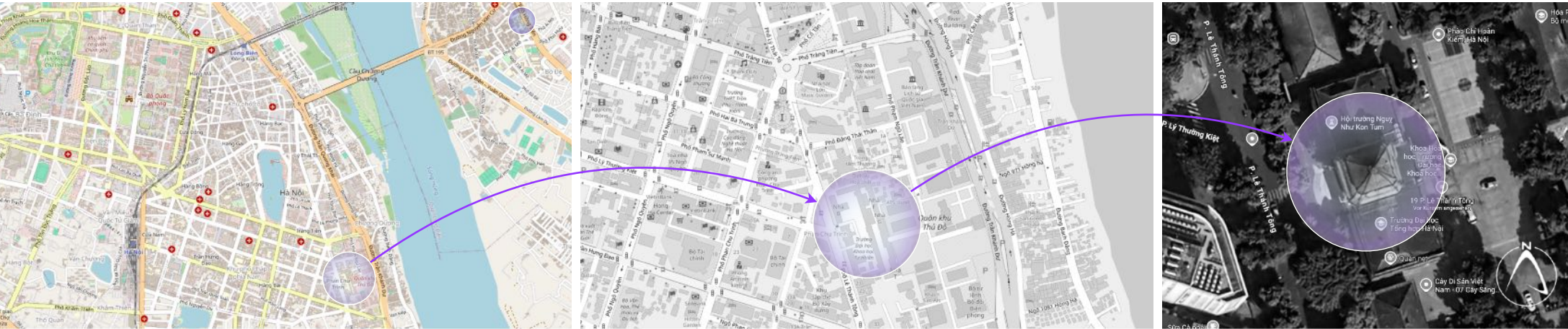


SMART-URBAN-AREAS (SUA)

Final Conference - 6.5.2025

Trường Đại học, Khoa Học Tự nhiên Hà Nội, 19 Lê Thánh Tông, Hanoi, Vietnam



- SUA - Tagesprogramm der Finalen Konferenz - Ergebnisse aus Drei Jahren Integraler Forschung
- SUA - Program of Final Conference - Outcome of Three Years of Integrated Research
- SUA - Chương trình Hội nghị Tổng kết - Kết quả Ba năm Nghiên cứu Tích hợp

Am 6. Mai 2025 fand die Abschlusskonferenz des Drittmittelprojekts Smart Urban Areas an der geschichtsträchtigen Aula der National University Hanoi, Vietnam, in der Innenstadt der Kapitale statt. Ziel der Veranstaltung war es, die im Projektverlauf erzielten Ergebnisse vorzustellen, deren Relevanz für Forschung und Praxis zu diskutieren sowie einen Ausblick auf mögliche Anschlussvorhaben zu geben. Sowohl die Projektbearbeiter und –bearbeiterinnen als auch Vertreterinnen und Vertreter des Fachpublikums aus Wissenschaft, Praxis und Politik nahmen an der Konferenz teil und trugen mit Vorträgen und Diskussionen zu einem vielfältigen und konstruktiven Austausch bei.

On May 6, 2025, the final conference of the Smart Urban Areas externally funded project took place in the historic Aula of the National University Hanoi, Vietnam, located in the capital's city center. The event aimed to present the results achieved during the project, discuss their relevance for research and practice, and provide an outlook on potential follow-up projects. Both project staff and representatives from the expert audience, including academia, industry, and politics, participated in the conference, contributing to a diverse and constructive exchange through presentations and discussions.

Vào ngày 6 tháng 5 năm 2025, hội nghị tổng kết của dự án ngoài ngân sách Khu đô thị Thông minh đã diễn ra tại Aula lịch sử của Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam, nằm ở trung tâm thủ đô. Mục tiêu của sự kiện là trình bày các kết quả đạt được trong quá trình thực hiện dự án, thảo luận về sự phù hợp của chúng đối với nghiên cứu và thực tiễn, cũng như đưa ra định hướng cho các dự án tiếp theo tiềm năng. Cả cán bộ thực hiện dự án lẫn đại diện của giới chuyên môn từ khoa học, thực tiễn và chính trị đều tham gia hội nghị, đóng góp vào sự trao đổi đa dạng và mang tính xây dựng thông qua các bài trình bày và thảo luận.



Smart Urban Areas (SUA)
Final Conference
Outcomes of Three Years of Integrated Research

6th May 2025

Trường Đại học
Khoa học Tự nhiên Hà Nội
19 Lê Thánh Tông

Program
Chương trình sự kiện

Project Overview

Rapid urbanisation, global economic development and ongoing climate change are significantly increasing the pressure on the world's water supply and technical infrastructure. At the same time, climate change requires a fundamental rethink towards a CO2-neutral energy economy. The Smart Urban Areas (SUA) project aims to develop innovative concepts for cities and urban districts in the age of digitalization in order to meet these challenges and at the same time make the cities of the future livable.

The overall goal of the SUA grant project is to scientifically monitor and test new climate adaptation and energy saving measures in Vietnam through the implementation of smart technologies, sensory measurements and the use of a digital building twin. The digital twin, as a virtual representation of the actual built object, provides insight into building materials and elements, information about the fresh water supply with high performance pumps, the dynamic interactions of the building envelope with the microclimate, and the influence of building greening. With this thematic focus, the first three years of the project aim to develop spatially transferable concepts for long-term development towards sustainable and intelligent neighborhoods.

Location

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, 19 P. Lê Thánh Tông, Phan Chu Trinh, Hoàn Kiếm, Hà Nội



HERE!

Event organization & co-host

TU Dortmund University
Research Group of Spatial Information Management and Modeling (CEMM)
Univ.-Prof. Dr. Fabiul Nguyễn Xuân Thịnh
Dipl.-Ing. Tobias Kuester-Campioni
Dr. Mathias Schaefer
M.Sc. Sinan Karakus
rim.raumplanung.tu-dortmund.de
www.smarturbanareas.de

Research Center for Environmental Monitoring and Modeling (CEMM)
Dr. Duong Ngoc Bach
Dr. Nguyen Viet Hoi
www.rus.vnu.edu.vn
cemm@vnu.edu.vn



Smart Urban Areas (SUA)
Final Conference
Outcomes of Three Years of Integrated Research

6th May 2025

Trường Đại học
Khoa học Tự nhiên Hà Nội
19 Lê Thánh Tông

Program
Chương trình sự kiện

Program May 6th, 2025

08:00 REGISTRATION

08:30 WELCOME Addresses

Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh
Project Head SUA - TU Dortmund University

Dr. Nguyen Tuan Quang
Vice Director of Department of Climate Change of the Vietnam Ministry of Agriculture and Environment (MOAE)

Mr. Vu Quoc Huy
Director of the Vietnam National Innovation Center (NIC)

Nilgün Parker (Video speech)
Division Head of German Ministry of Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection (BMUV)

Prof. Dr. Dietwald Gruhn
Dean of Faculty for Spatial Planning of TU Dortmund University

09:20 SUA - INTRODUCTION into Digital Twins and Smart Urban Areas in the Context of Digitalization, Green Growth and Climate Change Adaptation in Vietnam
Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh

09:30 SUA - OUTCOMES (part A)

01 SUA - Multidimensional Approach of Sustainable High-Rise
Tobias Kuester-Campioni

02 SUA - Thermal Performance of Roof and Facade Greening
Dr. Mathias Schaefer

03 SUA - Digital Shadow, AR and VR Research Evaluation
Sinan Karakus

11:00 Tea Break

11:10 SUA - OUTCOMES (part B)

04 SUA - MBR Water Filter System for Irrigation
Carola Danner

05 SUA - Economics for Implementing Green on Buildings
Saphie Glinch

06 SUA - Cooling Effect on Tonkin 2 and TB2 through Greening
Flaminia Eismann

11:50 SUA - VISION into sustainable urban development in South East Asia
Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh

12:00 Lunch Break
Product exhibition, VR Space & Networking

13:30 VISIT TestBed 02 (limited visitors; pls. register)

#Green Buildings #Blue Infrastructure #Digital Solution #Sustainable Economics





SUA - Grußworte

SUA - Welcome Addresses

SUA - Bài phát biểu chào mừng

Nach einleitenden Worten von **Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh** als Leiter des Forschungsvorhabens, gefolgt von **Mr. Vu Quoc Huy**, dem Direktor des National Innovation Centers (NIC) Vietnam, von **Frau Nilgün Parker** als Vertreterin des BMUV sowie **Prof. Dr. Dietwald Gruehn** als Dekan des Instituts für Raumplanung und stellvertretend für Prof. Dr. Manfred Bayer, dem Rektor der TU Dortmund, folgte der inhaltliche Auftakt der Veranstaltung durch eine Zusammenfassung des gesamten SUA Projektes und seiner Tragweite seitens Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh.

Im Anschluss folgten Fachvorträge, die sich in sechs Themen aufgliederten und das Projekt aus den unterschiedlichsten Perspektiven darstellten, um den ganzheitlichen Ansatz des Forschungsvorhabens zu verdeutlichen und Systemlösungen für einen nachhaltige urbane Entwicklung aufzuzeigen.

Following opening remarks by Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh, head of the research project, Mr. Vu Quoc Huy, Director of the National Innovation Center (NIC) Vietnam, Ms. Nilgün Parker, representing the BMUV, and Prof. Dr. Dietwald Gruehn, Dean of the Institute of Spatial Planning and deputy for Prof. Dr. Manfred Bayer, Rector of TU Dortmund, the event's substantive kick-off ensued with a summary of the entire SUA project and its scope by Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh.

Following this, expert presentations were held, divided into six topics, which showcased the project from various perspectives. The aim was to illustrate the research project's holistic approach and to demonstrate system solutions for sustainable urban development.

Sau lời khai mạc của GS.TS. Nguyễn Xuân Thịnh với tư cách là Trưởng đề tài nghiên cứu, tiếp theo là lời phát biểu của Ông Vũ Quốc Huy, Giám đốc Trung tâm Đổi mới Sáng tạo Quốc gia (NIC) Việt Nam, Bà Nilgün Parker đại diện Bộ Môi trường, Bảo tồn Thiên nhiên, An toàn Hạt nhân và Bảo vệ Người tiêu dùng Liên bang Đức (BMUV), cùng GS.TS. Dietwald Gruehn với tư cách là Trưởng khoa Quy hoạch Đô thị và đại diện cho GS.TS. Manfred Bayer, Hiệu trưởng Đại học Kỹ thuật Dortmund, phần nội dung chính của sự kiện đã bắt đầu bằng bản tóm tắt toàn bộ Dự án SUA và phạm vi ảnh hưởng của nó do GS.TS. Nguyễn Xuân Thịnh trình bày.

Tiếp theo là các bài trình bày chuyên đề, được chia thành sáu chủ đề, thể hiện dự án từ nhiều góc độ khác nhau. Mục đích là để làm rõ cách tiếp cận toàn diện của đề tài nghiên cứu và trình bày các giải pháp hệ thống cho sự phát triển đô thị bền vững.



SUA - Einführung in den Digitalen Zwilling und Smart Urban Areas im Kontext von Digitalisierung, Green Growth und Klimawandel

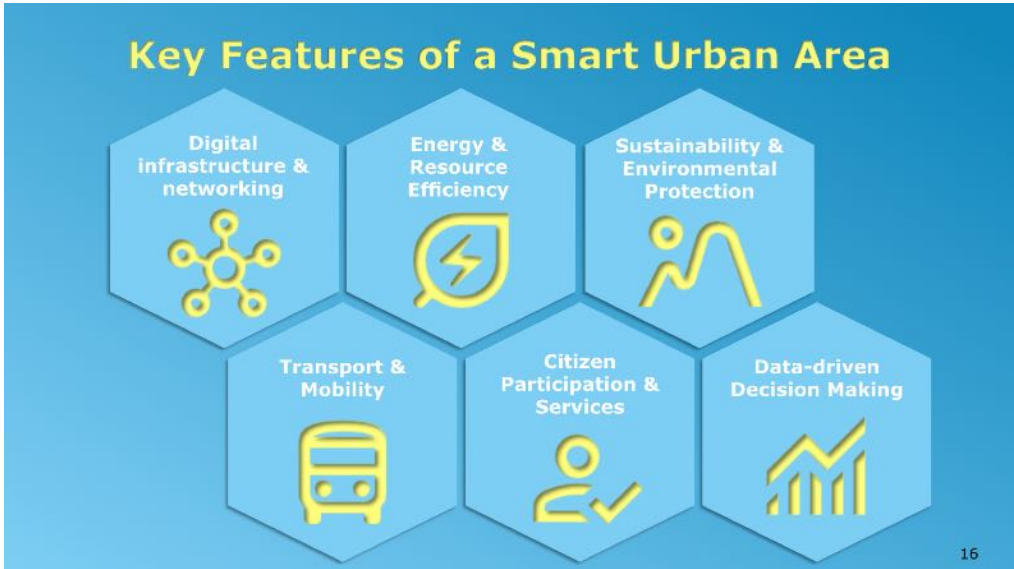
SUA - Introduction into Digital Twin and Smart Urban Areas in the Context of Digitalization, Green Growth and Climate Change

SUA - Giới thiệu về Song sinh Kỹ thuật số và Khu đô thị Thông minh trong bối cảnh Số hóa, Tăng trưởng Xanh và Biến đổi Khí hậu

Prof. Dr. Xuan Thinh eröffnete die Fachvorträge mit einer Keynote zur aktuellen Lage der urbanen Entwicklung in Vietnam, die er anhand anschaulicher Daten und Fakten darlegte. Anschließend präsentierte er die Technologien und Methodenentwicklungen seines Lehrstuhls an der TU Dortmund. Darüber hinaus stellte er den Bezug zur globalen Entwicklung sowie zu Technologien von und für Smart Cities her. In seinem Vortrag betonte er die Notwendigkeit einer integralen und interdisziplinären Interaktion zwischen den Akteuren und setzte diese in den Kontext der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (SDGs).

Prof. Dr. Xuan Thinh opened the specialized lectures with a keynote address on the current state of urban development in Vietnam, which he illustrated using clear data and facts. Subsequently, he presented the technological and methodological advancements from his chair at TU Dortmund University. Furthermore, he established a connection to global development and technologies for Smart Cities. In his presentation, he emphasized the necessity of integral and interdisciplinary interaction among stakeholders and contextualized this within the framework of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs).

GS. TS. Nguyễn Xuân Thịnh đã khai mạc các bài giảng chuyên đề bằng bài phát biểu chính về tình hình phát triển đô thị hiện nay tại Việt Nam, được ông trình bày dựa trên dữ liệu và thực tế rõ ràng. Tiếp theo, ông giới thiệu về những tiến bộ công nghệ và phương pháp luận từ khoa của mình tại Đại học Kỹ thuật Dortmund. Ngoài ra, ông còn thiết lập mối liên hệ với sự phát triển toàn cầu cũng như các công nghệ của và cho các thành phố thông minh. Trong bài nói chuyện của mình, ông nhấn mạnh sự cần thiết của sự tương tác tích hợp và liên ngành giữa các bên liên quan và đặt vấn đề này vào bối cảnh của Mục tiêu Phát triển Bền vững của Liên Hợp Quốc (SDGs).



Fachvortrag 1: Multidimensionaler Ansatz für nachhaltige Hochhäuser

Presentation 1: Multidimensional Approach for Sustainable High-Rise

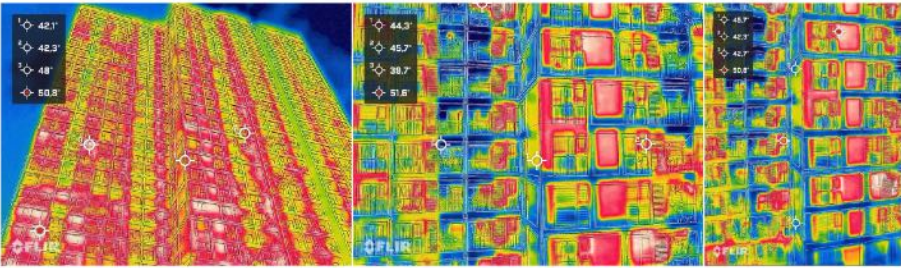
Bài trình bày chuyên đề 1: Tiếp cận Đa chiều cho Công trình Cao tầng Bền vững

Dipl.-Ing. Tobias Kuester-Campioni stellte übergreifend die sechs Themen und Redner vor und vertiefte in seinem Vortrag die Betrachtungsweise des multiplen Planungsansatzes, der Hochhäuser als Körper darstellt sowie diese als distributive Bausteine in der urbanen Entwicklung definiert. Im Vortrag wurden die Untersuchungsgebäude durch die Brille der Thermalfotografie und Hitzeeintragung, Baustoffe und Baueffizienz sowie Baulasten und deren Optimierung vorgestellt. Es konnten Oberflächen Temperaturreduzierungen um ca. 50-60°C erreicht werden. Im Bereich der Baustoff, Wand-, wie auch Deckenkonstruktionen können Optimierungen von bis zu 40% ermittelt werden. Zusätzlich Potentiale sind im übergeordneten Sinn möglich, wenn Hochhäuser als distributive städtische Elemente, die nicht nur Ressourcen verbrauchen, sondern einige zurückführen, um damit den Kreislauf der Energien zu schließen.

Dipl.-Ing. Tobias Kuester-Campioni introduced comprehensively the six topics and speakers and, in his presentation, deepened the perspective of the multiple planning approach, which portrays high-rise buildings as bodies and defines them as distributive building blocks in urban development. The presentation introduced the investigated buildings through the lens of thermal photography and heat input, building materials and construction efficiency, as well as structural loads and their optimization. Surface temperature reductions of approximately 50-60°C could be achieved. In the area of building materials, wall, and ceiling constructions, optimizations of up to 40% can be identified. Additionally, superordinate potentials are possible if high-rise buildings are considered distributive urban elements that do not only consume resources but also return some, thereby closing the energy cycle.

Dipl.-Ing. Tobias Kuester-Campioni đã giới thiệu tổng thể sáu chủ đề và diễn giả, đồng thời trong bài trình bày của mình, ông đã đào sâu cách tiếp cận quy hoạch đa chiều, trong đó xem các tòa nhà cao tầng như những thể khối và định nghĩa chúng là các khối xây dựng phân tán trong phát triển đô thị. Bài trình bày đã giới thiệu các tòa nhà được nghiên cứu thông qua góc nhìn của nhiệt ảnh và sự hấp thụ nhiệt, vật liệu xây dựng và hiệu quả xây dựng, cũng như tải trọng kết cấu và việc tối ưu hóa chúng. Việc giảm nhiệt độ bề mặt khoảng 50-60°C đã đạt được. Trong lĩnh vực vật liệu xây dựng, kết cấu tường và trần, có thể xác định mức độ tối ưu hóa lên tới 40%. Ngoài ra, tiềm năng tổng thể còn lớn hơn nếu các tòa nhà cao tầng được xem là các yếu tố đô thị phân tán, không chỉ tiêu thụ tài nguyên mà còn trả lại một phần, qua đó đóng kín chu trình năng lượng.

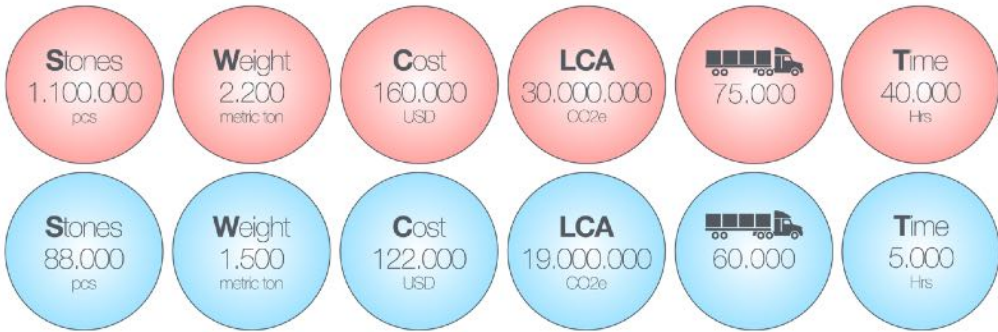
Thermal Imaging on Tonkin 2
of the building envelope



Multidimensional Approach on Sustainable High-Rise

9

Comparison Bricks vs. AAC on Tonkin 2
on 9.800 m² plastered masonry on building envelope



Multidimensional Approach on Sustainable High-Rise

21

Fachvortrag 2: Thermische Leistung von Dach- und Fassadenbegrünung

Presentation 2: Thermal Performance of Roof and Facade Greening

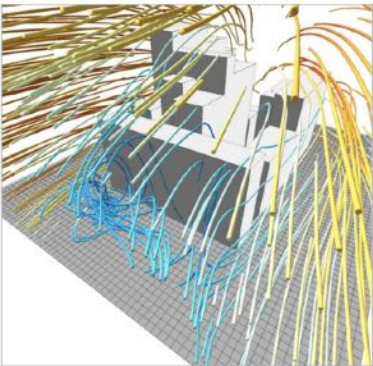
Bài trình bày chuyên đề 2: Hiệu suất Nhiệt của Mái và Mặt dựng Xanh

Dr. Mathias Schäfer erläuterte in seinem Fachvortrag wie Dach- und Fassadenbegrünung am TestBed 02 während einer sommerlichen Hitzewelle wirken. Die Messungen zeigten eine deutliche Abkühlung der Oberflächen – insbesondere auf dem Dach (−10,9°C). Die Ergebnisse, gestützt durch Klimasimulationen, belegen das Potenzial von Gebäudebegrünung zur Hitzeminderung in Städten und liefern eine fundierte Datengrundlage für klimaangepasste Stadtplanung.

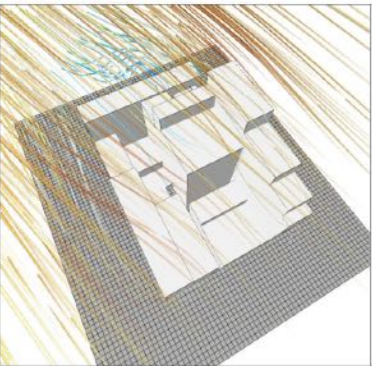
In his technical presentation, **Dr. Mathias Schäfer** explained how roof and facade greening function at Test Bed 02 during a summer heatwave. Measurements revealed a significant cooling of surfaces—especially on the roof (−10.9 °C). The results, supported by climate simulations, demonstrate the potential of building greening for heat mitigation in cities and provide a solid data basis for climate-adapted urban planning.

Trong bài trình bày chuyên đề của mình, **TS. Mathias Schäfer** đã giải thích cách thức hoạt động của hệ thống mái và mặt dựng xanh tại TestBed 02 trong điều kiện nắng nóng mùa hè. Các phép đo cho thấy sự làm mát đáng kể trên bề mặt – đặc biệt là trên mái nhà (−10,9 °C). Những kết quả này, được củng cố bằng các mô phỏng khí hậu, chứng minh tiềm năng của việc xanh hóa công trình trong việc giảm thiểu nhiệt độ đô thị và cung cấp cơ sở dữ liệu vững chắc cho quy hoạch đô thị thích ứng với khí hậu.

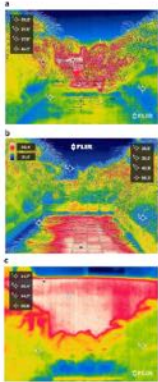
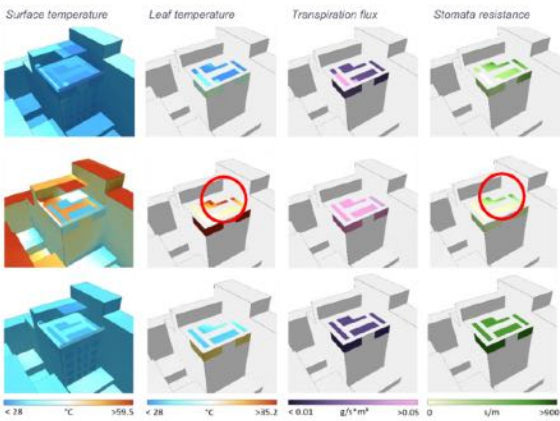
Wind field back view



Wind field top view



13



15

Fachvortrag 3:
Presentation 3:
Bài trình bày chuyên đề 3:

Digitaler Schatten, AR und VR Forschungsauswertung
Digital Shadow, AR and VR Research Evaluation
Đánh giá Nghiên cứu về Bóng kỹ thuật số, Thực tế tăng cường (AR) và Thực tế ảo (VR)

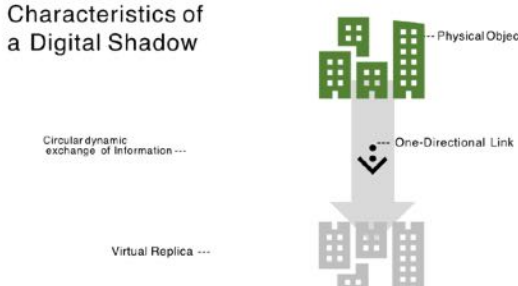
M.Sc. Sinan Karakus präsentierte den Einsatz Digitaler Gebäudeschatten als innovatives Werkzeug zur klima- und datenbasierten Stadtplanung und deren Aufbau im Rahmen des SUA Projektes am Beispiel des Hochhauses Tonkin 2 sowie TestBed 01 und 02 in Hanoi. Mithilfe umfangreicher Sensorik und 3D-Visualisierung konnten klimatische Prozesse analysiert und in digitale Modelle eingebunden werden. Die im Projektverlauf ermittelten Potenziale der Technologie sowie die dabei aufgetretenen Herausforderungen wurden eingehend dargestellt. Zusätzlich wurde über den Einsatz von Virtual Reality als Instrument planerischer Beteiligung referiert. Eine entsprechende Virtual Reality Anwendung wurde vom Team der TU Dortmund entwickelt und konnte im Rahmen der Abschlusskonferenz live getestet werden.

M.Sc. Sinan Karakus presented the use of Digital Building Shadows as an innovative tool for climate- and data-based urban planning. He also detailed their development within the SUA project, using the example of the Tonkin 2 high-rise and TestBed 01 and 02 in Hanoi. Extensive sensor technology and 3D visualization allowed for the analysis of climatic processes and their integration into digital models. The presentation thoroughly outlined the technology's potential identified during the project, as well as the challenges encountered. Additionally, the use of Virtual Reality as a tool for planning participation was discussed. A corresponding Virtual Reality application was developed by the TU Dortmund team and was available for live testing during the final conference.

ThS. Sinan Karakus đã trình bày việc sử dụng Bóng kỹ thuật số của Tòa nhà như một công cụ đổi mới cho quy hoạch đô thị dựa trên dữ liệu và khí hậu, cùng với quá trình xây dựng chúng trong khuôn khổ Dự án SUA, lấy ví dụ là tòa nhà cao tầng Tonkin 2 cũng như TestBed 01 và 02 tại Hà Nội. Với sự hỗ trợ của hệ thống cảm biến mở rộng và công nghệ trực quan hóa 3D, các quá trình khí hậu đã được phân tích và tích hợp vào các mô hình kỹ thuật số. Tiềm năng của công nghệ được xác định trong quá trình thực hiện dự án, cùng với những thách thức gặp phải, đã được trình bày chi tiết. Ngoài ra, việc sử dụng Thực tế ảo như một công cụ để thúc đẩy sự tham gia vào quy hoạch cũng đã được đề cập. Một ứng dụng Thực tế ảo tương ứng đã được nhóm của Đại học Kỹ thuật Dortmund phát triển và có thể được thử nghiệm trực tiếp trong khuôn khổ hội nghị tổng kết.

What is a Digital Shadow?

Characteristics of a Digital Shadow



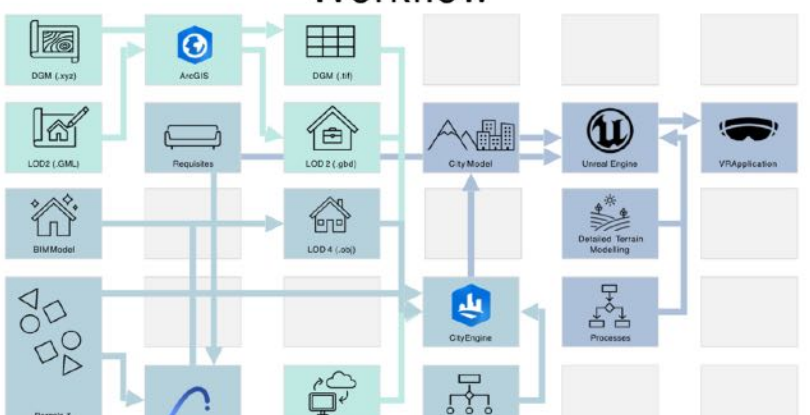
Why a Digital Shadow? More Lightweight and Retrospective!



4



Workflow





18



Fachvortrag 4:
Presentation 4:
Bài trình bày chuyên đề 4:

Intelligente Quartiere: Die Zukunft ist Verbunden!
Smart Urban Areas: The Future is Connected!
Đô thị Thông minh: Tương lai Kết nối!

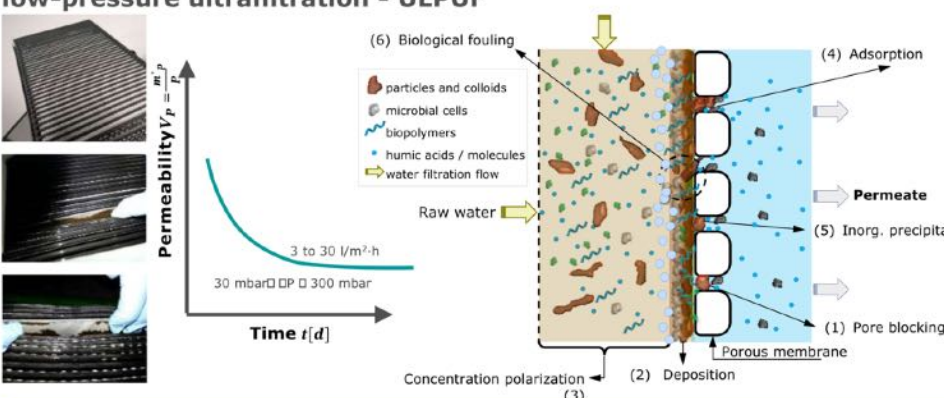
Dipl.-Ing. Gero Boehmer als Vertreter des deutschen Projektpartners WILO SE berichtet über innovative Systemlösungen aus der Wassertechnologie vor und stellt die erstmalig in Vietnam aufgebaute Wasseraufbereitungsanlage WA-MBR-TB225 vor, die im TestBed 02 das Schmutzwasser des Gebäudes filtert und als Berieselung der Pflanzen an Fassade und Dach bereit stellt. Optimierung im Bereich Wasser von 80% Wiederverwertung sind möglich. Energetisch könnten mit weiteren Einsparungen im integralen Planungsansatz bis zu 7,8 MWatt eingespart werden, vergleichbar mit 2.500 Einfamilienhäusern in Deutschland.

Dipl.-Ing. Gero Boehmer, representing the German project partner WILO SE, reported on innovative system solutions in water technology. He introduced the WA-MBR-TB225 water treatment plant, installed for the first time in Vietnam at TestBed 02, which filters the building's wastewater and supplies it for irrigating plants on the facade and roof. Water optimization with an 80% recycling rate is possible. From an energy perspective, further savings of up to 7.8 MWatts could be achieved with an integrated planning approach, comparable to 2,500 single-family homes in Germany.

Dipl.-Ing. Gero Boehmer, đại diện đối tác dự án Đức WILO SE, đã báo cáo về các giải pháp hệ thống đổi mới trong công nghệ nước. Ông giới thiệu hệ thống xử lý nước WA-MBR-TB225, lần đầu tiên được lắp đặt tại Việt Nam ở TestBed 02, hệ thống này lọc nước thải của tòa nhà và cung cấp nước để tưới cây trên mặt dựng và mái nhà. Khả năng tái sử dụng nước lên tới 80% là hoàn toàn khả thi. Về mặt năng lượng, với cách tiếp cận quy hoạch tổng thể, có thể tiết kiệm thêm tới 7,8 MWatt, tương đương với mức tiêu thụ của 2.500 ngôi nhà riêng lẻ ở Đức.



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



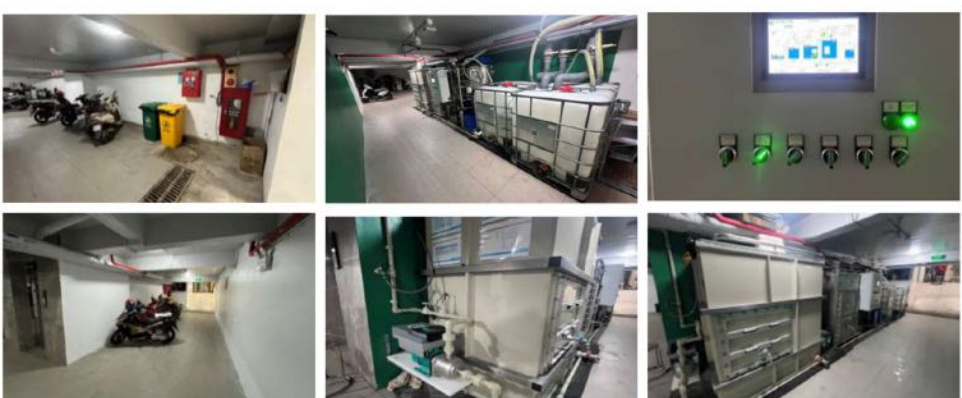
11

SBU Water Treatment

05.05.2025



Water Realization TestBed 2



18

SBU Water Treatment

05.05.2025

Fachvortrag 5:

Presentation 5:

Bài trình bày chuyên đề 3:

Wirtschaftlichkeitsanalyse von Gebäudegrün

Economics for Implementing Green on Buildings

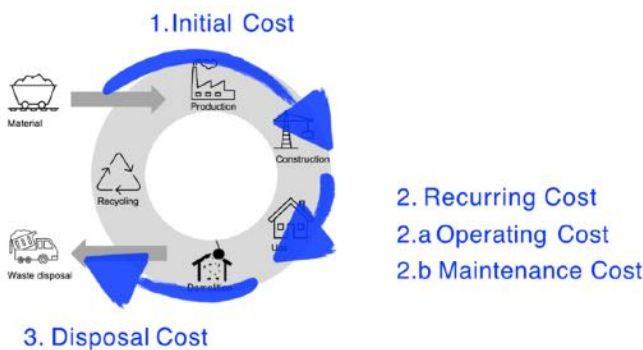
Tính Kinh tế của việc Triển khai Xanh hóa Công trình

M.Sc. Sophie Girlich beleuchtete die wirtschaftlichen Aspekte der Gebäudebegrünung anhand einer Lebenszykluskostenanalyse (LCA) über einen Zeitraum von 50 Jahren. Dabei wurden die Gesamtkosten in Herstellung, laufende Pflege- und Wartung sowie Entsorgung unterteilt. Es zeigte sich, dass neben den einmaligen Investitionskosten insbesondere die langfristigen Betriebskosten einen wesentlichen Anteil an den Gesamtausgaben ausmachten. Die Berechnungen erfolgten auf Basis realer Projektdaten, ergänzt durch regionale Preisbenchmarks, und wurden durch die Abzinsung zukünftiger Zahlungen wirtschaftlich vergleichbar gemacht. Für die Hochskalierung auf größere Gebäude wie den TONKIN Tower ließen sich wichtige Erkenntnisse ableiten, etwa dass bei höherer Gebäudehöhe zusätzliche technische Anforderungen und damit verbundene Mehrkosten entstanden. Insgesamt verdeutlichte die Analyse, dass eine frühzeitige und ganzheitliche Kostenplanung entscheidend für die wirtschaftliche Bewertung von Gebäudebegrünung war.

M.Sc. Sophie Girlich illuminated the economic aspects of building greening using a Life Cycle Cost Analysis (LCA) over a 50-year period. The total costs were divided into manufacturing, ongoing care and maintenance, and disposal. It became clear that, in addition to the one-time investment costs, the long-term operating costs represented a significant portion of the total expenses. The calculations were based on real project data, supplemented by regional price benchmarks, and were made economically comparable by discounting future payments. Important insights could be derived for scaling up to larger buildings like the TONKIN Tower, such as the emergence of additional technical requirements and associated extra costs with increasing building height. Overall, the analysis demonstrated that early and holistic cost planning was crucial for the economic evaluation of building greening.

ThS. Sophie Girlich đã làm rõ các khía cạnh kinh tế của việc xanh hóa công trình dựa trên phân tích chi phí vòng đời (LCA) trong khoảng thời gian 50 năm. Tổng chi phí được chia thành sản xuất, chăm sóc và bảo trì thường xuyên, và xử lý. Kết quả cho thấy, bên cạnh chi phí đầu tư ban đầu, chi phí vận hành dài hạn đặc biệt chiếm một phần đáng kể trong tổng chi phí. Các tính toán được thực hiện dựa trên dữ liệu dự án thực tế, bổ sung bằng các tiêu chuẩn giá khu vực, và được làm cho có thể so sánh về mặt kinh tế thông qua việc chiết khấu các khoản thanh toán trong tương lai. Những hiểu biết quan trọng có thể được rút ra để mở rộng quy mô sang các tòa nhà lớn hơn như Tháp TONKIN, ví dụ như việc chiều cao tòa nhà tăng lên sẽ phát sinh các yêu cầu kỹ thuật bổ sung và chi phí liên quan. Nhìn chung, phân tích đã làm rõ rằng việc lập kế hoạch chi phí sớm và toàn diện là yếu tố quyết định để đánh giá kinh tế việc xanh hóa công trình.

Life Cycle Costs



Fachvortrag 6:

Presentation 6:

Bài trình bày chuyên đề 6:

Kühleffekte auf Tonkin 2 und TB2 durch Begrünung

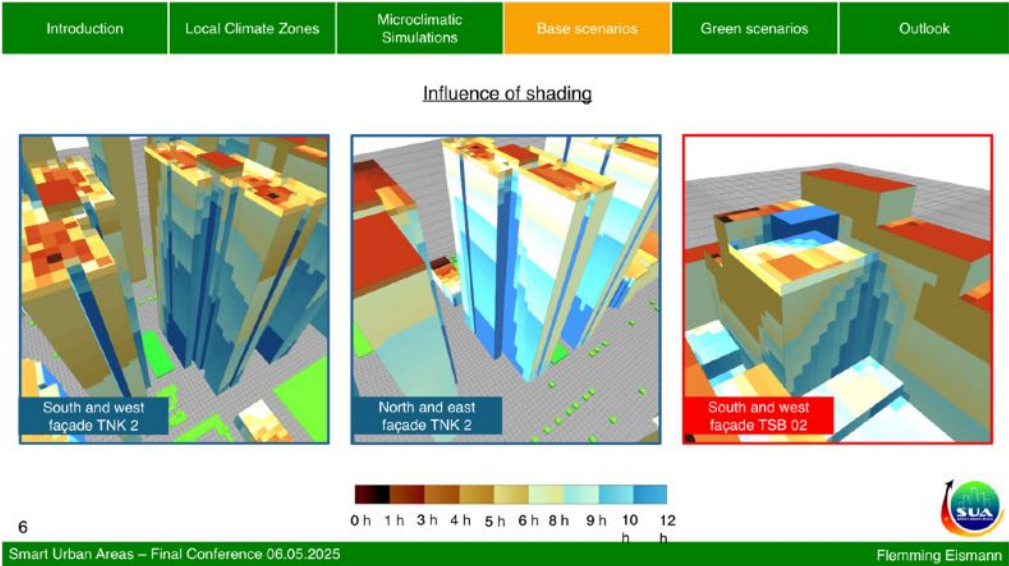
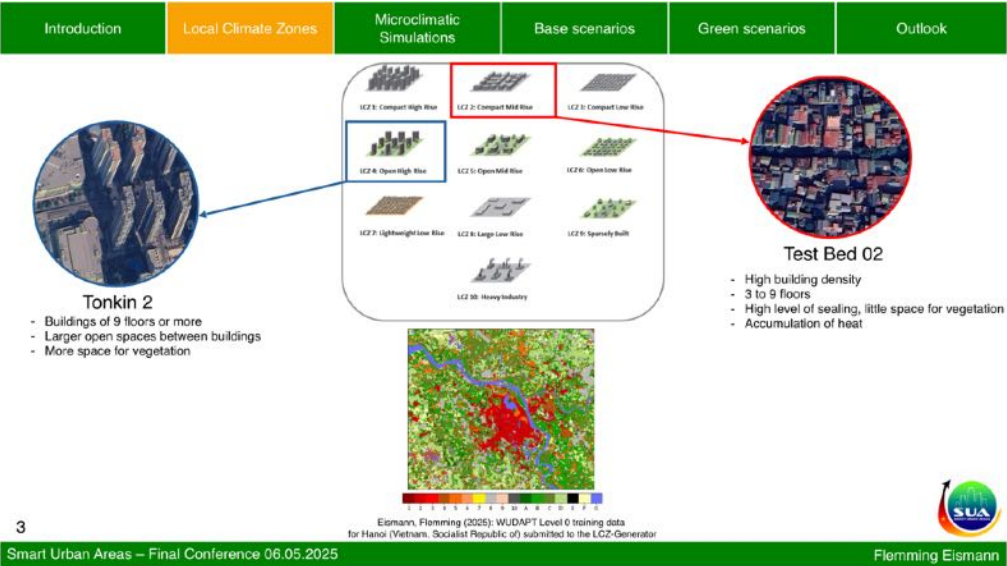
Cooling Effects on Tonkin 2 and TB2 through Greening

Hiệu quả Làm mát trên Tonkin 2 và TB2 thông qua Xanh hóa

B.Sc. Flemming Eismann stellte in seinem Vortrag über seine Bachelorarbeit, welche er im Kontext des SUA Projektes verfasste, heraus, dass sich die Begrünungskonzepte aus TestBed 01 und 02 systematisch auf das Pilotgebäude Tonkin 2 übertragen lassen. Im Rahmen seiner Forschung bewies er durch die Durchführung mikroklimatischer Simulationen, dass Dach- und Fassadenbegrünungen die Oberflächentemperaturen des Tonkin 2 deutlich senken können – insbesondere an der Ost- und Südfassade sowie auf dem Dach (bis zu 20,92°C). Der Einfluss auf die Lufttemperatur im direkten Umfeld bleibt hingegen gering, was die begrenzte Wirkung einzelner Gebäudebegrünungen auf das städtische Mikroklima verdeutlicht.

In his presentation on his Bachelor's thesis, which he wrote within the context of the SUA project, **B.Sc. Flemming Eismann** highlighted that the greening concepts from TestBed 01 and 02 can be systematically transferred to the Tonkin 2 pilot building. Through his research, he proved, by conducting microclimatic simulations, that roof and facade greening can significantly lower the surface temperatures of Tonkin 2—especially on the east and south facades and on the roof (up to 20.92°C). In contrast, the influence on air temperature in the immediate surroundings remains minor, which illustrates the limited effect of individual building greening efforts on the urban microclimate.

Trong bài trình bày về luận văn Cử nhân của mình, được thực hiện trong khuôn khổ Dự án SUA, **Cử nhân Flemming Eismann** đã nhấn mạnh rằng các khái niệm xanh hóa từ TestBed 01 và 02 có thể được chuyển giao một cách có hệ thống cho tòa nhà thí điểm Tonkin 2. Thông qua nghiên cứu của mình, ông đã chứng minh bằng việc thực hiện các mô phỏng vi khí hậu rằng việc xanh hóa mái và mặt dựng có thể giảm đáng kể nhiệt độ bề mặt của Tonkin 2 – đặc biệt là ở mặt tiền phía Đông và phía Nam cũng như trên mái (lên đến 20,92°C). Ngược lại, ảnh hưởng đến nhiệt độ không khí trong môi trường trực tiếp vẫn còn thấp, điều này làm nổi bật tác động hạn chế của việc xanh hóa từng công trình riêng lẻ đối với vi khí hậu đô thị.



SUA - Vision in die Nachhaltige Städtische Entwicklung in Süd-Ost-Asien
SUA - Vision into Sustainable Urban Development in South East Asia
SUA - Tầm nhìn về Phát triển Đô thị Bền vững tại Đông Nam Á

Prof. Dr. Nguyễn Xuân Thịnh betonte in seinem abschließenden Vortrag die fundamentale Bedeutung der Weiterentwicklung digitaler Zwillinge. Diese können simulativ städtisches Wachstum prognostizieren und durch die Erstellung von Szenarien in der Früherkennung von Phänomenen wie Hochwasser, Springfluten, komplexen Verkehrssituationen, Infrastrukturproblemen und Hitzeinseln eine elementare Rolle in der rapiden Stadtentwicklung Südostasiens spielen.

Er verdeutlichte seine Vision einer selbstlernenden Stadt, die Techniken und Muster adaptiert und darüber hinaus die Kontrolle und Weiterentwicklung im städtischen Gefüge behält. Mit seinem "Call to Action" appellierte er an Hochschulen, Privatwirtschaft und Regierungen, gemeinsam an der Erreichung dieser Ziele zu arbeiten.

In his concluding lecture, **Prof. Dr. Nguyễn Xuân Thịnh** emphasized the fundamental importance of advancing digital twins. These tools can simulate and forecast urban growth, and through scenario generation, they play an elementary role in the rapid urban development of Southeast Asia by enabling the early detection of phenomena such as floods, spring tides, complex traffic situations, infrastructure problems, and heat islands.

He articulated his vision of a self-learning city that adapts techniques and patterns, and furthermore, maintains control and facilitates continuous development within the urban fabric. With his "Call to Action," he appealed to universities, the private sector, and governments to collaborate on achieving these goals.

Trong bài giảng kết thúc của mình, **GS. TS. Nguyễn Xuân Thịnh** đã nhấn mạnh tầm quan trọng cơ bản của việc phát triển các bản sao kỹ thuật số (digital twins). Những công cụ này có thể mô phỏng và dự báo sự tăng trưởng đô thị, và thông qua việc tạo ra các kịch bản, chúng đóng một vai trò thiết yếu trong sự phát triển đô thị nhanh chóng của Đông Nam Á bằng cách cho phép phát hiện sớm các hiện tượng như lũ lụt, triều cường, tình huống giao thông phức tạp, vấn đề cơ sở hạ tầng và các đảo nhiệt.

Ông đã làm rõ tầm nhìn của mình về một thành phố tự học, nơi thích nghi các kỹ thuật và mô hình, đồng thời duy trì quyền kiểm soát và thúc đẩy sự phát triển liên tục trong cấu trúc đô thị. Với "Lời kêu gọi hành động" của mình, ông đã kêu gọi các trường đại học, khu vực tư nhân và chính phủ cùng hợp tác để đạt được những mục tiêu này.

Digital Twins for a Sustainable Southeast Asia (SEA)

- Imagine **Hanoi** 2050 - thriving - net zero where smog, traffic jam, heat wave are predicted before it happens.
- Imagine **Jakarta** in 2035 - not sinking, but thriving - where flooding is predicted before it happens, and informal settlements are connected to clean water and energy grids
- This isn't sci-fi. It's possible, with the right tools and mindset.



2

Call to Action – Let's Build It Together

Southeast Asian cities that are not only smart, but wise. Not only efficient, but equitable. Cities that learn, adapt, and care.

This means:

- Inclusive infrastructure** that serves all citizens.
- Planning tools** that simulate multiple futures, not just one.
- Governance** that listens to data - and people.

Digital twins can help us get there - but only if we make them context-aware, locally driven, and people-centered.



7

VR Raum in der Ausstellung
VR Room in the Exhibition
Phòng VR trong Triển lãm

In Vorbereitung auf die Abschlusskonferenz entwickelte das SUA-Team eine VR-Anwendung der Vinhomes Smart City sowie der unmittelbaren Umgebung des TestBed 02.

Dabei konnten die Untersuchungsgebäude detailliert im virtuellen Raum dargestellt und über eine VR Brillen Installation vor Ort den Besuchern der Abschlusskonferenz präsentiert werden. Somit wurde es möglich das Ausmaß und die Umsetzung der Gebäudebegrünung aufzeigen zu können.

In preparation for the final conference, the SUA team developed a VR application of Vinhomes Smart City and the immediate surroundings of TestBed 02.

This allowed the investigated buildings to be presented in detail within the virtual space and demonstrated to visitors of the final conference via an on-site VR headset installation. Thus, it became possible to showcase the extent and implementation of building greening.

Để chuẩn bị cho hội nghị tổng kết, nhóm SUA đã phát triển một ứng dụng VR về Vinhomes Smart City và khu vực lân cận TestBed 02.

Ứng dụng này cho phép các tòa nhà nghiên cứu được thể hiện chi tiết trong không gian ảo và trình bày cho khách tham dự hội nghị tổng kết thông qua thiết bị kính VR được cài đặt tại chỗ. Điều này đã giúp việc trình bày quy mô và quá trình triển khai xanh hóa công trình trở nên khả thi.



Fotos der Finalen Konferenz mit über 130 Teilnehmern

Photos of the final conference with over 130 participants

Hình ảnh hội nghị cuối cùng với hơn 130 người tham dự



PT SUA v.l.n.r.: Sinan Karakus, Prof. Dr. Dietwald Gruehn, Sophie Girlich, Flemming Eismann, Prof. Dr. Nguyen Xuan Thinh, Gero Boehmer, Douglas Snyder, Tobias Kuester-Campioni, Dr. Mathias Schaefer



Fotos der Finalen Konferenz
Final Conference Photos
Hình ảnh Hội nghị cuối cùng





