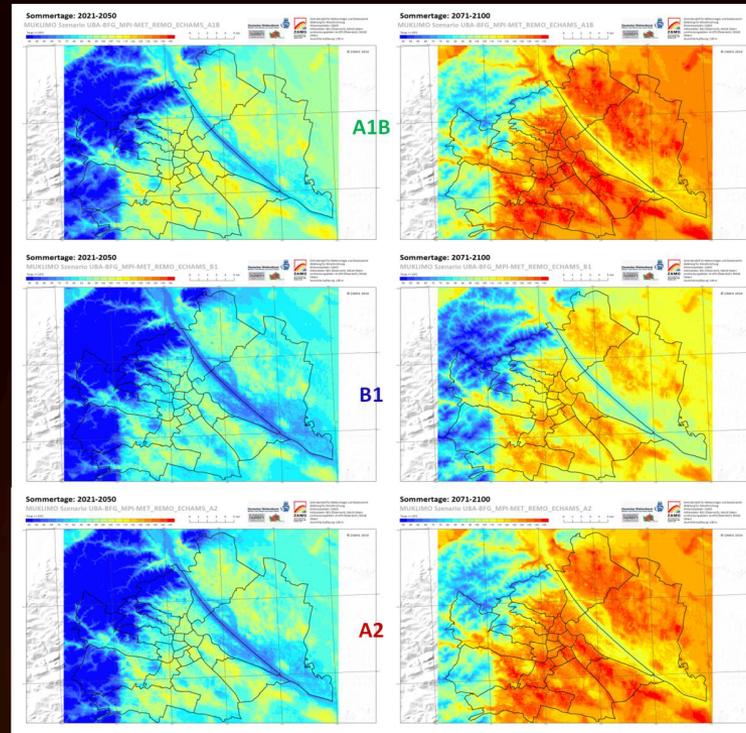


Planning **Green** Infrastructure Solutions for Smart Cities

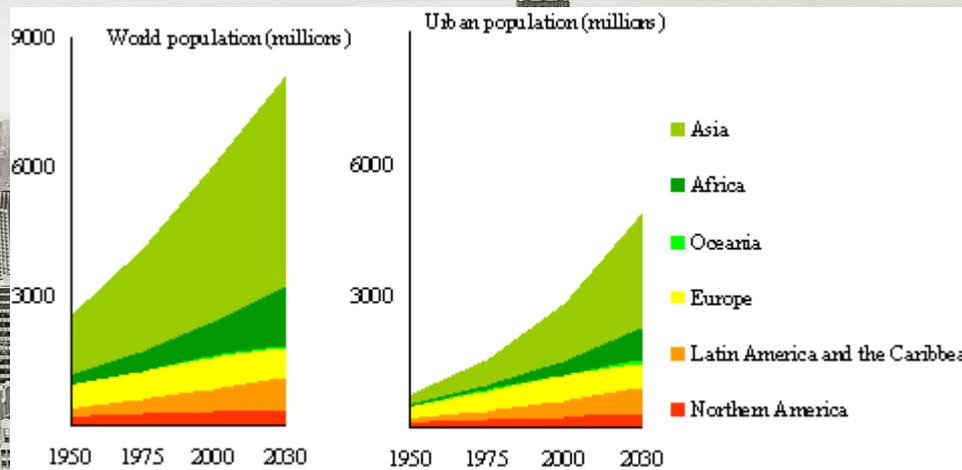


2021-2050

2071-2100



Der Klimawandel stellt eine enorme Herausforderung für diese und kommende Generationen dar. Städte, unser wichtigster Lebensraum, sind überproportional stark von Wetterextremen, wie Hitzewellen und Überschwemmungen, betroffen.



Die Städte wachsen weltweit rasant. Schon jetzt lebt über die Hälfte der Menschheit in Städten; in Österreich bereits über 70%. Der Planung kommt daher eine immense Bedeutung zu, prägt sie doch unseren zentralen Lebensraum für viele Jahrzehnte.



EUROPEAN
COMMISSION

Brough, 6.5.2013
COM(2013) 249 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS
Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital
(SWD(2013) 155 final)

EN



Unbestritten können Pflanzen einen wesentlichen Beitrag leisten, um Städte lebenswert und klimaresilient zu gestalten. Dies zeigen zahlreiche Forschungsergebnisse und wurde bereits in viele Richtlinien zur Klimawandelanpassung aufgenommen.

ABER, wo ist das GRÜN???



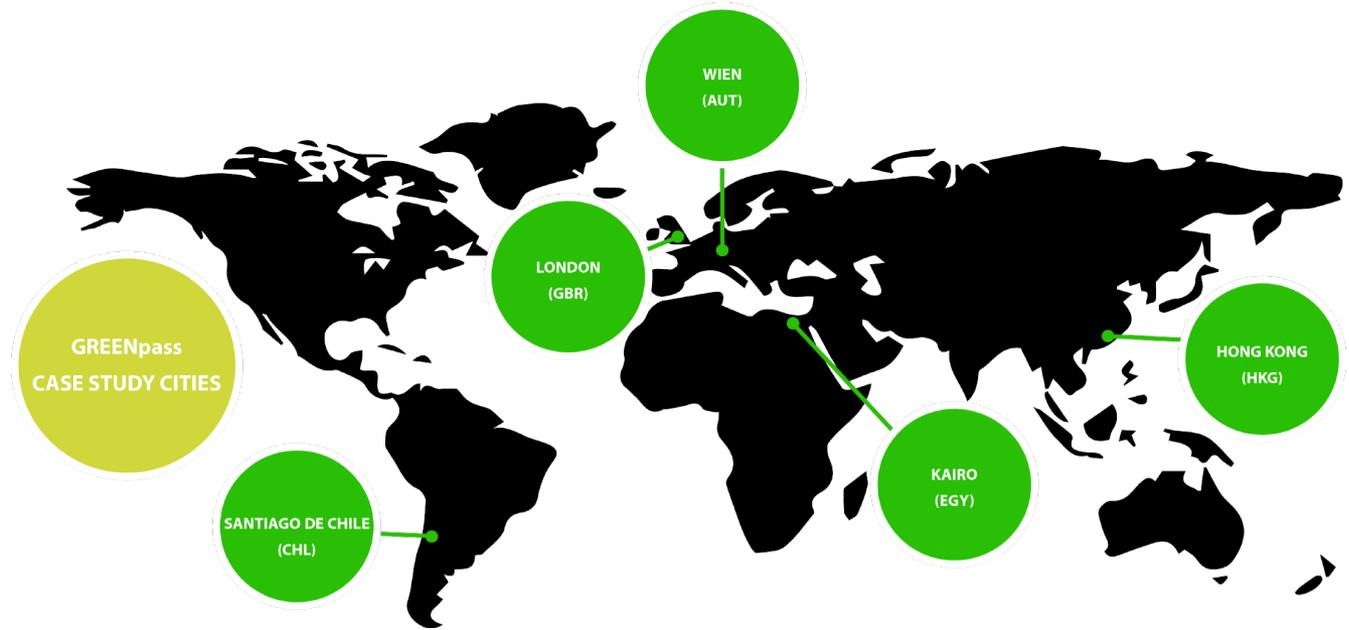
ist das das GRÜN ???





Die Entwicklung einer Smart City ist höchst komplex und erfordert kreatives und interdisziplinäres Arbeiten unter Kosten- und Zeitdruck. Viele Entscheidungen werden auf Basis von Erfahrungen oder persönlichen Präferenzen getroffen.





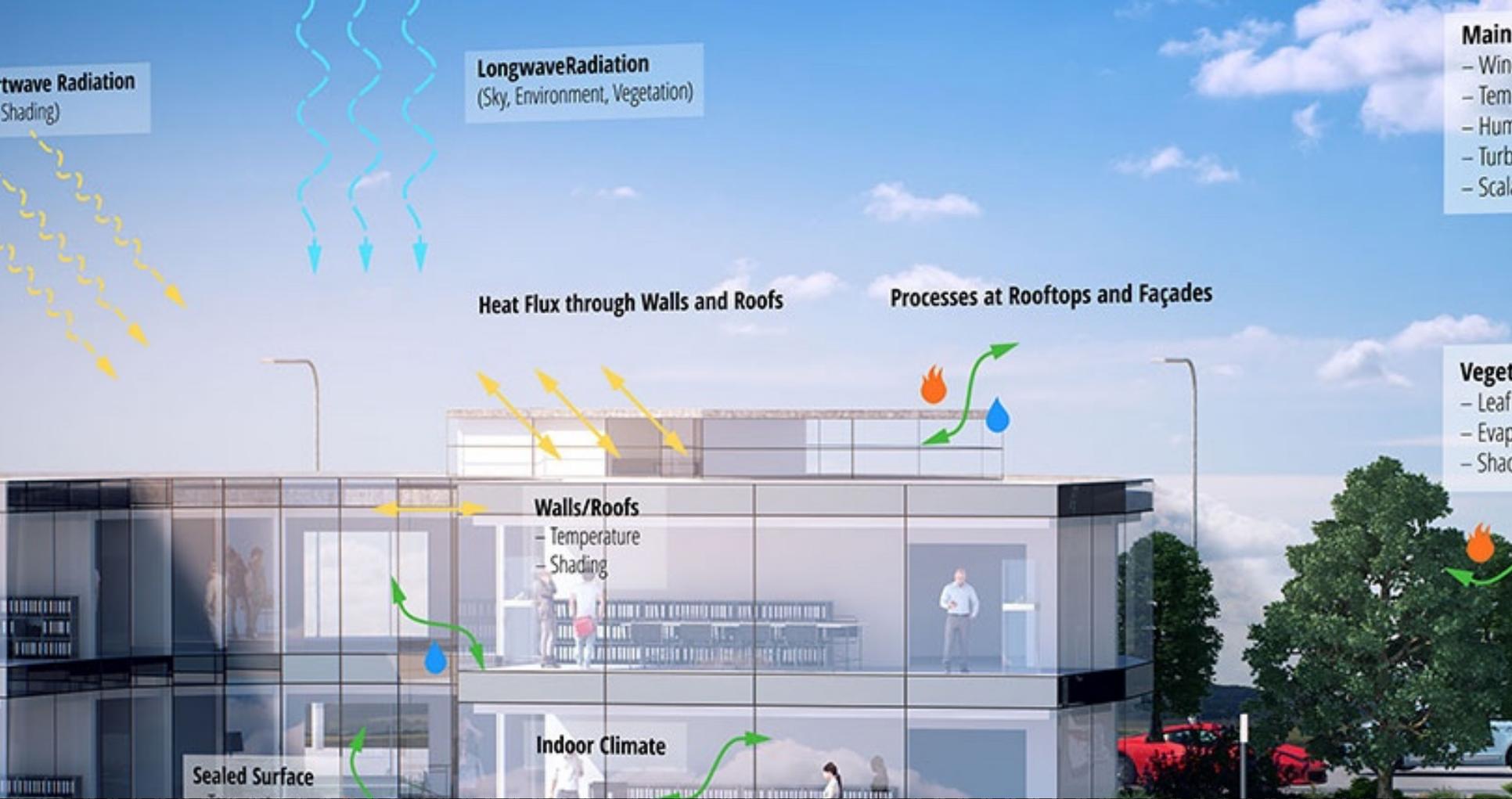
Im europäischen Forschungsprojekt Green4cities sollte daher ein Planungs- und Zertifizierungstool für grüne Infrastrukturen entwickelt werden, welches in Planungsprozesse vollintegriert werden kann.



Die Technologie sollte grüne Infrastrukturen hinsichtlich thermischem Komfort, Klimaresilienz, Windfeld, Partikeldeposition, CO₂ Speicherung, Wasserretention, Abflussbeiwert UND KOSTEN berechnen und somit ihren gezielten und optimierten Einsatz für Smart Cities erlauben.

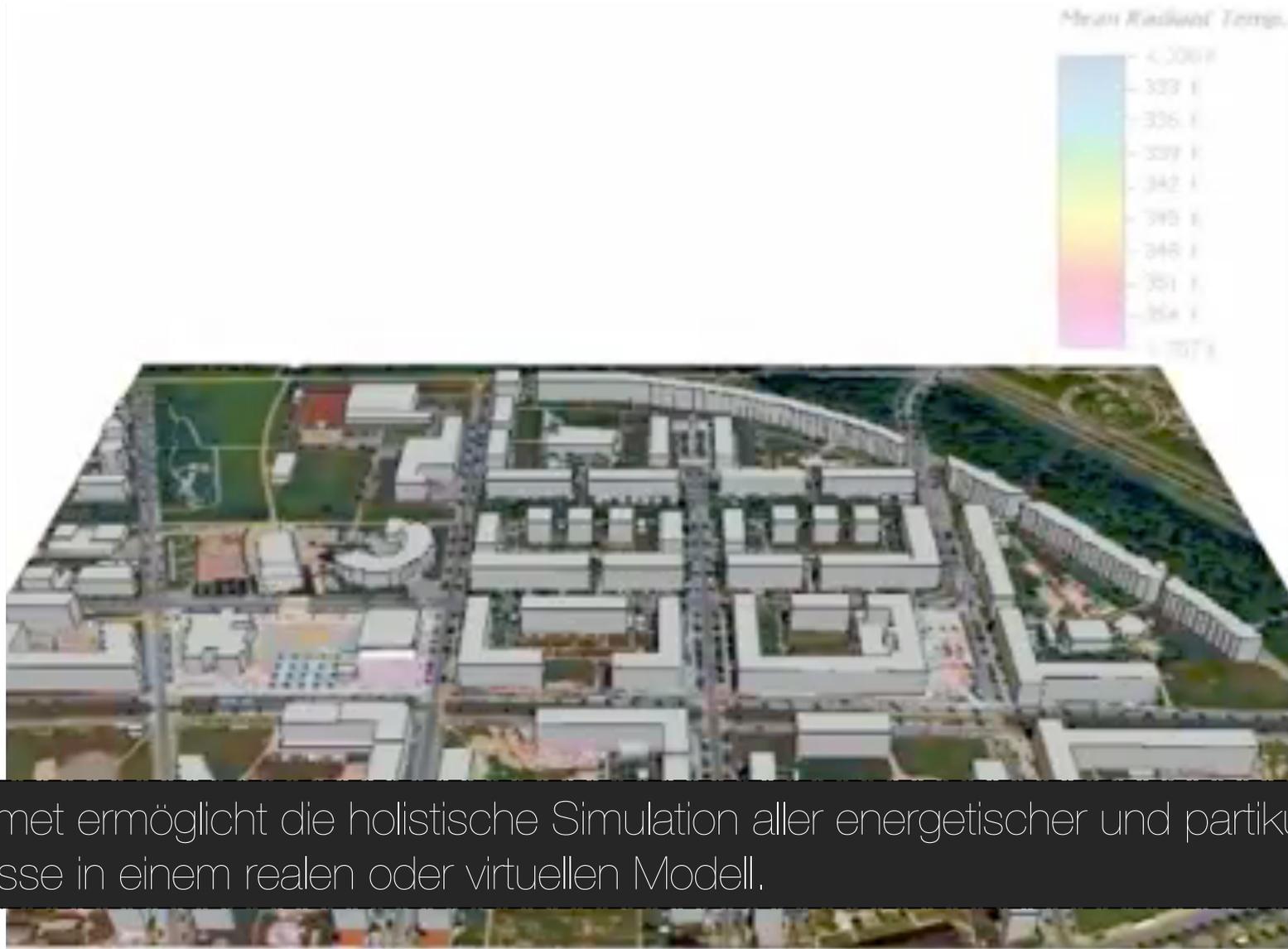


Die **Zutaten** der Technologie sind: Mikroklima Simulation, Ressourcenberechnungstool, Urbane Standardtypologien, Multiparametrische Datenbankanalyse, Evapotranspirationstool und ein klar definierter transparenter Bewertungs- und Zertifizierungsprozess.



Mikroklimasimulation mittels ENVMet, einem state of the art holistischem dreidimensionalen Modell.

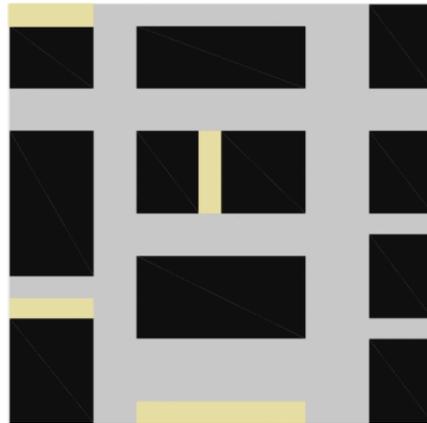




ENM-met ermöglicht die holistische Simulation aller energetischer und partikulärer Prozesse in einem realen oder virtuellen Modell.

Strahlungsbilanz

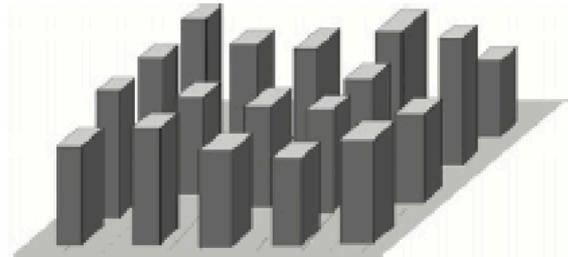
UST 001 - G3 S1 P1



| | |
|--|------|
| Gebäudeanteil | 48 % |
| Straßenanteil | 46 % |
| Freifläche (versiegelt + grün) | 5 % |
| Freifläche (nur grün) | 1% |
| Dichte Hochhäuser mit einem geringen Verhältnis von Straßenbreite zu Gebäudehöhen. Sehr wenige und kleine Freiflächen. | |

LCZ 1

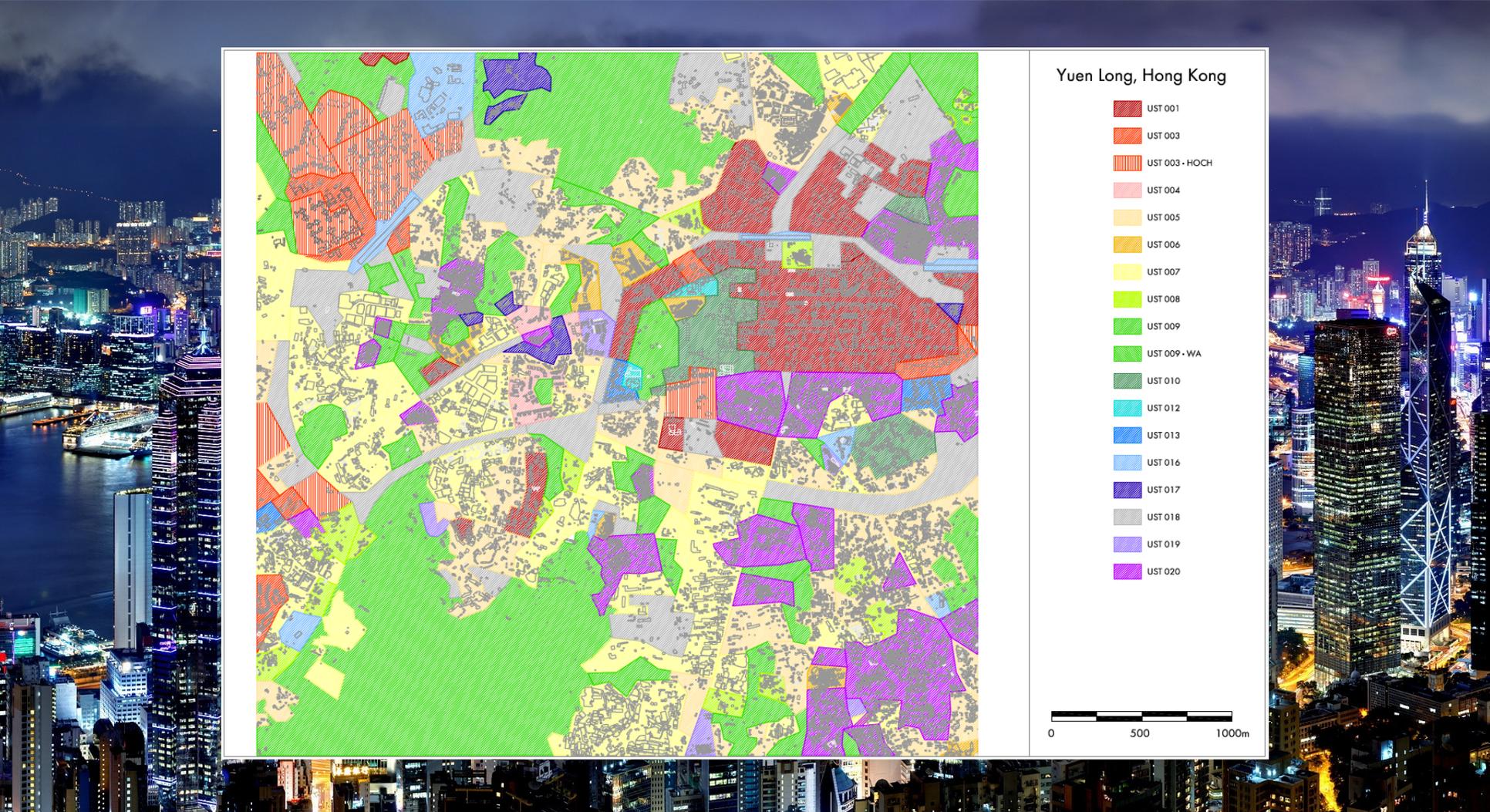
Compact High-Rise



| | |
|---|-----------|
| Gebäudeanteil | 40 - 60 % |
| Höhe | > 25m |
| Dense mix of tall buildings, free-standing, closely spaced. Buildings of steel, concrete and glass construction. Land cover mostly paved. | |

Urbane Standardtypologien für die weltweite Anwendung in Abstimmung mit Local Climate Zones in drei verschiedenen Begrünungsintensitäten.





Yuen Long, Hong Kong

- UST 001
- UST 003
- UST 003 - HOCH
- UST 004
- UST 005
- UST 006
- UST 007
- UST 008
- UST 009
- UST 009 - WA
- UST 010
- UST 012
- UST 013
- UST 016
- UST 017
- UST 018
- UST 019
- UST 020



Umwandlung eines Stadtteils von HongKong in urbane Standardtypologien.





CLIMATE ASSESSMENT
micro- & mesoclimate

TOPIC_CLIMATE



MICROCLIMATE
topic climate evaluation

CATEGORY_CLIMATE



WATER RETENTION

TOPIC_WATER



WATER RETENTION
topic water retention

CATEGORY_WATER



COSTS/BENEFITS ANALYSIS

TOPIC_COSTS



INVESTMENT GI
topic cost-benefit analysis

CATEGORY_COSTS



QUALITATIVE CATEGORIES
bonus points

TOPIC_BONUS



INVESTMENT WATER
topic cost-benefit analysis

CATEGORY_COSTS



INVESTMENT BUILDING PHYSICS
topic cost-benefit analysis

CATEGORY_COSTS



INVESTMENT PRESERVATION
topic cost-benefit analysis

CATEGORY_COSTS

Zertifizierungssystem vergleichbar mit DGNB und LEED mit dynamischer Bewertungsskala.



GP CITY ASSESSMENT
 Stadterweiterung und -erneuerung

ANWENDUNGSBEREICH

01

CITY ASSESSMENT



Cities



Neighbourhood



GP OBJECT ASSESSMENT
 Objekte der (Landschafts-)Architektur in Planung oder Bestand

ANWENDUNGSBEREICH

02

OBJECT ASSESSMENT



Buildings



Open space

Differenzierung in zwei Maßstabsebenen

preliminary design

assessment

- setup of urban climate map
- vulnerability analyse based on urban standard typologies and optimization of urban development draft towards
 - thermal comfort
 - windfield
- determination of project benchmarks for competition phase

concept design

pre-certification

- simplified HD simulation
 - evaluation of competition entries for urban quarters
 - proof of performance and compliance with requirements
- graphical and numeric report of thermal comfort, windfield, water retention and invest parameters

detailed design

certification

- scope HD simulation of all parameters (see object full assessment)
- feedback of results in urban climate map
- evaluation of compliance with benchmarks
- detailed graphical and numerical report of results

Toolbox für Stadtentwicklung und -planung unterscheidet drei Tools, beginnend bei einer Problemanalyse, über städtebauliche Entwürfe bis hin zu einer detaillierten Planung von Stadtquartieren.

preliminary design

assessment

- assessment of thermal performance by comparison with databanks
- short report of results of
 - thermal comfort
 - run-off coefficient
 - total investment
- no simulation

concept design

pre-certification

- determination of project benchmarks
- or
- proof of performance and compliance with requirements
- graphical and numeric report of thermal comfort, windfield, water retention and investment parameters

detailed design

certification

- high resolution simulation
- full scope of parameters
- effects and cost of green infrastructure
- iterative optimization process**
- detailed graphical and numerical report of results
- users handbook
- official certification**

Toolbox für Objekte ist für die verschiedenen Phasen einer Objektentwicklung maßgeschneidert: Vorentwurf, Entwurf und Detailplanung.

GREENPASS

Anwendungsbeispiele
City pre-certification



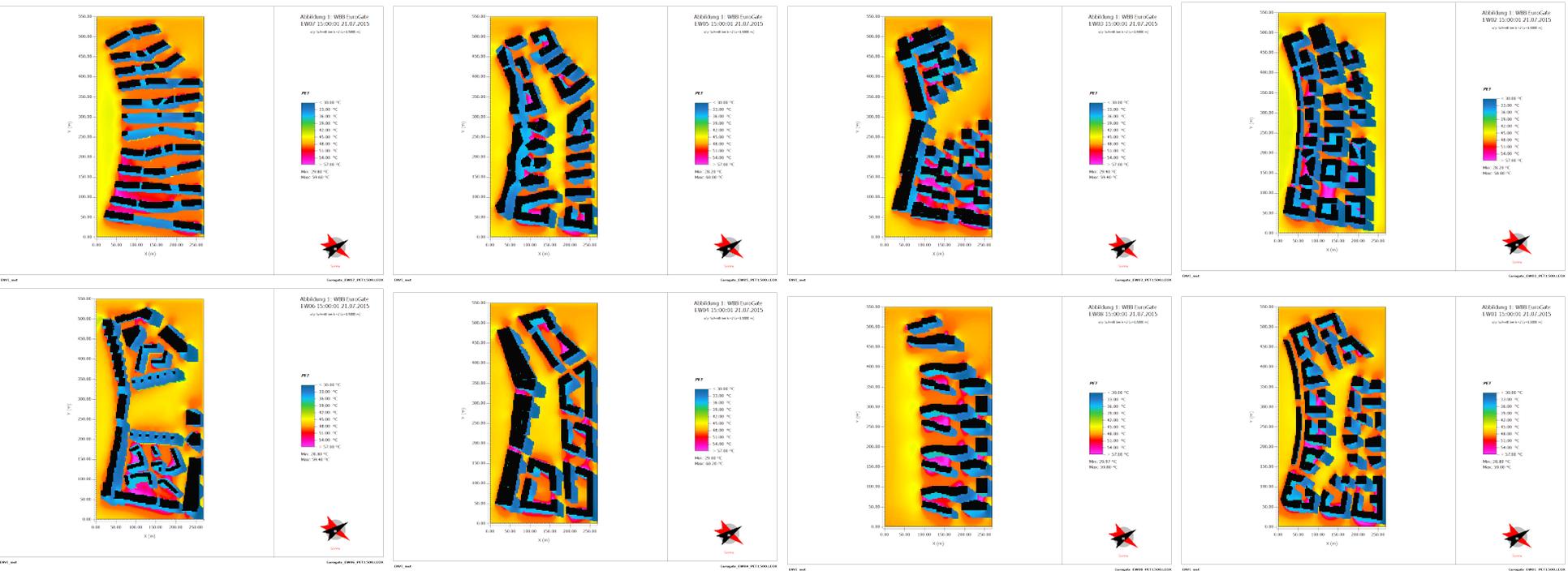
Leon-Zelman-Park

GREENPASS | city pre-certification

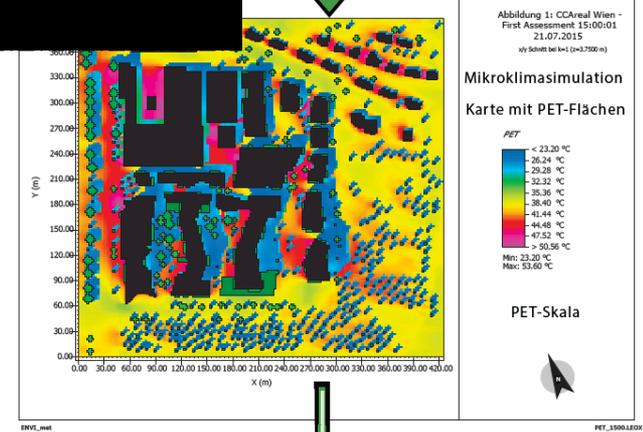
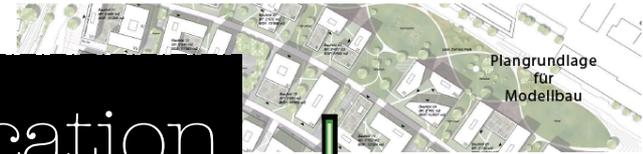
Campus

**EUROGATE II
Aspanggründe**

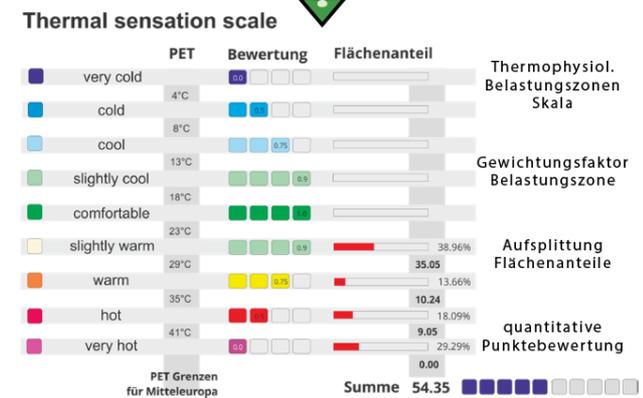
GREENPASS | city pre-certification



GREENPASS | city pre-certification



| Empfehlung | % | Entwurfsvariante | Punkte |
|----------------------|--------|------------------------|--------|
| sehr empfehlenswert | 100 % | Entwurfsvariante - E02 | 27.29 |
| empfehlenswert | < 75 % | Entwurfsvariante - E05 | 21.82 |
| | | Entwurfsvariante - E06 | 21.06 |
| ausreichend | < 50 % | Entwurfsvariante - E01 | 20.60 |
| | | Entwurfsvariante - E07 | 19.75 |
| wenig empfehlenswert | < 35 % | Entwurfsvariante - E04 | 17.60 |
| | | Entwurfsvariante - E03 | 17.23 |
| | | Entwurfsvariante - E08 | 13.92 |



* Entwurfsvariante E02 (100%) und E08 (0%) dienen als Berechnungsgrundlage für die relative Rahmenbildung der Empfehlung.

Abb. 5: Prozessbeschreibung für die Berechnung und Bewertung des Flächenanteils mit thermophysiologischer Belastung

GREENPASS | city pre-certification



GREEN **4** CITIES

EUROGATE II - Vienna
GREENpass® Pre Assess

GREENPASS

Anwendungsbeispiele

City certification

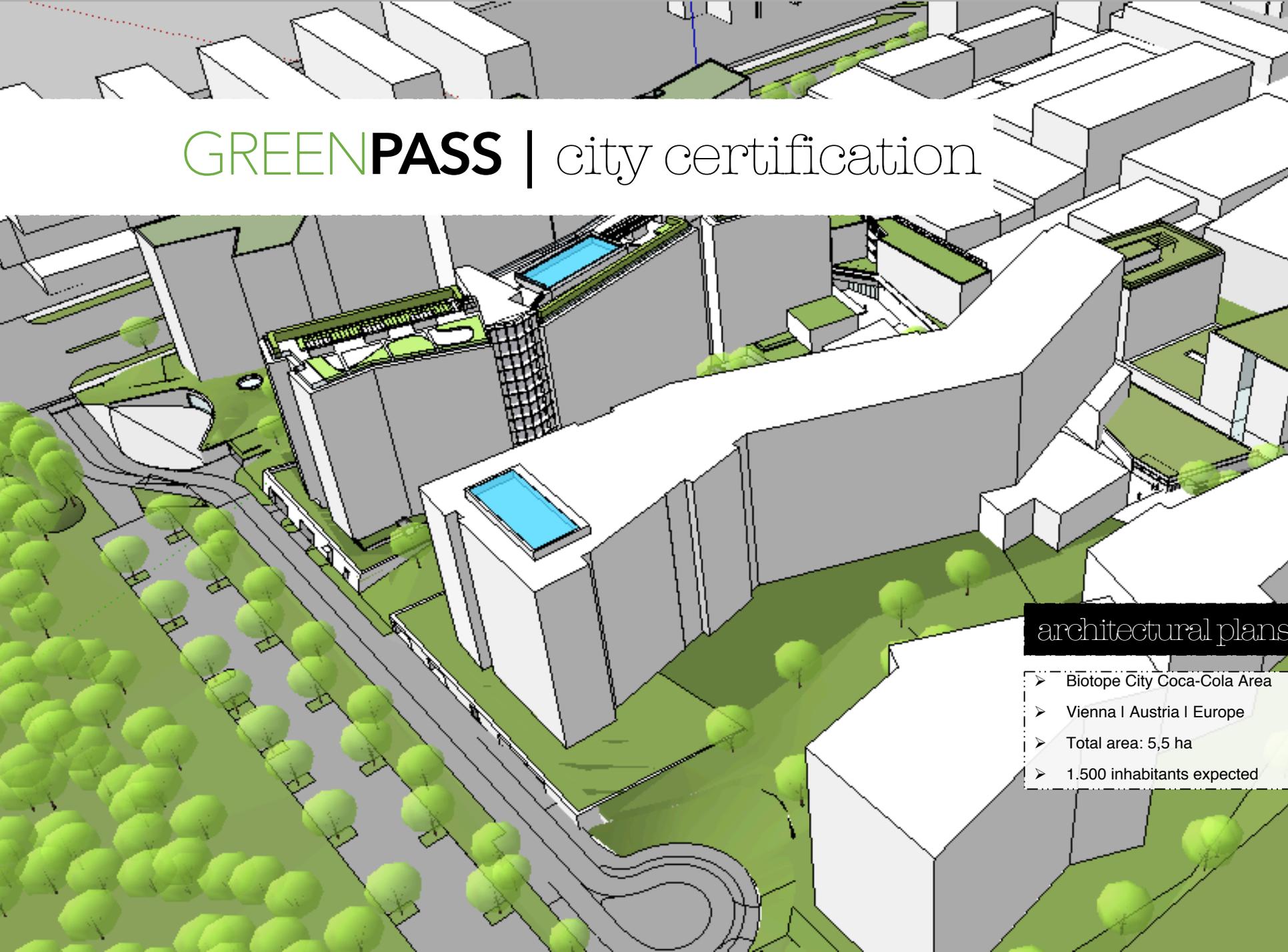
GREENPASS | city certification



project area

- Biotope City Coca-Cola Area
- Vienna | Austria | Europe
- Total area: 5,5 ha
- 1.500 inhabitants expected

Austria Trend Hotel Bosei

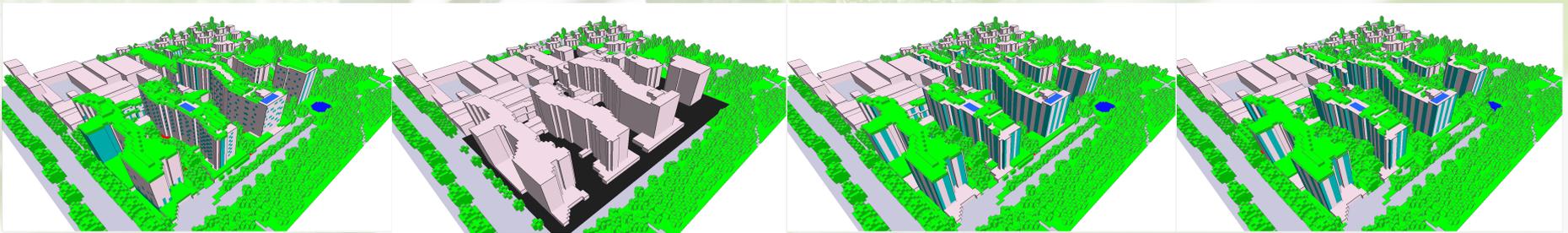


GREENPASS | city certification

architectural plans

- Biotope City Coca-Cola Area
- Vienna | Austria | Europe
- Total area: 5,5 ha
- 1.500 inhabitants expected

GREENPASS | city certification



➤ PLANNED project

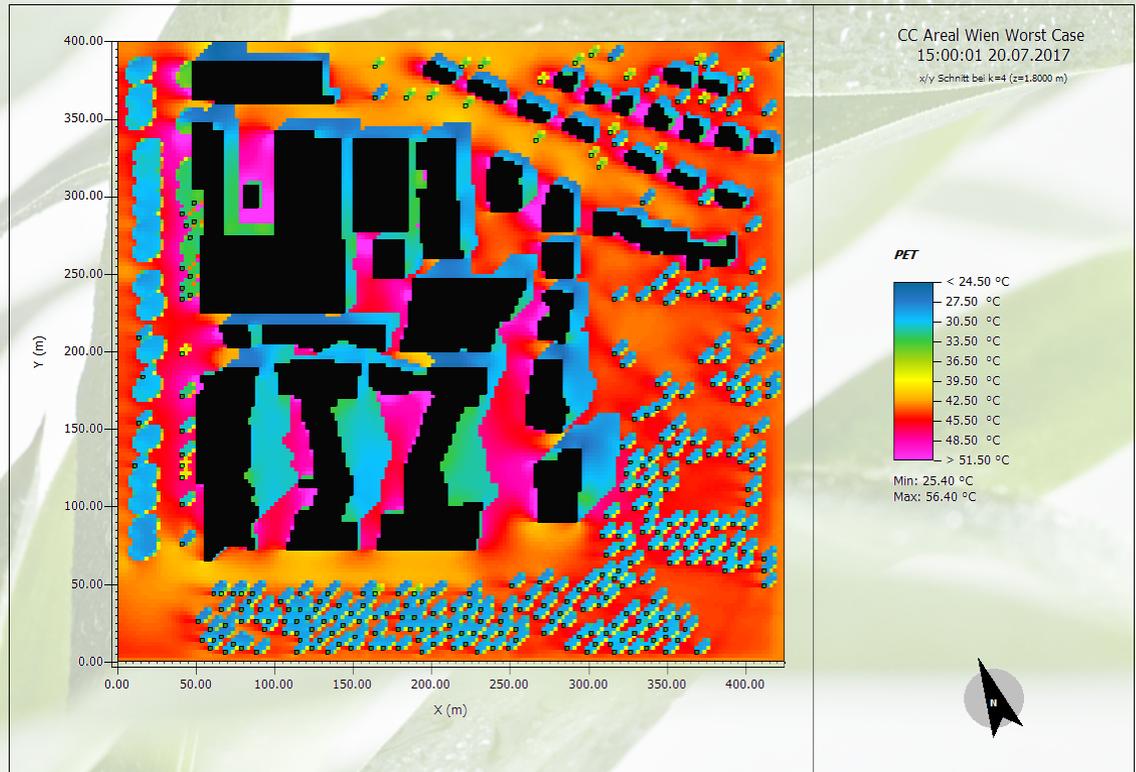
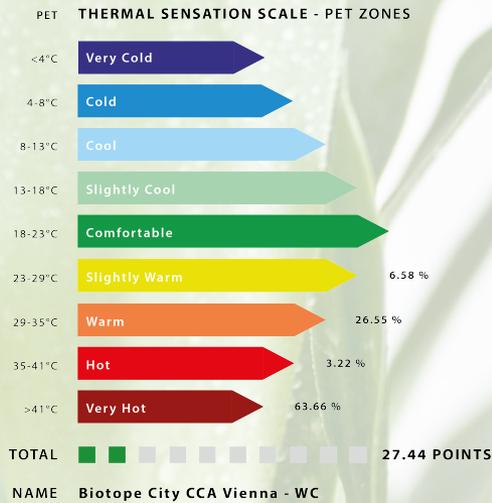
➤ WORST CASE scenario

➤ MODERATE scenario

➤ MAXIMUM scenario

GREENPASS | city certification

WORST CASE Thermal comfort and proportion of thermal sensitive areas



GREENPASS | city certification

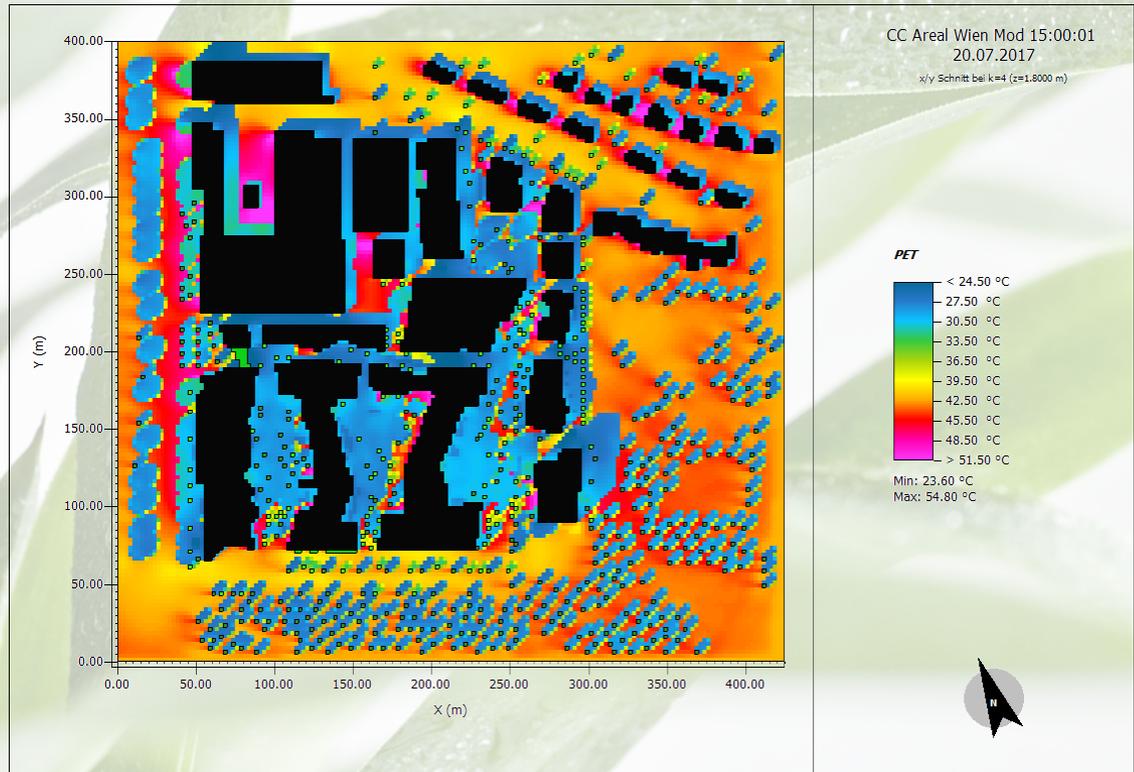
MODERATE scenario
 Thermal comfort and
 proportion of thermal
 sensitive areas

PET THERMAL SENSATION SCALE - PET ZONES



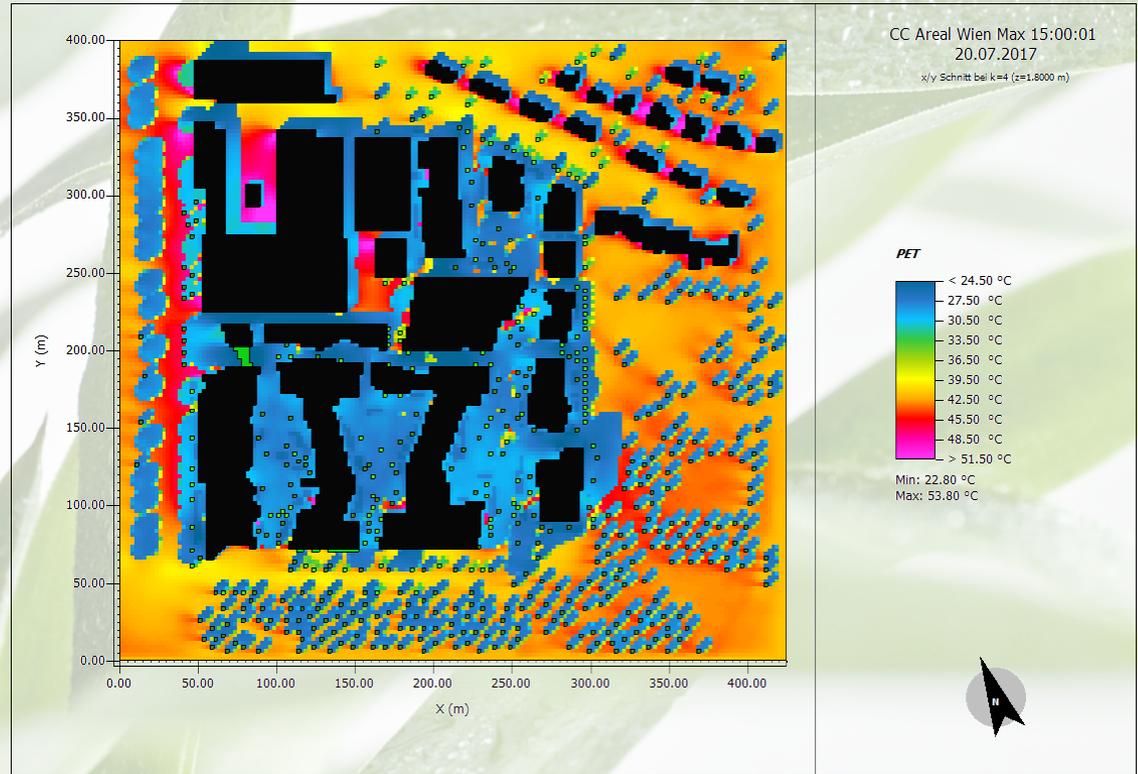
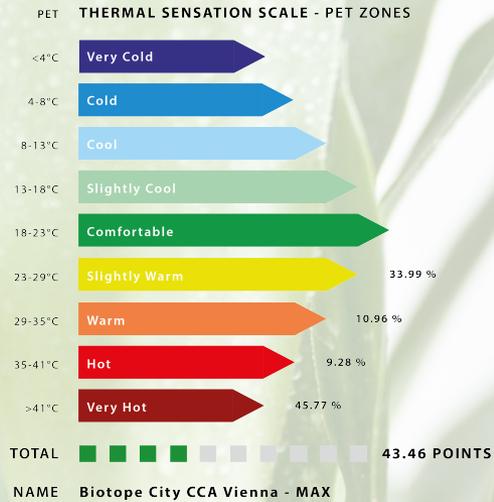
TOTAL  38.10 POINTS

NAME **Biotope City CCA Vienna - MOD**



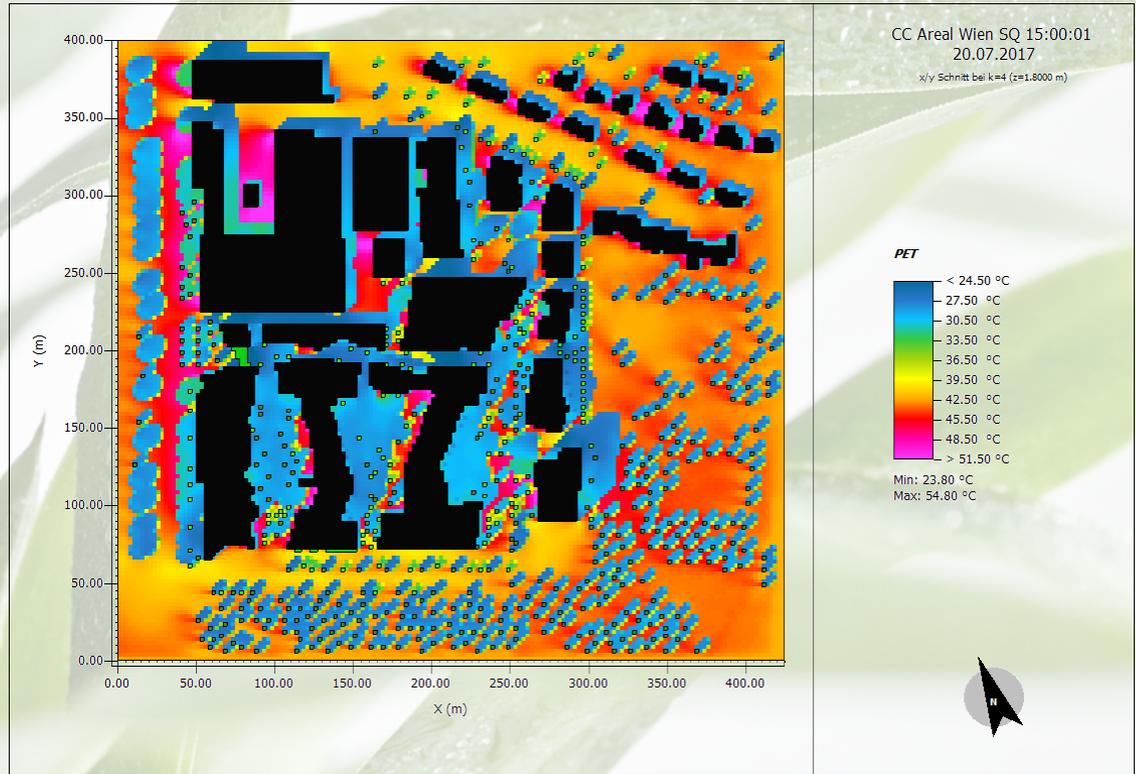
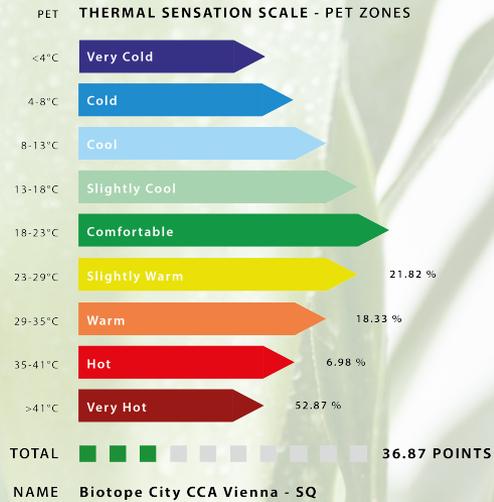
GREENPASS | city certification

MAXIMUM scenario
 Thermal comfort and
 proportion of thermal
 sensitive areas



GREENPASS | city certification

Planned project Thermal comfort and proportion of thermal sensitive areas



GREENPASS | city certification

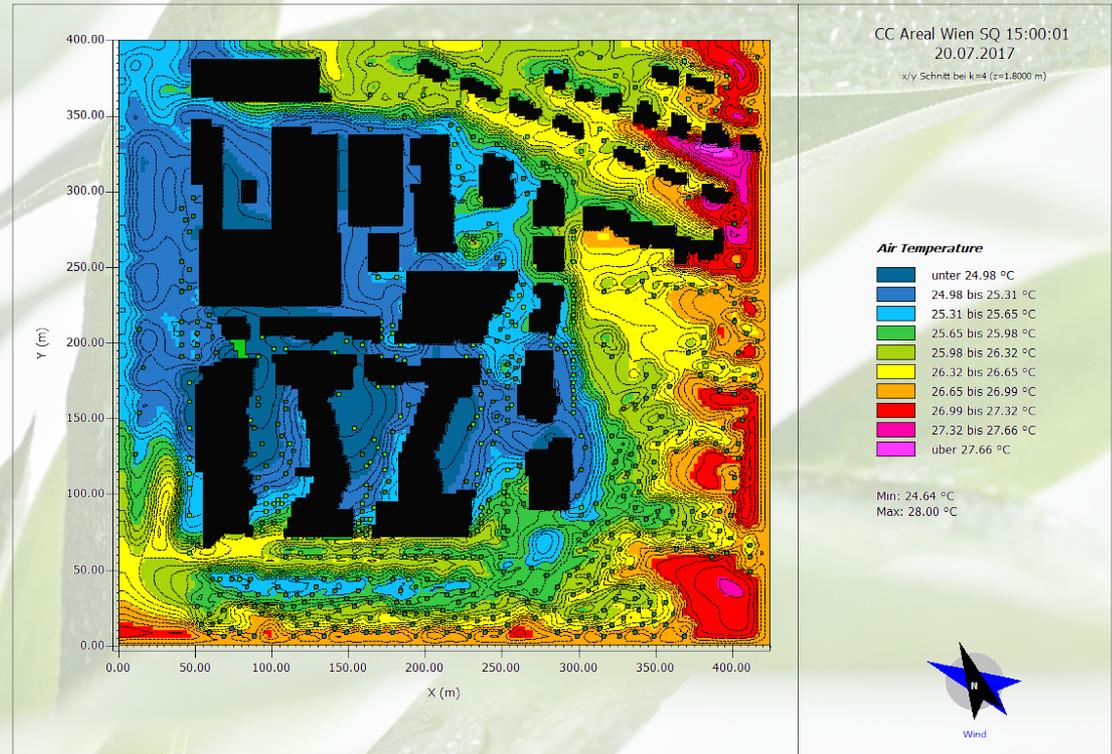
Numerical evaluation of proportion of thermal sensitive areas

| Punkte gewichtet | Diff WC-MAX/ Diff WC-Planung | Anteil der max. Verbesserung | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|
| 27,44 | 16,01 | 0 | 3 | 5 |
| 38,10 | | 67 | | |
| 43,45 | 100 | | | |
| 36,88 | 9,44 | 59 | | |

| Ust | Szenario | Einheit/ Gewichtungsfaktor | Qualitätsstufen PET - Flächenanteil mit thermophys. Belastung | | | | | | | | | | Punkte gewichtet | Diff WC-MAX/ Diff WC-Planung | Anteil der max. Verbesserung | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|---------|-----------------------|-------------------------------|---|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|---------------|-------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|
| | | | 1 - sehr kalt | 2 - kalt | 3 - kühl | 4 - leicht kühl | 5 - komfortabel | 6 - leicht warm | 7 - warm | 8 - heiß | 9 - sehr heiß | | | | | | |
| | | | 0,00 | 0,50 | 0,75 | 0,90 | 1,00 | 0,90 | 0,75 | 0,50 | 0,00 | | | | | | |
| PLANUNG | PLANUNG - WC | m2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,311 | 21,431 | 2,599 | 51,386 | 27,44 | 16,01 | 0 | 3 | 5 | |
| | | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,58 | 26,55 | 3,22 | 63,66 | | | | | | |
| | Summe Stufe gewichtet | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,92 | 19,91 | 1,61 | 0,00 | | | | | | | |
| | m2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19,784 | 13,391 | 5,812 | 41,732 | 38,10 | | | | | | |
| | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24,51 | 16,59 | 7,20 | 51,70 | | | | | | | |
| | Summe Stufe gewichtet | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,06 | 12,44 | 3,60 | 0,00 | | | | | | | |
| | PLANUNG - MAX | m2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27,436 | 8,847 | 7,491 | 36,945 | 43,45 | 9,44 | 100 | | | |
| | | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 33,99 | 10,96 | 9,28 | 45,77 | | | | | | |
| | Summe Stufe gewichtet | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,59 | 8,22 | 4,64 | 0,00 | | | | | | | |
| | PLANUNG - SQ | m2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,613 | 14,796 | 5,634 | 42,676 | 36,88 | | 59 | | | |
| | | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,82 | 18,33 | 6,98 | 52,87 | | | | | | |
| | Summe Stufe gewichtet | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,64 | 13,75 | 3,49 | 0,00 | | | | | | | |

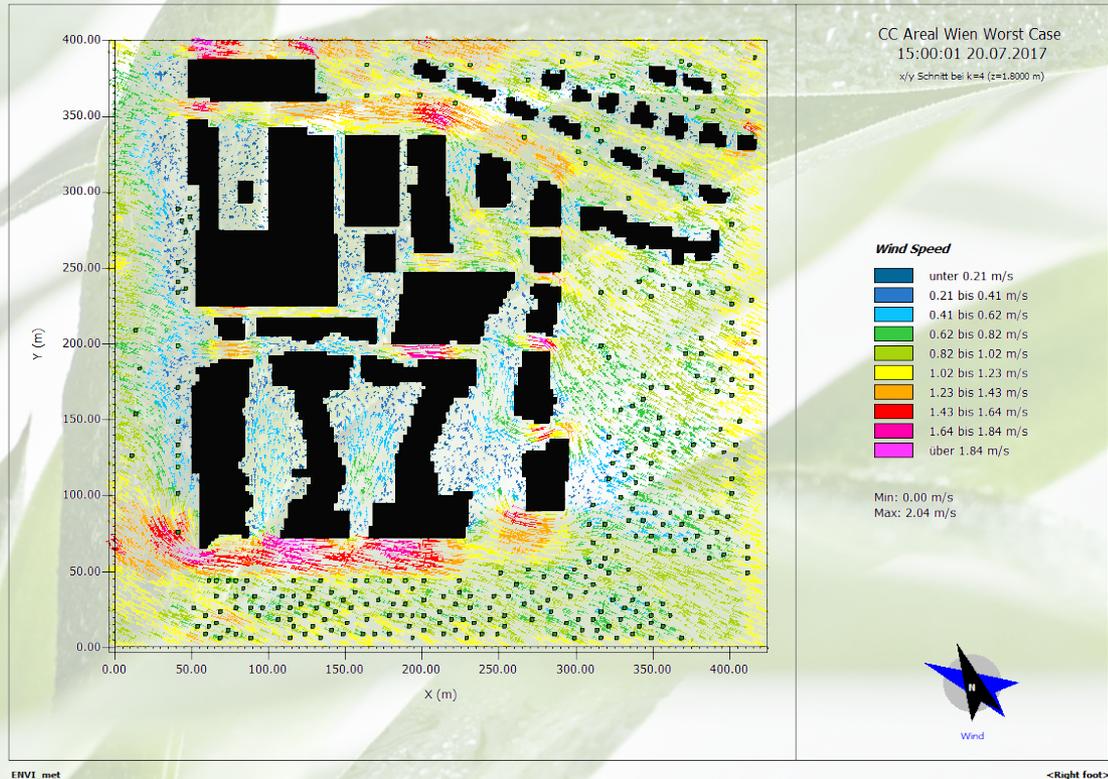
GREENPASS | city certification

PLANNED project
Air temperature
➤ grafical analyse



GREENPASS | city certification

PLANNED project
Windfeld
➤ grafical analyse



GREENPASS | city certification

CO₂-storage
➤ numerical analyse

| CO ₂ BINDUNG GI | Gebiet | Variante | CO ₂ Bindung GI Gesamt (kg) | CO ₂ Bindung GI (kg)/m ² | Diff WC-MAX Diff WC-Planung | Anteil der max. CO ₂ Bindung GI (%) | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|-------------------------------|---|---------------------|--|---|--------------------------------|--|----------------|------------------|
| | PLANUNG  | PLANUNG - WC | 0,00 | 0,00 | - | - | - | - |
| | | PLANUNG - MOD | 137.500,09 | 4,34 | 5,50 | - | - | |
| | | PLANUNG - MAX | 174.393,97 | 5,50 | 100 | - | - | |
| | | PLANUNG - SQ | 149.158,28 | 3,93 | 3,93 | 71 | 3 | 5 |

GREENPASS | city certification

Run-off coefficient
 ➤ numerical analysis

| DURCHSCHNITTLICHER ABFLUSSBEIWEIT | UST | Variante | versiegelte Flächen (Asphalt, ...) - (m2) | Grün (m2) | Sträucher (m2) | semi-intensive Dachbegrünung (m2) | extensive Dachbegrünung (m2) | durchschnittlicher Abflussbeiwert | Diff WC-MAX/ Diff WC- Planung | Anteil der max. Entsiegelung (%) | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|--|-----|---------------------|--|--------------|-------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|------------------|
| | | | 0,9 | 0 | 0 | 0,2 | 0,4 | | | | | |
| PLANUNG <input type="button" value="▼"/> | | PLANUNG - WC | 72647 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | | | | |
| | | PLANUNG - MOD | 39296 | 0 | 0 | 21 | 4340 | 0,5 | 0,5 | 79 | | |
| | | PLANUNG - MAX | 33739 | 0 | 0 | 2205 | 0 | 0,4 | | 100 | | |
| | | PLANUNG - SQ | 34.386 | 0 | 0 | 1337,5 | 4212,5 | 0,5 | 0,4 | 89 | 4 | 10 |

GREENPASS | city certification

Water demand GI

➤ numerical analyse

| WASSERBEDARF GI | UST | Variante | Wasserbedarf GI Gesamt (m3/Jahr) | Wasserbedarf GI Gesamt (m3/Jahr/m2) | DIFF WC-MAX/ DIFF WC_Planung | Anteil des max. Wasserbedarf GI (%) | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|-----------------|--|----------------------|--|---|---------------------------------|---|----------------|------------------|
| | PLANUNG <input type="button" value="▼"/> | PLANUNG - Status Quo | 0 | 0,00 | - | - | - | - |
| | PLANUNG - Moderate | 35.234 | 0,26 | 0,26 | 100 | - | - | |
| | PLANUNG - Maximum | 43.627 | 0,27 | - | - | - | - | |
| | PLANUNG - SQ | 33.495 | 0,26 | 0,26 | 99 | 4 | 10 | |

GREENPASS | city certification

Investment cost GI

➤ numerical analyse

| INVESTITIONSKOSTEN GI | Gebiet | Variante | Investitionskosten GI Gesamt (€) | Investitionskosten GI/m ² (€) | Diff WC-MAX/ Diff WC-Planung | Anteil der max. Investitionskosten GI (%) | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|--------------------------|--|----------------------|--|--|---------------------------------|---|----------------|------------------|
| | PLANUNG <input type="button" value="▼"/> | PLANUNG - WC | 1.520.840,42 | 0,00 | - | - | - | - |
| | | PLANUNG - MOD | 18.699.073,47 | 137,43 | 17.178.233,05 | 100 | - | - |
| | | PLANUNG - MAX | 23.249.611,87 | 144,28 | - | - | - | - |
| | | PLANUNG | 16.095.957,99 | 123,15 | 14.575.117,57 | 85 | 4 | 10 |

GREENPASS | city certification

Maintenance cost GI

➤ numerical analyse

| ERHALTUNGSKOSTEN GI | PLANUNG | Variante | Erhaltungskosten GI Gesamt/Jahr (€) | Erhaltungskosten GI/m2/Jahr (€) | Diff WC-MAX/ Diff WC-PLANUNG | Anteil der Erhaltungskosten GI (%) | Qualitätsstufe | Bewertungspunkte |
|------------------------|--------------|--------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|------------------|
| | | PLANUNG - WC | 0,00 | 0,00 | - | - | - | - |
| PLANUNG - MOD | 1.363.681,90 | 10,02 | 10,02 | - | 100 | - | - | |
| PLANUNG - MAX | 1.633.715,10 | 10,14 | - | - | - | - | - | |
| PLANUNG - SQ | 1.292.646,43 | 9,89 | 9,89 | 99 | 4 | 10 | | |

GREENPASS | city certification

Evaluation flower

GP city full_assessment – BIOTOPE CITY

- Without Bonus points
85 % degree of fulfilment

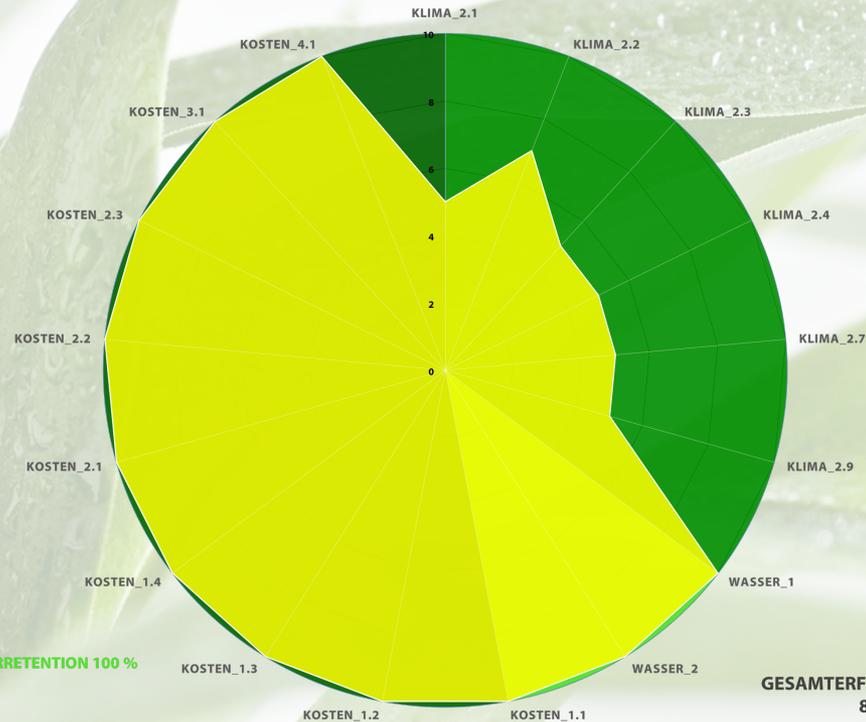


KOSTEN/NUTZEN 100 %

WASSERRETENTION 100 %

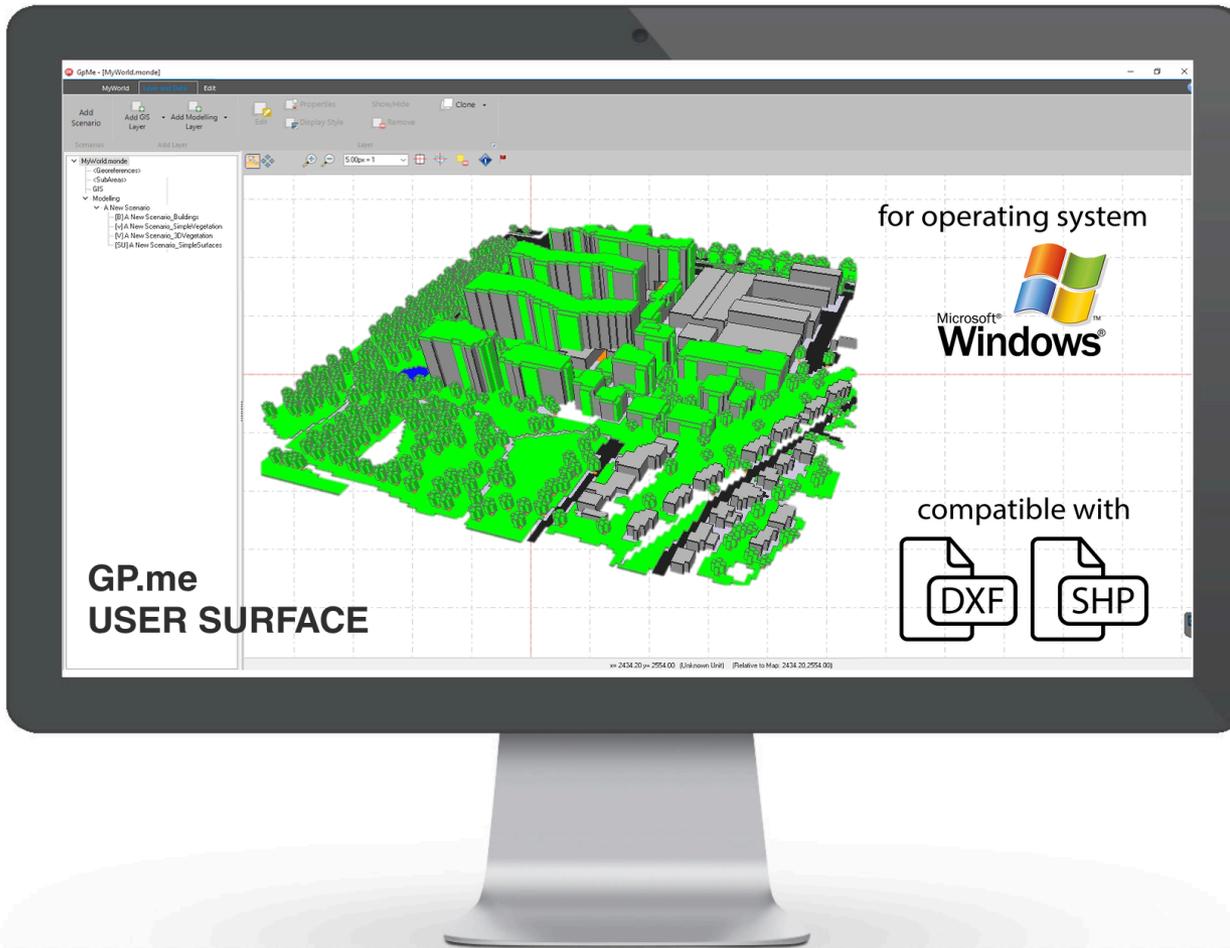
KLIMABEWERTUNG 54 %

GESAMTERFÜLLUNGSGRAD
85 %



GREENPASS

Software



WHAT PEOPLE SAY

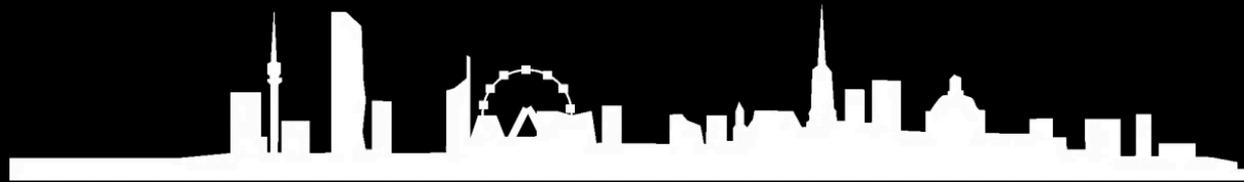
“The missing link now exists! The GP.me is the interface between planning and assessment process.”



COOMING SOON: Die **GREENPASS** Software ermöglicht PlanerInnen weltweit ihre Projekte einfach zu bearbeiten und zu optimieren. Sie schließt die Lücke zwischen Planung und wissenschaftlicher Welt.

LET'S GROW **GREEN**
CITIES TOGETHER

Danke für ihre Aufmerksamkeit!



C3 climate | change | compatible
URBAN DEVELOPMENT