



ENERGI EWENDEBAUEN

Förderinitiative EnEff.Gebäude.2050

Modellprojekte für klimaneutrale Gebäude und Quartiere

Ideenwettbewerb EnEff.Gebäude.2050

Thema 2: Konzepte für einen internationalen Energiewettbewerb



PTJ
Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhalt

Widmung	4
Grußwort Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	6
Grußwort Projektträger Jülich	7
Förderpolitische Zielsetzung	8
Das Wettbewerbsverfahren	9
Im Interview: Living Labs für internationalen Energiewettbewerb	10
Die Preisträger	13
TRUE LAB - Frankfurt am Main	14
Competition Future - Braunschweig	16
Energy Lab - Berlin	18
Energy Endeavour Competition - Cottbus	20
Solar Decathlon goes Urban - Wuppertal	22
Jurywertungen	24

Widmung



Der Ideenwettbewerb EnEff.Gebäude.2050 ist dem Andenken an **Prof. Manfred Hegger** gewidmet, der als Protagonist des ressourcen- und energiebewussten Bauens hervorragende Zeugnisse in der Praxis wie in der Lehre hinterlassen hat.

Manfred Hegger hat mit seinem Wirken zu dieser Auslobung inspiriert. Sein stetiges Bemühen, angesichts des drohenden Klimawandels die Aufgaben unserer Zeit verantwortungsvoll und gemeinschaftlich anzugehen, sind Vorbild und Leitmotiv dieser Auslobung.

Grußwort

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir haben uns für die Energiewende auch im Gebäudebereich ambitionierte Ziele gesetzt. Mit der Energieeffizienzstrategie Gebäude haben wir gezeigt: Der Weg dorthin ist möglich, aber sehr anspruchsvoll und ein großer Teil der Strecke liegt noch vor uns. Um diese Herausforderung zu meistern, brauchen wir die besten Ideen von Architekten, Planern und Ingenieuren.

Mit dem Wettbewerb „EnEff.Gebäude.2050“ stellen wir innovative Ideen in den Mittelpunkt, die Wege aufzeigen, wie nahezu klimaneutrale Gebäude und Quartiere breitflächig realisiert werden können. Wir wollen damit zeigen, wie nahe wir bereits mit heute verfügbaren Technologien und aussichtsreichen Geschäftsmodellen dem Ziel einer weitgehenden Klimaneutralität kommen können. Außerdem wollen wir die internationale Dimension der Aufgabe und die Vorbildfunktion Deutschlands für andere Industriestaaten und aufstrebende Länder unterstreichen, indem wir Konzepte für einen internationalen Energiewettbewerb prämiieren, mit denen wir uns für eine Ausrichtung in Deutschland bewerben können.

Die eingegangenen Ideen zeigen, dass die Energiewende im Gebäudebereich in vielen unterschiedlichen Facetten und Lösungsansätzen gesehen werden kann und dass es nicht die eine Patentlösung sondern eine spannende Vielfalt gibt. Das macht Mut und stimmt uns zuversichtlich, dass die Mammutaufgabe gelingen wird. Der Gebäudebestand ist sehr heterogen, und genau hierin liegt auch ein baukultureller Wert. Diese bunte Mischung auch in den Lösungen anzuerkennen ist uns wichtig und wir werden daher die anstehenden Transformationen auch weiterhin technologie- und lösungsoffen gestalten.

Pilotvorhaben und Konzepte für „Living Labs“ wie die hier prämierten haben eine wichtige Rolle, denn sie tragen Ideen für zukünftige Gebäude und Stadtquartiere in die Breite und in das Leben der Menschen. Ich möchte daher allen Teilnehmern des Wettbewerbs danken, dass Sie ihre Ideen eingebracht haben und ganz besonders die Preisträger zu ihren herausragenden Konzepten beglückwünschen. Genau diese visionäre Weitsicht brauchen wir, um die Energiewende zum Erfolg zu machen!



Mit besten Grüßen

Ihr Thorsten Herdan

Abteilungsleiter

„Energiepolitik – Wärme und Effizienz“ im BMWi

A stylized, handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

Grußwort

Projektträger Jülich

Sehr geehrte Damen und Herren,

bis zum Jahr 2050 will die Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand realisieren. Um dieses Ziel zu erreichen, benötigen wir energieeffizientere Gebäude und Quartiere, klimafreundliche Mobilität und Fertigungstechnologien am Industriestandort Deutschland. Unser Land ist für seinen Erfindergeist und einen ausgeprägten Sinn für Innovationen bekannt, aber diese Aufgabenstellung hat ganz neue Dimensionen.

Sie haben sich vielleicht gefragt, was der Stellenwert des Formats Wettbewerb in der Projektförderung ist, dass ein Projektträger einen solchen auslobt. Wettbewerbe in Bereich Forschung, Entwicklung und Demonstration sind unseres Erachtens ein wichtiger Baustein für den Erfolg der Energiewende, weil transformatorische Prozesse nicht allein technologisch-wissenschaftlich bewältigt werden können. Es bedarf des Vergleichs und Messens - sei es im Bereich der einfachen Komponente, oder im komplexen systemischen Zusammenhang - im Lichte der Öffentlichkeit. Kein anderes Format schafft es so wie ein gut vorbereitetes Wettbewerbsformat, validierte Bestleistungen derart in das öffentliche Bewusstsein zu heben. Genau darum wird es aber in den nächsten Jahren angesichts wachsender Weltbevölkerung und überproportional steigender Energienachfrage gehen müssen, wenn die Anstrengungen für den Klimaschutz vom Konferenztisch in der Atmosphäre unseres Planeten messbar werden sollen.

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Bereitschaft, auch nicht ganz konventionelle Wege mit uns zu gehen, indem es hier im Thema 2 der Auslobung ermöglichte, den „Wettbewerb der Wettbewerbe“ als Ideensammlung für einen internationalen Energiewettbewerb auszuloben. Das ist innovatives Verwaltungshandeln der besten Art!

Wir danken der Familie von Professor Manfred Hegger dafür, dass wir diese Auslobung ihm und seinem Lebenswerk widmen durften. Er war für die Kerninhalte der Auslobung eine Quelle und Leitbild.

Allen Einreichern sei hier ausdrücklich Dank gesagt für Ihren Mut und die durchweg sehr qualitätsvollen Beiträge. Den Juroren gebührt für das harte Ringen um eine faire Prämierung unsere besondere Anerkennung.

Schließlich hoffen wir mit diesen Ergebnissen einen kleinen Beitrag zu leisten, damit in Zukunft die Akzeptanz für die



Energiewende bei den Bürgern wachse, wenn sie eines Tages in den auf diesen Wettbewerb hoffentlich folgenden Living-Labs Anregungen für klimafreundliche Städte und Quartiere kennenlernen dürfen. Insbesondere mit den Ergebnissen zum Thema 2 des Wettbewerbs wurde ein Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung gesetzt. Damit in Zukunft die im internationalen Energiewettbewerb stattfindenden Living-Labs eine Inspiration für klimafreundliche Städte und Quartiere werden können, sind weitere Etappen erforderlich - nach dem Wettbewerb ist vor dem Wettbewerb!

Mit besten Grüßen

Dr. Christian Stienen

Leiter des Projektträgers Jülich, PtJ



Förderpolitische Zielsetzung

In Deutschland entfallen knapp 35 Prozent des Energieverbrauchs und rund ein Drittel der CO₂-Emissionen auf Gebäude und Quartiere. Hier besteht enormes Potenzial, die Energieeffizienz zu steigern und den verbleibenden Bedarf durch erneuerbare Energien effizient zu decken. Gleichzeitig müssen das Wohnen bezahlbar und die Versorgungssicherheit erhalten bleiben.

Die Bundesregierung hat am 18. November 2015 die Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) verabschiedet und dabei das Ziel ihres Energiekonzepts zugrunde gelegt, den Gebäudebestand bis 2050 nahezu klimaneutral zu gestalten. Auf dieses Ziel bezieht sich die Förderbekanntmachung „EnEff.Gebäude.2050 – Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand“, die im April 2016 veröffentlicht wurde.

Damit unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) beispielgebende Leuchtturmprojekte, die zeigen wie mit verfügbaren, aber noch nicht am Markt etablierten Technologien und Konzepten Gebäude und Quartiere entstehen, die mit den energetischen Ansprüchen des Jahres 2050 kompatibel sind. Des Weiteren soll damit eine stärkere Verknüpfung zwischen Forschung und Breitenanwendung von Energieinnovationen fokussiert werden.

Im Kontext der Förderinitiative „EnEff.Gebäude.2050“ wurde vom Projektträger Jülich (PtJ) der gleichnamige Ideenwettbewerb ausgelobt. Im Mittelpunkt des Wettbewerbs stehen innovative Projektideen, die Wege aufzeigen, wie nahezu klimaneutrale Gebäude und Quartiere in der Breite realisiert werden können.

Prämiert werden zum einen konkrete Bauvorhaben in der Planungsphase, die verdeutlichen, wie nahe wir bereits mit den heute verfügbaren Technologien und Konzepten der Zielstellung eines nahezu klimaneutralen Gebäudes bzw. Quartiers kommen können. Ebenso will der Wettbewerb auch die internationale Dimension der Aufgabe unterstreichen, indem Konzepte für einen auszurichtenden Energiewettbewerb prämiert werden, die an die Tradition des „Solar Decathlon Europe“ anknüpfen und diesen weiterentwickeln wollen.

Der Wettbewerb soll damit eine Brücke bilden zwischen der Energieforschung und der gebauten Praxis von Gebäuden und Quartieren und dabei die besten Ideen von Architekten, Planern und Ingenieuren aufgreifen. In diesem Sinne wurde auf den Berliner ENERGIETAGEN, am 4.5.2017 der „Ideenwettbewerb EnEff.Gebäude.2050“ durch den Projektträger Jülich ausgelobt.



Das Wettbewerbsverfahren

Der Wettbewerb adressiert zwei Themenschwerpunkte mit voneinander unabhängiger, eigenständiger Aufgabenstellung: „Ideen für zukunftsweisende Gebäude und Quartiere“ beim Thema 1 und „Konzepte für einen internationalen Energiewettbewerb“ beim Thema 2.

Bei Thema 1 lag der Fokus auf konkreten, energetisch zukunftsweisenden Bauvorhaben in der Planungsphase. Dieser Teil des Wettbewerbs adressierte Konsortien aus Planern und Bauherren.

Thema 2 thematisierte die internationale Dimension der Aufgabe, indem anspruchsvolle und zeitgemäße Konzepte für einen zukünftigen internationalen Energieeffizienzwettbewerb prämiert wurden, die in der Tradition des „Solar Decathlon Europe“ stehen und diesen weiter entwickeln. Dieser Teil richtete sich an Konsortien aus Stadtverwaltungen und Hochschulen.

Das gesamte Wettbewerbsverfahren wurde vom Büro solid·ar planungswerkstatt organisiert.

Aufgabenstellung Thema 2

Deutsche Kommunen und Hochschulen sollten gemeinsam ein Konzept für einen zukünftigen internationalen Energiewettbewerb für Gebäude und Quartiere entwickeln. Dazu sollten das bisher durch temporäre Einzelbau-



ten geprägte Wettbewerbsformat des „Solar Decathlon“ weiter entwickelt und ein möglicher Austragungsort für den zukünftigen Wettbewerb beschrieben werden. Beim vorzuschlagenden Konzept wurde die Zielstellung verfolgt, dass Quartiere unter Einbeziehung der Bewohnerinnen und Bewohner in ein dauerhaftes „Living-Lab“ verwandelt werden, das sich nachhaltig und organisch in den Stadtraum integriert und verstetigen lässt. Das Wettbewerbskonzept sollte zudem auf weitere Austragungsorte international übertragbar sein.

Jury und Preisgeld

Die Jurysitzung zum Thema 2 fand am 29.11.2017 in Berlin statt. Die Vorprüfung und systematische, inhaltliche Aufbereitung der Wettbewerbsarbeiten erfolgte im Rahmen des Begleitprojekts „WettBegleit“ durch das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (FhG-ISE) und solid·ar planungswerkstatt.

Unter Vorsitz von Herrn Hans-Martin Henning, Leiter des FhG-ISEe, bewertete eine multidisziplinär besetzte Jury die insgesamt 5 eingereichten Arbeiten. Dem Gremium gehörten an:

- Dr. Armand Duetz, B.&S.U.
- Andreas Eckmanns, Bundesamt für Energie der Schweiz
- Karin Siebeck, BSW Hamburg
- Prof. Dr. Werner Lang, TU München
- Prof. Dipl.-Ing. Philipp Oswald, Universität Kassel
- Dr. Alexander Renner, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Die Jury hat entschieden, insgesamt 5 Preise für die dargestellten Konzepte zu vergeben. Zwei erste Preise, dotiert mit jeweils 40.000 EUR, wurden für die Beiträge:

- **04 Energy Endeavor Competition - Cottbus** und
- **05 Solar Decathlon goes Urban - Wuppertal**

vergeben. Den zweiten Platz teilen sich die Beiträge:

- **01 True Lab - Frankfurt / Main** und
- **03 Energy LAB - Berlin**

für die jeweils 20.000 EUR vorgesehen werden.

Den Sonderpreis, honoriert mit 10.000 EUR, erhält der Beitrag **02 Competition Future - Braunschweig**.

Insgesamt wurden 130.000 EUR Preisgeld vergeben.

Im Interview: Living Labs für internationalen Energiewettbewerb

Im zweiten Teil des Wettbewerbs EnEff.Gebäude.2050 waren Konzepte für einen zukünftigen internationalen Energiewettbewerb gesucht, die einerseits einen interessanten Austragungsort ins Spiel bringen, mit dem die Wettbewerbsstätte in ein städtebauliches Konzept integriert wird. Zum anderen sollte ein innovatives Wettbewerbsformat skizziert und die Einbindung lokaler Hochschulen, Behörden, Immobilieneigner und Unternehmen dargelegt werden. Prof. Hans-Martin Henning, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE und Vorsitzender der Jury, im Gespräch mit ENERGIEWENDEBAUEN.

Professor Henning, mit diesem Ideenwettbewerb sollten ein künftiger internationaler Energiewettbewerb konzipiert und zugleich mögliche Standorte identifiziert werden. Wurde diese Zielsetzung erreicht?

Henning: Mit den eingereichten Vorschlägen sind wir dem Ziel, ein Konzept für einen internationalen Energiewettbewerb zu entwickeln, ein riesiges Stück näher gekommen – ganz am Ende sind wir damit aber sicher noch nicht. Die Vorschläge enthalten eine Vielzahl an spannenden Ideen, aus denen sich ein viel konkreteres Bild für ein mögliches Wettbewerbskonzept entwickeln lässt. Und zugleich wurden Vorschläge für mögliche Standorte gemacht, von denen eigentlich alle als möglicher Austragungsort in Frage kommen könnten. Einige Einreicher haben hierfür sogar schon sehr weitgehende, detaillierte Konzepte entwickelt. Es ist mir aber auch wichtig zu betonen, dass es sich hier um einen Ideenwettbewerb handelt – und nicht um einen Umsetzungswettbewerb wie bei einem architektonischen Wettbewerb. Es geht nun nicht darum, eines der eingereichten Konzepte auszuwählen und 1:1 umzusetzen, sondern letztlich aus den vielen kreativen Vorschlägen eine Synthese zu generieren, um damit in die weitere Konkretisierung, Konzipierung und Umsetzung des Wettbewerbs zu gehen.

Welche Impulse für die teilnehmenden Städte oder Regionen sind von einem internationalen Energiewettbewerb zu erwarten?

Henning: Die wichtigsten Impulse liegen dabei sicher in der Vielfalt der Lösungsideen und vorgeschlagenen Lösungskonzepte, die durch die vielen, auch internationalen Wettbewerbsteilnehmer eingebracht werden, die sich mit ihren ganz unterschiedlichen Hintergründen und Erfahrungen beteiligen und ihre Ideen einbringen. Dies kann für die teilnehmenden Städte oder Regionen enorm bereichernd wirken.



Prof. Hans-Martin Henning

Um ein Beispiel zu geben: das Team der Bergischen Universität Wuppertal und ihrer kommunalen Partner hat ein Konzept vorgeschlagen, bei dem internationale studentische Teams die konkreten Problemstellungen aufgreifen, die sich bei der umfassenden Sanierung des gründerzeitlichen Mirker-Quartiers in Wuppertal-Elberfeld ergeben. Es handelt sich um ein typisches Quartier, wie es sich in vielen europäischen Innenstadtbereichen findet. Auf einem in der Nähe des Quartiers gelegenen Gelände können die Teams unterschiedliche reale Planungsaufgaben angehen und in prototypischen Bauten Lösungen umsetzen und demonstrieren, die später in einer Realisierungsphase in die Gebäude des Quartiers überführt werden können.

Neben diesen konkreten Impulsen ist sicher auch die Ausstrahlung, die ein solcher Wettbewerb mit sich bringt, nicht zu unterschätzen – natürlich ganz abgesehen von der Wirkung der Besucher während der Austragungsphasen oder sonstigen Großveranstaltungen im Rahmen des Wettbewerbs.

Und was bringt ein solch großformatiger Wettbewerb auf Basis realer Stadtentwicklungsprojekte für Forschung und Innovation?

Henning: Zwar kennen wir heute viele für die Energiewende wichtige Technologien, aber ihre ganz konkrete

Umsetzung, gerade in Quartieren und Städten ist immer noch eine riesige Herausforderung. Um hier erfolgreich zu sein, geht es um ein komplexes Zusammenspiel von technischen Lösungen, neuen Konzepten im Bereich der informations- und kommunikationstechnischen Vernetzung, Geschäftsmodellen aller beteiligten Unternehmen, der Einbeziehung und Beteiligung kommunaler Einrichtungen und der Bewohnerinnen und Bewohner bis hin zu Anpassungen und Weiterentwicklungen im regulatorischen Rahmen. Durch die im Rahmen des Wettbewerbs durchgeführten Projekte können dabei viele wissenschaftliche Fragestellungen entwickelt und in die Umsetzung begleitet werden. Hierfür bietet sich das Konzept der „Living Labs“ oder Reallabore an, in denen neue Lösungen vor Ort unter Einbeziehung der Akteure realisiert und wissenschaftlich begleitet und evaluiert werden.

Wie beurteilen Sie die Multiplikatorwirkung der eingereichten Beiträge? Sind die Wettbewerbskonzepte übertragbar?

Henning: Die Übertragbarkeit ist unterschiedlich ausgeprägt und hängt naturgemäß stark vom Einzelvorschlag ab. So können diejenigen Vorschläge, die sich mit Bestandsquartieren befassen, sicher gut auf viele deutsche und auch europäische Situationen übertragen werden. Die Nordweststadt in Frankfurt als typische Siedlung der 1960er Jahre im Vorschlag von TU Darmstadt, der Stadt Frankfurt und der Wohnbaugesellschaft ABG hat zum Beispiel viele Pendanten in Deutschland und Europa, für welche die im Rahmen eines Wettbewerbs entwickel-

ten und umgesetzten Maßnahmen einer ganzheitlichen, modellhaften Quartierstransformation beispielgebend wirken können. Dagegen könnte der Vorschlag aus Berlin, bei dem es um die neue Bebauung eines Areals im städtischen Raum geht, sicher auch eine Relevanz für Städte beispielsweise in Asien haben, wo der Neubau eine viel stärkere Rolle spielt.

Welcher Beitrag hat Sie am meisten überrascht?

Henning: Von den fünf eingereichten Beiträgen befinden sich vier Austragungsorte in Großstädten – und drei davon mit Berlin, Frankfurt und der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg in wirklichen großstädtischen Zentren. Davon hebt sich der Vorschlag aus Cottbus nicht nur deshalb ab, weil es um eine deutlich kleinere Stadt geht, sondern vor allem auch, weil der Wettbewerb hier unter dem Leitgedanken der Transformation einer ganzen Region steht, und zwar von der heute durch Kohle-Tagebau dominierten Ausrichtung hin zu einer zukunftsweisenden, ökologischen und auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung und Wirtschaftsweise. Dafür wird eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen in der Stadt Cottbus, aber auch der umgebenden Region mit den Städten Lübbenau und Spremberg vorgeschlagen. Diese reichen von einem Urban Living Lab in einem Neubauquartier am Standort des ehemaligen Busbahnhofs über verschiedene städtische Modernisierungsprojekte in Bestandsquartieren und ein neuartiges Fernwärmekonzept bis hin zu einem energieautarken Betriebshof.



Preisträger

Konzepte für einen internationalen Energiewettbewerb

TRUE LAB - Frankfurt am Main

Konsortium

Hochschule:

- Technische Universität Darmstadt, FB Architektur
- FG EGT, Prof. Joppien / FG ENB, Prof. Kuhn,
- FB Maschinenbau, Institut PTW, Prof. Dr. Abele
- Dezernat V, Baumanagement und Technischer Betrieb, Dezernent Edgar Dingeldein

Kommune:

- Stadt Frankfurt am Main,
- Dezernat IV- Planen und Wohnen, Dezernent Mike Josef
- Stadtplanungsamt Frankfurt am Main,
- Planungsteam 61.0 14- Sonderprojekte

Weitere:

- ABG FRANKFURT HOLDING Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH
- weitere Kooperationspartner

Charakteristik der Spielstätte

Austragungsort für den Wettbewerb ist die Stadt Frankfurt am Main. Als konkrete Spielstätte wurde ein Quartier der ABG FRANKFURT HOLDING GmbH im Süden der Nordweststadt ausgewählt. Bei den Liegenschaften handelt es sich überwiegend um Geschosswohnungsbauten mit Wohneinheiten verschiedenster Größen. Die ausgewählten Gebäude und Freiräume sind nicht nur repräsentativ für die Bebauungsstruktur der Nordweststadt, sondern auch für zahlreiche Wohngebiete der 1960er Jahre, die nach dem Prinzip der gegliederten und aufgelockerten Stadt in Zeilenbauweise errichtet wurden.

Die Spielstätte befindet sich in direkter Nachbarschaft architektonisch herausragender Siedlungsstrukturen (z.B. „Römerstadt“ von Ernst May aus den 1920er Jahren, „Raumstadt“ von Schwagenscheidt / Sittmann aus den 1960er Jahren) und ist Teil einer rasanten, ungeordneten Stadterweiterung seit den 1960er Jahren.



Wettbewerbsidee

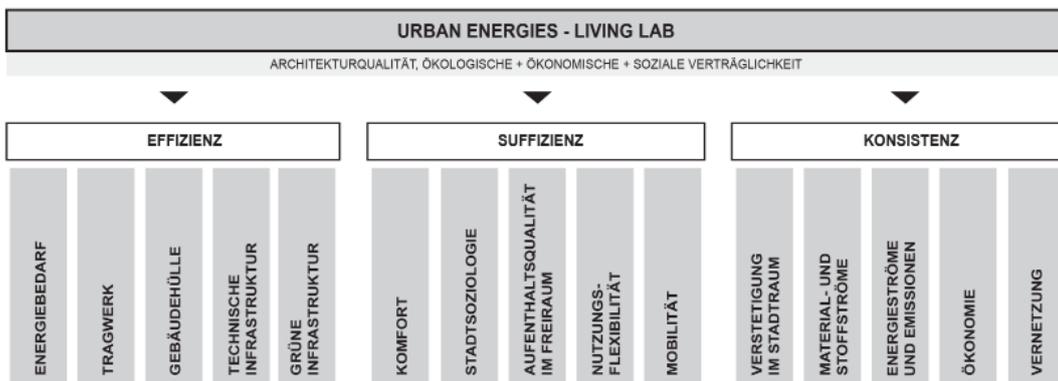
Frühzeitige Verankerung einer Philosophie der ganzheitlichen Vernetzung, die ihren Fokus aus den Entwicklungspotenzialen der europäischen Stadt, dem „Bestand“, ableitet. Effizienz, Suffizienz und Konsistenz sind gleichwertige Leitkategorien für 12 (bzw. 15 gezählt) Bearbeitungs- und Bewertungsmodule. Ziel ist ein holistisches Gesamtkonzept durch innovative Lösungsansätze in umfassendem Zusammenhang. Die Vernetzung aller Kategorien bildet das Leitkonzept für einen realen Spielort, das Living Lab.

Durchführungszeitraum

Angegeben werden ca. vier Jahre (56 Monate gezählt) mit: Vorbereitung (12 Monate), Bewerbung (3 Monate) und insgesamt 4 Stufen: DESIGN I (8 Monate), DESIGN II (9 Monate), BUILD (12 Monate), OPERATE (12 Monate)

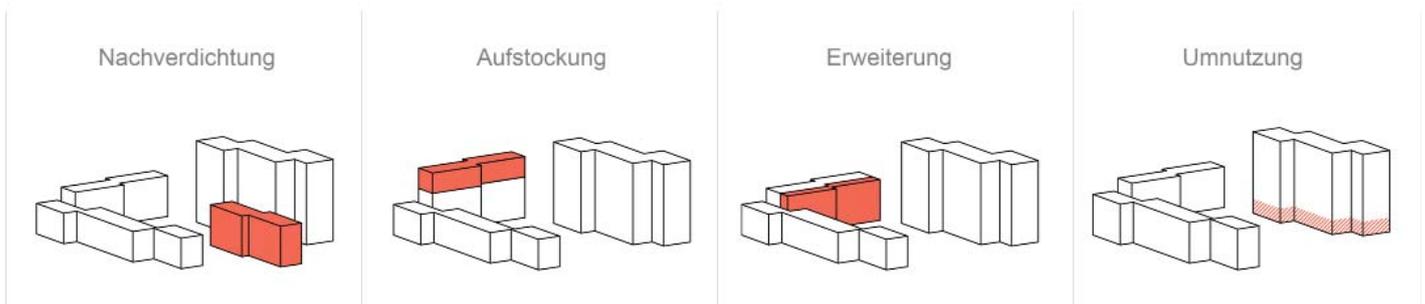
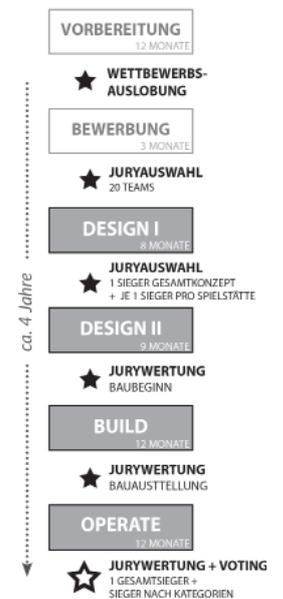
Besonderheiten

Mit Abgabe des WB-Beitrages wird keine Verpflichtungserklärung der ABG FRANKFURT HOLDING Wohnungsbaun- und Beteiligungs GmbH zur Realisierung abgegeben.



Inhaltlicher Aufbau des Wettbewerbs und seiner Bearbeitungsthemen

Ablauf des Wettbewerbs



Competition Future - Braunschweig

Konsortium

Hochschule:

- Technische Universität Braunschweig
Institut für Gebäude- und Solartechnik

Kommune:

- Stadt Braunschweig
Dezernat für Kultur und Wissenschaft

Weitere:

- Volksbank eG Braunschweig, Wolfsburg
- BS | ENERGY
- Braunschweiger Versorgungs-AG & Co.KG
- Braunschweiger Verkehrs-GmbH
- Volkswagen-Immobilien GmbH
- Stadtwerke Wolfsburg AG
- Wolfsburg AG

Charakteristik der Spielstätten

Der competition future Germany ist der Vorentscheid für die europaweite Wettbewerbsebene. Deutschlandweit können Teams Projekte mit Nachhaltigkeitskonzepten für ihre Region, Stadt oder Gemeinde einreichen und damit ihren Fokus auf innovative Stadtentwicklung verfolgen. Vor Ort wird der eigentliche Beitrag medien- und öffentlichkeitswirksam präsentiert und eine Eventlocation installiert. Die Eventlocation ist beispielsweise eine Stadthalle, welche bereits vorhanden ist und somit die bestehende Infrastruktur genutzt werden kann. Der Wettbewerbsbeitrag ist das Projekt im Gebäudebestand, ein Quartier oder Einzelgebäude, mit dem das Team antritt.

Neben dezentralen Spielstätten gibt es einen zentralen Austragungsort, für die Auftaktveranstaltung, das Halbfinale und Finale, Jurysitzungen und die zentrale Organisation. Vorteil dieses Systems ist die Nutzung bestehender Infrastrukturen und damit im Sinne der Nachhaltigkeit eine geringe „Belastung“ durch die Spielstätte. Projekte können im Bestand realisiert und inhaltlich auf einer zentralen Wissensplattform präsentiert werden. Die Spielstätten beinhalten einen Wettbewerbsbeitrag (Projekt) und eine Eventlocation. Diese konzipiert jeder Ort individuell, abgestimmt auf die örtlichen Gegebenheiten.



Wettbewerbsidee

Gliederung in eine nationale und eine internationale Phase mit jährlichen Veranstaltungen, die u.a. der Partizipation der Öffentlichkeit dienen. Zielgruppe sind Bewerbungen als interdisziplinäres Team aus wissenschaftlicher Einrichtung + Stadt/Region + Bürger(organisationen).

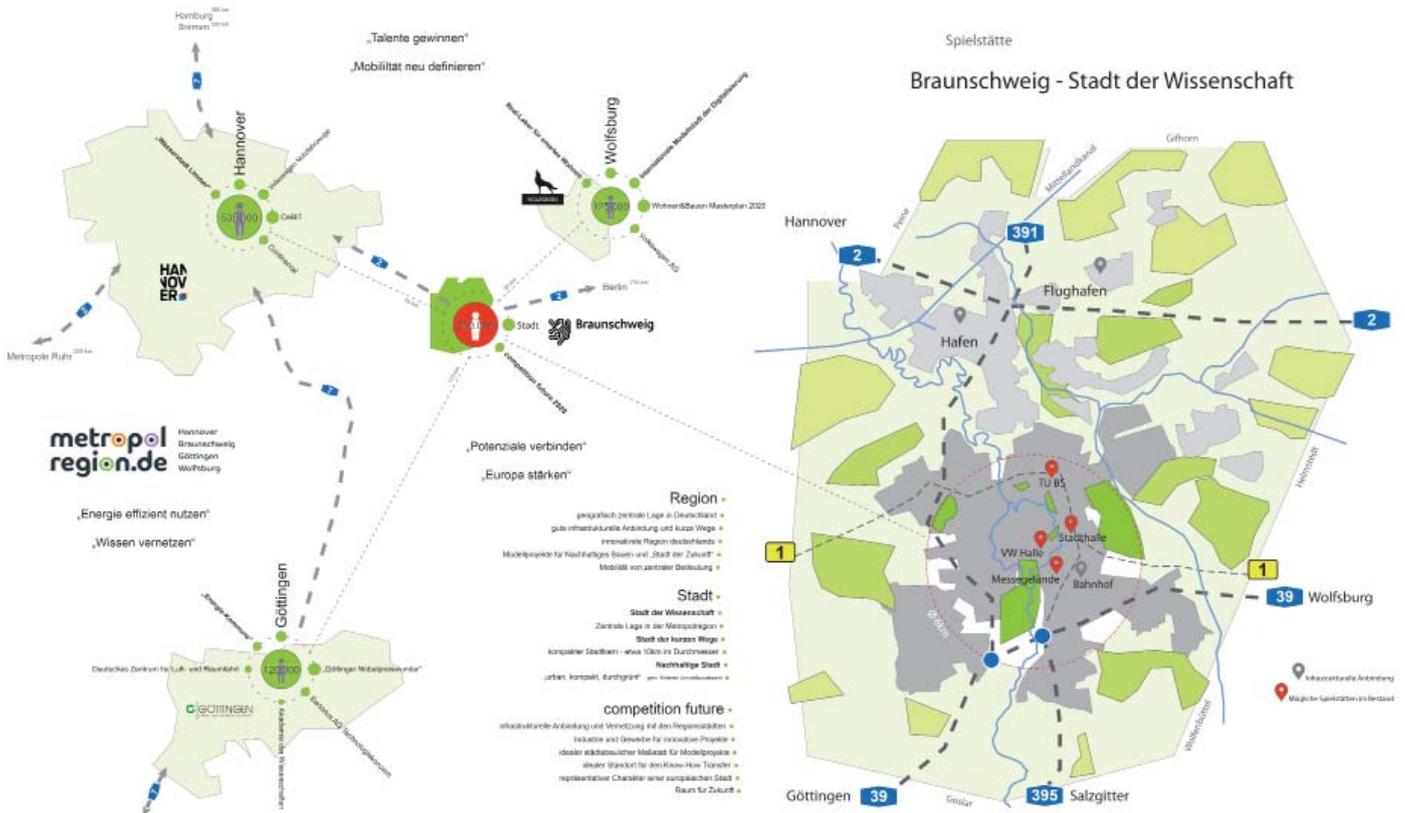
Die nationalen Veranstaltungen finden im jeweiligen Land an einem zentralen Ort statt. In Deutschland ist hierfür die Metropolregion Hannover / Braunschweig / Göttingen / Wolfsburg vorgesehen. Die Hauptveranstaltung ist als medienwirksame Großveranstaltung geplant - vergleichbar mit dem Eurovision Songcontest. Dem olympischen Gedanken folgend, treten die Gewinner jedes einzelnen Landes alle 4 Jahre gegeneinander an.

Durchführungszeitraum

2018/19 Warm-Up, dann 5 Jahre Laufzeit mit 2020 Auftaktveranstaltung, 2021 Zwischenveranstaltung, 2022 Halbfinale, 2023 Finale (Germany), 2024 Finale Europa

Besonderheiten

Stark ausgeprägter Gedanke einer begleitenden Wissens- und Transferplattform als verbindende Infrastruktur zwischen den Spielstätten, Beschränkung auf Großstädte mit vorhandener Infrastruktur.



Energy Lab - Berlin

Konsortium

Hochschule:

- Beuth Hochschule für Technik Berlin, FB IV Architektur und Gebäudetechnik

Kommune:

- Stadt Berlin
vertreten durch: Tegel Projekt GmbH

Weitere:

- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen II F - Projektsteuerung Tegel und Tempelhof
- Bezirksamt Reinickendorf von Berlin
Stadtentwicklungsamt
Stadtplanung und Denkmalschutz
- VME Verlag und Medienservice Energie
- sowie weitere LOIs

Charakteristik der Spielstätte

Für das Energy Lab Berlin wurde ein Bereich im südwestlichen Teil des Schumacher Quartiers ausgewählt, das das landesweit größte Wohnungsbauprojekt darstellt. Die Realisierung erfolgt im Zeitraum zwischen 2021 und 2025. Die Verortung des Energy Lab Berlin in dem ersten realisierten Bauabschnitt verfolgt das Ziel, in der Tradition einer Bauausstellung als Leuchtturmprojekt bereits zu Beginn der Umsetzung der Quartiersentwicklung vorbildhafte Planungs- und Umsetzungskonzepte zur Entwicklung von klimaneutralen Gebäuden aufzuzeigen.

Die Spielstätte selbst besteht aus zwei benachbarten Baufeldern, die zwischen dem Landschaftsraum im Westen und dem Quartierspark im Osten vermitteln. Gemäß Rahmenplan umfasst die Aufgabenstellung für die „Spielstätte“ die Errichtung von ca. 20.000 m² Bruttogeschossfläche (BGF) in Form von ca. 200 Wohneinheiten (WE) sowie ggf. untergeordneten gewerblich genutzten Einheiten in den Erdgeschosszonen. Teil der Aufgabenstellung ist zudem die Gestaltung der gemeinschaftlich genutzten Blockinnenbereiche sowie der den jeweiligen Parzellen zugeordneten Freiflächen innerhalb der Baufelder. Die ausgewählten Baufelder entsprechen in ihrer städtebaulichen und typologischen Konfiguration gängigen Modellen der modernen Stadtentwicklung und sind ohne räumliche Besonderheiten oder Störungen auf andere Projekte übertragbar.



Wettbewerbsidee

Zur Erreichung der klimatischen, energetischen, baulichen und sozialen Ziele des Energy Lab Berlin ist eine aufeinander aufbauende Abfolge von Wettbewerben vorgesehen. Das Instrument des Wettbewerbs möchte eine Brücke zwischen wissenschaftlicher Forschung und der gebauten Praxis von Gebäuden und Quartieren aufzeigen und die innovativen Ansätze bei der Entwicklung des Schumacher Quartiers schaffen die Möglichkeit, Synergieeffekte zwischen wissenschaftlicher Forschung und innovativer Produktion im Sinne eines „Real-Labors“ umzusetzen.

Durchführungszeitraum

2018 Entwicklungs- & Konzeptphase / 2019 Phase 1: Studierendenwettbewerb 2020 Phase 2: Ideenwettbewerb und Qualifizierung / 2021 Phase 3: Grundstücksvergabe, Planung und Ausschreibung / 2023/24 Phase 4: Bauen / 2025 Phase 5: Energy Lab Berlin / bis 2030 Phase 6: Auswertung und Abschlussbericht

Besonderheiten

Die Umsetzung des Konzeptes wäre an die Schließung des Flughafens Tegel gekoppelt, die wiederum von der Eröffnung des BER abhängig ist.



Energy Endeavour Competition - Cottbus

Konsortium

Hochschule:

- BTU Cottbus-Senftenberg

Kommune:

- Stadt Cottbus / Partnerstädte Lübbenau, Spremberg

Weitere:

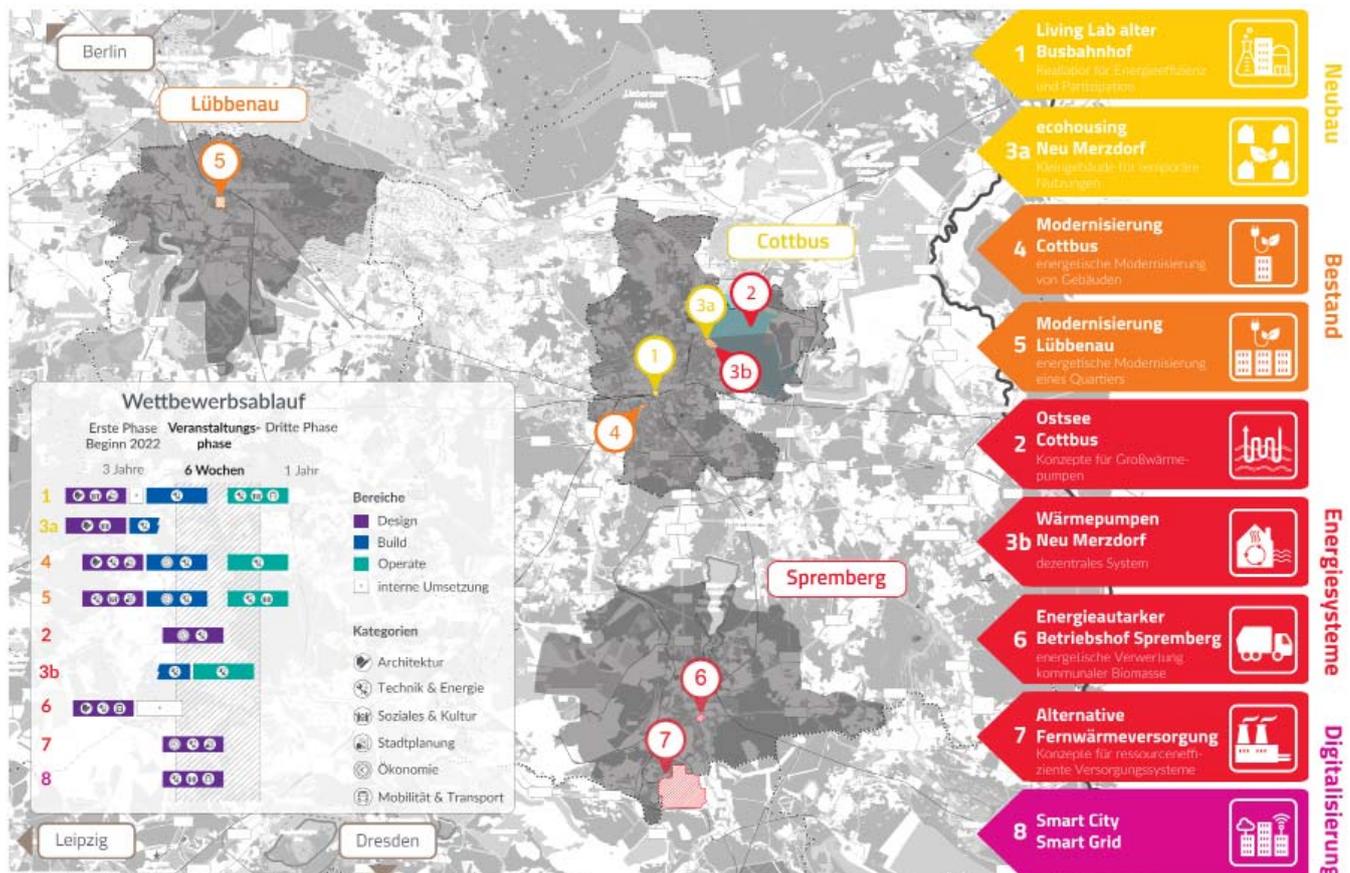
- Stadtwerke Cottbus
- Gebäudewirtschaft Cottbus GmbH
- eG Wohnen 1902
- Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
- Aecom Deutschland GmbH
- INIK GmbH (Institut für neue Industriekultur)
- Städtische Werke Spremberg (Lausitz) GmbH
- IBA Studierhaus, GMB GmbH
- UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co.KG
- Siemens AG

Charakteristik der Spielstätten

Insgesamt werden 8 Standorte bespielt - mit baulichen, technischen oder infrastrukturellen Schwerpunkten über 3 Städte in der Region Lausitz verteilt.

Cottbus dient dabei als zentraler Austragungsort der Energy Endeavour Competition. Zusätzlich befinden sich Spielstätten in den Nachbarstädten Spremberg und Lübbenau. Teilnehmer von technischen Hochschulen und Hersteller sollen an der Spielstätte Smart City - Smart Grid unter anderem Energieverbraucher und -erzeuger vernetzen, optimieren und neue digitale Konzepte zur Ressourcenoptimierung z.B. Carsharing und Mobilität umsetzen.

Insgesamt sollen innovative und nachhaltige Ansätze für Stadtquartiere und Energiesysteme der Zukunft entwickelt und real ausgeführt werden. Um die Öffentlichkeit besser in den Wettbewerb einbinden zu können und sie für die Themen zu begeistern, wird das Urban Living Lab als Reallabor eingebunden. Es ist das große „Schaufenster“ für Besucher in den Wettbewerbsbetrieb.



Wettbewerbsidee

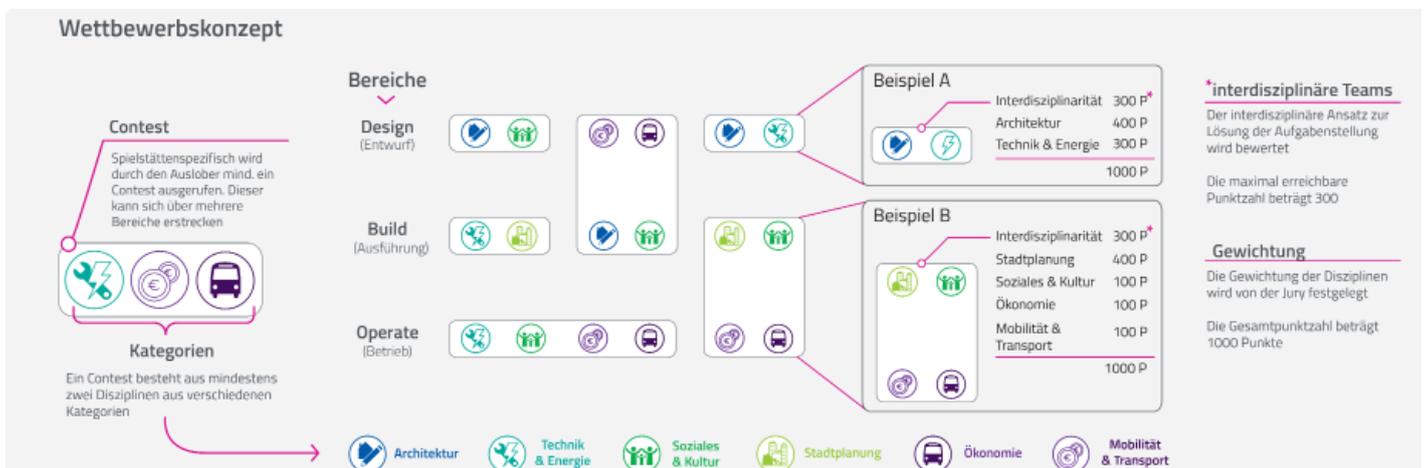
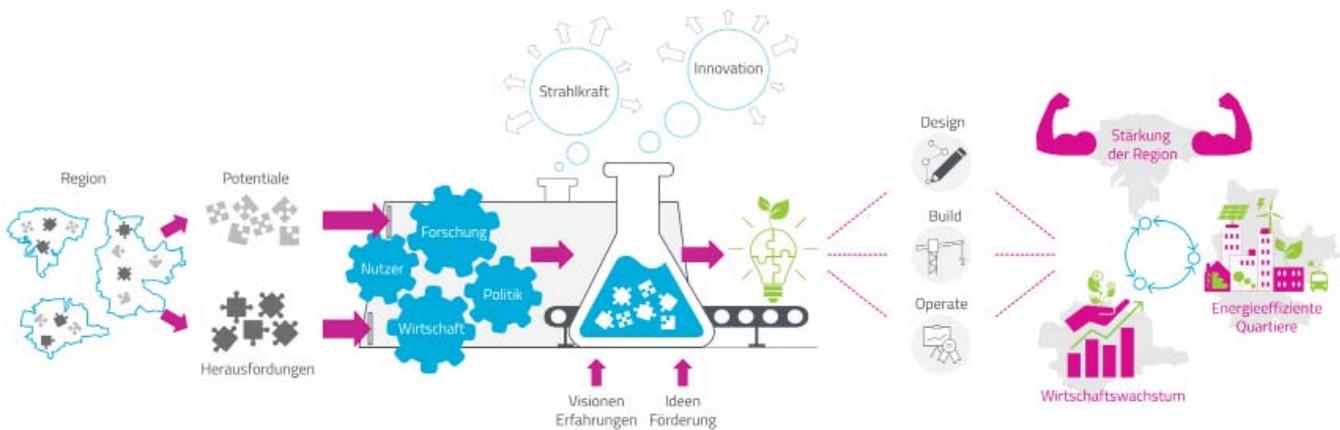
Entwicklung von Contests, die sich aus der Spezifik, der Dimension und den Alleinstellungsmerkmalen der jeweiligen Spielstätten her ableitet. Die Disziplinen sind in Anlehnung an die zentralen Themen der nachhaltigen Stadtentwicklung in fünf Kategorien aufgeteilt: Konzept/Entwurf, Soziales & Kultur, Stadtplanung, Technik/Energie und Monitoring. Gleichzeitige Entwicklung eines einheitlichen, strukturierten Wettbewerbsformates mit 3 Phasen und einer flexiblen Bewertungsstruktur. Thematisierung von zentralen, semizentralen und dezentralen (Energie)Versorgungslösungen als Teil der Wettbewerbsaufgabe. Damit wird eine hohe Übertragbarkeit, Flexibilität und Skalierbarkeit des Konzeptes gewährleistet. Die Contests werden direkt in die Planungs- und Realisierungsabläufe der realen Bauvorhaben integriert. Zur Abwicklung und Koordinierung der Organisation wird eine Betreibergesellschaft gegründet.

Durchführungszeitraum

Unmittelbarer Beginn mit Zielhorizont 2025 durch Zeitplanung untersetzt. Phase 1 ab 2022, Phase 2 2025 und daran anschließend Phase 3 2026.

Besonderheiten

Einbettung in das bestehende Energetische Quartierskonzept Cottbus 2016 und das Kommunale Energiekonzept 2030, aktueller Themenbezug Kohleausstieg.



Solar Decathlon goes Urban - Wuppertal

Konsortium

Hochschule:

- Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet TransZent
Prof. Dr. Maria Behrens, Daniel Lorberg LL.M., M.A.

Kommune:

- Wuppertal
FB Stadtentwicklung, Bauen, Verkehr, Umwelt
Herr Frank Meyer

Weitere:

- 6 Fachgebiete der BUW: FG Umweltverträgliche Infrastrukturplanung und Stadtbauwesen, FG Bauphysik & Technische Gebäudeausrüstung, FG Baukonstruktion, Entwerfen und Materialkunde, FG Ökonomie des Planes und Bauens, FG Landschaftsarchitektur, FG Elektrische Energieversorgungstechnik
- Wuppertal-Institut,
- Wuppertaler Quartierentwicklungs GmbH,
- Konzeptentwickler und Netzwerkkorrdinator Neue Effizienz
- Kreativer Cluster Utopiastadt

Charakteristik der Spielstätte

Das vitale Mirker Quartier mit seinen rund 800 Gebäuden dient dem Wettbewerb als Plattform und zusammen mit seinen angrenzenden Flächen auch als Austragungsort. Das gründerzeitlich geprägte Quartier im Stadtteil Elberfeld steht schon heute für spannende urbane Entwicklungen. Es liegt zentral und direkt am neuen Rad-schnellweg Nordbahntrasse. Die Initiative „Utopiastadt“ als kreatives Cluster hat ihr Zuhause im Quartier und es gibt über das Forum:Mirke eine engagierte und aktive Zivilgesellschaft. Zudem ist die Wissenschaft im Quartier bereits engagiert und erforscht dieses in verschiedenen Projekten als Reallabor. Viele Konzepte zielen dabei bereits auf die Etablierung als besonders energieeffizientes und klimafreundliches Quartier.

Das Team Wuppertal, die Wettbewerbsphasen und der Transfer sind trans- und interdisziplinär angelegt. Durch eine enge Einbindung von Bürgern, Energieversorgern, Unternehmen, Stadtverwaltung und Wissenschaft verschiedener Fachrichtungen im Reallabor-Setting werden die Impulse der Wettbewerbsteilnehmer in das Quartier überführt und damit weiterentwickelt. Eine fortlaufende Bürgerbeteiligung und Kommunikation, um Verständnis, Akzeptanz und Proaktivität im Quartier zu erreichen und zu verankern, sind dazu integraler Bestandteil.



Wettbewerbsidee

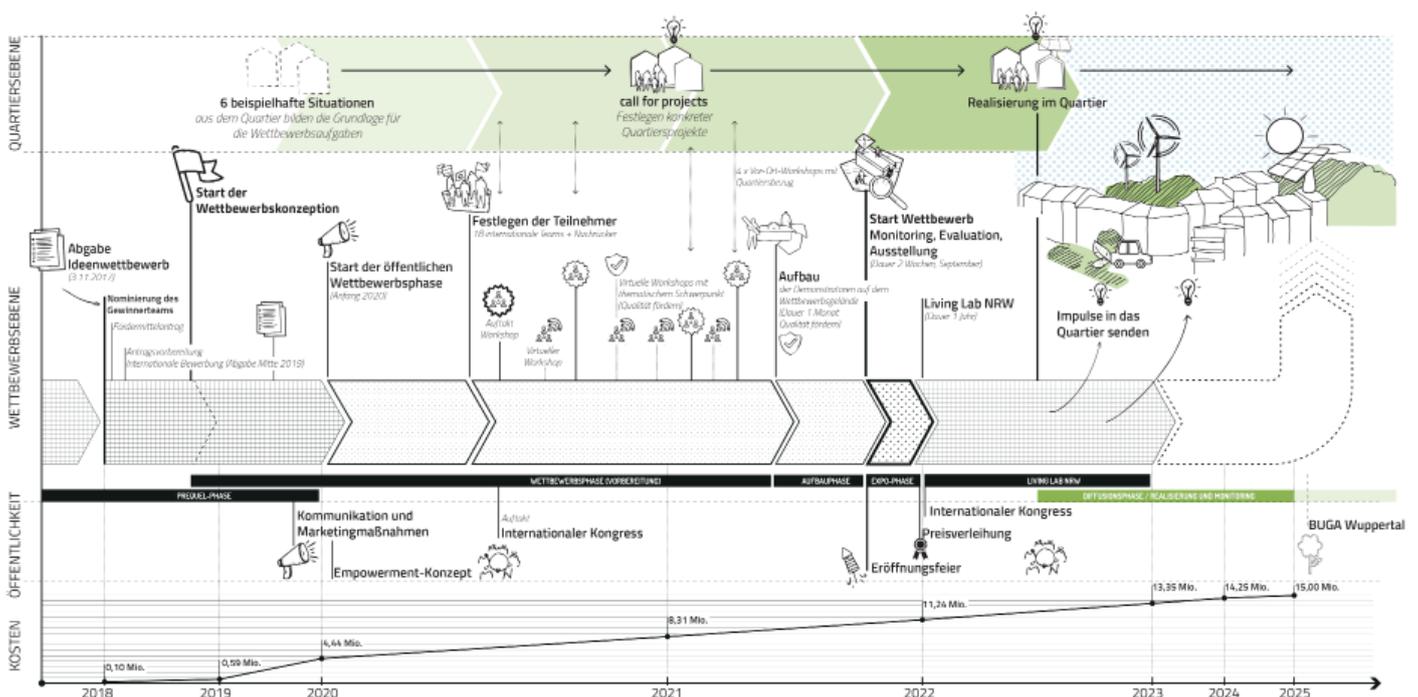
Das Wettbewerbskonzept sieht ein mehrphasiges Modell vor, einerseits den studentischen Wettbewerb selbst, andererseits aber auch die Ausschreibung und Realisierung der Demonstrationsprojekte im Quartier sowie das Living Lab NRW. An sechs Orten im viralen Mirker Quartier werden unterschiedliche Bauaufgaben im Bestand (von der Baulücke bis zur Aufstockung) als professionelle Baumaßnahmen geplant, umgesetzt und begleitet. Vorgelagert ist ein Wettbewerb mit Schwerpunkt wohn- und wohnähnlicher Nutzung für urbane Holzbauten auf einem freien Baufeld am Mirker Bahnhof. Die Bauaufgaben können aus 3 Versorgungsinfrastrukturen wählen. Als Anreize für die spätere Nutzung sind eine Förderung für innovative Anteile und ein Monitoring vorgesehen.

Durchführungszeitraum

Als Nachfolgeevent des Solar Decathlon Europe 2019 geplant. Living Lab NRW als Nachnutzung und Evaluation der Demonstratoren ca. 1 Jahr. Laufzeit der realen Demonstrationsprojekte sind dann projektspezifisch.

Besonderheiten

Übertragbarkeit der Erkenntnisse von den Wettbewerbsneubauten (Holz) auf reale Bestandsprojekte im Quartier, urbane Mobilität als zentraler Aufgabenbestandteil.



01 True Lab

Das Konzept der Technischen Universität Darmstadt gemeinsam mit der Stadt Frankfurt am Main hat die Transformation eines Bestandsquartiers aus den 60er Jahren zum Ziel. Dieses städtebaulich sehr interessante Gebiet im urbanen Kontext Frankfurts stellt eine auch in der Breite des Gebäudebestands relevante Aufgabe im Sinne des Ideenwettbewerbs dar. Die ABG Frankfurt Holding als städtische Wohnungsbaugesellschaft sichert als Einzeleigentümer des Quartiers mit großer Expertise eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit.

Kritisch zu sehen ist, dass der Leuchtturmcharakter des Umsetzungskonzepts nicht hinreichend klar wird. Auch werden ganzheitliche Ansätze einer Transformation des Quartiers mit Blick auf eine Klimaneutralität 2050 nicht hinreichend adressiert. Dies betrifft beispielsweise das Mobilitätskonzept sowie innovative Energieversorgungs-lösungen. Die vorhandene Fernwärmeinfrastruktur schränkt die Einkopplung anderer erneuerbarer Energien grundsätzlich ein. Auch schränkt die Einbindung in ein bestehendes Umsetzungsprojekt die wünschenswerten Freiheiten für einen studentischen Energiewett-

02 Competition Future

Der Vorschlag beschreibt ein Konzept für einen internationalen Energiewettbewerb mit der Metropolregion Hannover/Braunschweig/Göttingen/Wolfsburg als Austragungsort. Die Einbindung des Wettbewerbs und seiner „Spielstätten“ ist in dem Vorschlag ausschließlich im Sinne einer Zusammenführung der Inhalte und Ergebnisse dezentral im Bundesgebiet bzw. in Europa verteilter Spielstätten mittels einer zentralen Wissensplattform formuliert, die im Austragungsort Braunschweig verortet ist. An diesem Standort sollen zudem im Verlauf des Wettbewerbs vier Großveranstaltungen und eine Reihe weiterer Begleit-Events durchgeführt werden.

Der Vorschlag enthält keine Beschreibung einer konkreten Umsetzung eines beispielhaften städtebaulichen Quartiers- und Energiekonzepts im Kontext der kommunalen Energie- und Klimaplanung am Austragungsort, also an einem der Standorte der Metropolregion. Insofern sind auch weder studentische Wettbewerbe noch Wettbewerbe mit internationaler Beteiligung vor Ort vorgesehen.

Im Vorschlag wird ein zweistufiges Konzept für einen internationalen Energiewettbewerb entwickelt. Dafür wer-

bewerb über alle Projektphasen ein. Die Potenziale der vielen universitären Partner sind vorhanden, könnten jedoch noch besser hinsichtlich einer echten städtebaulichen Vision für 2050 ausgenutzt werden.

Der zweite Teil eines studentischen Wettbewerbskonzepts konzentriert sich im Wesentlichen auf den architektonischen Entwurf. Internationale studentische Teams sollen zwar auch den Bau- und Umsetzungsprozess mitbegleiten und ein Monitoringkonzept entwerfen, jedoch wird bei der Umsetzung der Projektentwicklung ein Vorrang eingeräumt, so dass der Grundsatz „design-build-operate“ nur bedingt erfüllt ist. Nicht zuletzt hätte im Konzept auch der Öffentlichkeitsarbeit und den Begegnungs- und Ausstellungsstätten ein größerer Stellenwert beigemessen werden können.

Insgesamt ist dem Konsortium vor dem Hintergrund der im konkreten Fall gestellten Aufgabe einer Transformation eines Bestandsquartiers im Sinne der Auslobung ein im Wesentlichen überzeugender Vorschlag gelungen.

Daher hat die Jury entschieden diesen Beitrag auf den zweiten Platz zu wählen und mit 20.000 EUR zu honorieren.

den Kriterien aus den Bereichen Architektur und städtebauliche Entwicklung, Nachhaltigkeit und Mehrwert für die Bewohner benannt, wobei keine konkrete Bewertungsmethodik und keine Methodik zur Erfassung des Erfüllungsgrades der Kriterien angegeben werden. In der ersten Stufe des Wettbewerbs können sich Kommunen der Länder, die sich am internationalen Wettbewerb beteiligen mit einem Wettbewerbsbeitrag – einer städtebaulichen Maßnahme, die zu weitreichenden Verbesserungen im Sinne der oben genannten Kriterien führt – bewerben. Einer nationalen Phase mit der Ermittlung von Gewinnern folgt eine internationale Phase mit der Präsentation der jeweiligen nationalen Gewinner in einer großen Finale-Veranstaltung. Die Gesamtdauer für die Durchführung des internationalen Energiewettbewerbs umfasst sechs Jahre.

Die besondere Leistung der Einreichung liegt in der Entwicklung eines Vorschlags für die Ausrichtung eines internationalen Energiewettbewerbs zur Thematik nachhaltiger, zukunftsweisender städtischer Entwicklungsprojekte.

Daher hat die Jury entschieden diesen Beitrag als Sonderpreis zu werten und mit 10.000 EUR zu honorieren.

03 Energy Lab Berlin

Der Beitrag beschreibt ein innerstädtisches großes Neubaugebiet auf der Konversionsfläche des Flughafens Tegel. Aufbauend auf einem vorangegangenen städtebaulichen Wettbewerb sind die Rahmenbedingungen eines ökologischen Modellquartiers, wie die Anwendung des Schwammstadtprinzips mit spezifischen Anforderungen an das Regenwassermanagement oder die Einbettung in das Konzept eines weitgehend autofreien Quartiers mit Vorrang für die CO₂-freie Formen der Mobilität.

Für die Aufgabenstellung wird als Spielstätte das erste Baufeld zur Verfügung gestellt. Ein weitgehender, allerdings auf das Gebäude beschränkter Gestaltungsspielraum ist gegeben.

Der Standort gewährleistet internationale Aufmerksamkeit. Eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit ist grundsätzlich gegeben, da Projektentwickler und Eigentümer

04 Energy Endeavour Competition

Der Wettbewerbsbeitrag schlägt vor, auf der Basis unverbindlicher Spielstätten die verschiedenen Teilaspekte des energieeffizienten und nachhaltigen Bauens im Sinne eines interdisziplinären und gesamtheitlichen Ansatzes vergleichend darzustellen.

Der Wettbewerbsbeitrag hat das Potenzial, einen positiven Beitrag zum Transformationsprozess einer bisher von Braunkohletagebau geprägten Region zu leisten.

Der Wettbewerbsbeitrag sieht für die Durchführung künftiger Ideenwettbewerbe 3 Phasen vor, von denen die erste Phase die unmittelbare Einbindung von Studierendengruppen vorsieht, die durch ein interdisziplinäres Expertenteam betreut werden. Im Rahmen der anschließenden Veranstaltungsphase wird die Öffentlichkeit intensiv eingebunden.

05 Solar Decathlon goes Urban

Stärke des Beitrages der Universität Wuppertal ist ein plausibler Vorschlag, den bisherigen Wettbewerb Energie Decathlon mit einer Verankerung in einem städtischen Quartier weiterzuentwickeln. Die räumliche Konzentration und der Mirker Bahnhof als Social Hub versprechen eine gute Außenwirkung und Kommunikation des Projektes. Überzeugend ist, wie die internationale universitäre Wettbewerbscommunity einen wesentlichen Baustein für das Living Lab einer Quartiersentwicklung sein kann. Eine offene Herausforderung ist, wie die heterogene private Eigentümerschaft für eine Mitwirkung und

das Team bilden. Im umsetzungsorientierten Vorgehen folgt auf einen internationalen Studierendenwettbewerb zur Planung von Architektur und Energie eine wettbewerbliche Konzeptvergabe auf Basis der Studierendenarbeiten.

Zu unkonkret ist der tatsächlich dargestellte Nutzen von und die Begleitung durch die Wissenschaft. Dem Wettbewerbsgedanken wird nicht konsequent Folge geleistet.

Grundsätzlich bleibt einzuwenden, dass die Realisierung dieses insgesamt herausgehobenen Stadtentwicklungsprojektes durch die Kopplung an die Eröffnung des Flughafens BBI nicht absehbar ist.

Im Übrigen ist die Rahmensetzung förderlich für ein ökologisches Modellquartier, lässt allerdings zu wenig Spielraum für eine innovative Gestaltung im Rahmen eines Wettbewerbs.

Daher hat die Jury entschieden diesen Beitrag auf den zweiten Platz zu wählen und mit 20.000 EUR zu honorieren.

In der dritten und letzten Phase wird die Nachnutzung der Wettbewerbsbeiträge vorbereitet.

Unklar ist bisher, wie die konkrete Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen der Spielstätten erfolgen soll. Lobend ist zu erwähnen, dass bereits jetzt im Vorfeld wesentliche Akteure eingebunden werden (LOIs liegen vor). Wünschenswert wären Anregungen zu einer intensiveren Verknüpfung der Teilprojekte/Spielstätten zur Darstellung gesamtheitlicher Quartierslösungen. Hierzu gehört auch die Erstellung und Einbindung eines nachhaltigen Mobilitätskonzeptes. Zudem wäre die Zusammensetzung und konkrete Einbindung der Expertenrolle zu klären.

Daher hat die Jury entschieden diesen Beitrag auf den ersten Platz zu wählen und mit 40.000 EUR zu honorieren.

spätere Umsetzung der Konzeptionen im Bestand gewonnen werden können. Hier ist der Vorschlag noch wenig konkret. Zugleich hat diese Aufgabe aber hohes Innovationspotential im Sinne eines Reallabors, weil es sich bei der Realisierung energetischer Quartiersentwicklung um ein alltäglich präsent Problem handelt. Zu empfehlen ist, dass die von den Studierenden realisierten Prototypen konzeptuelle Zukunftsentwürfe darstellen, welche nicht nur technische Lösungen testen, sondern auch Ideen von zukünftigen Lebenswelten vermitteln.

Daher hat die Jury entschieden diesen Beitrag auf den ersten Platz zu wählen und mit 40.000 EUR zu honorieren.

Bildnachweis

Umschlag	Stefano Tamaro - stock.adobe.com
S. 4	Fotodesign Gerd Aumeier
S. 6	BMW
S. 7	Forschungszentrum Jülich GmbH / Ralf-Uwe Limbach
S. 8	BINE Informationsdienst / FIZ Karlsruhe GmbH
S. 9,11	solid·ar planungswerkstatt, Dr. Günter Löhnert
S. 10	Fraunhofer ISE
S. 14,15	TU Darmstadt, FB Architektur
S. 16,17	Institut für Gebäude- und Solartechnik Braunschweig
S. 18,19	Beuth Hochschule für Technik Berlin
S. 20,21	BTU Cottbus Senftenberg
S. 22,23	Bergische Universität Wuppertal

Impressum

Impressum

Herausgeber

Projektträger Jülich

Redaktion / Bearbeitung / Gestaltung

sol·id·ar planungswerkstatt:

Dr. Günter Löhnert,

Dipl.-Ing. Andreas Dalkowski

Druck

FLYERALARM GmbH

Alfred-Nobel-Str. 18

97080 Würzburg

Stand

12/2017

Internet

<https://www.ptj.de>



