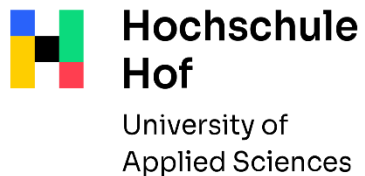


Mehr Grün statt Grau

Entsiegelung, Gründach und begrünte Fassade im privaten Bereich

Andreas Aicher





Kurzvorstellung

- **bis 2015:** Studium Siedlungswasserwirtschaft an der Bauhaus-Universität Weimar
- **bis 2021** Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Bauhaus-Universität Weimar).
Forschungsthemen: Neuartige Sanitärsysteme, Grauwasserreinigung in Fassadenbegrünung.
- **ab 2022:** Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof unter Prof. Günter Müller-Czygan. Forschungsthemen: Schwammstadt, Einbindung von Neuartigen Sanitärsystemen.
- **Ab 2023:** Mitarbeit im ktns (Kompetenz- und Transferzentrum nachhaltige Schwammstadt/-region der Hochschule Hof)





1. Was verändert sich?

2. . Möglichkeiten der Entsiegelung

4. Fassadenbegrünung

5. Dachbegrünung

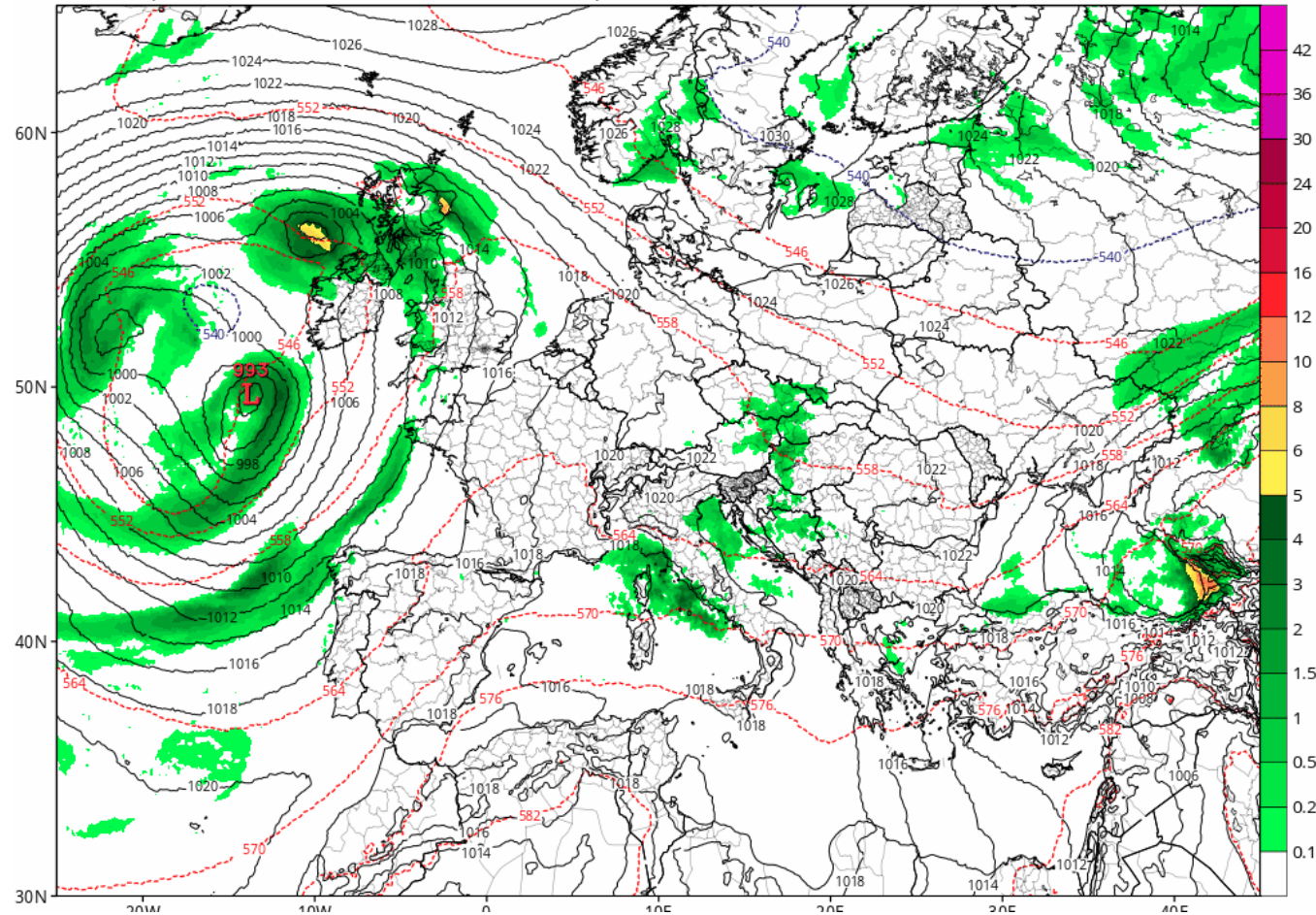
Fazit

Veränderungen in dem Wettergeschehen

ICON 3-hour Averaged Precip Rate (mm/hr), MSLP (hPa) & 1000-500mb Thickness (dam)

Init: 06z Sep 04 2022 Forecast Hour: [3] valid at 09z Sun, Sep 04 2022

TROPICALTIDBITS.COM

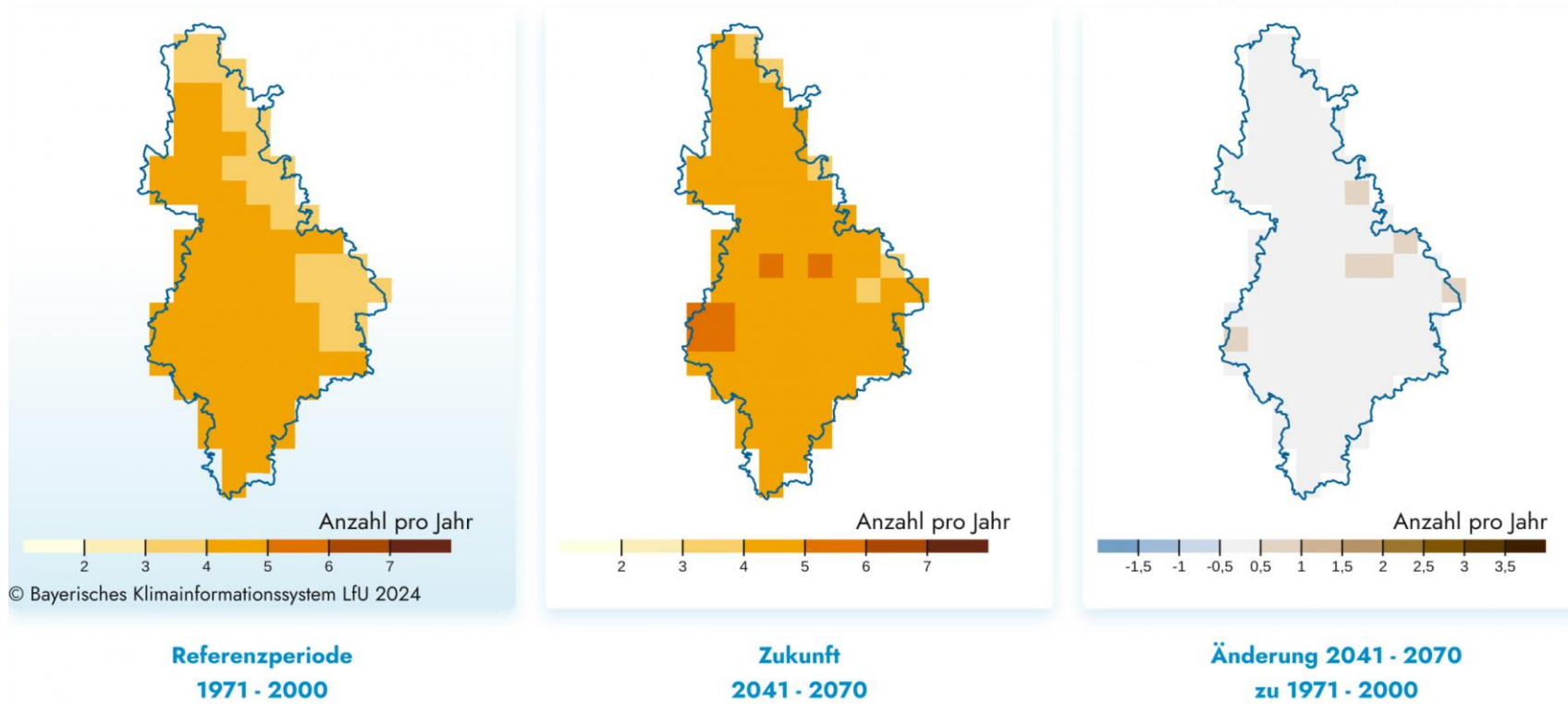


Großwetterlagen bringen über längere Zeit die gleiche Witterung an einem Gebiet.

(Groß-) Wetterlagen werden in Zukunft beständiger.

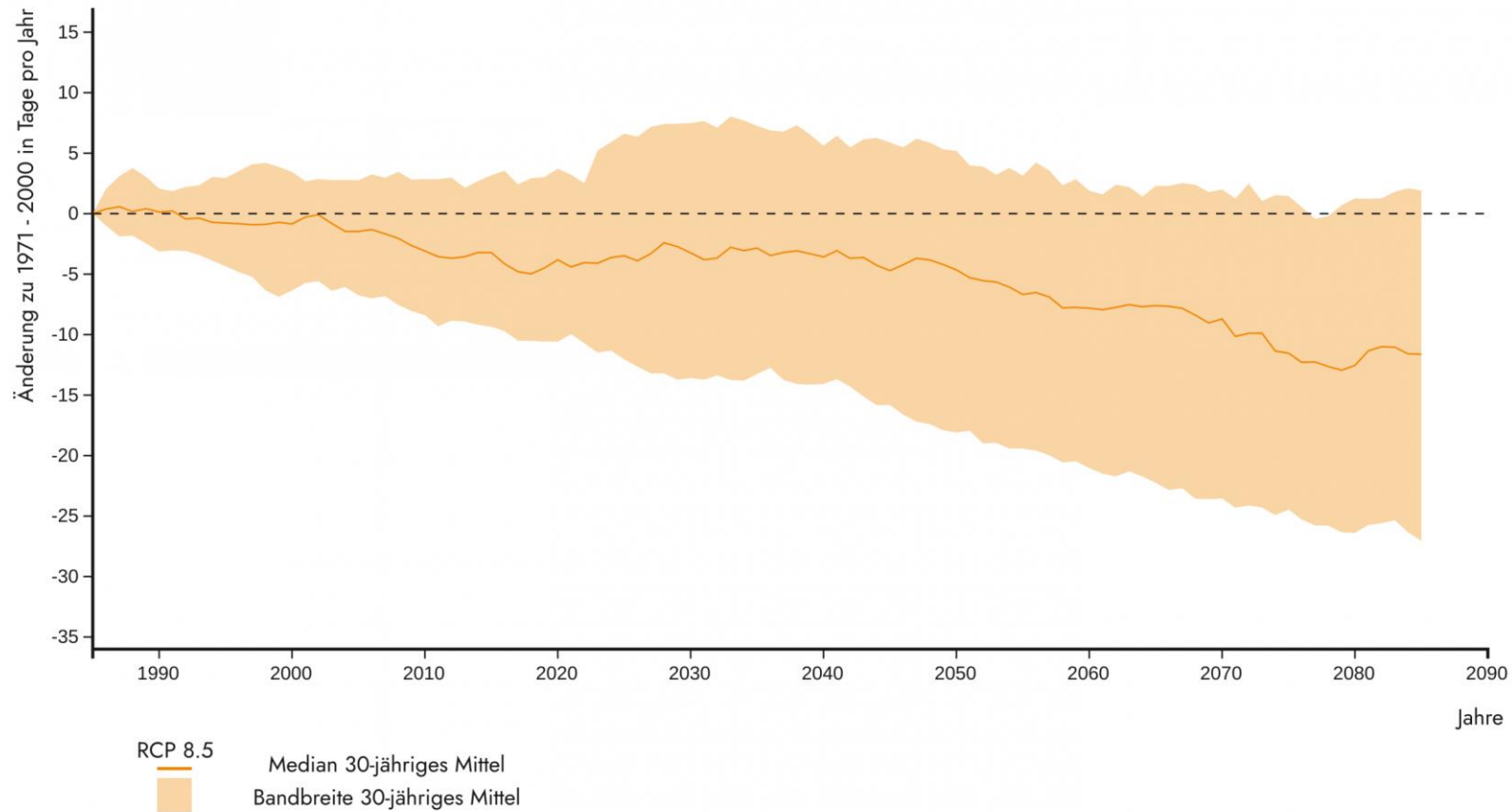
Veränderungen im Landkreis

Trockenperioden >11 Tage Bayreuth-Kronach-Kulmbach, RCP 8.5, Median



Veränderungen im Landkreis

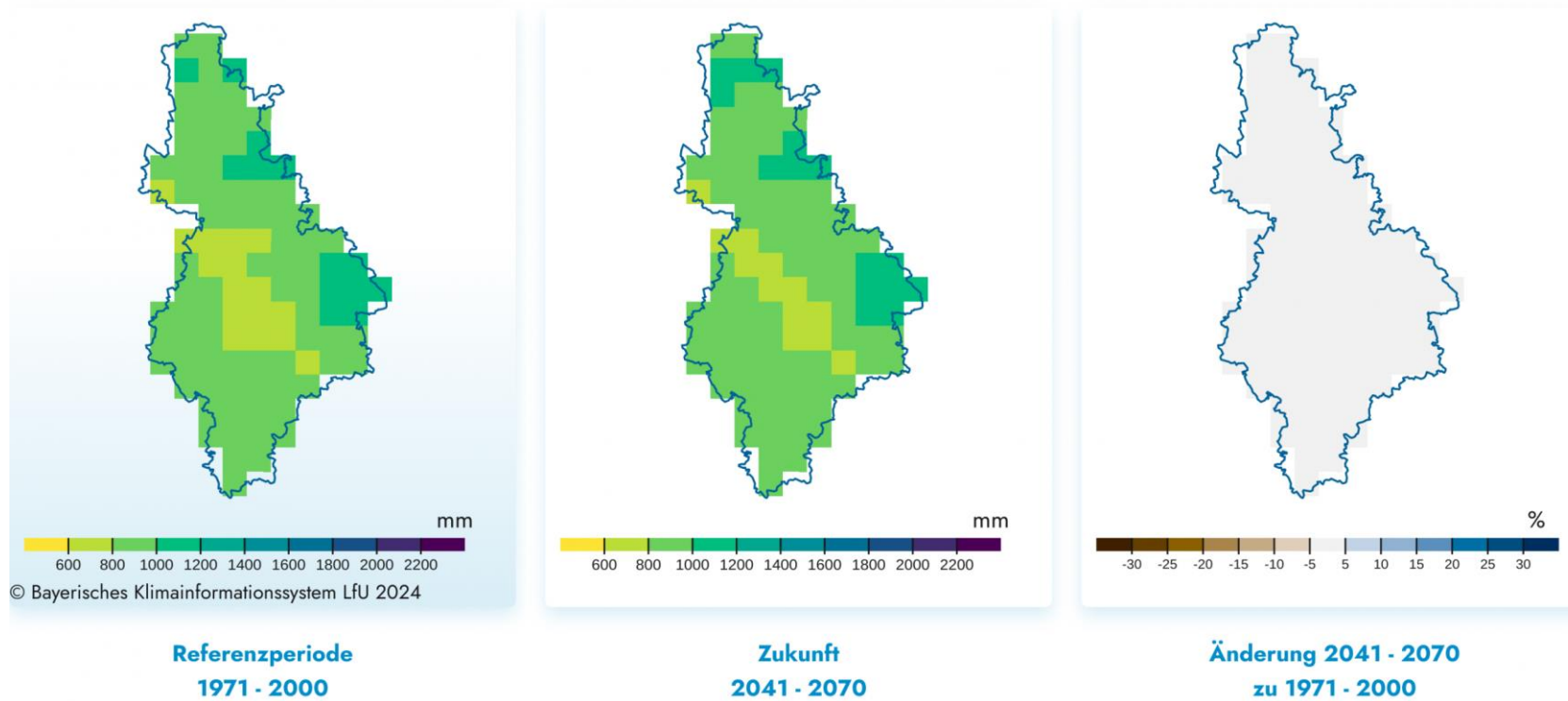
Niederschlagstage Bayreuth-Kronach-Kulmbach



Veränderungen im Landkreis

Jahresniederschlag

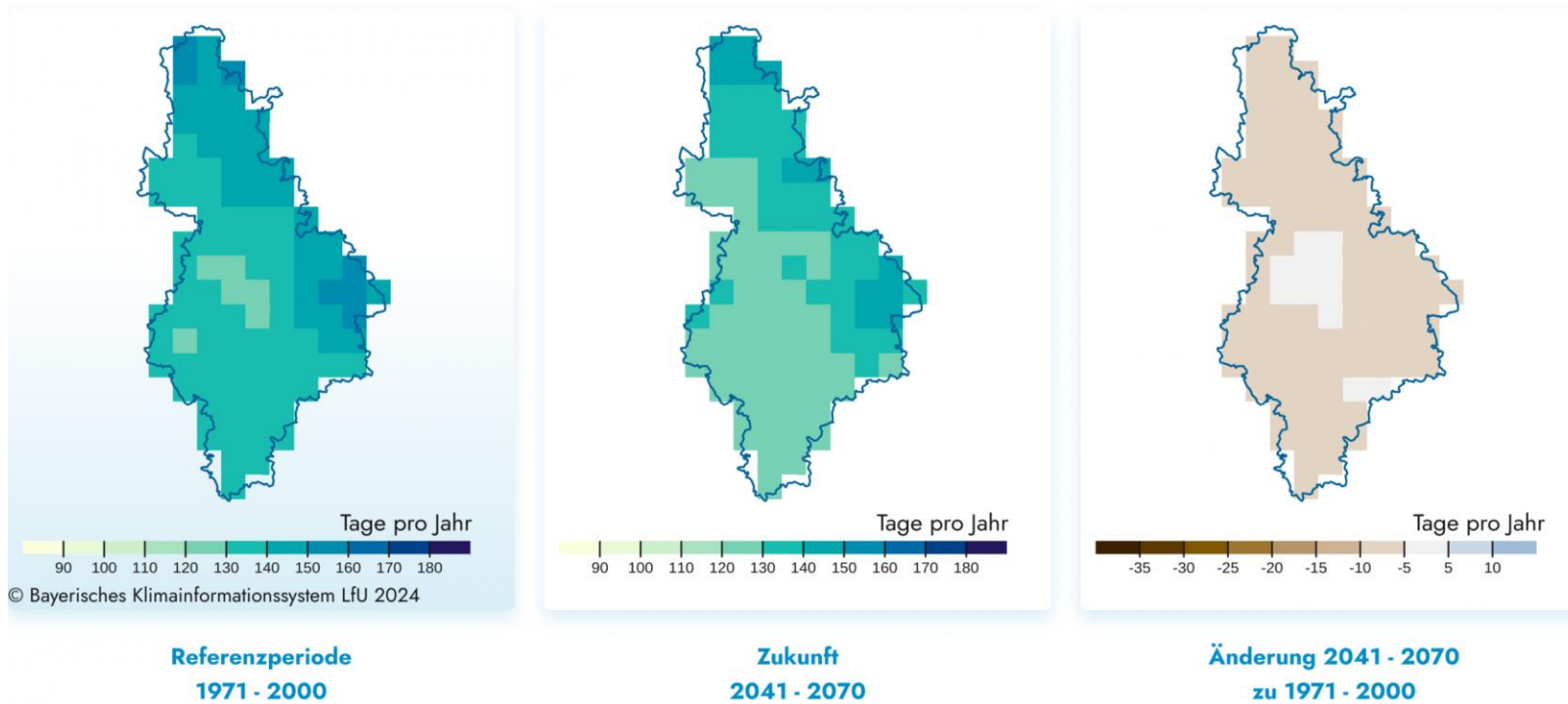
Bayreuth-Kronach-Kulmbach, RCP 8.5, Median



Veränderungen im Landkreis

Niederschlagstage

Bayreuth-Kronach-Kulmbach, RCP 8.5, Median



Mittelwerte – eine Sache der Interpretation

Ausgangssituation:

Der Mensch soll 3 Liter pro Tag (im Durchschnitt) trinken .

Frage:

Ist ein Mittelwert von 2,97 Liter pro Tag im jährlichen Durchschnitt noch in Ordnung?

Antwort A: Absolut, wenn wirklich jeden Tag 2,97 Liter trinkt.

Antwort B: Nein, wenn der Mensch an 362 Tagen 3,0 Liter trinkt und auf drei aufeinanderfolgende Tage kein Wasser trinkt.

Zukünftige Herausforderungen durch die Veränderungen im Wettergeschehen

Erhöhte Regenintensität

(Mehr Regen in kürzerer Zeit)



Die Ableitungssysteme werden in Zukunft überlastet.



Überschwemmungen in der Stadt werden wahrscheinlicher.

Weitere Faktoren, die diese Entwicklung verstärken:

- Nachverdichtung der Städte
- Versiegelung von durchlässigen Flächen
- Ausgetrocknete Böden können weniger Wasser aufnehmen

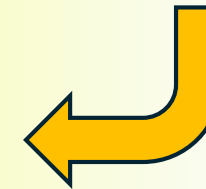
Zukünftige Herausforderungen durch die Veränderungen im Wettergeschehen

Weitere Faktoren, die diese Entwicklung verstärken:

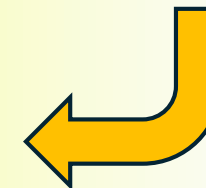
- Erhöhte globale Temperatur
- Rückgang des Stadtgrüns

Längere Trockenphasen

Das Stadtgrün wird mit Wasser unterversorgt.



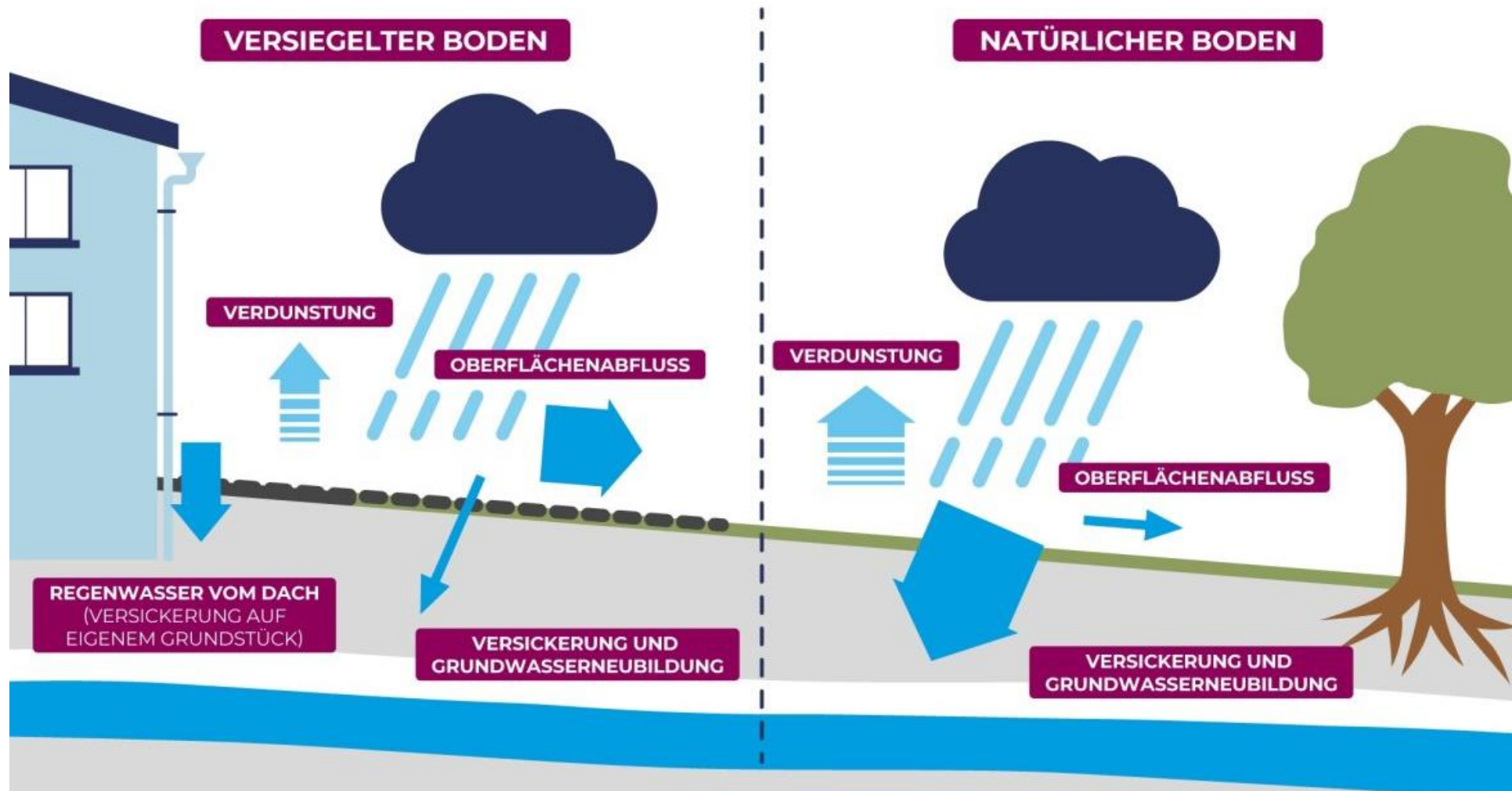
Fehlende Verdunstung erhöht die Temperatur in der Stadt



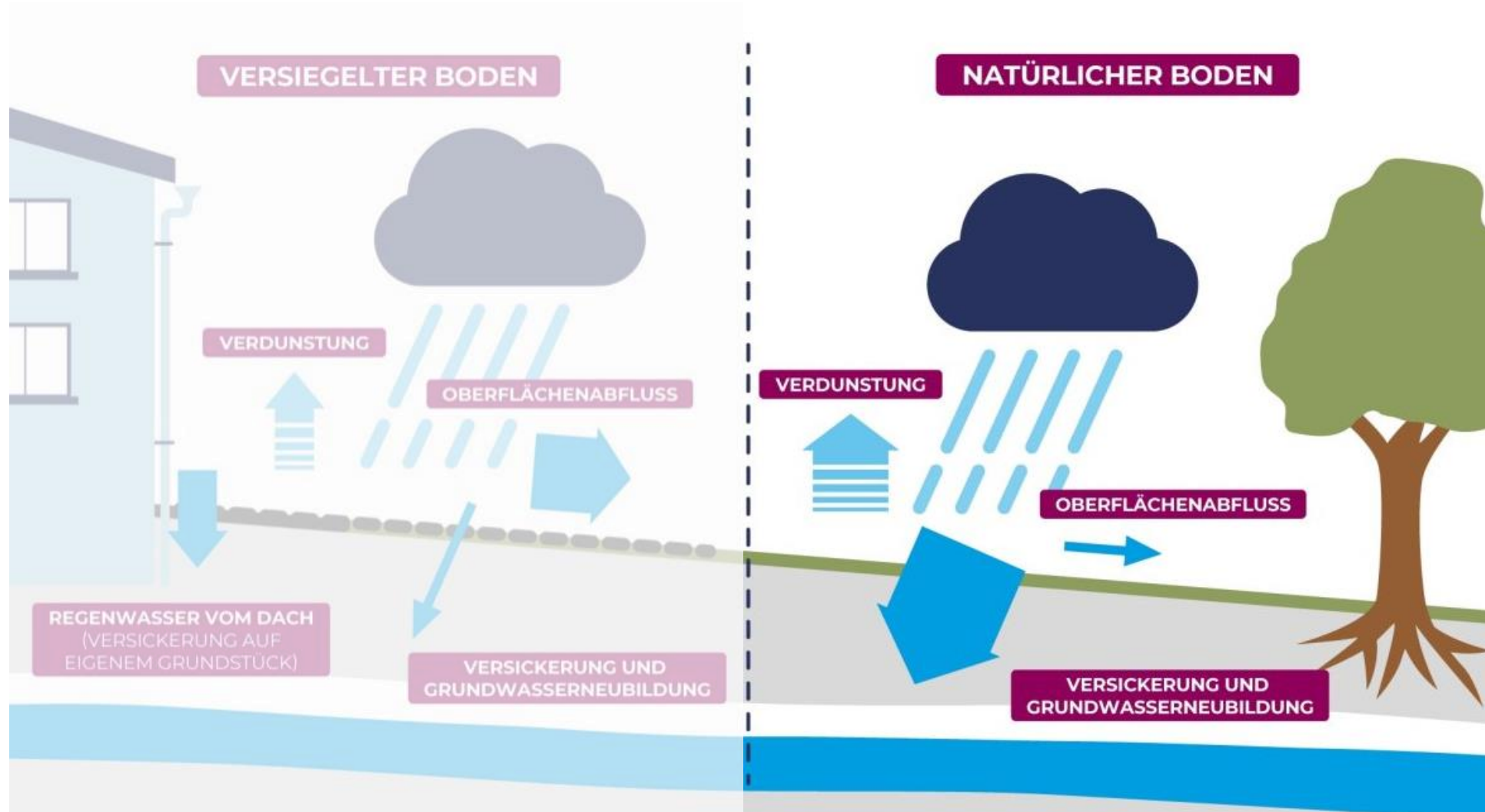
Zukünftige Herausforderungen durch die Veränderungen im Wettergeschehen



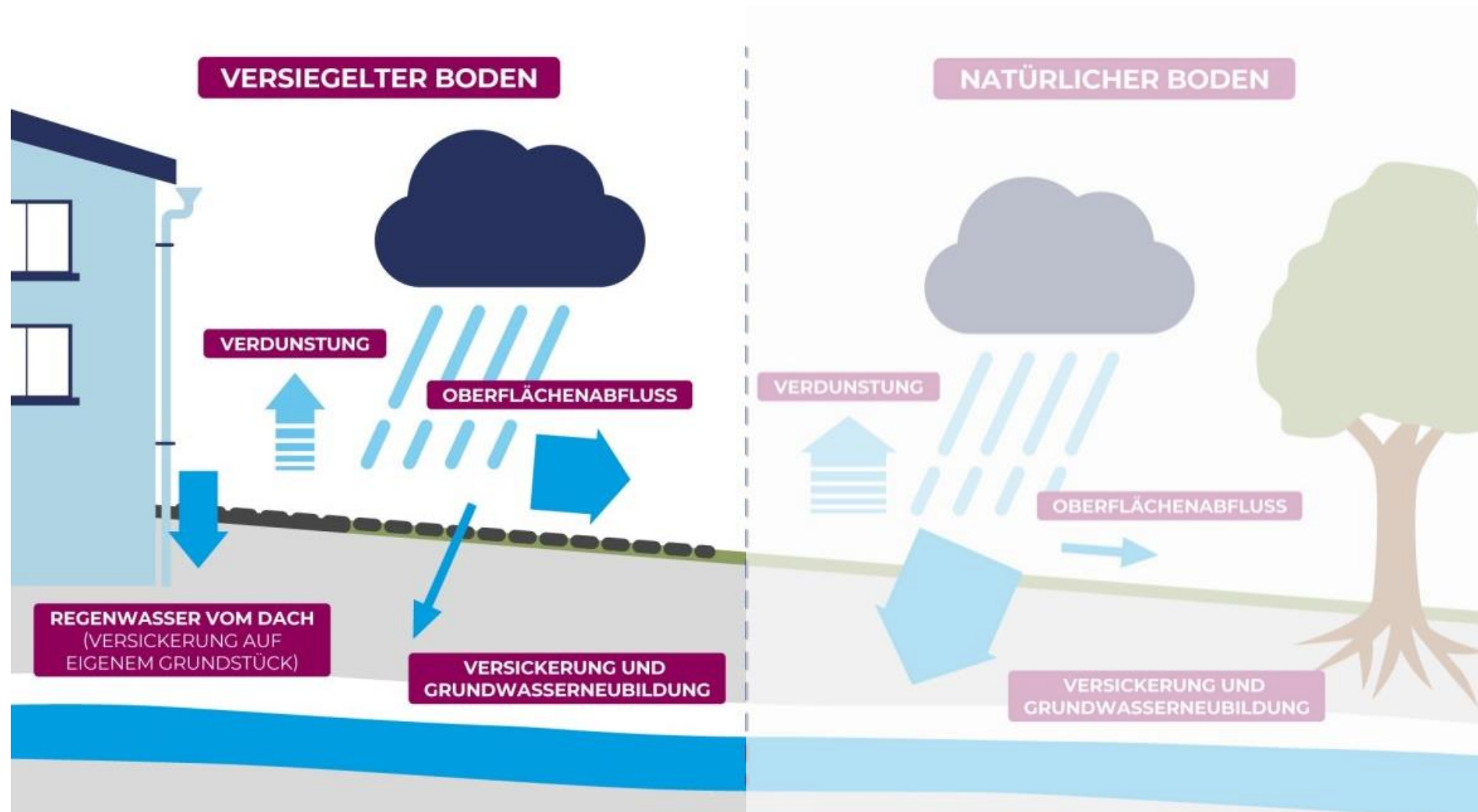
Natürlicher vs. Urbaner Wasserhaushalt



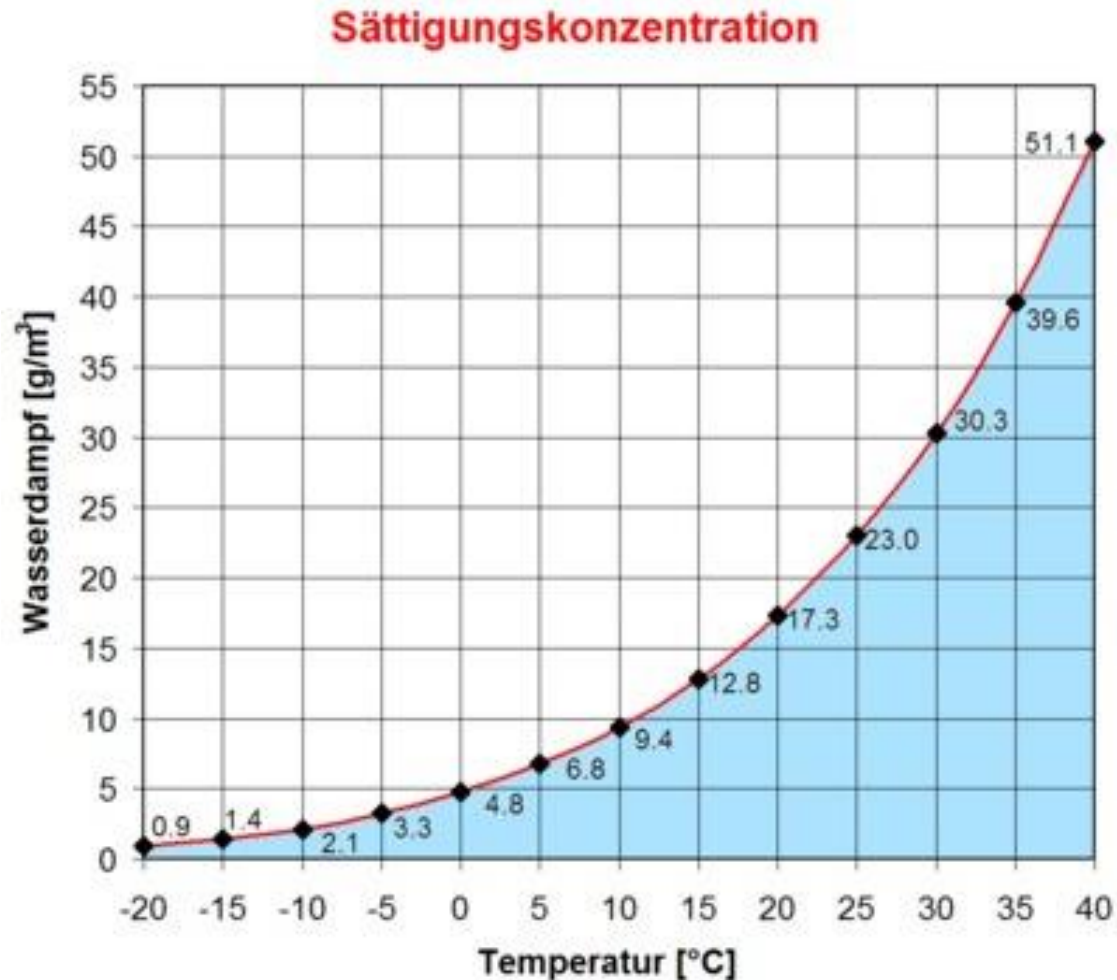
Natürlicher vs. Urbaner Wasserhaushalt



Natürlicher vs. Urbaner Wasserhaushalt



Physikalischer Hintergrund: Luftfeuchte



Je Grad °C mehr in der Luft kann die Atmosphäre **7%** mehr Wasserdampf aufnehmen.

Wärmere Luft kann im Umkehrschluss auch mehr Niederschlag generieren.

Konstantere Wetterlagen (Hochdruck) können sich mehr aufwärmen und mehr Wasser aufnehmen, das aus dem Boden verdunstet.

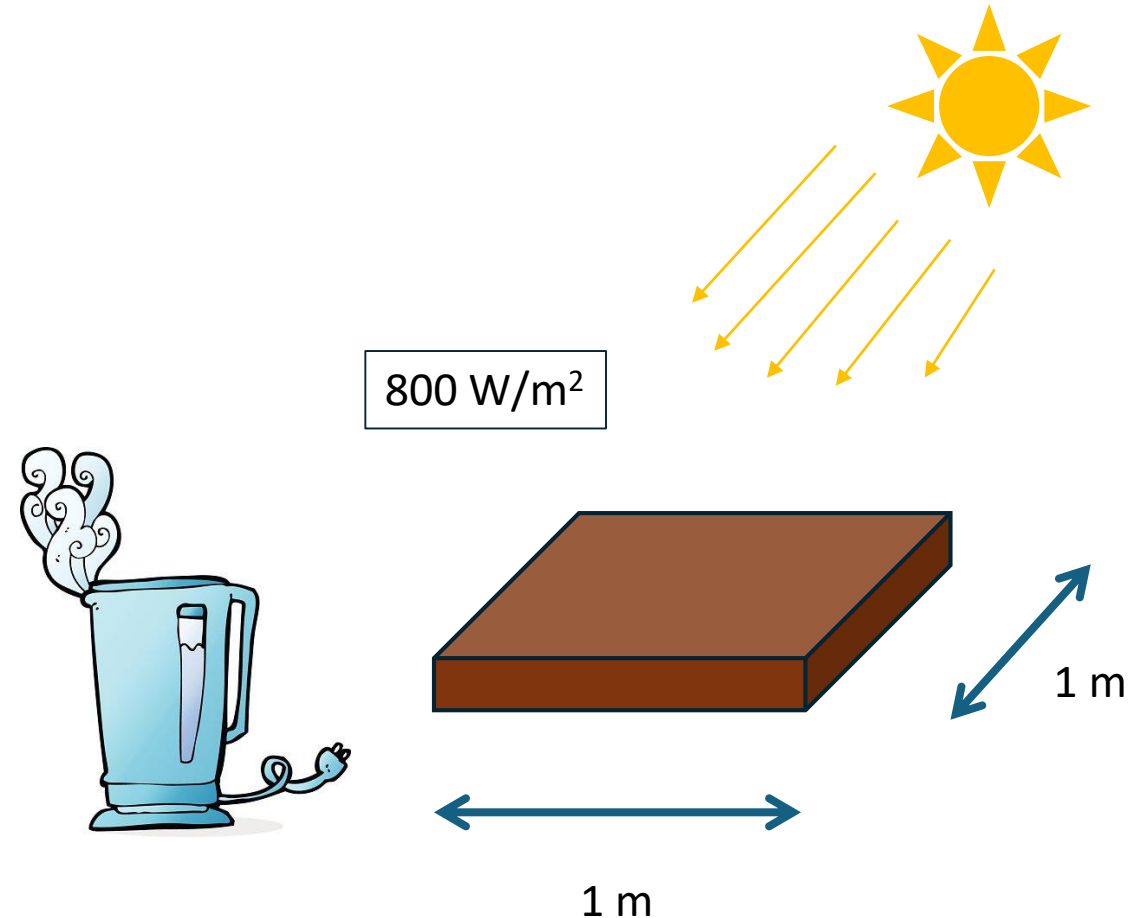
Physikalischer Hintergrund: Verdampfungsenthalpie

$$\text{Direktstrahlungsstärke} = 800 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 0,8 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Energie} = 0,8 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} * 3600 \text{ s/h} = 2,88 \text{ MJ/m}^2$$

Um 1 Liter Wasser um 1°C zu erhöhen braucht man 4,2 kJ.

D.h. man kann theoretisch mit der Energie der Sonnenstrahlung einer Mittagsstunde im Sommer **1 Liter Wasser** von **0 bis 688°C** erhitzen.

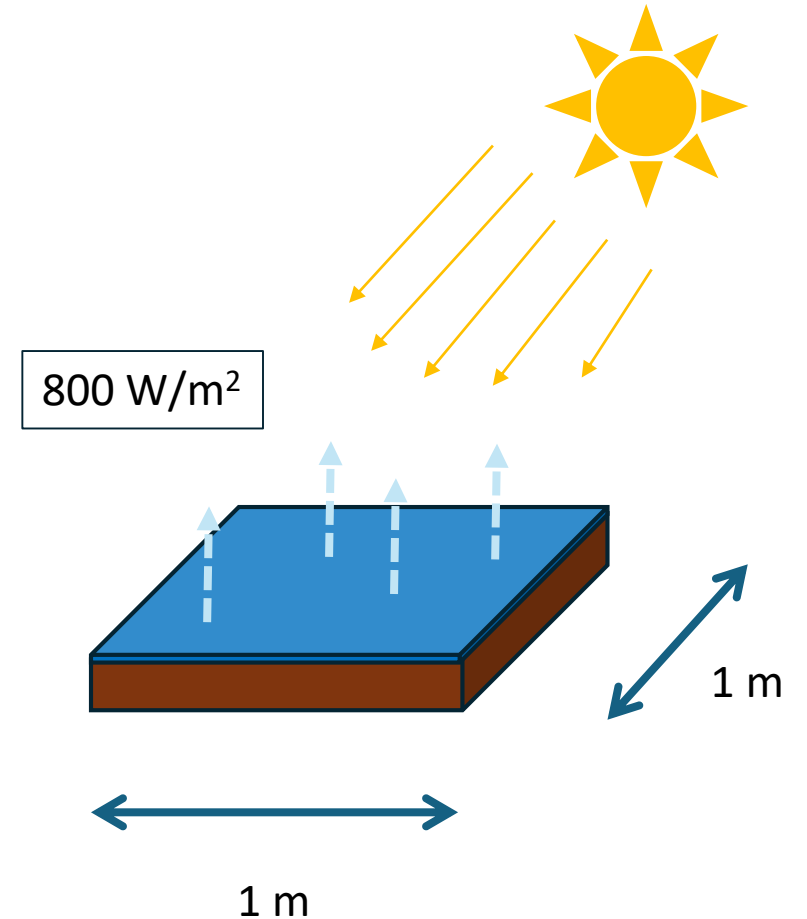


Physikalischer Hintergrund: Verdampfungsenthalpie

$$\text{Direktstrahlungsstärke} = 800 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 0,8 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Energie} = 0,8 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} * 3600 \text{ s/h} = 2,88 \text{ MJ/m}^2$$

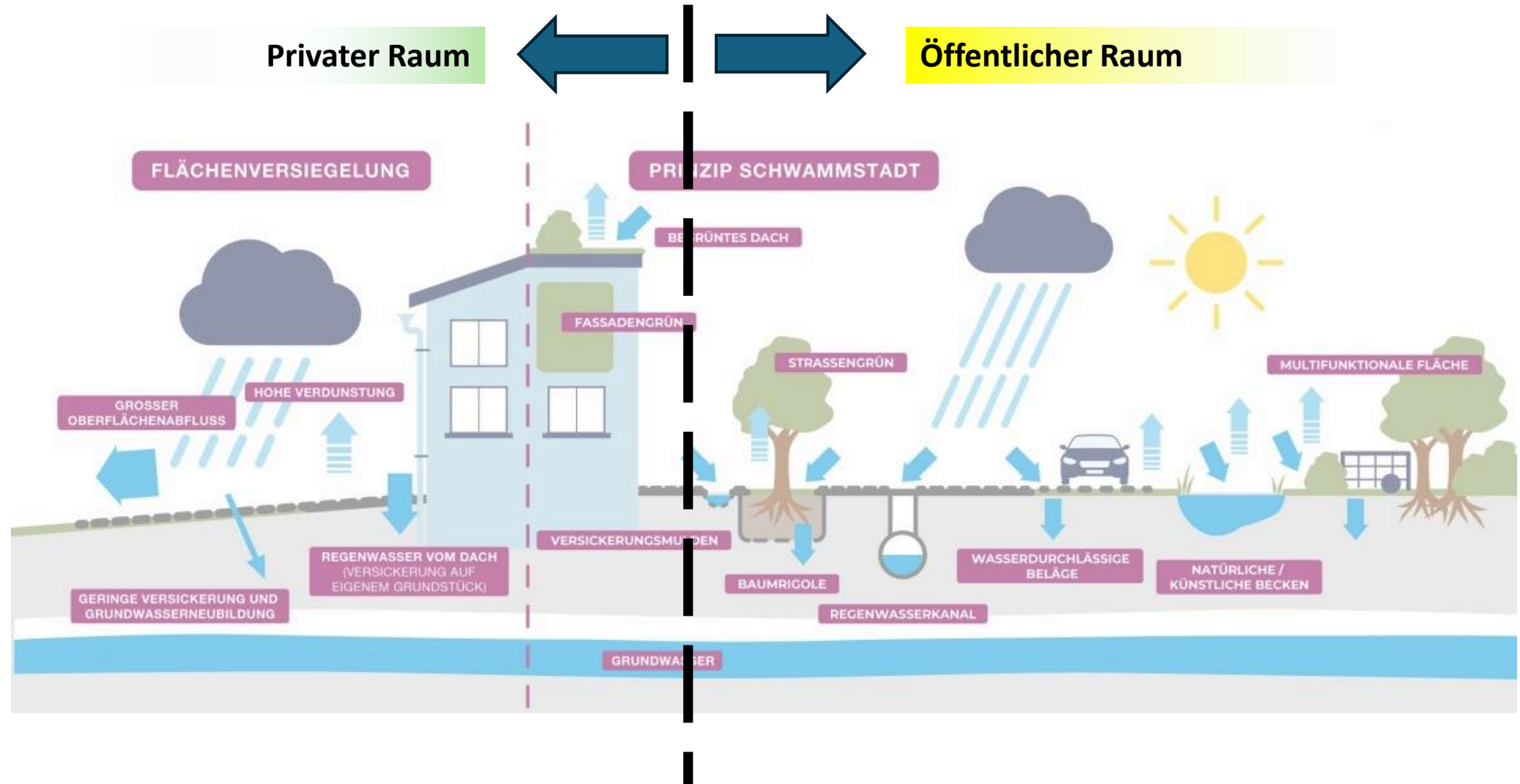
Um **ein Liter Wasser** bei 30°C zu Verdampfen benötigt man
2775 kJ (2,78 MJ) Verdampfungsenthalpie .



Naturnaher Wasserhaushalt in der Stadt



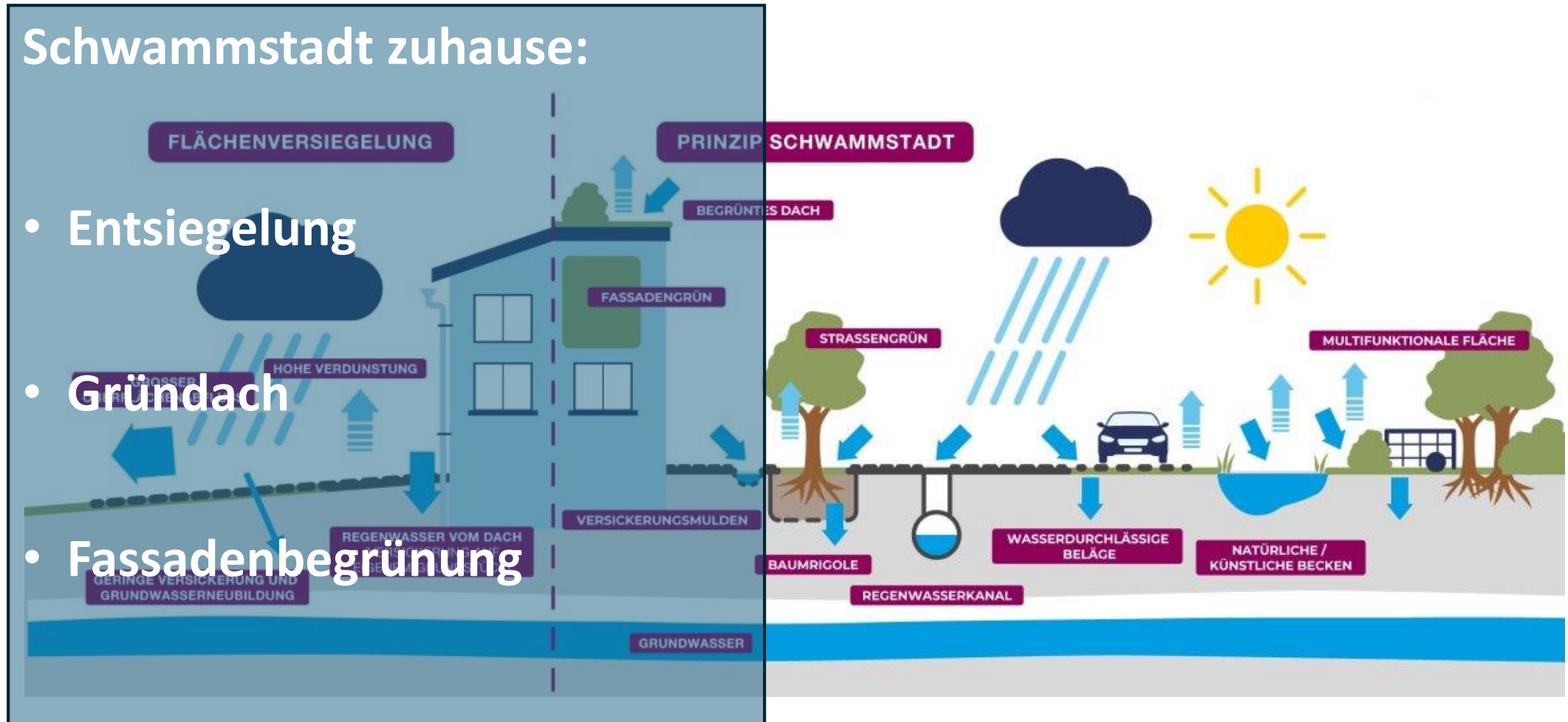
Natürlicher vs. Urbaner Wasserhaushalt



Naturnaher Wasserhaushalt in der Stadt

Schwammstadt zuhause:

- Entsiegelung
- Gründach
- Fassadenbegrünung



Entsiegelung: Der heimliche Champion

- **Bodenversiegelung** bedeutet, dass der Boden luft- und wasserdicht abgedeckt wird, wodurch Regenwasser nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen versickern kann.
- **Entsiegelung** ist die Umkehrung dieses Prozesses.



Entsiegelung im Kleinen
– in der Summe mit großer Wirkung

Entsiegelung: Der heimliche Champion

How to:

- Versiegelung (Asphalt, Betondecke) entfernen
- Evtl. Frostschutz ausbauen
- Verdichtungen lösen



Wenn Flächen als Fahrflächen ausgebildet werden müssen, dann können durch teildurchlässige Beläge beide Ziele erreichen.

Vorteile der Entsiegelung

Für die Natur:

- Niederschlag kann in den Boden infiltrieren und dort entweder dem **Stadtgrün** zur Verfügung stehen, **verdunsten** oder das **Grundwasser anreichern**.

Privater finanzieller Vorteil:

- Einsparung der Niederschlagswassergebühren

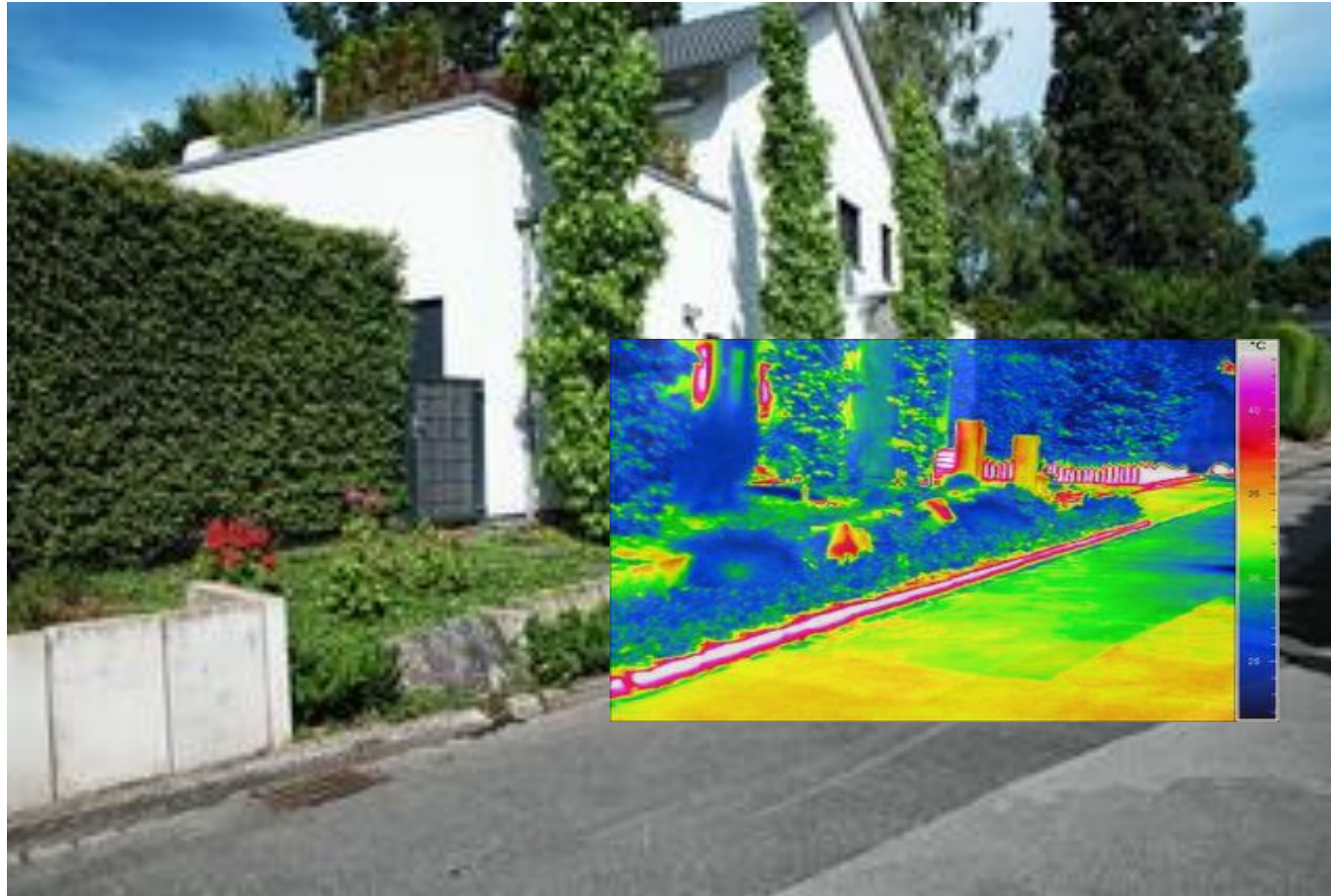
Finanzieller Vorteil für die Kommune:

- Evtl. muss das Kanalnetz nicht vergrößert werden.
- Weniger Kosten für Bewässerung des Stadtgrüns.
-





Vorteile der Entsiegelung: Kühlleistung



Kühlleistung von entsiegelten Flächen

Nachteile der Entsiegelung

- _ Aufwand der Entsiegelung
- _ Grünpflegeaufwand
- _ Manchmal dreckige Schuhe



Entsiegelte Fläche im privaten Bereich

Zusammenfassung Entsiegelung

Vorraussetzung:

Versiegelte Fläche

Genehmigungen:

Keine Genehmigung erforderlich

Kosten:

ca. 5 – 60 €/m²

Finanzieller Vorteil:

Einsparung der Niederschlagswassergebühren (muss beim Abwasserzweckverband angemeldet werden)



ktns

Kompetenz- und Transfer-
zentrum nachhaltige
Schwammstadt /-region
der Hochschule Hof

Dachbegrünung: Die technische Variante



Dachbegrünung: kurz und bündig

Dachbegrünung ist eine Bauwerksbegrünung mit Pflanzen auf der Dachfläche.

- Die Dachfläche kann gerade oder leicht geneigt sein.

Generelle Unterscheidung:

– Extensive Dachbegrünung:

Naturnah angelegte Begrünungen, die sich weitgehend selbst erhalten und weiterentwickeln

– Intensive Dachbegrünung:

Bei den Intensivbegrünungen handelt es sich in der Regel um eher aufwendige Begrünungen mit Stauden und Sträuchern, aber auch Rasenflächen und im Einzelfall auch mit Bäumen.

Sie müssen intensiv gepflegt werden, wozu insbesondere eine regelmäßige Versorgung mit Wasser und Nährstoffen gehört



Einfache intensive Dachbegrünung

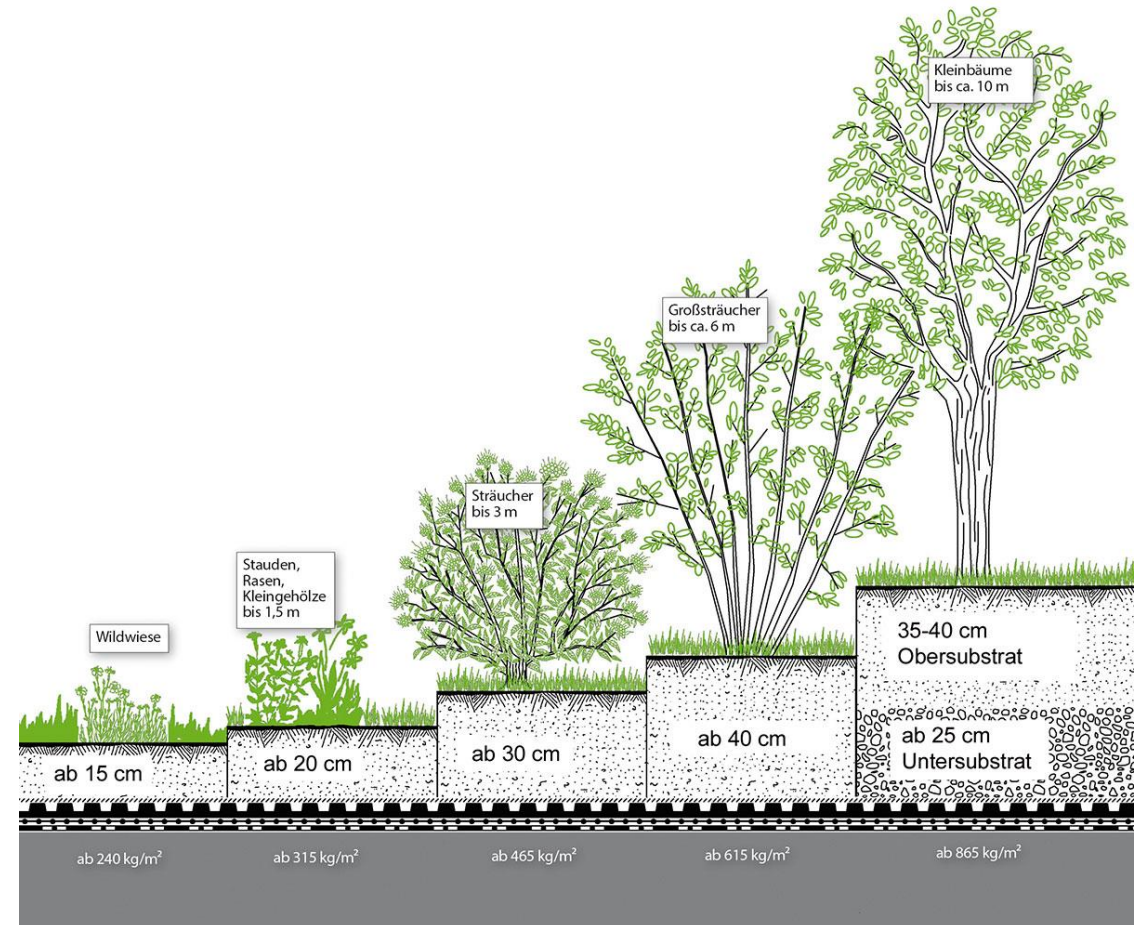
Aufbau einer Dachbegrünung

Warmdach:

- Aufbau direkt auf der Dämmschicht/Dachoberfläche

Kaltdach:

- Aufbau auf einem hinterlüfteten Gerüstkonstruktion (Erlaubt fast nur extensive Dachbegrünungen)



Aufbau extensive Dachbegrünung

Extensive Dachbegrünung:

– Aufbauhöhen **5 – 15 cm**

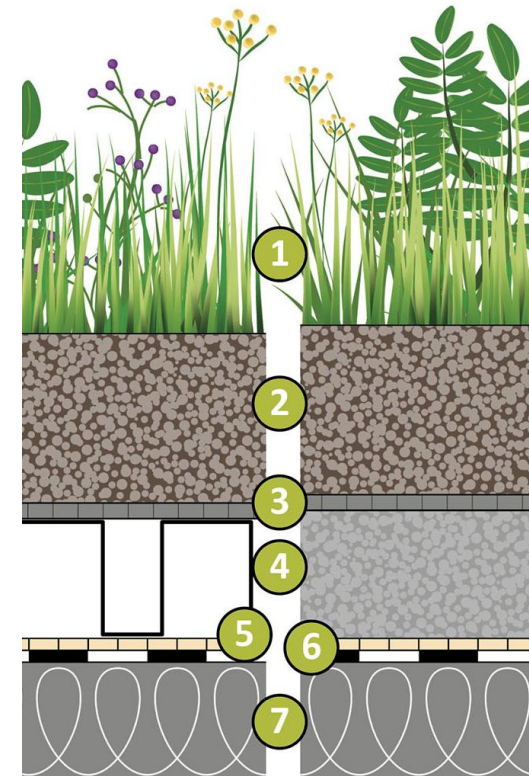
– Gewicht: **60-150 kg/m²**

(Leichtdachbegrünungen fangen bei 40 kg/m² an)

– Kosten: ab **40€/m²** Richtkosten

(Richtkosten abhängig von Fläche, persönliche
Wünschen und dem Dachaufbau)

Pflegekosten: **1-4 €/m²/a**



1. Vegetation
2. Substrat
3. Filtervlies
4. Drainage
(Festkörper
o. Schüttgut)
5. Schutzlage
6. wurzelfeste und
wasserundurch-
lässige Dach-
abdichtung
7. Dachkonstruktion

Bildquelle:
BuGG Bundesverband
GebäudeGrün e. V.,
Berlin

Extensive Dachbegrünung in
mehrschichtiger Bauweise

Aufbau extensive Dachbegrünung

Extensivbegrünung dünn-schichtiger Aufbau

Aufbauhöhe / Gewicht:
8 cm / 90 kg/m²

Vegetation:
Sedum-Kräuter-Moos

Pflege:
sehr gering

Besondere Wirkungen:
Wasserrückhalt: 50 %
Wasserspeicher: ca. 20 l/m²

Einsatz:
Fast überall

Kostenrichtwert [bei 500 m²]
ca. 30 Euro/m²



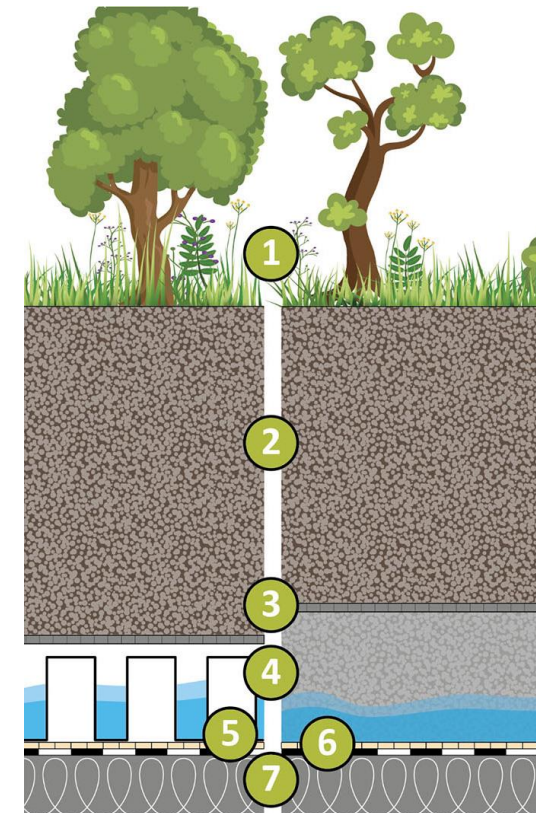
Aufbau intensive Dachbegrünung

Intensive Dachbegrünung:

- _ Aufbauhöhen: ab **15 cm**
- _ Gewicht: ab **300 kg/m²**
- _ Kosten: ab **75 -250 €/m²** Richtkosten

(Richtkosten abhängig von Fläche, persönliche Wünschen und dem Dachaufbau)

Pflegekosten: **4-8 €/m²/a**



1. Vegetation
2. Substrat
3. Filtervlies
4. Drainage
(Festkörper
o. Schüttgut)
5. Schutzlage
6. wurzelfeste und
wasserundurch-
lässige Dach-
abdichtung
7. Dachkonstruktion

Bildquelle:
BuGG Bundesverband
GebäudeGrün e. V.,
Berlin

Intensive Dachbegrünung in
mehrschichtiger Bauweise



Intensivbegrünung klassischer Dachgarten

Aufbauhöhe / Gewicht:
40 cm / 500 kg/m²

Vegetation:
Stauden-Gehölze, Rasen

Pflege:
hoch

Besondere Wirkungen:

Wasserrückhalt: 90 %

Wasserspeicher: ca. 150 l/m²

Zusätzliche Nutz- und Wohnfläche

Einsatz:

Flachdach mit geeigneter Statik

Kostenrichtwert [bei 500 m²]
ca. 100 Euro/m²



Diakonissen Krankenhaus, Augsburg

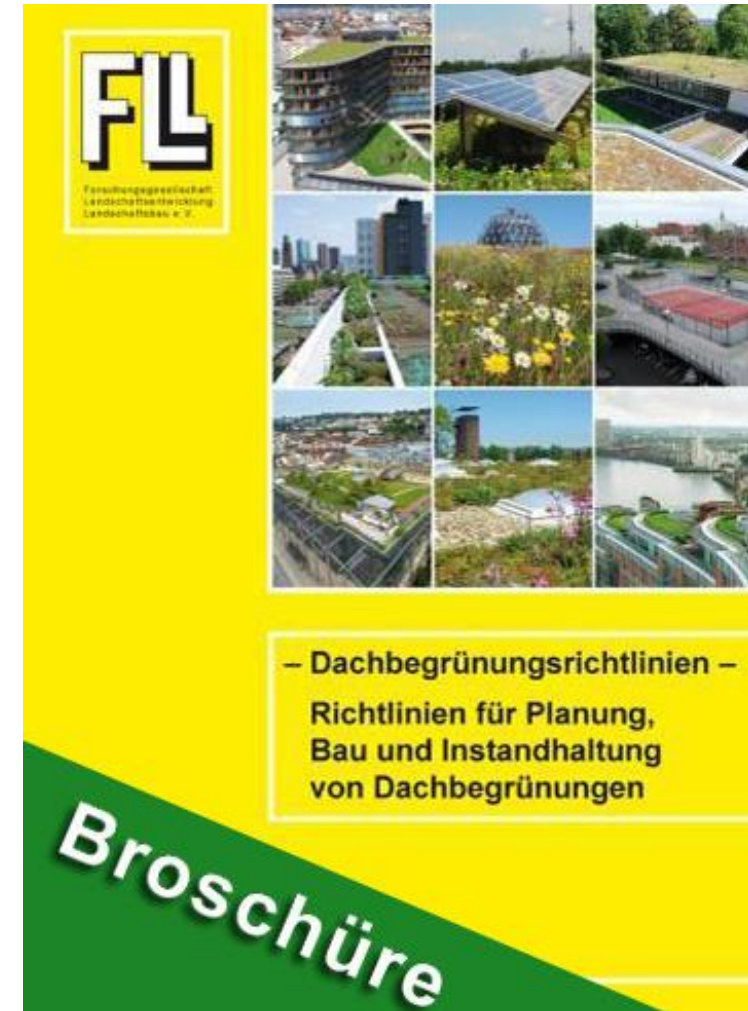
Extensiver Aufbau: Kostengegenüberstellung in Hamburg

Kostenart	Gründach	Kiesdach
1. Einmalige Kosten (300 m² Nettovegetationsfläche)	Euro	Euro
Erstellungskosten	9.437,00	3.000,00
inkl. Material + Installation (Euro/m ²)	30,00	10,00
inkl. Fertigstellungspflege Gründach nach einem Jahr (Euro/m ²)	1,50	
+ Sanierung nach 20 Jahren		7.475,00
+ Sanierung nach 40 Jahren	5.058,00	3.219,00
= Kostenbarwert einmalige Kosten	14.495,00	13.694,00
2. Laufende Kosten (über 40 Jahre, 300 m² Nettovegetationsfläche)		
+ Unterhaltungspflege (pro Jahr: Gründach 0,50 Euro/m ² , Kiesdach 0,25 Euro/m ²)	3.421,00	1.734,00
+ Niederschlagswassergebühr	2.531,00	5.062,00
= Kostenbarwert laufende Kosten	5.952,00	6.796,00
= Kostenbarwert gesamt	20.447,00	20.490,00
Kostenbarwert gesamt mit Förderung, ohne Innenstadtzuschlag	16.022,00	
Kostenbarwert gesamt, mit Förderung und Innenstadtzuschlag	15.392,00	
Kostenvorteil Gründach		
Kostenvorteil Gründach mit Förderung, ohne Innenstadtzuschlag	4.468,00	
Kostenvorteil Gründach mit Förderung und Innenstadtzuschlag	5.098,00	

Spezifische
 Förderung für
 Hamburger
 Gründach Strategie

Regelwerke für ein Gründach

- FLL: Richtlinie zur Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (Dachbegrünungsrichtlinie). – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V., Bonn Hrsg.
- ZVDH: Fachregeln für Dächer mit Abdichtungen (Flachdachrichtlinien). – Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Rudolf Müller Verlag, Köln
- DIN 18531: Abdichtungen von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen, Teile



Wichtige Punkte für ein Gründach

- **Statik:**

Schnee-, Punkt- und Windlasten

- **Wurzelschutz:**

Die Wurzel dürfen die Abdichtung nicht durchdringen

- **Zugang:**

Für Pflege und Bewirtschaftung

- **Brandschutz:**

Brandschutzbestimmungen/Gutachten

- **Bewässerung:**

Bei intensiven Dachbegrünungen immer vorzusehen

- **Entwässerung:**

Es ist immer eine Entwässerung vorzusehen

- **Pflege:**

1-2 x pro Jahr bei Extensiver, 3-10 x pro Jahr bei intensiver Dachbegrünung



Zusammenfassung Dachbegrünungen

Vorraussetzung:

Geeignete Dachfläche

Genehmigungen:

Beim örtlichen Bauamt erfragen. Extensive i.d.R. nicht genehmigungspflichtig.

Kosten:

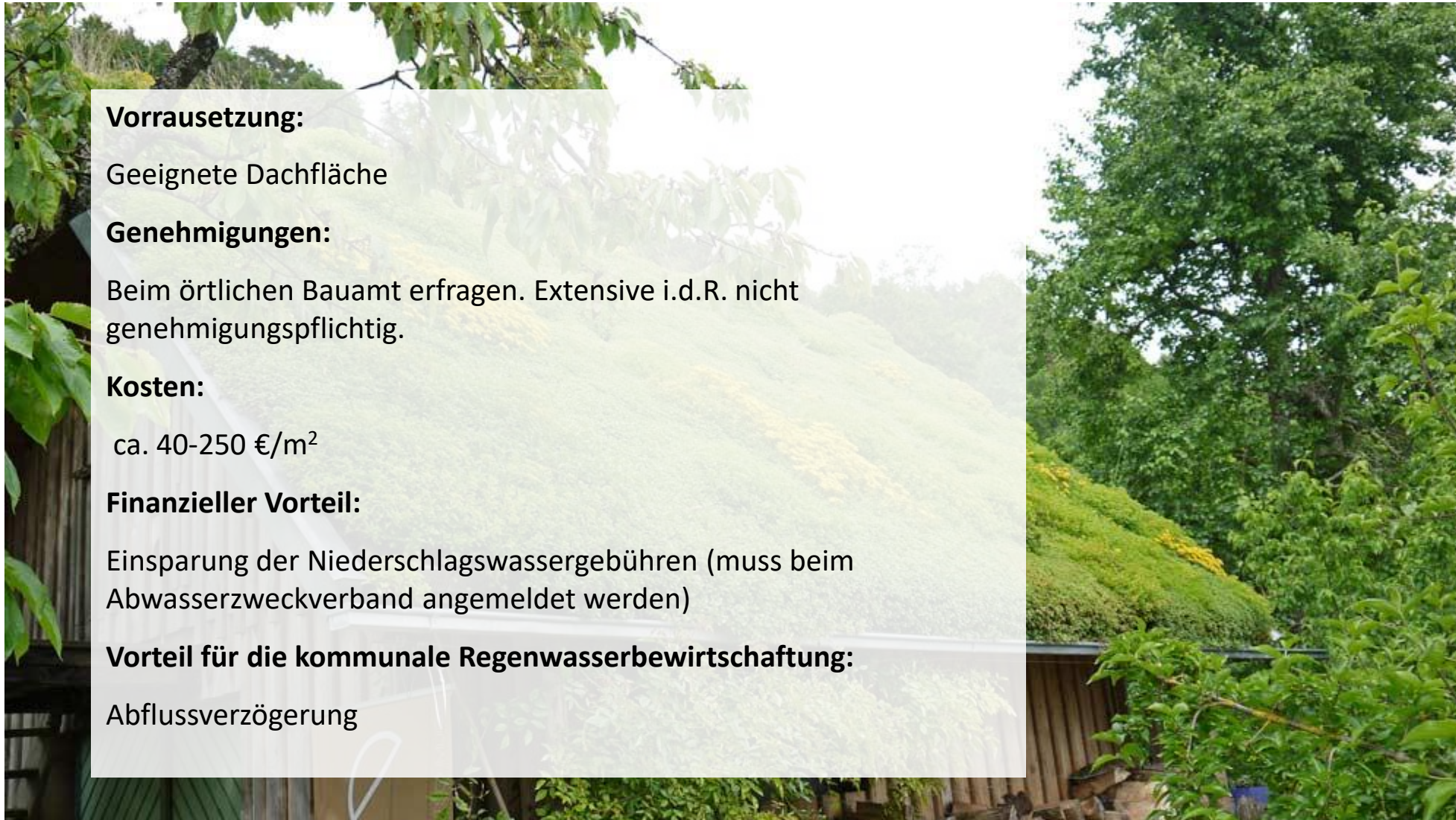
ca. 40-250 €/m²

Finanzieller Vorteil:

Einsparung der Niederschlagswassergebühren (muss beim Abwasserzweckverband angemeldet werden)

Vorteil für die kommunale Regenwasserbewirtschaftung:

Abflussverzögerung





ktns

Kompetenz- und Transfer-
zentrum nachhaltige
Schwammstadt /-region
der Hochschule Hof

Erste Schritte: Dachbegrünungen



<https://www.benning-dachbegruenung.de/begruenung-von-carport-garage-und-kleinen-dachflaechen/>

<https://www.gartenberatung.de/on239180>



ktns

Kompetenz- und Transfer-
zentrum nachhaltige
Schwammstadt /-region
der Hochschule Hof

Fassadenbegrünung: das moderne Alte



Fassadenbegrünung: kurz und bündig

Fassadenbegrünung ist eine Bauwerksbegrünung mit Pflanzen an der Fassade.

Generelle Unterscheidung:

– Bodengebundene Systeme:

Bodengebundene System wurzeln in dem gewachsenen Boden.

– Wandgebundene Systeme:

Das Wurzelsubstrat von wandgebundenen Systemen befindet sich an der Wand.



Einfache bodengebundene Fassadenbegrünung



Bodengebundene Fassadenbegrünung

Einfachste Form ohne Kletterhilfe

- Selbstklimmende Pflanzen (Efeu, Wein, Kletterhortensie)
- Es können auch Pflanzen mit beschränkter Wuchshöhe gewählt werden (z.B. Kletterrose)
- Pflanze schützt und beschädigt die Fassade gleichermaßen
- Fugenlose Betonfassaden sind i.d.R. schadlos erklimmbar
- **Kosten:** Pflanzen und Pflege



Flächenförmiger Direktbewuchs der Fassade

Einfache bodengebundene Fassadenbegrünung



ktns

Kompetenz- und Transfer-
zentrum nachhaltige
Schwammstadt /-region
der Hochschule Hof

Bodengebundene Fassadenbegrünung

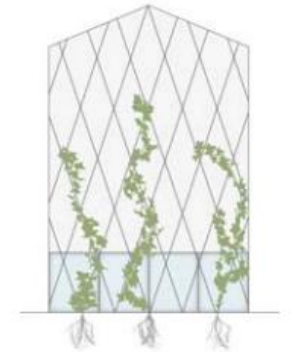
Bodengebunden mit Kletterhilfe/-gerüst

- _ Pflanze wächst an vorgesehntem Gerüst
- _ Das Gerüst ist mit der Pflanzenauswahl so zu wählen, dass die Pflanze die Fassade mit geeigneter Pflege nicht beschädigen kann.
- _ Selbstklimmende Pflanzen (Efeu, Wein, Kletterhortensie)
- _ **Kosten:** Gerüst, Pflanzen und Pflege

(20-50 €/m²)



Leitbarer Bewuchs mit Gerüstkletterpflanzen (entspr. Kletterstrategie)



Ranker, Schlinger,
Spreizklimmer, spalierbare Gehölze

• Kletterhilfe/Spalier erforderlich
(Stäbe, Seile, Gitter, Netze)

Bodengebundene Fassadenbegrünung mit
Gerüst

Wandgebundene Fassadenbegrünung

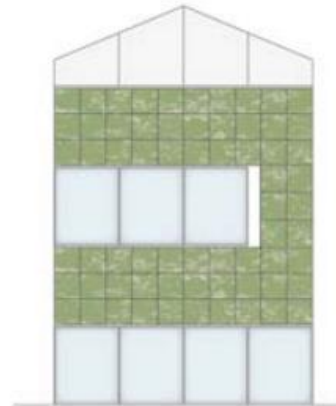
Pflanzgefäße an Tragkonstruktionen



Stauden (u.a. auch Gräser, Farne, bedingt Zwiebelpflanzen), Kleingehölze ; Schlinger, Ranker, Spreizklimmer bedingt

- Substrat in Gefäßen (Einzel- oder Linearbehälter)

Pflanzen in senkrechten Vegetationsflächen/vertikale Gärten Modulare Systeme



Stauden (u.a. auch Gräser, und Farne), Kleingehölze, Moose; Wurzelkletterer bedingt

- Substrat in Element-Einheiten aus Körben/Gabbionen, Matten, Kassetten
- Substrat tragende Rinnensysteme
- Direkt begrünte Ziegel/Steinplatten mit Begrünungsfördernder Oberflächenplastizität

Flächige Konstruktionen

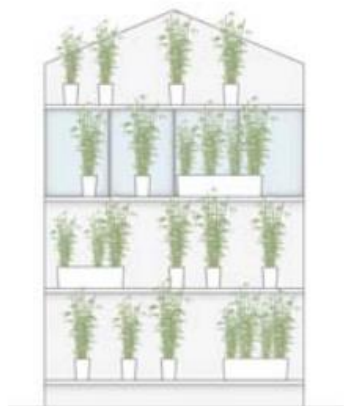


Stauden (u.a. auch Gräser, und Farne), Kleingehölze, Moose; Wurzelkletterer bedingt

- Textil-Systeme
- Textil-Substrat-Systeme
- Metallblech-System mit Wuchsöffnungen auf Textil bzw. Substrat-träger (mit/ohne Wandschutzfolie)
- Direktbegrünung auf Nährstoff-tragender Wandschale

Wandgebundene Fassadenbegrünung: Horizontale Regalbauweise

Pflanzgefäße an Tragkonstruktionen



Stauden (u.a. auch Gräser, Farne,
bedingt Zwiebelpflanzen), Kleingehölze ;
Schlinger, Ranker, Spreizklimmer bedingt

- Substrat in Gefäßen
(Einzel- oder Linearbehälter)



Magistrate Abteilung 48 Wien

Wandgebundene Fassadenbegrünung: Horizontale Regalbauweise

Wandgebundene Regalbauweise

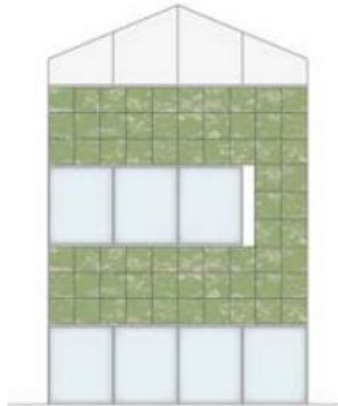
- Pflanze wächst **vertikal** in horizontalen Pflanzgefäßen
- Die Fassade muss dauerhaft bewässert werden und benötigt Nährstoffe im Beregnungswasser
- Pflanzenauswahl ist abhängig von System, Standort und Wuchshöhe
- **Kosten:** (230-1000 €/m²)
- **Pflegekosten:** ab 10 €/m²/a



Bosco Verticale in Mailand

Wandgebundene Fassadenbegrünung

Modulare Systeme



Stauden (u.a. auch Gräser, und Farne),
Kleingehölze, Moose;
Wurzelkletterer bedingt

- Substrat in Element-Einheiten aus Körben/Gabbionen, Matten, Kassetten
- Substrat tragende Rinnensysteme
- Direkt begrünte Ziegel/Steinplatten mit Begrünungsfördernder Oberflächenplastizität



Vorgefertigte Grünmodule an freistehendem Gebäude

Wandgebundene Fassadenbegrünung

Wandgebundene modulare Bauweise

- Pflanze wächst **horizontal** in vertikalen Pflanzsubstraten
- Die Fassade muss dauerhaft bewässert werden und benötigt Nährstoffe im Beregnungswasser
- Pflanzenauswahl ist abhängig von System, Standort und Wuchshöhe
- **Kosten:** (370-1100 €/m²)
- **Pflegekosten:** ab 10 % der Investitionskosten



Vorgefertigte Grünmodul kurz nach Einbau

Wandgebundene Fassadenbegrünung

Flächige Konstruktionen



Stauden (u.a. auch Gräser, und Farne),
Kleingehölze, Moose;
Wurzelkletterer bedingt

- Textil-Systeme
- Textil-Substrat-Systeme
- Metallblech-System mit Wuchs-
öffnungen auf Textil bzw. Substrat-
träger (mit/ohne Wandschutzfolie)
- Direktbegrünung auf Nährstoff-
tragender Wandschale



Flächiges Grünmodul mit Unterkonstruktion

Wandgebundene Fassadenbegrünung

Wandgebundene flächige Bauweise

- Pflanze wächst **horizontal** in vertikalen Pflanzsubstraten
- Die Fassade muss dauerhaft bewässert werden und benötigt Nährstoffe im Beregnungswasser
- Pflanzenauswahl ist abhängig von System, Standort und Wuchshöhe
- **Kosten:** (400-1200 €/m²)
- **Pflegekosten:** ab 40 €/m²/a höhenabhängig



Individuell angepasstes flächiges Grünmodul

Regelwerke für ein Fassadenbegrünung

- Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung Landschaftsbau
(2018):
Fassadenbegrünungsrichtlinie - Richtlinien
für die Planung, Bau und Instandhaltung
von Fassadenbegrünungen
- Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung Landschaftsbau
(2014):
Leitfaden Gebäude, Begrünung und Energie
– Potenziale und Wechselwirkungen



Wichtige Punkte für ein Gründach

– **Statik:**

Windlasten, Verankerung an der Fassade bei Gerüst und Unterkonstruktion

– **Zugang:**

Für Pflege und Bewirtschaftung (Zuwegung mit Servicefahrzeugen, Hebebühne)

– **Brandschutz:**

Brandschutzbestimmungen/Gutachten

– **(Automatisierte) Bewässerung:**

Immer vorzusehen, ca. 2-5 l/m² (Trinkwasser)

– **Nähstoffzugabe:**

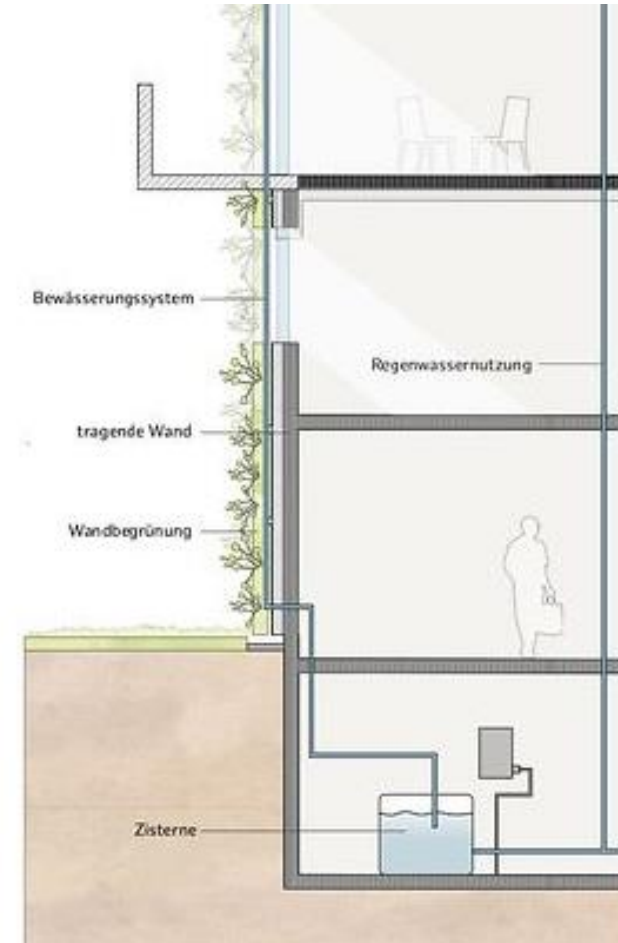
Dosierstation, gesteuert

– **Entwässerung:**

Es ist immer eine Entwässerung vorzusehen

– **Pflege:**

1-2 x pro Jahr durch Servicebetreiber



Systemaufbau automatisiertes Grünmodul



Erste Schritte: Fassadenbegrünungen



Modulares Grünmodul zum Selbstaufbau



Individuell angepasstes bodengebundenes
Grünmodul

<https://www.native-plants.de/garten-tipps/gartengestaltung/kletterpflanzenvielfalt-und-fassadenbegruenung>

<https://hoefter.de/Plantbox-Wandbegruenung-System-fuer-echte-Pflanzen-Pflanzenwand-fuer-Innen-und-Aussen-vertikaler-Garten-zum-selber-bauen/PB100.3>

Fazit: Entsiegelung

Vorteile:

- _ Effektive Maßnahme für den urbanen Wasserhaushalt
- _ keine/kaum Vorkenntnisse notwendig
- _ Einsparungen durch weniger Regenwassergebühr

Nachteile:

- _ keine



Fazit: Dachbegrünung

Vorteile:

- Effektive Maßnahme für den urbanen Wasserhaushalt und die Minimierung von Überlastungen im Kanalnetz
- Viele Gestaltungsmöglichkeiten
- geringe Mehrkosten bei Neubau oder Sanierung
- Einsparungen durch weniger Regenwassergebühr

Nachteile:

- Individuelle Planung
- Fachfirmen beteiligt
- Genehmigung teilweise erforderlich



Fazit: Fassadenbegrünung

Vorteile:

- _ Effektive Maßnahme für die Kühlung des Gebäudes
- _ Schöne Fassadengestaltung

Nachteile:

- _ Individuelle Planung
- _ Fachfirmen beteiligt
- _ Genehmigung teilweise erforderlich
- _ Hohe Kosten (Ausnahme bodengebundene Systeme)
- _ Bei Versagen, unschöne Fassade





ktns

Kompetenz- und Transfer-
zentrum nachhaltige
Schwammstadt /-region
der Hochschule Hof

Ansprechpartner Dach- und Fassadenbegrünung

Erste Informationen:

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

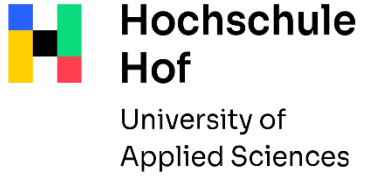
Dachbegrünungen:

Viele kleine Firmen/ Handwerksbetriebe

Fassadenbegrünungen:

Beratungsbüros, Herstellerfirmen





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

