



Smart and Urban Tree

Ulrich Pont¹, Magdalena Wözl¹, Peter Schober²,
Sigrun Swoboda¹, Peter Bauer¹, Vera Stiegler², Rupert
Wolffhardt², Isabell Auer³

¹TU Wien, Institut für Architekturwissenschaften E259

²Holzforschung Austria

³Weatherpark GmbH



Inhalt

- Hintergrund und Idee
- Klimawandel und der (Altstadt-)Raum
- Smart and Urban Tree vs Tree: Ist das überhaupt ein „Konflikt“?
- „Role Models“ // verwandte Strukturen
- Zielsetzung | Approach // Ansatz
- Some Designs
- Wirkung: Performance
- Wirkung: Domain-Specialists
- Einige Gedanken zum Cultural Heritage Impact
- Schlussfolgerung

Hintergrund und Idee

- Auswirkungen der Klimakrise sind spürbar
- Urban Heat Island – Effekte in Städten
- Stadtlandschaften sind der „Brennpunkt“
- Geringe Möglichkeiten für „natürliche“ grün-blaue Infrastruktur(en)

< 

Warnung vor bis zu 90.000 Hitzetoten jährlich in Europa

9. November 2022, 6:54 Uhr Teilen 

Ohne Maßnahmen gegen die Klimakrise könnten nach Einschätzung der Europäischen Umweltagentur (EEA) durch Hitzewellen am Ende des Jahrhunderts jährlich rund 90.000 Menschen in Europa sterben. Dieses Szenario für das Jahr 2100 ergebe sich bei einer Erwärmung der Erde um drei Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter, meldete die EEA heute. „Bei einer globalen Erwärmung von 1,5 Grad reduziert sich die Zahl auf 30.000 Todesfälle jährlich.“

Den Angaben der EEA zufolge starben zwischen 1980 und 2020 rund 129.000 Europäerinnen und Europäer durch große Hitze. Die Zahl der Hitzetoten werde angesichts der durch die Klimakrise häufiger auftretenden Hitzewellen, aber auch durch eine alternde Bevölkerung und zunehmende Urbanisierung wahrscheinlich noch steigen. Besonders der Süden Europas sei betroffen.

Heuer bereits explizit 15.000 Tote

Die in Kopenhagen ansässige Umweltagentur rief zum Handeln auf: Fast alle Todesfälle im Zusammenhang mit hohen Temperaturen seien in Europa vermeidbar. Der EEA zufolge könnten unter anderem begrünte Städte und auch angepasste Arbeitszeiten die gesundheitlichen Auswirkungen von Hitze verringern.

Am Montag hatte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erklärt, dass in diesem Jahr in Europa schon mindestens 15.000 Menschen explizit an den Folgen der Hitze gestorben seien. Die Monate Juni, Juli und August waren die heißesten auf dem Kontinent seit Beginn der Aufzeichnungen. Da es keine genaue Definition des „Hitzetodes“ gibt, dürfte die Dunkelziffer wohl um einiges höher sein.

red, ORF.at/Agenturen

FOLGEN DES KLIMAWANDELS

Die zukünftige Wüstenstadt Wien

2050 soll es in Wien so heiß sein wie in Skopje in Nordmazedonien. Bäume pflanzen oder Gebäude begrünen: Reicht das, um die Hitze einzudämmen?

Oona Kroisleitner

28. Juli 2019, 08:00, 1.746 Postings

42 Hitzetage mit einer Temperatur von mindestens 30 Grad hat die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) im Jahr 2018 in der Wiener Innenstadt gemessen. Gestartet ist der vergangene Hitzesommer mit einem der zehn wärmsten Juni-Monate der Messgeschichte, gefolgt von einem der 15 wärmsten Juli-Monate. Der August war schließlich einer der fünf wärmsten seit Aufzeichnungsbeginn im Jahr 1767. Der Sommer 2019 wird laut ZAMG mit großer Wahrscheinlichkeit einer der fünf heißesten Sommer.

Es ist heiß in der Stadt, und es wird noch heißer. Laut einer Studie, die im Juni im Journal *Urban Climate* erschienen ist, wird Wien zum Jahrhundertende eine der am stärksten von Hitzewellen betroffenen europäischen Hauptstädte sein. Die Begründung ist vielschichtig. Der erste Faktor ist kein meteorologischer, sondern die hohe Wachstumsrate der Stadt. "Unsere Bevölkerungsstruktur ist empfindlicher gegenüber der Klimaerwärmung", sagt Matthias Ratheiser. Der Meteorologe ist Geschäftsführer von Weatherpark, das auf Stadtklimatologie spezialisiert ist und die Stadtregierung berät.

"Es ist keine Prognose mehr"

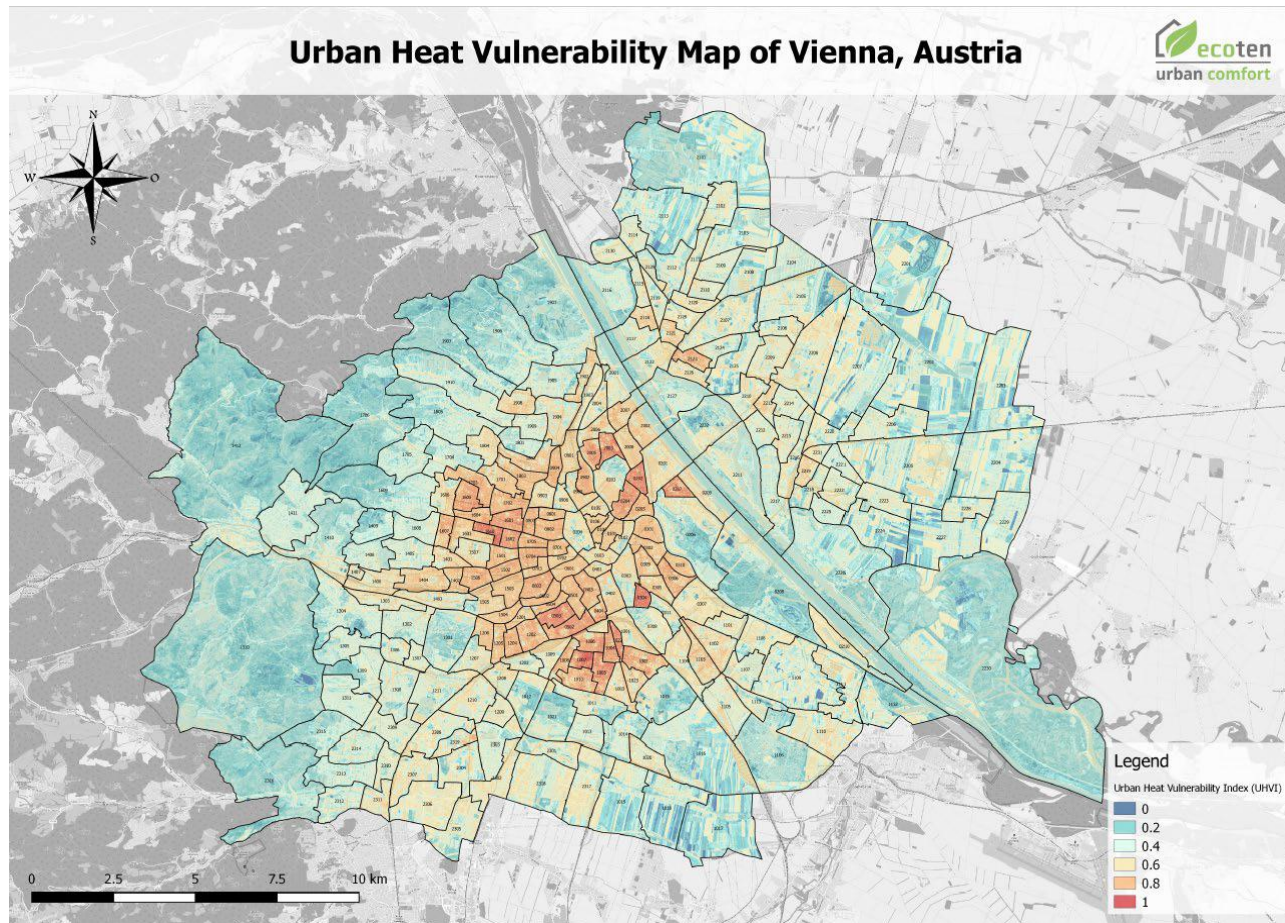


Eine Sprühnebelbude aus einem Wasserschlauch am Praterstern in Wien. In Zukunft wird das wohl noch notwendiger sein als jetzt schon.

Foto: APA/HANS PUNZ

Hintergrund und Idee

- „vulnerable“ Altstädte



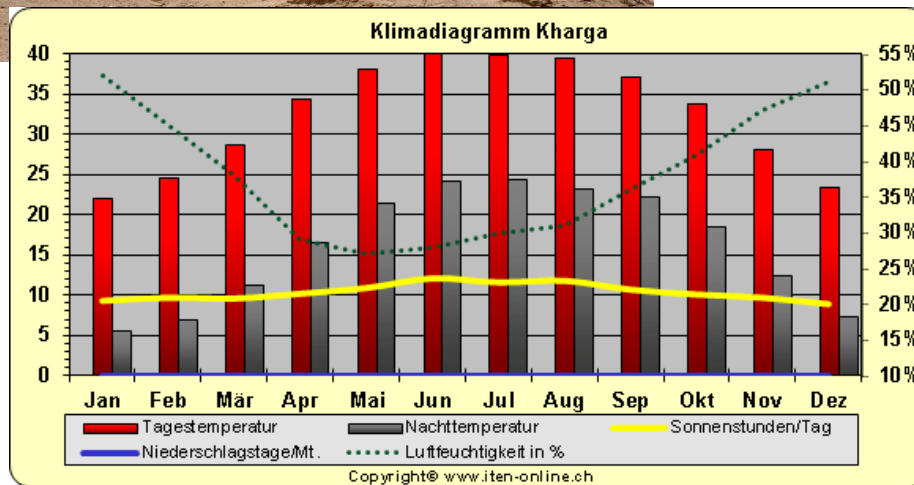
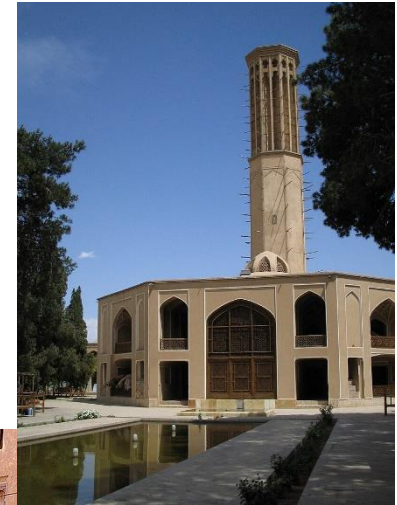
Klimawandel und der (Altstadt-)Raum

- „Nicht optimale“ Lösungen sind weit verbreitet
- Mineralische Oberflächen und Strukturen sind dankbare Wärmespeicher



Klimawandel und der (Altstadt-)Raum

- Was kann man von „vernakulären“ und anderen klimatischen Kontexten lernen? Low Energy cooling?



Smart and Urban Tree vs Tree: Ist das überhaupt ein „Konflikt“?

- Die perfekte Maschine?



Smart and Urban Tree vs Tree: Ist das überhaupt ein „Konflikt“?

- Die perfekte Maschine?



WIRTSCHAFT

Klimaforscher: 100 Milliarden Bäume pflanzen gegen den Treibhauseffekt

Für den renommierten Klimaforscher Hans Joachim Schellnhuber reicht die Klimaneutralität nicht aus. Er plädiert für globale Aufforstungsprogramme

Günther Strobl

30. September 2023, 07:00, 344 Postings



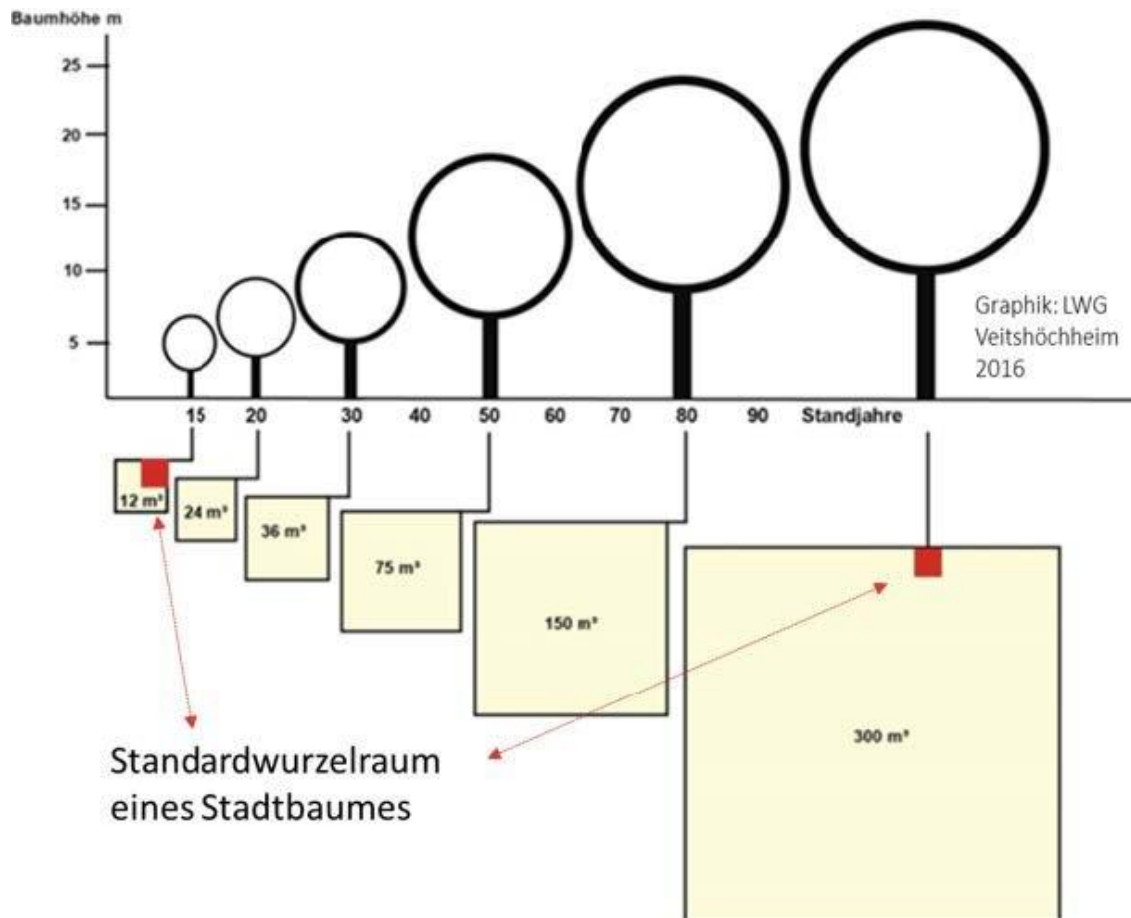
Die Unwetter im heurigen Jahr mit einigen der wärmsten Sommermonate seit Messbeginn sollten ein Weckruf sein.

APA/EXPA/ERICH SPIESS

Die fortschreitende Erderwärmung habe einen Punkt erreicht, an dem die angestrebte Klimaneutralität bis Mitte dieses Jahrhunderts nicht garantiert

Smart and Urban Tree vs Tree: Ist das überhaupt ein „Konflikt“?

- Die perfekte Maschine?



Smart and Urban Tree vs Tree: Ist das überhaupt ein „Konflikt“?

- Bäume...
 - Köhlen evaporativ
 - Produzieren Sauerstoff, binden CO₂
 - Binden Staub, dämpfen Lärm
 - Haben (architektur)psychologische Vorteile
 - Verschatten im Sommer, lassen im Winter Licht durch
- Daher
 - Sollten wo immer möglich gepflanzt (noch besser: alte Bäume erhalten) werden
 - Bäume brauchen Zeit zu wachsen
 - Bäume brauchen (minimale) Pflege
 - Bäume brauchen Substrat und Wurzelraum
- Könn(t)en artifizielle Strukturen dort Abhilfe schaffen, wo keine Bäume gepflanzt werden können?

Smart & Urban Tree → Ergänzung des Portfolios, kein Ersatz!

Role Models // verwandte Strukturen



Metropol Parasol // Sevilla // Spanien

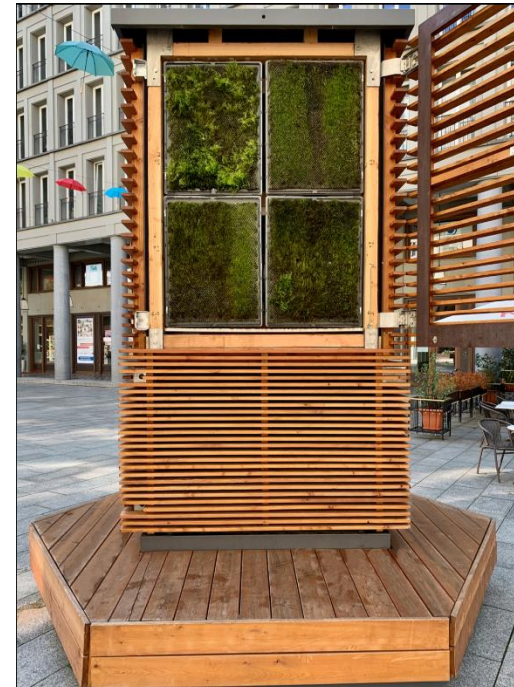


Supertree Grove // Singapore

Role Models // verwandte Strukturen



Klima-Inseln, Universität für Bodenkultur, Wien



Moosfilter als Stadtmöbel und Fassadenelement

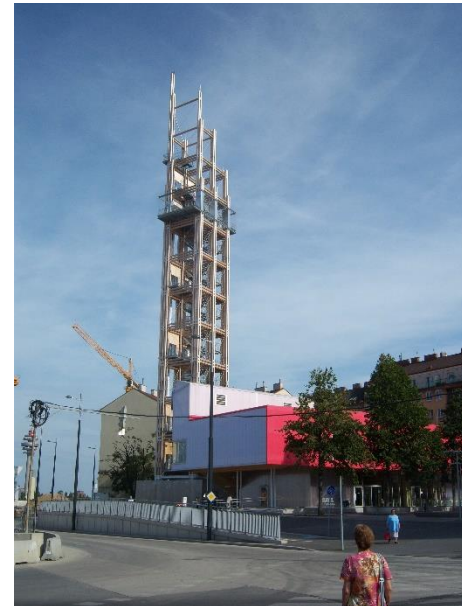
Role Models // verwandte Strukturen



Abbildungen:

Überdachung für einen Schulhof / eine Schulsanierung / Entwerfen / TU Wien (Swoboda | Schober | Pont)

Bahnorama / RAHM Architekten



Role Models // verwandte Strukturen



Aussichtsturm Pyramidenkogel in Kärnten



Struktur für den Neubauhof – Ergebnisse einer Entwurfsübung im WS20/21 (Swoboda | Schober | Pont)

Zielsetzung | Approach // Ansatz

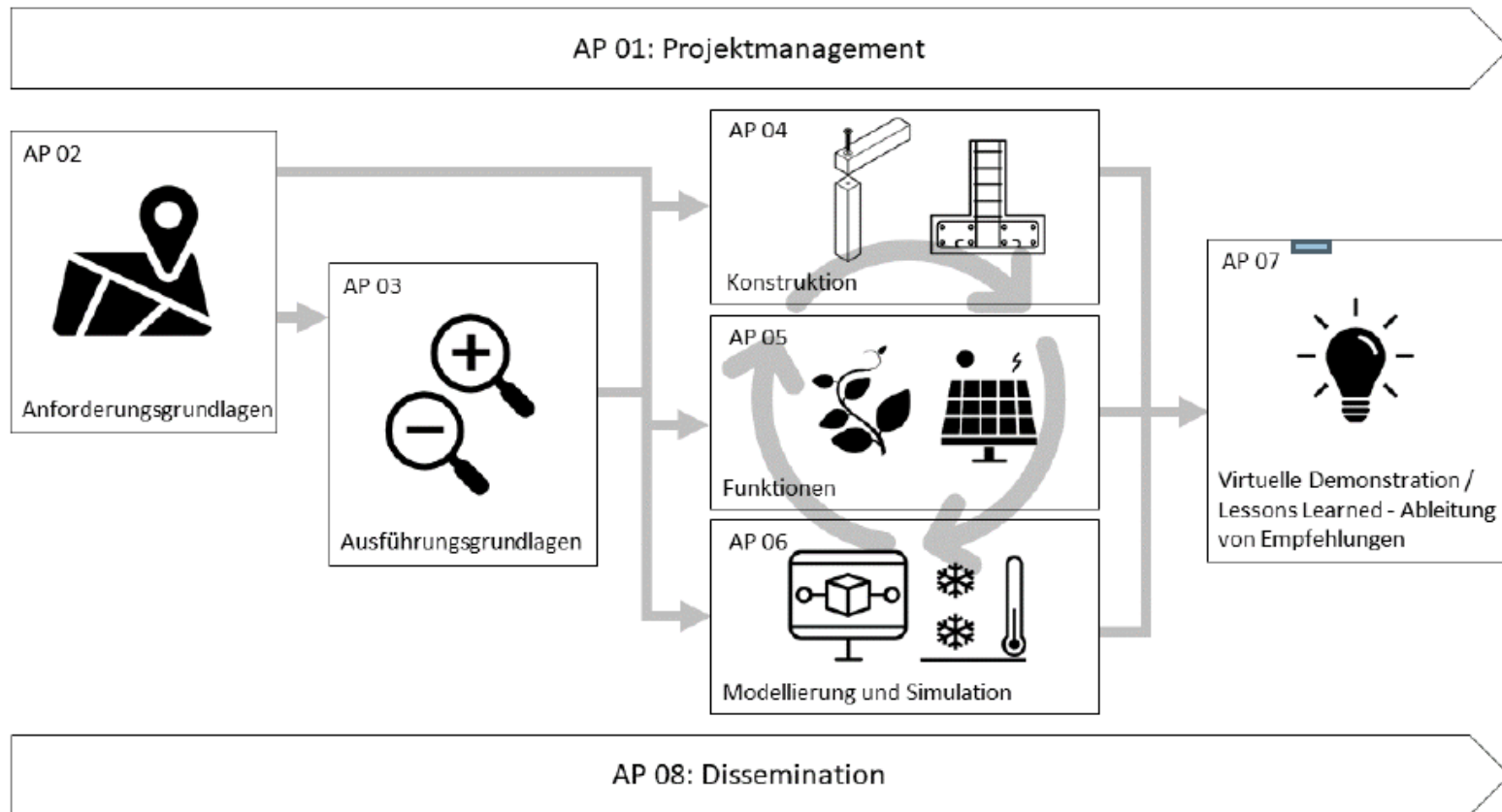
- Ergründen der wesentlichsten Parameter von Smart and Urban Trees in einer Sondierung für eine „innerstädtische Situation“
 - Kirchengasse, 7th district, Tube-Station-Construction Site



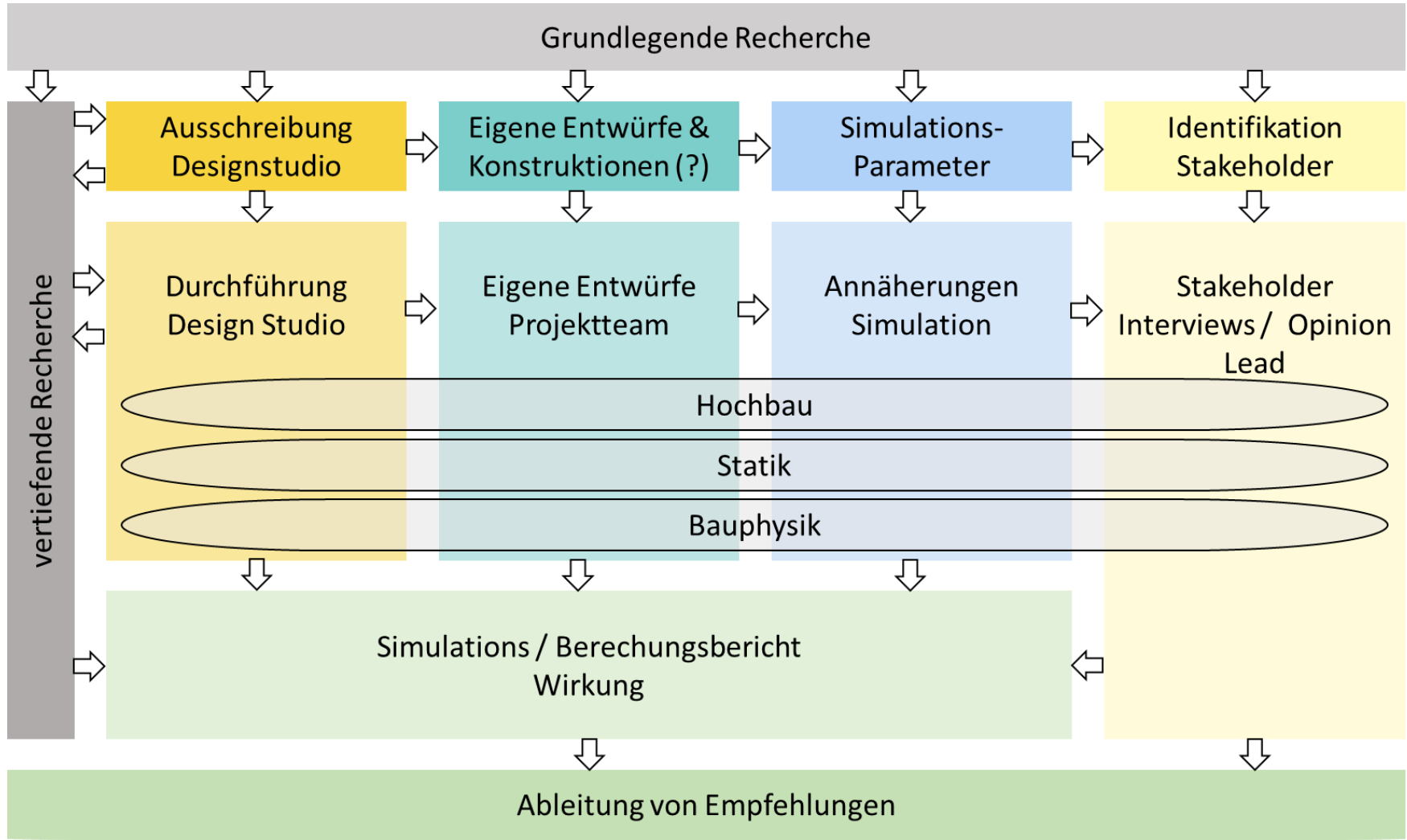
Gefördert durch die
FFG im Programm
Stadt der Zukunft
(Projektnummer:
886959)



Zielsetzung | Approach // Ansatz



Zielsetzung | Approach // Ansatz



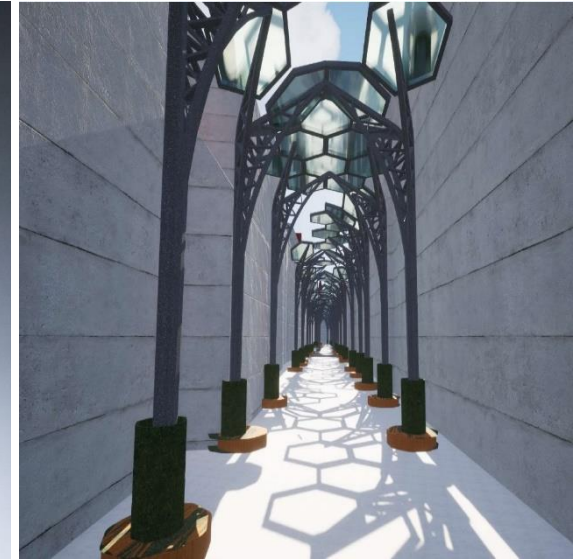
Zielsetzung | Approach // Ansatz

Aspect	Natural Tree	Smart & Urban Tree	No intervention
Greenary (Integration of greenery)	+	+/-	-
Shadow casting	+	+	-
Seasonal shading	+	+/-	-
cooling effect by shading and evaporation/mist	+	+	-
(Day)Light / (Day)Light control	+/-	+	-
Inhibition of free air movement	-	-	+
„Rain protection“ / roofing effect	+/-	+/-	-
Additional functions can be integrated (light, spray, E-charge, ...)	-	+	-
Active electricity/Energy production (PV)	-	+	-
(Neighbor/Occupant)Acceptance	+	?	
Improvement of the street space	+	+	-
Seasonal use/usages of the street space	+/-	+	+
Implementation is simple and proven	+	-	n.a.
Can be implemented quickly and immediate	-	+	n.a.
Root space / foundation freely configurable	-	+	n.a.
Water not required for "maintenance"	-	+/-	n.a.
Costs (construction and maintenance)	+/-	-	n.a.
Care / maintenance	+/-	+/-	n.a.
Pollution of the soil	+/-	+/-	n.a.
Pollution of the construction (e.g. birds)	+	-	n.a.
Not-affected / affected building regulations	+	-	n.a.
Fire brigade access	+/-	+/-	+
Parking lot displacement	+/-	+/-	+
Unsealing	+	+	-
CO ₂ binding with a metal construction SUT	+	-	-
CO ₂ binding with a wooden construction SUT	+	+/-	-
O ₂ generation	+	-	-
Noise cancellaton	+	+	-
Dust binding	+	+	-
"Residue-free" / simple dismantling	+	+/-	
Impact on cultural heritage	+	+/-	+

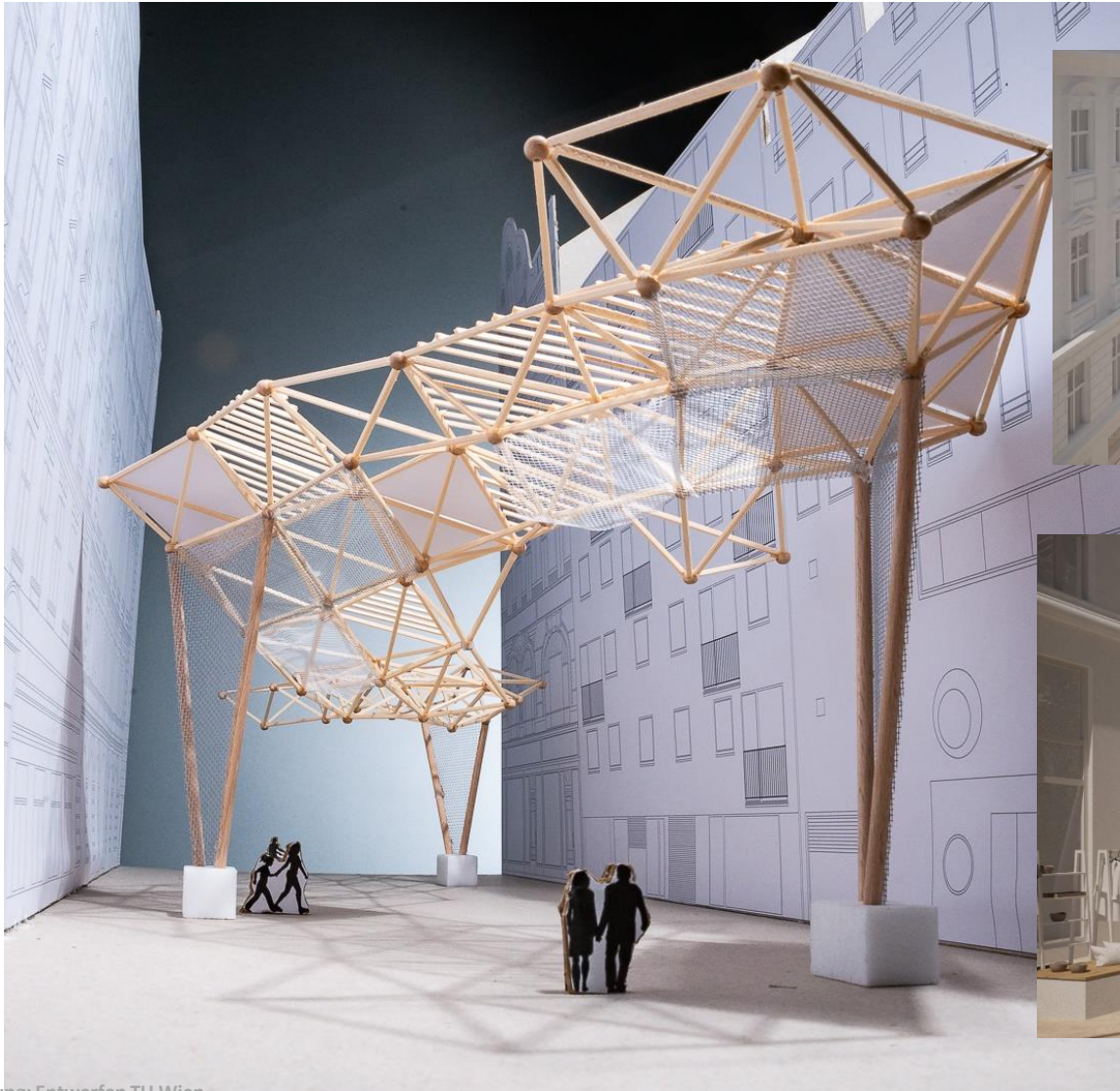
Some Designs

- Solitäre Konstruktionen
- Verbundkonstruktionen
- Hybride Konstruktionen

Some Designs: Solitäre & Hybride Konstruktionen



Some Designs: Verbundkonstruktionen

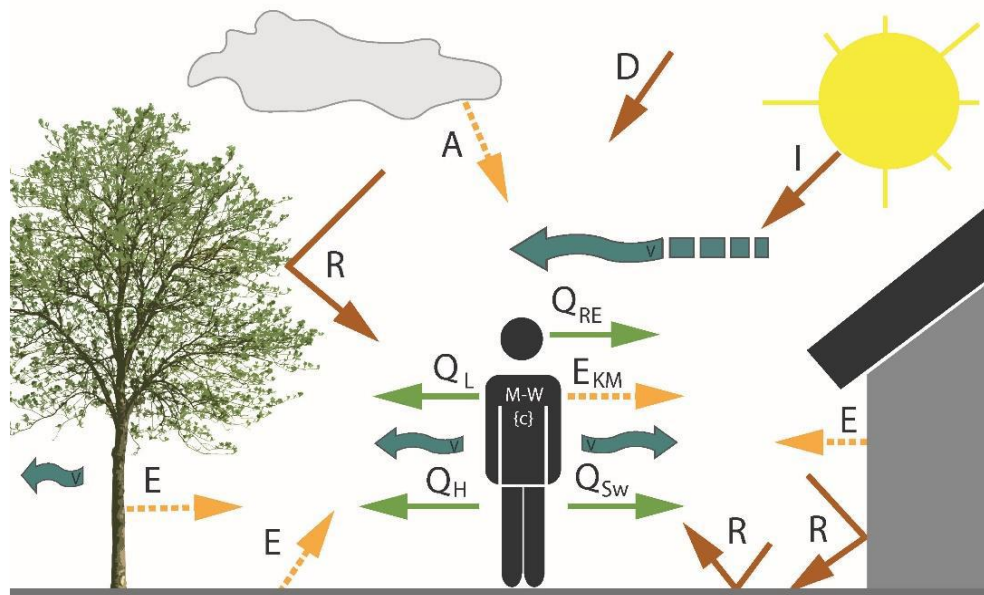


Wirkung: Performance

- Mittels Envimet, in Zusammenarbeit mit



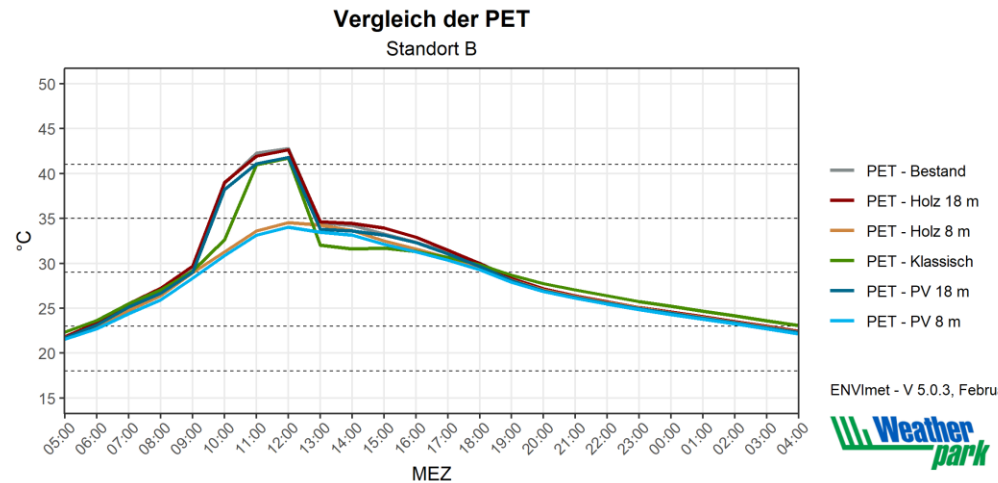
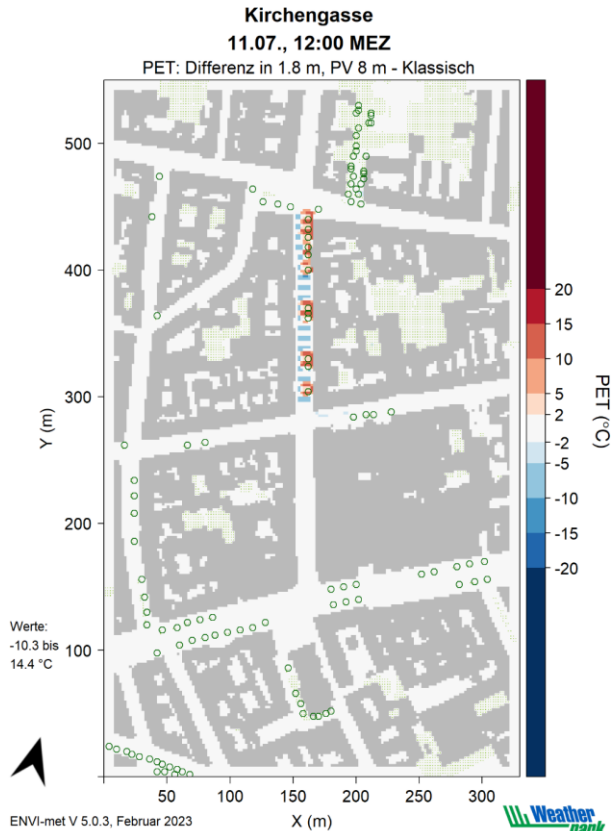
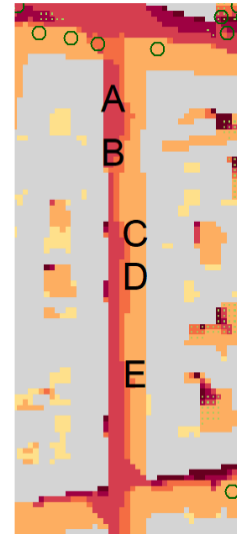
Der thermische Wirkungskomplex



M	metabolische Rate (Energieumsatz)	I	direkte Sonnenstrahlung
Q_H	turbulenter Fluss von fühlbarer Wärme	D	diffuse Sonnenstrahlung
Q_{SW}	turbulenter Fluss von latenter Wärme	R	reflektierte Sonnenstrahlung
Q_L	Fluss latenter Wärme durch Wasserdampfdiffusion	A	atmosphärische Gegenstrahlung
Q_{RE}	Wärmefluss durch Atmung (fühlbar und latent)	E	langwellige Emission der Umgebungsoberfläche
V	Windgeschwindigkeit	E_{KM}	Infrarotstrahlung von der Oberfläche des Menschen
M-W	Wärmeproduktion durch Energiestoffwechsel	{c}	Wärmeisolation der Bekleidung

Wirkung: Performance

- Mittels Envimet, in Zusammenarbeit mit



Wirkung: Performance

- Je nach Ausgestaltung:
 - Bemerkbare Wirkung
 - Hinsichtlich Lufttemperatur & PET von der Verschattungswirkung ähnliche Performance wie Bäume
 - Evaporatives Kühlen → Bäume per se „im Vorteil“, mit technischen Systemen erzielbar (Frage des Aufwands)

Wirkung: Domain-Specialist

- Offene Interviews mit...
 - Unterschiedlichen Stakeholdern, z.B.
 - MA42 – Stadtgartenamt, MA 37 Baupolizei, Wiener Berufsfeuerwehr, Vertreter der Kaufleute im Grätzel Kirchengasse, Fa. Rubner, Fa. Wiehag, ICOMOS, IFIP / TU Wien, Soziologie / TU Wien, Magistratsdirektion Wien, Rechtswissenschaften / TU Wien, Verkehrswissenschaften TU Wien, Urban Space / TU Wien, Örtliche Raumplanung / TU Wien,
- Vorstellung bei
 - Bezirksvorstehung 1070, 1190

Wirkung: Domain-Specialist

Interview – Leitfaden

Projekt: Smart and Urban Tree

Ausgangslage:

- Es werden **zwei großflächige Verbundkonstruktionen** sowie **zwei punktförmige Solitärkonstruktionen** dem jeweiligen Interviewpartner vorgelegt.

Allgemeiner Teil

- Selbstbeschreibung (Wer, Zuständigkeit, ...)
- Wo sehen Sie den Innovationsgehalt des Projektes?
- Wie sehen Sie die Umsetzbarkeit (Allgemein)
- Welche Hürden sehen Sie allgemein für Umsetzung / die Strukturen?

Teil Gemeinde Wien:

- Rechtliche Aspekte
- Erwartete Widerstände & Konflikte
- Potential
- Argumentarium
- Wo? (In welchen Situationen)?
- Welches Betreibermodell?
- Finanzierung?
- Spezifische Aspekte aus Ihrer Sicht?
- Was ist eine x K Temperaturreduktion wert? (aus jeweiliger Disziplinsicht bzw. Akteurssicht)

Teil Wissenschaft:

- Herausforderungen aus der jeweiligen Disziplinsicht (SWOT)
- Was sollte in einem Folgeprojekt untersucht werden?
- Welche Datengrundlagen wären erforderlich?
- Was ist eine x K Temperaturreduktion wert? (aus jeweiliger Disziplinsicht bzw. Akteurssicht)
- Welche Forschungsbedürfe ergeben sich aus all diesen Aspekten?
- Wie kann das Ganze in ein übergeordnetes Konzept eingeordnet werden?

Teil Wirtschaft:

- Kaufleute: „Wünsch Dir Was“?
- Baumenschen / Errichter:
 - o Welche Erfahrungen liegen mit ähnlichen Projekten vor? / Welche Analogien können zu anderen (komplexen) Bauprojekten gesehen werden?
 - o Welche Empfehlungen können Sie geben
 - o Welche notwendigen Datengrundlagen sind erforderlich um hier solche Projekte durchzuführen bzw. zu planen?
- Betreiber:
 - o Betreibermodelle? PPP?
 - o Nutzen ⇔ Wirkung?

Wirkung: Domain-Specialist

- Generell:
 - Gute Idee, wohlwollend
 - Grundlegende technische Möglichkeit bestätigt
 - Andere Locations als in FuZo/Begegnungszone (kritische Bereiche z.B. bei Straßenbahngleisen / wenig Platz
 - Nutzungen und Bespielungen werden divers gesehen.
 - Holistischer Zugang ist allen wichtig
 - Partizipativer Zugang wesentlich
 - „Ikonen“ Charakter für Stadtbild und Image wichtig
 - Klimawandelsanpassungsmaßnahmen und Organisation eine Frage des „Leidensdrucks“

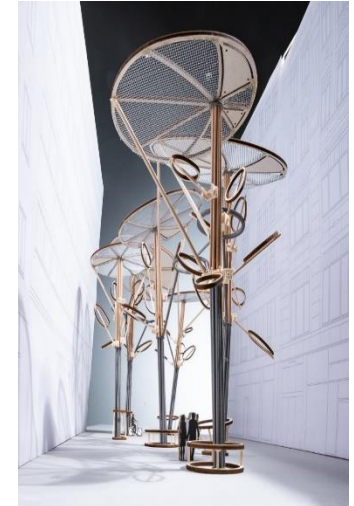
Einige Gedanken zum Cultural Heritage Impact

- Charta von Venice / Charta von Athen
 - Old versus New
- Feasibility
 - Impact versus Harm
- Vermutlich gibt es keinen Weg vorbei an „gebauten“ Klimawandelsanpassungen



Schlussfolgerung

- Smarte und urbane Stadtbäume (als artifizielle Strukturen) könn(t)en eine sinnhafte Ergänzung für die Klimawandelsanpassung europäischer Städte darstellen.
- Es ist keine Konkurrenzsituation zu sonstiger Blau-Grüner-Infrastruktur vorgesehen, sondern eine Nutzung dort wo andere Mittel nicht funktionieren (werden/können).
- Die Wirkung konnte in der Sondierung nachgewiesen werden, jedoch im „virtuellen Experiment“ (Simulation / Rechnung). Eine Realisierung zur Validierung wäre sinnhaft
- Stakeholder haben die Sinnhaftigkeit und Perspektiven aber auch potentielle Problemstellen angesprochen.





Smart and Urban Tree

Ulrich Pont¹, Magdalena Wözl¹, Peter Schober²,
Sigrun Swoboda¹, Peter Bauer¹, Vera Stiegler², Rupert
Wolffhardt², Isabell Auer³

¹TU Wien, Institut für Architekturwissenschaften E259

²Holzforschung Austria

³Weatherpark GmbH

