

An aerial photograph of a university campus, likely the Free University of Berlin, showing a complex of buildings with various roof types. Many roofs are covered with solar panels, while others feature green roofs with vegetation. A prominent feature is a large, spherical building with a checkered pattern. The campus is surrounded by trees and parking areas.

SOLAR-GRÜNDACH: SOLAR-ANLAGE UND DACHBEGRÜNUNG EINE KOMBINATION MIT ZAHLREICHEN SYNERGIE-EFFEKTEN

Photovoltaikanlagen mit und ohne Gründach auf den Dächern der Rost- und Silberlaube der Freien Universität Berlin

© BERLINER REGENWASSERAGENTUR, DIRK LAUBNER

Ulf F. Hasen

AGENDA/INHALT SOLAR-GRÜNDACH

SOLAR-GRÜNDACH: SOLAR-ANLAGE UND DACHBEGRÜNUNG EINE KOMBINATION MIT ZAHLREICHEN SYNERGIE-EFFEKTEN

HINTERGRUND / ZIEL DES FOLIENSATZES

ZIEL

- Erklärung des Zusatznutzens „Solar-Gründach“ als Kombination aus Solar-Modulen (PV oder Solarthermie) und Dachbegrünung (insgesamt begrünt mit und ohne Retentionsvolumen)
- Bauebenen aus Kommunen, Industrie aber auch Privaten Haushalten möglichst erfolgreich über diese synergetische Kombination eines nachhaltigen Klimaschutzes zu realisieren

AUSBLICK

- Bereitstellung sollte Möglichkeit von komplexen Themen stetig ergänzt und erweitert werden (jeweils unter Qualitätsaspekten)

MEHRWERT KOMBINATION SOLAR- + GRÜNDACH

Welche liegt das Zielwert einer integrierten Solarbegrünung des Dachgebäudeaufbaus?

- Dachgebäude nicht in Eigen- oder Mietbesitz
- Flächen in Gebäuden stehen nicht für andere Zwecke (z.B. Terrassen, Aufzüge, etc.)
- Flächen in Gebäuden stehen nicht für andere Zwecke (z.B. Terrassen, Aufzüge, etc.)
- Flächen in Gebäuden stehen nicht für andere Zwecke (z.B. Terrassen, Aufzüge, etc.)
- Flächen in Gebäuden stehen nicht für andere Zwecke (z.B. Terrassen, Aufzüge, etc.)

MONTAGEHINWEISE

- PV-Module können mit unterschiedlichen Anstellwinkeln (3° - 45°) montiert werden. Für Dimensionierung
- von Unterkonstruktion + Aufbau ist in Abhängigkeit von Gebäudehöhe und Windzone → Berechnung
- Systemen mit Ost/West-Ausrichtung → Module als „Satteldach“ (Tiefpunkte gestossen) oder „Schmetterlingsdach“ (Tiefpunkte gestossen) aufstellbar → Ausführung
- Wasserschlagwasser → Wachstum + Zugfähigkeit zu Pflanzen (Pflege)
- Wichtig Solarmodule Pflanzenwachstum nicht unterbinden + Pflanzen Module nicht beschatten → richtige Anordnung PV-Anlage zur Begrünungsebene mit Abstand von Module
- Abstände zur Substratschicht (10-20 cm), ausreichende Abstände zwischen Modulen (ca. 20 cm) → Bewehrung Verschattungsfrei
- nachträgliche Installation auf Gründach ist möglich

PFLANZ-/BETREIBERHINWEISE

- Auswahl von Sedum-Arten nach dem Einfließen der Stadt Stuttgart → kein betrag zur Wasserdichtung → keine Kalkung, gleichmäßig niederschlagsarm → kein Verschatten
- Begrünung erfolgt in jedem Fall über (Pflanz)betriebs notwendig, um Irrtumgefahr PV-Anlagen zu vermeiden → nur eingetragene Firmen mit breitem Wissen über die Arbeit zu vermeiden (bei Freizeitanlagen werden PV-Module ggf. anschließend Reinigung durchzuführen)
- Wasser aus dem Substrat in die PV-Module → bewirkt Irrtumgefahr in Zusammenhang mit Begrünung (siehe unten) → vermeiden
- Extensivbegrünungen = Begrünungen, die sich weitgehend selbst erhalten + weiterentwickeln → in Kombination mit Solar-Anlagen keine zusätzliche Bewässerung erforderlich, Beweibe Extensivbegrünung 8-15cm, bei Flächengewicht 50-150 kg/m²

MONTAGE-/BETREIBERHINWEIS 2

- Max. Dachneigung 5 Grad, dass Pflanzlage nicht abdriftet
- Statische Eignung wegen Gewicht Dachbegrünung + Solaranlage: Flächengewicht extensiv Begrünung: 80-120 kg/m² + Wassergewicht: 14-15 kg/m² für Photovoltaik, bzw. 10-25 kg/m² für Solarthermieanlage → Statiker
- Pflanz Gründach → Absturzsicherung z.T. notwendig
- Flächengewicht von PV-Anlage herum (ca. 5m x 5m) für 200-250 kg/m²
- Elektronische Verlegung Substratschicht macht Punktlasten (z. B. Befestigung) überflüssig, die ebenfalls Dach beschädigen + undicht machen können

FÖRDERPROGRAMME

- KfW fördert unter bestimmten technischen Voraussetzungen solarthermische Dachbegrünungen in Programmen **Effiziente Sanierung Altbau** – entwerfen mit Zuschuss oder **Effizienter Kredit** (Programme 151, 152, 153 und 430)
- Alternativ können selbstverarbeitete Gebäudebegrünungen seit 1.1.2020 Kosten für wärmedämmende Dachbegrünung als **Sparmaßnahme** bei Steuer absetzen (13%) **Einzelmaßnahmen**
- Zum Teil noch weitere, regionale Förderprogramme mögl., zB Berlin www.förderportal.de

BEISPIELE GEEIGNETSTE VERLEGUNG

Gegensätzliche Verlegung orientierung auszuwählen:

- Soll Verlegung: Damit keine Verschattung der Module herabgesetzt in Abhängigkeit von geografischer Orientierung veränderbare Ausrichtung: Module, Aufstellwinkel möglichst gering, je niedriger der Anstellwinkel, umso höher und kostendeckender
- Die West-Verlegung: Gänge zwischen Modulen meist gering für Instandhaltung vom Gründach und Solaranlage

QUELLEN/LITERATUR PV+DACHBEGRÜNUNG

- Broschüre PV-Leitfaden #7 des Photovoltaik Netzwerkes BaW, <http://www.photovoltik-bw.de/wp-content/uploads/2015/07/leitfaden-pv-dachbegruenung.pdf>
- Berlin – Auf dem Weg zur solaren Stadt <http://www.stadtsolar.de/berlin-solare-stadt/>
- <http://www.stnco.de/berlin>
- <http://www.stnco.de/berlin-hintergrund/>
- Kongresszentrum Gebäudebegrünung und Stadtklima, Nürnberg <http://www.kbc-ct.de>
- <http://www.stadtsolar.de/berlin-solare-stadt/>
- <http://www.stadtsolar.de/berlin-solare-stadt/>
- <http://www.stadtsolar.de/berlin-solare-stadt/>
- <http://www.stadtsolar.de/berlin-solare-stadt/>
- <http://www.stadtsolar.de/berlin-solare-stadt/>

BACKUP

„Klimafreundliche Räume = menschenfreundliche Räume“

„Begrünte, aufgeleuchtete Räume erhöhen sich bei Sonneneinstrahlung nicht so stark → sind daher besser und lebensverträglicher für alle Menschen.“

NACHWEIS PV-LEISTUNGSSTÄRKUNG DURCH KÜHLEFFEKT

- Erhöhter PV-Ertrag durch Kühlung → Leistungsertrag mit steigender Temperatur sinkt ab 40°C
- Erhöhter PV-Ertrag durch Kühlung → Leistungsertrag mit steigender Temperatur sinkt ab 40°C
- Erhöhter PV-Ertrag durch Kühlung → Leistungsertrag mit steigender Temperatur sinkt ab 40°C
- Erhöhter PV-Ertrag durch Kühlung → Leistungsertrag mit steigender Temperatur sinkt ab 40°C
- Erhöhter PV-Ertrag durch Kühlung → Leistungsertrag mit steigender Temperatur sinkt ab 40°C

HINTERGRUND / ZIEL DES FOLIENSATZES

ZIEL

- Erläuterung des Zusatznutzens „Solar-Gründach“ als Kombination aus Solar-Modulen (PV oder Solarthermie) und Dachbegrünung (extensiv begrünt mit und ohne Retentionsvolumen)
- Bauherren aus Kommunen, Industrie aber auch Privaten Haushalten möglichst umfangreich über diese sinnvolle Kombination eines nachhaltigen Klimaschutzes zu informieren

AUSBLICK

- Sammlung sollte nach Möglichkeit vom kompletten Team stetig ergänzt und erweitert werden (jeweils unter Quellenangabe)



MEHRWERT KOMBINATION SOLAR- + GRÜNDACH

Worin liegt der Mehrwert einer Integration von Solarnutzung in den Dachbegrünungsaufbau?

1. Dachbegrünung mildert Folgen des Klimawandels
 - a) Pflanzen + Substrat nehmen viele Luftverunreinigungen (Staub, Fasern etc.) auf → Luftfilterung in unmittelbarer Umgebung + Lärmreduktion
 - b) wichtiger Lebensraum für Insekten + andere Kleinlebewesen → bieten ihnen zusätzliches Nahrungsangebot. Solaranlage sorgt für unterschiedliche Licht-Schatten- sowie Feuchtigkeitsverhältnisse → abwechslungsreiche Standortbedingungen fördern Artenvielfalt von Fauna + Flora.
 - c) Entgegenwirken sommerliche Überhitzung + Zurückhaltung von Regenwasser bei Starkregen → speichert 50-90% der Niederschläge → Verdunstung kühlt Umgebungsluft ab → steigert Wohlbefinden der Bevölkerung → Schlüsselfunktion für stadtökologische Stabilität/Verbesserung Stadtklima/Lebensqualität
2. PV-Module-Wirkungsgrad sinkt mit zunehmender Temperatur (Leistungsverluste = 0,5%/°C T-anstieg)*
→ **3-4% jährl. Solar-Ertragssteigerung der PV-Anlage durch passiven Kühleffekt Begrünung****
3. PV-Anlage + Dachbegrünung mildert Dachaufheizung (zB von Bitumen oder Kiesflachdächern) → verlängerte Lebensdauer des Daches
4. Eigengewicht der Begrünung** als statisch, flächige Auflast zur Verankerung der Solarmodule → vermeidet Punktlasten, wie zB bei Betonteilen zur Verankerung notwendig und vermeidet zusätzliche Dachhüllen Beschädigung
5. Betonteile viel aufwändiger auf Dachfläche zu transportieren → Dachsubstrat kann effizient aufgeblasen werden → kostengünstigere/schnellere Montage



Regelmäßige Wartung/Pflege Gründachs (bei Extensivbegrünung eher gering) jedoch notwendig.

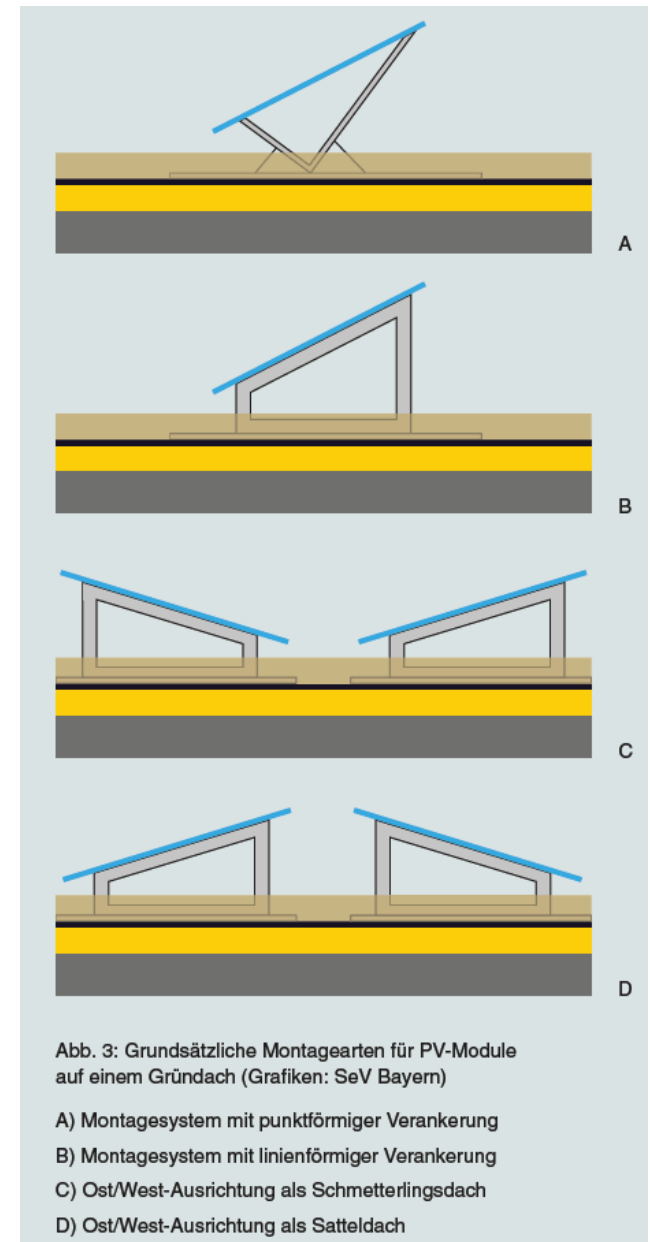
*d.h. bei Erhitzung auf 65°C → Reduktion Stromausbeute PV ca.20%

**Bis zu 90°C Modultemp. Je nach Sonneneinstrahlung, >70°C Aufheizung Bitumen-/Kiesdach im Sommer, Gründach selten wärmer als 35°C

***extensive Dachbegrünung wiegt ca. so viel wie lose verlegter Kiesbelag

MONTAGEHINWEISE

- PV-Module können mit unterschiedlichen Anstellwinkeln (5° - 45°) montiert werden. Für Dimensionierung
- von Unterkonstruktion + Auflast ist in Abhängigkeit von Gebäudehöhe und Windzone → Berechnung
- Systemen mit Ost/West-Ausrichtung → Module als „Satteldach“ (Hochpunkte gestoßen) oder „Schmetterlingsdach“ (Tiefpunkte gestoßen) aufstellbar → Abführung
- Niederschlagswasser → Wachstum + Zugänglichkeit zu Pflanzen (Pflege)
- Wichtig Solarmodule Pflanzenwachstum nicht unterbinden + Pflanzen Module nicht beschatten → erhöhte Anordnung PV-Anlage zur Begrünungsebene mit Abstand von Modul-Unterkante zur Substratoberfläche (~ 40 cm), ausreichender Abstand zwischen Modulreihen (>75 cm) → Gewährleistung Verschattungsfreiheit
- nachträgliche Installation auf Gründach ist möglich



PFLANZ-/BETREIBERHINWEISE

- Aussaat von Sedum-Mischungen bewährt (lt. Erfahrungswerten der Stadt Stuttgart) → leisten Beitrag zur Wasserrückhaltung + lokale Kühlung, gleichzeitig niedrigwachsend → kein Verschatten
- Begrüpfungspflege in jedem Fall 2x/a (Frühjahr/Herbst) notwendig, um Ertragseinbußen PV-Anlagen zu vermeiden → neu eingebrachte Arten mit kritischem Wuchs sauber mit Wurzel zu entfernen (kein Freischneider wegen Verunreinigung PV-Module ggf. anschließend Reinigung durchzuführen)
- Immer automatisiertes Monitoring PV-Erträge → etwaige Ertragsausfälle im Zusammenhang mit Begrüpfung schnell erkennen/reagieren
- Extensivbegrünungen = Begrünungen, die sich weitgehend selbst erhalten + weiterentwickeln → in Kombination mit Solar-Anlagen keine zusätzliche Bewässerung erforderlich. Bauhöhe Extensivbegrüpfung 6-15cm, bei Flächengewicht 50-150 kg/m².



Wartungsgang zwischen Modulen in Ost-West-Ausrichtung
(Quelle: Regenwasseragentur Berlin)



Modul-Abstand zum Grün, gegen Verschattung
(Quelle: Regenwasseragentur Berlin)



Neckar-Realschule Stuttgart (Quelle: AfU Stgt)

MONTAGE-/BETREIBERHINWEIS 2



- Max. Dachneigung 5 Grad, dass PVanlage nicht abrutscht
- Statische Eignung wegen Gewicht Dachbegrünung + Solaranlage.
Eigengewicht extensive Begrünungen: 80-120 kg/m² wassergesättigt + 14-35 kg/m² für Photovoltaik- bzw. 10-25 kg/m² für Solarthermieanlage → Statiker
- Pflege Gründach → Absturzsicherung z.T. notwendig
- Blitzschutzanlage um PV-Anlage herum (>0,5m lt. [DIN EN 62305/VDE 0185-305](#))



- gleichmäßige Verteilung Substratschicht macht Punktlasten (z. B. Betonplatten) überflüssig, die ebenfalls Dach beschädigen + undicht machen können.



FÖRDERPROGRAMME



Quelle: ZinCo GmbH, Nürtingen



Quelle: ZinCo GmbH, Nürtingen

- KfW fördert unter bestimmten technischen Voraussetzungen wärmedämmende Dachbegrünungen in [Programmen Energieeffizient Sanieren und Bauen](#) – entweder mit Zuschuss oder zinsgünstigem Kredit (Programme 151, 152, 153 und 430).
- Alternativ können selbstnutzende Gebäudeeigentümer seit 1.1.2020 Kosten für wärmedämmende Dachbegrünung als Sanierungsmaßnahme bei Steuer absetzen ([§ 35c Einkommensteuergesetz](#)).
- Zum Teil noch weitere, regionale Förderprogramme mögl., zB Berlin www.gruendachplus.de

BEISPIELE GEEIGNETSTE VERLEGUNG

Geeignetste Verlegung objektbezogen auszuwählen:

- Süd-Verlegung: Damit keine Verschattung der Paneele → Modulreihenabstand in Abhängigkeit vom geografischen Breitengrad (verbundener niedrigster Sonnenstand), Modulhöhe + Aufständigungswinkel groß genug. Je nördlicher das Dach befindet, umso höher sind Abstände.
- Ost-West-Verlegung: Gänge zwischen Modulen breit genug für Instandhaltung von Gründaches und Solaranlage

Solar-Gründächer mit Ost-West- (l.) und Süd-Ausrichtung.



Quelle: BUGG

Kombination Photovoltaik und Dachbegrünung in XXL-Format



Quelle: BUGG

BSP: PHOTOVOLTAIKANLAGEN AUF EINEM EXTENSIVEN GRÜNDACH IN SÜD- UND IN OST-WEST-AUSRICHTUNG



Berliner
Regenwasseragentur

© BuGG, G.MANN

BSP. NACHHALTIGE KOMBINATION VON GRÜNDACH UND PHOTOVOLTAIKANLAGE, NEUBAUPROJEKT HAMMER BAUM, HAMBURG

- Dachbegrünung schützt Dach vor Witterungseinflüssen, speichert Niederschlag und sorgt für angenehmeres Mikroklima.
- Neubauprojekt Hammer Baum in Hamburg hat Wohnungsgenossenschaft von 1904 eG Dachbegrünung mit nachhaltiger Stromerzeugung aus Photovoltaikanlage kombiniert.
- Installierte Leistung: 93 kWp,
Verbaute Module: >296
Erzeuge Energie pro Jahr: 73.300 kWh
CO₂-Einsparung pro Jahr in Tonnen: 46
Entspricht jährlichen CO₂-Bindung von insgesamt 3676 deutschen Buchen
- Umgesetzt durch Fa SOLARIMO GmbH,
Ella-Barowsky-Straße 44, 10829 Berlin,
www.solarimo.de



BSP. KLIMANEUTRALE STROMVERSORGUNG AUF EINEM GRÜNDACH FÜR PASSIVHAUS, KLIMASCHUTZSIEDLUNG HILDEN, NRW

- Klimaschutzsiedlung Hilden, Nähe Düsseldorf = ökologisches + soziales Vorzeigeprojekt, KfW Effizienzhaus 40 plus.
- 14 Doppelhaushälften, 7 Reihenhäuser, 1 Einfamilienhaus, 2 Mehrfamilienhäuser mit 5 bzw. 8 Wohnungen
- Gleichzeitig erfüllt Anforderungen für Passivhaus → Pvanlage + Batteriespeicher
- Solarmodule überwiegend auf Gründach installiert → speichert Regenwasser + sorgt zusätzlich für angenehmeres Mikroklima. Außerdem einige PVmodule mit eleganter PV-Glas Lösung in Dach der Laubengänge integriert.
- zusätzlicher Batteriespeicher (Speicherkapazität 40 kWh) → Mieter*innen mehr Solarstrom direkt im Haus verbrauchen können.
- Von Energieagentur NRW als Klimaschutzsiedlung ausgezeichnet.
- Installierte Leistung: 100 kWp
Verbaute Module: 317
Erzeuge Energie pro Jahr: 84.100 kWh
CO₂-Einsparung pro Jahr in Tonnen: 43 t
Entspricht jährlicher CO₂-Bindung von 3.473 deutschen Buchen
- Umgesetzt durch Fa SOLARIMO GmbH, Ella-Barowsky-Straße 44, 10829 Berlin, www.solarimo.de
- Link: https://www.energieagentur.nrw/gebaeude/klimaschutzsiedlungen/klimaschutzsiedlung_hilden



QUELLEN/LITERATUR PV+DACHBEGRÜNUNG

- Broschüre PV-Leitfaden #7 des Photovoltaik Netzwerks BaWü, <https://www.photovoltaik-bw.de/pv-netzwerke/>
- Berlin – Auf dem Weg zur solaren Stadt <https://berlinerstadtwerke.de/fragen-und-antworten-rund-um-den-solarstrom>
- <https://www.zinco.de/solar>
- <https://www.regenwasseragentur.berlin/hintergrund/>
- Kompetenzzentrum Gebäudebegrünung und Stadtklima, Nürtingen <http://www.kgs-nt.de>
- <https://mieterstrom-magazin.solarimo.de/photovoltaik-gruendach>
- <https://www.optigruen.de/systemloesungen/solargruendach/uebersicht-solargruendach/>
- <https://www.bauder.de/de/photovoltaik/pv-system-fuer-gruendaecher.html>
- <https://www.greenbuilding-magazin.de/news/news-detail/26222-photovoltaik-und-gruendach/>



HERZLICHEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



Für weitere Fragen/Hinweise... steht Ihnen unser Team der KlimaschutzAgentur jederzeit gerne zur Verfügung!

KlimaschutzAgentur Landkreis Reutlingen gGmbH | Lindachstraße 37 | 72764 Reutlingen | Tel +49 7121 14 32 571 | info@klimaschutzagentur-reutlingen.de | www.klimaschutzagentur-reutlingen.de

BACKUP



*„Klimafreundliche Räume
= menschenfreundliche Räume!“*

*„Begrünte, aufgelockerte Städte, erhitzen sich im Sommer
nicht so stark → sind dadurch sehr viel lebenswerter und
vor allem gesünder!“*

NACHWEIS PV-LEISTUNGSSTEIGERUNG DURCH KÜHLEFFEKT

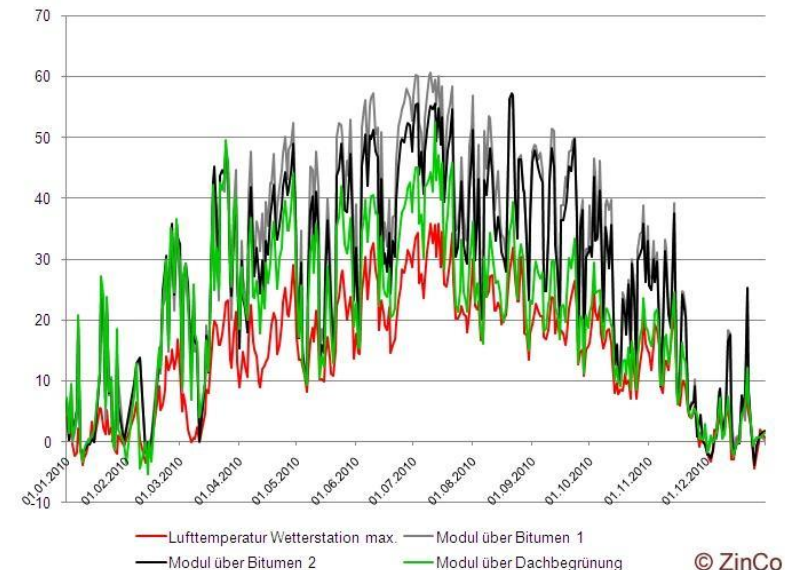
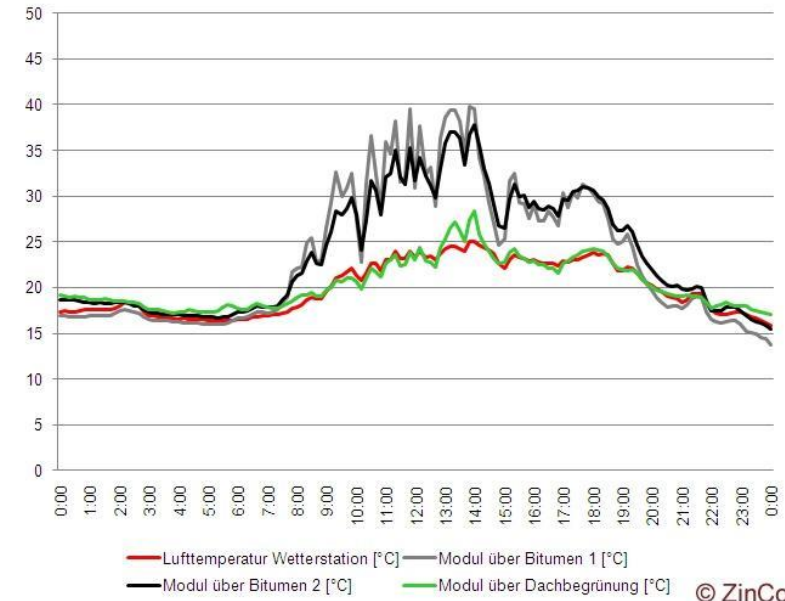
- PVmodule = elektrische Bauteile → Leistung nimmt mit steigender Temperatur ab, da elektrischer Widerstand steigt.
- normierte Leistung eines Solarmoduls: 1000 Watt/m² Sonneneinstrahlung bei 25 °C Zelltemperatur sowie AirMass 1,5 bezogen und als Maximalleistung (Peak-Leistung) in Watt Peak (Wp) angegeben. Dieses international angewandte Prüfverfahren nennt sich standard-test-condition (STC). Dies entspricht den Klimaverhältnissen eines Frühsommertages in Deutschland bei strahlendem Sonnenschein. Der sogenannte Temperatur-Koeffizient für die Leistung gibt nun an, wie sich die Leistung ändert pro Kelvin Abweichung von der Standard-Test-Temperatur von 25 °C. Dieser Koeffizient ist produktabhängig und liegt in einer Größenordnung von etwa 0,5 %/K.
- Das bedeutet zum Beispiel: ein auf 65 °C erhitztes Solarmodul, dessen Maximalleistung bei 200 Wp liegt, wird $0,5 \text{ %/K} \times 40 \text{ K} = 20 \text{ %}$ weniger Leistung erbringen. Es werden also lediglich $200 \text{ W} - 20 \text{ %} = 160 \text{ W}$ Strom erzeugt.
- Generell war festzustellen, dass die Temperatur des Moduls 3 über der Dachbegrünung am nächsten an der Lufttemperatur blieb, wogegen die Module über der Bitumenabdichtung deutlich wärmer wurden. Um das Ausmaß des Kühleffektes durch Dachbegrünung in Zahlen auszudrücken, wurden die Messwerte des Jahres 2010 zu Grunde gelegt. Ergebnis ist eine Differenz von durchschnittlich 8 K zwischen der Temperatur des Moduls 3 zu den Temperaturen der Module 1 und 2. Das heißt folglich: Bei einem Temperatur-Koeffizienten von 0,5 %/K erbringt das Solarmodul über einer Dachbegrünung eine höhere Leistung von $0,5 \text{ %/K} \times 8 \text{ K} = 4 \text{ %}$ im Vergleich zum Solarmodul über einer Bitumenabdichtung.
- Bei einer Anlage in der Größenordnung von 14.000 kWh, wie bei FairEnergie RT aus 2008, ergibt sich Ertragsgewinn von $560 \text{ kWh} \times 0,4675 \text{ Euro/kWh} = 261,80 \text{ Euro}$ jedes Jahr durch die Dachbegrünung.



NACHWEIS PV-LEISTUNGSSTEIGERUNG DURCH KÜHLEFFEKT

- T_{Modul3} über Dachbegrünung \rightarrow stets nahe T_{Luft} ,
wogegen $T_{\text{Modul1,2}}$ über Bitumenabdichtung
deutlich wärmer (Messwerte 06.07.2009)
- Jahresauswertung \rightarrow im Durchschnitt Differenz
von etwa 8 K zwischen T_{Modul3} im Vergleich zu
 $T_{\text{Modul1,2}}$ über Bitumen (Messwerte 2010)
- Daraus errechnet sich Leistungssteigerung von
etwa 4 %

Quelle: ZinCo GmbH, Lise-Meitner-Str. 2, 72622 Nürtingen, Tel. [07022 6003-0](tel:0702260030), E-Mail: info@zinco-greenroof.com <https://www.zinco.de/solarmessung>



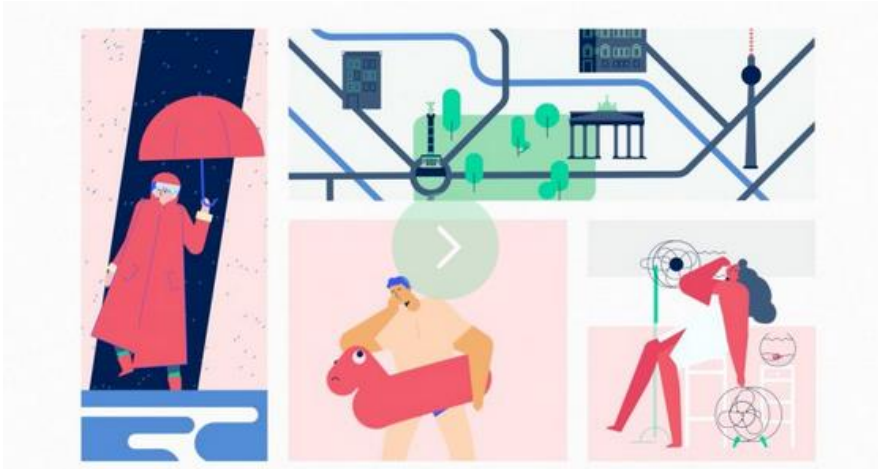
FACHWISSEN VOM KOMPETENZZENTRUM

- Kompetenzzentrum Gebäudebegrünung und Stadtklima e.V. (kgs), c/o Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU)
Schelmenwasen 4, 72622 Nürtingen,
<http://www.kgs-nt.de>
- Ansprechpartner/Geschäftsführung/Geschäftsstelle:
 - Frau Prof. Dr. Nicole Pfoser
 - Herr Ralf Walker
 - Frau Sandra Jäger info@kgs-nt.de
- kgs in 07.2018 gegründet → Infozentrum, Forschung
→ Informations- und Wissenstransfer



Regen- + Energiespeicher: Solaranlage
+ Retentionsdach Flüchtlingsunterkunft
Chris-Gueffroy-Allee Berlin-Treptow
Quelle: Andreas Süß

FILME: SOLAR-GRÜNDACH



- Infofilm der RegenwasserAgentur Berlin: Denn erst Hitze, dann Starkregen → Sommer beschert immer wieder extreme Wetterereignisse → Regenwasser vor Ort bewirtschaften → Folgen solcher Ereignisse abmildern, Quelle: <https://www.regenwasseragentur.berlin/hintergrund/> bzw. <https://youtu.be/YErAFpGhDA4>
- Systemlösung „SolarGrünDach“ von Optigrün, Quelle: <https://youtu.be/MWcWNOSnywo>