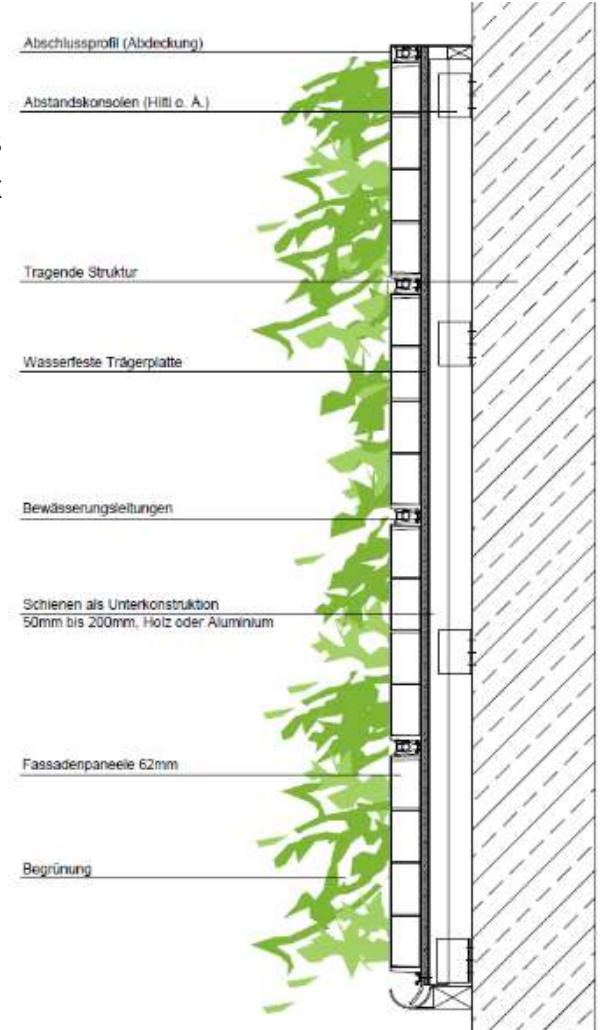
Oben: Anbringung der des Biomura-Moduls  
beim System Biomura der Fa. Helix  
Pflanzsysteme GmbH

Links: Anbringung der  
Abdichtung auf vorh. Fassade  
beim System Biomura der Fa.  
Helix Pflanzsysteme GmbH

Rechts: Schnitt durch das  
System Biomura der Fa. Helix  
Pflanzsysteme GmbH



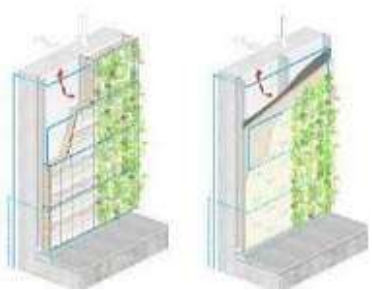
Oben: System Biomura der Fa. Helix Pflanzsysteme GmbH



# Fassadenbegrünungen!!!

## Varianten von Fassadenbegrünungen

### Wandgebundene Begrünung in modularer Bauweise



Vom Plan zur fertigen Wand


Pflanzauswahl

Pflanzplan

Gebaute Wand

Links: Planung des Pflanzschemas und Umsetzung beim System Biomura der Fa. Helix Pflanzsysteme GmbH.

Bei den anderen Herstellern von WF im Prinzip gleich

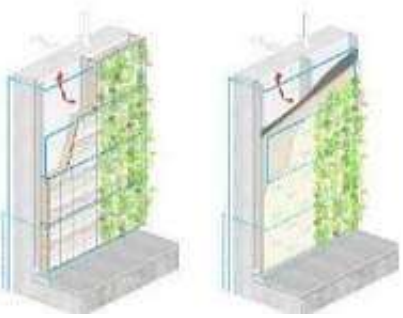


Links und Rechts: Bilder Biomura der Fa Helix



# Fassadenbegrünungen!!!

## Wandgebundene Begrünung in modularer Bauweise

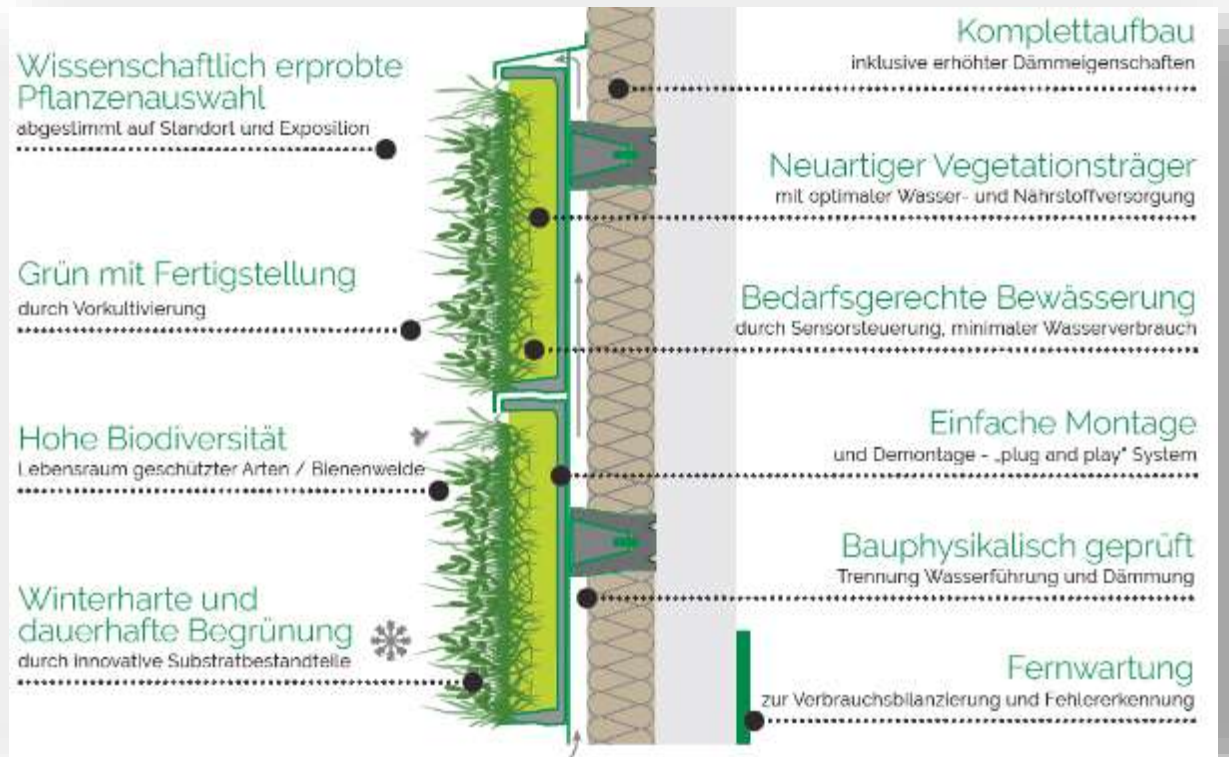


## Varianten von Fassadenbegrünungen

Rechts: Schnitt durch das System Living Panels.  
 Entwickelt von Green4Cities, einem SpinOff der  
 Bodenkultur Universität in Wien.  
**Wesentlicher Vorteil gegenüber den anderen WF  
 ist der um ca. 30% günstigerer m<sup>2</sup>-Preis.**  
 Zudem sehr einfach montierbar.  
 Module leicht austauschbar,  
 bzw. rückseitige Technik bei Bedarf schnell zu warten

Dämmwirkung nachweisbar, rechenbar.  
 Hierdurch Einsparung bei der klassischen Fassadendämmung.  
 Naturnahe und pflegeleichte Bepflanzung mit hoher  
 Biodiversität machbar, dadurch geringer Pflege- und Wartungskosten  
 als bei anderen WF-Systemen

Peter Küsters war an der Entwicklung dieses Systems beteiligt.  
 Das Substrat, welches ganz anders zusammengesetzt ist als andere Systeme  
 ist maßgeblich seine Entwicklung.



FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPARTNER:



# Förderungen für Dach- und Fassadenbegrünungen

## Direkte Förderungen

Im Landkreis **Mayen-Koblenz** gibt es ein **Förderprogramm für Dach- und Fassadenbegrünung**.

Hier sind die wichtigsten Details:

- **Art der Förderung:** Festzuschuss
- Gefördert wird nur eine freiwillige Begrünung.
- Förderung vorrangig in den Gemeinden des Landkreises, die besonders von Hitzeereignissen betroffen sind.
- **Förderhöhe:** Maximal 40% der förderfähigen Kosten
- **Maximale Förderung:**
  - Dach- und Fassadenbegrünungen: 2.000 Euro pro Grundstück
  - Solargründächer (Photovoltaik und Dachbegrünung kombiniert): 3.000 Euro
- **Mindesthöhe der Substratschicht:** 8 cm
- **Antragsfrist für 2024:** Bis spätestens 31. Oktober 2024
- **Umsetzung der Maßnahme:** Bis zum 28. Februar 2025
- Wie (fast) immer: Die Maßnahme darf erst nach Zusage der Förderung ausgeführt werden.

Weitere Informationen und den Antrag finden Sie auf der [Website der Kreisverwaltung Mayen-Koblenz](#).

# Förderungen für Dach- und Fassadenbegrünungen

## Direkte Förderungen

- Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) bietet das Förderprogramm **“Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen”** an.
- Dieses Förderprogramm richtet sich bundesweit an Kommunen, gemeinnützige Träger sowie Organisationen und Unternehmen im Gesundheits- und Sozialwesen.
- Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Seniorenwohnheime, Vereinsgebäude .... (es müssen keine öffentlichen Gebäude sein).
- Die novellierte Förderrichtlinie “Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen” betont den Einsatz von naturbasierten Lösungen wie Fassadenbegrünung und Teilentsiegelung, um die ökologische Nachhaltigkeit der Maßnahmen zu stärken

# Förderungen für Dach- und Fassadenbegrünungen

## Indirekte Förderungen

Dach- und Fassadenbegrünung können durch verschiedene Instrumente indirekt gefördert werden, die sich in ihrem Wirkungsbereich, ihrer Verbindlichkeit und ihrem finanziellen Aufwand und Ertrag unterscheiden.

Diese Förderinstrumente lassen sich wie folgt gruppieren:

- Ökopunkte
- Niederschlagswassergebührenreduktion bei der gesplitteten Abwassergebühr (GAbwG).

Indirekten Förderungen sind zumeist in kommunalen Satzung geregelt, daher können hier nur Beispiele aufgezeigt werden.

# Förderungen für Dach- und Fassadenbegrünungen

## Indirekte Förderungen

Anrechnung von Ökopunkten (ÖP) durch Dachbegrünungen. Hierdurch kann z.B. der geforderte Grünflächenanteil am Boden reduziert werden, da die erforderlichen Ökopunkte auch auf dem Dach (oder an der Fassade) erreicht werden können, wodurch das Grundstück kleiner ausfallen oder dichter bebaut werden kann.

Tab. 17: Ökopunkte für Dachbegrünungen nach landesspezifischen Verfahren. Quelle: BuGG

Bundesland	Grundlage der Bilanzierung/ Bewertung	ÖP pro m <sup>2</sup>	Voraussetzungen oder Bedingungen
Baden-Württemberg	Ökokonto-Verordnung	bis zu 4	abhängig von der Mächtigkeit der Auftragsschicht
Bayern	Bayerische Kompensationsverordnung	keine	-
Berlin	Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen	15 3	extensive Dachbegrünung sonstige Dachbegrünung
Brandenburg	Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung	keine	-
Bremen	Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung	keine	6-stufiges System extensive Dachbegrünung und Kombinationslösungen erhalten Wertstufe 1
Hamburg	HmbBNatSchAG	keine	-
Hessen	Hessische Kompensationsverordnung	19 13	Dachfläche extensiv begrünt, ohne Pflege, Sukzession Dachfläche intensiv begrünt, mit dauernder Pflege, Ziergartencharakter
Mecklenburg-Vorpommern	Hinweise zur Eingriffsregelung	0,5	Mächtigkeit der Substratdeckschicht 10 - 15 cm, Extensive Begrünung von Dachflächen mit Sedum-Gras-Kräutermischung, Mindestflächengröße: 200 m <sup>2</sup>
Niedersachsen	Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung	keine	-
Nordrhein-Westfalen	Numerische Bewertung von Biotoptypen in der Eingriffsregelung	0,5 1	Extensive Dachbegrünung ohne Gehölze (abgesehen von Zwergsträuchern) auf flachgründigem Bodenauftrag (weniger als 30 cm) Intensive Dachbegrünung oder übererdete Anlage (z. B. Garage) mit einem von Gehölzen (mit Ausnahme von Zwergsträuchern) überdeckten Flächenanteil von mehr als 30 % (Bodenauftrag über 30 cm)
Rheinland-Pfalz	Praxisleitfaden zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs	4 7 10	intensiv gepflegte Begrünung extensive Dachbegrünung mit Zierstauden und -gräsern extensive Dachbegrünung mit heimischen Stauden / Gräser / Sedum

Quelle: BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2023



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**KÜSTERS**  
GRÜN.STADT.KLIMA

und **greenpass**

Peter Küsters  
Widdenhofstrasse 3a

D-41470 Neuss

[pk@kgsk.de](mailto:pk@kgsk.de) / [peter.kuesters@greenpass.io](mailto:peter.kuesters@greenpass.io)

+49 1522 4873923