

Supported by:

Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection



tu dortmund
university

research group
of spatial information
management and modeling

rim wilo



based on a decision of
the German Bundestag

SYMPOSIUM zu klimaangepassten Gebäudetechnologien



Grün
Blau
Digital ?

29./30. April 2024
IBZ TU Dortmund

Vorträge

#Nachhaltige_Stadt #Digitaler_Schatten
#Intelligente_Pumpen #Sensor_Netzwerke
#Urbanes_Grün #Regen_Brauchwasser
#Export Initiative Umweltschutz



SYMPOSIUM zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

Grün Blau Digital

29./30. April 2024
IBZ TU Dortmund

Sammlung der Vorträge

IMPRESSUM

HERAUSGEBER:

Fachgebiet Raumbezogene Informationsverarbeitung
und Modellbildung (RIM)
Technische Universität Dortmund
August-Schmidt-Straße 10
44227 Dortmund
rim.rp@tu-dortmund.de

AUTOREN:

Tobias Kuester-Campioni, Dr. Mathias Schaefer,
Sinan Karakus, Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh

FINANZIERUNG:

Die folgende Vortragsammlung ist im Rahmen des
Forschungsprojekts **Smart-Urban-Areas (SUA)**
entstanden und wurde vom **Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz (BMUV)** gefördert
[Förderkennzeichen 67EX15001A].

Stand: Mai 2024
Druck: Dezember 2024



Vortragsverzeichnis zum Symposium **Grün, Blau, Digital**

| | |
|---|------------|
| Einleitung | 7 |
| Grußwort Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh , Technische Universität Dortmund Smart Urban Areas (SUA) - Projektleitung | |
| Grußwort S. E. Vu Quang Minh Außerordentlicher und Bevollmächtigter Botschafter Vietnams in Berlin | |
| Grußwort Daniel Roos , Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) Smart Urban Areas (SUA) - Projekträger | |
| Grußwort Georg Weber , WILO SE Smart Urban Areas (SUA) - Projektpartner | |
| Projektvorträge | 21 |
| BMUV geförderte Projekte der Export-Initiative Umweltschutz (EXI) in Vietnam | |
| Projekt 1 Smart-Urban-Areas (SUA) , Hanoi <i>Tobias Kuester-Campioni, Dr. Mathias Schaefer</i> | |
| Projekt 2 CapaViet , Bac Ninh <i>Dr. Arne Reck</i> | |
| Projekt 3 [S]-IRCLE , Nam Dinh <i>Trang Hoang</i> | |
| Projekt 4 InReUse , Ho Chi Minh City <i>Monika Trinh</i> | |
| Impulsvorträge | 73 |
| Impuls 1 Gebäudebegrünung , Prof. Dr. Manfred Köhler World Green Infrastructure Network | |
| Impuls 2 Urbane Quartiere , Rico Herzog City Science Lab / HafenCity Universität | |
| Impuls 3 Brauchwasser , Erwin Nolde Nolde Wasserkonzepte | |
| Impuls 4 Transformation , Dr. Michael Waibel Universität Hamburg | |
| Fachvorträge | 149 |
| Grün Herausforderungen von Gebäudegrün - Großprojekte <i>Martin Belz, Cityarc - Institut für Stadtnatur</i> | |
| Blau IoT & Digitale Lösungen <i>Dr. Jan-Philipp Exner, Zenner</i> Grauwasserbehandlung mit Membrantechnologie <i>Gero Boehmer, WILO SE / Abionik GmbH</i> | |
| Digital Digitale Zwillinge in der Stadtentwicklung , Sebastian Böhm, Stadt Leipzig Digitale Zwillinge in der Quartiersentwicklung , Maria Orth, ALTA4 KI Cloud für Sanierungspotentiale , Lukas Naumann, ACUIRE | |
| Impressionen | 261 |

Ein

lei

tung

| | |
|--|-----------|
| Grußwort Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh | 10 |
| Leiter des Fachgebietes Raumbezogene Informationsverarbeitung und Modellbildung (RIM) an der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund, (SUA - Projektleitung) | |
| Grußwort S. E. Vu Quang Minh | 12 |
| Außerordentlicher und Bevollmächtigter Botschafter Vietnams in Berlin | |
| Grußwort Daniel Roos | 16 |
| Leiter des Fachgebietes Internationale Umwelttechnologie und nachhaltige Wirtschaft der ZUG gGmbH, (SUA - Projektträger) | |
| Grußwort Georg Weber | 18 |
| Chief Technology Officer (CTO), WILO SE, (SUA - Projektpartner) | |

Team
Technische Universität
Dortmund



Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh

tu dortmund
university

**Sehr geehrte Damen und Herren,
Ladies and Gentlemen,
Kính thưa toàn thể các quý vị!**

Der vorliegende Vortragsband dokumentiert und bündelt die Ergebnisse und Präsentationen des Symposiums „**GRÜN BLAU DIGITAL** – klimaangepasste Gebäudetechnologien“ im Rahmen des Projekts „**Smart Urban Areas (SUA)**“, das durch das **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)** gefördert wird. Dieses Symposium stellte einen Höhepunkt der SUA-Projektarbeit dar und brachte führende Expert*innen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft sowie über 90 nationale- und internationale Gäste zusammen, um innovative Ansätze für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu diskutieren.

Ein besonderer Dank gilt unseren hochrangigen Gästen aus Berlin, darunter **S. E. Vu Quang Minh**, Botschafter der Sozialistischen Republik Vietnam, Frau **Ha Thi Lam Hong**, Leiterin der Abteilung Wissenschaft und Technologie, sowie **Tran Dong**, Attaché für Wissenschaft und Technologie des vietnamesischen Konsulats in Frankfurt. Ebenfalls aus Berlin danken wir **Daniel Roos**, der das **BMUV** und den Projektträger **Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG)** vertrat, sowie aus Dortmund **Georg Weber**, CTO unseres deutschen Projektpartners **WILO SE**. Hervorzuheben ist zudem die Beteiligung der Leiter*innen und Mitglieder der EXI-Projekte in Vietnam – **CapaViet3**, **S-IRCLE** und **InReUse** –, die ihre Expertise und Erfahrungen im Bereich Umwelt- und Klimaschutztechnologien eingebracht haben.

Die EXI-Projekte verdeutlichen eindrucksvoll, wie technologiegestützte Lösungen globale Herausforderungen adressieren können: von der Sanierung von Altlasten (**CapaViet3**) über die Entwicklung effizienter Biogasfilter (**S-IRCLE**) bis hin zur fortschrittlichen Abwasseraufbereitung (**InReUse**). Im SUA-Projekt arbeiten wir an der Umsetzung ressourcenschonender und kosteneffizienter Stadtstrukturen in Vietnam, die auf Technologien wie digitalen Zwillingen, IoT-Sensoren und Begrünungsstrategien basieren.

Das Symposium diente als Plattform für den interdisziplinären Austausch zu Themen wie Gebäudebegrünung, nachhaltigem Wassermanagement und Smart-City-Technologien. Renommierete Referent*innen beleuchteten unter anderem die Anwendung digitaler Zwillinge, IoT-Lösungen und Begrünungsprojekte, die multifunktionale Ansätze für die städtische Transformation bieten.

Unser Dank gilt allen Beteiligten, insbesondere dem engagierten Team der TU Dortmund, das mit seinem Einsatz zum Erfolg dieses Symposiums beigetragen hat. Wir wünschen Ihnen eine inspirierende Lektüre, fruchtbare Impulse und nachhaltige Vernetzungen, um klimaresiliente **GRÜNE**, **BLAUE** und **DIGITALE** Stadtstrukturen zu fördern.

Ihr

Nguyen Xuan Thinh

Leiter des Forschungsprojekts „Smart Urban Areas (SUA)“ und des Fachgebietes Raumbezogene Informationsverarbeitung und Modellierung.

Botschaft der Sozialistischen Republik Vietnam
Berlin



S. E. Herr Vu Quang Minh
Außerordentlicher und Bevollmächtigter Botschafter



**Distinguished speakers and Participants,
Ladies and Gentlemen,**

Guten Tag,

I am very pleased and honored to attend our Symposium today, to meet the delegation of the German Federal Ministry for Environment (BMUV), the high management of the WILO Group, the consortia of 4 projects in Vietnam as well as so many experts in the field of climate and environmental protection and students.

The topic of climate change action and green building technologies is no doubt among the top priorities for both Germany and Viet Nam, and for the rest of the world. It is also an utmost important area of the bilateral cooperation between our two countries – two close Strategic Partners since 2011. We remain grateful for German support to accept Viet Nam as a JETP partner for the EU and G7.

I would like to express our sincere thanks to the German Federal Ministry for Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection for the EXI-Funding Program (Export Initiative Environmental Protection).

As Prof. Thinh previously informed, 14 projects for Vietnam have emerged from the EXI funding program. At this symposium, 4 ongoing EXI projects will be presented for networking purposes. I am very happy and very grateful for the funding of these 12 projects for Vietnam. I am very excited about the numerous climate protection and environmental protection technologies that have been and are being demonstrated and implemented through these projects in Vietnam. I am impressed by the impact of the SUA project and the other projects.

These projects are examples of successful cooperation between Vietnam and Germany in the field of science and technology. At the same time, they are also a symbol of the international friendship between our countries.

I would like also thank Dortmund Technology University, the WILO, Vingroup and the VGI for organizing this important Symposium.

Ladies and Gentlemen,

At COP 26, Viet Nam made bold and ambitious commitments to be a carbon neutral economy by 2050, just five years after Germany's target of 2045. We could imagine what great efforts Viet Nam must make to achieve these goals. More to the point, Viet Nam also has set a target, I would say an inspiration, a dream, that the country would become a high income economy by 2045. In order to reach both targets, Viet Nam should find a right balance between growth and sustainability, between steady development and effective protection of the environment. In the green economy, we still need economic growth, industrial 4.0 with loyal AI, smart agriculture, and urban development as well.

I fully share the points made by Professor Dr. Nguyen Xuan Thinh that solutions to increase the economical and efficient use of energy, adapting to climate change are essential for achieving Vietnam's Net Zero target by 2050. Viet Nam needs to take advantage of the

latest technologies to protect the environment against the most adverse effects of climate change.”

The Government of Viet Nam agrees with leading scholars like Professor Nguyen Xuan Thinh, that, the rapid urbanization has placed a burden on the infrastructure system. The overload of infrastructure has caused a series of problems in environment, traffic, health, food safety and so forth. To solve these problems, besides technological solutions, many countries around the world have accelerated the implementation of smart urban models, and in Viet Nam, up to now 41/63 provinces and cities have been implementing smart urban development projects, promoting green development and circular economy, in line with Vietnam's COP26 commitments.

Therefore, in October 2021 the Government of Viet Nam adopted "The National Strategy of Green Growth for the period 2021-2030, with a vision toward 2050" with the goal of promoting the economic restructure with the renewal of the growth model, in order to achieve economic prosperity, environmental sustainability and social justice, towards a green economy.

Ladies and Gentlemen,

In this context, we believe that the participation of Vingroup and the selection of the Tonkin Tower II Project by Vingroup in Hanoi are very relevant and the successful implementation of the timely project Smart Urban Areas (SUA) shall contribute greatly to the sustainable building management in Viet Nam.

May I wish our Symposium today a great success.

I would like also to wish all speakers and participants good health, continued prosperity and happiness.

Vielen Dank!

Ihr

Vu Quang Minh

Botschafter der Sozialistischen Republik Vietnam in Deutschland

Team
Zukunft - Umwelt - Gesellschaft (ZUG)
Berlin



Daniel Roos



Sehr geehrte Symposium-Teilnehmende,

im Namen der Leiterin des Referats Nachhaltige Finanzpolitik, Umwelt und Außenwirtschaftsförderung des **Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)**, Nilgün Parker, übersende ich Ihnen die herzlichsten Grüße. Wie Frau Parker beim vorangegangenen Symposium an dieser Stelle bereits persönlich mitgeteilt hat, liegen ihr die Projekte der **Exportinitiative Umweltschutz (EXI)** in Vietnam sehr am Herzen. Sie wünscht uns allen eine produktive Veranstaltung und sieht den Ergebnissen unseres Austauschs erwartungsvoll entgegen.

Für alle Gäste eine kurze Charakterisierung des Programms:

Die EXI fördert seit 2016 mit einem Volumen von rund sechzig Millionen Euro in über hundert Ländern achtzig Vorhaben, die weltweit innovative Ansätze in der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, der Wasser- und Abwasserwirtschaft, der Grünen Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie und vielen Querschnittsbereichen erproben. Dabei verfolgt die EXI bewusst einen experimentellen Ansatz und schließt so die Lücke zwischen Grundlagenforschung und Außenwirtschaftsförderung.

Die vier heute vertretenen Projekte **Sustainable Urban Areas (SUA)** *Sustainable System Solutions for Urban Development in Hanoi*, *Sanierung von kontaminierten Standorten in der Provinz Bắc Ninh (CapaViet)*, *Kreislauffähige Biogastechnik - H₂S-Entfernung mit S-Recycling durch smarte Filtersysteme (S-IRCLE)* in Nam Dinh sowie *Industrielles Wasserrecycling mit modularen MBR-RO Systemen (InReUse)* in Ho-Chi-Minh-Stadt stellen nicht nur einen repräsentativen Querschnitt der Handlungsfelder der EXI dar. Sie machen Vietnam de facto zu einem Schwerpunktland der EXI und untermauern damit die Bedeutung dieses dynamischen Landes für das Ministerium.

Die Vorhaben **SUA**, **CapaViet** und **S-IRCLE** durfte ich im Rahmen einer fünftägigen Projektträger-Reise im März selbst kennenlernen. Neben den Einblicken in den Stand der Umsetzung und die individuell eingeschlagenen Lösungswege waren die persönlichen Begegnungen am prägendsten. Wir haben sehr gut ausgebildete und anwendungsorientierte Hochschulabsolvent*innen, sehr selbstbewusste und ambitionierte Unternehmen und Existenzgründer*innen sowie sehr engagiert den globalen Herausforderungen an den Umweltschutz entgegentretende Verwaltungsleitende kennengelernt.

Insbesondere vom Organisationstalent unserer vietnamesischen Partner*innen war ich durchgehend beeindruckt. An dieser Stelle ist Professor Thinh hervorzuheben. Ihm gilt mein ganz persönlicher Dank für die exzellente Vorbereitung und Begleitung der Reise.

Ich freue mich auf den Austausch und die Begegnungen in den kommenden beiden Tagen!

Ihr

Daniel Roos

Leiter des Fachgebietes Internationale Umwelttechnologie und nachhaltige Wirtschaft beim Projektträger ZUG gGmbH, Auftragsverantwortlicher für das BMUV-Förderprogramm Exportinitiative Umweltschutz (EXI).

Team
WILO SE
Dortmund



Georg Weber

wilo

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Symposiums, sehr geehrte Damen und Herren,

ich darf Sie zu diesem Symposium im Namen der Wilo Gruppe herzlich begrüßen. Ich freue mich sehr, dass wir den Smart Urban Areas gemeinsam zwei volle Veranstaltungstage widmen. Ich bin mir sicher: Es gibt viel zu besprechen, zu diskutieren, zu erfahren.

Bevor wir uns dem Austausch widmen, erlauben Sie, dass ich Wilo kurz vorstelle. Die Wilo Gruppe ist ein multinationaler Technologiekonzern und einer der weltweit führenden Premiumanbieter von Pumpen und Pumpensystemen für die Gebäudetechnik, die Wasserwirtschaft und die Industrie. Heute sind rund 9.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weltweit für Wilo tätig.

Schon lange haben wir bei Wilo die global wirkenden Megatrends in unsere Strategien eingebunden. Diese weltweit wirkenden Veränderungsprozesse haben Einfluss auf Sie, auf mich und auf Wilo als Technologiekonzern. Zu den Megatrends zählt zweifelsfrei die Urbanisierung, die sich eindeutig mit Zahlen belegen lässt: Laut aktuellen Prognosen wird die Zahl sogenannter Megastädte mit mehr als 10 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern von heute 33 auf 47 im Jahr 2050 ansteigen. Bis dahin werden 70 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben, oder in absoluten Zahlen: 2,5 Milliarden Menschen mehr als heute. Sie alle benötigen nachhaltigen Wohn-, Arbeits- und Lebensraum.

Um ihr Zusammenleben zu ermöglichen, braucht es eine sichere und effiziente Wasserver- und Abwasserentsorgung als Teil smarterer urbaner Zentren. Wilos Produkten, Systemen und Lösungen kommt im Rahmen der Urbanisierung also eine hohe Bedeutung zu: Pumpen und Pumpensysteme sind das Herz der städtischen Infrastrukturen. Dass wir dieser Bedeutung gerecht werden, zeigt unser Erfolg in Großprojekten in Metropolen auf der ganzen Welt, aber auch unser Engagement in Planstädten – von Nusantara in Indonesien über Neom in Saudi-Arabien bis zu Tashkent New City in Usbekistan und Alatau in Kasachstan.

Notwendige Bedingung für den Erfolg der Städte der Zukunft ist ihre konsequente Ausrichtung an Nachhaltigkeitskriterien. Wir bei Wilo betrachten unsere gruppenweite Nachhaltigkeitsstrategie mit dem Titel „Creating, Caring, Connecting“ als übergeordnet. Alle anderen funktionalen Unternehmensstrategien ordnen sich ihr unter – ohne Ausnahme. Damit gehen wir einmal mehr als Pionier voran.

Meine Damen und Herren, lassen Sie uns auch im Rahmen dieses Symposiums Pionierarbeit leisten, Bekanntes hinterfragen und unsere Arbeit konstruktiv-kritisch besprechen. Ich wünsche uns eine erhellende Veranstaltung.

Ihr

Georg Weber

Mitglied des Vorstands & Chief Technology Officer (CTO)
Wilo Gruppe

Projekt

vor

trääge

| | | |
|------------------|--|-----------|
| Projekt 1 | Smart-Urban-Areas (SUA) , Hanoi <i>Tobias Kuester-Campioni, Dr. Mathias Schaefer</i> | 25 |
| Projekt 2 | CapaViet , Bac Ninh <i>Dr. Arne Reck</i> | 41 |
| Projekt 3 | [S]-IRCLE , Nam Dinh <i>Trang Hoang</i> | 51 |
| Projekt 4 | InReUse , Ho Chi Minh City <i>Monika Trinh</i> | 63 |

Projekt 1

Smart-Urban-Areas (SUA) Hanoi

Tobias Kuester-Campioni
Dr. Mathias Schaefer

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

SMART URBAN AREAS - SUA

Sustainable System Solutions for Urban Development

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

SMART CITY HANOI

Site plan & Bird view

Vinhomes Smart City
 214 Ha Land
 160,000 Citizen

HOSPITAL
 PRIMARY SCHOOL
 SECONDARY TO HIGH SCHOOL
 SHOPPING MALL

TOKN N 1
 TOKN N 2

Source: Vinhomes
 Source: Google Earth

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

PROJECT ORGANIGRAM

| Tasks | Goals |
|---|--|
| rim • Project coordination • Scientific adviser • Data mining and analysis • Simulations and scenarios • Consulting | • Digital Twin and monitoring specific building data • Building awareness of resilient green structures in buildings in subtropical climate • Sustainable solutions for living comfort and urban areas |
| wilo • Implementation high efficient pumps • Data mining water • Big Data analysis • Consulting | • Efficient water consumption • Efficient energy consumption • New market • Long term German-Vietnamese cooperation |
| VINHOMES • Local Partner Vietnam • Deployment building • Integration constructional measures • Project support & assistance • Project transmission & multiply | • Energy optimized buildings • Low ecological footprint • Clean construction and planning know-how • Increase living quality • Long term Vietnamese-German cooperation |

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
 UMWELTSCHUTZ macht in Germany

Funding Ministry
 Funding Agency

Project Lead Germany
 ZUG Zukunft Umwelt Gesellschaft

Industry Partner Germany
 rim wilo

Local Partner Vietnam
 VINHOMES

Sub contractor
 Supplier
 Wilo Vietnam

© 2023/2024 ZUG/UMW/WMZ. All rights reserved.

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

TONKIN 2

Building Information Board:

- Length: 70,80 m
- Width: 37,35 m
- Height: 139,00 m
- Floor area: 1.217,90 m²
- Gross floor area: 46.279,80 m²
- Umbauter Raum: 160.870,99 m³
- Floors: 39 (incl. rooftop)
- Residential floors: 38
- Retail floors: 1
- Apartments: 602
 - Studios: 114
 - 1 Bed Apt: 112
 - 2 Bed Apt: 301
 - 3 Bed Apt: 75
- Residents (fix): ~1.917
- Residents (flex): ~100 (Maid / Family / Service staff)
- Construction Material: Concrete, Bricks, Cement plaster, Ceramic, Stone, Metals, Glass, Paint, div. Plastics

TONKIN 1
 TONKIN 2

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling

rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

TONKIN 2 - FOCUS

Microclimate Dynamics: Building Materials: Energy - Water - Performance:

Source: RIM, WIL0

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling

rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

CONCEPT

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling

rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

SUA - HOLISTIC APPROACH - WHY?

TONKIN 2

Brain = Building Management

Skeleton System = Reinforced Concrete

Vascular System = WIL0 SE

Skin = Building Envelope

Micro Climate = Comfort Zone

LIVING COMFORT
 BUILDING PERFORMANCE

Source: Getty Images, St. Joseph Hosptal

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM TKC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling

rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

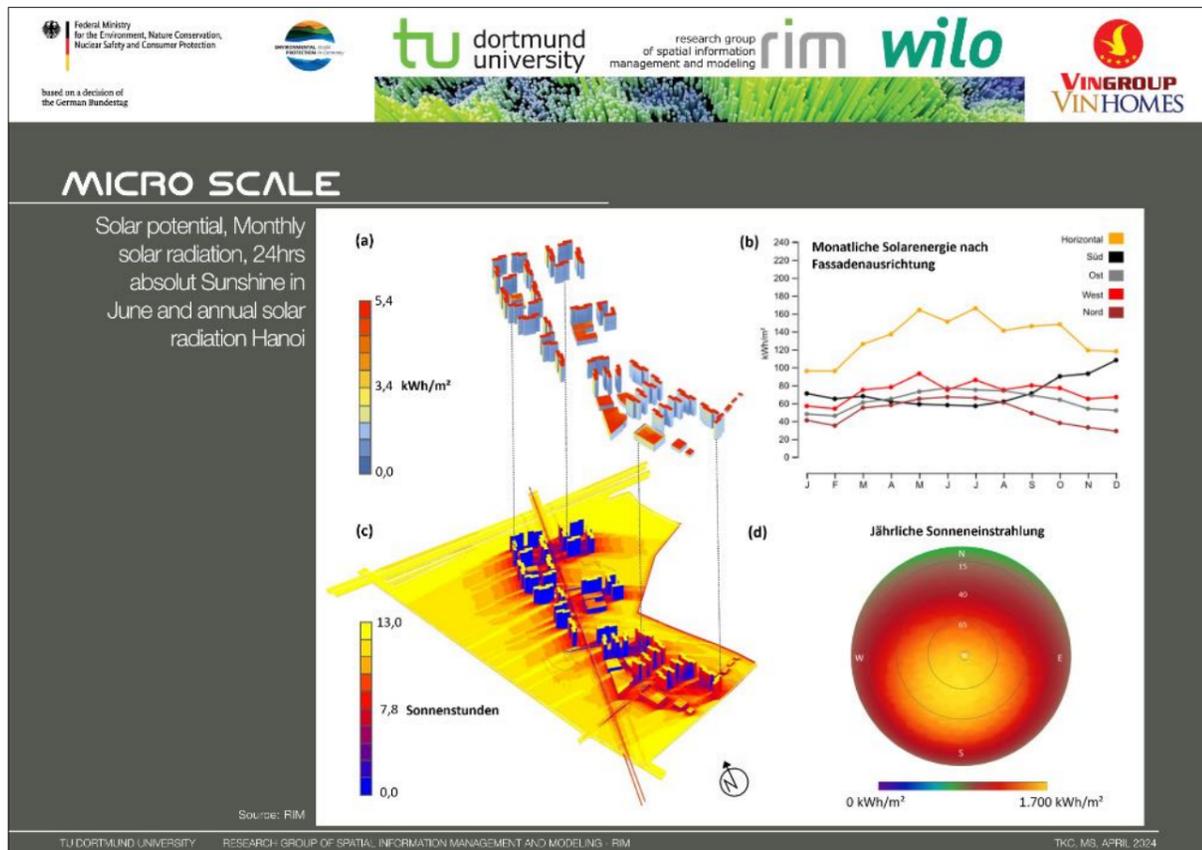
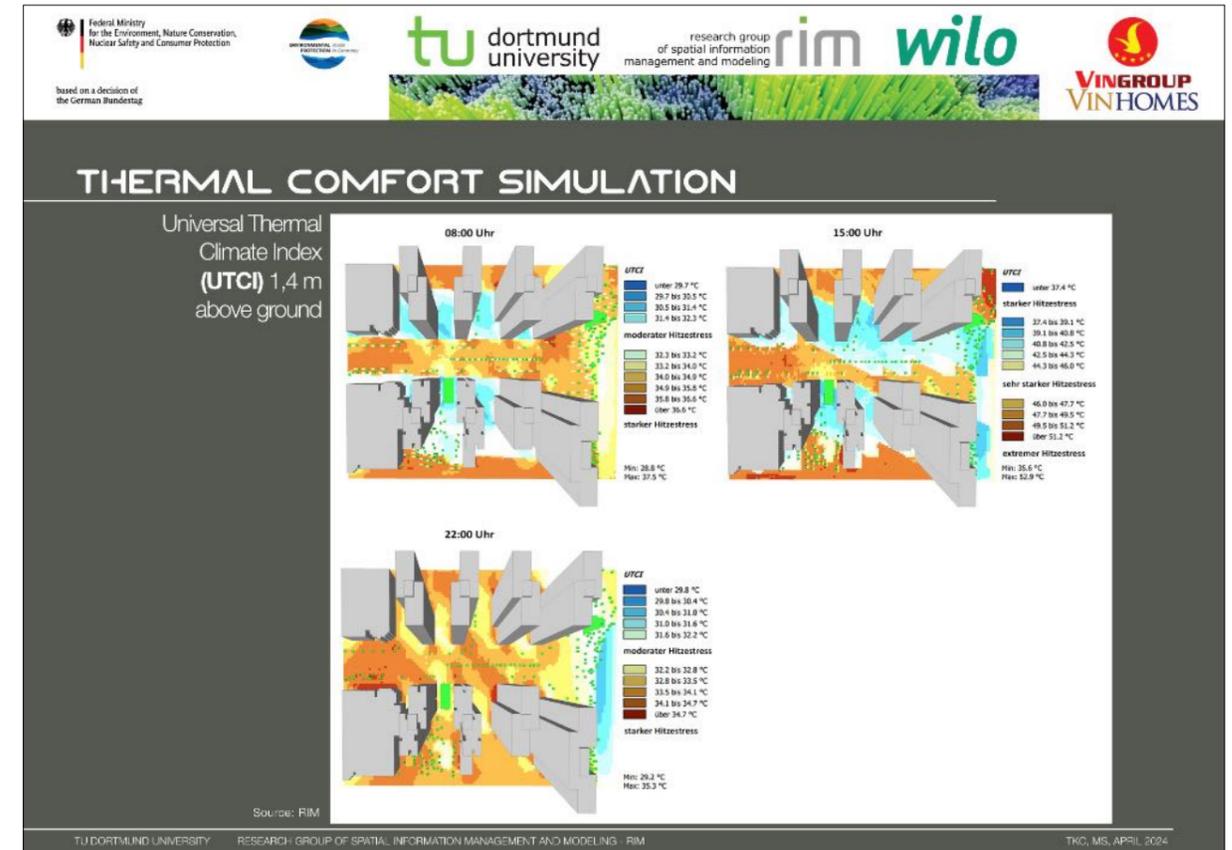
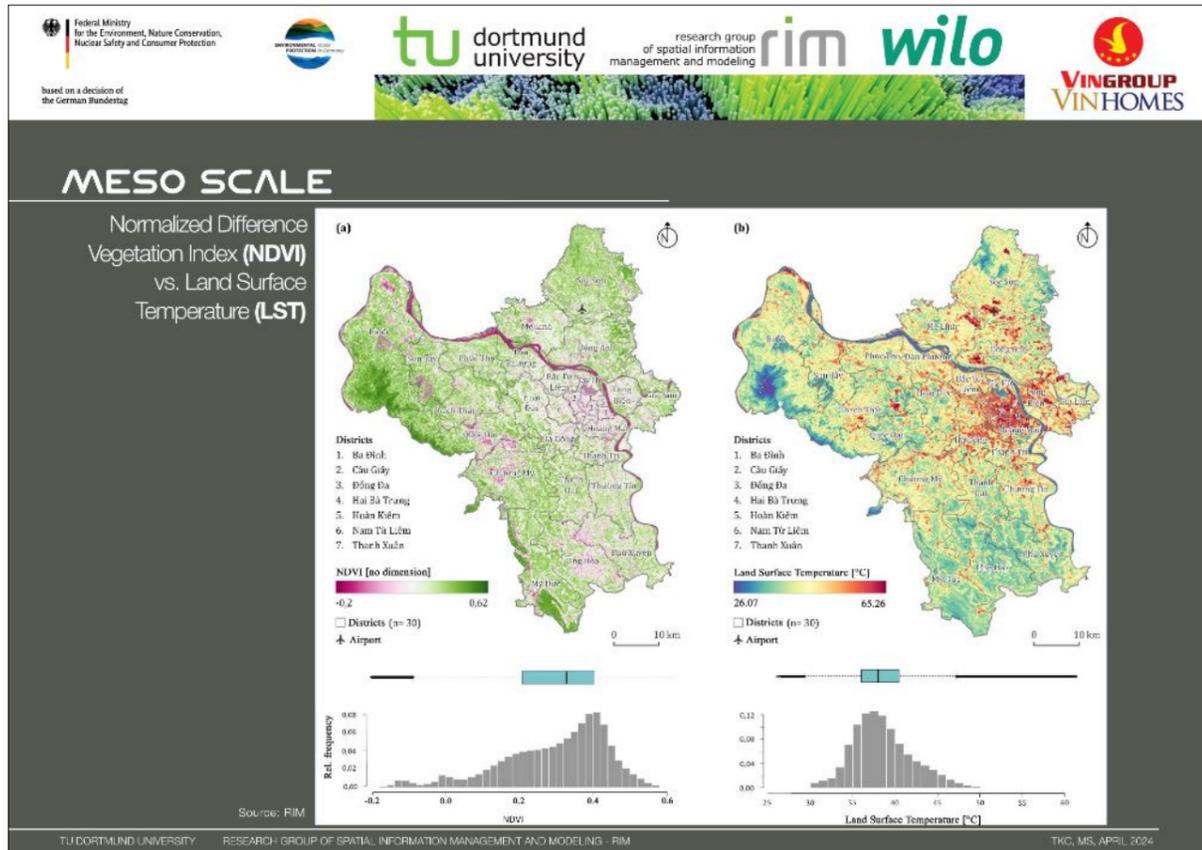
MACRO SCALE

NO₂ - Nitrogen Dioxide concentration in northern Vietnam

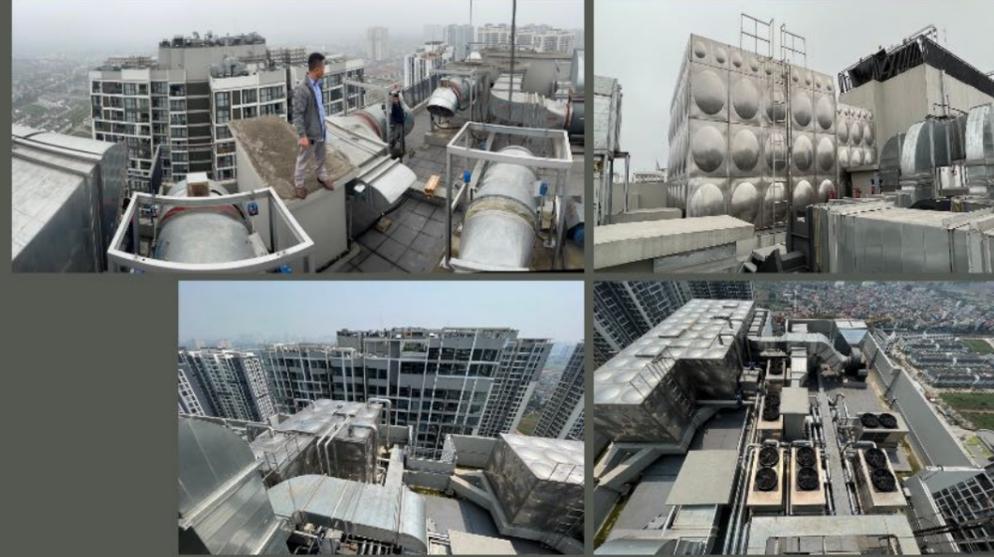
Dry Bulb Temperature (C)
 <7 11 14 18 21 25 28 32 35 >39

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM TKC, MS, APRIL 2024



WATER INFRASTRUCTURE



Source: RIM

SCENARIOS

Based on feasibility



Source: RIM

WATER INFRASTRUCTURE



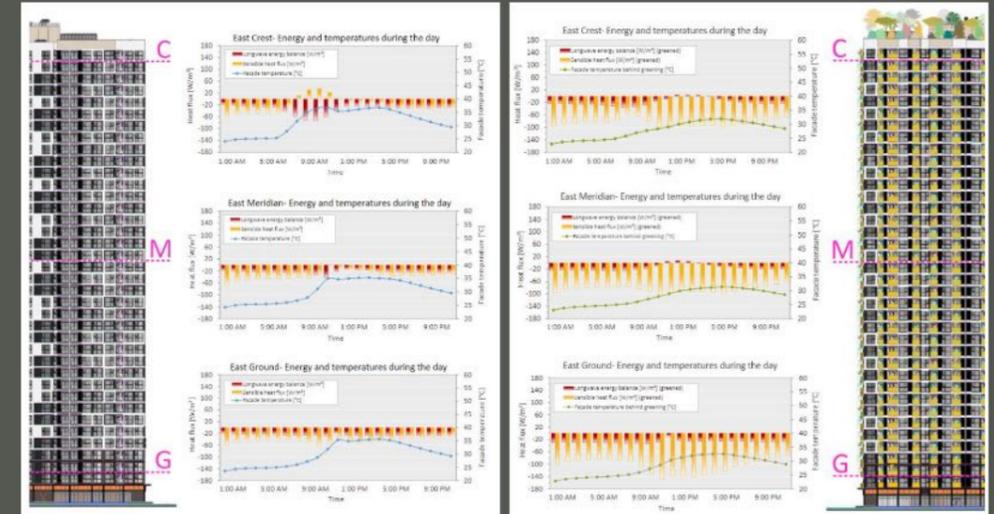
380T LOAD

COOL WATER
 WARM WATER
 FIRE FIGHTING
 POTABLE WATER

NO RAIN WATER USAGE
 GREY WATER USAGE

ENERGY AND TEMPERATURE

Climate simulations on three levels at the facade surface (Ground, Meridian, Crest)



Source: RIM

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

LORAWAN INSTALLATION

TONKIN 2 - LoRaWAN system of 26 sensors for relative humidity & temperature in front of building envelope

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

2024 TESTBED_OI VISUALISATION

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

2024 TESTBED_OI

TestBed 01 - Planning & Engineering

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
 based on a decision of the German Bundestag

tu dortmund university
 research group of spatial information management and modeling
 rim wilo
 VINGROUP VINHOMES

2024 TESTBED_OI GREEN ROOF

TestBed 01 - Installation Pilot Green Roof and Facade

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection | tu dortmund university | research group of spatial information management and modeling | rim | wilo | VINGROUP VINHOMES

RAIN WATER INSTALLATION

TestBed 01 - Automated Irrigation System + DAVIS Weather station

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection | tu dortmund university | research group of spatial information management and modeling | rim | wilo | VINGROUP VINHOMES

DAVIS COMMUNICATION NETWORK

Source: Davis

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection | tu dortmund university | research group of spatial information management and modeling | rim | wilo | VINGROUP VINHOMES

TESTBED_01 SENSOR AXIS

Erklärung

- Fassaden/Dachoberflächen-temperatur [°C]
- Lufttemperatur und -feuchte [°C/%]
- Substrattemperatur und -feuchte [°C/%]
- Blattemperatur und -feuchte [°C/%]

Source: RIM

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | THC, MS, APRIL 2024

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection | tu dortmund university | research group of spatial information management and modeling | rim | wilo | VINGROUP VINHOMES

DAVIS DATA COLLECTION

TestBed 01 - DAVIS Weather station

Source: DAVIS Weatherlink

Source: Stanford University

TU DORTMUND UNIVERSITY | RESEARCH GROUP OF SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND MODELING - RIM | THC, MS, APRIL 2024

THANK YOU!



Projektleitung

Univ.-Prof. Dr. habil.
Nguyen Xuan Thinh

Fachgebietsleitung
RIM
TU Dortmund

Tel: 0231 755 2247
ngyuan.thinh@tu.dortmund.de



Projekt Team

Dipl.-Ing. Tobias
Kuester-Campioni

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
(BIM, Baumaterialien, Planung,
Umsetzung)

Tel: 0231 755 2067
tobias.kuester-campioni@tu-
dortmund.de



Projekt Team

Dr.-Ing. Mathias Schaefer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
(Mikroklimatik, Sensor Platz-
ierung)

Tel: 0231 755 5812
mathias.schaefer@tu-
dortmund.de



Projekt Team

Sinan Karakus, M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
(IoT, Datentransfer und
-veredelung)

Tel: 0231 755 2440
sinan.karakus@tu-
dortmund.de



Projekt Partner

Dipl.-Ing. Gero Boehmer

Direktor
Wilo SE
Dortmund

Tel: 0231 4102-0
gero.boehmer@wilo.com

Projekt 2

CapaViet
Bac Ninh

Dr. Arne Reck

CapaViet

SYSTEMATISCHER UMGANG MIT BODENBELASTUNGEN AM BEISPIEL DER PROVINZ BAC NINH

EXE-Netzwerktagung
Dr. Arne Reck
Unabhängiges Institut für Umweltfragen – UfU e.V.

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
Federal Institute for Environmental Research

29.04.2021 2

Altlastenbearbeitung: gestufter Prozess

1. Altlastenkataster/Historische Erkundung
2. Gefährdungsabschätzung
3. Sanierung

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
Federal Institute for Environmental Research

29.04.2021 3

Rückblick

Machbarkeitsstudie: Informationsquellen Beispiel Nam Dinh

2004: Vietnamesische Umweltbehörde in Dortmund

2007: Workshop Flächenrecycling

2009: Machbarkeitsstudie: Informationsquellen Beispiel Nam Dinh

2016: AnaViet – mobile RFA-Spektrometer

2018: CapaViet 1: Erstellung eines Altlastenkatasters in der Provinz Bac Ninh

2021: CapaViet 2: Historische Erkundung und Gefährdungsabschätzung

Seit 2022: CapaViet 3: Sanierungsuntersuchung und Sanierung/Sicherung

2023: (Image of a person working with equipment)

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
Federal Institute for Environmental Research

29.04.2021 2

AnaViet (01/2016–12/2016)

Offizielle Übergabe des RFA-Spektrometers

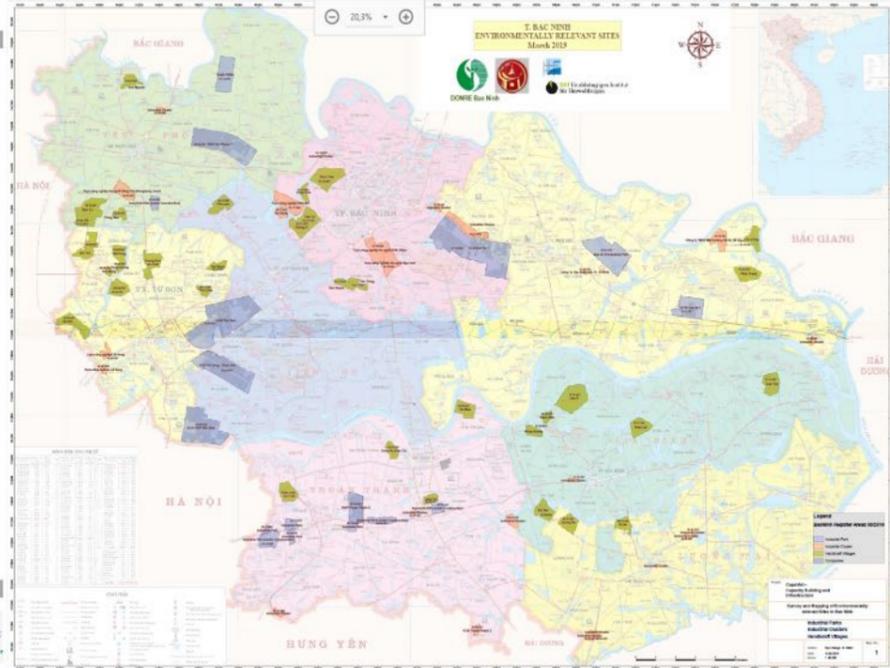
Schulung zur Anwendung des RFA-Spektrometers

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection
Federal Institute for Environmental Research

29.04.2021 4

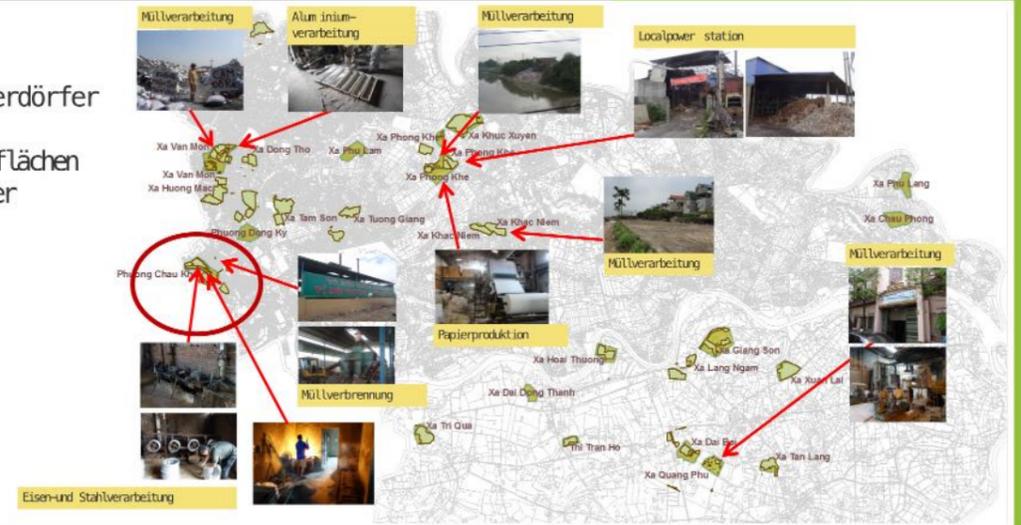
CapaViet 1:
(09/2017-10/2019)

Erfassung von Standorten mit potentiellen Bodenbelastungen für die Provinz Bắc Ninh



Hier steht der Titel von der Präsentation

Handwerkerdörfer als Verdachtsflächen im Kataster



Bắc Ninh: 818 Verdachtsflächen

| Village No. | Province | District | Municipality | Village | Line of Business | Site No. | Activities |
|-------------|----------|-------------|--------------|-----------|------------------|----------|-----------------|
| 1 | Bắc Ninh | Thuận Thành | Từ Quan | Từ Liêm | Typh | | |
| 1 | Bắc Ninh | Thuận Thành | Từ Quan | Từ Liêm | Typh | | |
| 2 | Bắc Ninh | Bắc Ninh | Khánh Nam | Tân Trung | Black Smelting | | |
| 4 | Bắc Ninh | Tu Son | Dong Ky | Dong Ky | Wood Ashwork | | |
| 4 | Bắc Ninh | Tu Son | Dong Ky | Dong Ky | Wood Ashwork | | |
| 4 | Bắc Ninh | Tu Son | Dong Ky | Dong Ky | Wood Ashwork | | |
| 4 | Bắc Ninh | Tu Son | Dong Ky | Dong Ky | Wood Ashwork | | |
| 4 | Bắc Ninh | Tu Son | Dong Ky | Dong Ky | Wood Ashwork | | |
| 4 | Bắc Ninh | Tu Son | Dong Ky | Dong Ky | Wood Ashwork | | |
| 5 | Bắc Ninh | Tu Son | Huong Mac | Huong Mac | Wood Ashwork | | |
| 6 | Bắc Ninh | Gia Binh | Xuan Lai | Xuan Lai | Bamboo and R... | | |
| 6 | Bắc Ninh | Gia Binh | Xuan Lai | Xuan Lai | Bamboo and R... | | |
| 7 | Bắc Ninh | Gia Binh | Dai Bai | Dai Bai | Copper, Brass, | | Arts and Craft |
| 7 | Bắc Ninh | Gia Binh | Dai Bai | Dai Bai | Copper, Brass, | | Arts and Craft |
| 7 | Bắc Ninh | Gia Binh | Dai Bai | Dai Bai | Copper, Brass, | 27-201 | Family, Com |
| 7 | Bắc Ninh | Gia Binh | Dai Bai | Dai Bai | Copper, Brass, | 27-202 | Family, Com |
| 8 | Bắc Ninh | Luong Tai | Quang Phu | Quang Phu | Copper, Brass, | | |
| 8 | Bắc Ninh | Luong Tai | Quang Phu | Quang Phu | Copper, Brass, | | |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | | Family |
| 9 | Bắc Ninh | Van Phong | Van Man | Van Man | Aluminate | 29-201 | Deposit (Silic) |
| 10 | Bắc Ninh | Tu Son | Chau Khe | Chau Khe | Iron and Steel | | |
| 10 | Bắc Ninh | Tu Son | Chau Khe | Chau Khe | Iron and Steel | | |



Hier steht der Titel von der Präsentation

CapaViet 2: (11/2019-12/2021)
Historische Recherche und Gefährdungsabschätzung



Die Entwicklung des Chau Khe-Clusters in vier Luftbildzeitschnitten



Drohnenfoto Chau Khe aus 2021



Hier steht der Titel von der Präsentation

CapaViet 2: Historische Recherche und Gefährdungsabschätzung



Parzellennutzung

- cast steel ingot/billet
- electric transformer station
- Iron/steel casting
- manufacturing steel products
- Metal plating (Electro-Plating)
- Non-ferrous metal casting
- office
- other uses
- Purchasing and recycling scrap
- residential
- rolled steel
- Scrapyard
- Storage
- trade/commerce and service

Kartenhintergrund: Openstreet map

29.04.2021 9

CapaViet 3: (since 10/2022)
Sanierungsuntersuchung und -planung



Workshop: geeignete Sanierungsmethoden



Vor-Ort-Messung mit dem Röntgenfluoreszenz-Spektrometer

29.04.2021 11

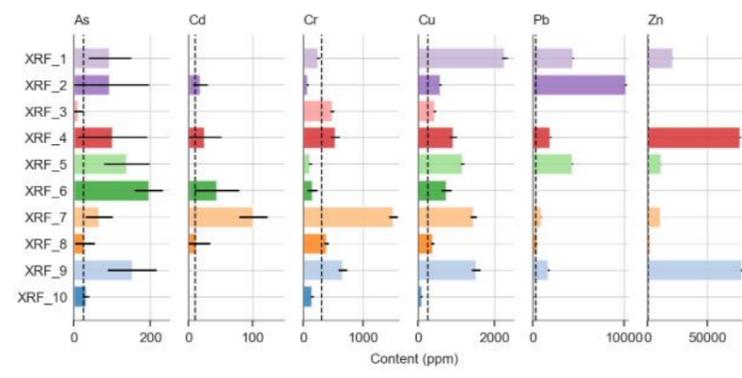
CapaViet 2: Historische Recherche und Gefährdungsabschätzung

Probenahmestandorte Boden



29.04.2021 18

Untersuchung Substrate am Flussufer im RFA-Spektrometer



| Sample | As (ppm) | Cd (ppm) | Cr (ppm) | Cu (ppm) | Pb (ppm) | Zn (ppm) |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| XRF_1 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_2 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_3 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_4 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_5 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_6 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_7 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_8 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_9 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |
| XRF_10 | ~10 | ~5 | ~50 | ~100 | ~50 | ~1000 |

29.04.2021 12

Abschlussworkshop und Ausstellung



UNIVERSITY SEMINAR
HUNRE – UFU
on issues of soil pollution and effective strategies for
preventing soil pollution and protecting soil



Support by:
Center for Policy Studies
Faculty of Environmental Science and Technology
Faculty of Agriculture and Forestry
Faculty of Life Science and Biotechnology

29.04.2021 13

Projekt 3

[S]-IRCLE
Nam Dinh

Trang Hoang




Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection

based on a decision of the German Bundestag

Project [S]-IRCLE: Circular Biogas Technology – Smart Filter Systems for H₂S-Removal and S-Recovery



Dortmund, 29/04/2024

exportinitiative-umweltschutz.de

1



BioRistproject (summary)



Duration: 02/2016 – 01/2019
Website: <https://www.biorist.tu-berlin.de/>

Project results:

- Installed and operated the pilot biogas plant in Tien Giang using local rice straw and cow manure
- Measured GHG emission from rice field
- Stakeholder interview about straw utilization and perspectives on producing biogas from straw
- Organized 3 international conferences "Valorization of Agricultural Residues"




exportinitiative-umweltschutz.de

3



Some facts about us – CERT TU BERLIN



- Chair of Circular Economy and Recycling Technology, Technische Universität Berlin
- Our projects address sustainable management and recycling strategies of biomass waste in national and international contexts, including Vietnam and Indonesia.
- Projects related to biogas in Vietnam since 2016 are including: BioRist, UKAVita, PICO, S-IRCLE





Prof. Dr. Susanne Rotter Trang Hoang Chau Khuat

S-IRCLE Team from TU Berlin
<https://www.tu-berlin/en/circular-economy>



exportinitiative-umweltschutz.de

2



UKAVita project (summary)



Duration: 12/2017 – 07/2018
Website: <https://www.ukavita.tu-berlin.de/>

Project results:

- Investigated alternative biogas utilization options and conducted tests in small-scale biogas plants
- Conducted a questionnaire about small and mid-scale biogas plants in Mekong Delta
- Organized workshop "Environmental and climate-friendly adaptation of biogas plants in Vietnam"




exportinitiative-umweltschutz.de

4

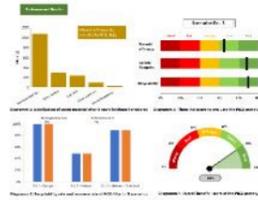
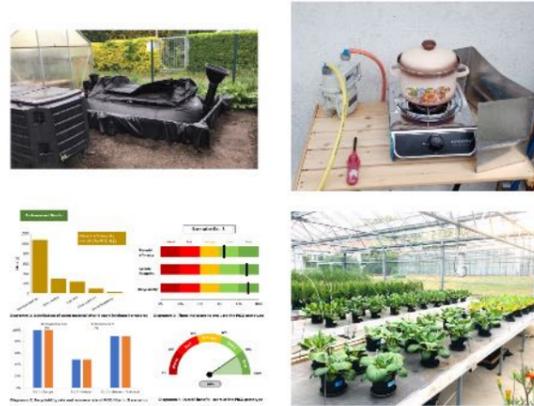


PICO project (summary)

Duration: 09/2019 – 02/2021

Project results:

- Developed filter prototypes for small-scale biogas plants and conducted test
- Developed an assessment tool to evaluate the environmental friendliness of the filters with different scenarios
- Conducted a plant test using loaded filter material in powder form as a soil conditioner.



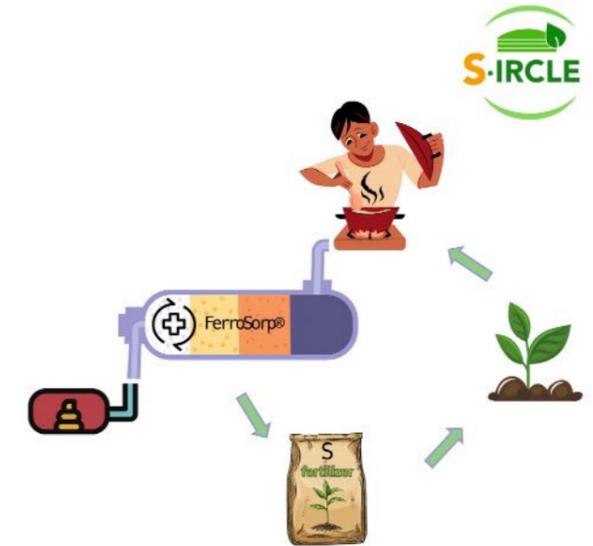
S-IRCLE Project

Project duration: 01/03/2023 – 28/02/2025

Website: www.s-ircle.com

S-IRCLE objectives:

- Develop an innovative, automatic, regenerable, external filter system to remove H₂S from sBGP in Vietnam
- Recycle sulfur element by developing a fertilizer from loaded filter material



H₂S in small biogas plants in Vietnam



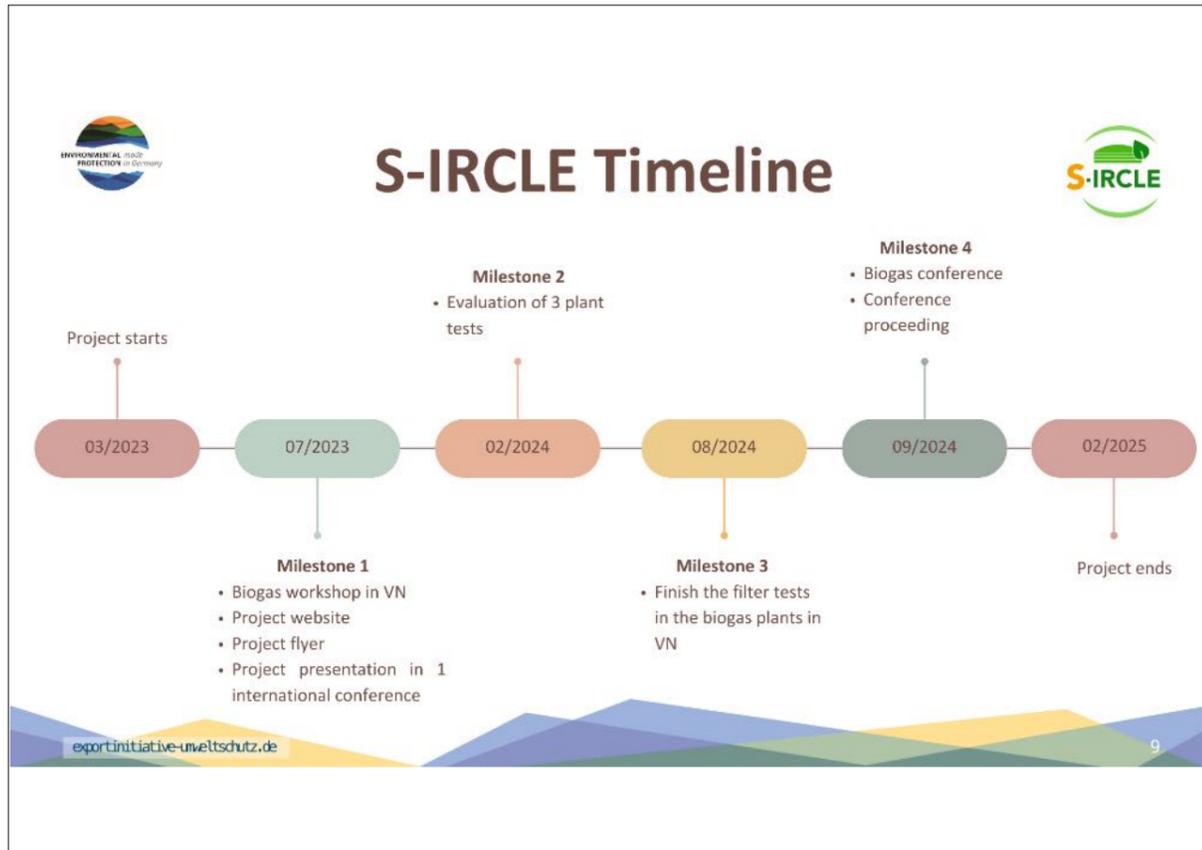
- Small biogas plant (sBGP): volume < 10m³
- Quantity: > 500,000 sBGP in Vietnam (1,2)
- Biogas usage: mainly for household cooking
- H₂S concentration: > 2000ppm (3)
- Effects: toxic for human health, bad smell, corrosion
- Biogas filters in Vietnam: imported from China, short lifetime, low efficiency and no warranty (4)



S-IRCLE work packages



- 1 Project Coordination and Data management
- 2 Continue to develop and test the filter for H₂S removal
- 3 Develop Sulfur fertilizer with loaded FerroSorp®
- 4 Calculate the recycling efficiency and evaluate the environmental effect
- 5 Communication and Publication



2 Continue to develop and test the filter for H₂S removal

- 3 biogas filters are imported from Germany to Vietnam
- Engineers from HUT and Egreen installed 3 biogas filters at the household biogas plants in Nam Dinh province (08/2023)
- The filters will be tested for 1 year

exportinitiative-umweltschutz.de

1 Project Coordination and Data Management

- Organized a biogas workshop on 04/08/2023 in Hanoi with 30 stakeholders
- 19/09/2024: International Conference "Valorization of Agricultural Residues" in Hanoi University of Science and Technology

exportinitiative-umweltschutz.de

3 Develop Sulfur fertilizer with loaded FerroSorp®

Fate of fertilizer S in soil (5)

- S is an essential nutrient for the plants
- S deficiency: the stricter control on atmospheric emissions of S, use of S-free high analysis fertilizers and increases in S removal by high-yielding hybrid crops
- Less than half of the world's agricultural demand for sulfur was actually met, the situation is most pressing in Asia (TSI, 2015)
- Loaded FS contains ~26% elemental S in granular form 2-4mm ⇒ potential for low-release S fertilizer

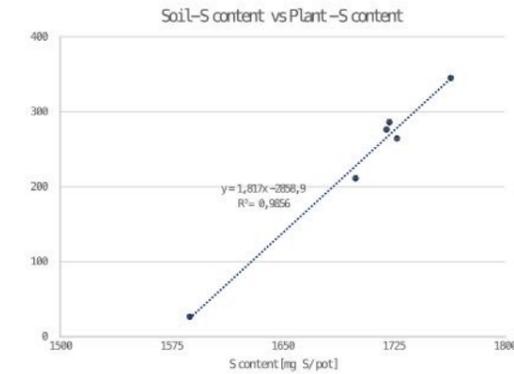
exportinitiative-umweltschutz.de

Test 1: Impact of particle size of the filter material on the sulfur release

- Filter material: FerroSorp® (3) (FS)
- Plant: Pak Choi (Brassicaceae) Joi Choi
- 4 particle sizes: NE, FS0, FS05, FS1, FS2, FS4
- ⇒ 6 variants, each has 5 replicates = 30 pots
- Growing in 4L pot with sandy soil and in an opened greenhouse at IGZ, Großbeeren
- 9 weeks cultivation (16/06/2023–22/08/2023)



Test 1: Impact of particle size of the filter material on the sulfur release in the soil



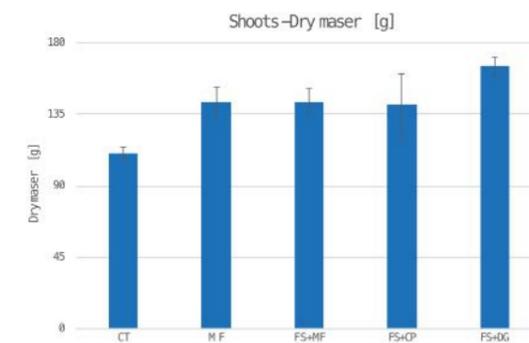
- The correlation coefficient between particle sizes of FS and the S-SO₄ content of the mixtures after harvesting was not significant (R² is 0.09)
- Challenges: taking representative samples (0,8g FS in 2kg of soil), long-term effect
- Further research: leaching test for long term in soil with low organic matter and impact of weather on S release

Test 2: Fertilization efficiency of 3 mixtures of loaded FerroSorp®

- Filter material: FerroSorp® (3) (FS)
- Plant: Pak Choi (Brassicaceae) Joi Choi
- 3 mixtures: CT, MF, FS + MF, FS + CP, FS + DG
- ⇒ 5 variants, each has 5 replicates = 25 pots
- Growing in 4L pot with sandy soil and in a closed greenhouse at IGZ, Großbeeren
- 8 weeks cultivation (16/10/2023–19/12/2023)



Test 2: Fertilization efficiency of 3 mixtures of loaded FerroSorp®



- The difference of biomass dry matter between treatments is statistically significant, CT has lower and FS+DG has higher biomass yield than the other treatments (n=5, p<.05)
- Samples are being analyzed
- Further research: conduct the field test under local conditions



4

Calculate the recycling efficiency and evaluate the environmental effect



Sorting out plastic waste (6)

Preparation for the survey about plastic recycling in Vietnam

- Define the focus stakeholders: 15 companies (state-owned and private) in waste collection and plastic recycling and 35 informal facilities in plastic collection and recycling
- Questionnaire: 20-25 questions, in short, quantitative and/or multiple choices, expect 30 minutes for each interview
- Starting 05/2024



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

Trang, Hoang
Dortmund, 29/04/2024



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



Projekt 4

InReUse

Ho Chi Minh City

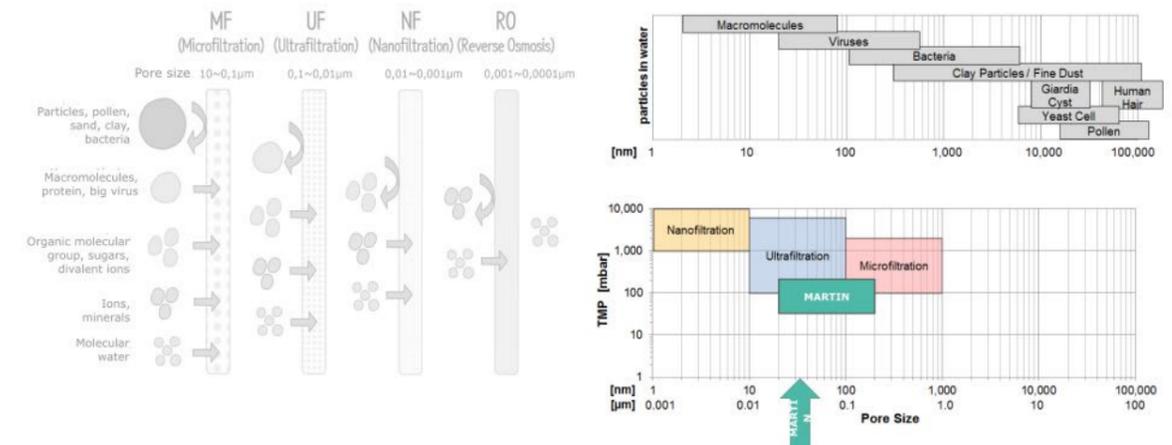
Monika Trinh



InReUse - Modular industrial wastewater treatment with membrane bioreactors, reverse osmosis and concentrate treatment

Martin Systems GmbH
Mrs Monika Trinh - Project Engineer

Membrane filtration vs. particle size



MARTIN Systems presentation

| | | |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| Company profile | Design, development and production of membrane filters for wastewater treatment systems (MBR) and drinking water treatment for rural, remote areas. | |
| Organisation | Group ABIONIK (since 2018) 170 employee | Group WILO (since 2021) |
| MARTIN's employee | 70 | |
| Membrane technology | since 1999 | |

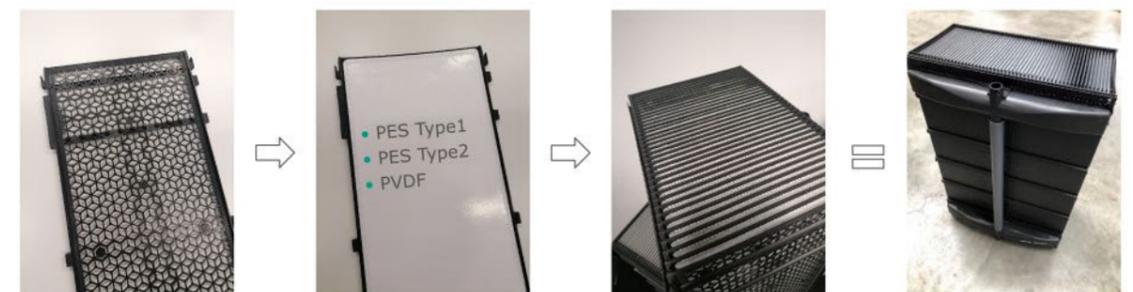


Wastewater applications



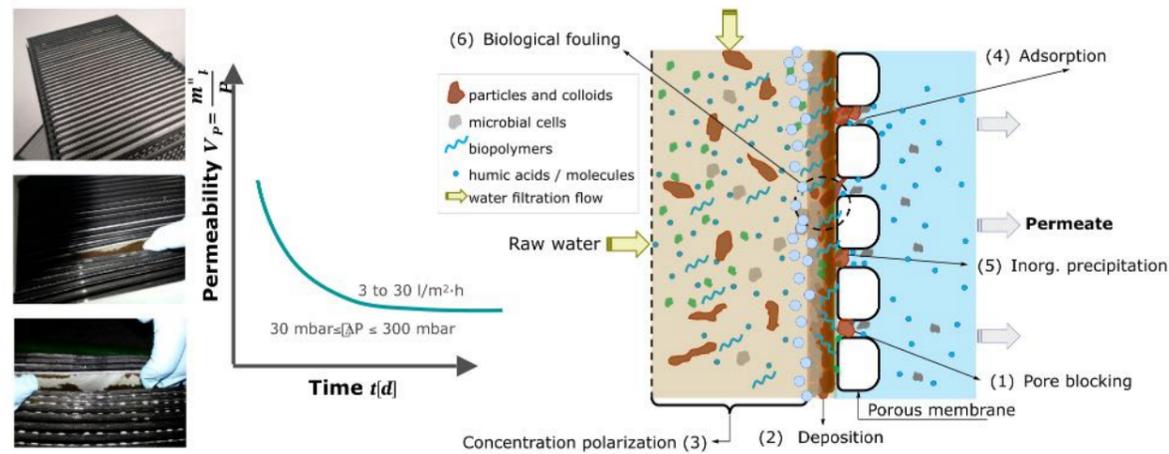
safe water for rural areas

Structure of the membranes and filters Cube® FM



- High quality **PP** or **HDPE** for membrane plates; **PES Type1**, **PES Type2** or **PVDF** as membrane material
- **FM06**: **6.25 m²**; greywater, sewage water, industrial water; space 6 mm; 31 active plates and 2 blind plates
- **LFM20 Cube®** modules, bigger membrane area: **20 m²**
- **FM10**: **9.5 m²**; drinkable water (PAUL); space 3 mm; 50 active plates and 2 blind plates
- **mini-Cube®**: ca. **0.5 m²**; greywater, sewage water, drinkable water (household filter); space 6 mm

Membrane filtration via gravity driven membrane filtration - GDM or low-pressure ultrafiltration - ULPUF



5

29.04.2024

InReUse
Modular industrial wastewater treatment with membrane bioreactors, reverse osmosis and concentrate treatment

Funding:

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMUV)

Duration:

01.02.2023 - 31.01.2025

Cooperation partners:

Technical University Berlin (Coordinator)
Ho Chi Minh University of Technology

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



7

29.04.2024

Filter Cube® FM, LFM Mini-Cube



6

29.04.2024

InReUse
Modular industrial wastewater treatment with membrane bioreactors, reverse osmosis and concentrate treatment

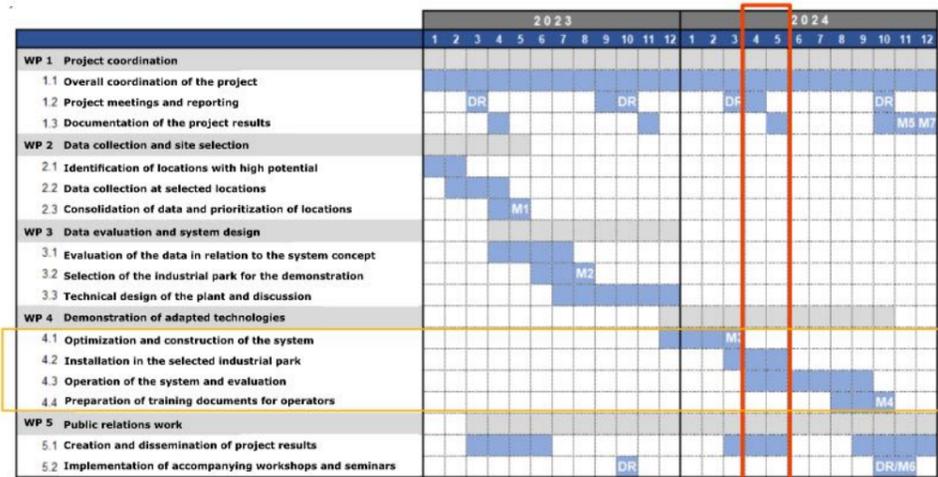
GOALS:

- Identification of ideal location for **MBR-RO system** in the industrial park
- **develop** integrated solutions and optimized with local stakeholders
- **adapt the technology** to the requirements and ensure the **long-term operation** of the plant
- **Training staff** and establishing the solution through early stakeholder integration in the industrial parks and ministries
- Identify **sustainable options for the management of reverse osmosis concentrates** to avoid the discharge of highly concentrated wastewater streams into the environment or municipal wastewater treatment plants

8

29.04.2024

InReUse – Timetable



InReUse – Location Lê Minh Xuân Industrial Park

• four expansion stages since 1997:

- 2,000 m³/d
 - 3,000 m³/d
 - 2,000 m³/d
 - 4,000 m³/d
- 11,000 m³/d

- Electronical industry
- Mechanical industry
- Dyeing Factories
- Pharmacy



InReUse – Location Industrial Park Ho Chi Minh City



| | pH | COD (mg/L) | sCOD (mg/L) | TKN (mg/L) | NH4+-N (mg/L) | TP (mg/L) | TSS (mg/L) | EC (mS/cm) | TDS (ppt) |
|-----------------|------|------------|-------------|------------|---------------|-----------|------------|------------|-----------|
| Tan Thuan EPZ | 7.13 | 240 | 160 | 45 | 14.6 | 1.19 | 190 | 1.132 | 0.55 |
| Lê Minh Xuân IP | 7.82 | 1360 | 960 | 47 | 17.9 | 1.62 | 330 | 4.377 | 2.09 |

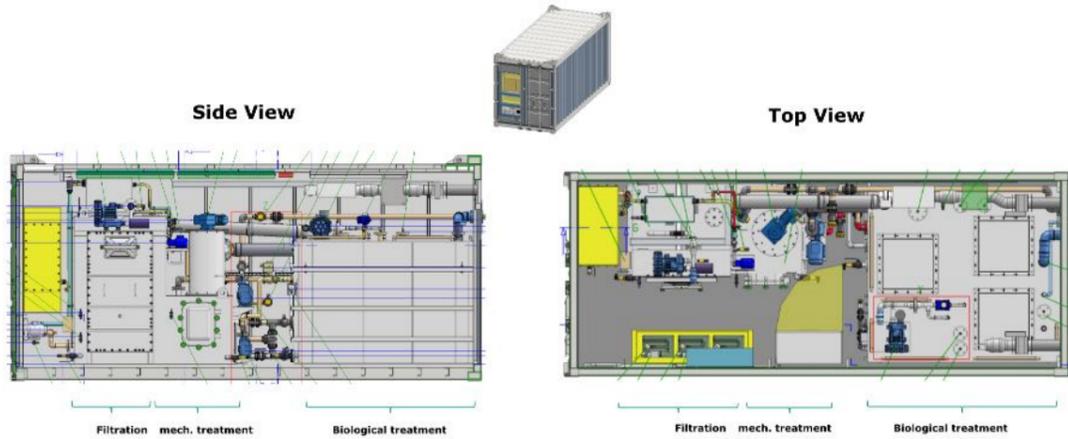
Characteristics of wastewater from EQ tank of Tân Thuận EPZ and Lê Minh Xuân IP

InReUse – Location Lê Minh Xuân Industrial Park



Containerized Wastewater Treatment Plant
• 20' Container
• 5 m³/d

InReUse - Containerized Wastewater Treatment Plant Membranbioreactor with Ultrafiltration



13

29.04.2024

InReUse Current Status – Next Steps

- HCMU small scale investigation with MBR
- TUB small scale investigation for RO
- Finishing the container in Germany
- Arrange the shipping to Vietnam
- Preparing the Documents for training on site
- Start-Up of the plant, optimize operation

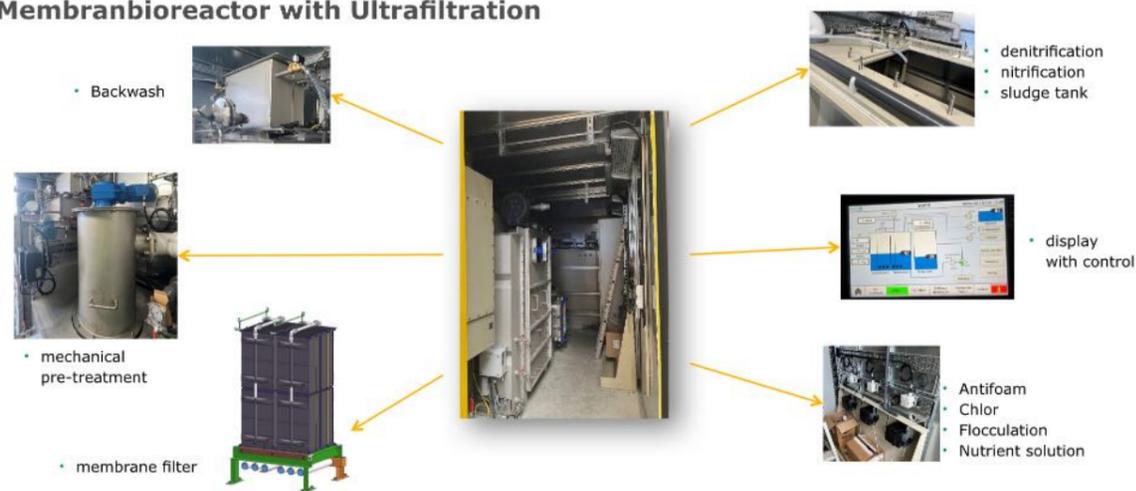


https://blogs.tu-berlin.de/uvt_inreuse/en/

15

29.04.2024

InReUse - Containerized Wastewater Treatment Plant Membranbioreactor with Ultrafiltration



14

29.04.2024



Thank you for your attention!

Monika Trinh
 Sales & Project Engineer
monika-trinh@martin-systems.com
 +49 170 568 7950

Impuls

vor

träge

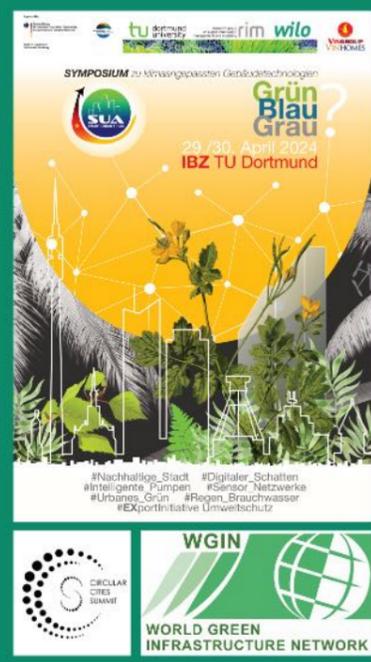
| | | |
|-----------------|---|------------|
| Impuls 1 | Gebäudebegrünung <i>Prof. Dr. Manfred Köhler</i> World Green Infrastructure Network | 77 |
| Impuls 2 | Urbane Quartiere <i>Rico Herzog</i> City Science Lab / HafenCity Universität | 97 |
| Impuls 3 | Brauchwasser <i>Erwin Nolde</i> Nolde Wasserkonzepte | 115 |
| Impuls 4 | Transformation <i>Dr. Michael Waibel</i> Universität Hamburg | 131 |

Impuls 1

Gebäudebegrünung
Prof. Dr. Manfred Köhler
World Green Infrastructure Network

Gebäudebegrünung in Deutschland

Prof. Dr. Manfred Köhler
 #Pfadrol, World Green Infrastructure Network
 WGIN.org

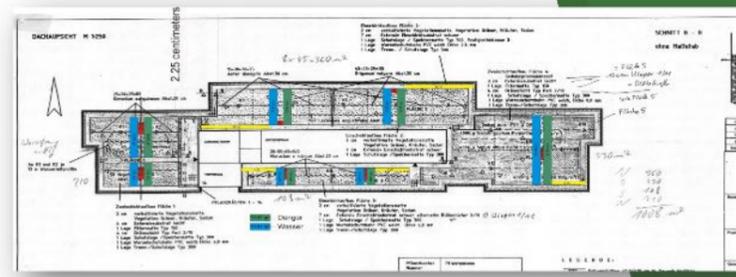


- Agenda
1. Aktueller Stand der Gebäudebegrünung – BUGG Befragungen
 2. Wissenschaftliche Erkenntnisse Infrastruktur im Lichte der SDGs
 3. Ist Deutschland Gründach-Weltmeister?
 4. Aktuelle Richtlinien und Weiterentwicklungen
 5. Kleiner Exkurs, was passiert in anderen Ländern?
 - 5.1 EU - Ebene
 - 5.2 WGIN - Netzwerk
 6. Gründächer in der Zukunft – Empfehlungen

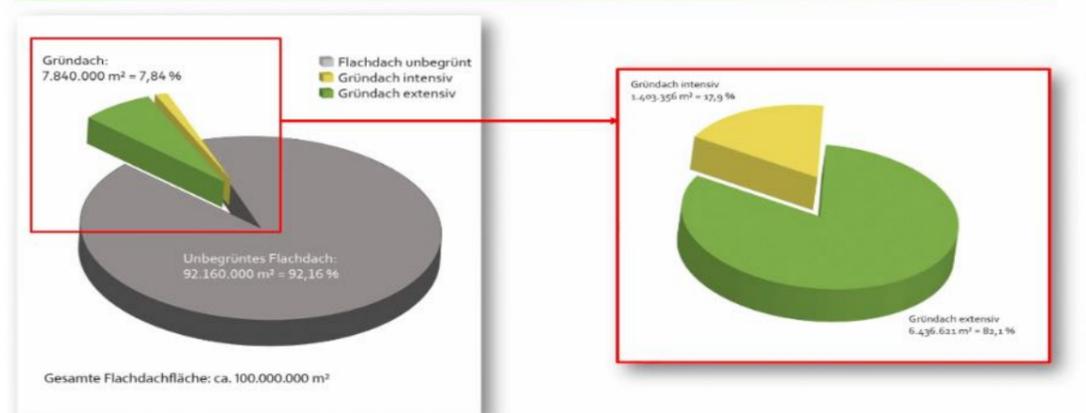


Manfred Köhler- Bio:

- Landschaftsplaner - Landschaftsarchitekt
- 1987: PhD – Ökologische Funktionen von Kletterpflanzen in Berlin
- Forschungsdächer in Berlin und Neubrandenburg
- Gründung: World Green Infrastructure Network, WGIN, 2008;
- Aktuell: Senior Professor; Green4BIM, Schwammstadtprojekt IÖW



1. Aktueller Stand der Dachbegrünung;



Markt der Gebäudebegrünung in Deutschland | Dr. Gunter Mann, Bundesverband Gebäudegrün e.V. (BuGG) | Bundeskongress Gebäudegrün 23.-24.11.2021 | www.gebaueudegruen.info

1. Aktueller Stand der Dachbearünung:

Tab. 3. Jährlich bezugskommene Gründächflächen 2000 bis 2022. Quelle: BUDG

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Summen | | | | | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--|--|--|--|--|--|
| Extensiv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 1.197.430 | 1.143.796 | 1.754.969 | 3.720.740 | 3.443.036 | 3.822.746 | 4.159.762 | 4.244.366 | 4.228.843 | 4.708.932 | 5.443.296 | 6.924.423 | 6.437.762 | 7.168.890 | 7.903.685 | 70.986.289 | | | | | | | | | | | | | | |
| % vom Ges. | 88,6% | 85,3% | 83,2% | 86,7% | 86,0% | 86,0% | 86,0% | 84,7% | 83,2% | 83,0% | 82,1% | 82,1% | 82,0% | 81,4% | 84,1% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuwachsjahr | % | -1,1% | -12,9% | 22,1% | -7,4% | 10,7% | 8,1% | 2,0% | -0,4% | 11,4% | 19,0% | 6,7% | 6,9% | 11,2% | 6,3% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intensiv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 1.424.180 | 1.401.796 | 1.177.476 | 1.460.200 | 1.384.646 | 1.374.430 | 1.681.843 | 1.494.872 | 1.447.080 | 1.777.088 | 1.838.206 | 1.846.796 | 1.778.876 | 1.816.844 | 1.740.844 | 24.822.907 | | | | | | | | | | | | | | |
| % vom Ges. | 47,1% | 47,5% | 42,6% | 41,9% | 40,2% | 36,1% | 36,1% | 37,6% | 34,2% | 37,7% | 28,0% | 27,0% | 26,7% | 25,4% | 25,6% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuwachsjahr | % | -0,3% | -12,6% | 22,2% | -12,3% | -6,7% | 22,4% | -1,1% | -0,3% | 22,0% | -6,4% | 1,0% | 3,0% | 5,6% | -1,3% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intensiv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 1.021.220 | 1.022.000 | 1.077.224 | 1.109.420 | 1.008.400 | 1.408.170 | 1.477.020 | 2.048.400 | 1.701.824 | 2.031.762 | 4.937.020 | 4.736.880 | 5.242.000 | 5.010.820 | 46.000.004 | | | | | | | | | | | | | | | |
| % vom Ges. | 52,9% | 52,9% | 37,3% | 59,1% | 59,9% | 64,9% | 59,6% | 62,4% | 65,9% | 62,3% | 71,2% | 72,5% | 73,3% | 76,6% | 76,4% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuwachsjahr | % | -1,7% | -1,1% | 37,0% | -4,6% | 18,3% | 1,6% | 4,9% | 5,0% | 5,4% | 37,0% | 8,7% | 8,0% | 13,2% | 8,7% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Extensiv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 411.961 | 513.827 | 598.288 | 573.344 | 580.867 | 622.835 | 708.017 | 795.539 | 897.249 | 1.131.340 | 1.279.233 | 1.333.099 | 1.487.219 | 1.529.813 | 1.098.017 | 13.255.806 | | | | | | | | | | | | | | |
| % vom Ges. | 21,4% | 24,7% | 16,0% | 22,4% | 24,0% | 24,0% | 25,0% | 12,3% | 16,0% | 16,0% | 17,0% | 17,0% | 17,0% | 17,0% | 12,0% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuwachsjahr | % | 22,1% | 2,7% | 2,7% | -2,1% | 11,0% | 21,7% | 1,0% | 11,0% | 28,6% | 14,3% | -4,7% | 7,6% | 8,4% | -27,8% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intensiv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 3.817 | 4.630 | 0 | 0 | 0 | 24.724 | 40.500 | 0 | 0 | 581.074 | 696.963 | 100.302 | 99.823 | 114.980 | 111.110 | 1.717.279 | | | | | | | | | | | | | | |
| % vom Ges. | 0,9% | 0,9% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,8% | 1,4% | 0,0% | 0,0% | 12,4% | 17,5% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuwachsjahr | % | 21,3% | -100% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | -100% | 0,0% | 4,2% | -82,4% | -6,0% | 15,1% | -3,3% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intensiv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 407.884 | 539.197 | 598.288 | 573.344 | 580.867 | 567.931 | 717.691 | 765.539 | 897.249 | 1.131.340 | 1.279.233 | 1.333.099 | 1.487.219 | 1.485.731 | 906.899 | 11.536.526 | | | | | | | | | | | | | | |
| % vom Ges. | 95,1% | 95,2% | 100% | 100% | 100% | 91,2% | 94,5% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 99,9% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuwachsjahr | % | 32,2% | 5,5% | 2,7% | -2,1% | 1,3% | 26,4% | 6,7% | 12,0% | 28,2% | 27,3% | 62,4% | 18,2% | 7,9% | -29,8% | | | | | | | | | | | | | | | |



2. SDGs 1-3

| SDG | Wirkungen | Kriterium | Indikatoren |
|-------------------------------|-----------|---|---|
| 1 KEINE ARMUT | ↑ | Neue Tätigkeiten in: - Stadtplanung, - Landschaftsbau, - Urbane Gärtnern - Urbane Landwirtschaft | 1000m² Dachfläche: Bietet 3 Personen Tätigkeit |
| 2 KEIN HUNGER | ↑ | In Entwicklungsländern kann eine Dachfläche von 1000 m² mit Lebensmitteln grundversorgen. | |
| 3 GESUNDEHEIT UND WOHLERGEHEN | ↑ | Gründächer als: -Biophilic hot spots -Sportflächen, -Nachbarschaftsgarten -oder Roof top bars ... | Anzahl der Dächer, die als "Gesundheitszentren" ausgelegt sind. Ziel pro 100.000 Einwohner wenigstens eines. |



Images: Koehler

2. Gründächer und deren Wirkungen im Lichte der Sustainable development goals SDGs



SDGs 4, 5

| | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| 4 QUALITY EDUCATION | ↑ | Wenn mehr als die Hälfte der Menschen in Städten lebt, wird der Zugang zur Natur immer schwieriger. Stadtnatur und Anschauungsflächen auf Gebäuden mit öffentlichem Zugang bieten hier Möglichkeiten. Nicht nur für Schüler. | Anzahl der "Bildungsdächer pro city. -Heute: Maximum: 1 pro Stadt. Beispiele: Malmö, Hongkong, |
| 5 GESCHLECHTER- GLEICHHEIT | ↑ | Anzahl der weiblichen Personen eingebunden in Planung, Ausführung und Pflege. | At the moment about half of the employees are female ... |



Images: Koehler

SDG 6



| | | | | |
|---|----------------------------|--|--|---|
| 6 | Clean water and sanitation | | Gründächer sind meist mit nährstoffarmen Dachsubstraten errichtet und damit Schadstoffsenken. Gründächer können aber auch als Reinigungsbiotope – Pflanzenkläranlagen gebaut werden. | Nährstoffgehalte des Dachsubstrates ... |
|---|----------------------------|--|--|---|

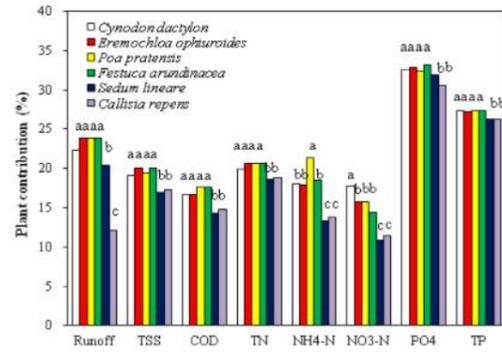


Fig. 5. Percentage of pollutant removal contributed by plants to green roofs under 25 L m⁻² of wastewater treatment. Plant contribution (%) to the pollutant removal was calculated according to Formula 2. Plant contribution (%) to runoff reduction was calculated according to Formula 3.

Sources: Liu, L.; Cao, J.; Ali, M.; Zhang, J.; Wang, Z. L.; 2021. Impact of green roof plant species on domestic wastewater treatment. Environmental Advances (2021), doi:https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100059



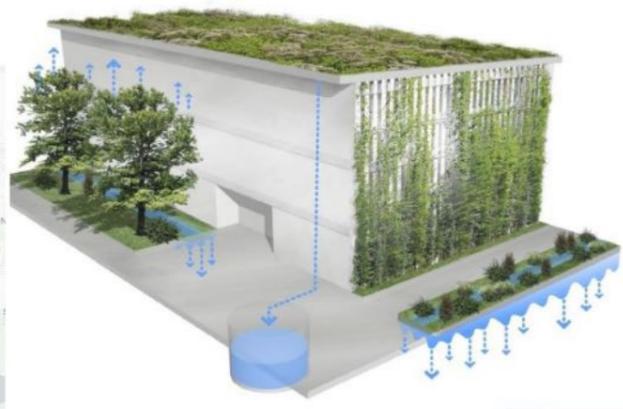
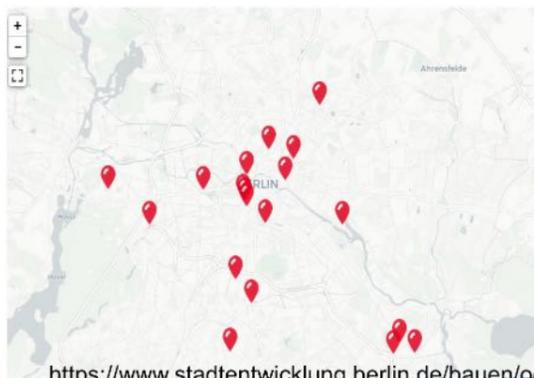
Weltkongress Gebäudegrün
World Green Infrastructure Congress
WGIC 2023
Berlin
www.bggg-congress2023.com

Retentionsdach; unsere Lysimeter



Schwammstadt Projekte in Berlin und Hamburg

Beispiel DESY, Hamburg oder
Berlin Umweltstadtplan mit best practice
Beispielen



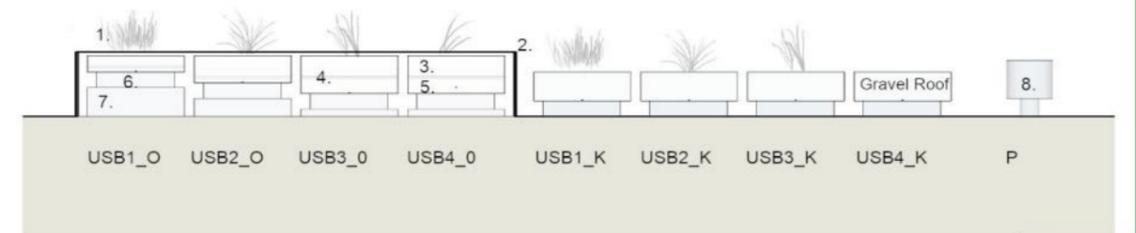
https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/modellvorhaben/kuras/oekologischer_stadtplan.shtml

<https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/wasser-und-geologie/regenwasser/regenwasserbewirtschaftung/>



Blau-Grüne Infrastruktur, Quelle:

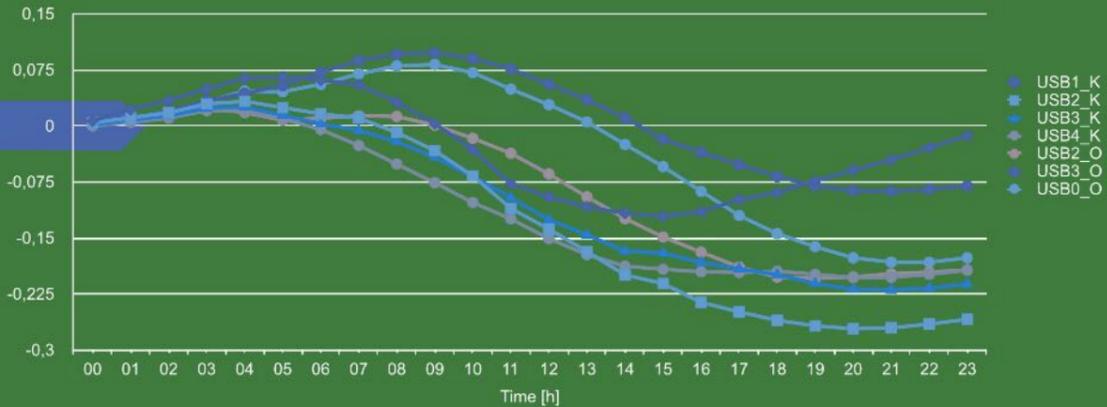
Kaiser, D., Köhler, M., Schmidt, M., Wolf, F.; 2019: Increasing Evapotranspiration on Extensive Green Roofs by Changing Substrate Depths, Construction, and Additional Irrigation. Buildings 2019, 9, 173; doi:10.3390/buildings9070173 <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/7/173>



Blau-Grüne Infrastruktur



Tägliche Evapotranspiration ETa gesättgt (01.07.-09.07.2018)



Biodiversität und Gründächer

Quelle: Kuchel, M., Kuzak-Moniz, K. 2018. Green Roofs as Habitats for Biodiversity. In: Perez, G., u. K. Ponn (ed.) Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability. 2018. Elsevier Butterworth-Heinemann. -- Artenzahlen über Jahre ...

Links: Detail: Cladonia
-- tundra-artig.
rechts: Biodiversitätsdach

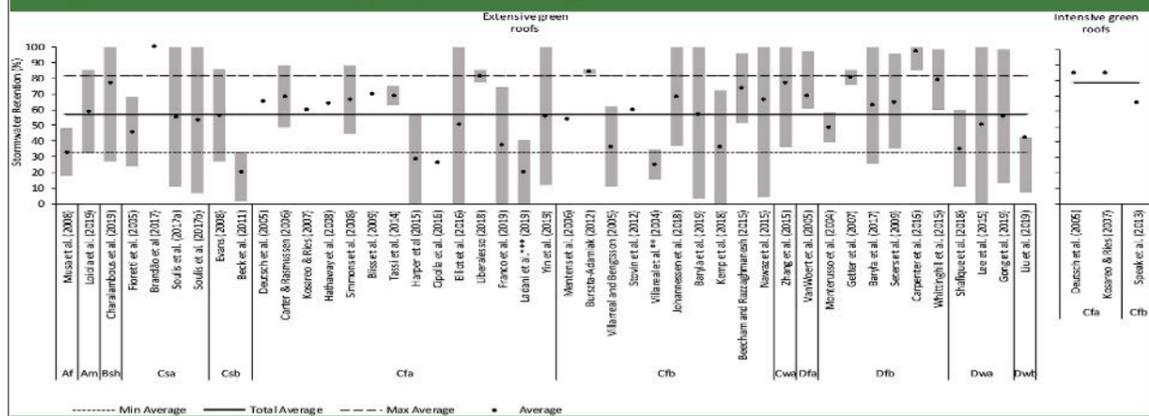


Meta-Analyse Retention

Quelle: Manso, Maria, Teotonio, Ines; Silva, Cristina Matos; Cruz, Carlos Oliveira; 2021: Green roof and green wall benefits and costs: A review of the quantitative evidence. Renewable and Sustainable Energy Reviews 135 (2021) Abb. 7:



Fig. 7. Stormwater retention capacity of extensive green roofs



Neu in Vorbereitung: Nationales Schwammstadt- Gründach-programm

- Entwicklung einer Richtlinie für Deutschland;
- Aufarbeitung von guten Praxisbeispielen der letzten 5 Jahre;
- Labortests von Gründachmaterialien unter dem Aspekt "low impact",
- Bewertung von Life-cycle aspekten.

CSE // FASSADE PERSPEKTIVE SÜD



Neubau CSE und ME, University of Technology Nuremberg, Nürnberg, Deutschland | 230724



SDG 7-9

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| | 7 | Affordable and Clean energy | ↑ | -Extra Wärmedämmung, -Gründächer als Standort für PV-Paneele | Anzahl von PV-Gründächern; -Retentionsdächern |
| | 8 | Decent work and economic growth | ↑ | Neue Tätigkeitsfelder | Mehr Personen im Gründachbusiness |
| | 9 | Industry innovation and industrial growth | ↑ | -Wachstum der spezifischen Arbeitsfelder, etwa der Substrate-Herstellung -Neue Materialien zur Wasserretention und Isolation der Dächer. -Regenwasser management und Smart home solution, | Anzahl von Firmen, Anzahl von wiss. Publikationen |





WORLD GREEN INFRASTRUCTURE NETWORK



Weltkongress Gebäudegrün
World Green Infrastructure Congress
WGIC 2023
Berlin
14.-16.09.2023
www.bugg-congress2023.com

SDG 13

13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ

↑

Evidence of surface temperature reduction by GR- systems,
-passive cooling by shading surfaces
- active cooling by Evapotranspiration

-Temperature difference GR – Gravel roof
-Active cooling procedure by ET.



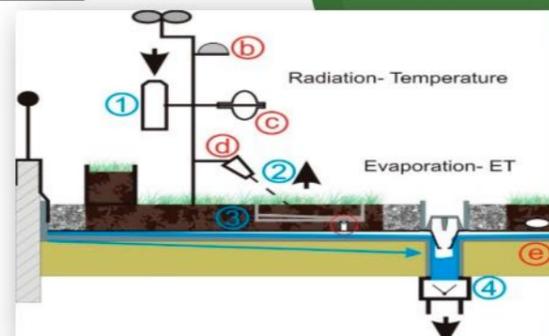
WORLD GREEN INFRASTRUCTURE NETWORK



$y = 71.05x + 10.599$
 $R^2 = 0.0016$

$y = -3E-06x + 11.346$
 $R^2 = 3E-06$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 0 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |



Radiation- Temperature

Evaporation- ET

Köhler, M. Kaiser, D., 2019. Evidence of the Climate Mitigation Effect of Green Roofs – A 20-Year Weather Study on an Extensive Green Roof (EGR) in Northeast Germany- buildings, 2019,9 7800 Worte, ISSN 2075-5309, Buildings 2019, 9, 157; doi:10.3390/buildings9070157 <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/7/157>

SDG 10-12

| | | | | | |
|--|----|--|---|--|--|
| | 10 | Reduced inequalities | ↑ | Selbst organisierte Lebensformen; etwa "Genossenschaftliche Modelle" Mit Nachbarschaftsgärten auf den Dächern ... | Anzahl der Nachbarschafts-Dachgärten. |
| | 11 | Sustainable Cities and communities | ↑ | "Grüne Architektur", Öko-Bauweisen zur Verbesserung des Lebens in Städten. | Anwendung von Kriterien, wie: LCA, C2C oder vergleichbarer |
| | 12 | Responsible consumption and production | ↑ | Nachhaltige Baumaterialien für Gründächer | -Bedarf an Energie bei der Produktion von Baumaterialien, Oder wieviel CO ₂ ist in Baumaterialien gebunden. |

<https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/hochhausleitbild/> Eine Richtlinie für „Grüne Hochhäuser“ in Berlin.



WORLD GREEN INFRASTRUCTURE NETWORK




SDG 14-15

14 UNTERSCHIEDLICHE WASSER

Kein Beitrag



WORLD GREEN INFRASTRUCTURE NETWORK

15 LEBENSLEBENS

↑

Mehr als 50% der Weltbevölkerung leben in Städten. Bessere = grünere Lebensbedingungen in Städten bedeuten auch weniger Störungen ländlicher Räume.

Gründächer können Teile des Flächenverbrauchs wieder an die Natur zurückgeben – nachdem die Gebäude errichtet sind.

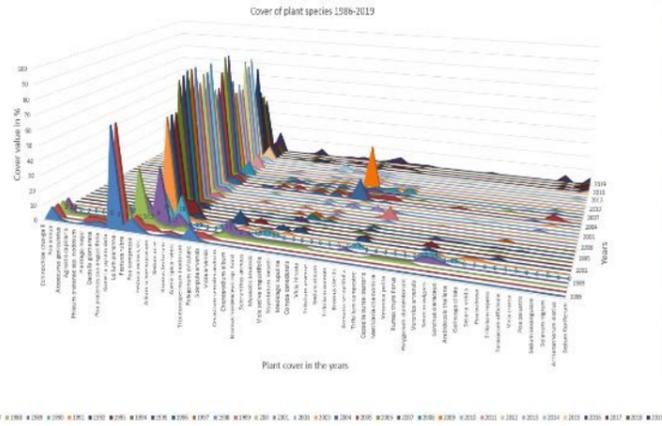
Mögliche Indikatoren:
Wieviel % der Stadfläche hat eine Gründach-Bedeckung?
Gute Städte heute haben etwa 3-5%
Es könnten aber deutlich mehr sein, etwa: 2050, 50% aller flach oder flach geneigten Dachflächen.

Ksiazek-Mikenas, K., John Herrmann, . Menke, S.B., Köhler, M., 2018. If You Build It, Will They Come? Plant and Arthropod. Diversity on Urban Green Roofs Over Time. Urban Naturalist. Special Issue No 1: 52-72. ISSN # 2328-8965 <https://www.eaglehill.us/URNAonline/URNASpecialissues.shtml>



Noch SDG 13: Biodiversität Flora

1. PLU 1984-1995, Monitoring 1986 – 2019 (34 Jahre)
2. Vorkultivierte armierte Rasenmatten auf unterschiedlich geneigten Dächern. Ziel: Langzeitentwicklung, Biodiversitätsveränderungen, Geringe Pflege,
Quelle: <https://livingarchitecturemonitor.com/articles/green-roof-study-on-retrofit-building-in-berlin-germany-sp23>



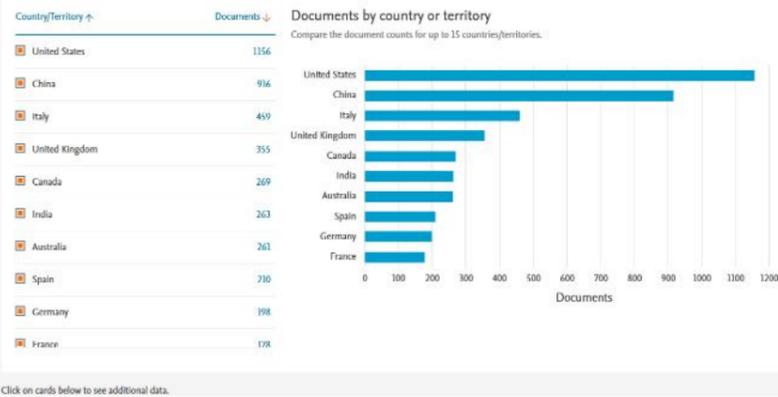
3. Ist Deutschland Gründach – Weltmeister?

3.2 Science direct key word: Green roofs: Summe ca. 6400 Artikel, Autoren und deren Herkunft:



3. Ist Deutschland Gründach – Weltmeister?

3.1 Mit ca. 8 Mill. qm mehr Gründächer als irgend ein anderes Land. Das spiegelt sich aber nicht in der Veröffentlichungstätigkeit wider; 3.2 Science direct key word: Green roofs: Summe ca. 6400 Artikel

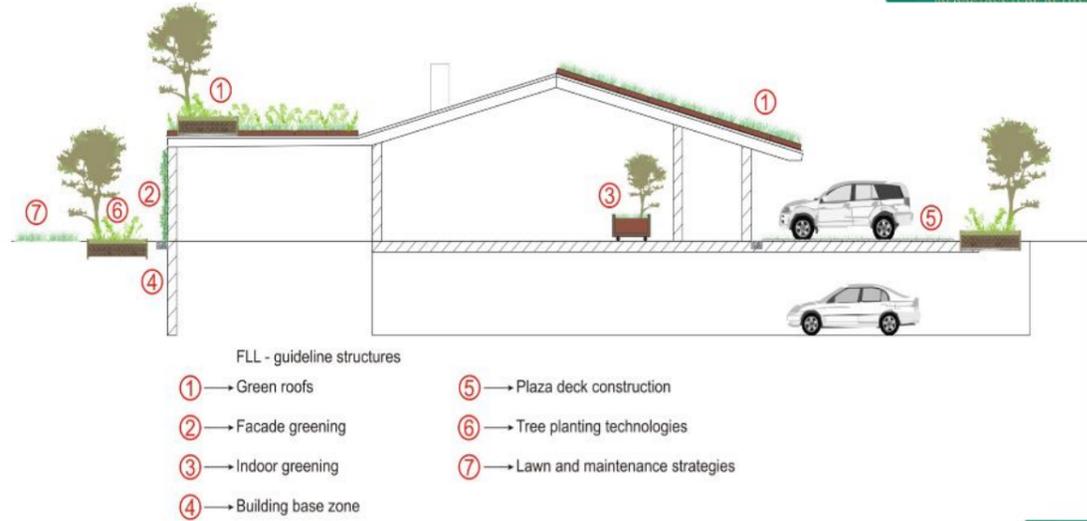


3. Ist Deutschland Gründach – Weltmeister?

Hier der meist zitierte Gründachartikel:

The screenshot shows the profile of Manfred Koehler, a professor at Hochschule Neubrandenburg. It lists several of his articles on green roofs, including 'Green roofs as urban ecosystems, ecological structures, functions, and services' (2007), 'Green facades—a view back and some visions' (2008), and 'Green roofs in temperate climates and in the hot humid tropics—far beyond the aesthetics' (2002). The page also displays citation statistics and a list of co-authors.

4. Aktuelle Richtlinien und Weiterentwicklungen
4.1 FLL Richtlinien – Städt. Länder-Förderprogramme, IÖW
Schwammstadt



5.1 EU – Ebene

- Green deal Europe
- Research Horizon 2030 – package
- The New Bauhaus initiative.

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de

Leben durch:

| | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | | |
| saubere Luft, sauberes Wasser, einen gesunden Boden und Biodiversität | sanierete, energieeffiziente Gebäude | gesundes und bezahlbares Essen | mehr öffentliche Verkehrsmittel |

4.2. Weiterentwicklungen
- Soll besser sein als typische extensiv Gründächer ...

Förderfähig sind:

- "Klimadach"
- "Biodiversitätsdach" mit dem Fokus auf locale Pflanzenarten,
- "Schwammdach" Maximierte Retentionsleistung
- "Bio-solar Kombi-Gründächer"
- "Urbane Gartenbaudächer"

Zusatzkriterium:

- Nutzung von als "umweltfreundlich zertifizierten Bauprodukten."

Zielgruppe bei limitierten Budget:

- Schulen,
- Öffentliche Gebäude,
- Mehrgeschossige Wohnblöcke mit Sanierungsbedarf in innerstädtischen Stadtgebieten mit Sanierungsbedarf.

Förderfähig sind Projekte, die zwei der Ziele adressieren.
(IÖW-Schwammstadt-Projekt, UBA)

6 European community:

- Research Horizon 2030 – package

What is Horizon Europe?

Horizon Europe is the EU's key funding programme for research and innovation with a [budget of €95.5 billion](#).

| | | |
|---|---|--|
| <p>Pillar I Excellent Science</p> <p>European Research Council</p> <p>Marie Skłodowska-Curie Actions</p> <p>Research Infrastructures</p> | <p>Pillar II Global Challenges and European Industrial Competitiveness</p> <p>Clusters</p> <ul style="list-style-type: none"> • Health • Culture, Creativity and Inclusive Society • Civil Security for Society • Digital, Industry and Space • Climate, Energy and Mobility • Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment <p>Non-nuclear direct actions of the Joint Research Centre</p> | <p>Pillar III Innovative Europe</p> <p>European Innovation Council</p> <p>European Innovation Ecosystems</p> <p>European Institute of Innovation and Technology</p> |
|---|---|--|

5.2 Weltweit



2024: Neuseeland WGIC

Gründächer im internationale Kontext:

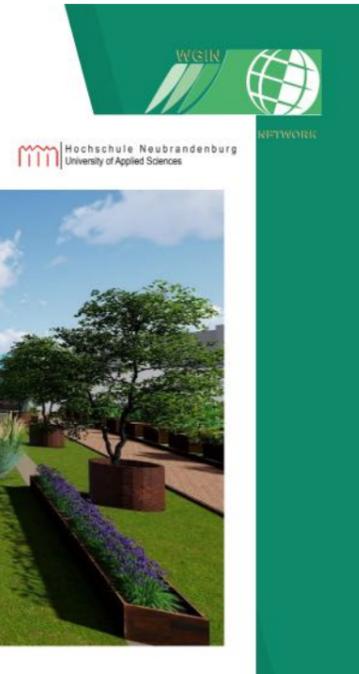
- ICLEI
- AIPH – Award
- IFLA-Tagung
- Circular economy
- ECOSOC (UNO – NGO-Mitarbeit)



6. Park deck – Transforming



Figure 28 Recreational area view from main entrance (prepared by author)



6. Gründächer der Zukunft, z.B.: Urban gardening – auf ehemaligen Parkdecks

Site study: analysing the context and potential of site.

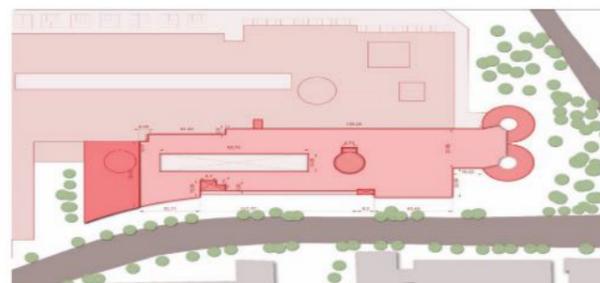


Figure 12 Site aerial view (earth.google.com, n.d.)



Figure 13 Alster Einkaufszentrum front views (images captured by author)



- Best practice 2012 ... von einzelnen Architektur – Projekten zu voll integrierten Stadtteilen. Z.B. der Umbau von Berlin-Adlershof.

6. Gründächer der Zukunft ...



- **Betret- und Benutzbar,**
- **Funktion als biodiverse urbane Korridore;**
- **Gründächer als Demonstrationsdächer für Forschungsfragen, Life cycle Untersuchungen . solutions**

Best practice 2023 als Beispiel: Berlin: Springer Komplex.



Impuls 2

Urbane Quartiere

Rico Herzog

City Science Lab / HafenCity Universität



Die Evolution digitaler Zwillinge – Perspektiven für die

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien



Partner cities:



Funded by:



1

1992

MIRROR WORLDS

OR: THE DAY SOFTWARE PUTS THE UNI-
VERSE IN A SHOEBOX...HOW IT WILL
HAPPEN AND WHAT IT WILL MEAN



David Gelernter

„The software model of your city, once it's set up, will be available (like a public park) to however many people are interested, hundreds or thousands or millions at the same time. [...]

[M]ost of the necessary components have been designed, built and separately test-fired, and we are now entering the assembly stages that will produce complete (albeit smallscale) prototypes“

(Gelernter, 1992)

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

3

1970



Image: <https://blogs.sw.siemens.com/simcenter/apollo-13-the-first-digital-twin/>

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

2

2002

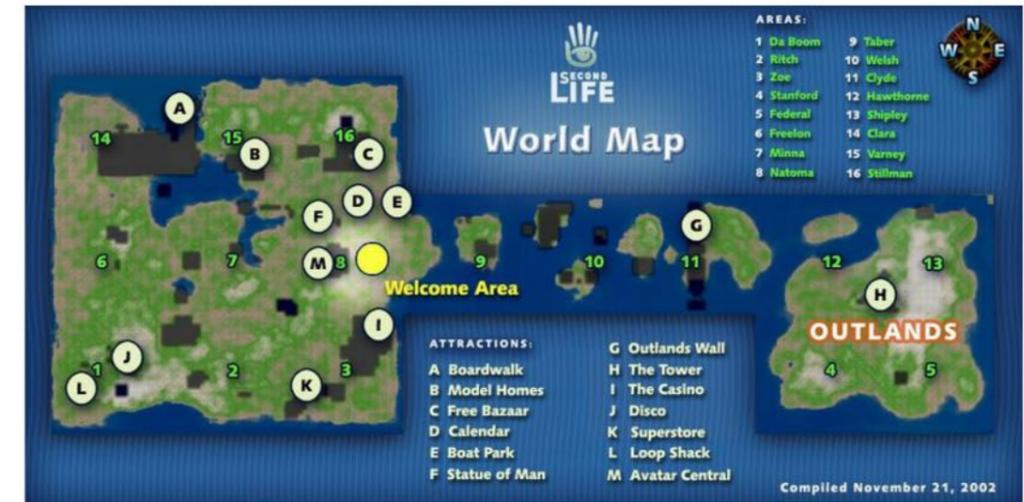


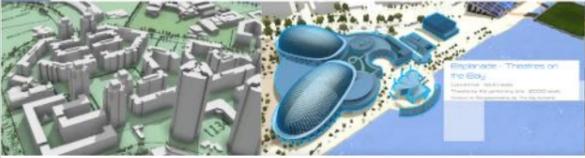
Image: https://wiki.secondlife.com/wiki/History_of_Second_Life

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

4

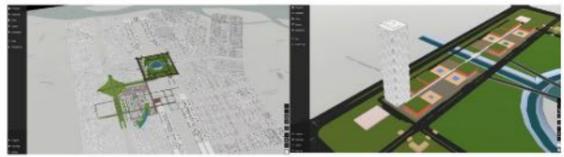
Images: Virtual Singapore (<https://www.nrf.gov.sg/programmes/virtual-singapore/video-gallery>)




Images: ZOAN Virtual Helsinki (<https://www.vrveport.com/aal/7609-467-4349-9588-ce71daa85132/>)



Images: Cityzenith (<https://vimeo.com/312641882/>)



Digitale Zwillinge weltweit

30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

CUT

5

City Science Lab @HafenCity Universität Hamburg




Bild: City Science Lab

- Gründung Juni 2015
- Leitung: Prof. Dr. Gesa Ziemer
- Aktuell ca. 25 Mitarbeitende, finanziert durch Drittmittel
- Eine Kooperation mit dem Massachusetts Institute of Technology, MITMedia Group, City Science research group
- Forschungsgebiet: Digital City Science
- Grundlagenforschung und angewandte Forschung in lokalen und internationalen Netzwerken
- Kooperation mit den Vereinten Nationen (UNITAC)

30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

7

CUT Projektübersicht




Partnerstädte





Gefördert durch:




| | | |
|--|--------------------------------|--|
| 3 Projektstädte | 70 Teammitglieder | 73 Modellprojekte Smart City |
| 5 Jahre Projektdauer 2021-2025 | 32,4 M € Fördersumme | BMWSB Sponsor: Federal Ministry of Housing, Urban Development and Construction |

30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

6




Nach DIN SPEC 91607 „Digitale Zwillinge für Städte und Kommunen“

30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

8

Urbane Digitale Zwillinge



Das Baukastenmodell

- Stadtwillinge als eine Kombination von städtischen digitalen Ressourcen
- Digitale Ressourcen = Geobasisinformationen, Fachdaten, Analysen und Simulationen, Anwendungen
- Je nach Anwendungsfall werden bestimmte Ressourcen miteinander verbunden

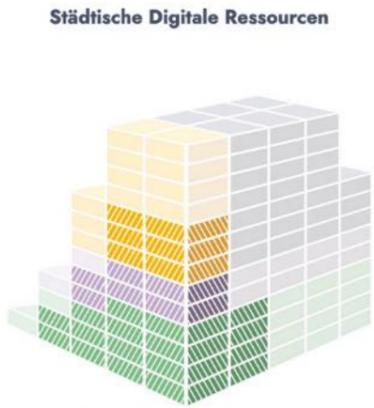


Bild: <https://connectadurban.wins.de>

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

9



Marienplatz, München

Quelle: Jan Antonin Kolar on Unsplash

Planten und Blumen, Hamburg

Quelle: Kieran Sheehan on Unsplash

City-Hochhaus, Leipzig

Quelle: Tobias Reich on Unsplash

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

11

Urbane Digitale Zwillinge



- Datengrundlage: Offene Urbane Datenplattformen - s. DIN SPEC 91357
- Verschiedene Standards
 - OGC API, WMS, WFS, ...
 - Participatory Data Specification

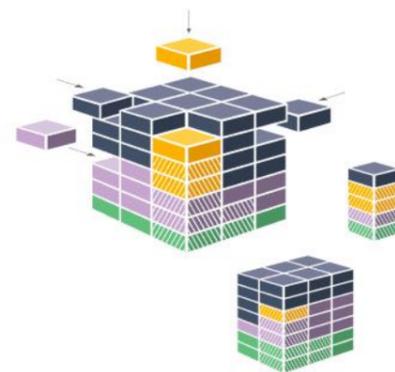


Bild: Schubbe et al. (2023), p.17

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

10

Theorie



„Komplexität ist die Eigenschaft eines realen Systems, die sich darin äußert, dass **ein einziger Formalismus nicht ausreicht**, um alle Eigenschaften des Systems zu erfassen“

Mikulecky (2001, p.344)

➔ Many-Models-Ansatz



Quelle: Batty (2021)



Quelle: Page (2018)



Quelle: Batty (2022)



Quelle: Lempert (2003)

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

12

Beispiele

Daten, Applikationen, Analysen und Simulationen

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

13

Geobasis- & Fachdaten

3D-Daten



Screenshot: <https://geoportal-hamburg.de/>

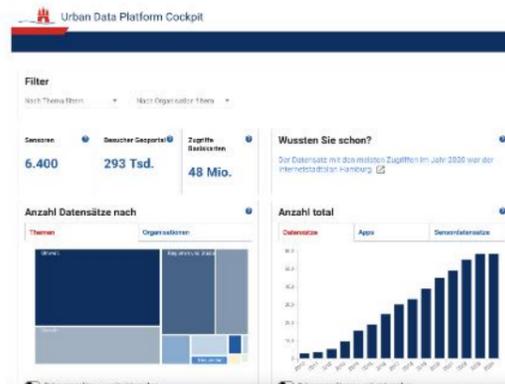
- 380.000 Gebäude Hamburgs inkl. semantischer Informationen
- Inklusion von Fachdaten, zB. Baumkataster

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

15

Geobasis- & Fachdaten



Screenshot: <https://geoportal-hamburg.de/udp-cockpit/>

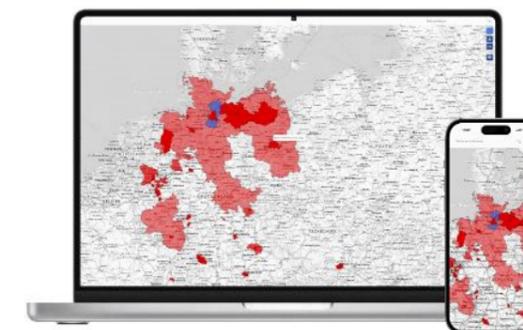
- ca. 600 Datensätze bereitgestellt
- ca. 300.000 monatliche Besucher des Geoportals
- Echtzeitdaten von 6.400 Sensoren
- Abrufbar über api.hamburg.de

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

14

Applikationen



Screenshot: <https://www.masterportal.org/>

- Open-Source Entwicklung in Implementierungspartnerschaft mit > 40 Kommunen und öffentlichen Institutionen
- Web-GIS mit 2D/3D Modus, Routing-Service, diversen Analysen, ...

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

16

Applikationen



- Digitales Partizipationssystem
- Online & onsite
- > 35.000 verortete Beiträge und 31.000 Kommentare in 116 Verfahren
- Integration des Masterportals

Screenshot: <https://beteiligung.hamburg/hav/gator/W/>

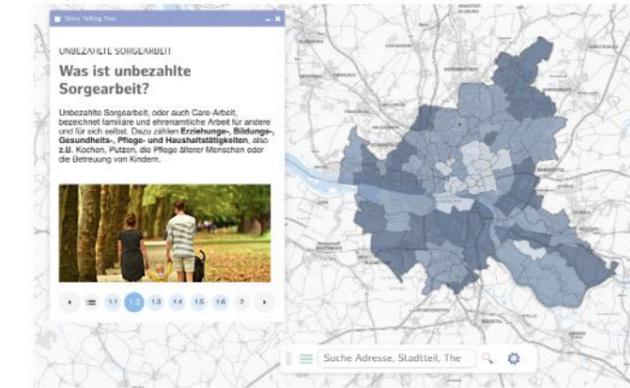
30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

17

Applikationen



Data Narrator DATA NARRATOR

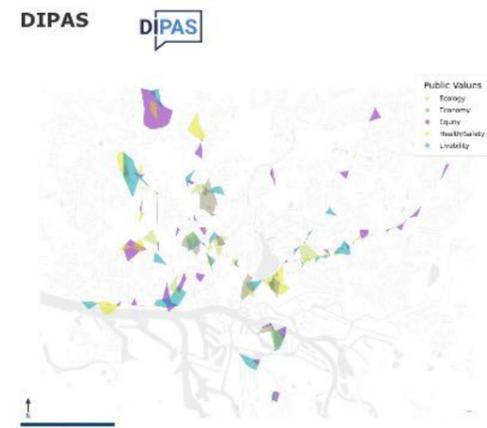


- Offene Daten verknüpfen und kontextualisieren
- Eigene Stories erstellen und teilen
- Basis: Masterportal
- Integration in DIPAS als DIPAS_stories

30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

19

Applikationen



30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

18

Applikationen



Data Narrator DATA NARRATOR



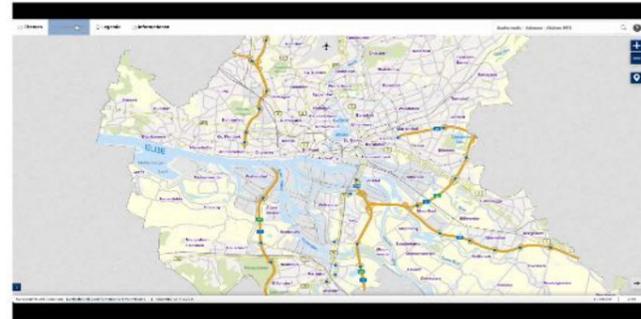
30.04.2024 Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

20

Applikationen



Simulation Controller



- Dynamisches Ausführen von Simulationsmodellen jeglicher Art
- Basis: Masterportal

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

21

Analysen und Simulationen



- Co-modeling mit Stakeholdern
 - Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
 - Mieterschutzbund
 - Grundeigentümergeverband
 - ...
- System Dynamics & ABM Modelle

30.04.2024

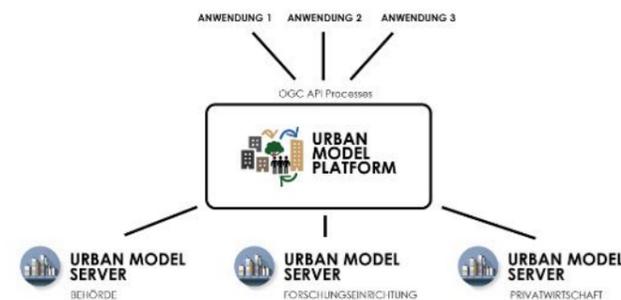
Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

23

Analysen und Simulationen



Urban Model Platform



- Offene urbane Plattform zum Teilen von Modellen und Simulationen aus
 - Behörden
 - Forschung
 - Privatwirtschaft
- Aktuelle Umsetzung in der FHH

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

22

Analysen und Simulationen



30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

24

Perspektiven

Nächste Schritte und

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

25

UDZ und BIM

- Schaffen von Schnittstellen zu BIM
- Versionierung und Zeitreihendaten
- Datenräume erschaffen

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

27

Integration vorhandener Simulationsmodelle

Open Forecast
Für Luftqualität

PALM
+ andere
Klimamodelle

MATSim
+ andere
Mobilitätsmodelle

Agentenbasierte Modelle
(MESA, GAMA, NetLogo,
uvm. ...)

HERoS
+ andere epidemio-
logische Modelle

GPT4
+ andere
LLMs

is
e
ismodelle

INSIGHT
MAKER SystemDynamic Modelle
(Vensim, PySD, Insight
Maker, ...)

UMEP
+ andere Umwelt-
modelle

SUMO

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

26

Co-Creation



Grafik: Johanna Fischer



Fotos: PAKOMM

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

28

Mehr Informationen & Links



CUT Akademie



City Science Lab
Projekte



Publikationen

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

29

References



- Apostel, L. (1960). Towards the formal study of models in the non-formal sciences. *Sythese*, 12, 125–161.
- Batty, M. (2021). Multiple models. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(8):2129–2132
- Bollinger, L. A., Nikolic, I., Davis, C. B., & Dijkema, G. P. (2015). Multimodel Ecologies: Cultivating Model Ecosystems in Industrial Ecology. *Journal of Industrial Ecology*, 19 (2), 252–263. <https://doi.org/10.1111/jiec.12253>
- Cuppen, E., Nikolic, I., Kwakkel, J., & Quist, J. (2021). Participatory multi-modelling as the creation of a boundary object ecology: The case of future energy infrastructures in the Rotterdam Port Industrial Cluster. *Sustainability Science*, 16 (3), 901–918. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00873-z>
- Fortmann-Roe, S. (2014). Insight maker: A general purpose tool for web-based modeling & simulation. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 47:28–45.
- Frigg, R., & Hartmann, S. (2020). Models in Science. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2020). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/models-science/>
- Guala, F. (2002). Models, Simulations, and Experiments. In L. Magnani & N. J. Nersessian (Hrsg.), *Model-Based Reasoning* (S. 59–74). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0605-8_4

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

31



Thank you for your
attention!

Rico Herzog

rico.herzog@hcu-hamburg.de

Partner cities:



Funded by:



30

References



- Hartmann, S. (2005). *The World as a Process: Simulations in the Natural and Social Sciences*. <http://philsci-archive.pitt.edu/2412/>
- Mikulecky, D. C. (2001). The emergence of complexity: Science coming of age or science growing old? *Computers & Chemistry*, 25(4), 341–348. [https://doi.org/10.1016/S0097-8485\(01\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S0097-8485(01)00070-5)
- Page, S. E. (2018). *The model thinker: What you need to know to make data work for you* (First edition) [OCLC: on1028523969]. Basic Books.
- Rosen, R. (2012). *Anticipatory Systems* (Bd. 1). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1269-4>
- Schubbe, N., Boedecker, M., Moshrefzadeh, M., Dietrich, J., Mohl, M., Brink, M., Reinecke, N., Tegtmeyer, S., and Gras, P. (2023). Urbane Digitale Zwillinge als Baukastensystem: Ein Konzept aus dem Projekt Connected Urban Twins (CUT). *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement* (1):14–23
- Tisue, S. and Wilensky, U. (2004). Netlogo: A simple environment for modeling complexity. In *International conference on complex systems*, volume 21, pages 16–21. Citeseer.
- van Langen, P.; Pijper, G.; de Vries, P.; Brazier, F. Participatory Design of Participatory Systems for Sustainable Collaboration: Exploring Its Potential in Transport and Logistics. *Sustainability* 2023, 15, 7966. <https://doi.org/10.3390/su15107966>

30.04.2024

Symposium zu klimaangepassten Gebäudetechnologien

32

Impuls 3

Brauchwasser
Erwin Nolde
Nolde Wasserkonzepte

Betriebswassernutzung ein Baustein der Klimaanpassungsstrategie



NoLde – innovativewasserkonzepteGmbH

Grün,Blau Digital am IBZ der TU Dortmund 29.04.2024

1

Definitionen

Trinkwasser:

Wasser für den menschlichen Gebrauch ist alles Wasser, sei es im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung, das sowohl in öffentlichen als auch in privaten Örtlichkeiten zum Trinken, zum Kochen, zur Zubereitung von Speisen oder zu anderen häuslichen Zwecken bestimmt ist.

Grauwasser:

bezeichnet **fäkalienfreies**, gering verschmutztes **Abwasser** aus Bädern, Duschen oder Waschmaschinen, das durch **Aufbereitung** einer Zweitnutzung als **Betriebswasser** dienen kann. Küchenabwässer hingegen wird aufgrund der höheren Belastung mit Fetten und Speiseabfällen selten mit aufbereitet.

Betriebswasser:

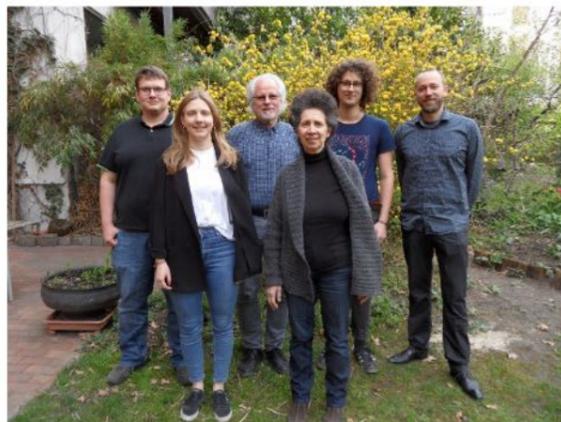
Betriebswasser (nach DIN 4046): Gewerblichen, industriellen, landwirtschaftlichen oder ähnlichen Zwecken dienendes Wasser mit unterschiedlichen Güteeigenschaften, worin Trinkwassereigenschaft eingeschlossen sein kann.

3

Unser Team

„Noch schöner als Visionen zu haben ist, sie zu verwirklichen“

[Liszt](#) (*1984), österreichische Philosophin und Künstlerin



Als Ingenieure verstehen wir es als unsere Aufgabe Probleme vorwegnehmend zu erkennen und sie vorwegnehmend zu lösen.

2

Wasserqualitäten

Wie gut ist Betriebswasser im Vergleich zu anderen Wasserqualitäten ?

| | <i>E. coli</i> /100ml | Trübungseinheiten [NTU] |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Trinkwasser | 0 /100ml | < 1 |
| Betriebswasser | 2-3 /100ml | < 2 ; typ. 0,3 – 0,6 |
| Badegewässer | 900 /100ml | |
| Ablauf Kläranlage | ca. 40.000 /100ml | |
| Grauwasser | ca. 1.000 bis 1.000.000 /100ml | < 1.000 |

4



Anforderungen nach fbr-Hinweisblatt H 202

Tabelle 4. Qualitätsanforderungen für aufbereitetes Grauwasser sowie Behandlungsverfahren

| Kriterien | Qualitätsanforderungen an das aufbereitete Grauwasser | |
|---|---|---|
| | C1 | C2 |
| Nutzungsklasse | C1 | C2 |
| Behandlungsmethode | Aufbereitung/Stabilisierung | Behandlung mit Hygienisierung |
| Grauwasser | Typ A | Typ A Typ B |
| Bakteriologische Parameter | Trübung | < 2 NTU |
| | BSB ₅ | < 5 mg/l |
| | O ₂ Sättigung | > 50 % |
| | pH | 6,5 – 9,5 |
| Hygienische Parameter | Gesamt Coliforme | < 10.000/100 ml |
| | E.coli | < 1.000/100 ml |
| | P.aeruginosa | < 100/100 ml |
| | Probenahme | Speicher/Verbraucher |
| Ermöglichte Nutzung | Toilettenspülung privat | + |
| | Bewässerung privat, Rasen, Zierpflanzen | + |
| | Bewässerung Nutzpflanzen (Vierstuf) | + |
| | Textilwäsche privat* | + |
| | Toilettenspülung öffentlich | + |
| | Beispielhafte Verfahren und weitere Behandlungsstufen | FB, BF, WB, Stabilisierung |
| UV-Anlage UV-Unterstation RD-Unterstation | MB-Membranbioreaktor FB-Fachbetrieblage | WB-Wärmbetrieblage BS-Bodenbetrieblage |

ANMERKUNG:
* UV-Bestrahlung > 30 % empfohlen

Betriebswassernutzung

- kein hygienisches Risiko
- kein Komfortverlust
- Umweltverträglichkeit
- Wirtschaftlichkeit



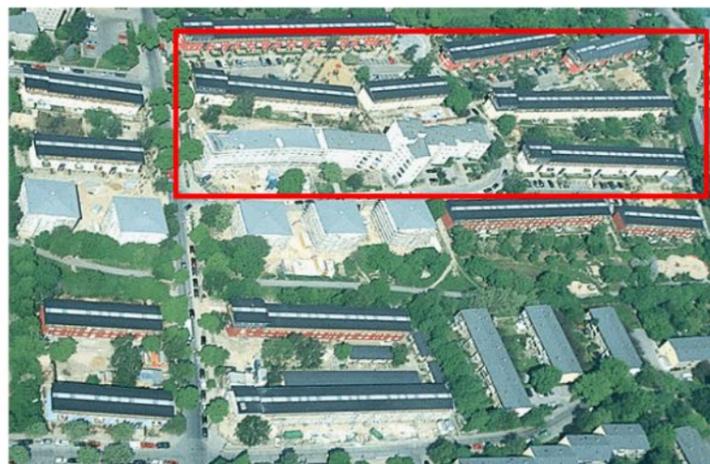
- Regenwasserrückhaltung
- Schadstoffrückhalt = Gewässerschutz
- Geringerer Trinkwasserverbrauch
- weniger Abwasser
- Geringere Betriebskosten



Niederschlagswasserbewirtschaftung durch „negativem Kanalanschluss“

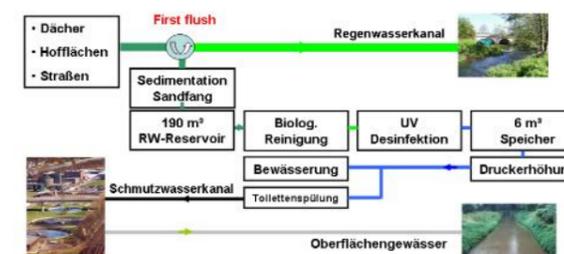
Versiegelte Fläche
11.770 m²

- 35% Dachflächen
- 12% Hof und Gehwege
- 12% Verkehrsfläche



Liegenschaftsübergreifende RW-Bewirtschaftung:
öffentlich – privat (seit 2000: Pilotprojekt Belß-Lüdeckestraße erfolgreich)

Regenwassernutzung unter Einbezug des Straßenabwassers



Ergebnis: Saubere Seen und hochwertiges Betriebswasser

Der Wassersektor ein großer Stromverbraucher

BWB benötigen mehr Strom als eine Stadt mit mehr als 300.000 Einwohnern ans Haushaltsstrom

Starker Aufwärtstrend wg. höheren Anforderungen an die Abwasserbehandlung

WASSER WERTSCHÄTZEN
Nachhaltigkeitsbericht 2022



Energieverbrauch innerhalb der Organisation

| in GWh | 2021 | 2020 | 2019 |
|---|-------|-------|-------|
| Energieeinsatz gesamt | 391,5 | 385,7 | 386,2 |
| Energiebedarf Strom (Netzbezug und Eigenproduktion) | 321,9 | 309,7 | 311,4 |
| davon Strom Netzbezug | 228,4 | 222,8 | 222,4 |
| davon Strom Eigenproduktion und Selbstbehalt | 93,6 | 86,8 | 89,0 |
| Energiebedarf Erdgas | 26,1 | 27,5 | 20,8 |



9

Abwasserbehandlung zur anschließenden Nutzung

Behandlung von häuslichem Abwasser zur Bewässerung einer Steuobstwiese



11

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) auch für Abwasser

Grauwasser ist eine Ressource für Wasser und Wärmeenergie; Schwarzwasser eine für Energie (Biogas) und Nährstoffe (Düngemittel).

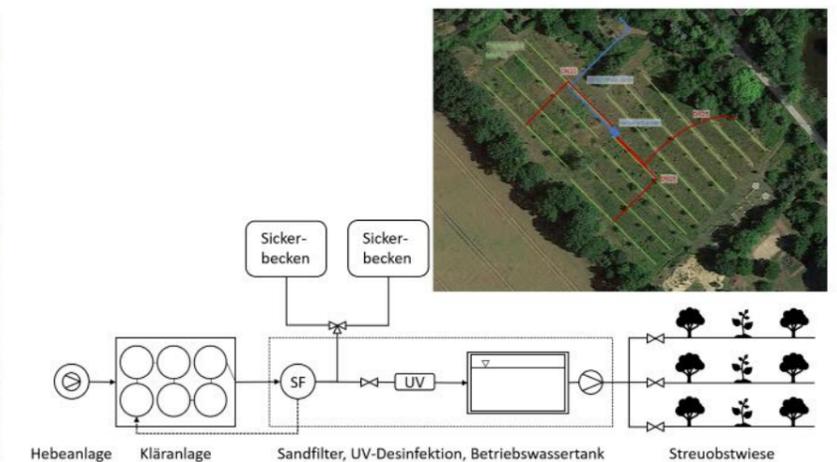


| | | Schwarzwasser Fäeces + Urin + 30 Liter WC Spülwasser | Grauwasser | Gesamt-abwasser |
|--------------------|------------------------------|---|------------|-----------------|
| Menge | L/E/d | 31,3% | 68,7% | Summe |
| CSB | g/E/d | 59,8% | 40,2% | 117,0 |
| N | g/E/d | 92,2% | 7,8% | 12,9 |
| P | g/E/d | 75,0% | 25,0% | 2,0 |
| K | g/E/d | 76,2% | 23,8% | 4,2 |
| S | g/E/d | 23,1% | 76,3% | 3,8 |
| Energiebeibachtung | | | | |
| Wärme-potenzial | Abkühlung des Abwassers in K | | 70 | 2,0 |
| Biogas | Wh/E/d | | 1.768 | 243 |
| | Wh/E/d | | | 118 |

10

Abwasserbehandlung zur anschließenden Nutzung

Behandlung von häuslichem Abwasser zur Bewässerung einer Steuobstwiese



12

Die meistwärmeste entweicht über das Abwasserrohr



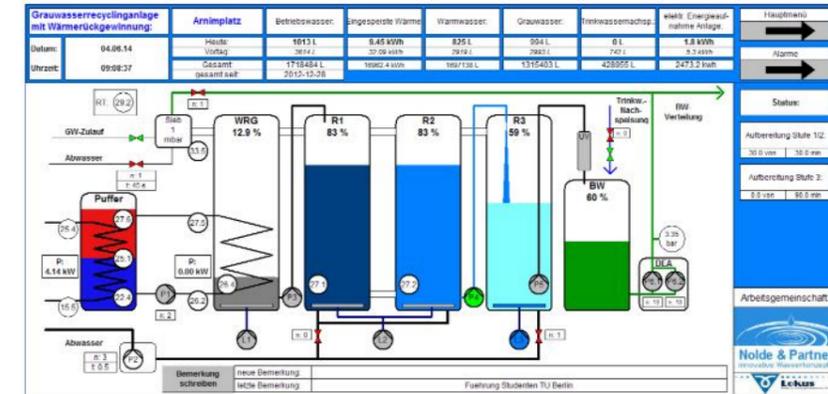
WW-Wärmebedarf
Stud. Wohnen
ca. 750 kWh/P/a
ca. 47 kWh/m²

Dämmung „kostet“ Geld und Wohnraum!

13

Das letzte Wärmeloch schließen und Grauwasserrecycling

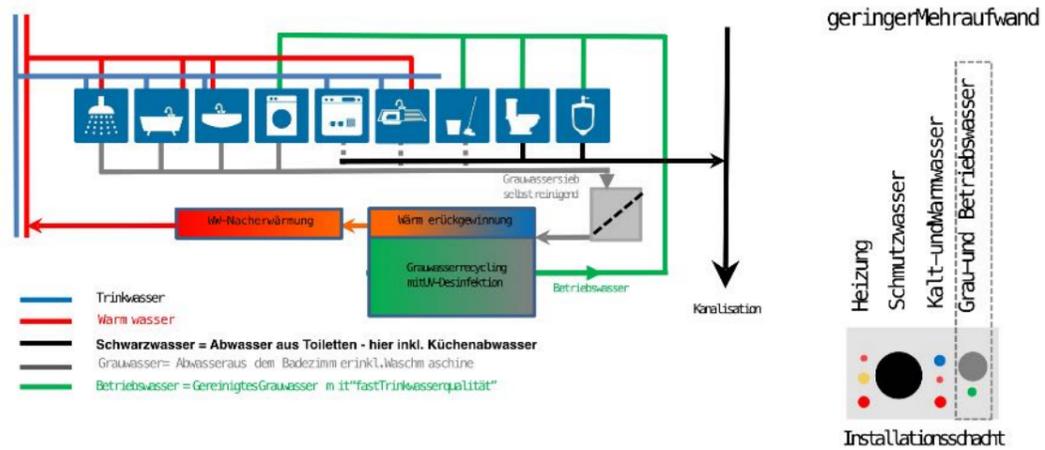
Anlagenüberwachung und -steuerung über das Internet



15

Das letzte Wärmeloch schließen und Grauwasserrecycling

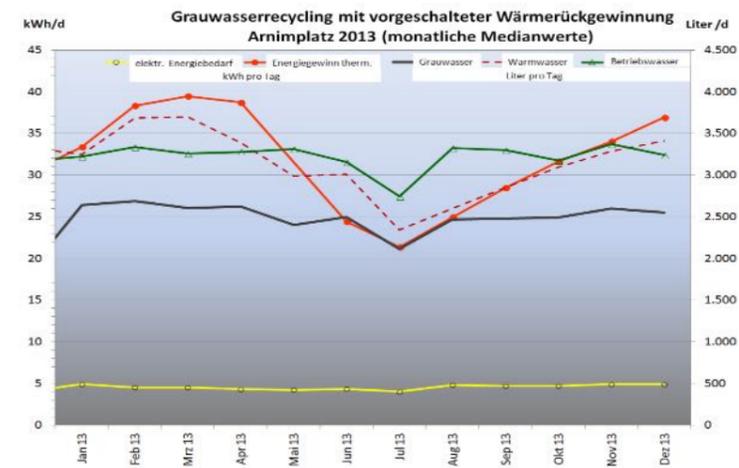
Getrennte Erfassung des Grauwassers und Betriebswasserversorgung.



14

Das letzte Wärmeloch schließen und Grauwasserrecycling

Jahresganglinie (monatliche Medianwerte für 2013)



seit 2010



Betriebswasser: 3.250 l/d
Strombedarf: 4,8 kWh/d
Abkühlung Grauw.: ca. 8K
Wärmerückgewinnung.: 30 kWh/d bzw. 9,2 kWh/m³

16

2022: Grauwasserrecycling mit Wärmereückgewinnung

Grauwasserrecycling spart täglich 17.000 Liter Trinkwasser und mehr als 100 kWh Wärme durch Wärmerückgewinnung

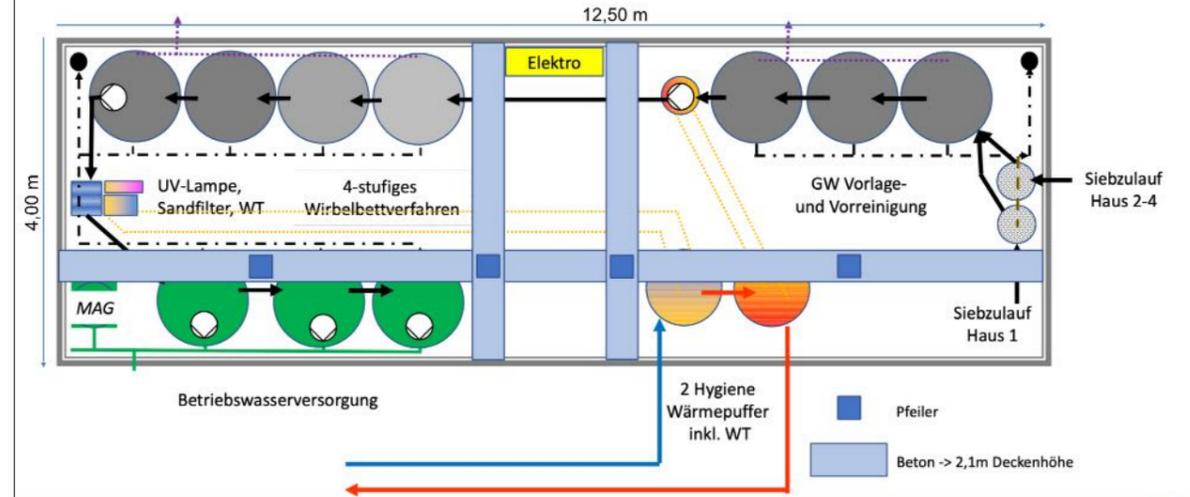


https://youtu.be/Xn0WOSikr_s

17

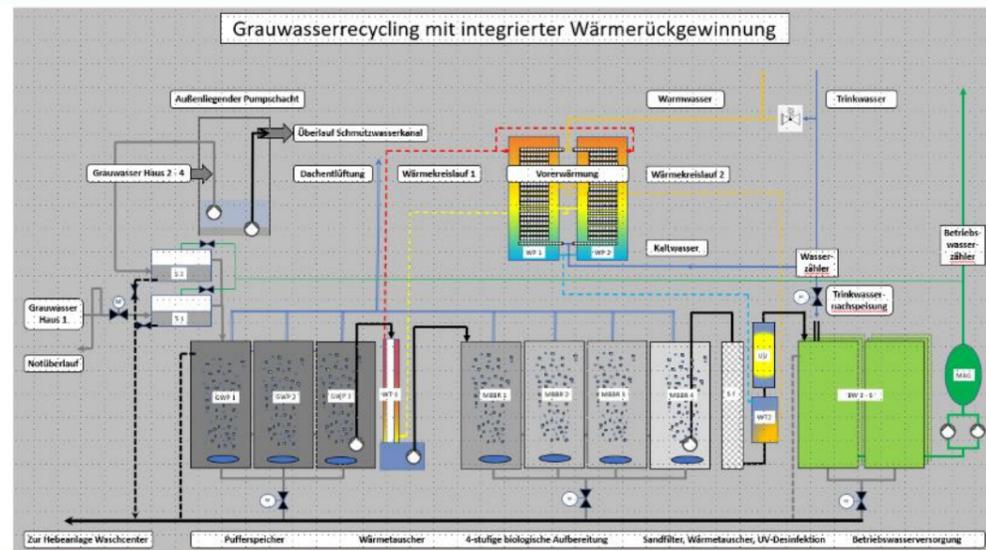
Inbetriebnahme Frühjahr 2022; Platzbedarf

Platzbedarf für die gesamte Technik rd. ein A4-Blatt pro Bewohner



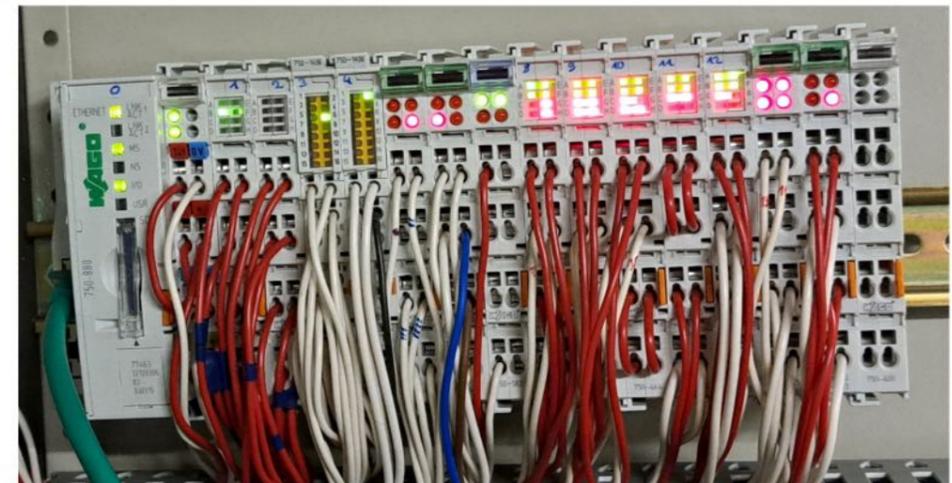
19

Anlagenschema



18

Digitalisierung 4.0



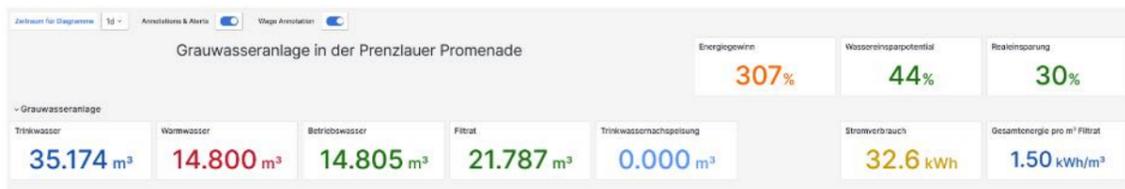
20

Online-Monitoring

Jahresübersicht



Tagesübersicht



21

Kosten/Amortisation

Zur Orientierung

500 € je angeschlossene Person für die Anlagentechnik
+ 500 € je Wohneinheit für zusätzliche Leitungen

3 Personen Haushalt auf 100 m² Wohnfläche
zusätzliche einmalige Investitionskosten 2.000 € entspricht 20 €/m² Wohnfläche

Einsparpotenzial

WC: 34 Liter/d/P=37,2m³ Trink- und Abwasser x 5,00 €/m³ = 186 €/a/WE
WC + WM: 49 Liter/d/P=53,7m³ Trink- und Abwasser x 5,00 €/m³ = 268 €/a/WE
Betriebskosten werden durch Abwasserwärmenutzung kompensiert

Deutliche Kosteneinsparung bei größeren Anlagen

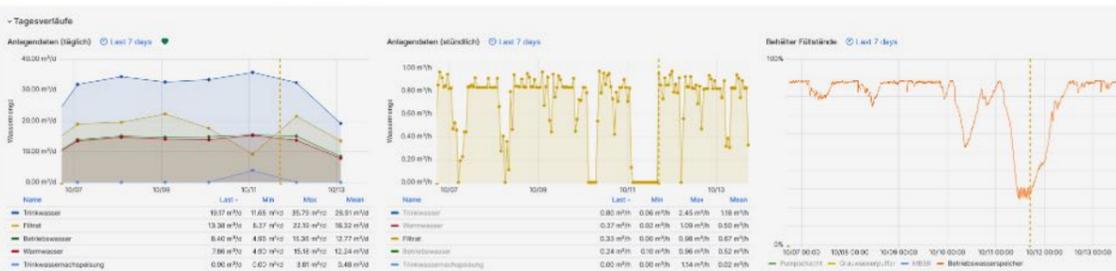
23

Online-Monitoring und -Überwachung



Online-Monitoring und -Überwachung

- ermöglicht individuelle Anpassungen
- Hohe Zuverlässigkeit
- Niedrige Betriebs- und Wartungskosten



22

<https://www.youtube.com/watch?v=EYTar5kZlu0>



20 years of greywater recycling in the centre of Berlin

Nolde - Innovative Wa 20 subscribers



24

Impuls 4

Transformation
Dr. Michael Waibel
Universität Hamburg

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Dr. Michael Waibel
Senior Researcher
Universität Hamburg
Uni Hamburg

Smart Urban Areas Expert Workshop | Dortmund, 30 April 2024

Keynote Transformation

Experiences from the Build4People Project
Erfahrungen aus dem Build4People Projekt

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Build4People Scientific Work Package Team Members

| | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|
| WP#1 | | | | | | | | | | WP#2 |
| WP#3 | | | | | | | | | | WP#4 |
| WP#5 | | | | | | | | | | WP#6 |

All Graphics: Source B4P project.

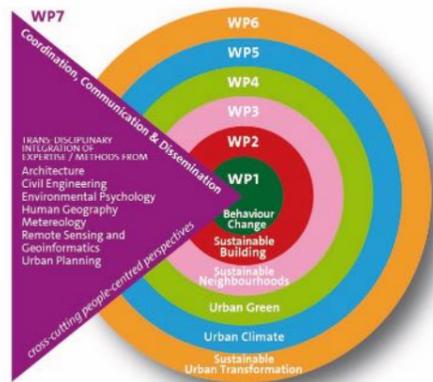
Presentation: Michael Waibel, Hamburg University | Smart Urban Areas Expert Workshop | TU Dortmund, 30 April 2024 | Page 3

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



DEF 2019-2021 | R&D 2021-2025 | IMP 2025-2027



Dr. Michael Waibel
Build4People Consortium Representative

Smart Urban Areas Expert Workshop | Dortmund, 30 April 2024

| | | | |
|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|
| | | | |
| Work Package#7 | Local Project Management Partner | Work Package#1 | Work Package#2 |
| Work Package#6 | | | |
| | | | |
| Work Package#3 | Work Package#4 | Work Package#5 | |

| | | |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <p>Research Partners</p> | <p>Implementation Partners</p> | <p>Dissemination Partners</p> |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



TIMELINE PICTURE SERIES Phnom Penh City Centre



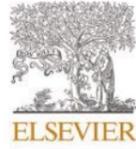
Presentation: Michael Waibel, Hamburg University | Smart Urban Areas Expert Workshop | TU Dortmund, 30 April 2024 | Page 4

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Analysis / Scientific Output



Contents lists available at ScienceDirect

Geoforum

Volume 141, May 2023, 103744

journal homepage: www.elsevier.com/locate/geoforum



3.5

Impact Factor

Houses of cards and concrete: (In)stability configurations and seeds of destabilisation of Phnom Penh's building regime

Ravi Jayaweera^{a,*}, Harald Rohrer^b, Annalena Becker^c, Michael Waibel^a

^a Department of Human Geography, University of Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg, Germany

^b Department of Thematic Studies – Technology and Social Change, Linköping University, Hus T Campus Valla, 58183 Linköping, Sweden

^c Department of Environmental Psychology, Institute of Psychology, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg, Germany

Presentation: Michael Waibel, Hamburg University | Smart Urban Areas Expert Workshop | TU Dortmund, 30 April 2024

Page 5

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Analysis / Scientific Output



an Open Access Journal by MDPI

Promoting Urban Health through the Green Building Movement in Vietnam: An Intersectoral Perspective

Thuy Thi Thu Nguyen; Michael Waibel

Sustainability 2023, Volume 15, Issue 13, 10296



IMPACT FACTOR 3.9
CITESCORE 5.8

Presentation: Michael Waibel, Hamburg University | Smart Urban Areas Expert Workshop | TU Dortmund, 30 April 2024

Page 7

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Analysis / Scientific Output



Energy Research & Social Science

Volume 106, December 2023, 103312



6.7

Impact Factor

11.9

CiteScore

Original research article

Urban transition interventions in the Global South: Creating empowering environments in disempowering contexts?

Ravi Jayaweera^a, Harald Rohrer^b, Annalena Becker^c, Sothun Nop^d, Michael Waibel^a

Presentation: Michael Waibel, Hamburg University | Smart Urban Areas Expert Workshop | TU Dortmund, 30 April 2024

Page 6

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Analysis / Scientific Output

Transformation?

- Scientific Community ≠ Society → Transformative Research
- (Scarcity) Resources ≠ (Citation) Output
- Data Collection ≠ Implementation
- Analysis ≠ (Behaviour) Change
- Output ≠ Impact

Presentation: Michael Waibel, Hamburg University | Smart Urban Areas Expert Workshop | TU Dortmund, 30 April 2024

Page 8

Analysis / Scientific Output

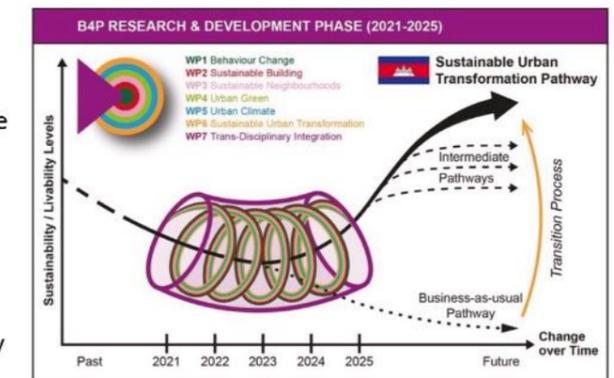
Transformation?

- Scientific Community ≠ Society → Transformative Research
- (Scarcity) Resources ≠ (Citation) Output
- Data Collection ≠ Implementation
- Analysis ≠ (Behaviour) Change
- Output ≠ Impact
- Success criteria of a German government (BM BF) funded project in Asia?
- Must be (newly) discussed?!

Project Design: Supporting a more sustainable urban transformation pathway

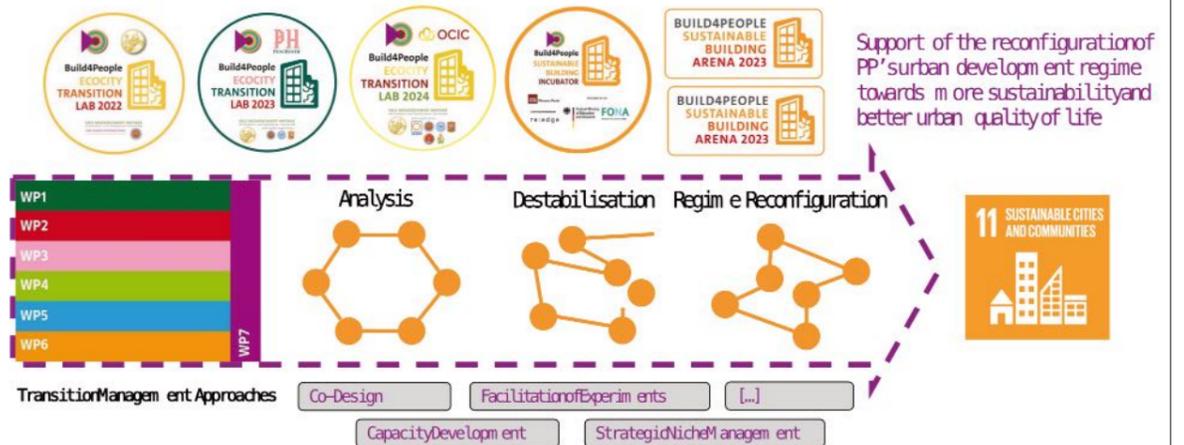
“Sustainable Urban Transformation is not only a technological challenge but basically a social, cultural, economic and political one”.
(Rohracher, 2001; Rink et al., 2018)

- Integrated urban development and planning culture understood as a process and dialogue
- Transdisciplinary action research using manifold participatory methods
- Cross-cutting interventions from state-of-the-art transition governance approaches
- ✓ Ideal result: Phenomenon pursuing a more sustainable and liveable urban development pathway



“Sustainable Urban Transformation is not only a technological challenge but basically, a social, cultural, economic and political one”.
(Rohracher, 2001; Rink et al., 2018)

Build4People Transition Management Instruments



Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Seeds of Destabilisation: Example Ecocity Transition Lab 2023



Build4People Video Clip: Build4People Ecocity Transition Lab 2023, in cooperation with Phnom Huoth Group, Cambodia
<https://youtu.be/7eez504vdv>

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Seeds of Destabilisation: PopUp Kiosk as innovative participatory intervention



Implemented by: SMMR, PHnom Penh
 In Partnership with: OCIC
 Supported by: [Logos]

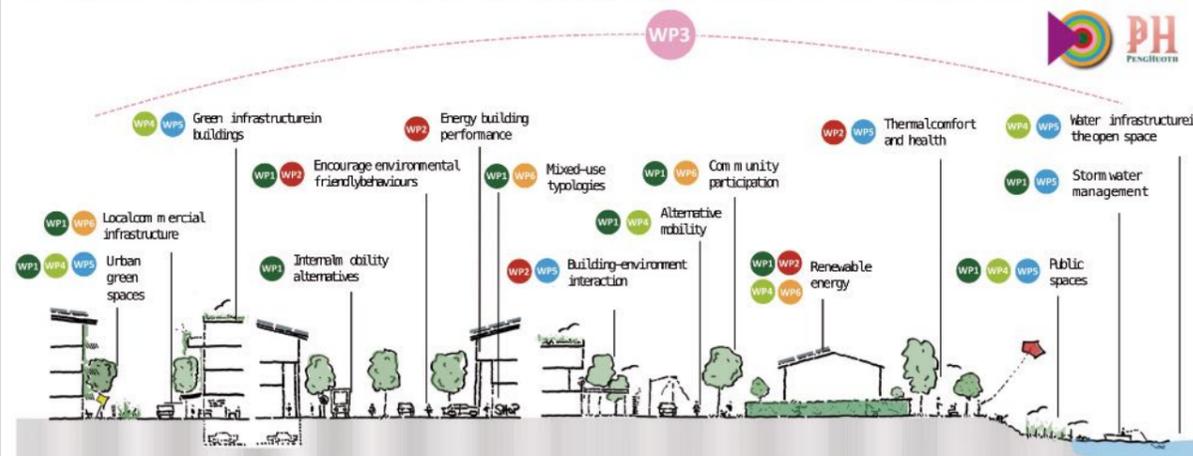
PopUp Kiosk, Norea City, Phnom Penh during Ecocity Transition Lab 2024
<https://youtu.be/k09-v5p10d0>

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Visualisation of multi- and trans-disciplinary synergies among Build4People Work Packages

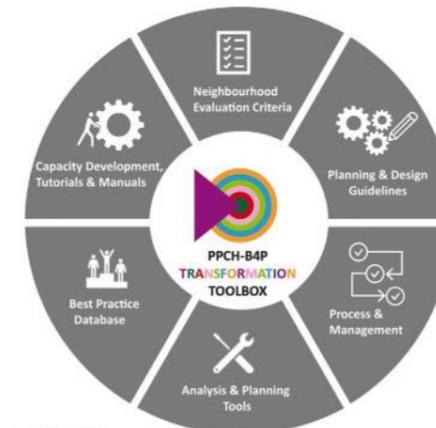


Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Seeds of Destabilisation: PPCH-B4P Transformative Toolbox



work in progress
 Tangible product at the end of the B4P ECTL series

Build4People-Phnom Penh Capital Hall Technical Meeting, 06 October 2023
<https://youtu.be/Nw-v6W2-J>

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Seeds of Destabilisation: Build4People Social Marketing Campaign



YouTube DE
Build4People Awareness Campaign Teaser Clip
"Cambodia's Green Pioneers"
https://youtu.be/6_61kTnLFA

How can we reach out to people?



SCIENCE WORKSHOP
សិក្ខាសាលាវិទ្យាសាស្ត្រ
Cambodia's Green Pioneers
អ្នកផ្តួចផ្តើមគំនិតក្រៅប្រពៃណី

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Seeds of Destabilisation: Sustainable Business Incubator



YouTube DE
<https://youtu.be/dgDva08cFEY>
<https://youtu.be/LVGBt-HN08>
<https://youtu.be/rMREexH00>



ADAPTION OF DGNB CRITERIA TO CAMBODIA

- Most of the criteria, indicators and benching can probably directly be applied
- Some adaptations will have to be undertaken for matching with the different planning framework, socio-economic, technical and climate conditions
- Adapted benchmarking should reflect both international best practice and national Cambodian legislation and standards



YouTube DE
Build4People Awareness Campaign Teaser Clip
"Cambodia's Green Pioneers"
https://youtu.be/6_61kTnLFA

Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Seeds of Destabilisation: Sustainable Building Arena

- Preparation, coordination and implementation of a Transition Management Process
- Participatory workshop series with front-runners from different stakeholder groups
- Co-development of a joint Transition Agenda to support alternative discourses, marginalized actors, social learning, and network building
- Methods: interactive knowledge generation, world-café workshops, interviews, questionnaires, participant observation, input presentations, etc.



YouTube DE
<https://youtu.be/RH66cVhw6o>
<https://youtu.be/LVGBt-HN08>
<https://youtu.be/9n1E5t3ck0>



Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia

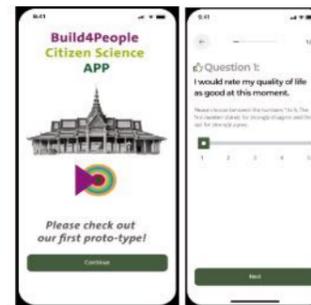


Seeds of Destabilisation: Build4People CitizenScience APP as participatory tool

- Making use of a citizen science approach to support participatory urban planning
- Using the App to collect info on urban citizens' perception on the green spaces and urban quality of life in Phnom Penh
- The collected response will be visualized into a public dashboard anonymously without revealing personal information
- Implementation Approach is to develop it into a valid participatory tool - to flexibly feed it with various topics
- To generally enhance communication with the urban population and the city government - use as e-governance / smart city tool



Source: B. Löbau, 2023



Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Conclusion: How to make a transformative difference?

- Project (consortium) and obviously work plan design are highly relevant to achieve transformation
- Entry points for Build4People are firstly the building and increasingly the neighbourhood planning sectors.
- Transformation as social innovation by a process-orientated cross-cutting & transdisciplinary approach.
- The overall aim is the generation of action knowledge to foster implementation.
- To maximize impacts, Build4People's approach is getting actively disseminated, outreach outside the scientific bubble (social media / local artists).



Build4People Social Media
Follow us on:
f i n
i g y o f
<https://build4people.org>



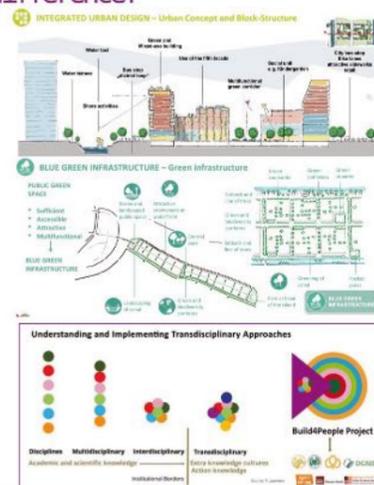
Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Conclusion: How to make a transformative difference?

- Project (consortium) and obviously work plan design are highly relevant to achieve transformation
- Entry points for Build4People are firstly the building and increasingly the neighbourhood planning sectors.
- Transformation as social innovation by a process-orientated cross-cutting & transdisciplinary approach.



CC BY-NC-SA

VGC

CC BY-NC-SA

VGC

SÁCH HƯỚNG DẪN Nhà ở Xanh và Sống Lành mạnh

CAMaRSEC CLIENT II FONA

CC BY-NC-SA

VGC

CC BY-NC-SA

VGC

HANDBOOK for Green Housing and Healthy Living

CAMaRSEC CLIENT II FONA

| | | | | | |
|------------|---|---|--|------------|---|
| Part 02 | Towards Healthy Living Conditions Suzanne Roussellet | Chapter 09 | Selection of building and finishing materials Hartwig M. Kersch & Andreas Zepner | Chapter 09 | Greening your home Nguyen Quynh Minh |
| Chapter 01 | Site planning and building orientation Nguyen Quynh Minh | Chapter 06 | Building execution quality Michael J. Jurek | Chapter 10 | Ensuring indoor air quality and thermal comfort Caroline Kumpmann, Ch. K. Schwede & Yoonchik Hong |
| Chapter 02 | Floor plan design Nguyen Quynh Minh | HANDBOOK for Green Housing and Healthy Living  | | Chapter 11 | Household water saving Nguyen Quynh Minh |
| Chapter 03 | Building envelope design Pham Thi Hien & Nguyen Van Tuan | | | Chapter 12 | Dealing with household waste Zongshu Stanley |
| Chapter 04 | Green building materials Le Thi Hong, Chau Thi Hong & Nguyen Thi Phan | Chapter 07 | Building operation and maintenance Christina Kumpmann, Le Dam Ngoc Thi & Pham Thi Hien | Chapter 13 | Household renewable energy Nguyen Thi Thu Thuy & Michael Wobst |
| | | Chapter 08 | Household energy saving Nguyen Thi Thu Thuy | | |



Implementation Guideline
Green walls and green roofs: URBAN ECOSYSTEM-BASED ADAPTATION to Climate Change in Viet Nam



Hướng dẫn thực hiện
Màng tường xanh và vườn trên mái: THÍCH ỨNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU dựa vào hệ sinh thái tại đô thị Việt Nam















Implementation Guideline
Green walls and green roofs: URBAN ECOSYSTEM-BASED ADAPTATION to Climate Change in Viet Nam



Hướng dẫn thực hiện
Màng tường xanh và vườn trên mái: THÍCH ỨNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU dựa vào hệ sinh thái tại đô thị Việt Nam

Neuauflegung mit Update von SUA in Kooperation mit GIZ?











Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



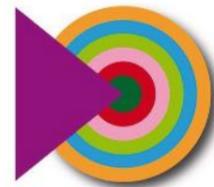
Dissemination alliances outside the scientific bubble



Follow us on:

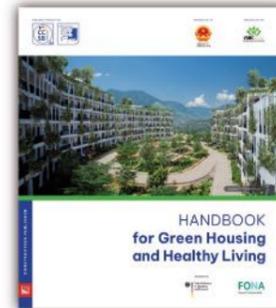


<https://build4people.org>



Build4People Project

<https://build4people.org>



Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia

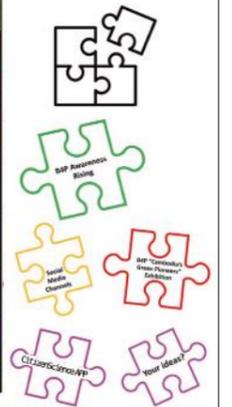


Conclusion: How to make a transformative difference?

- Project (consortium) and obviously work plan design are highly relevant to achieve transformation
- Entry points for Build4People are firstly the building and increasingly the neighbourhood planning sectors.
- Transformation as social innovation by a process-orientated cross-cutting & transdisciplinary approach.
- The overall aim is the generation of action knowledge to foster implementation.
- To maximize impacts, Build4People's approach is getting actively disseminated, outreach outside the scientific bubble (social media / local artists).
- Inter- and transdisciplinary communication leaving the single disciplinary comfort zone is the key
- Successful transformation is a matter of people



Bringing together puzzle pieces of transformation



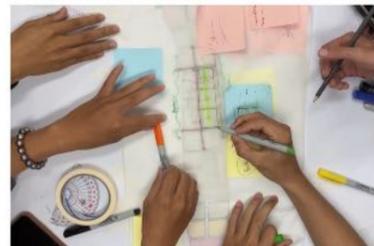
Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Conclusion: How to make a transformative difference?

- Project (consortium) and obviously work plan design are highly relevant to achieve transformation
- Entry points for Build4People are firstly the building and increasingly the neighbourhood planning sectors.
- Transformation as social innovation by a process-orientated cross-cutting & transdisciplinary approach.
- The overall aim is the generation of action knowledge to foster implementation.
- To maximize impacts, Build4People's approach is getting actively disseminated, outreach outside the scientific bubble (social media / local artists).
- Inter- and transdisciplinary communication leaving the single disciplinary comfort zone is the key



Build4People: Collecting young perspectives



Build4People Project

Enhancing Quality of Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia



Launching Event CAMarSEC Handbook for Green Housing and Healthy Living, 24 April 2023, Goetheinstitut, Hà Nội

I am very open for cooperation in regard of future projects!

Dr. Michael Waibel
Senior Researcher
Uni Hamburg



Smart Urban Areas Expert Workshop | Dortmund, 30 April 2024 |

Thanks so much for your kind attention!

Vielen Dank! Xin cảm ơn!

Follow us on:



<https://build4people.org>

Fach
vor
träge

| | | |
|----------------|--|------------|
| Grün | Herausforderungen von Gebäudegrün - Großprojekte <i>Martin Belz, Citryarc - Institut für Stadtnatur</i> | 153 |
| Blau | IoT & Digitale Lösungen <i>Dr. Jan-Philipp Exner, Zenner</i> | 181 |
| | Grauwasserbehandlung mit Membrantechnologie <i>Gero Boehmer, WILO SE / Abionik GmbH</i> | 203 |
| Digital | Digitale Zwillinge in der Stadtentwicklung <i>Sebastian Böhm, Stadt Leipzig</i> | 217 |
| | Digitale Zwillinge in der Quartiersentwicklung <i>Maria Orth, ALTA4</i> | 235 |
| | KI Cloud für Sanierungspotentiale <i>Lukas Naumann, ACUIRE</i> | 249 |

Grün

Herausforderungen von Gebäudegrün - Großprojekte

Martin Belz

Cityarc - Institut für Stadtnatur

SUA-Symposium zur klimaangepassten Gebäudetechnologie "Grün, Blau, Grau"

Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten



Verfasser: Martin Belz, Landschaftsgärtner
Datum: 30.04.2024



1. Vorstellung Martin Belz

Seite 3

Das erwartet Sie heute

| | |
|---|--|
| 1 | Vorstellung Martin Belz |
| 2 | Ausgewählte Projekte |
| 3 | Chancen von Grün in der Stadt |
| 4 | Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung |
| 5 | Das „Dreigestirn des Bauens“ |
| 6 | Die drei Phasen des Bauens |
| 7 | Planung |
| 8 | Pflege, Wartung, Monitoring |
| 9 | Fazit |

1. Martin Belz

- Jahrgang 1960
- seit über 40 Jahren Landschaftsgärtner
- seit über 35 Jahren Erfahrung mit Dachbegrünung
- seit über 25 Jahren Erfahrung mit Innenraumbegrünung
- seit über 15 Jahren Erfahrung mit Fassadenbegrünung
- seit Januar 2024 bei **CityArc**, Institut für Stadtnatur AG, Freiburg



Foto: © Leonhards

2. Ausgewählte Projekte

I. Tropenhalle Gondwanaland, Leipzig



Foto: © Leonhards

- Grüngewinnfläche: ca. 16.000 m²
- ca. 17.000 tropische Pflanzen
- 131 Großbäume
- Tropenhalle: ca. 16.500 m²
- Termine: 2007 - 2011
- Kosten: ca. 67 Mio. €
- Auftragsvolumen: ca. 2,75 Mio. €
- Bauherr: Zoo Leipzig GmbH
- Landschaftsarchitekt: Ariane Röntz, Berlin
- Pflanzen: Asien / USA, Florida
- Ausführung Großbaumpflanzung: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal

I. Tropenhalle Gondwanaland, Leipzig



Foto © Leonhards

II. Fraport, Frankfurt

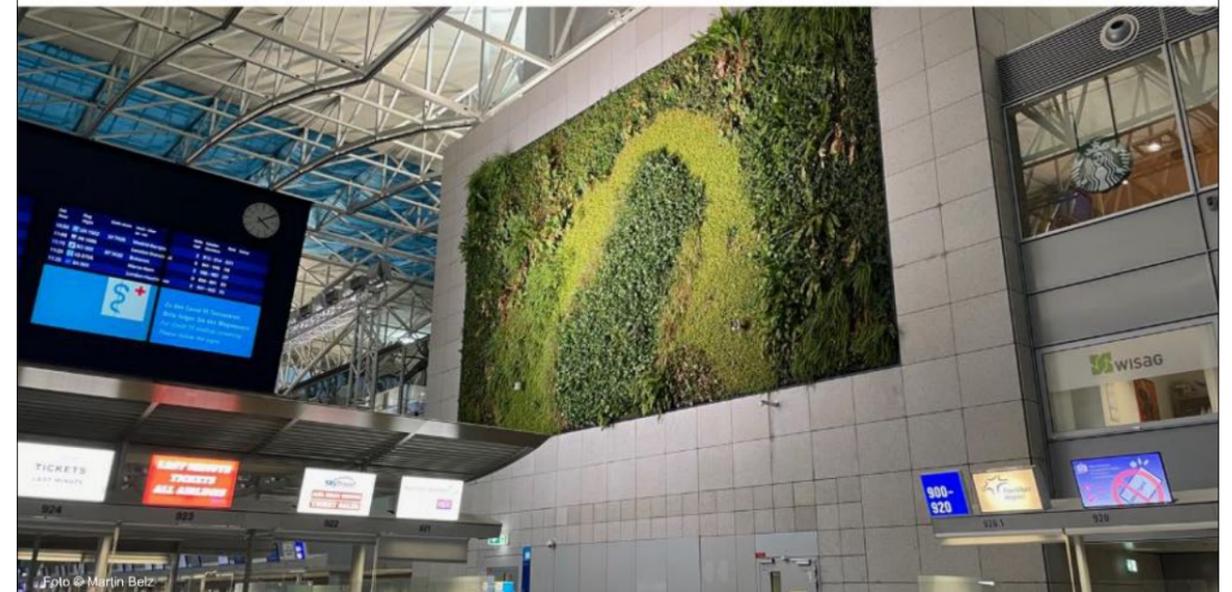


Foto © Martin Belz

II. Fraport, Frankfurt



- Grüngewinnfläche: ca. 270 m²
- Transpirationsvolumen: ca. 750 m³
- Termine: 2019
- Auftragsvolumen: ca. 240.000 €
- Bauherr: Fraport AG, Frankfurt am Main
- Pflanzen: Vertiko GmbH, Freiburg
- Beratung, Ausführung grüne Wand: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal
- Pflege, Wartung, Monitoring: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 9

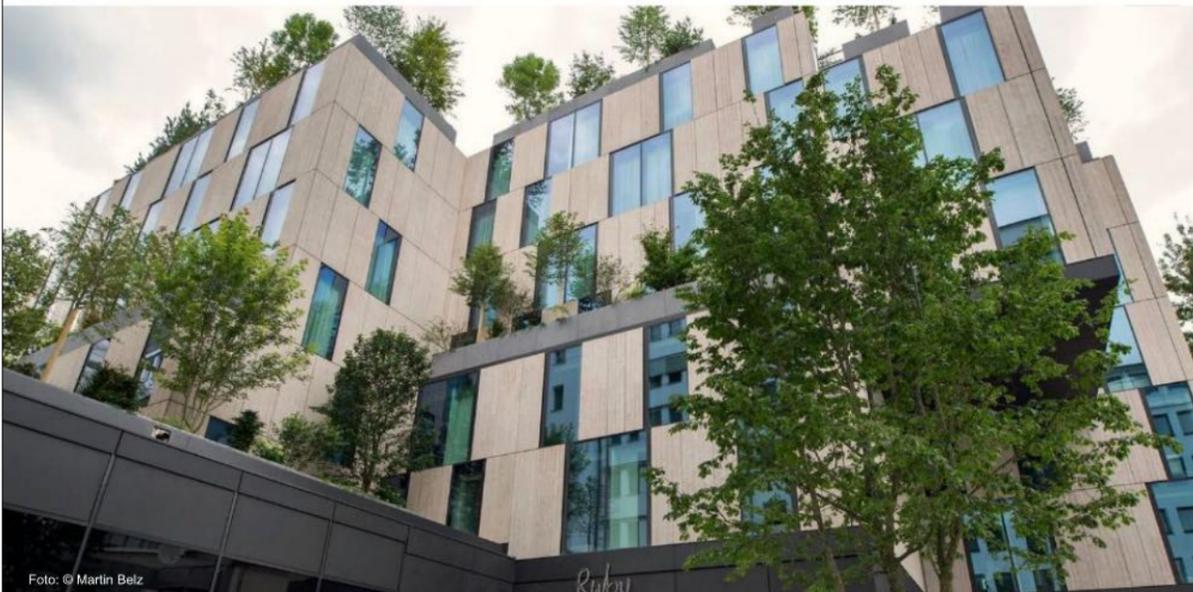
III. Hotel Capitol, Köln



- Grüngewinnfläche: ca. 500 m²
- BGF Neubau, Umbau im Bestand: ca. 12.300 m²
- Transpirationsvolumen: ca. 3.400 m³
- Termine: 2018 - 2021
- Kosten: ca. 87 Mio. €
- Auftragsvolumen: ca. 370.000 €
- Bauherr: Proximus Real Estate AG
- Architekt: ingenhoven architects gmbh, Düsseldorf
- Pflanzen: Baumschule Ebben, Cuijk / Niederlande
- Landschaftsarchitekt: Enea GmbH, Rapperswil-Jona / Schweiz
- Beratung, Ausführung Fassaden- & Dachbegrünung: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal
- Pflege / Wartung / Monitoring: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal

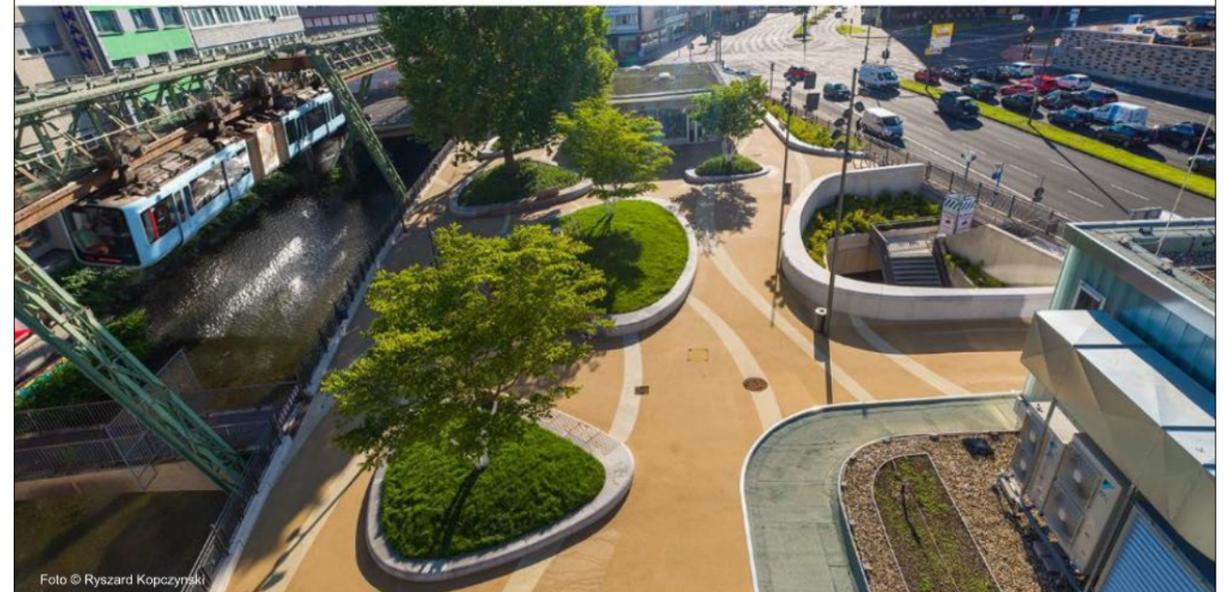
SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 11

III. Hotel Capitol, Köln



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 10

IV. Wupperpark, Wuppertal



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 12

IV. Wupperpark, Wuppertal



Foto © Ryszard Kopczynski

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 13

V. Ergo Versicherung, Düsseldorf



Foto © Ryszard Kopczynski

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 15

IV. Wupperpark, Wuppertal



Foto © Ryszard Kopczynski

- Grüngewinnfläche: ca. 580 m²
- Transpirationsvolumen: ca. 670 m³
- Kosten: vertraulich
- Termine: 2021 bis 2022
- Auftragsvolumen: ca. 1,275 Mio. €
- Bauherr: Stadt Wuppertal
- Landschaftsarchitekt: scape, Düsseldorf
- Architekt: arntz erke architekten, Wuppertal
- Pflanzen: Baumschule Ebben, Cuijk / Niederlande
- Ausführung Dachbegrünung, Landschaftsbau: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 14

V. Ergo Versicherung, Düsseldorf



Foto © Ryszard Kopczynski

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 16

V. Ergo Versicherung, Düsseldorf



Foto © Ryszard Kopczynski

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 17

VI. Kö-Bogen II, Düsseldorf

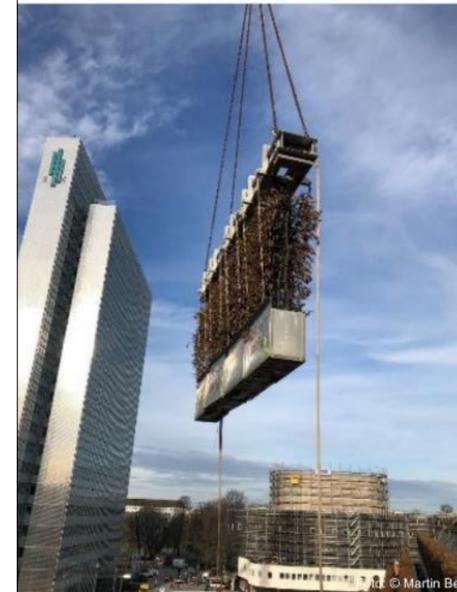


Foto © Martin Belz



Foto © Martin Belz

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 19

VI. Kö-Bogen II, Düsseldorf



Foto © Leonhards

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 18

VI. Kö-Bogen II, Düsseldorf



Foto © Martin Belz

- 30.000 Hainbuchen (aneinandergereiht = 8 km Hecke)
- 65 Lkw-Ladungen Pflanzgefäße
- BGF Geschäftshaus: ca. 41.370 m²
- Grüngewinnfläche: ca. 7.400 m²
- Transpirationsvolumen: 8.000 - 15.000 m³
- Bauzeit: 2017 bis 2020
- Gesamtbausumme: über 400 Mio. €
- Auftragsvolumen: ca. 3,5 Mio. €
- Bauherr: CENTRUM Projektentwicklung GmbH, Düsseldorf und B&L Gruppe, Hamburg
- Architektur: ingenhoven architects gmbh, Düsseldorf
- Pflanzen: Bruns Pflanzen-Export GmbH & Co.KG, Bad Zwischenahn
- Beratung, Ausführung Fassaden- & Dachbegrünung: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal in Arbeitsgemeinschaft mit Bennig / Havixbeck als „ARGE CARPINUS Kö-Bogen II“
- Pflege, Wartung, Monitoring: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co.KG, Wuppertal

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 20

VII. Calwer Passage, Stuttgart



Foto: © Leonhards

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 21

VII. Calwer Passage, Stuttgart



Foto: © Martin Belz

- ca. 11.000 Pflanzen in 2.000 Pflanzgefäßen
- 82 Bäume
- BGF: ca. 17.100 m²
- Grüngewinnfläche: ca. 3.200 m²
- Transpirationsvolumen: ca. 4.000 m³
- Termine: 2017 bis 2022
- Gesamtbausumme: vertraulich
- Auftragsvolumen: ca. 1,5 Mio. €
- Bauherr: Piëch Holding, Stuttgart
- Architekt Fassade: ingenhoven architects gmbh, Düsseldorf
- Entwurf des Gesamtkomplexes: Tennigkeit + Fehrl Architekten, Stuttgart
- Pflanzen: Bruns Pflanzen-Export GmbH & Co.KG, Bad Zwischenahn
- Beratung, Ausführung Dach- & Fassadenbegrünung: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co. KG, Wuppertal
- Pflege / Wartung / Monitoring: Jakob Leonhards Söhne GmbH & Co.KG, Wuppertal

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 23

VII. Calwer Passage, Stuttgart



Foto: © Martin Belz

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 22

3. Chancen von Grün in der Stadt

Seite 24

3. Chancen von Grün in der Stadt

- Vermeidung / Eindämmung von innerstädtischen Hitze-Inseln, sogenannte „Urban Heat Islands“

3. Chancen von Grün in der Stadt

- Vermeidung / Eindämmung von innerstädtischen Hitze-Inseln, sogenannte „Urban Heat Islands“
- Vermeidung / Eindämmung von Überschwemmungen durch Wasserrückhaltung, sogenannte „Sponge Citys“
- Begrünte Städte leisten einen positiven Beitrag für Gesundheit und Wohlbefinden – sie tragen zu einer positiven Lebensqualität bei. Stadtgrün verbessert das Wohnumfeld und wertet Quartiere auf. Es dient dem Klimaschutz, versorgt die Stadt mit frischer Luft und reguliert Temperatur und Wasserhaushalt.

3. Chancen von Grün in der Stadt

- Vermeidung / Eindämmung von innerstädtischen Hitze-Inseln, sogenannte „Urban Heat Islands“
- Vermeidung / Eindämmung von Überschwemmungen durch Wasserrückhaltung, sogenannte „Sponge Citys“

4. Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung

4. Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung

- Dachflächen erreichen nur maximal die Grundfläche des Bauwerkes
- Fassaden erreichen, je nach Höhe des Gebäudes, ein Mehrfaches der Grundfläche des Bauwerkes
- Feinstaubbindung
- Regenwasserspeicherung
- Lärmreduzierung



- CO₂ – Bindung
- Sauerstoffproduktion
- Lebensraum für Insekten und Vögel
- Lebensraum für Bodenlebewesen
- Erholung für Körper und Seele
- Pflanzen sind die einzig wirklichen ökologischen Energiewandler!



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 29

4. Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung

Grün verhindert die Abstrahlungswärme

Umgebungstemperatur 42 °C

- Temperaturmessung 1 Meter vor der Fassade = 76 °C



Umgebungstemperatur 42 °C

- Temperaturmessung 1 Meter vor der Hecke = 38 °C



**Differenz = 38 °C
zu unbegrünter Flächen**

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 31

4. Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung

Grün reduziert die Aufheizung von Gebäuden

Umgebungstemperatur 40 °C

- direkte Einwirkung auf den Baukörper
- ungehinderte nächtliche Abstrahlung
- Aufheizung und Hitzespeicherung



Umgebungstemperatur 40 °C

- direkt vor den Hecken 36 °C
- hinter den Hecken im Schatten 32 °C

**Differenz = 8 C°
weniger Einwirkung auf das Gebäude**



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 30

4. Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung

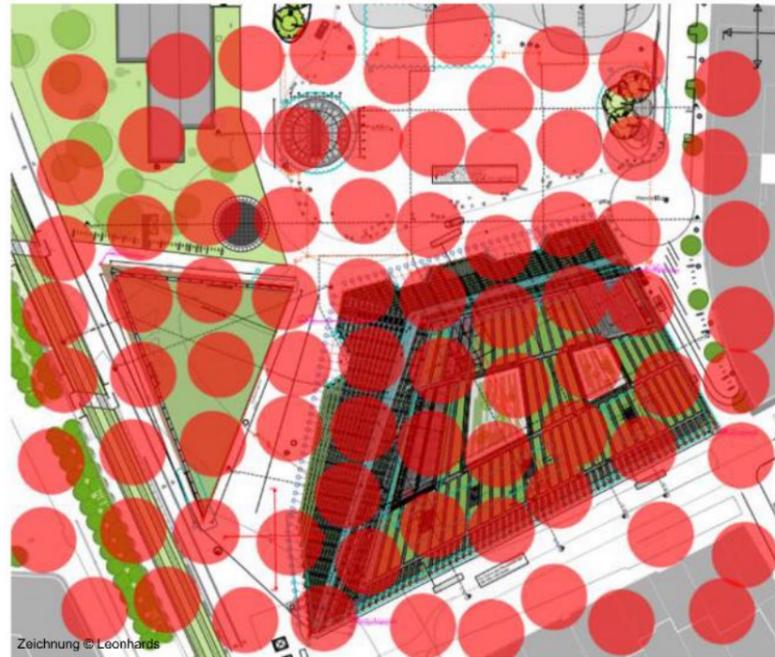
Beispiel Kö-Bogen II



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 32

4. Vorteile von Fassaden- & Dachbegrünung

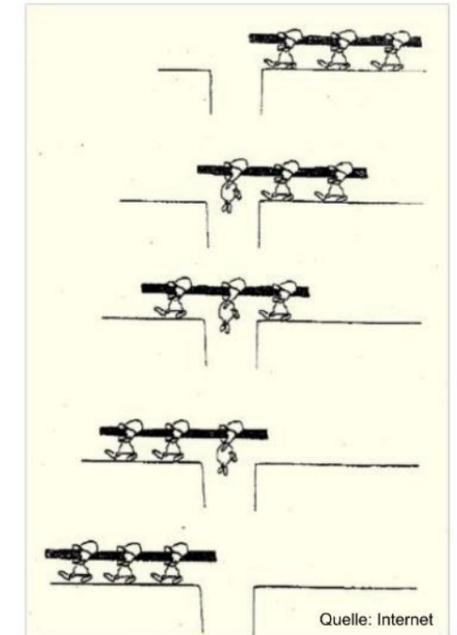
Beispiel Kö-Bogen II



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 33

5. Das Dreigestirn des Bauens

- Bauherren / Investoren
 - Planer / Architekten
 - Ausführung
- Vertrauen !



SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 35

5. Das „Dreigestirn des Bauens“

6. Die drei Phasen des Bauens

6. Die drei Phasen des Bauens

Phase I: Planung

- frühzeitige Einbindung aller Disziplinen (TGA, Statik, Fassade)
- frühzeitige Einbindung wissenschaftlicher Beratung
- frühzeitige Einbindung von Systemanbietern
- frühzeitige Einbindung von Praktikern

6. Die drei Phasen des Bauens

Phase I: Planung

- frühzeitige Einbindung aller Disziplinen (TGA, Statik, Fassade)
- frühzeitige Einbindung wissenschaftlicher Beratung
- frühzeitige Einbindung von Systemanbietern
- frühzeitige Einbindung von Praktikern

Phase II: Bau

- rechtzeitige Vergabe der Bauleistungen
- Preis-Werte Vergabe der Bauleistung
- beherrschte Bauabwicklung

Phase III: Wartung, Pflege, Monitoring

- Bewässerung
- Schnitt
- Monitoring-System

6. Die drei Phasen des Bauens

Phase I: Planung

- frühzeitige Einbindung aller Disziplinen (TGA, Statik, Fassade)
- frühzeitige Einbindung wissenschaftlicher Beratung
- frühzeitige Einbindung von Systemanbietern
- frühzeitige Einbindung von Praktikern

Phase II: Bau

- rechtzeitige Vergabe der Bauleistungen
- Preis-Werte Vergabe der Bauleistung
- beherrschte Bauabwicklung

7. Planung

6. Planung



8. Pflege, Wartung & Monitoring



8. Pflege, Wartung & Monitoring

8. Pflege, Wartung & Monitoring

am Beispiel Kö Bogen II in Düsseldorf

| täglich | wöchentlich | zweimal jährlich |
|---|---|--|
| Bewässerungs-anlage <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrolle Wasserdurchfluss ▪ Funktionskontrolle der Pumpen ▪ Kontrolle pH-Wert | Begehung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrolle auf Schädlingsbefall ▪ Kontrolle auf Bodenbeschaffenheit ▪ Kontrolle auf besondere Vorkommnisse | Schnitt <ul style="list-style-type: none"> ▪ nach spezifischen Anforderungen |

8. Pflege, Wartung & Monitoring

Beispiele aus der Praxis



Ohne Pflege & Wartung



Mit Pflege & Wartung

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 45

8. Pflege, Wartung & Monitoring

Beispiele aus der Praxis



Ohne Pflege & Wartung



Mit Pflege & Wartung

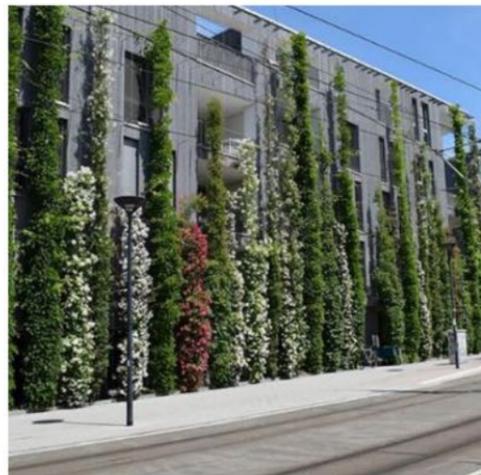
SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 47

8. Pflege, Wartung & Monitoring

Beispiele aus der Praxis



Ohne Pflege & Wartung



Mit Pflege & Wartung

SUA Symposium „Grün, Blau, Grau“ 29.04. – 30.04.2024 • Martin Belz • Besondere Herausforderungen von Gebäudegrün-Großprojekten
Seite 46

9. Fazit

Seite 48

9. Fazit

Die Notwendigkeit von nachhaltigen, klimaverbessernden und lebenswerten Neubauprojekten im innerstädtischen Bereich ist unbestritten. Mangels ausreichender Bodenflächen müssen auch sogenannte „Extremstandorte“ in die Grünplanung mit einbezogen werden. Forschung und Entwicklung, Planung, Hersteller, qualifizierte Ausführungsbetriebe und nicht zuletzt erfolgreich funktionierende Projekte zeigen die Machbarkeit.

Besondere Projekte erfordern einen engagierten Einsatz von allen Beteiligten.



8. Fazit

So?



oder so?



Wir haben es in der Hand!

Blau

IoT & Digitale Lösungen
Dr. Jan-Philipp Exner
Zenner GmbH



ERFAHRUNG SCHAFFT VERTRAUEN

Verlässlichkeit durch ZENNER
 Etablierter Partner mit struktureller Substanz

- + 12 Spezialisten IPMA® Level D/C zertifiziertes Projektmanagement
- + 45 IoT- Spezialisten Softwareentwicklung & Integration, aktiver und passiver EMT-Service
- + 350 erfolgreiche Projekte für IoT und Smart City in DE
- + 3.500 zufriedene Anwender die unsere Systeme nutzen
- + 100.000 LoRaWAN Gateways installiert und betrieben in DE
- + 7.000.000 aktive IoT Sensoren im Feld über LoRaWAN

ZENNER INTERNATIONAL GMBH & CO KG

- 1903 in Saarbrücken gegründet, Partner für Stadtwerke, Kommunen und EVU im Kontext Digitalisierung
- Seit 2016 technologie-unabhängiger Anbieter nachhaltiger IoT-Lösungen
- Kompetenz im Messwesen und moderne IoT Technologien
- Einzigartiges, komplementäres Produkt- und Know-How-Portfolio innerhalb der Unternehmensgruppe
- 4.200 Mitarbeiter weltweit, 1.500 EVU-Kunden in Deutschland

DIGITALE INFRASTRUKTUREN

FÜR NACHHALTIGE DASEINSVORSORGE

DIGITALE INFRASTRUKTUR DAS ZENNER LÖSUNGSPORTFOLIO



ZENNER

IOT-GERÄTE- AUSZUG

Outdoor - Gateway

CLS - Gateway

Indoor - Gateway

Gateways

IoT-Sensorik

Fremdsensorik & IoT-Shop
www.mz-connect.com/shop/

ZENNER

ZENNERSHOP
IOT SENSORS & SOLUTIONS

KLASSISCHE ZÄHLER- AUSZUG

Haus- und Wohnungswasserzähler

Großwasserzähler

Wärmemengenzähler/ Gaszähler

ZENNER

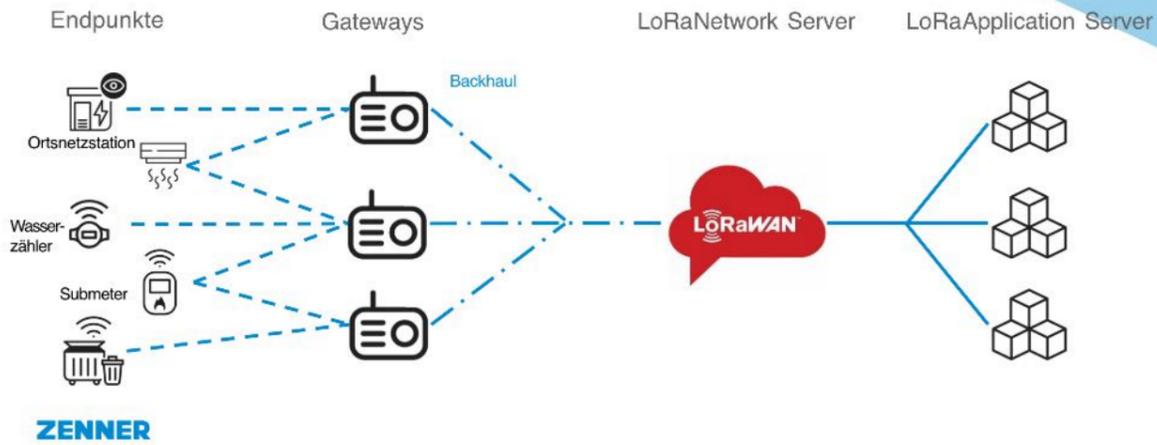
DIGITALE INFRASTRUKTUR DAS LÖSUNGSPORTFOLIO



ZENNER



FUNKTIONSSCHEMALORAWAN



DIGITALE INFRASTRUKTUR DAS HERZ DER IOT



ZENNER

DIGITALE INFRASTRUKTUR DAS LÖSUNGSPORTFOLIO



ZENNER

IOT BETRIEB UND PROZESSAUTOMATION



- ✓ Big Data ready
Große Datenmengen von Geräten, Kunden, Anwendungen
- ✓ Digital Twin Plattform
IoT-Plattform für Geräte-, Netzwerk-, Nutzer- und Daten-Management
- ✓ Kompakt & easy to use
Einfach, modular und umsetzungsorientiert
- ✓ Technologieoffen
Technologieoffenheit & integriertes Eingangstreiberkonzept
- ✓ Interoperabilität
Herstellerunabhängigkeit, mehr als 400 Geräte & Hersteller
- ✓ Branchenneutralität
Werkzeugkasten zur Abbildung aller IoT Anwendungsfälle

ZENNER

ELEMENT IOT

| Datum | Kanal1 Wasser | Inhalt1 | Kanal2 Warmwasser | Inhalt2 |
|------------|---------------|---------|-------------------|---------|
| 18.01.2023 | 74.19 | m³ | 78.050 | m³ |
| 17.01.2023 | 74.19 | m³ | 78.050 | m³ |
| 16.01.2023 | 74.19 | m³ | 78.050 | m³ |
| 15.01.2023 | 74.19 | m³ | 78.050 | m³ |
| 14.01.2023 | 74.19 | m³ | 77.684 | m³ |
| 13.01.2023 | 73.844 | m³ | 77.851 | m³ |
| 12.01.2023 | 73.722 | m³ | 77.423 | m³ |
| 11.01.2023 | 73.68 | m³ | 77.329 | m³ |
| 10.01.2023 | 73.573 | m³ | 77.254 | m³ |
| 09.01.2023 | 73.458 | m³ | 77.148 | m³ |
| 08.01.2023 | 73.438 | m³ | 76.917 | m³ |
| 07.01.2023 | 73.519 | m³ | 76.837 | m³ |
| 06.01.2023 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |
| 05.01.2023 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |
| 04.01.2023 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |
| 03.01.2023 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |
| 02.01.2023 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |
| 01.01.2023 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |
| 31.12.2022 | 73.451 | m³ | 76.719 | m³ |



ZENNER

VISUALISIERUNGS BEISPIEL ELEMENT APPS

ZENNER

IOT APPLIKATIONSBAUKASTEN



- ✓ Mandantenfähig
Auf der Visualisierungsebene kann zusätzlich eine Mandantentrennung erfolgen
- ✓ Multifunktional
Mehr als nur Dashboards
- ✓ Whitelabel
Sowohl das gesamte Visualisierungssystem als auch einzelne Dashboards können individuell designed werden

- ✓ Standard Widgets
Standard-Elemente wie Karten, Charts, Kacheln zur Verfügung
- ✓ Bibliothek
Dashboard-Bibliothek aus freigegebenen Kundenprojekte
- ✓ Individueller Code
Eskönnen auch eigene Code-Elemente verwendet werden (HTML, Javascript)

ZENNER

SMART CITY DASHBOARD

ZENNER



SMART CITY

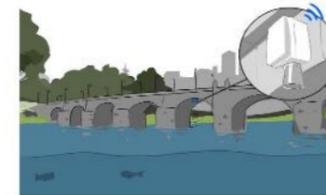
Nachhaltige Anwendungsfälle für Smarte Städte und Quartiere mit IoT



ZENNER

ANWENDUNGEN IN DER SMART CITY

Hochwassermonitoring



- Überwachung Pegelständen von Flüssen und anderen Pegeln
- Erkennung von kritischen Zuständen
- Schnelle Prävention/Schutzmaßnahmen



ZENNER

Monitoring Wasserqualität



- Kostenreduktion bei vor-Ort-Messungen
- Höhere Reaktionsgeschwindigkeiten
- Bequeme Fernmessung



Schachtzählerauslesung



- Automatische Datenübertragung
- Minimierung von Kosten
- Leckage-Erkennung



ANWENDUNGEN IN DER SMART CITY

Smart Grid



- Erkennung und Vermeidung von Netzausfällen & Ausfallkosten
- Erfassung von Netzzustandsdaten
- Weiterentwicklung der strategischen Netzplanung
- Zutrittskontrolle



ZENNER

Monitoring Betriebsmittel Infrastruktur



- Retrofittingmöglichkeit für Gerätefahrparks von Stadtwerken (Pumpen etc.)
- Präventive Schadensvermeidung und Energieverbrauchsmonitoring



Straßenbeleuchtung



- Steuerung von Beleuchtungsanlagen
- Mast- und Strangsteuerung
- Ablösung von Rundsteueranlagen



ANWENDUNGEN IN DER SMART CITY

Smart Parking



- Erkennung von Falschparkern
- Reduktion von Suchzeiten
- Optimierung Parkflächenverwaltung
- Effiziente Nutzung begrenzter e-Mobility-Infrastrukturen



ZENNER

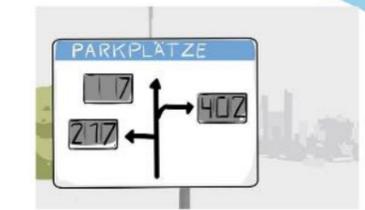
Smart e-Mobility



- Erkennung von Falschparkern
- Reduktion von Suchzeiten
- Optimierung Parkflächenverwaltung
- Effiziente Nutzung begrenzter e-Mobility-Infrastrukturen



Verkehrsmonitoring



- Erfassung von Verkehrsflüssen
- Optimierung der Verkehrsführung
- Prognosemodelle
- Steigerung der Lebensqualität



ANWENDUNGEN IN DER SMART CITY

Smart Waste



- ▶ Füllstandüberwachung & Monitoring
- ▶ Optimierung von Leerungszyklen
- ▶ Kostenreduktion
- ▶ Steigerung der Lebensqualität

Wetter- und Umweltmonitoring

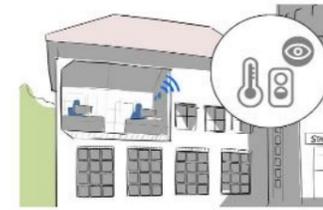


- ▶ Monitoring von Luftqualität
- ▶ Erfassung von Niederschlägen
- ▶ Klimasensitives IoT-Monitoring mit Anbindungsmöglichkeit an weitere Systeme

ZENNER

SMART BUILDING / IIOT

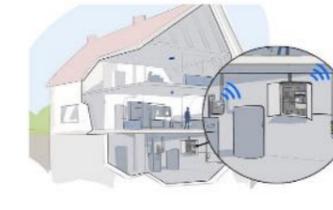
Indoor Air Quality



- ▶ Gesundheitsprävention durch Luftqualität/ COVID19Prävention
- ▶ Vermeidung von Aerosolverbreitung
- ▶ Arbeitsklima

ZENNER

Mehrspartenauslesung



- ▶ Unabhängig vom Zugang zur Liegenschaft
- ▶ Vermeidung von Ablesefehlern
- ▶ Steigerung der Prozesseffizienz

Submetering



- ▶ Integrierte Prozessplanung
- ▶ Für Selbstabrechner



ANWENDUNGSFÄLLE

ZENNER

SMART BUILDING/IIOT

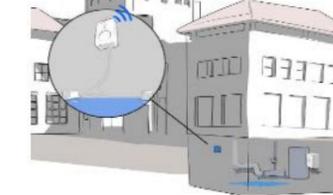
Energiesparen & Heizungssteuerung



- ▶ Smarte Thermostatsteuerung
- ▶ Quartiersweite Steuerung möglich
- ▶ Gut für Retrofitting

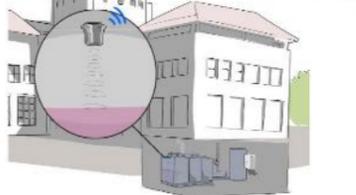
ZENNER

Leckage



- ▶ Erfassung von Leckagen in Infrastrukturen im Hochwasserkontext
- ▶ Mit Leckage-Sensorkoder konventionellen Zählern

Smart Waste



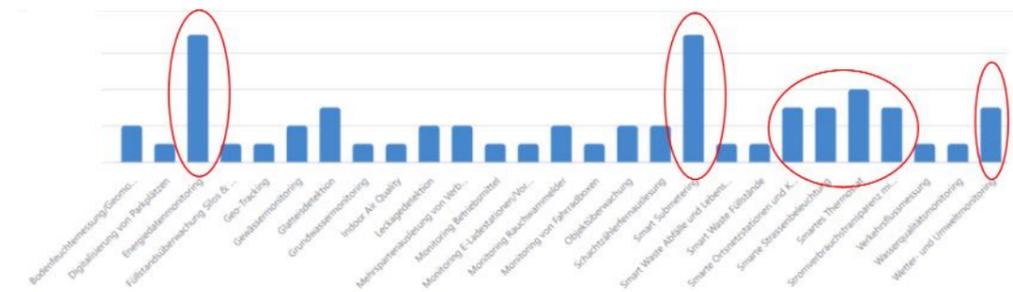
- ▶ Lebensmittelabfälle erfassen und reduzieren
- ▶ Füllstände und Waagen
- ▶ Reporting für gesetzliche Anforderungen



SMART CITY IN DER PRAXIS

ZENNER

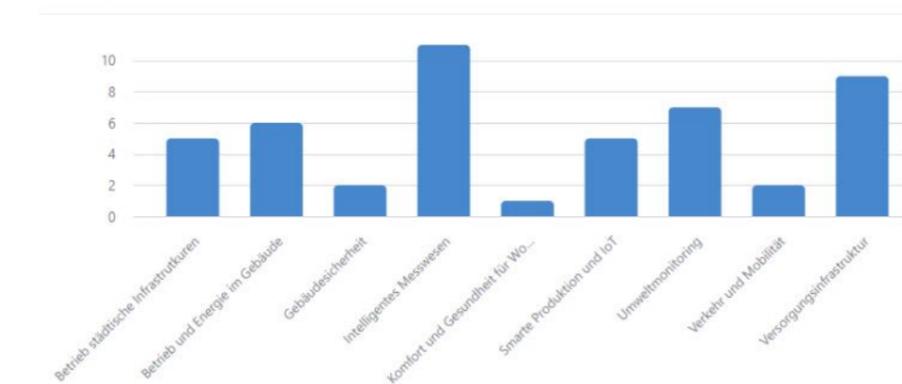
SMART CITY ANWENDUNGSFÄLLE



ZENNER

FEEDBACK KUNDENUMFRAGE THEMEN 2024

Aktivitäten 2024



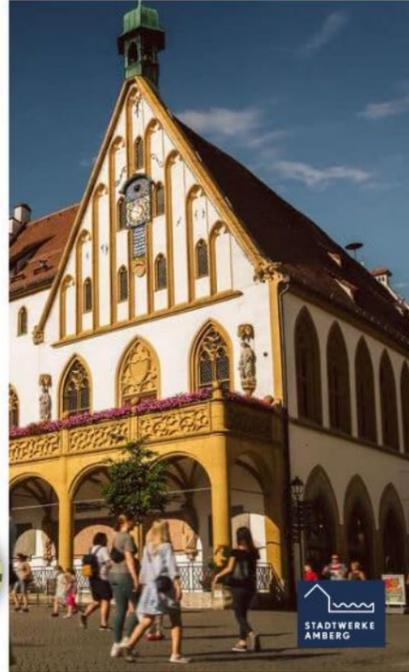
ZENNER

29.04.2024

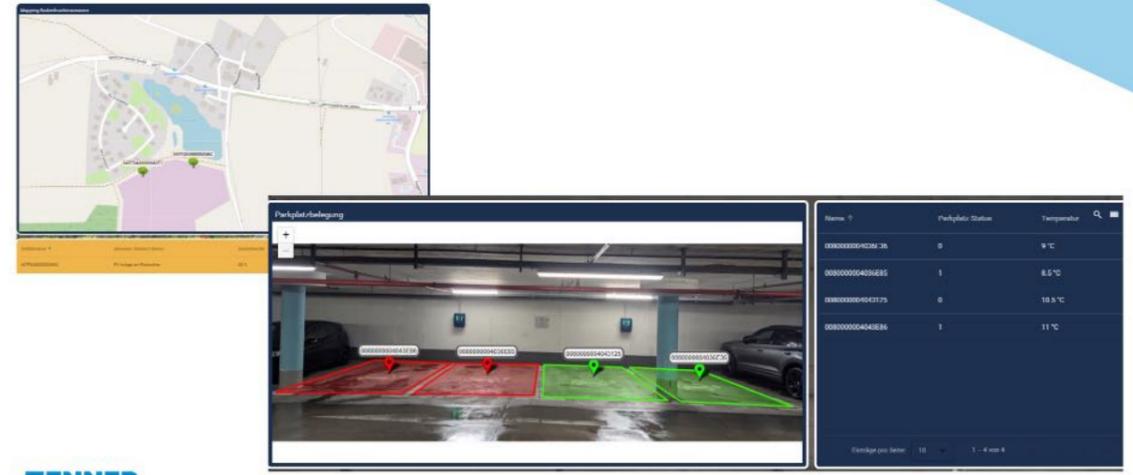


SMART CITY AMBERG

- Projektkunde seit 2021
- Anwendungsfälle: 8
 - Kalt- und Warmwasserzähler, KKV, RWM 5
 - CO2, Parken, Baumfeuchte/-gesundheit 3
- Gateways: 37 (12/25)
- Sensoren: 1185 (ca. 32/GW)



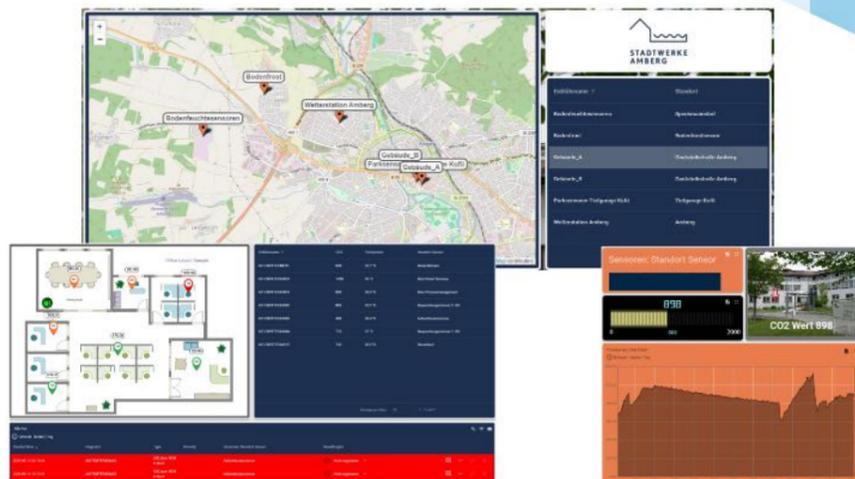
EINBLICK IN DASHBOARDS



ZENNER

29.04.2024

EINBLICK IN DASHBOARDS



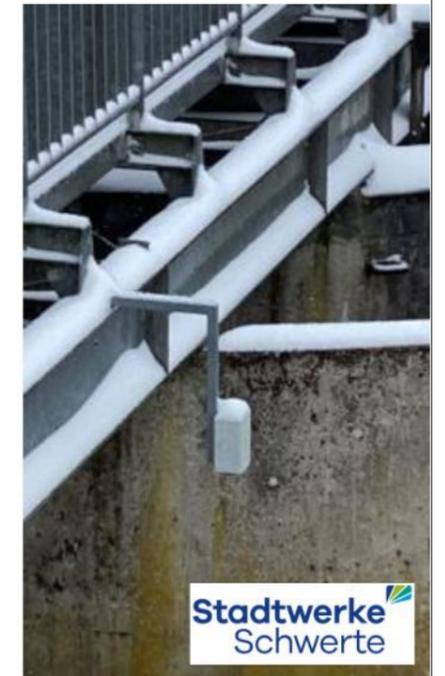
ZENNER

29.04.2024

HOCHWASSERSCHUTZ IN SCHWERTE

- Projektkunde seit 2020
- Aufbau stadtweites LoRaWAN mit 12 Gateways
- Erprobung weiterer Usecases:
 - Submetering
 - Energiemessungen
- Sensorik: 12 Gateways, 800 Sensoren (Stand Q1/2023), weitere 27 im aktuellen Aufbau
- Ansprechpartner: Jan-Patrick Schnieders

ZENNER



HOCHWASSERSCHUTZ IN SCHWERTE

- Pegelmessung mit verschiedenen Pegelmesstechnologien
- Seit 2020 Messstationen Mühlenstrang und Gehrenbach, sukzessiver Ausbau der Sensoren
- Erweiterung um zweistellige Zahl an Messwerten

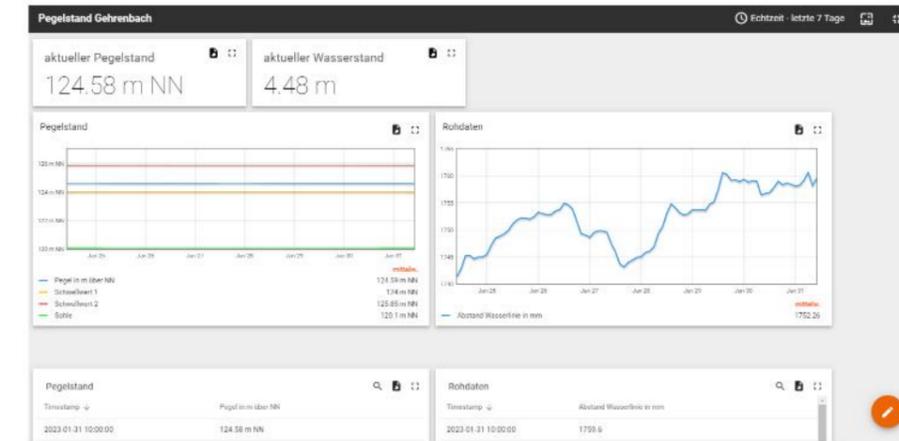
| Station | Wasserstand | Abstand |
|--------------|-------------|---------|
| Mühlenstrang | 124,58 m NN | 1,24 m |
| Gehrenbach | 124,58 m NN | 1,24 m |
| ... | ... | ... |



ZENNER

29.04.2024 47

VISUALISIERUNGS BEISPIEL ELEMENT APPS



ZENNER Quelle: Stadtwerke Schwerte GmbH

29.04.2024 49

EINGESETZTE TECHNIK



Pegelstand-Sensor DecentLab Ultraschallsensor für Abstand & Pegelstand DL-MBX-001 LoRaWAN für den Einsatz in Fließgewässern



Pegelstand Sensor auf LoRaWAN-Basis (1,5 Bar, 15m, XH Batterieanschluss, IP67 Gehäuse); Einsatz in Standgewässern

ZENNER

29.04.2024 48



AUSBLICK METERING AS A SERVICE

ZENNER

INTELLIGENTESWASSERMANAGEMENT

- ▶ Transparenz im Wassernetz
- ▶ Digitalisierung in die "Fläche" bringen
- ▶ Nutzung ZENNERCONNECT LoRaWAN
- ▶ Mehrwertmodule "Gebietsverluste", "Pumpenmonitoring"
- ▶ Integriertes Roll-Out-Management



ZENNER

ZENNER UNTERWEGS

- HANNOVER MESSE
- 22.-26.04.2024



- IFAT, MUENCHEN
- 13.-17.05.2024



- LORAWANLIVE, MUENCHEN
- 18.-19.06.2024



ZENNER



WEITERE INFORMATIONEN

- ZENNERSOLUTION BOOK - [LINK](#)
- ZENNERCHANNEL REFERENZEN- [LINK](#)
- ZENNERSMARTCITY VIDEO - [LINK](#)



ZENNER



ZENNER



ZENNER

Dr. Jan-Philipp Exner
 ZENNERInternational GmbH & Co. KG
 Heinrich-Barth-Str. 29
 66115 Saarbrücken
 Germany
 Telefon: +49 681 99 676-30
 Telefax: +49 681 99 676-3100
 E-Mail: info@zenner.com
www.zenner.de

Blau

Grauwasserbehandlung mit Membrantechnologie

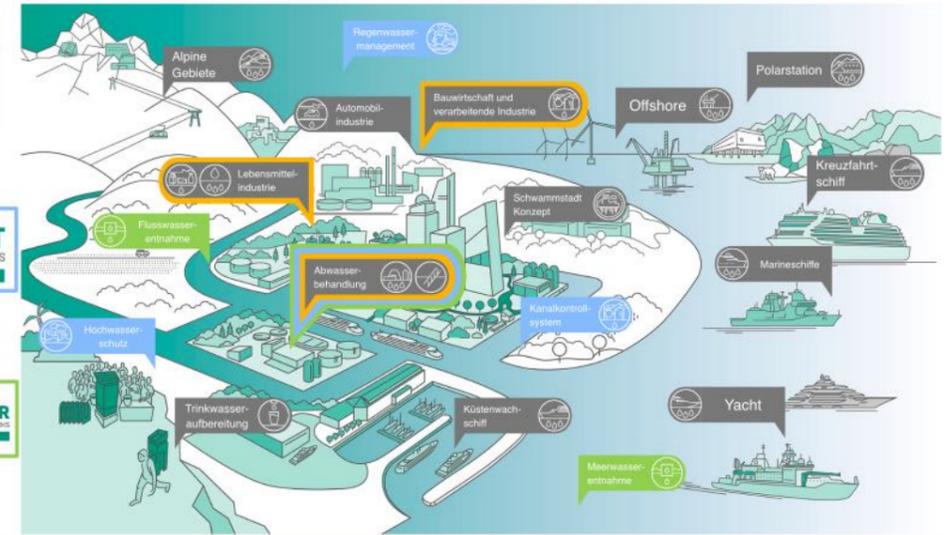
Gero Boehmer

WILO SE / Abionik GmbH



Treatment of grey water through MBR

Gero Boehmer – Director



MARTIN Systems presentation

Company profile

Design, development and production of membrane filters for wastewater treatment systems (MBR) and drinking water treatment for rural, remote areas.

Organisation

Group ABIONIK (since 2018)
turnover 2020 approx. 15 millions
170 employee (Europa)

Group WILO (since 2021)
WILO LATAM
65 employees

MARTIN's employee

70

Membrane technology

since 1999

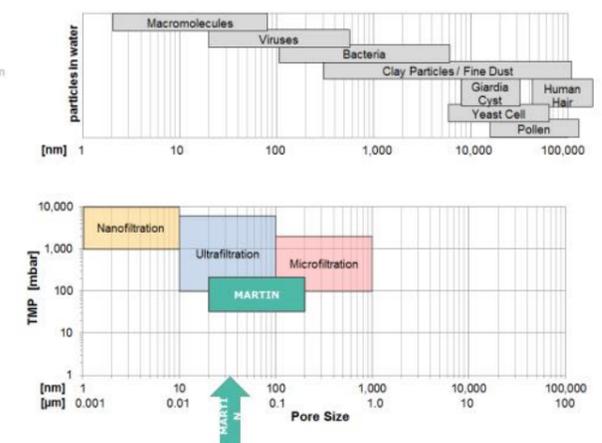
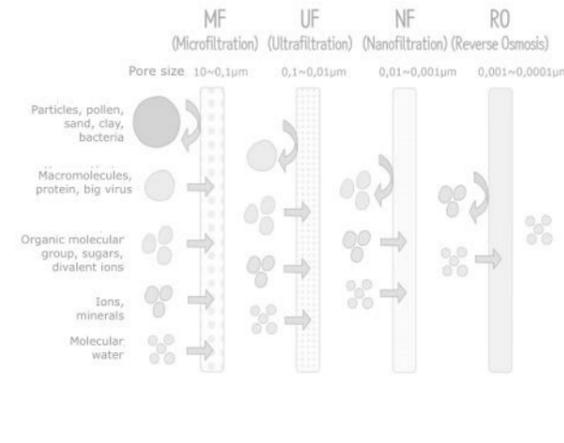


Wastewater applications

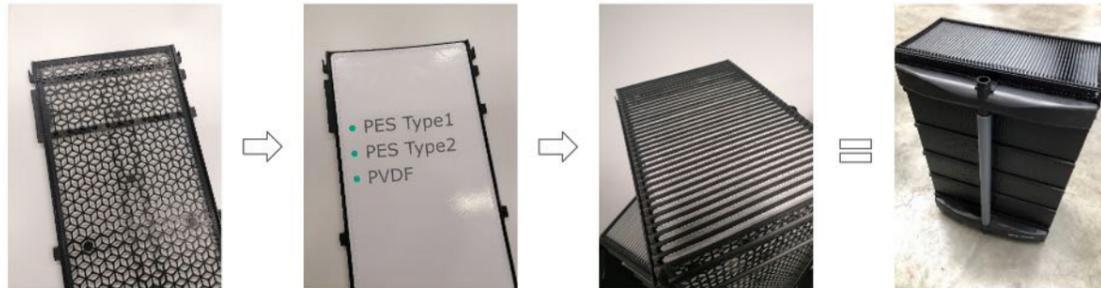


safe water for rural areas

Membrane filtration vs. particle size



Structure of the membranes and filters Cube® FM



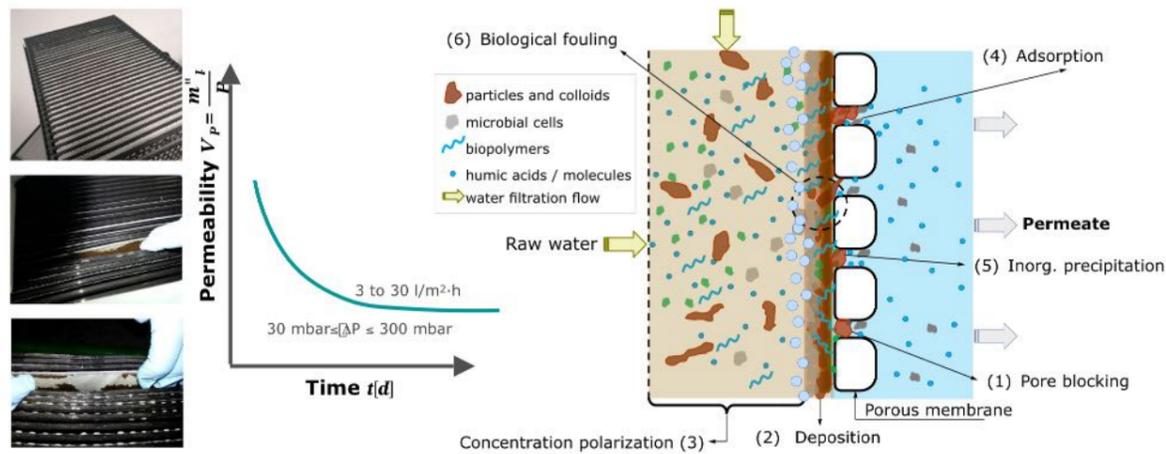
- High quality **PP** or **HDPE** for membrane plates; **PES Type1**, **PES Type2** or **PVDF** as membrane material
- **FM06 / FM04 / FM10 Cube®** modules (Membrane material on each side)
- **LFM20 Cube®** modules, bigger membrane area, **20 m²**
- **FM06**: ca. **6.25 m²**; greywater, sewage water, industrial water; space 6 mm; 31 active plates and 2 blind plates
- **FM10**: ca. **9.5 m²**; drinkable water (PAUL); space 3 mm; 50 active plates and 2 blind plates
- **mini-Cube®**: ca. **0.5 m²**; greywater, sewage water, drinkable water (household filter); space 6 mm

Filter Cube® FM, LFM
mini-Cube



- **0,50 m² to 960 m²** membrane area
- Modular arrangement – **stack and rack**
- High **flexibility** and **adaption** to load and flow variations
- Highest **package density** in class; **Efficient** water cleaning
- Long life time in **excess of 10 years**

Membrane filtration via gravity driven membrane filtration - GDM or low-pressure ultrafiltration - ULPUF



Filter Cube® FM
mini-Cube;

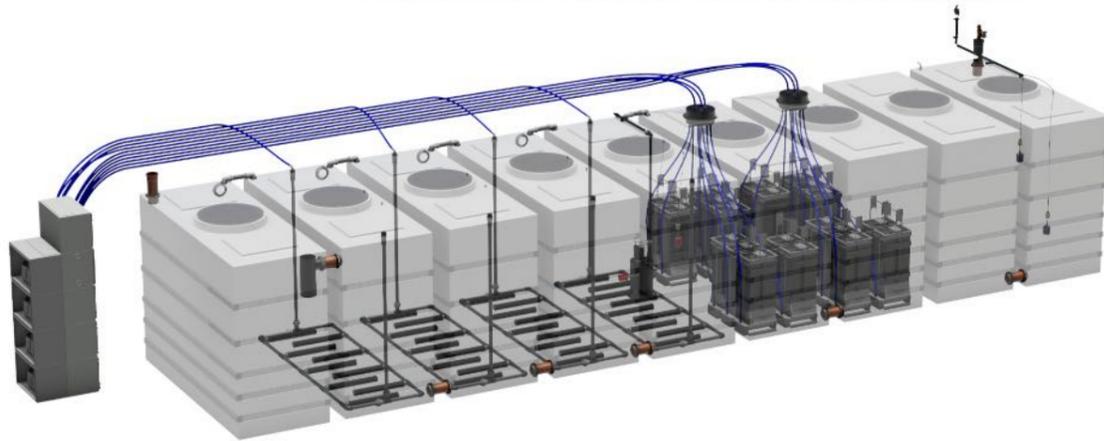
application on greywater treatment



- **0,50 m² to 25 m²** membrane area
- Modular arrangement – **stack and rack**
- High **flexibility** and **adaption** to load and flow variations
- Highest **package density** in class; **Efficient** water cleaning
- Long life time in **excess of 10 years**

Filter Cube® FM

application on greywater treatment; 20 m³/d

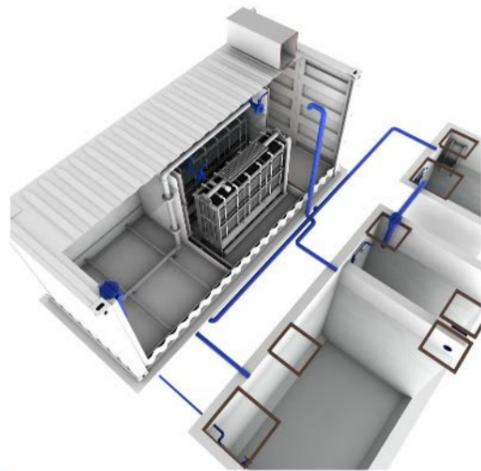


Case study: wind park application offshore
Effluent Treatment - domestic wastewater



Wastewater treatment plant; MBR system; wind park

Example of a containerised MBR plant, application on wastewater and grey water treatment

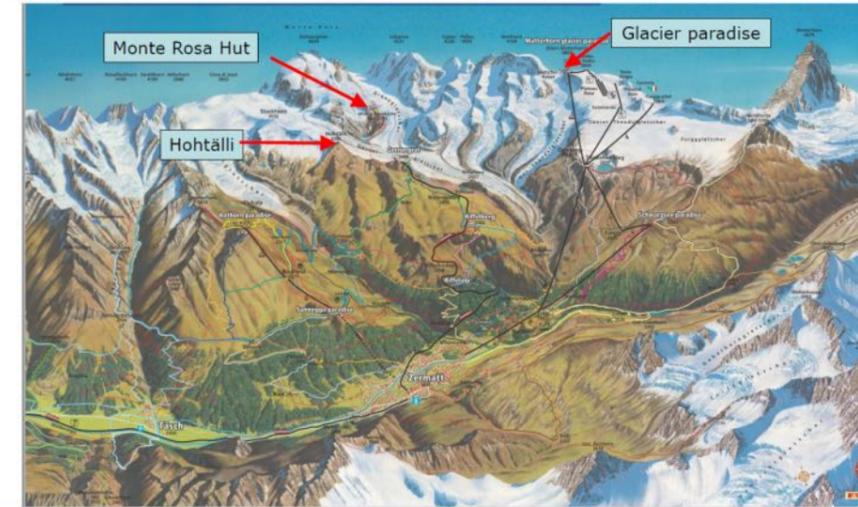


Case study: Antarctica on land
Effluent Treatment - domestic wastewater



Wastewater treatment plant; MBR system;

Case study: reuse of wastewater: MBR in the Alps



Case study: Antarctica
Effluent Treatment - domestic wastewater



Wastewater treatment plant; MBR system;

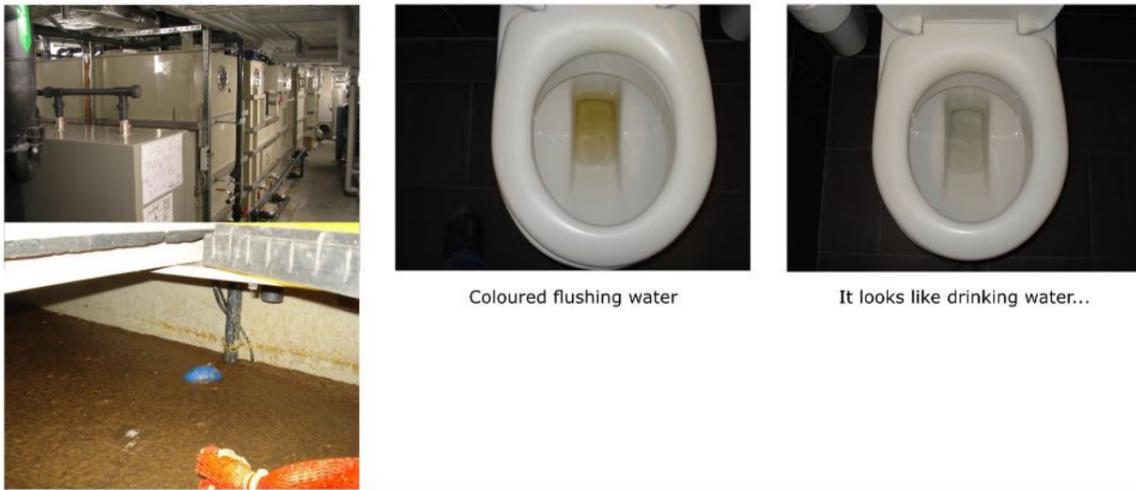
Case study, reuse of wastewater: MBR in the Alps, „Glacier Paradise“



- 5 Star restaurant at the peak with outdoor platform
- 1.000.000 guests per year!
- Daily flow = 9-14 m³
- Season: the whole year, but attendance depending at the weather
- Commissioning in 2008

- Inlet: wastewater from toilet, hand wash basin, restaurant (galley water), showers
- Reuse: more than 50%
- 1st step: Grease separator / Fine screen (1 mm)
- 2nd step: Nitrification/ Denitrification/ Membrane filtration
- 3rd step: Ozone generator for filtrate discoloration
- 4th step: Dewatering of sludge and sanitary articles by Decanter centrifuge

Case study, reuse of wastewater: MBR in the Alps, „Glacier Paradise“



Coloured flushing water

It looks like drinking water..

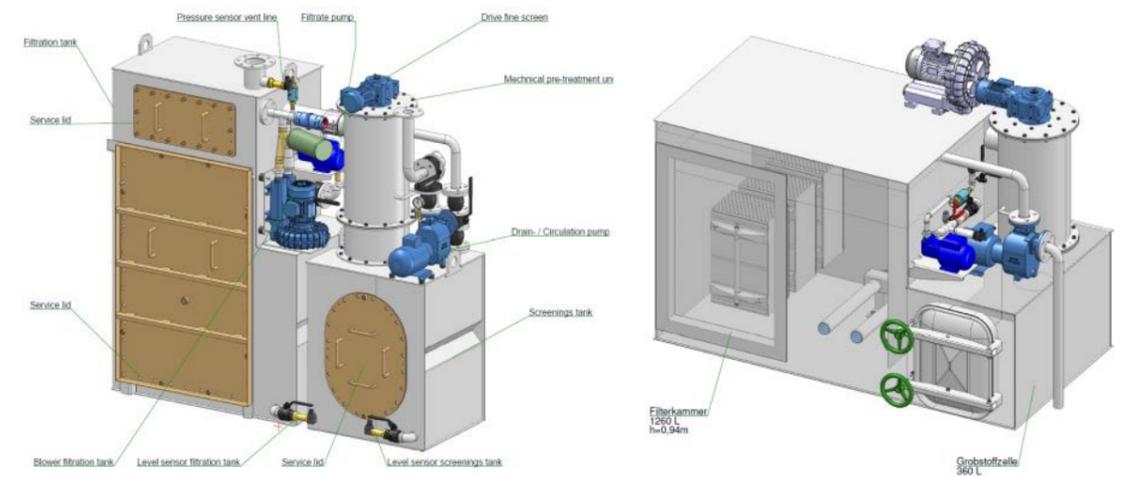
Case study, reuse of wastewater: small MBR in houses, hotels, 30 PE (6 m³/d)



Case study, reuse of wastewater: small MBR in houses, hotels 12 PE (3 m³/d)



Case study, treatment of wastewater: BMA15N, BMA15 --> ca. 3 to 5 m³/d



Digital

Digitale Zwillinge in der Stadtentwicklung
Sebastian Böhm
Stadt Leipzig



Digitale Zwillinge in der Stadtentwicklung

SUA Symposium am 30.04.2024

27 April 2023

Partnerstädte:



Gefördert durch:



CUT in a nutshell



- Connected Urban Twins (CUT) – Urbane Datenplattformen und Digitale Zwillinge für integrierte Stadtentwicklung“
- Smart-City-Modellprojekten des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)
- Hamburg, München, Leipzig
- Entwicklung Digitaler Zwillinge
- Open Source Paradigma

3

Partnerstädte im Kooperationsprojekt

5 Jahre

Projektlaufzeit: Januar 2021 bis Dezember 2025



3D-Stadtmodelle von Hamburg, Leipzig und München

3

Vorstellung



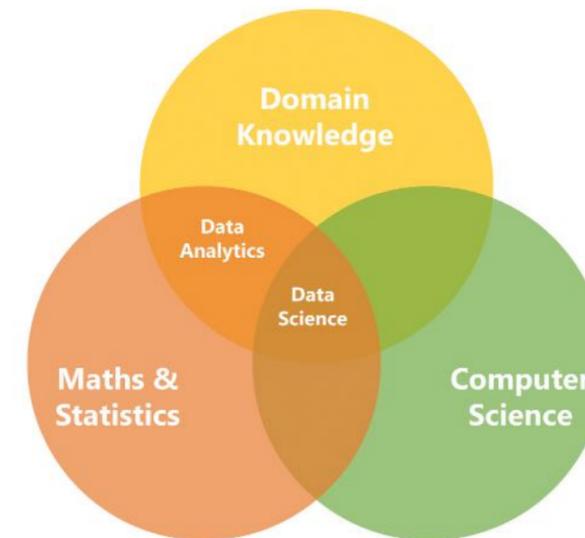
Sebastian Böhm

- Projektmanager im CUT Projekt
- Initiator Data Science Mania
- 10+ Jahre Erfahrung in Analytics
- Podcast Unlock the Future
- Projektleitung Big Data, KI, IoT



2

Heute: Digitale Zwillinge und Data Science Fokus



+ moderne Softwareentwicklung

+ moderner Platform Techstack

4

Klingt spannend?

Digitaler Zwilling = Softwareprodukt

Was ein Softwareprodukt ausmacht



Nützlichkeit

„Die Software löst ein konkretes Problem für mich.“

Zugänglichkeit

„Ich kann verstehen, was die Software tut und daher kann ich sie anwenden.“

Verfügbarkeit

„Die Software ist zu 99,9% der Zeit verfügbar.“

Sicherheit

„Meine Daten und die Anwendungsfälle sind entsprechend gesichert.“

Das alles muss unser Digitaler Zwilling also auch sicherstellen. Aber, keine Panik ;)



3. Mai 2024

CUT: Präsentationsthema

7

Leipzig: Energiewende im Altbau

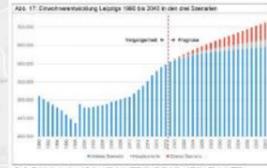


Historische Luftaufnahme aus Leipzig (1900) zeigt die historische Altstadt und den Stadtpark.

- 20% denkmalgeschützt
- gründerzeitlich geprägt
- viel Stadtgrün



Luftaufnahme Leipzig im Jahr 2019



- starkes Bevölkerungswachstum
- 8. größte Stadt Deutschlands

- Fernwärme aus
- Gas: GuD, BHKW
 - Braunkohle: Lippendorf
 - (Solarthermie)

Kernprodukt der Energie-Atlas („Energie-Zwilling“)



- Potenzialdarstellungen**
- Photovoltaikeignung
 - Solarthermieeignung
 - Gründacheignung

- Bestandsinformationen**
- Denkmalgeschützte Gebäude
 - Bestandsanlagen Photovoltaik
 - Bestands E-Ladesäulen
 - Bestand E-Speicher
 - Gründachfördergebiete



Eine Karte mit allen relevanten Informationen

Erkenntnis aus 2023: große Ziele, aber...



Ziel: Klimaneutralität 2040

Ambition: Klimaneutralität 2030



Fehlende Werkzeuge für eine urbane Energiewende

- Keine georeferenzierten Informationen zu **Ausbauzustand Erneuerbare Energie-Anlagen**
- Kaum georeferenzierte Informationen zu **Erneuerbare Energie Potenziale**
- Keine schnelle Auswertung zu Potenzialen und Stand **Ausbau Erneuerbare Energien**

Und jetzt?



- alle Daten liegen **an einem Ort**
- alle Beteiligten schauen auf **ein Werkzeug**
- **EE-Ausbau und Denkmalschutz** zusammen denken
- **gemeinsame** Planung, Entwicklung von Ideen
- Verstehen der Effekte aus der **Sektorkopplung**
- Auflösen von **Flächenkonkurrenzen**



Die Kommunale Wärmeplanung



- klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2038
- vier wesentliche Projektschritte
 - Bestandsanalyse
 - Erhebung der Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien
 - Szenarientwicklung: Kombination der Potenziale und Einbettung in einen zeitlichen Umsetzungsplan eingeordnet (Zielszenario).
 - Erstellung einer Wärmewendestrategie
- wesentliche Eckpunkte des Wärmeplans wurde 2023 abgeschlossen
- zukünftige Gebiete der zentralen Versorgung wurden umrissen
- Prüfung für weitere Bereiche in 2024



<https://waerme-fuer-leipzig.de/start>

3. Mai 2024

CUT: Präsentationsthema

13

Der Energie-Atlas als Grundlage für Was-wäre-wenn-Szenarien und Simulationen



- Wie stellen wir eine möglichst CO₂ arme Energieversorgung im Quartier sicher?
- Wie verändert sich das Verbrauchsverhalten in einem heißen Sommer?
- Sind wir für einen sehr kalten Winter gewappnet?
- Wo kommt der Strom in einer Dunkelflaute her?

Simulationen helfen uns dabei extreme oder seltene Ereignisse („tails“, schwarze Schwäne) zu verstehen und diese in den Quartiersentwicklung zu berücksichtigen.

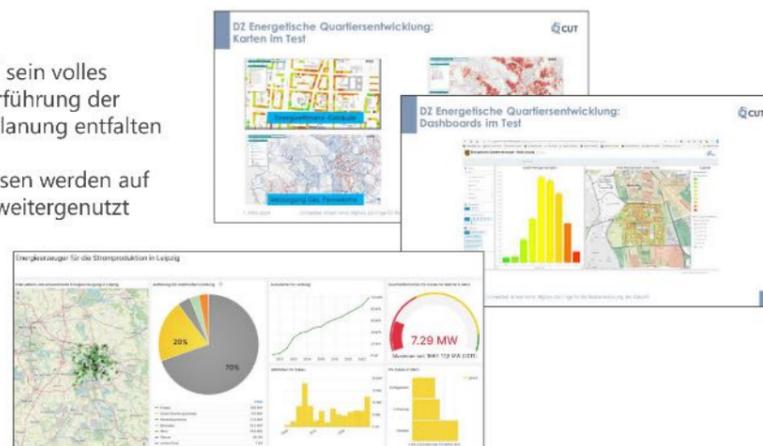


15

Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung durch Analysen und weitere Dashboards



- Der Energie-Atlas wird sein volles Potenzial in der Weiterführung der Kommunalen Wärmeplanung entfalten
- Die erarbeiteten Analysen werden auf Basis der KWP-Daten weitergenutzt



14

Wie entwickeln wir diese Analysen?

#Nützlichkeit

#Verfügbarkeit

#NoExcuses

```

1 pv_only = MaStReg.query('source == "Solare Strahlungsenergie"')
2 print('Number of photovoltaic assets (all status) in Leipzig: ' + str(pv_only.shape[0]))
3 print(pv_only.groupby('status').agg({'status': 'count', 'power': {'sum', 'mean', 'median'}}))
4
5 # filter only for assets which are "In Betrieb", because we want to work with the assets which are producing now
6 pv_only_active = pv_only.query('status == "In Betrieb"')
7 pv_annual_addition = pv_only_active.groupby('commissioning_year').agg({'power': 'sum'})
8
9 pv_annual_addition['cum_sum'] = pv_annual_addition['power'].cumsum()
10 pv_daily_addition = pv_only_active.groupby('commissioning_date').agg({'power': 'sum'})
11

```

Kein Spaghetti-Code

```

1 pv_annual_addition['returns'] = pv_annual_addition['power'].pct_change()
2 # pv_annual_addition['returns'].hist()
3 print('--- key statistics on annual pv addition returns ---')
4 print(pv_annual_addition['returns'].agg([np.mean, np.median]))
5 print('25%-quantile ' + str(pv_annual_addition['returns'].quantile(0.25)))
6 print('25%-quantile ' + str(pv_annual_addition['returns'].quantile(0.75)))
7
8 print('all time HIGH annual addition: ' + str(pv_annual_addition['power'].max()))
9 print('all time LOW annual addition: ' + str(pv_annual_addition['power'].min()))
10 print('annual addition of the last 5 years: ' + str(pv_annual_addition['power'].tail(5)))
11 print('5 year mean: ' + str(np.mean(pv_annual_addition.loc[2018:2022, 'power'])))
12
13 five_yr_mean = np.mean(pv_annual_addition.loc[2018:2022, 'returns'])
14 print('5 yr mean (returns): ' + str(five_yr_mean))
15 print('5 yr median (returns): ' + str(np.median(pv_annual_addition.loc[2018:2022, 'returns'])))

```

Kein Weg führt an Tests vorbei



- Automatisches Testen sichert langfristige die Funktionalität und Qualität des Codes
- Anfangs dauert es länger, aber im Laufe der Zeit gibt es euch Geschwindigkeit

```

===== test session starts =====
platform win32 -- Python 3.11.1, pytest-8.1.1, pluggy-1.4.0
rootdir: C:\Users\BoehmSe03\Analyse_Tools\Code\energieende-dashboard
plugins: dash 2.16.1
collected 40 items

tests\asset_modelling\test_asset_modelling.py ..... [ 97%]
tests\test_main.py x [100%]

----- warnings summary -----
tests\asset_modelling\test_asset_modelling.py::test_AssetPortfolio annual growth path nonempty portfolio
C:\Users\BoehmSe03\Analyse_Tools\Code\energieende-dashboard\tests\asset_modelling\test_asset_modelling.py:519: FutureWarning: The 'kind' keyword in DataFrame.resample is deprecated and will be removed in a future version. Explicitly cast the index to the desired type instead
expected result = helper_df.resample('YE', on = 'commissioning_date', kind = 'period').sum()

tests\asset_modelling\test_asset_modelling.py::test_AssetPortfolio annual growth path nonempty portfolio
C:\Users\BoehmSe03\Analyse_Tools\Code\energieende-dashboard\src\asset_modelling\asset_modelling.py:251: FutureWarning: The 'kind' keyword in DataFrame.resample is deprecated and will be removed in a future version. Explicitly cast the index to the desired type instead
df = df.resample('YE', on = "commissioning_date", kind='period').sum()

-- Docs: https://docs.pytest.org/en/stable/how-to/capture-warnings.html
===== 39 passed, 1 xfailed, 2 warnings in 4.56s =====

```

Objekte helfen



- Prinzipien aus der OOP helfen dabei die Komplexität zu managen
- Anstatt langer, umständlicher Abfrage-Konstrukte oder Modelle kann man die Aufgaben in Klassenmethoden kapseln
- Vorteile:
 - einheitliche Schnittstellen
 - gut zu testen

```

### Asset Class
import pandas as pd

from datetime import datetime

class Asset:
    """defines a class for general energy asset"""
    def __init__(self, max_power, status, commissioning_date): ...
    # Add a decorated max_power() method returning _power
    @property
    def max_power(self): ...
    # Add a setter max_power() method
    @max_power.setter
    def max_power(self, new_max_power): ...
    # Add a decorated status() method returning _status
    @property
    def status(self): ...
    # Add a setter status() method
    @status.setter
    def status(self, new_status): ...
    # Add a decorated is_active() attribute
    @property
    def is_active(self): ...
    @property
    def commissioning_date(self): ...

```

Wie wir Tests in die Entwicklung einbinden



- Wir nutzen TDD
- TDD ... test driven development
- Zuerst Testfälle definieren
- Dann diese implementieren
- Dann Code entwickeln
- Nach jeder Änderung die Tests laufen lassen

```

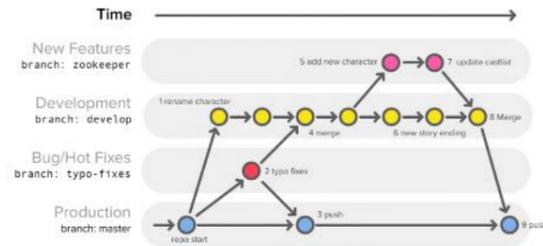
27 def test_Asset_init_error_with_negative_max_power():
28     """negative max_power input raises a ValueError"""
29
30     # define test inputs
31     invalid_max_power = -1
32     valid_status = 'In Betrieb'
33     valid_commissioning_date = datetime(2024, 2, 28)
34
35     # define expected error message
36     expected_error_msg = "Power can not be negative for this asset type."
37
38     # if Asset raises a ValueError then store exception as exception_info
39     with pytest.raises(ValueError) as exception_info:
40         test_asset = Asset(invalid_max_power, valid_status, valid_commissioning_date)
41
42     # check if ValueError contains correct message
43     assert exception_info.match(expected_error_msg)
44
45

```

„Keine Versionskontrolle – kein Mitleid“



- Eine Versionskontrolle ermöglicht das kollaborative Arbeiten an einem Projekt
- Alle Änderungen werden nachvollziehbar verwaltet
- Durch das aufteilen der Entwicklung auf verschiedene Branches wird sichergestellt, dass nur funktionstüchtige Software ausgeliefert wird



21

Containerisierung erleichtert die Nutzung



- Container stellen sicher, dass der Code überall läuft – unabhängig von Betriebssystem, lokal installierten Paketen usw.
- Außerdem sind sie eine zusätzliche Sicherheitsschicht im Rechenzentrum

```

Dockerfile 505 B
1 # Dockerfile
2
3 # Use the official Python image as the base image
4 FROM python:3.9-slim
5
6 # Set the working directory in the container
7 WORKDIR /app
8
9 # Copy the dependencies file to the working directory
10 COPY requirements.txt .
11
12 # Install any dependencies
13 RUN pip install --no-cache-dir -r requirements.txt
14
15 # Copy the content of the local src directory to the working
16 COPY . .
17
18 # Expose port 5000 for the Flask application
19 EXPOSE 5000
20
21 # Command to run the application
22 CMD ["python", "src/main.py"]
23
    
```

23

Continuous Integration und Continuous Deployment



- CI / CD stellt sicher, dass die Software kontinuierlich und standardisiert ausgeliefert wird
- In einer Pipeline werden die einzelnen Schritte definiert, die für die Auslieferung notwendig sind
- Zum Beispiel sollte es immer auch einen Test-Schritt geben

actually fixed mistake. Today I learned how to use pytest .

Passed ✓ i created pipeline for commit dda8fad9 2 weeks ago, finished 2 weeks ago

1 related merge request: [!5 merge growth_path into ED-8-forecast](#)

3 jobs 2 minutes 31 seconds, queued for 1 seconds

Pipeline Needs Jobs Tests

test test

build_and_push build_and_push

deploy deploy

22

Eine schlanke Doku erleichtert das Leben



- Wir wollen unser Wissen teilen, um langfristig unseren Code weiterentwickeln zu können
- Wir dokumentieren unsere Entwicklungsschritte direkt am Ticket
- Architektur-Entscheidungen werden als ADR (Architectural Decision Record) festgehalten

```

class Asset:
    max_power: float
    status: string
    commissioning_date: datetime
    is_active: boolean

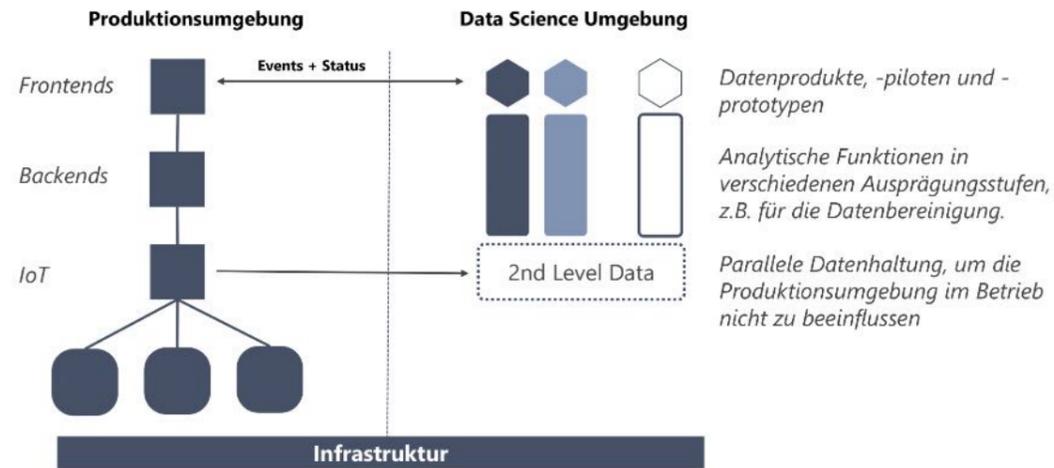
class AssetRequest:
    number_of_assets: int
    total_number_of_active_assets: int
    total_max_power: float
    active_assets_commissioning_date_list: list
    active_assets_max_power_list: list
    add_assets()
    annual_growth_partN()
    
```

Für das Handling von energetischen Anlagen haben wir uns für einen objektorientierten Ansatz entschieden. Die Gründe dafür sind:

- der Merkmalsdatensatz liefert sehr detaillierte Informationen, die in einem Computed sind
- weiterhin gibt es Abhängigkeiten innerhalb dieser Informationen. Das führt schnell zu Abfragen für einfache Fragen wie "Gib mir die maximale Leistung aller PV Anlagen in Betrieb sind" - durch Objekte können wir die Abhängigkeiten besser handhaben und verstehen
- perspektivisch soll es nicht nur eine Analyse des Merkmalsdatensatzes geben. Möglichkeiten für Simulationen für PV Anlagen bedeutet das zum Beispiel, dass wir möglichen Energieerzeugung erstellen oder simulieren. Diese hängt von der Anzahl der Anlage, dem aktuellen Status, dem Standort, Neigungswinkel, ... und dem Programm. Ein objektorientierter Ansatz hilft auch hier die Komplexität zu managen.

24

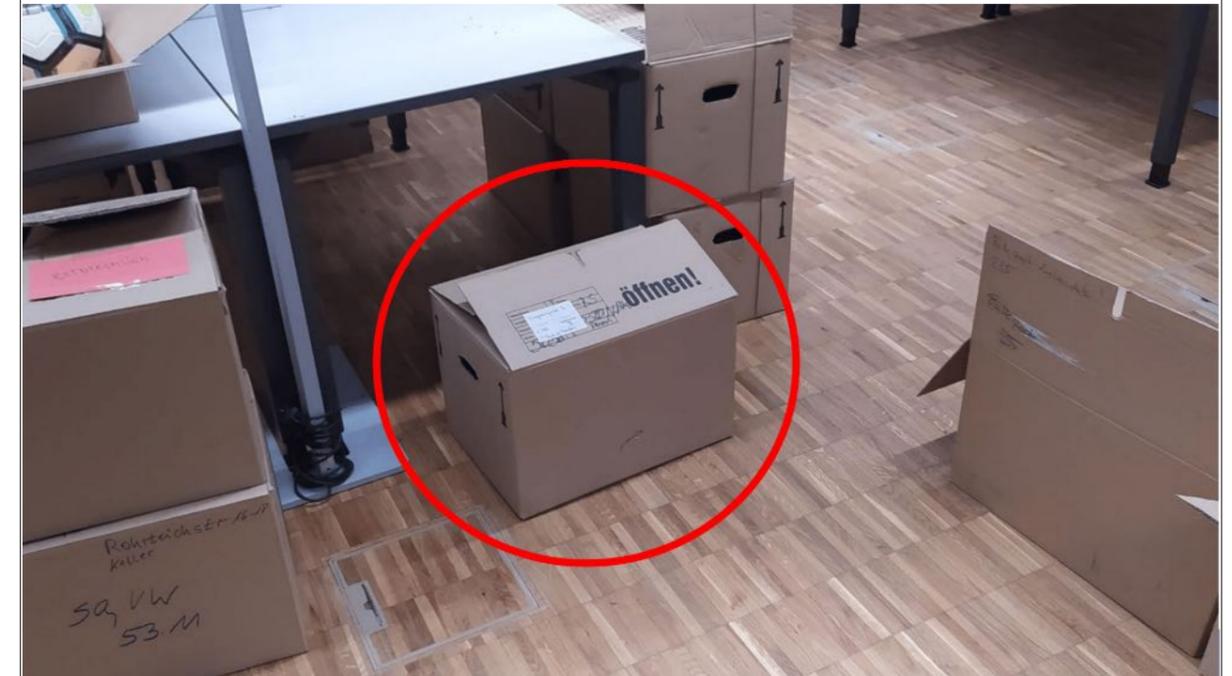
Eine mögliche Datenprodukt-Architektur



3. Mai 2024

CUT: Präsentationsthema

25



Wo wir arbeiten

Wir haben einen gemeinsamen Entwicklungsort geschaffen, um remote kollaborieren zu können

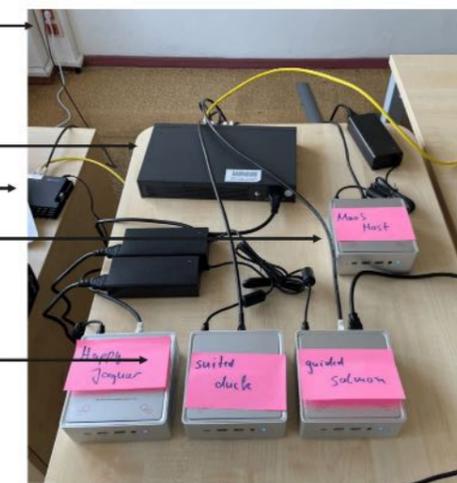


"reines" Internet,
Strom

Switch
Router

Platform Host

Platform Nodes



Unsere Prinzipien:

- alles Open Source
- alles transparent

platforming.io



28

Was in der Pop-up Plattform steckt



KUBERNETES
VEREINFACHT
KLEINE VERSION
EINES RECHEN-
ZENTRUMS

- Kubernetes (microK8s)
- Metal as a Service (MaaS)
- Docker
- git
- Ansible
- docusaurus



29

Wer ist „wir“? Unsere MPSC-Community



- Creative Climate Cities
- Referat Digitale Stadt Leipzig (CUT)
- Westfalen Weser Netz GmbH
- Stadt Regensburg
- Kreisverwaltung Kusel
- Smarte KielRegion, CAU Kiel
- Stadt Bamberg (pausiert)

Uns verbindet das gemeinsame Interesse an Energie-Themen.



31

Was haben wir so erreicht?



- Proof of Concept
- statische Daten
- 100% Open Source
- 1 Entwickler

- Replikationsreifes Softwareprodukt
- Tägliche Aktualisierung
- 100% Open Source
- Community-Entwicklung

Energiewende-Dashboard Leipzig

30



Partnerstädte:



Gefördert durch:



Vielen Dank!

Sebastian Böhm
Referat Digitale Stadt Leipzig

32

Digital

Digitale Zwillinge in der Quartiersentwicklung

Maria Orth

ALTA4



alta4

Mit dem digitalen Zwilling zur nachhaltigen Quartiersentwicklung

3-dimensional, kennzahlenbasiert & interdisziplinär



Maria Orth - alta4 AG
Dipl. Geographin
Leitung GIS Academy & 3D Visualisierung

Inhalt

- Aktuelle Herausforderungen
- Nachhaltige Stadtplanung
- Der digitale Zwilling
- Nachverdichtung
- Kennzahlenbasiert Planen
- Kollaborativ arbeiten



WE MAP IT.

- 1998: Gründung alta4 in Trier
- langjähriger Esri-Partner
- 2020: ArcGIS Urban Specialty

Unsere Schwerpunkte

- Datenerfassung mit Drohne und Laserscanner
- 3D-Modellierung
- Aufbau Digitaler Zwillinge
- ArcGIS-Schulungen




Aktuelle Herausforderungen

- Komplexität und Dynamik von Städten nimmt zu
 - Klimawandel
 - Bevölkerungszuwachs
 - Verkehrsprobleme
- Kommunen und Planer:innen stehen vor großen Herausforderungen, um heutige Probleme managen zu können







Nachhaltige Stadtplanung

Was ist nachhaltige Stadtplanung?

- klimaresilient
- bedarfsgerecht
- ressourcenschonend
- langlebig
- kollaborativ
- ganzheitlich



Nachverdichtung in Städten

- wachsenden Bedarf an (bezahlbaren) Wohnraum
- möglichst wenig "neue Flächen" verbrauchen
- **Aufstockung** vorhandener Bebauung
- Nutzung von **Konversionsflächen**



Der Digitale Zwilling

- Digitales Arbeitsmodell in 3D
- Plattform, die vers. Daten & Akteure zusammenbringt
- Erfasst den **Ist-Zustand**
 - Gebäude + Nutzung
 - Vegetation
 - Infrastruktur + Erreichbarkeit
 - ...
- Visualisiert **künftige Szenarien**
- Vereinfacht Zusammenarbeit



Klimaangepasste Planung

- Identifikation von Hitzeinseln
 - Vor allem in innerstädtischen Bereich bei hoher Flächenversiegelung
- Analyse von Verschattung





Nachverdichtung - Aufstockung

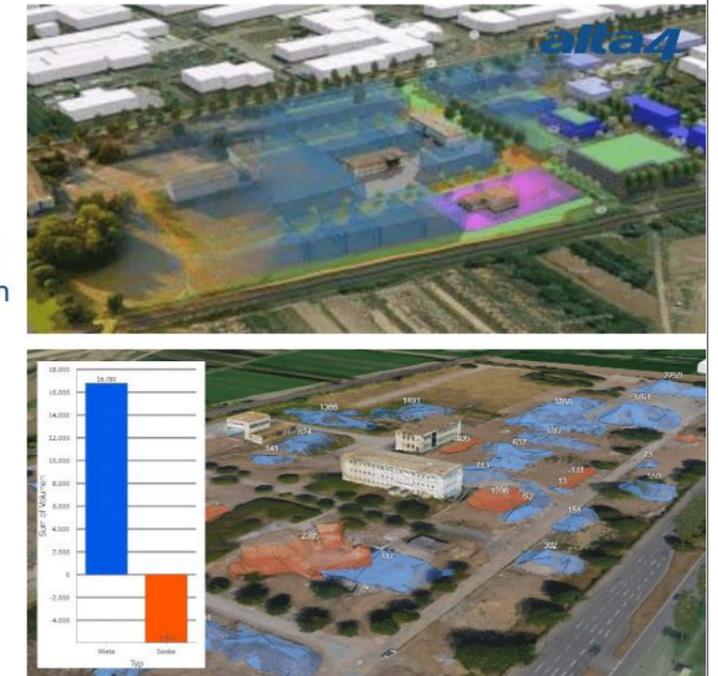
Analyse der Verschattung für Genehmigung von Bauverfahren

- EN DIN 17037 Tageslicht in Gebäuden
- Licht in Wohnräumen
- "Innenseite der Außenwand" vs. Fassadenebene



Kreislaufwirtschaft

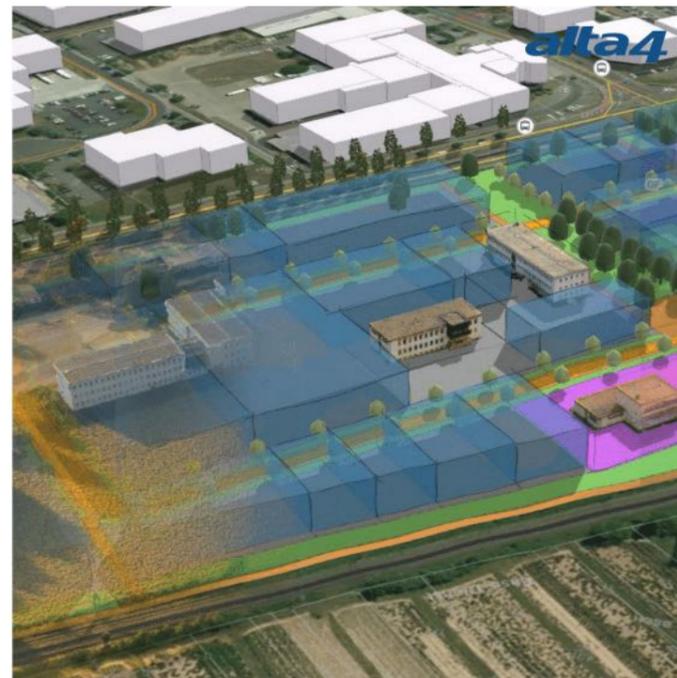
- Kreislaufwirtschaft: möglichst Materialien vor Ort verwenden
- viele Bäume und 4 Gebäude bleiben erhalten



Fallbeispiel

—

Ehemaliges Kasernengelände wird zum nachhaltigen Gewerbegebiet



Mögliche Bebauung

- B-Plan als Grundlage
- Nutzung quantifizieren
- kennzahlenbasiert Planen
 - prognostiziertes Jobangebot
 - Stellplatzbedarf
 - Energieverbrauch und -bedarf
 - Unterstützung nachhaltiger Planung (Abfluss, Begrünung)





Kennzahlen zur nachhaltigen Planung

- Flächenversiegelung
- direkter Oberflächenabfluss
- Biotopflächenfaktor



Kennzahlen zur nachhaltigen Planung

Biotopflächenfaktor (BFF)

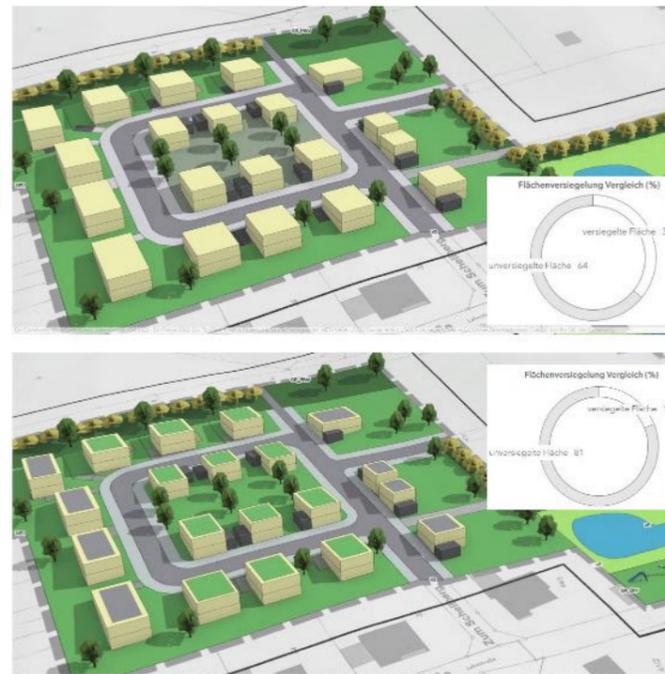
- Bewertung ökologischer Wertigkeit
- Verminderung von **Hitzeinseln** in Städten



Kennzahlen zur nachhaltigen Planung

Flächenversiegelung & Direkter Oberflächenabfluss

- Vergleich zwischen Oberflächen
- Integration von versickerungsfähigen Materialien:
 - Grün- und Kiesdächer
 - Rasenfugen, Rasengitter
- Minderung der Überschwemmungsgefahr



Beteiligung: extern

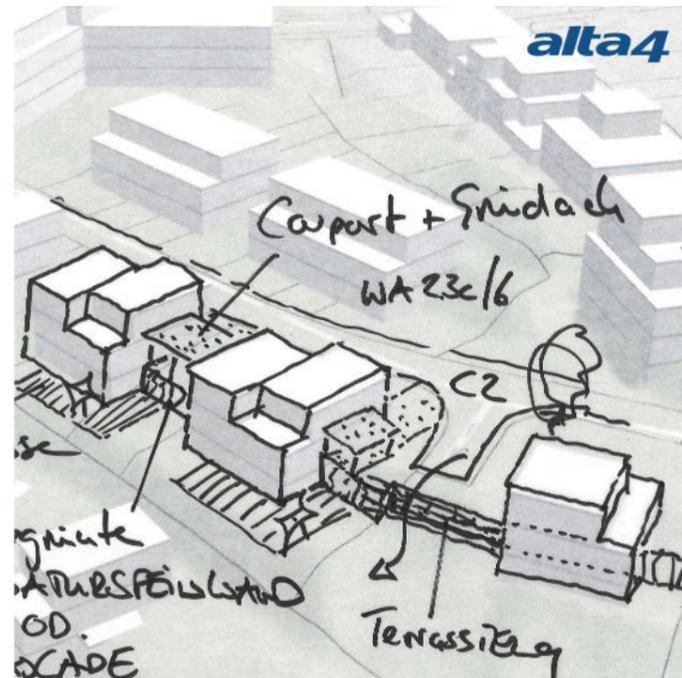
- Mitwirkung der Bevölkerung bei Stadtentwicklungen und Bauprojekten durch Feedbackfunktion
- Einbindung von Umfragen





Kollaboration: intern

- Zusammenarbeit aller Fachbereiche in einem 3D-Modell
 - Probleme können schneller identifiziert und gelöst werden
- Effizientere und nachhaltigere Planungsprozesse



alta4

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

alta4.com/smart-city

@alta4geo

facebook.com/alta4

linkedin.com/company/alta4-geoinformatik-ag/



alta4

Ankündigung

Der Digitale Zwilling als Arbeitsmodell

Grundlagen schaffen - ein 3D-Stadtmodell erstellen

2. Mai 2024 - 11 Uhr



Werdet Teil unseres Teams!

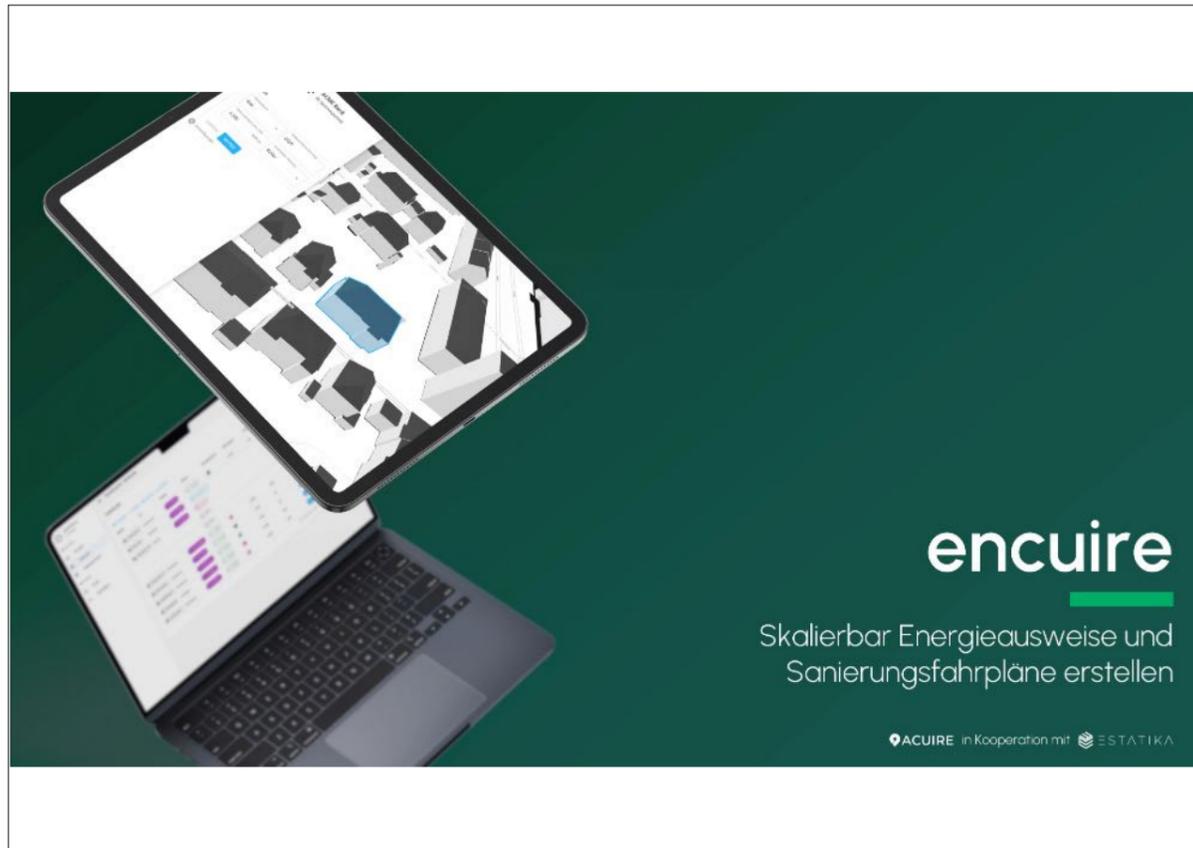


Digital

KI Cloud für Sanierungspotentiale

Lukas Naumann

ACUIRE



encuire
Skalierbar Energieausweise und Sanierungsfahrpläne erstellen

ACUIRE in Kooperation mit ESTATIKA

Das Problem:
Der Gebäudesektor verbraucht 40% der Primärenergie in der EU.

2

encuire
Dekarbonisierungsziele sind nach aktuellem Stand nicht erreichbar
Wir müssen 10x so viele Immobilien wie heute sanieren.

75% des EU-Gebäudebestands sind **nicht energieeffizient!**

<1% des Gebäudebestands wird pro Jahr **saniert!**

Europäische Kommission (08.12.2023)

3

encuire
Zentrale Fragen der effektiven und effizienten Sanierung
Gebäude, Maßnahmen und Kosten

01 Welche Gebäude müssen saniert werden?

02 Was für Maßnahmen sollten durchgeführt werden?

03 Wieviel kosten die Maßnahmen?

4

Zugang zu Informationen zum Gebäudebestand stellt große Hürde dar

Energieausweise und Sanierungsfahrpläne sind nicht skalierbar



Aktuelle Lösung:

- Energieausweise helfen, **sanierungsbedürftige Immobilien** zu identifizieren
- Sanierungsfahrpläne helfen, notwendige **Maßnahmen und Kosten** zu identifizieren

Problem:

- Eigentümer müssen **aufwändig** Informationen beschaffen
- Es werden **teure Energieberater** mit langen **Wartezeiten** benötigt

5

Banken scheitern bislang als Sanierungs-Champions

Verpasste Chancen und Schlusslicht in der Kundenberatung



Banken werden als letztes in Sanierungsvorhaben eingebunden und konkurrieren **nur noch über Zins**



Keine proaktive **Ansprache** und **Beratung** durch Bank möglich



Fehlende **Transparenz** über die Sanierungsbedürftigkeit des Portfolios

7

Banken haben ein großes Interesse daran, als **Multiplikator** zu agieren

Größtes Risiko und größter Investitions-Supercycle des Jahrhunderts

2,9 Bio. €

gefährdetes Kreditvolumen in der EU²

500 Mrd. €

zu finanzierendes Sanierungsvolumen in der EU p.a.²

¹ Hochrechnungen basierend auf [Verband deutscher Pfandbriefbanken](#) (23.11.2023) und [Statista](#)

6

**Unsere Vision:
Sanierungen ohne Hürden
für alle zugänglich machen**

8

KI-basierte Analyse revolutioniert Sanierungspotenziale für Banken

Skalierbar Sanierungsfahrpläne und Energieausweise erstellen

16 Mio.

Gebäude in Datenbank zum Training von KI-Modellen

DIN

zertifizierte Methoden zur Erstellung in wenigen Minuten

Profil

als Sanierungsexperte durch Service und Beratung



Datengrundlagen: Open Data

3D-Gebäudemodelle

Ableitung geometrischer Informationen

- Bauweisen
- Höhenentwicklung

Rohdaten aus dem Airborne Laserscanning, ALS

Wichtige energetische Gebäudeparameter

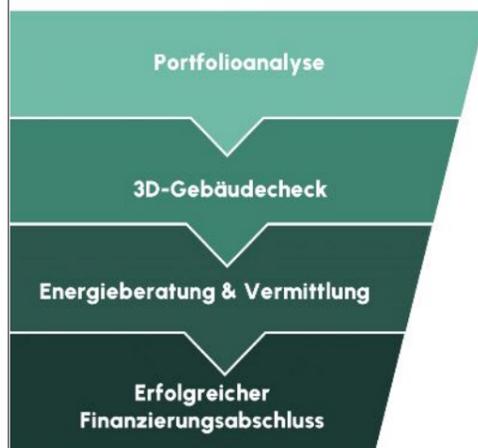
- Dachneigungen
- Volumen

Liegenschaftskataster

Grundlagendaten

- Nutzungen
- Footprint
- Bauweisen, Geschosse

Bausteine zur Steigerung des Finanzierungsvolumens für Sanierungsvorhaben entlang der gesamten Customer Journey



Portfolioanalyse

- Bestandsaufnahme des energetischen Zustands aller finanzierten Objekte
- Identifikation von Sanierungspotenzialen

3D-Gebäudecheck

- Objekte mit identifiziertem Sanierungspotenzial erhalten Sanierungscheck
- Maßnahmen, Budget und Timeline

Energieberatung & Vermittlung

- Auswahl und Konkretisierung von Maßnahmen und geeigneten Partnern
- Beantragung von Fördermitteln

Erfolgreicher Finanzierungsabschluss

- Höheres Sanierungsvolumen



Portfolioanalyse

Schritt 1

Upload der Objektdaten

- Nur Adresse notwendig
- Baujahre und weitere Informationen zur Erhöhung der Genauigkeit

Schritt 2

Automatisierte Analyse

- Nach DIN V 18599 zertifizierte Methoden
- Unterstützung durch künstliche Intelligenz

Schritt 3

Portfolio im Dashboard

- Energieklassen und Sanierungsvolumen auf Portfolioebene
- Freischalten der Daten zu einzelnen Objekten
- Vorqualifizierte Leads für Sanierungsprojekte

encuire



3D-Gebäudecheck

Schritt 1
Kundenansprache

- Versand von personalisierten Links zum 3D-Gebäudecheck
- Zuordnung von Kunden in Ihrem CRM

Schritt 2
Dateneingabe

- Eingabe der Adresse
- Überprüfung vorausgefüllter Gebäudedaten

Schritt 3
Dokumentenversand

- Bank und Eigentümer erhalten die beauftragten Dokumente (vorläufige Energieausweis oder Sanierungsfahrplan)
- Alle Daten auf einen Blick im Dashboard

13

encuire

Benchmarks der KI-basierten Sanierungs-Analyse

Vergleich mit dem Energieberater

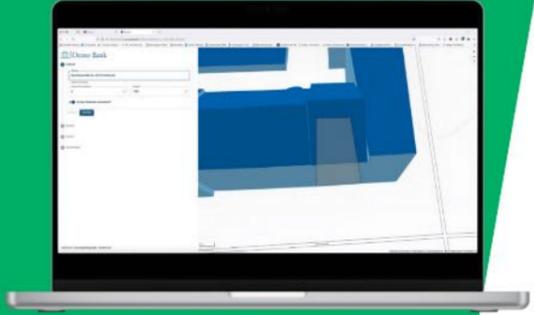
10 - 15 %
Abweichung von der manuellen Erstellung

1.5 sek.
je Gebäude pro Analyse

≥ 90 %
aller Daten abgeleitet

15

encuire



Vorhersage während der Eingabe mittels Geodaten

Adressdaten/ Geometrie
Grundlegende Gebäudedaten

- Wohneinheiten
- Baujahr Gebäude
- Volumen, Größe (Hintergrund)

Bauteilsanierungen
Zustandsbewertung

- Sanierungsjahre einzelner Bauteile (Fassade, Fenster, Dach etc.)
- Anhand der Lebensdauer

Heizungstechnik
Wärme- und Warmwasserbedarf

- Energieträger
- Heizverbrauch
- Aufstellungsort Heizung

14

encuire

Wo wir stehen: Unsere Stärken und Entwicklung

21

encuire

Im Jahr 2024 sind stetiges Wachstum und Optimierung im Fokus

Sukzessive wird die Datenbasis ergänzt und das KI-Modell trainiert

| | Q2/2024 | Q3/2024 | Q4/2024 | Q1/2025 | Q2/2025 |
|-----------------|---|---|--|--|--|
| Produkt | Datenbasis vorhanden für 548 Kreditinstitute (NRW, HH, HE, B, NI) | Datenbasis für alle Bundesländer und Integration Zahlungsdienste | Ausbau der Automatisierung von Prozessen | Ausbau von Partnerschaften und weitere Zielgruppen | Generierung von Leads für Partner und B2B-Kunden |
| Wachstum | 1 Pilotkunde als Grundstein | 2 zahlende Banken nutzen encuire Produkte Beginn Finanzierungsrunde | 3-4 zahlende Banken nutzen encuire Produkte Closing Finanzierungsrunde | 8 zahlende Banken nutzen encuire Produkte | > 16 zahlende Banken nutzen encuire Produkte |
| # | >100 mtl. User | 200 mtl. User | 400 mtl. User | 800 mtl. User | 1.600 mtl. User |

23

Ich freue mich auf eure Fragen!

ACUIRE in Kooperation mit ESTATIKA

Acuire GmbH
Emil-Figge-Str. 80
44227 Dortmund

ESTATIKA GmbH
Hafenweg 16
48155 Münster

info@acuire.de
www.acuire.de

info@estatika.de
www.estatika.de

Erfahrenes Team mit komplementären Qualifikation

Experten für Geodatenanalysen und Energieberatung



Co-Founder Acuire
Fabian Göddert
Vertrieb & Marketing



Co-Founder ESTATIKA
Dr. Christoph Ebbing
Fördermittel & Energieberatung



Co-Founder Acuire
Michael Geigerhilk
Softwareentwicklung & IT



Co-Founder ESTATIKA
Stefan Tiesmeyer
Kaufmännische Leitung



Co-Founder Acuire
Lukas Naumann
Daten & Analysen



Co-Founder ESTATIKA
Rajeevan Sithamparanathan
Energieberatung & Bauplanung

16 Mio.

Gebäude in unserer Datenbank

800

abgeschlossene Energieberatungsprojekte

1.000

verkaufte vorläufige Sanierungsfahrpläne

Im
pres
sionen



Firmen, Partner & Aussteller



Danksagung

Mit der tatkräftigen Unterstützung der folgenden Mitarbeiter konnte das Symposium erfolgreich umgesetzt werden:

Anna Dumke
Haniyeh Ebrahimi Salari
Nhat Anh Pham
Jasmin Ladtko
Jan Kanelias
Raphael Michaelis-Braun
Lena Böse
Louisa Kegel
Lea Maiwald
Sabrina Neveling
Flemming Eismann

Besonderen Dank für Drohnenflüge, Vortrag und Fotodokumentation geht an:

Uwe Grützner

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



TU Dortmund Universität

Fachgebiet Raumbezogene Informationsverarbeitung und Modellbildung (RIM)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Nguyen Xuan Thinh

Campus Süd, GB III, 2. OG

August-Schmidt-Straße 10

44227 Dortmund

www.rim.raumplanung.tu-dortmund.de

