



# REC COVATION

Gestalten Sie die Zukunft mit!

 Bundesministerium  
Arbeit und Wirtschaft

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 IÖB  
Innovationsfördernde  
Öffentliche Beschaffung

BBG

 na  
Be  
Aktionsplan  
nachhaltige  
öffentliche  
Beschaffung



# Nachmittagssession

14:00 – 16:00 Uhr

# Nachmittagssession

Galerie Draublick

Session #1:

Klima - Pionierstädte

- **Die Klimapionierstadt Villach** Ursula Lackner & Gerald Aigner | *Stadt Villach*
- **3D Stadtmodell** Gerda Steiner | *Stadt Villach* & Günter Koren | *Stadt Klagenfurt*
- **Dachmonitoring** Michael Petschnig | *RPM Gebäudemonitoring GmbH*
- **Straßenzustandserfassung** Thomas Moraus | *Stadt Villach*

**Moderation:** Nina Mostegl | *Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen*



**B** Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



# villach

# Ecovation 2024

**VKFG Villacher Klimafit GmbH  
Stadt Villach**

**Gerald Aigner, Ursula Lackner**

# Ziele der Klimafit

- Schaffung zusätzlicher Personalressourcen
- Begleitprozess  
Einbindung von betroffenen Abteilungen
- Einheitliche und österreichweite THG-Berechnung
- Rahmenbedingungen für einen Nachhaltigkeitsbericht + Kennzahlen  
Hilfestellung für Förderberichte/Nachweise
- Gemeinsamer Klimamasterplan
- Unterstützung der Abteilungen bei Themen zu Nachhaltigkeit und Klimaneutralität

## Klimapionierstadt – Struktur gem Förderantrag

## Magistratsaufgaben

Geschäftsführung

Gerald Aigner (executive)  
Mobilität

Ursula Lackner (non-executive)  
Energie und Nachhaltigkeit  
(und Sonstiges)

Assistenz



**Projektmanagement**  
Kommunikation/Netzwerkmanagement für Lernumgebung

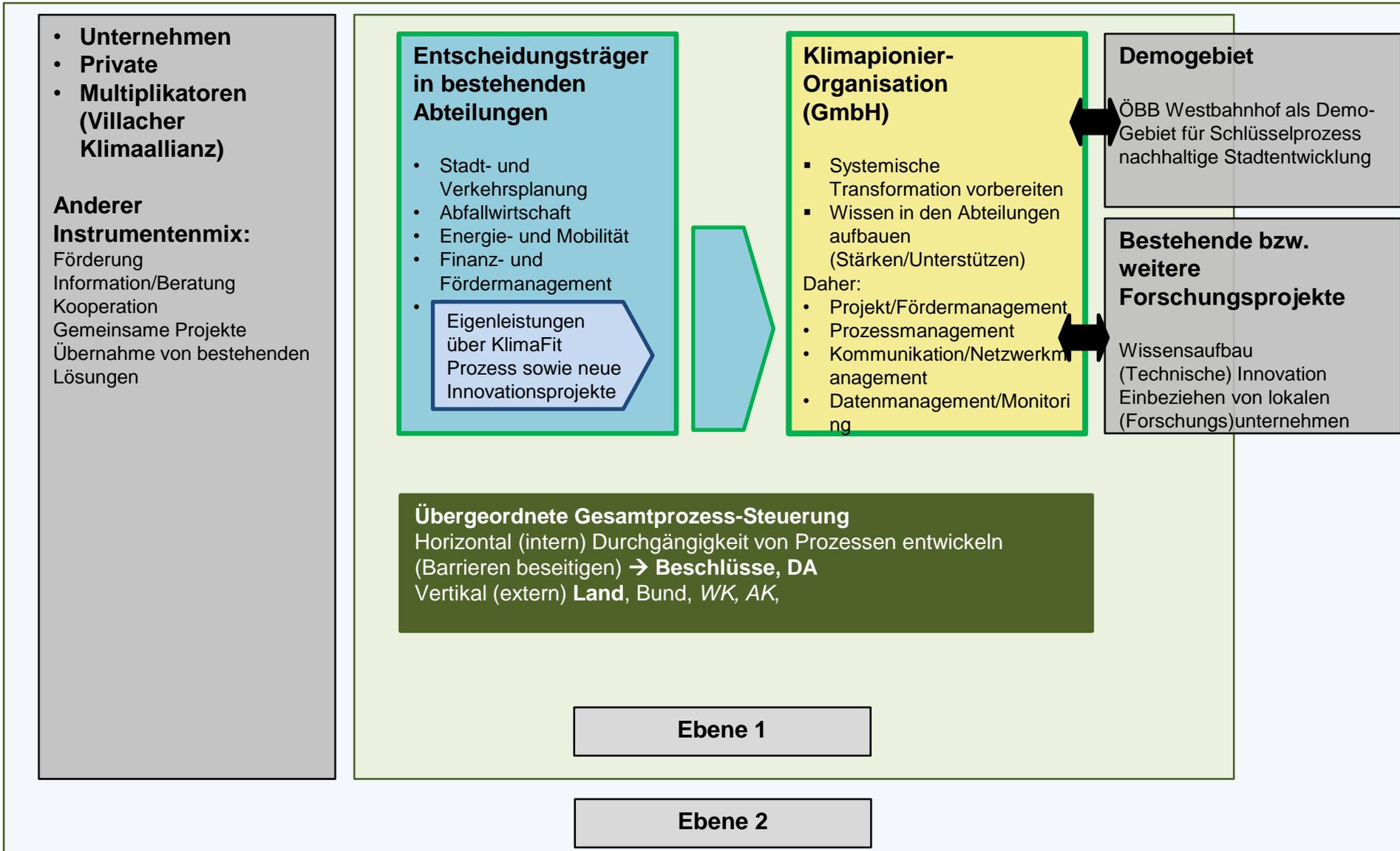
**Projektmanagement**  
Digitalisierung- und Datenmanagement

**Projektmanagement**  
Projekt- und Fördermanagement

**Projektmanagement**  
Prozessmanagement

Linientätigkeit Baudirektion  
Jeweils 50 %

# Generelle Struktur in Villach



# Steuerungsprozesse Klimaneutralität - Klimapionierstadt

- Magistrat Villach (+ Beteiligungen)

- Strom: 2030 bilanziell stromautonom
- Wärme:
  - Energieeffizienz als oberste Priorität
  - nur noch 6 Standorte der Stadt Villach sind mit Erdgas versorgt (2025; 3 Objekte nicht im Eigentum der Stadt bzw. für Projektentwicklung erworben)
  - Sanierungen passieren auf Basis Mustersanierung bzw. klimaaktiv Standard
- Mobilität:
  - Im Vergleich zu anderen Städten geringer Fuhrpark
  - Herausforderung Nutzfahrzeuge
- Kreislaufwirtschaft

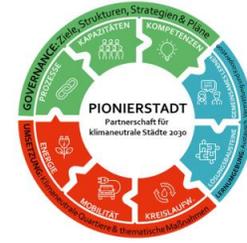
- Kommunale Instrumente - Wirkung auf Dritte

- Ausrichtung kommunaler Instrumente Richtung Klimaneutralität
- Funktionale Bewertung der Instrumente in Anlehnung an Technologiereife-Grade
- Mobilität als Hebel mit größtem Potential
- Kooperationen – Villacher Klimaallianz – um einen größeren Umsetzungshebel zu haben

Green Finance und neue Finanzprodukte  
Generierung von zusätzlichen Klimaförderungen  
Aufbau Datenstruktur und Entscheidungshilfen  
...

Nachhaltige Stadtentwicklung  
Alternative Mobilitätsdienstleistungen  
...

# Erstes Arbeitsjahr



villach

## Was wurde umgesetzt bzw. gestartet

- Datenmanagement und CO2-Monitoring
  - Digitalisierung Mobilitätsdaten
  - Deutliche Verbesserung Gebäude- und Wärmedaten
- Klimafit-Prozess
  - Klimapionier-Informationen als Teil des Onboardings
  - Konkrete Projektanfrage aus Abteilungen
- Demoprojekt Nachhaltige Stadtentwicklung
  - Konkrete Anwendungen von zB städtebaulichen Verträgen
  - PV-Freifläche Zauchen
  - QualitySysVillach
  - SULP
  - ViMoMod – Mobilitätsmodellierung
- Alternative Finanzierungsmodelle
  - Energiegemeinschaft PV Zauchen
  - Nabe und klimaaktiv
  - Interner Förderleitfaden bzw. Richtlinie
- Lernumgebung
  - Dynamische Datenstruktur als Planungsgrundlage (Energieraumplanung)

# Ausblick

- Nachhaltige Stadtentwicklung
  - Demogebiet weiter entwickeln
- Finanzierungsinstrumente
  - Qualifizierung gem. EU-Taxonomie
  - Kooperative Forschungs/FTI-Projekte
- Mobilität
  - Multimodale Knoten + Sharing
  - Digitales Parkraummanagement



**B** Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



# villach

# #grenzenlosgrün

VKFG Villacher Klimafit GmbH

**DI Gerald Aigner**

E: [gerald.aigner@villach.at](mailto:gerald.aigner@villach.at)

T: +43 4242 205 4013

**MMag.<sup>a</sup> Ursula Lackner**

E: [ursula.lackner@villach.at](mailto:ursula.lackner@villach.at)

T: +43 4242 205 4012

villach

# 3D Stadtmodell Stadt Villach

...eine kurze Einführung, Peter Erian stellvertr. Abteilungsleiter,  
2VG Vermessung und Geoinformation | ECOVATION | CCV

## Ein 3D Stadtmodell – was kann man sich darunter vorstellen

→ eine maßstabsgetreue und nahezu realitätsgetreue digitale Beschreibung bzw. Visualisierung einer Stadt

Bisher:

→ Verwendung einer 2D Variante mit bereits zahlreichen Infos (u.a. Straßennamen, Grundstücksdaten usw...)

# Grundlagen für das 3D Stadtmodell Villach

## 1) Befliegung des gesamten Stadtgebiets

- Luftbilder mit einer 5 cm genauen Auflösung (Durchführung Sommer 2023)
- Voraussetzung dafür, eine gute Wetterlage
- Stadtgebiet umfasst eine Größe von ca. 135 km<sup>2</sup>
- Bildüberdeckung von 60%-80%,
- daraus wurden DIGITALE ORTHOFOTS (= entzerrte und maßstabsgetreue Bilder) erstellt

**GeoInfo** | 1:55.000

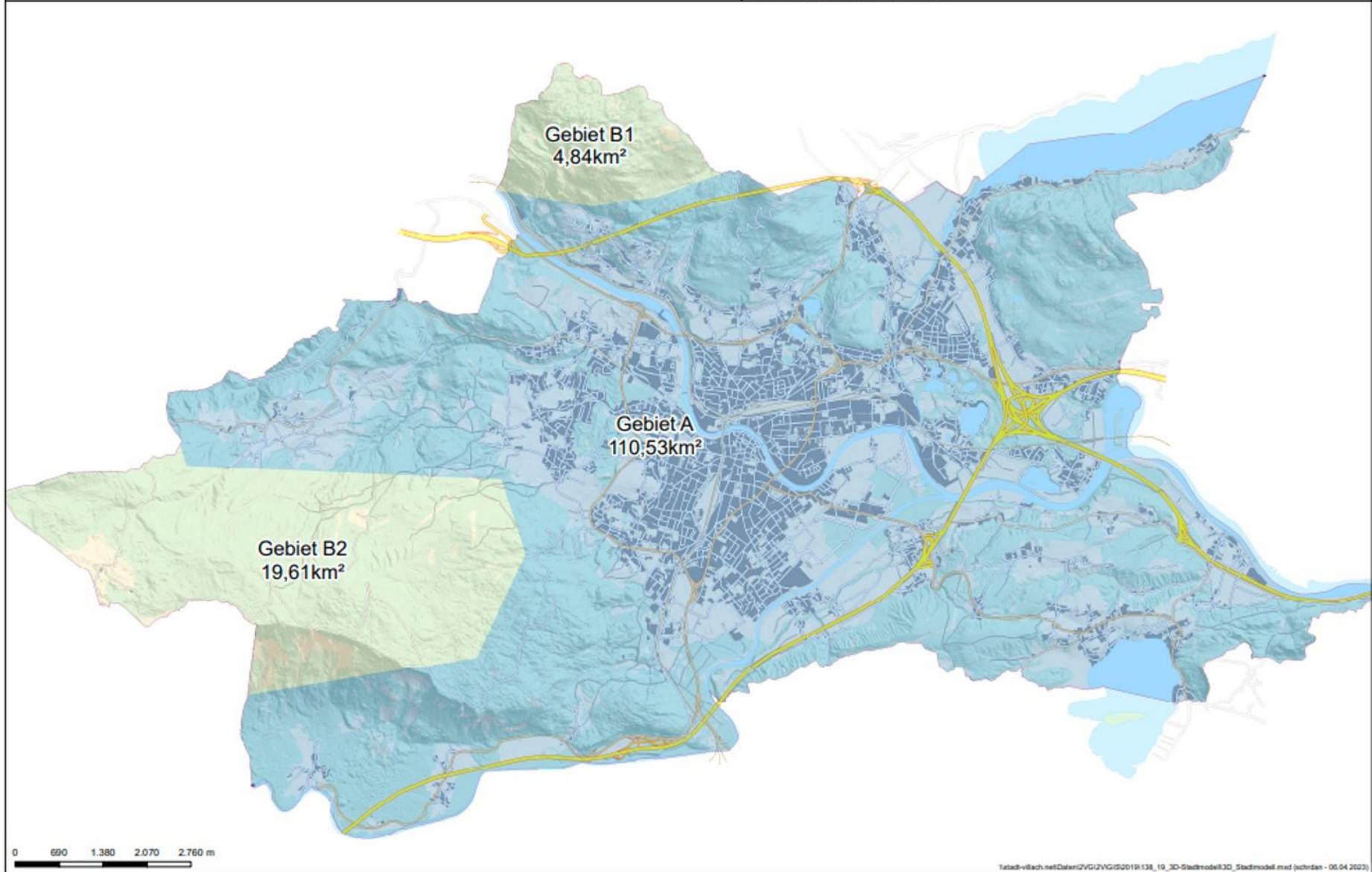
**Stadt Villach**  
Vermessung und Geoinformation  
9500 Villach, Gerbergasse 6

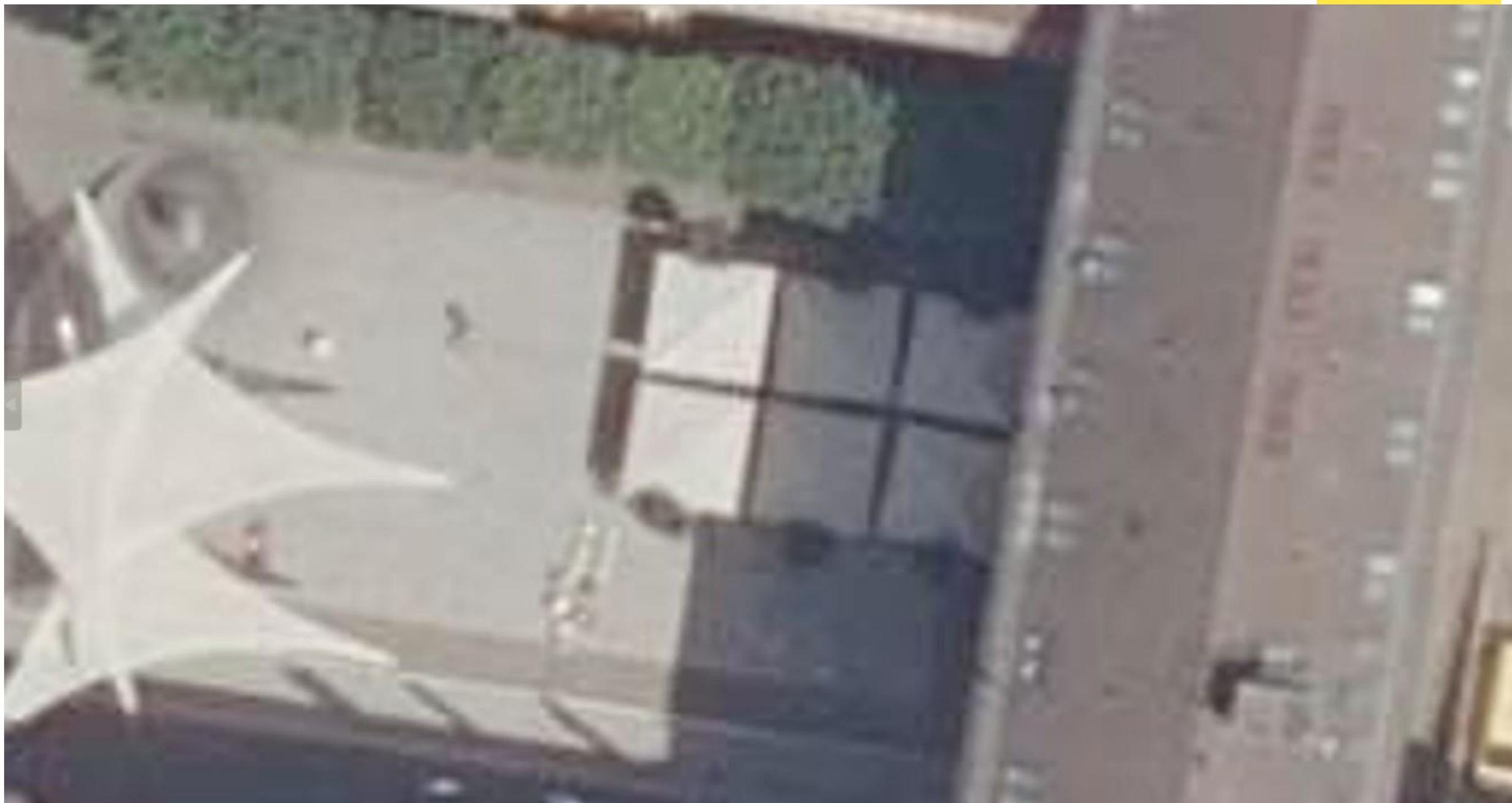
Auszug aus der internen Geo-Datenbank der Stadt Villach,  
Abweichungen von amtlichen Plänen möglich.

villach

villach

Abteilungsbezeichnung  
Referent  
29. April 2024







# Grundlagen für das 3D Stadtmodell Villach

## 2) ALS (Airborn – Laserscan)

- Daten des Landes Kärnten, befliegen und ausgearbeitet in Kooperation mit BEV
- ALS Daten werden mit mindestens 8 Pkt/m<sup>2</sup> gemessen

# Erstellung des 3D Modells

→ erfolgt durch eine externe Firma (HEXAGON)

Verwendung der erhaltenen Daten:

a) Orthofotos

b) 3D-Mesh-Modell

- ist ein durch Dreiecke (und Vierecke) gestaltetes Geländemodell
- stellt das eigentliche 3D Modell dar
- 3D-Darstellung der gesamten Geländeoberfläche inkl. sämtlicher Gebäude

→ für Villach: Darstellung der Gebäude als LOD2 Modell

Was bedeutet LOD2:

- beschreibt die Genauigkeit der Darstellung von Gebäuden
- Gebäude haben im Modell eine standardisierte Dachform, die den tatsächlichen Firstausrichtungen entsprechen

nicht zu sehen in dieser Darstellung:

- Dachaufbauten (z.B.: Gauben, Schornsteine...)



→ für Villach:

- es werden ca. 21.500 Gebäude (12.900 Hauptgebäude und ca. 8.600 Nebengebäude) modelliert
- Prozess ist gegenwärtig im Laufen
- fertiges 3D Stadtmodell wird über GIS Plattform auf der Homepage der Stadt Villach zugänglich (zuerst magistratsintern, dann online für jedermann) sein

→ Wartung und Weiterführung von Erweiterungen werden in Zukunft durch die Abt. 2VG koordiniert

## Wozu brauchen wir dieses 3D Stadtmodell

- soll als universelles 3D Auskunftssystem fungieren
- kann für versch. Anwendungsgebiete genutzt werden
- Planungsaufgaben werden erleichtert
- Verwendung für eine bessere und leichtere Stadtplanung (u.a. Bebauungspläne)
- Planung von Verkehrsinfrastruktur (Abteilung Tiefbau)
- Darstellung von Bäumen, Baumbestand usw... (Abteilung Stadtgrün)
- Umweltanalysen (u.a. Hochwassersimulationen)
- Solarpotential der Gebäude
- Auskunft über Versiegelungsgrad über den sog. Landcover Index – wichtiges Instrument der Klimapolitik

# Digitaler Zwilling – Weiterentwicklung des 3D Stadtmodells

→ 3D Modell wird mit Daten aus der physischen Welt verknüpft

Typische Beispiele:

- Durchflussmengen bei Leitungen
- Bauwerksüberwachungen mittels Sensoren
- Verkehrs- oder Luftgüte-Daten

**Ziele:**

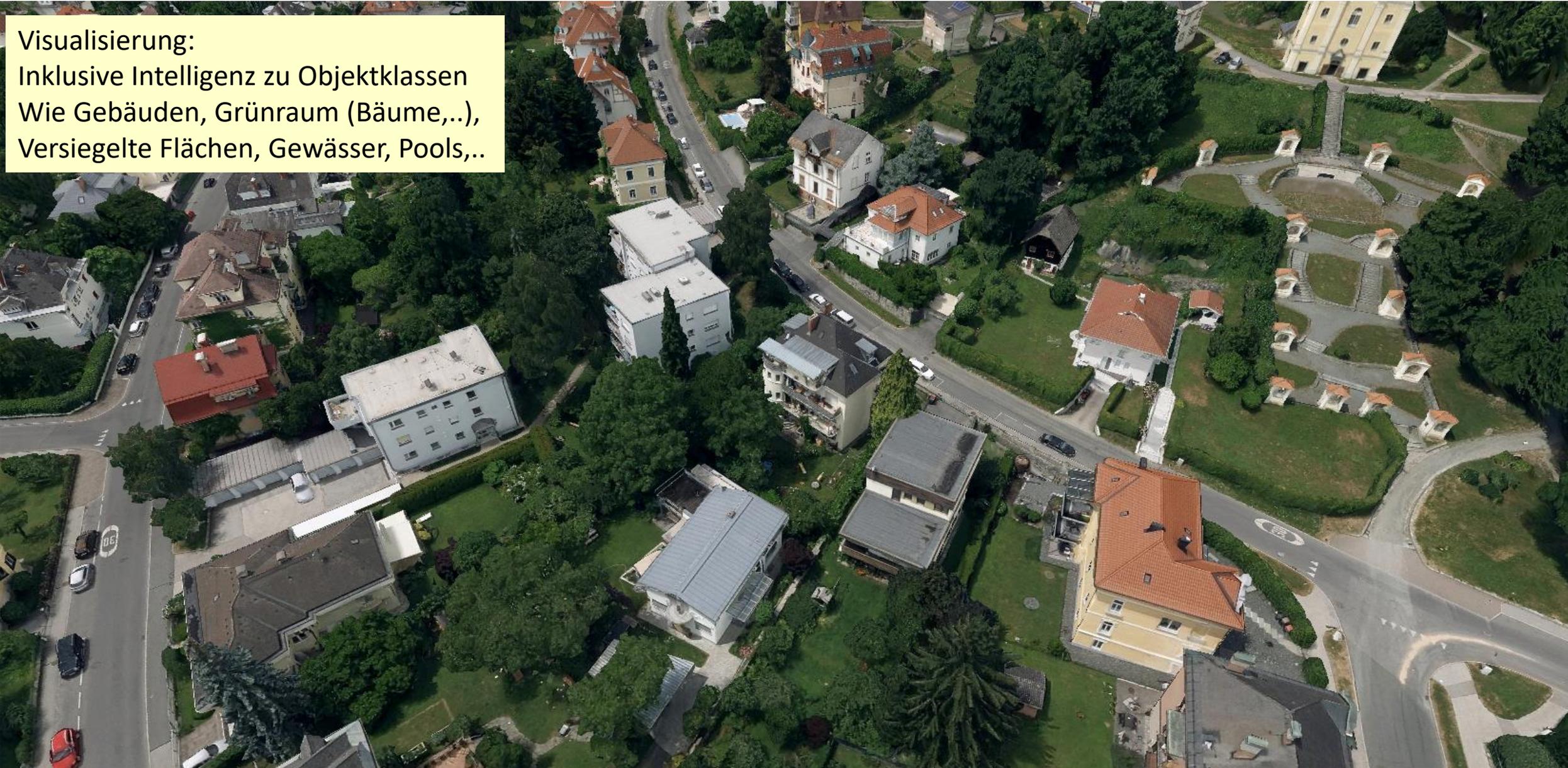
1. Visualisierung
2. Analyse
3. Simulation von Prozessen

**Darstellung:**

Nach Bedarf in 2D oder 3D



Visualisierung:  
Inklusive Intelligenz zu Objektklassen  
Wie Gebäuden, Grünraum (Bäume,..),  
Versiegelte Flächen, Gewässer, Pools,..



**Analyse:**  
Bodennutzung und  
Grünraum (3D) auf Basis von  
einzelnen Grundstücken  
durch **Grundstücks-Index**

**Grundstücks-Index** X

Katastralgemeinde: 72127  
Grundstücke: 1731, 733/8  
Gesamtfläche: 1223 m<sup>2</sup>

---

 Bodennutzungs-Klassen	 Grünraum (3D)		
Bauwerk:	25%	Maximale Höhe:	19.0 m
Versiegelung:	9%	Grünraumvolumen:	1809 m <sup>3</sup>
Boden (unversiegelt):	66%	Grünvolumenzahl (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ):	1.48
Wasser:	0%		
Pool:	0%	<b>Gesamtversiegelung</b>	
Objekte:	0%	Versiegelungsgrad:	34%



**Simulation von Prozessen:**  
 Beispiel PV-Module auf  
 Klagenfurts Dächern  
 Berechnung des möglichen  
 Energieertrages je Gebäude  
 unter Berücksichtigung der  
 verschiedenen  
 Aufstellungsarten

Info PV	Dachparallel	Ost/West	Aufgest. Süd
Anzahl Module	206	206	91
Modulfl. gesamt (m <sup>2</sup> )	350.20	350.20	154.70
Installierbare Leistung (kWp)	78.28	78.28	34.58
Jahresstromertrag (kWh/a)	45414.74	45193.62	22883.59
spezifischer Jahresertrag (kWh/kWp)	580.16	577.33	661.76
CO2 Vermeidung (kg)	12126	12067	6110



Da im Rahmen der Ecovasion 2024 in Villach eine Online-Präsentation des Digitalen Zwillings Klagenfurt erfolgte, sind hier nur ein paar kleine Ausschnitte präsentiert.

Sie können jederzeit auf der Homepage der Landeshauptstadt Klagenfurt den Digitalen Zwilling Klagenfurt aufrufen:

<https://www.klagenfurt.at/digitaler-zwilling>

### Weiterer geplanter Ausbau:

Es erfolgt ein laufender Ausbau des Digitalen Zwillings Klagenfurt. Für 2024 sind geplant:

1. Aktualisierung der Daten
2. Berechnung Change Detection: Was hat sich bezüglich Bodennutzung und Grünraum wo und in welcher Größenordnung geändert
3. Erste Einspielungen von Vorher-Nachher-Szenarien von spezielleren Bauvorhaben

Abteilung Vermessung und Geoinformation

DI Günter Koren



 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



# villach

## Lösungsbausteine für die Klimaneutralität in Villach

16. April 2024; MMag.a Ursula Lackner

# Steuerungsprozesse Klimaneutralität - Klimapionierstadt

- **Magistrat Villach (+ Beteiligungen)**

- Strom: 2030 bilanziell stromautonom
- Wärme:
  - Energieeffizienz als oberste Priorität
  - nur noch 6 Standorte der Stadt Villach sind mit Erdgas versorgt (2025; 3 Objekte nicht im Eigentum der Stadt bzw. für Projektentwicklung erworben)
  - Sanierungen passieren auf Basis Mustersanierung bzw. klimaaktiv Standard
  - Herausforderung Denkmalschutz (aber auch hier aktuell Projekt auf Basis Mustersanierungskriterien)
- Mobilität:
  - Im Vergleich zu anderen Städten geringer Fuhrpark
  - Herausforderung Nutzfahrzeuge
- Kreislaufwirtschaft

- **Kommunale Instrumente - Wirkung auf Dritte**

- Ausrichtung kommunaler Instrumente Richtung Klimaneutralität
- Funktionale Bewertung der Instrumente in Anlehnung an Technologiereife-Grade
- Mobilität als Hebel mit größtem Potential
- Kooperationen – Villacher Klimaallianz – um einen größeren Umsetzungshebel zu haben

Green Finance und neue Finanzprodukte  
Generierung von zusätzlichen Klimaförderungen  
Aufbau Datenstruktur und Entscheidungshilfen  
...

Nachhaltige Stadtentwicklung  
Alternative Mobilitätsdienstleistungen  
...

## PHOTOVOLTAIKSTRATEGIE DER STADT VILLACH 2021-2031

### AUSGANGSSITUATION

Zur Erreichung der Pariser Klimaschutzziele sind Städte – als zentrale Lebens- und Wirtschaftsräume – gefordert als Vorbilder, Infrastrukturinvestitionsmotoren und Impulsgeber zu agieren. Die Stadt Villach nimmt diese Verantwortung wahr und hat das Thema Nachhaltigkeit in ihren strategischen Zielen an oberste Stelle gesetzt. Dafür werden unter anderem folgende Maßnahmen gesetzt:

- Reduktion des Energieverbrauchs bei eigenen Objekten
- Ausbau erneuerbarer Energieträger („Fossile Raus“ im Heizungsbereich, Nutzung von Solarenergie am Standort)
- Kooperationen als Beschleuniger auf dem gemeinsamen Weg zur Nachhaltigkeit
- Bewusstseinsbildung und Förderung entsprechender Maßnahmen bei Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen in Villach

### VISION

Durch die Erschließung von insgesamt 50.000m<sup>2</sup> derzeit ungenutzter, stadt-eigener Flächen zur Erzeugung von Erneuerbarer Energie, ist die Stadt Villach Photovoltaik-Vorreiter in der Alpe-Adria-Region. Die Mobilisierung von Bestandsflächen sowie die kreative Flächennutzung für die Errichtung von Photovoltaikanlagen ist integrativer Bestandteil jeglicher städtischen Investitionsvorhaben. Dabei werden nicht nur neue Technologien, sondern auch neue Geschäftsmodelle (Energiegemeinschaften, Mieterstrommodelle) und Kooperationen (Bürgerbeteiligungsmodelle) eingesetzt.

### KONKRETE HANDLUNGSMASSNAHMEN

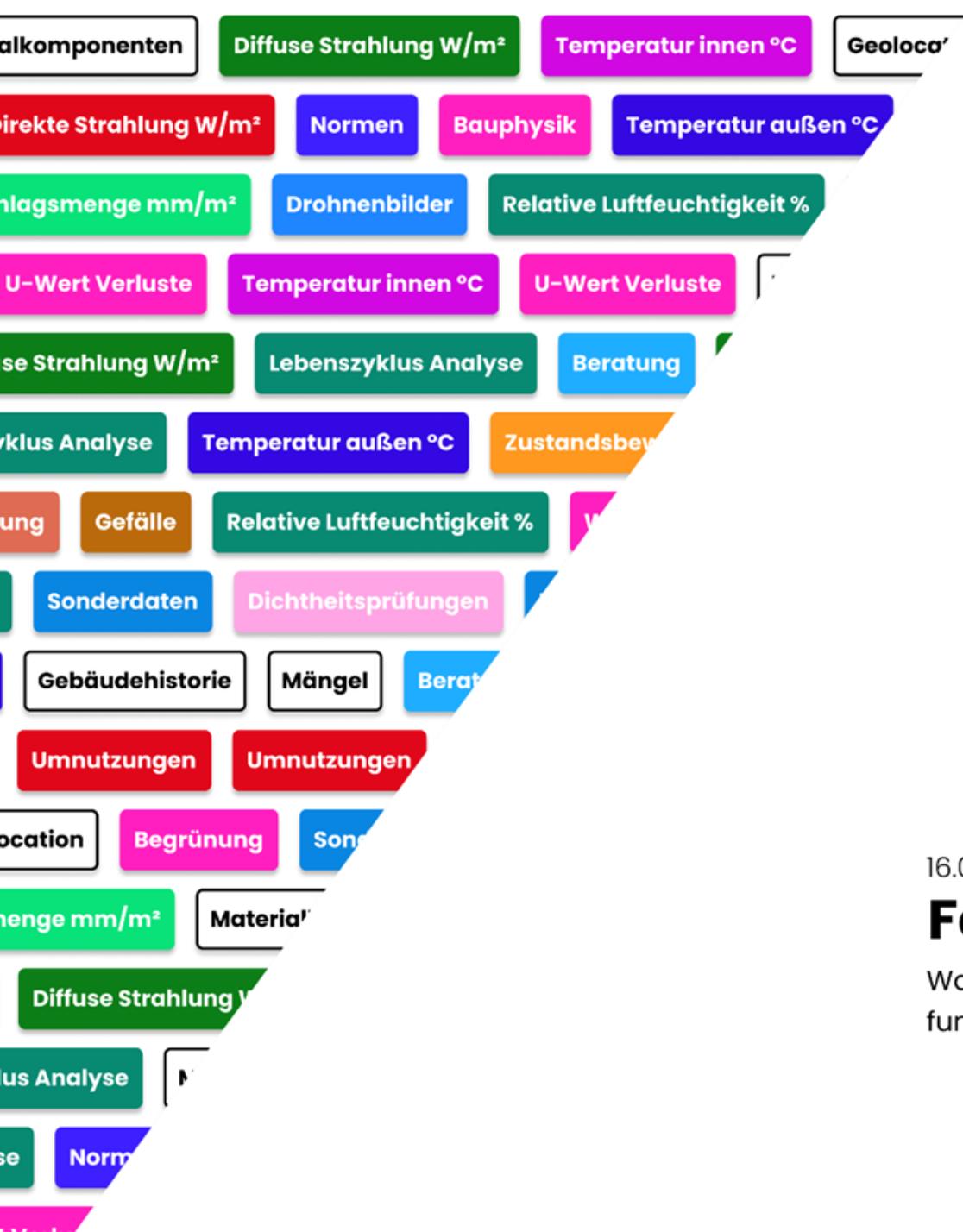
- Beschluss, dass bei jedem stadteigenen Objekt die Nutzung von Sonnenenergie ermöglicht wird (direkt am Standort oder über eine Energiegemeinschaft), inklusive der Bereitstellung der dafür notwendigen finanziellen Mittel.
- Errichtung von Eigenanlagen unter Ausnutzung der technisch und wirtschaftlich größtmöglichen Dachfläche bei Neuerrichtung und Generalsanierungen von Gebäuden unter bestmöglicher Berücksichtigung von Förderungen.
- Gründung einer Energiegemeinschaft nach Inkrafttreten des EAG zum bilanziellen Stromausgleich innerhalb der Stadt.
- Erstellung einer Ausschreibung mit drei wesentlichen Vertragsbestandteilen:
  - Errichtung von Eigenanlagen
  - Verpachtung von stadteigenen Dachflächen
  - Bereitstellung von Dachflächen für Mieterstrommodelle
- Aktive Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen, um das Thema Photovoltaik auf die gesamte Stadt Villach auszurollen.

### MISSION

Die Stadt Villach bekennt sich zur

- 1 **Leistung eines aktiven Beitrages** zur Erreichung der Pariser Klimaschutzziele – von Energieeffizienzmaßnahmen bis hin zu neuen Geschäftsmodellen (Green Finance).
- 2 **Vorreiterrolle** bei stadteigenen Anlagen hinsichtlich der Errichtung von Photovoltaikanlagen bei Neubauprojekten und Sanierungen, Mobilisierung von Bestandsflächen und zur kreativen Flächennutzung.
- 3 **Schnittstellenfunktion** zwischen öffentlicher Hand, Wirtschaft und Bürger hinsichtlich Mieterstrommodellen, Förderberatung, Genehmigungsverfahren und Bürgerbeteiligung.
- 4 **Errichtung von Photovoltaikanlagen** in der Größe von ca. 200kWp/Jahr auf stadteigenen Flächen und in der Größe von ca. 300kWp/Jahr mittels Beteiligungsmodelle über Kooperationen und auf Gebäuden Dritter.
- 5 **Forcierung von Großanlagen** unter Berücksichtigung eines ressourcensparenden Flächenverbrauches.





16.04.2024

## Feuchtemonitoring auf Flachdächern

Was es ist. Was es definitiv nicht ist. Wie es funktioniert & Warum es unbedingt notwendig ist.



**technische leitung**  
christof  
surtmann



**geschäftsführer**  
michael  
petschnig

**Vortragende**

## 200.000 Quadratmeter Dachflächen digitalisiert

Auf über 300 Objekten werden derzeit rund 200.000 Quadratmeter Dachflächen aktiv durch unser Monitoringsystem Roofprotector überwacht.



uvm.

## Know-How Transfer in neue Bereiche

Von IOT-Lösungen für den Innenraumbereich oder etwa Holzfeuchteüberwachung. Unsere Expertise erweitert sich und wird geschätzt.



uvm.



## Allround Servicepartner für erste Kunden

Unsere Dienstleistungen im Bereich Service finden Anklang bei unseren Kunden. Wir sind stolz darauf ein qualitativer Partner in der Instandhaltung zu sein.



uvm.

- Geründet 2015
- 2 FFG Forschungsprojekte
- Experte für Monitoringsysteme und Bauteiltechnik
- Marktführer für Monitoringsysteme im DACH-Raum
- Firmensitz in Klagenfurt

ChatGPT 4

ChatGPT

Beim Betrachten des aktuellen Gebäudebestands und seiner Auswirkungen auf CO<sub>2</sub>-Emissionen sind mehrere Hauptprobleme und Herausforderungen zu identifizieren. Gebäude sind verantwortlich für einen erheblichen Anteil der globalen Emissionen, sowohl durch den Betrieb als auch durch den Bau. Hier sind die wichtigsten Punkte, die es zu berücksichtigen gilt:

- Energieverbrauch im Betrieb:** Der größte Anteil der Emissionen von Gebäuden entsteht durch den Energieverbrauch für Heizung, Kühlung, Beleuchtung und andere elektrische Geräte. Viele bestehende Gebäude sind schlecht isoliert und haben veraltete, ineffiziente Heiz- und Kühlsysteme.
- Baumaterialien und Bauweise:** Die Herstellung der für den Bau verwendeten Materialien wie Stahl, Zement und Glas ist energieintensiv und CO<sub>2</sub>-reich. Ältere Gebäude, die mit weniger nachhaltigen Praktiken erbaut wurden, spiegeln oft diese ineffizienten Methoden wider.
- Instandhaltung und Sanierung:** Viele Gebäude, insbesondere ältere, benötigen umfangreiche Instandhaltungsmaßnahmen, um ihre Energieeffizienz zu verbessern. Dies umfasst die Dämmung, den Austausch von Fenstern, die Installation von energieeffizienten Heizungs- und Kühlsystemen und die Integration erneuerbarer Energiequellen wie Solar- oder Windkraft.
- Gesetzgebung und Vorschriften:** In vielen Ländern gibt es strenge Vorschriften für Neubauten in Bezug auf Energieeffizienz, doch der bestehende Gebäudebestand bleibt oft unzureichend reguliert. Dies führt zu einer Diskrepanz zwischen neuen und alten Gebäuden in Bezug auf Emissionen und Energieverbrauch.
- Die Rolle von Gebäuden im Klimawandel:** Gebäude müssen nicht nur als Verbraucher von Energie und Produzenten von CO<sub>2</sub>-Emissionen gesehen werden, sondern können auch als Teil der Lösung im Kampf gegen den Klimawandel dienen. Zum Beispiel durch die Integration von Technologien zur Energiegewinnung, die Nutzung von „grünen“ Dächern zur Verbesserung der Isolierung und Reduzierung des städtischen Wärmeinsel-Effekts, und durch die Schaffung von Gebäuden, die mehr Energie produzieren, als sie verbrauchen (Netto-Null-Energiegebäude).
- Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:** Die Kosten für die Sanierung und Modernisierung von Gebäuden können hoch sein, und ohne finanzielle Anreize von der Regierung oder Zugang zu Fördermitteln kann es für Eigentümer schwierig sein, die notwendigen Investitionen zu tätigen.

Die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen umfassen daher eine breite Palette von Techniken und Ansätzen, von der Verbesserung der Gebäudehülle bis hin zur Implementierung fortschrittlicher energieeffizienter Systeme und der Nutzung erneuerbarer Energien. Dies erfordert eine umfassende Planung, finanzielle Unterstützung und politische Rahmenbedingungen, die die lar. ↓ stigen Vorteile solcher Investitionen erkennen und fördern.

Message ChatGPT...



Energieverbrauch  
Gesetzgebung und Vorschriften  
Baumaterialien  
Finanzierung und Wirtschaftlichkeit  
Instandhaltung & Sanierung

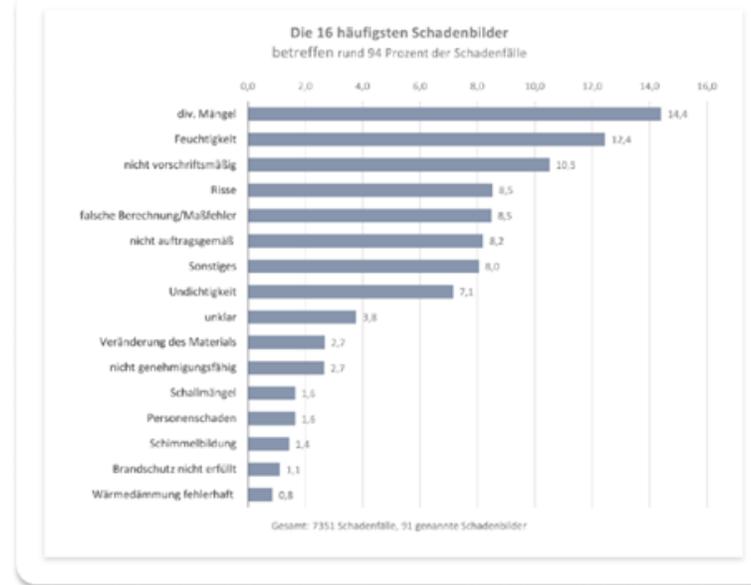
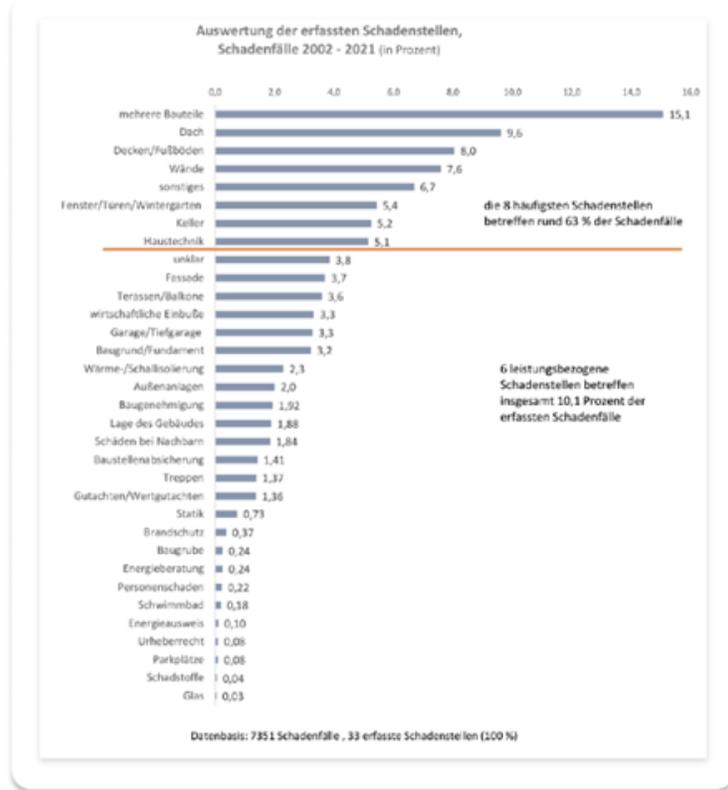


Energieverbrauch  
Gesetzgebung und Vorschriften  
Baumaterialien  
Finanzierung und Wirtschaftlichkeit  
Instandhaltung & Sanierung

Das Flachdach?

# Schadensdaten lt. OFI

Ein quantitativer Ansatz zur Problembehandlung bringt viele Vorteile. Das Modell erfüllt den Zweck datenbasierte Entscheidungen in Bezug auf Argumentation der Sinnhaftigkeit von Lösungen treffen zu können und etwa ökonomische wie ökologische Vorteilhaftigkeitsrechnungen.



## Wichtige Fakten:

### Schadensanteile:

- Dach - 15,1 %
- Decken/Fußböden - 9,6 %
- Wände - 8,0 %

### Häufigste Schadensbilder:

- Diverse Mängel - 14,4 %
- **Feuchtigkeit - 12,4 %**
- Nicht vorschriftsmäßig - 10,5 %

Topdown Wahrscheinlichkeitsansatz



Das derzeitige Schadensmodell basiert auf dem OFI Bauschadensbericht 2022



Energieverbrauch  
Gesetzgebung und Vorschriften  
Baumaterialien  
Finanzierung und Wirtschaftlichkeit  
Instandhaltung & Sanierung

Das Flachdach?

Schadensanteile:

- Dach - 15,1 %
- Decken/Fußböden - 9,6 %
- Wände - 8,0 %

Häufigste Schadensbilder:

- Diverse Mängel - 14,4 %
- Feuchtigkeit - 12,4 %
- Nicht vorschriftsmäßig - 10,5 %

Neue Energie / News

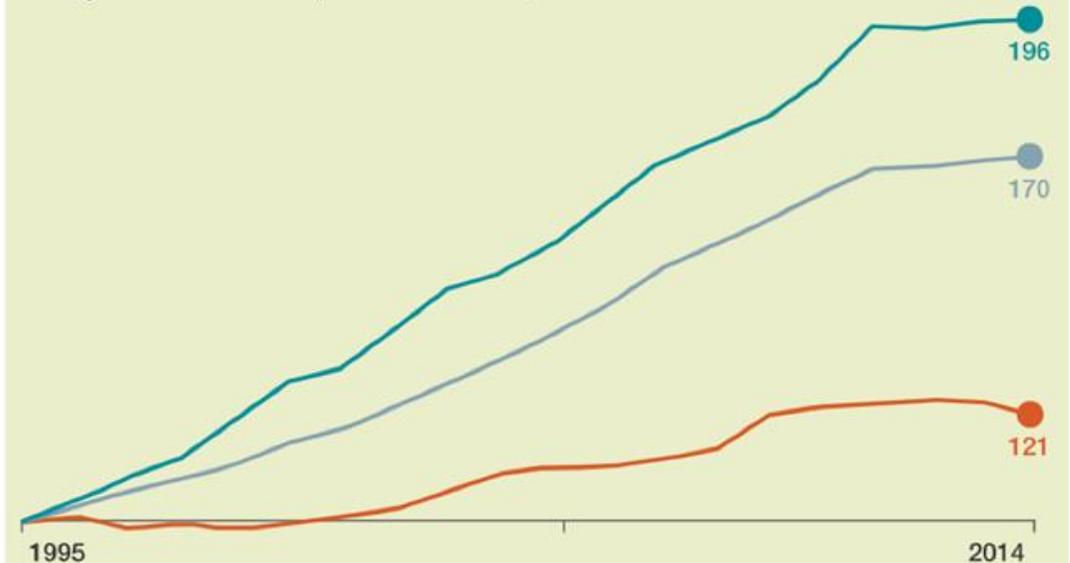
Sonnenstrom-Initiative

## Photovoltaik auf 1 Mio. Dächern geplant

Bis 2030 sollen 11 TWh zusätzliche Kapazität in Österreich errichtet werden. Dafür ist unter anderem geplant, auf einer Million Dächern eine PV-Anlage zu errichten. Die Bundesregierung hat sich vorgenommen, dass bis 2030 in Österreich 100 Prozent des Stroms aus Erneuerbaren Energien kommen.

Globally, labor-productivity growth in **construction** lags far behind that of **manufacturing** or the total economy.

Real gross value added per hour worked, index of 2005 \$: 100 = 1995



Source: GGCD-10; national statistical agencies of Turkey, Malaysia, and Singapore; OECD, Rosstat; US Bureau of Economic Affairs; US Bureau of Labor Statistics; WIOD; World Bank; McKinsey Global Institute analysis

McKinsey&Company

Das moderne Flachdach heute ist das schadensanfälligste Bauteil der Gebäudehülle und muss:

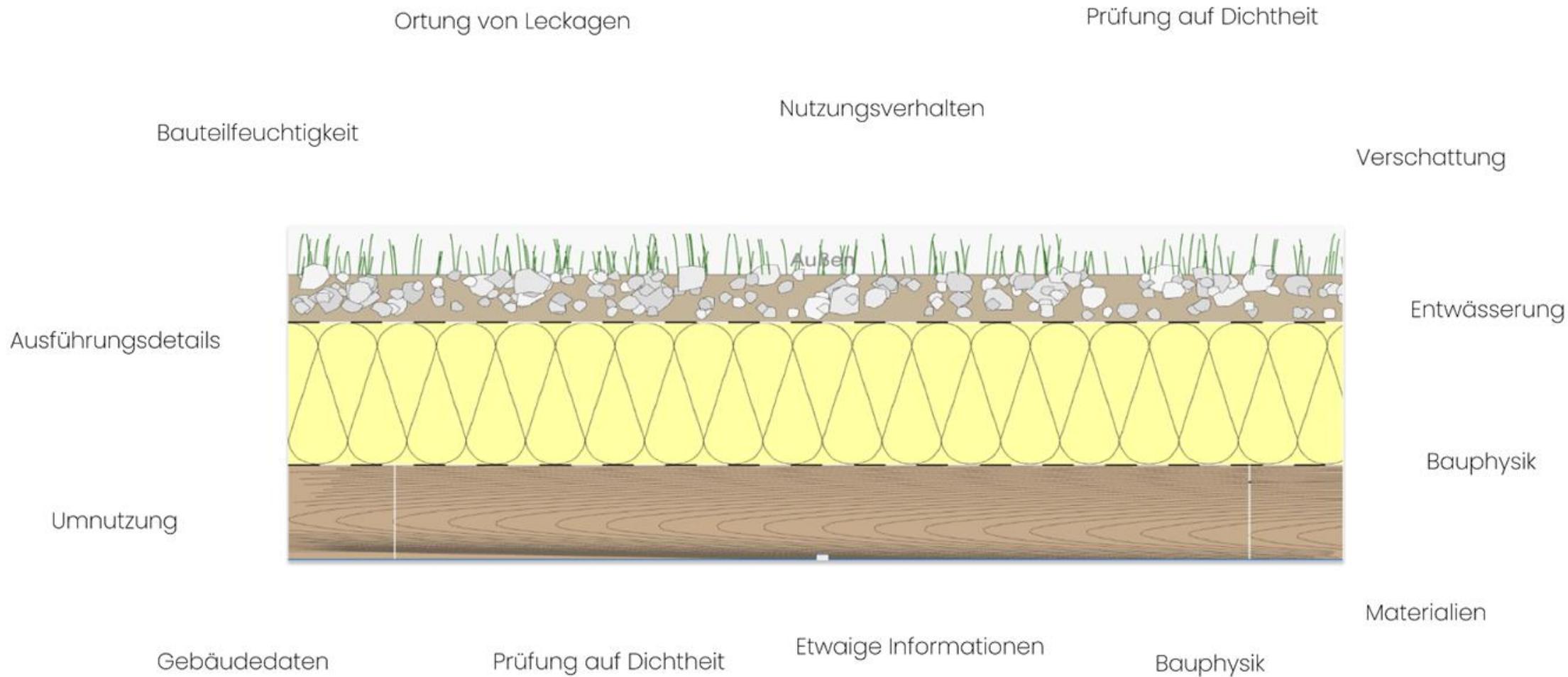
- Energieeffizienzanforderungen entsprechen,
- als Lebensraum genutzt werden können,
- einen ROI liefern,
- billig sein,
- einfach in der Instandhaltung sein,
- dicht bleiben.

# **Flachdachtechnik in der Praxis**

Auf was kann man heute achten & die Rolle von Daten  
im Entscheidungsprozess von Eigentümern



**Das moderne Flachdach heute**

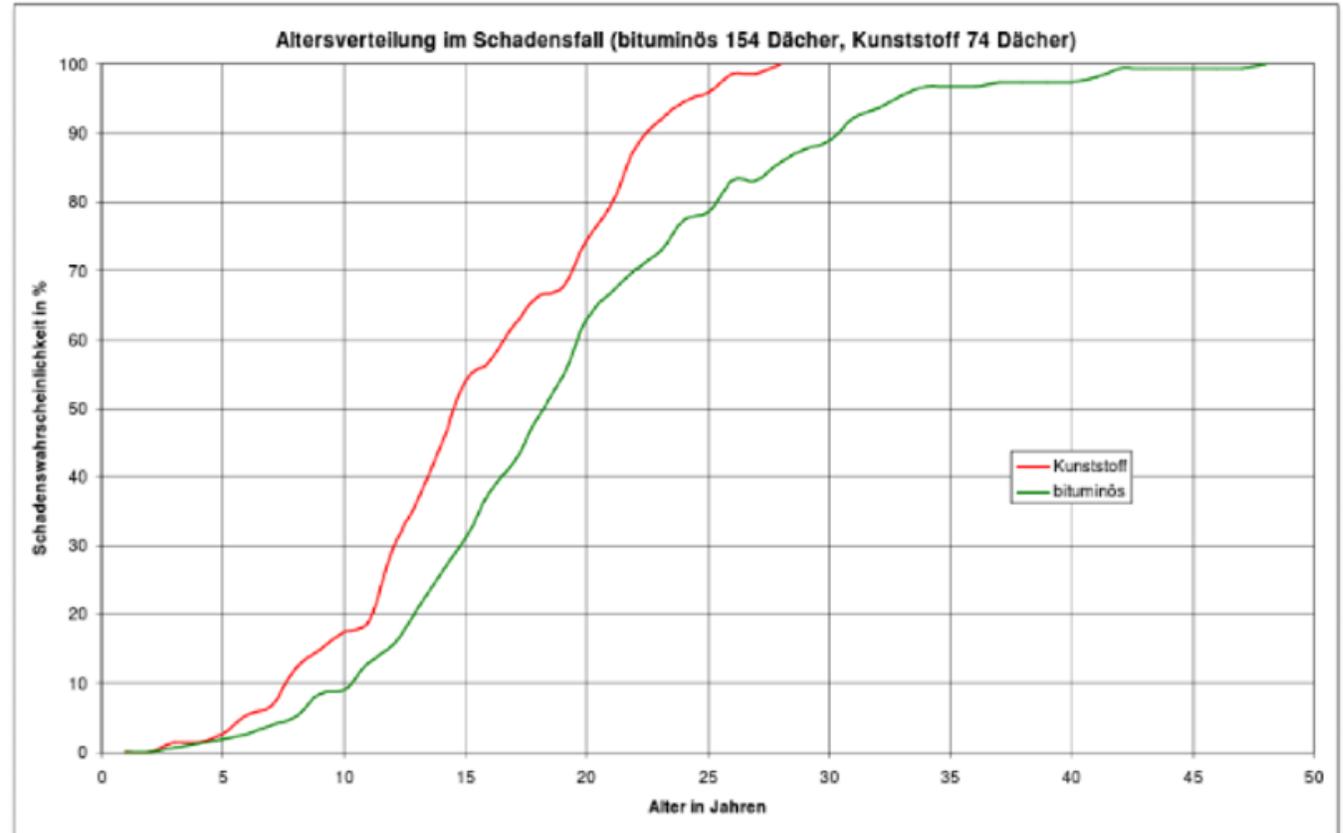


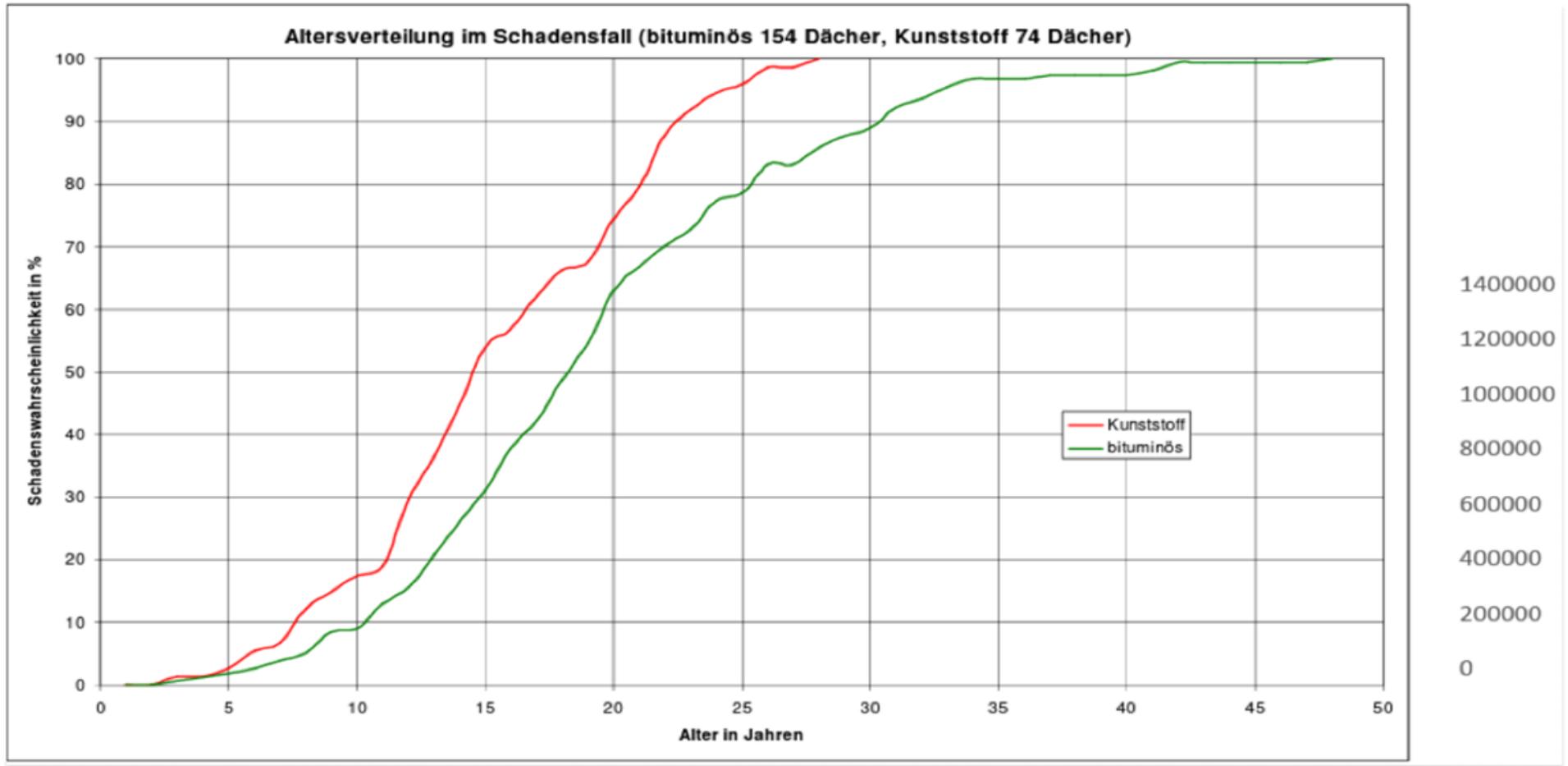
# Gute Dachgeschichten

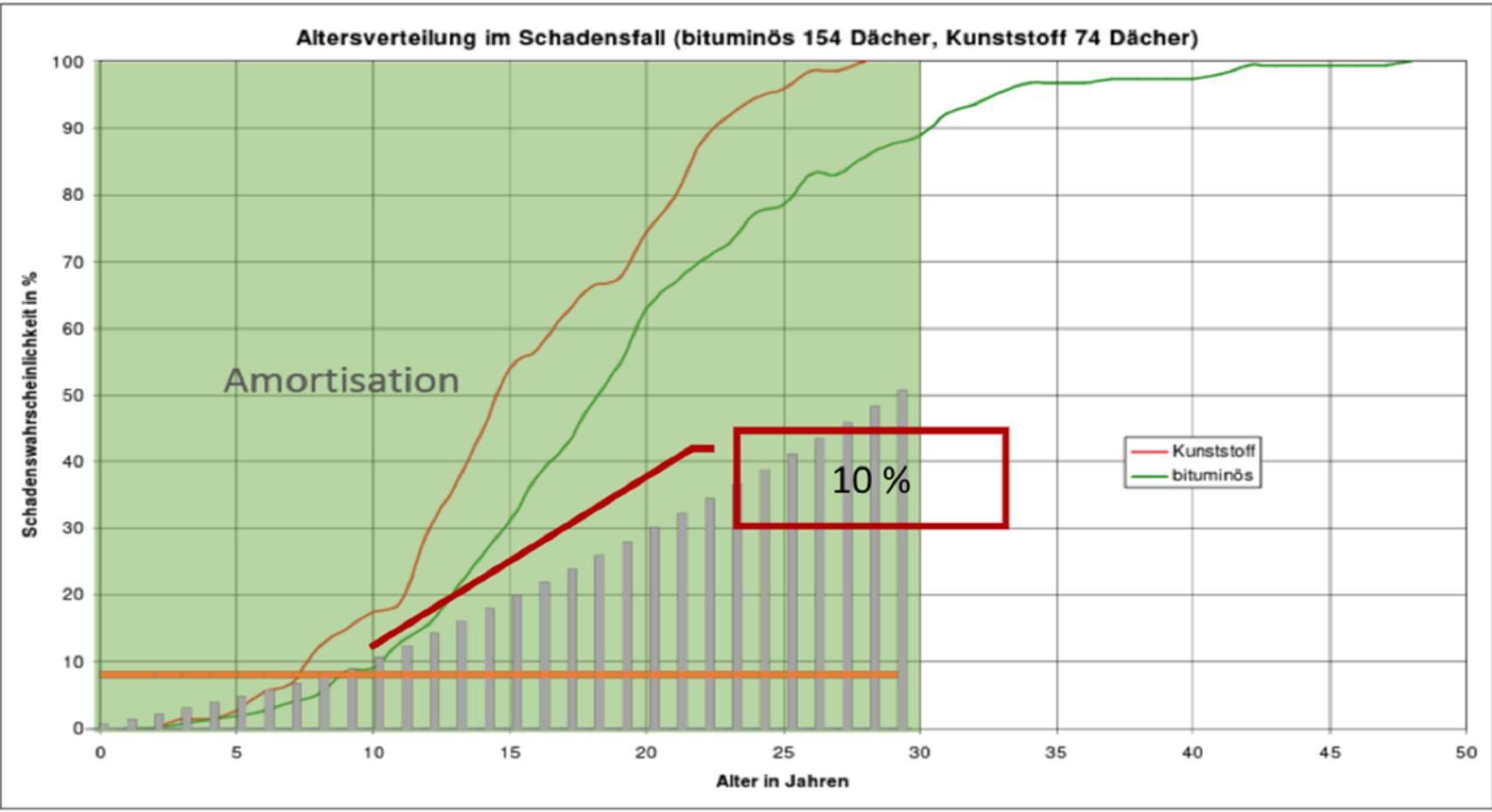
# **Umnutzung von Flachdächern: PV Anlagen**

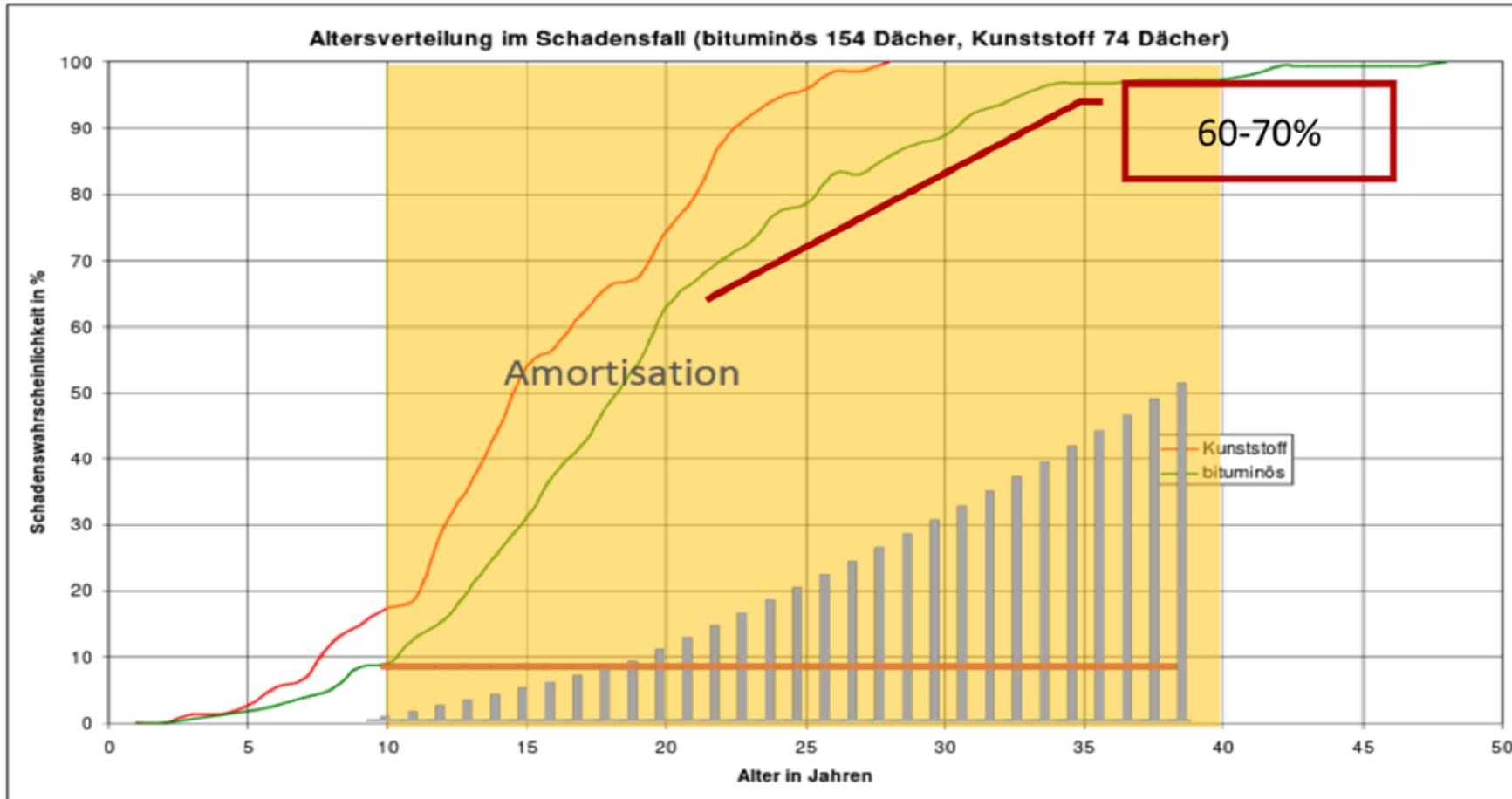
Was aus Sicht eines Eigentümers unbedingt verstanden werden sollte.

Die Nutzungsdauer der PV-Anlagen muss auf Nutzungsdauer der Dachabdichtung abgestimmt werden.



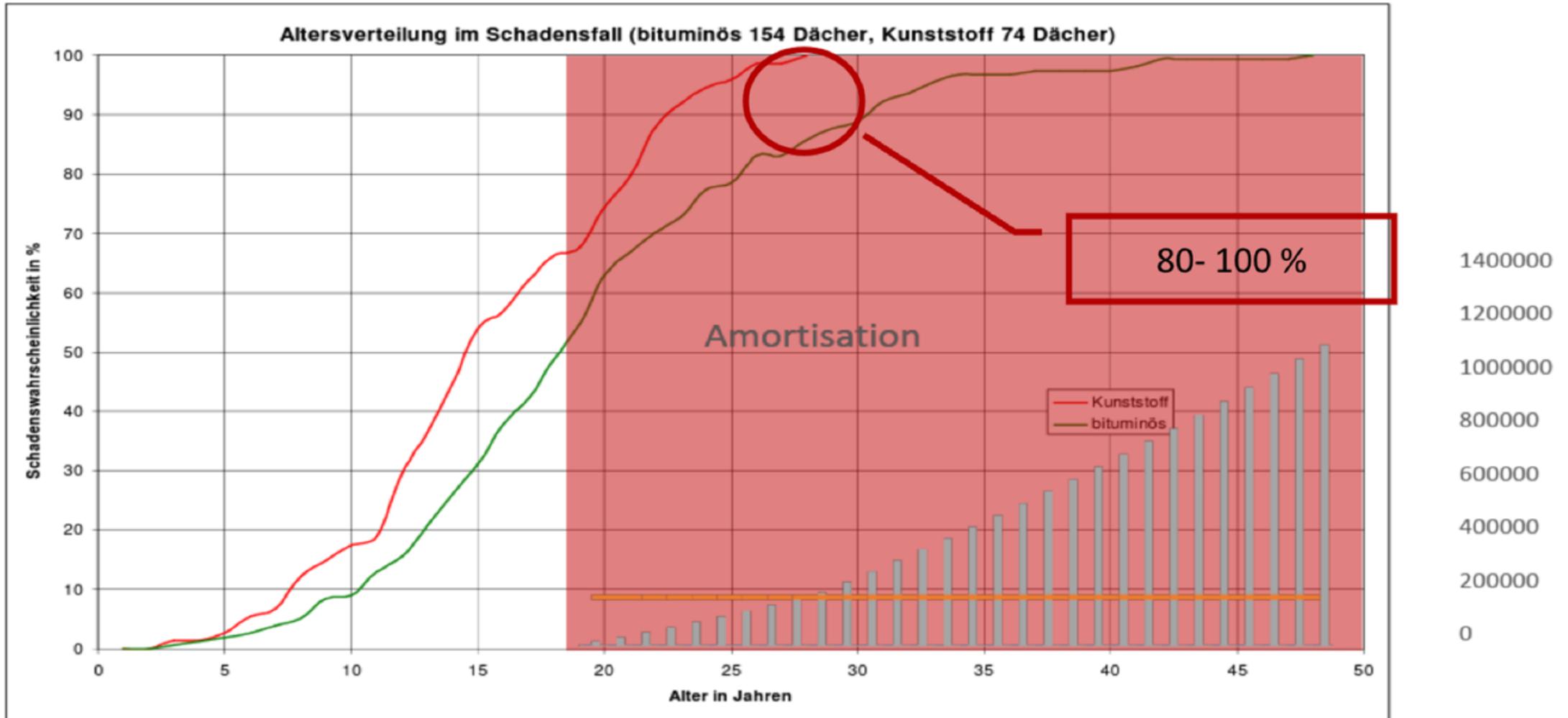


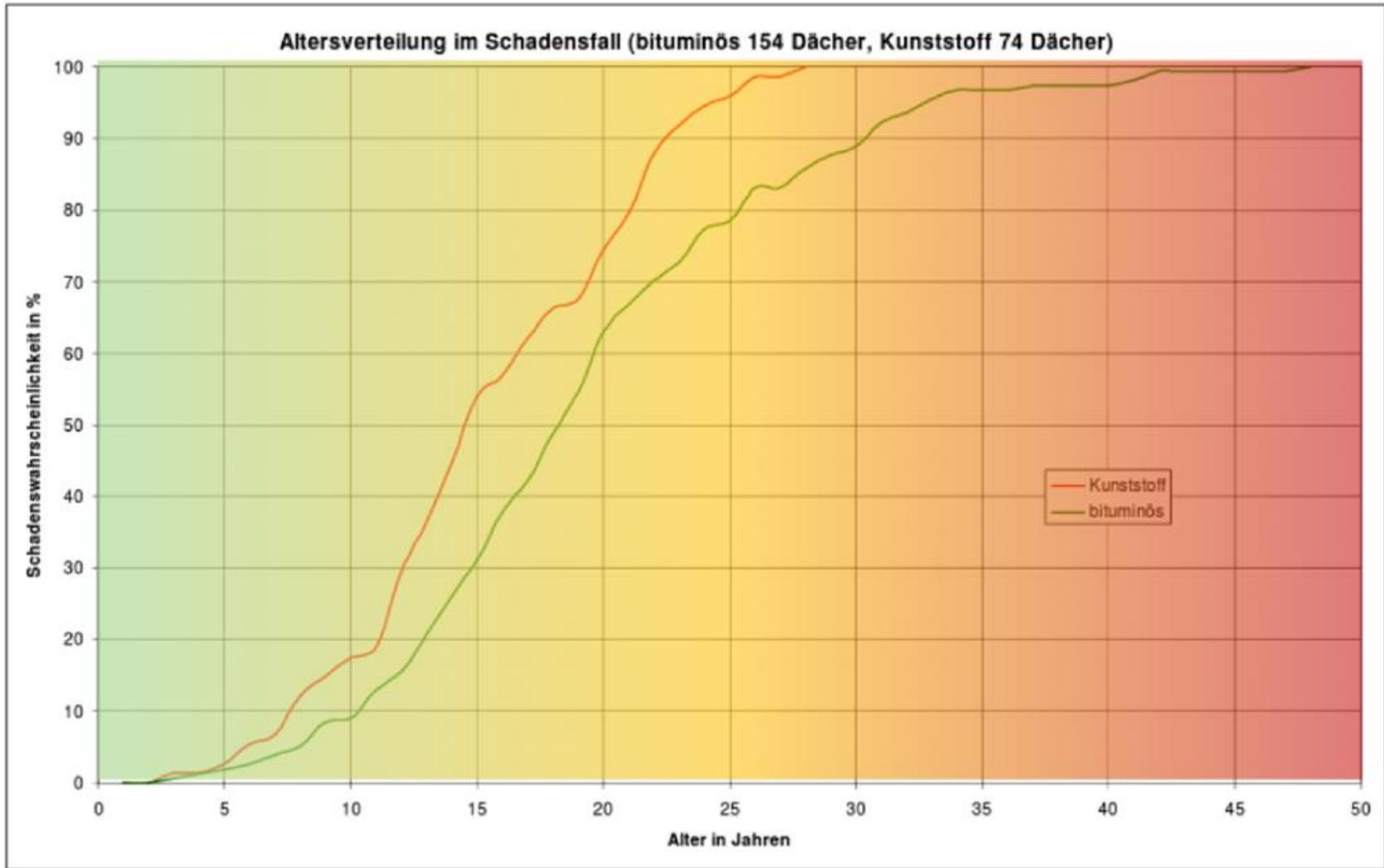




1400000  
 1200000  
 1000000  
 800000  
 600000  
 400000  
 200000  
 0

Altersverteilung im Schadensfall (bituminös 154 Dächer, Kunststoff 74 Dächer)

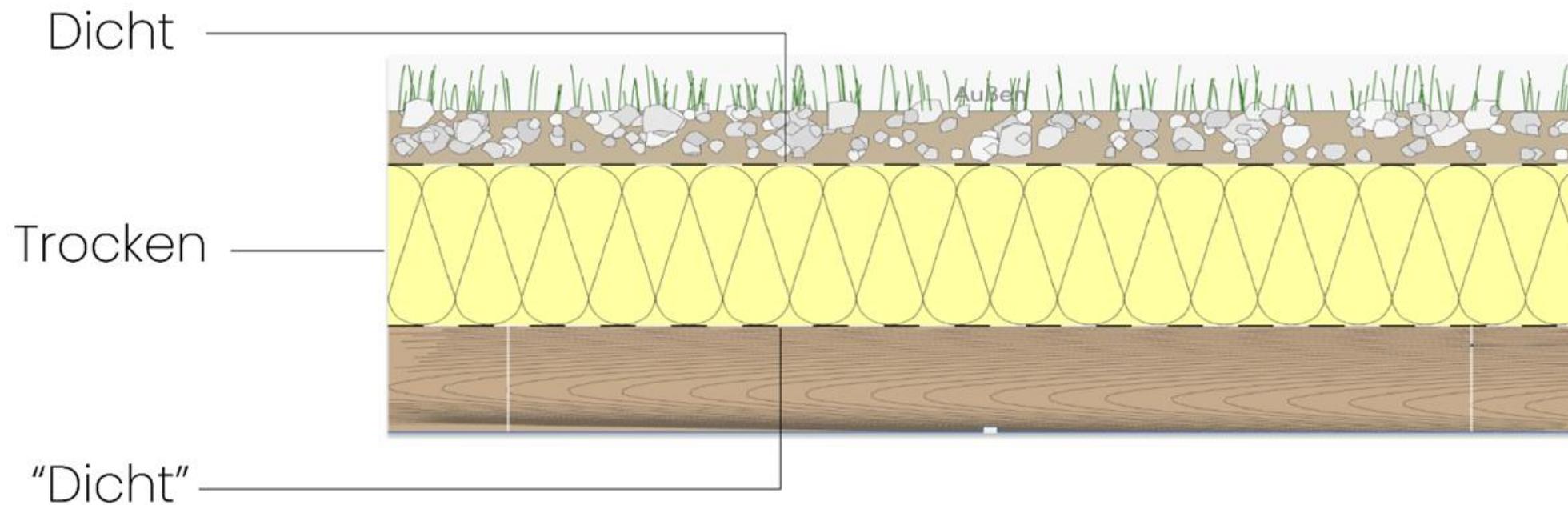




Dächer haben den Zweck, Gebäude von Witterungseinflüssen zu schützen.

Insbesondere vor Niederschlag, hierbei soll das Wasser schnell und sicher abgeleitet werden.

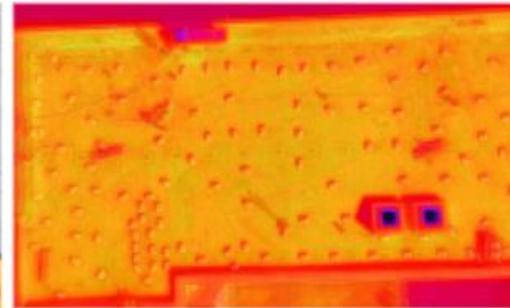
Bei der Installation einer PV-Anlage muss die Funktion des Daches gewährleistet bleiben.



## Prüfdetails am Flachdach



## Dichte Abdichtungsebene



“Bewertungen vor der Umnutzung”

## Generelle Bauwerksdiagnostik

## Daten am Flachdach

Aktives Monitoringsystem "Roofprotector"





## ROME0 - Roofmoisture Evaluation

Zusammen mit unseren wissenschaftlichen Forschungspartnern forschen wir unter dem Titel ROME0 zum Thema der datenbasierten Zustandsbewertung von gedämmten Bauteilen.

Das Projekt verfolgt den Ansatz aus gesammelten Sensordaten Erkenntnisse für Kunden über den wirklichen Zustand des gedämmten Bauteils zu visualisieren.

IOT - Systeme

Künstliche Intelligenz

Daten Usecase

Machine Learning

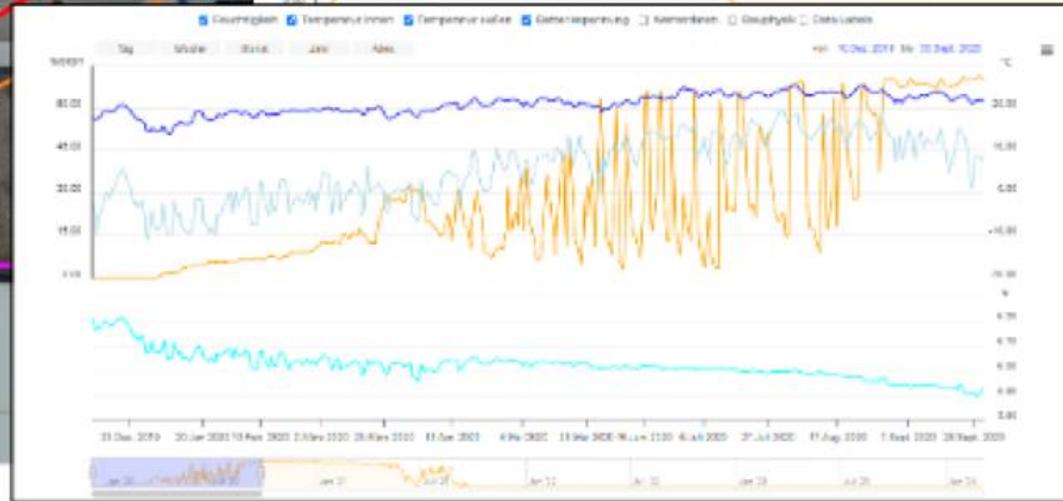
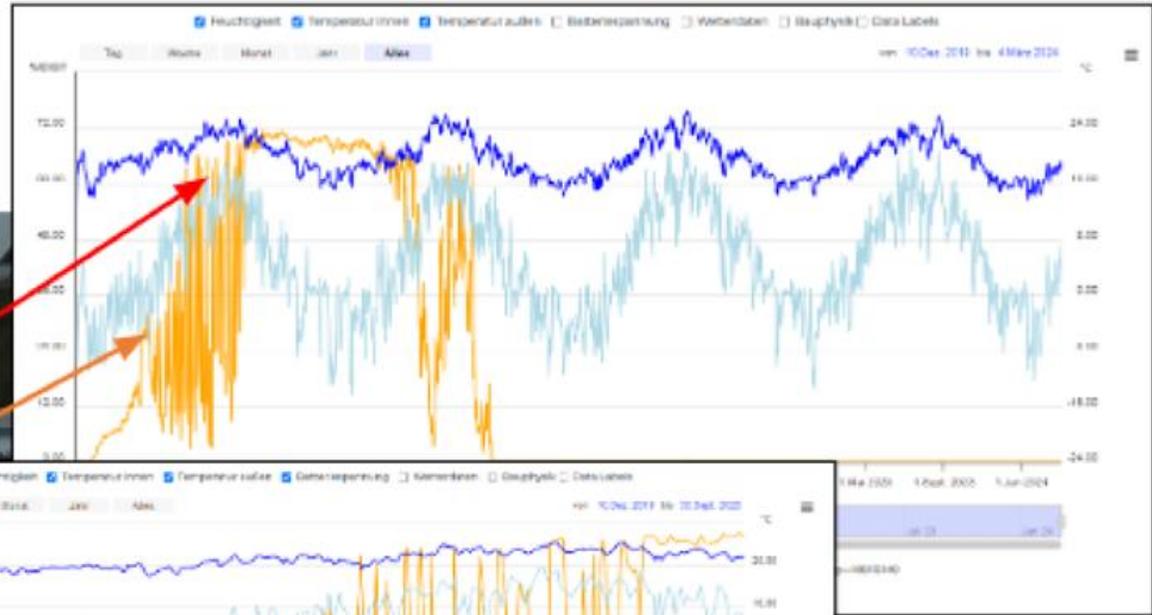
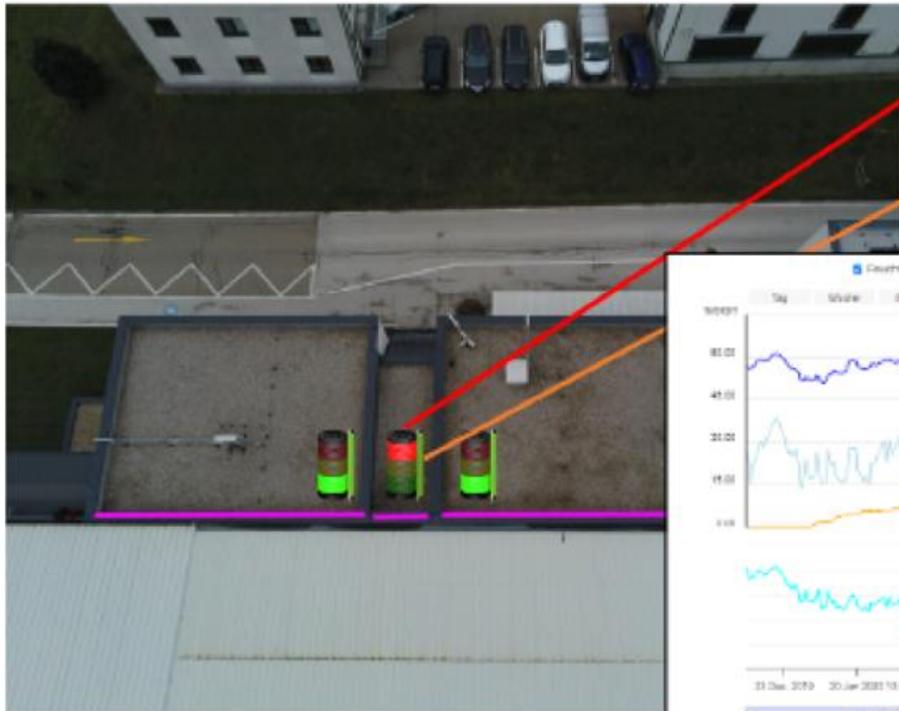
Predictive Maintenance

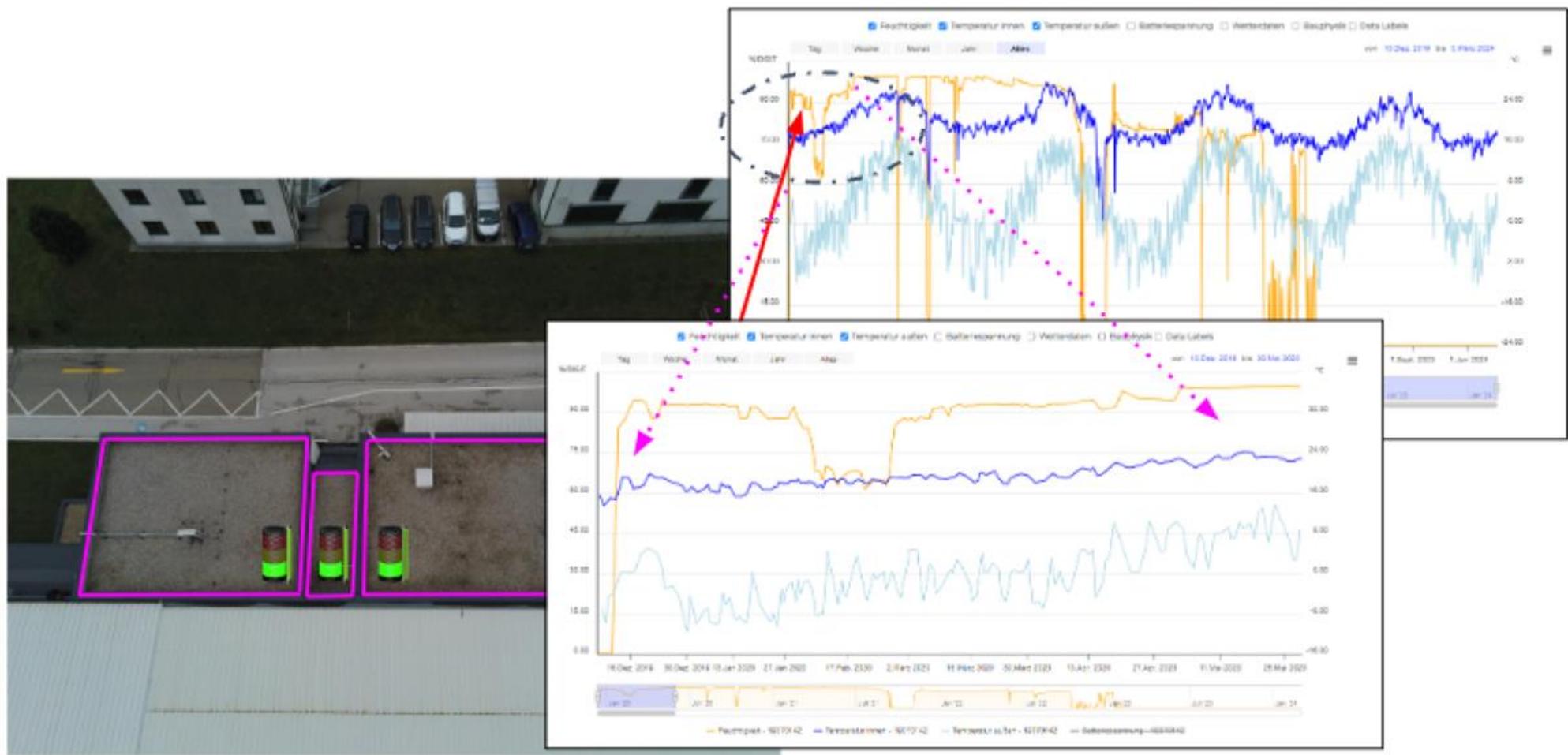
### Unsere Partner:



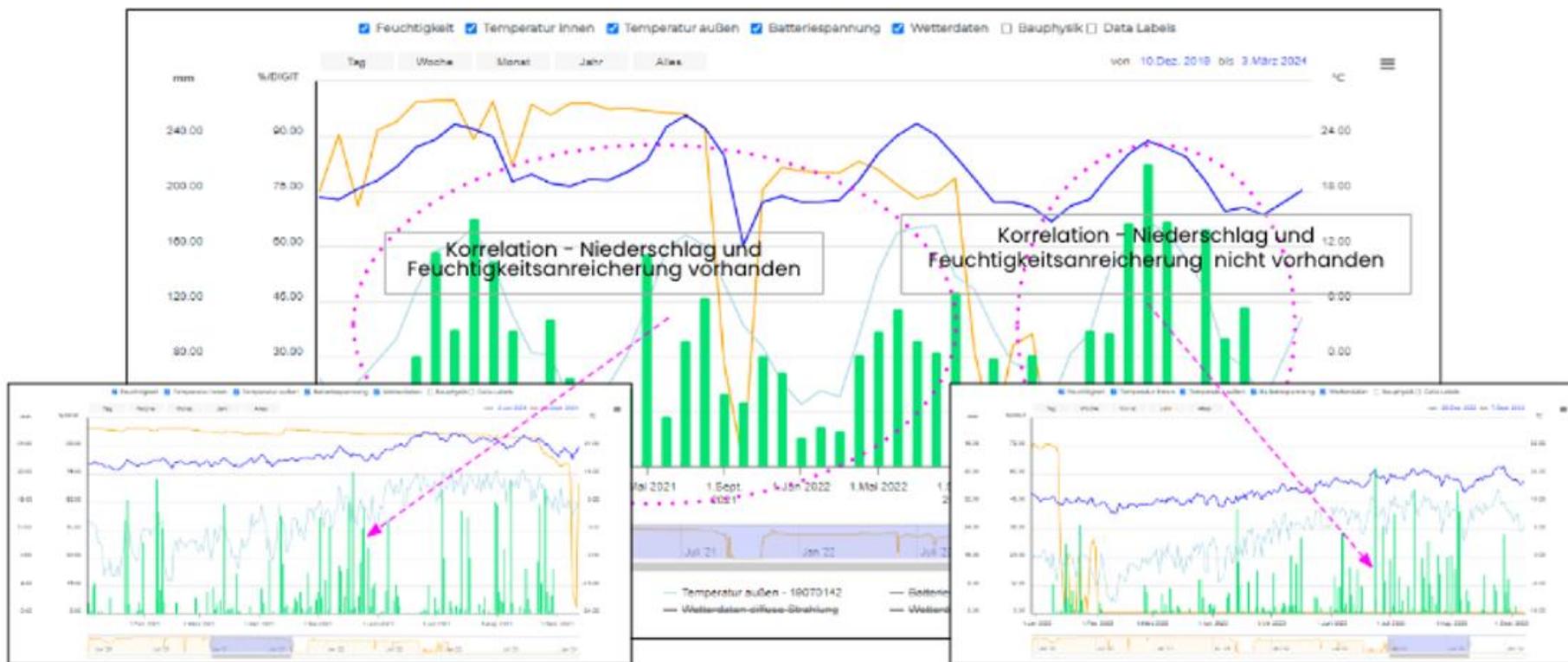
# **Praxisbeispiel Datenanalyse**

Fokus auf Energieeffizienz





Quelle: Nachhaltige Effizienzsteigerung von Umnutzungskonzepten auf Flachdächern durch aktive Monitoringsysteme – Mit Fokus auf PV-Anlagen, 2023, Hafellner

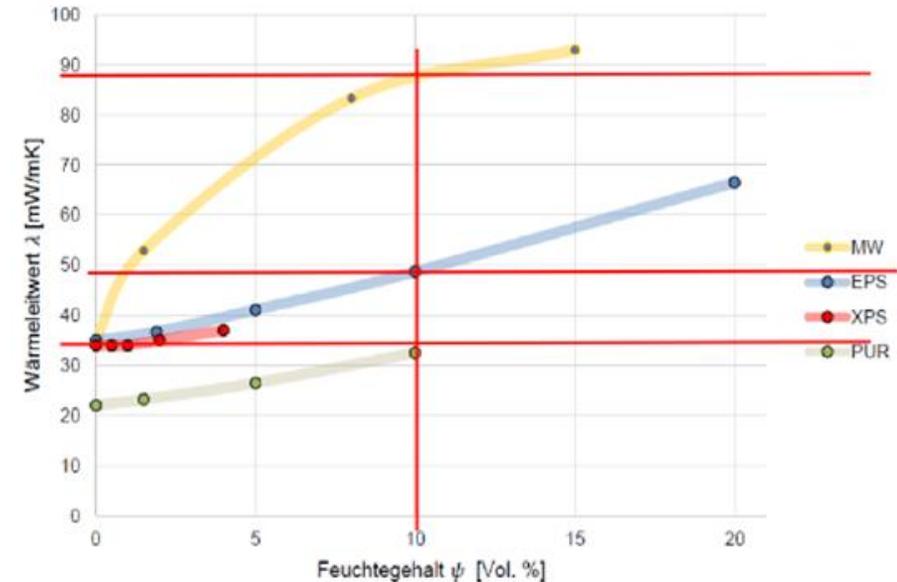


Erhöhter Energieaufwand  
ca. 13 kWh/m<sup>2</sup> jährlich

0,25 € / kWh

3,2 € /m<sup>2</sup> jährlich

bis zu 30% mehr Energiekosten

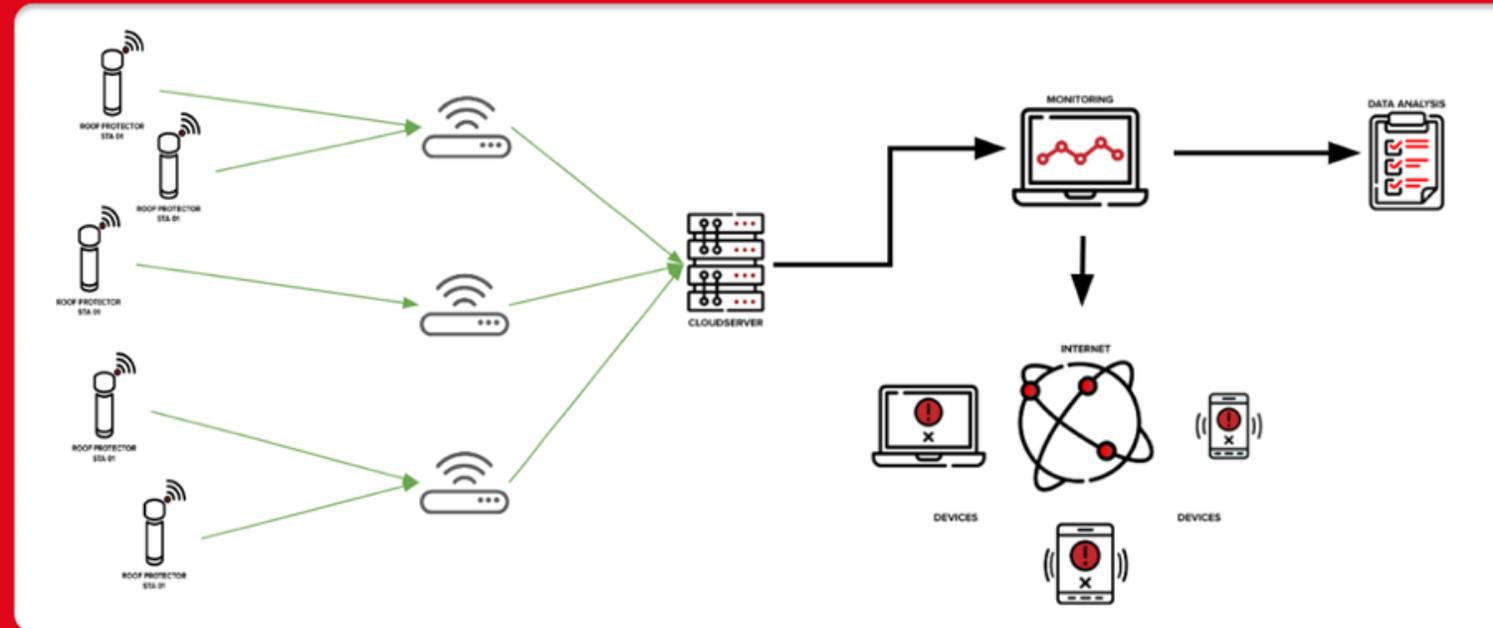


## Beispiel: Leistungsfähigkeit von feuchter Dämmung



## Projektdetails:

- Nutzung von Lora Wan Technologie
- Flächige Überwachung auf den Gebäuden
- Datengrundlage für Instandhaltungsstrategie



villach

Projekt Villach IÖB Toolbox



**technische leitung**

christof  
surtmann

**T:** +43 664 4045762

 gebäudemonitoring.at

 christof@gebaeudemonitoring.at



**geschäftsführer**

michael  
petschnig

**T:** +43 664 80212201

 gebäudemonitoring.at

 michael@gebaeudemonitoring.at

Ihre Fragen zum Flachdach, möchten wir haben!

villach

# **Innovative kommunale Straßenzustandserfassung und -bewertung**

ECOVATION 2024

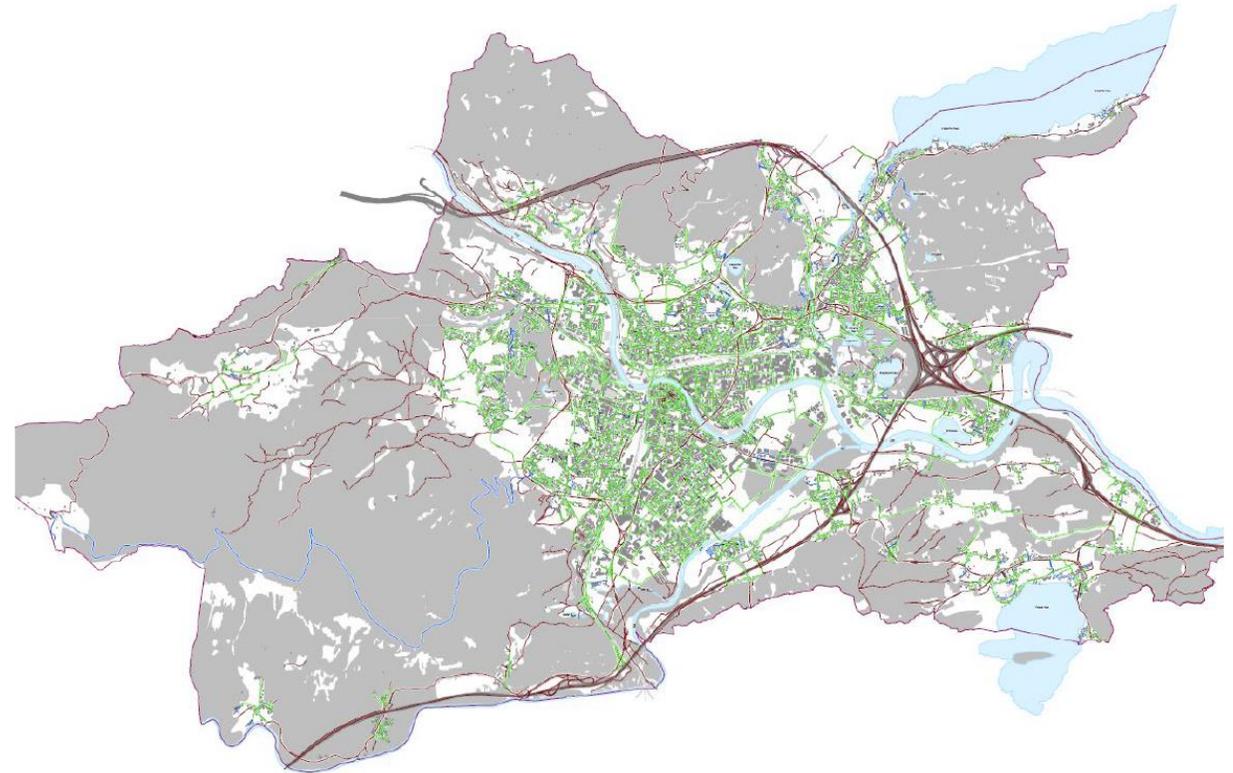
Magistrat der Stadt Villach, Abteilung Tiefbau und Verkehrsplanung

Ing. Thomas Moraus

## Gemeindestraßennetz Stadt Villach

**360 Kilometer** verschiedenster Ausprägung

- mehrstreifige Hauptverkehrsstraßen
- 2m breiten Gassen in Fußgängerzonen
- Radwegverbindungen
- Sackgassen bei Wohngebietserschließungen
  
- Befestigt und unbefestigt
  
- > in allen möglichen Erhaltungszuständen



# Ausgangslage

- Tatsächlicher Straßenzustand bisher nur „subjektiv“ bewertet (2010)

**Straßenzustandsbewertung Aufzeichnung u. Gesamtauswertung**

		Hauptstraße (Stadt Villach)		Gewichtung einzelner Fahrbahnteile											
		SW	SG	AW	AG	I	RW								
		0,9	0,9	0,7	0,7	0,5	1	0,64	0,07	0,07	0,07	0,08	0,075		

Bewertungsdatum	Kategorie	Straßenname	Daten aus dem GIS		Fahrbahn						Gesamtbewertung		Bewertung nach Kategorien
			Straßenabschnitt		Einzelbewertung Fahrbahn	Einzelbewertung Schächte	Einzelbewertung Pflaster/Lok-Spitzgr	Einzelbewertung Randleisten	Einzelbewertung Gehweg links	Einzelbewertung Gehweg rechts	Gesamtbewertung Fahrbahn		
	Sammel-Auenweg		5182 012		3	0	0	0	0	0	3,0	2,7	-> GIS
	straße - Auenweg		5182 013		3	0	0	0	0	0	3,0	2,7	-> GIS
	Sammel-Auenweg		5182 014		3	0	0	0	0	0	3,0	2,7	-> GIS
	Sammel-Auenweg		5182 015		3	0	0	0	0	0	3,0	2,7	-> GIS
	Sammel-Auenweg		5182 016		2	0	0	0	0	0	2,0	1,4	-> GIS
	Anlagen-Auenweg		5182 017		3	0	0	0	0	0	3,0	2,1	-> GIS
	Anlagen-Bergsiedlung		5183 007		3	0	0	0	0	0	3,0	2,1	-> GIS
	Anlagen-Bergsiedlung		5183 008		3	0	0	0	0	0	3,0	2,1	-> GIS
	Anlagen-Bernadottestraße		5185 001		3	2	4	0	0	0	3,0	2,1	-> GIS

- Systematische und objektive Bewertung liegt nicht vor

-> Sanierungsmaßnahmen werden daher "subjektiv" eingeteilt

# Ziel

- Systematische, objektive und damit transparente Bewertung des Gemeindestraßennetzes
- Grundlage für ein mittelfristiges Sanierungskonzept
- Weg von „Zurufen“ hin zu einem systemischen Sanierungsprogramm
- Darstellung im internen GIS System der Stadt Villach

# Beschaffungsprozess

- Vergabe an das AIT 
- Förderung „IÖB-Toolbox“ aus Mitteln des BMK
- Schwierige Kalkulation für den Bieter – keine Erfahrungswerte (keine Vergleichbarkeit mit Autobahnen/Bundesstraßen)

# Herausforderungen

- engen Gassen der Fußgängerzonen sind unter 2m breit - eine Befahrung ist da nicht möglich – „händische Ergänzung“ erforderlich
- Schwierige Kalkulation für den Bieter – keine Erfahrungswerte
- Problemstellen wie Straßenverengungen/ Sperren wurden erst Vorort bekannt
- Sehr große Bandbreite an Erhaltungszuständen

# Erfassungsfahrzeug



Abbildung 1: Fahrzeug zur Erfassung des Straßenzustandes AIT Roadlab (links), Kamera zur Erfassung der Straßenoberfläche (rechts).

# Aufnahmesystem

## Kamera Straßenraum

- 2x an der Fahrzeugfront
- Auflösung 1920 x 1080 px (FullHD)
- pro 4 m Fahrstrecke ein Bild analog zur Oberflächenkamera



# Aufnahmesystem

## Kamera Straßenoberfläche

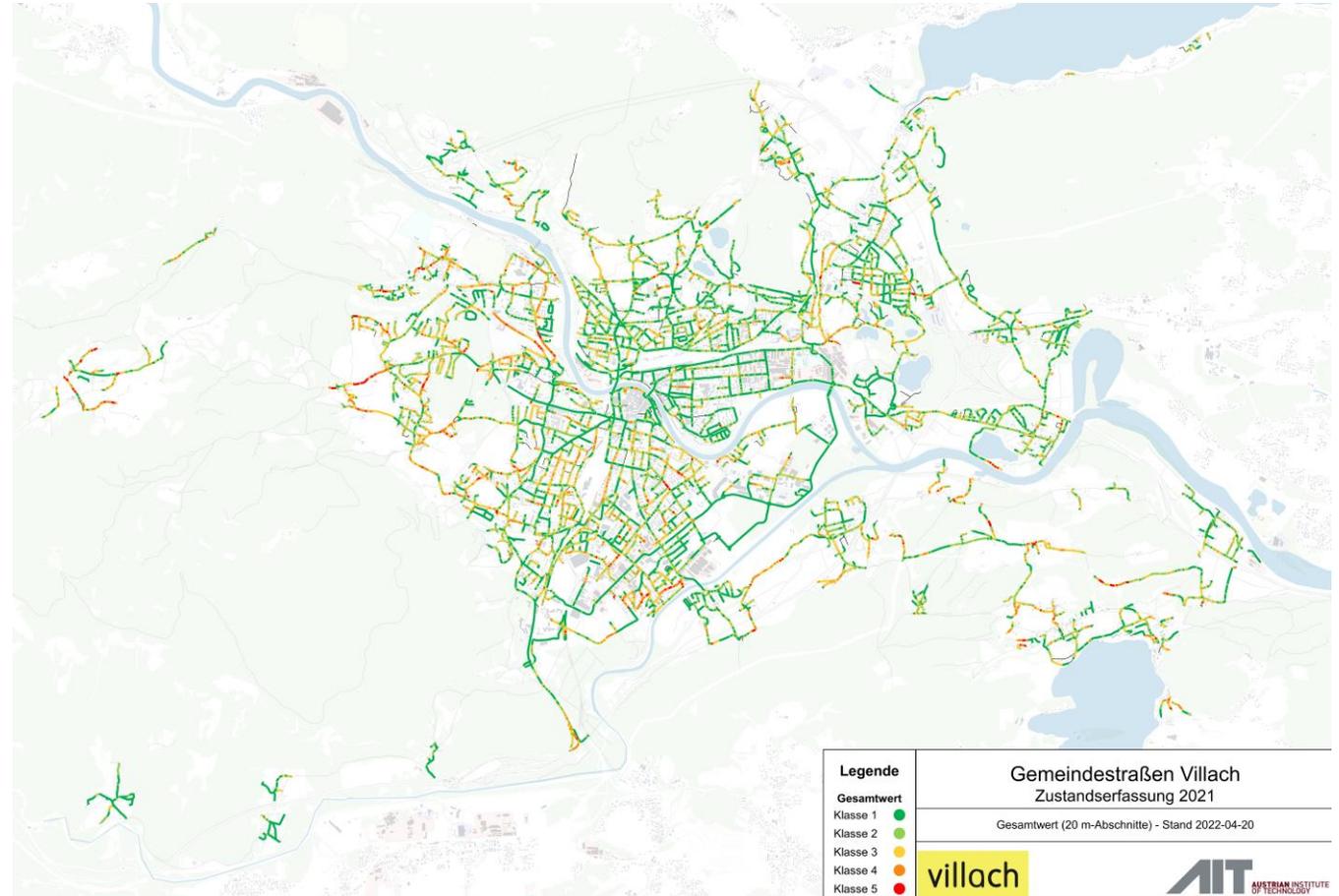
- am Heck des Fahrzeuges auf der linken Seite
- Auflösung 4096 x 2160 px (4k)
- aufgenommene Fläche pro Bild  
>=6 m Breite x 4 m Länge



## Erfassung des Straßenzustandes Stadt Villach

Automatisierte Erfassung von über **340 Kilometer**  
des Straßennetzes

- Erfassung im fließenden Verkehr
- 96,4% Erfassungsgrad des Gesamtnetzes
  
- Erfassung von Einzelbildern mit 4m  
Abschnitten
- Zusammenfassung zu 20m Zustandswerten



# Erfassungssystem

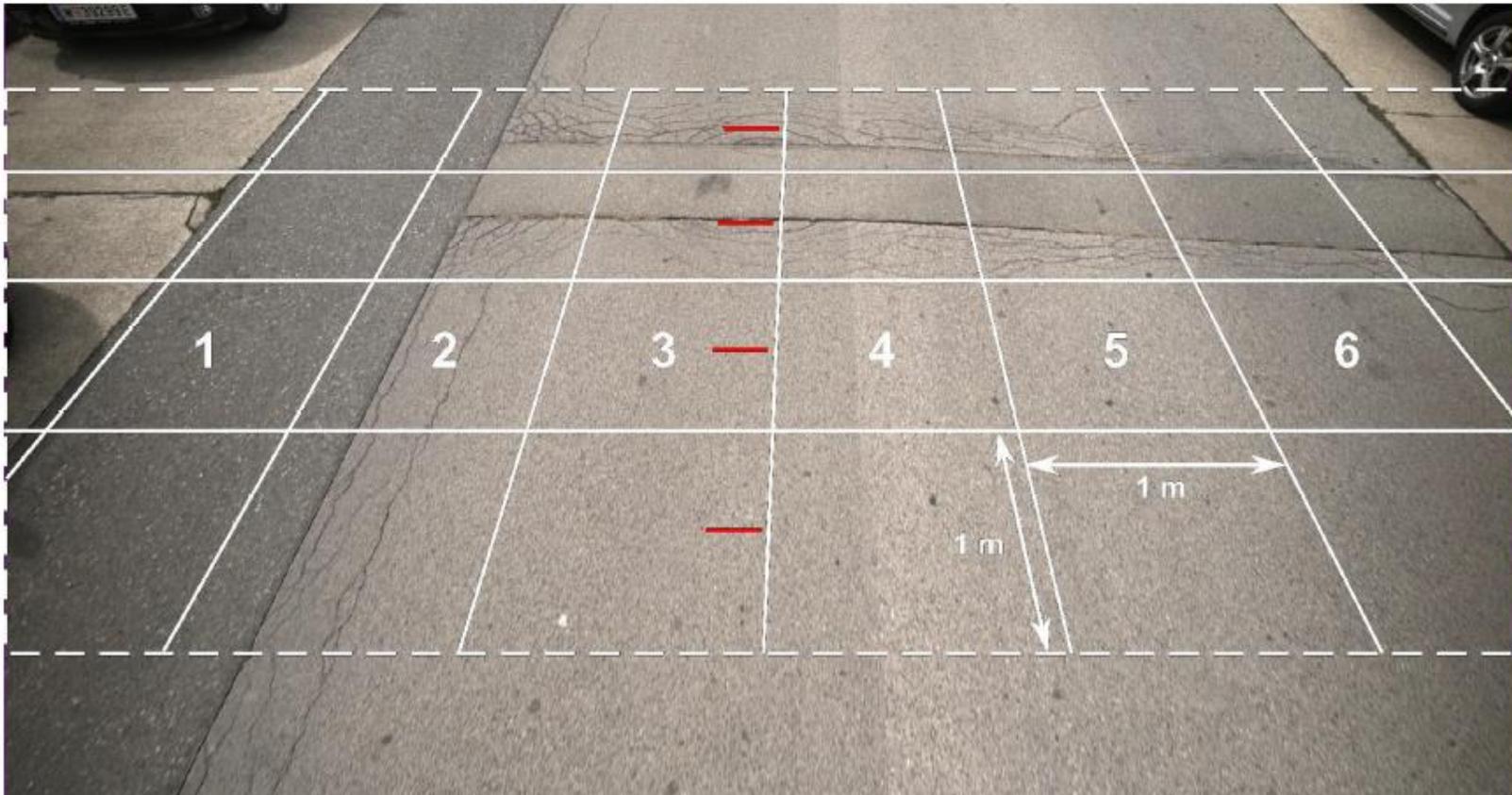


Abbildung 2: Abgedeckte Fläche des aufgenommenen Oberflächenbildes

# Bewertungssystem

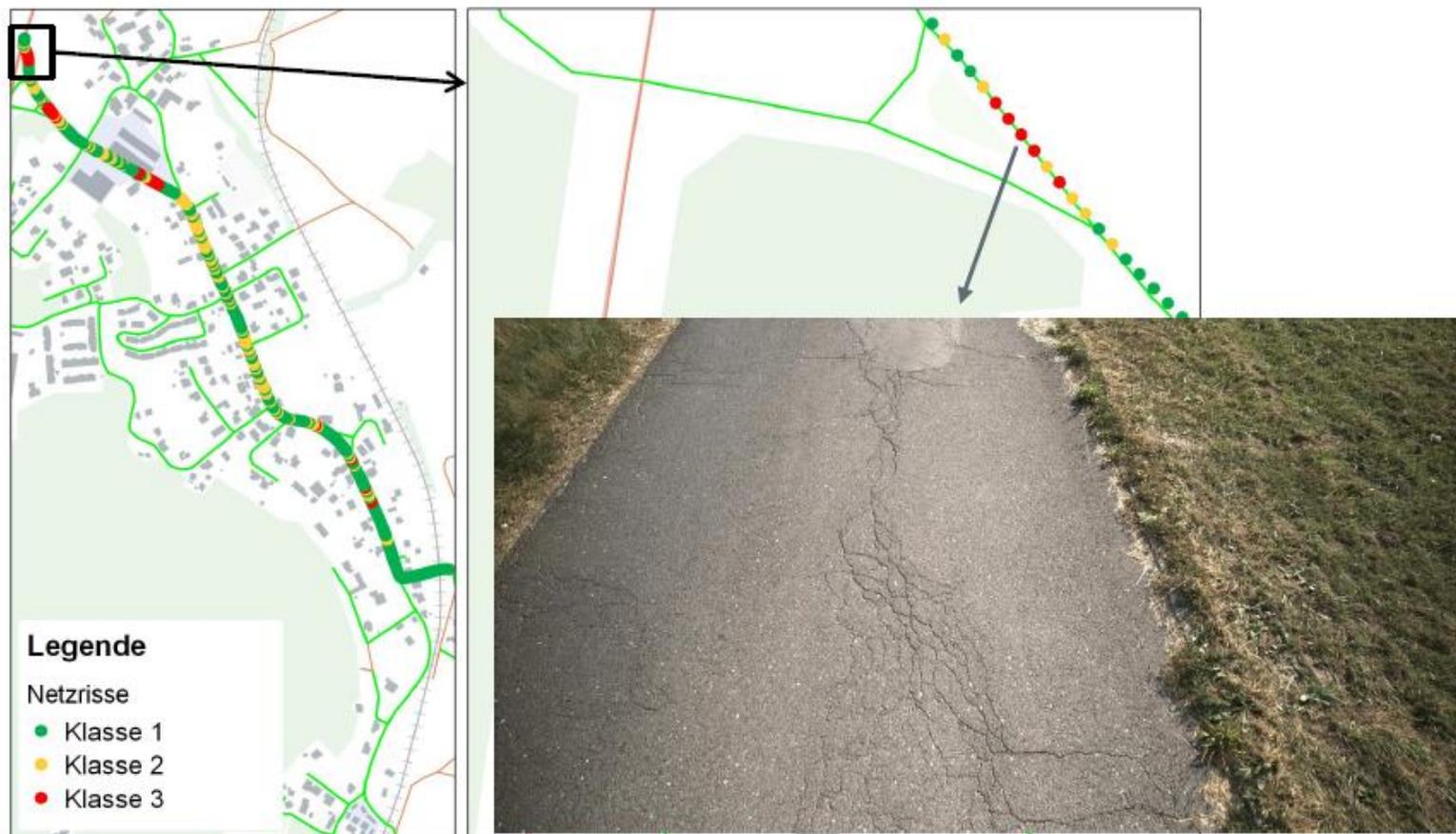
- für Schadensarten  
Risse, Netzrisse, Abplatzungen, Ebenheit

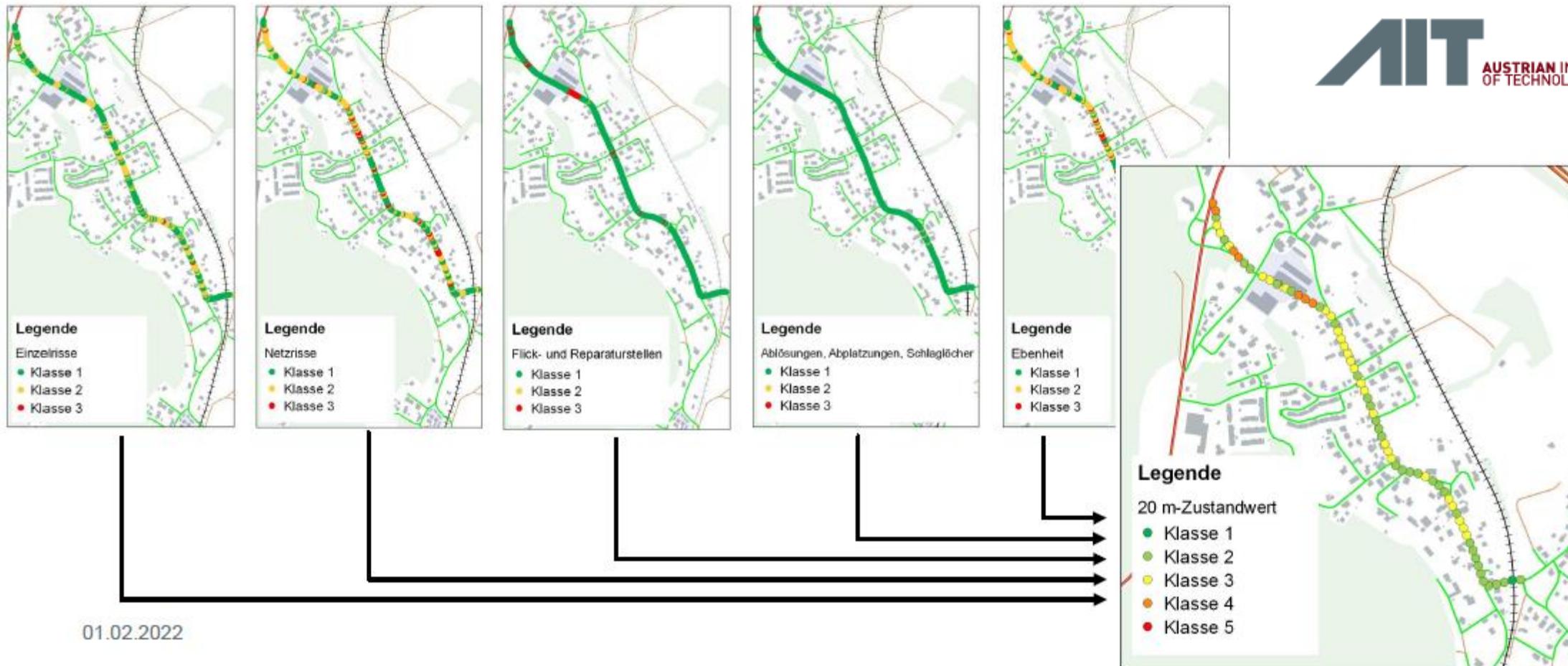
		Schadens- schwere →			
		0	1	2	3
		Schadens- ausmaß ↓			
		kein Schaden	leicht	mittel	schwer
Anzahl Bilder	0	1	1	1	1
	1	1	1	2	3
	2	1	2	3	4
	3	1	2	3	5
	4	1	2	4	5
	5	1	2	4	5

- für Schadensart  
Flick

		Schadens- schwere →			
		0	1	2	3
		Schadens- ausmaß ↓			
		kein Schaden	leicht	mittel	schwer
Anzahl Bilder	0	1	1	1	1
	1	1	1	2	3
	2	1	1	3	4
	3	1	1	3	5
	4	1	1	4	5
	5	1	1	4	5

# Ergebnis

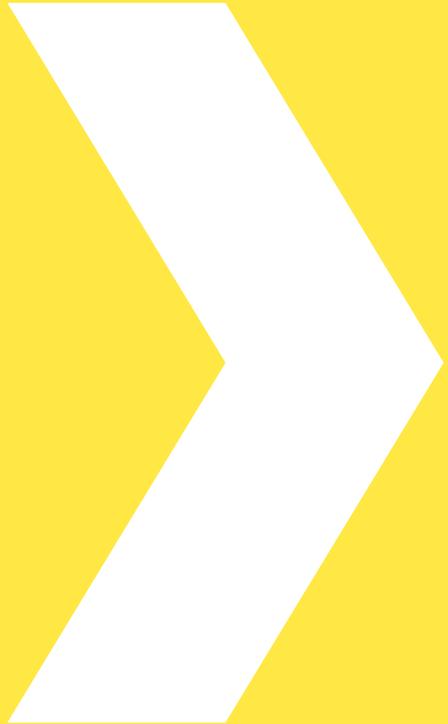




01.02.2022

# Österreichischer Verwaltungspreis 2023





**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**