

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



STADTKLIMA - WELTKLIMA

Das Konzept der Frankfurter Brücken leistet indirekt einen positiven Beitrag zum Stadtklima, indem auf ihnen neuer Wohnraum geschaffen wird, ohne das Umland baulich zu beanspruchen: Die Kalt- und Frischluftschneisen der Stadt können so bewahrt werden.

Aber auch in direkter Weise können sie das Stadtklima lokal verbessern, da sie mit ihren 1 Million Quadratmetern entsiegelter und begrünter Brückenoberfläche über versiegeltem dunklen Asphalt hinwegführen und diesen kühlend verschatten.

Als der Träger von Wasser-Infrastruktur ermöglichen die Brücken darüber hinaus die Entsiegelung und Bewässerung von 40.000 Quadratmetern in der Stadt sowie die Pflanzung von 1.000 schattenspendenden Bäumen.

Die Frankfurter Brücken können nachhaltig erbaut werden und erlauben die Realisierung diverser Klimaschutzinstrumente, sodass sich ihre materialbezogene CO₂-Bilanz um rund 75 % reduziert. Auf ihnen werden darüber hinaus zahlreiche Innovationen der europäischen und deutschen Forschung verwirklicht, die weltweit helfen werden, die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Verbesserung des Stadtklimas

Die Brückenbauwerke sollen das Stadtklima thermisch und lufthygienisch verbessern – beispielhaft für die Stadtplanung der Zukunft



Frankfurt: Stadtklima aktuell

Der Klimaplanatlas Frankfurt von 2016 zeigt Handlungsbedarf auf – Stadt und Bürger haben auch schon mit zahlreichen Initiativen erfolgreich reagiert



Auswirkungen der Brücken

Über stark versiegelten Straßen werden begrünte und entsiegelte Flächen geschaffen: Die stadtklimatische Bilanz für die Brücken ist positiv



Maßnahmen neben den Brücken

Durch die Brücken-Ringleitung können 40.000 m² Fläche in Frankfurt entsiegelt, bepflanzt und bewässert werden, was ebenfalls positiv für das Stadtklima ist



Die CO₂-Bilanz der Brücken

Es können zahlreiche Maßnahmen ergriffen werden, um die materialbezogene CO₂-Bilanz der Frankfurter Brücken auf ein Viertel zu reduzieren



Stadtklima – Weltklima

In der Stadt der Zukunft kann der CO₂-Ausstoß reduziert werden: Kluge Stadtplanung ermöglicht die Nutzung erneuerbarer Energien bei Verkehr und Versorgung

Verbesserung des Stadtklimas

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Daniel Pascoa - unsplash.com

Um das Stadtklima zu verbessern, muss Zersiedelung vermieden sowie Verschattung, Entsiegelung und Begrünung des asphaltierten Straßenraums gefördert werden

Das Konzept der Frankfurter Brücken stellt für Großstädte weltweit eine Möglichkeit dar, den Zielkonflikt moderner Stadtplanung zu entschärfen: Hat man bislang bei wachsender Bevölkerung auf Kosten des Stadtklimas notgedrungen das Umland besiedelt oder bereits bebaute Flächen in der Stadt weiter verdichtet, so wird nun ein Raum, der in der Stadt bisher eher negativ wirkte, positiv genutzt: Über dunklen asphaltierten Straßen ziehen sich die Frankfurter Brücken wie eine grüne Lunge mit 1 Million Quadratmeter begrünter Oberfläche durch die Stadt. Sie sorgen über Verdunstungsprozesse und Schattenwurf für Abkühlung des Straßenraums und tragen außerdem mit ihrer Wasser-Ringleitung zu weiterer Entsiegelung und Begrünung im gesamten Innenstadtgebiet bei: eine ganz neue und Stadtklima-verträgliche Form der Nachverdichtung.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Kapitelinhalt: Das Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten Einflussfaktoren auf das Stadtklima und die Rolle, die die Brücken dabei spielen

Dargelegt wird zunächst das Ergebnis der Analysen zu etwaigen Folgen der Frankfurter Brücken auf die Kalt- und Frischluftzufuhr aus dem Umland. Im Zusammenhang damit werden die indirekten positiven Effekte der Brücken erläutert: Sie helfen, Wohnraum ohne Zersiedlung und übermäßige Verdichtung in der Stadt zu schaffen.

Sodann wird beschrieben, wie die Frankfurter Brücken als Baukörper sowie als Netzstruktur auf verschiedene Aspekte einwirken, die das Stadtklima positiv beeinflussen: Die Brücken bieten über herkömmlichem Verkehr mit Verbrennungsmotor eine Transportlandschaft ohne Schadstoff-Emissionen; sie schaffen entsiegelte, bewässerte Flächen und verstärken kühlende Verschattung in der Stadt durch den eigenen Brückenkörper sowie durch die Bewässerung von bestehenden und zusätzlichen Stadtbäumen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



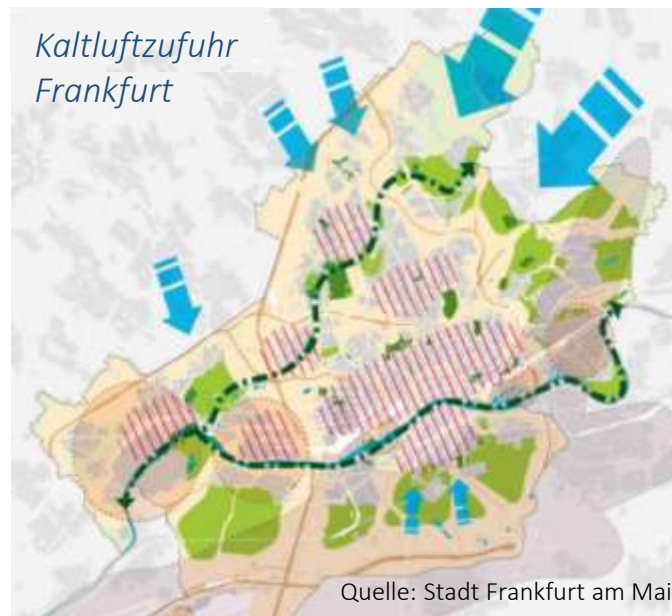
Kalt- und Frischluftzufuhr aus dem Umland sind wichtige Faktoren für das Stadtklima

Unbebaute Flächen außerhalb von Siedlungen – wie Grünland und Wälder – sind in der Lage, kühle und saubere Luft zu produzieren, die nachts in die noch vom Tag aufgewärmten Städte hineinfließt.

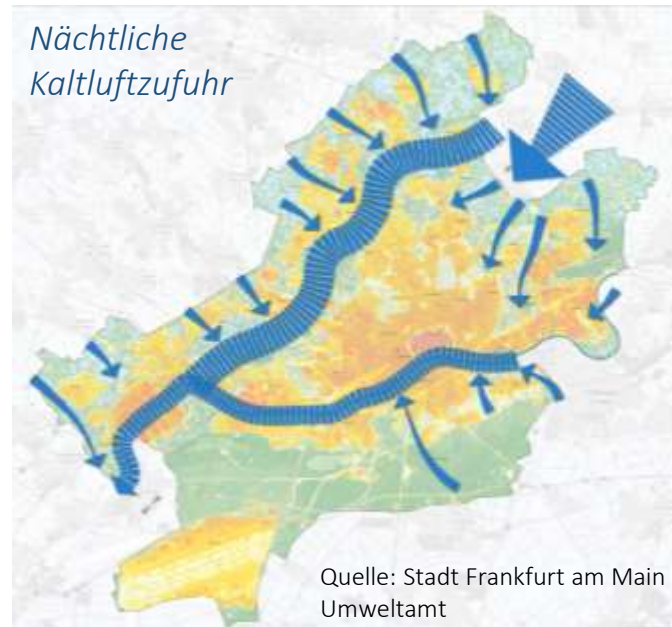
Gute Stadtplanung berücksichtigt solche Kalt- und Frischluftströmungen bei jedem Infrastruktur-Projekt:

Denn je besser diese kühle und frische Luft entlang von sogenannten „Luftleitbahnen“ – wie Grünschnitten oder Flüssen – eine Stadt durchfließt, desto angenehmer wird das urbane Klima.

Deshalb sollten weder das Umland noch die Kalt- und Frischluftschneisen einer Stadt zugebaut werden.



Quelle: Stadt Frankfurt am Main



Quelle: Stadt Frankfurt am Main / Umweltamt

Gute Stadtplanung beugt daher der Zersiedelung des Umlandes vor

Zersiedelung des Umlandes muss bei guter Stadtplanung unbedingt vermieden werden – zumindest soweit das möglich ist.

Mit den Frankfurter Brücken ist ein Konzept entwickelt worden, durch das neuer Wohnraum geschaffen wird, ohne das stadtklimatisch wertvolle Umland zu bebauen: Die „Kaltluftbildungsflächen“ im Umland können so erhalten bleiben und Frankfurt weiterhin mit frischer und kühler Luft versorgen.

Zudem besitzen die Frankfurter Brücken den Vorteil, dass sie durch ihre Aufständigung keine Riegelwirkung auf die Kaltluftströme ausüben, sondern diese ungehindert unter ihnen hindurchfließen können.

Bebaute Brücken über Verkehrsstraßen sind somit ein stadtklimatisch sinnvolles Konzept für die Stadtplanung – weltweit!

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Shirin Kriklava - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Die Frankfurter Brücken wirken der Zersiedelung des Umlandes entgegen und sind eine neue, verträglichere Form der Nachverdichtung: Damit helfen sie, die Kalt- und Frischluftschneisen der Stadt zu schonen

Die sukzessive Bebauung des Umlandes ist in den meisten Städten und Kommunen derzeit die einzige Lösung für wachsende Wohnraum-Nachfrage – so auch in Frankfurt. Dies soll sich mit den Brücken ändern: Die Nachverdichtung findet hier nicht in bereits bebauten Arealen, sondern über dunkelgrauen asphaltierten Verkehrsstraßen statt, die eher einen negativen Einfluss auf das Stadtklima haben. Erheben sich entsiegelte und begrünte Brückenflächen darüber, werden diese Strecken dann sogar zu „grünen Lungen“ für die Stadt.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Insbesondere der Grüngürtel von Frankfurt ist im Hinblick auf die Kalt- und Frischluftzufuhr vor Zersiedelung zu bewahren

Grüngürtel-Karte Frankfurt



- Grüngürtel Frankfurt
- Sonstige Freiflächen
- Bebauung

Quelle: Wikipedia

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Bei Bevölkerungszuwachs ergibt sich für gewöhnlich das Dilemma, ob eine Stadt besser in das Umland hineinwachsen oder in ihrer City nachverdichtet werden soll, um mehr Wohnraum zu schaffen

Mehr als die Hälfte aller Menschen lebt weltweit in Städten – bis zum Jahr 2050 sollen es sogar zwei Drittel der Menschheit sein. Um sie alle unterzubringen, gibt es bisher nur die Möglichkeit, entweder (1) in den Städten „nachzuverdichten“, also noch auf den letzten verbliebenen Freiflächen Gebäude zu errichten und gegebenenfalls in die Höhe zu bauen, oder (2) sich auf das Umland auszubreiten und damit wertvolle Kaltluftbildungsflächen zu opfern. Beides ist nicht förderlich für das Stadtklima.



Nachverdichtung in bereits bebautem Gebiet kommt in Europa vereinzelt vor und hat im Falle einzelner Gebäude keine wahrnehmbaren Auswirkungen auf das Stadtklima. In großem Maßstab angewandt wird es jedoch sehr schnell problematisch für das Stadtklima, wie viele hochverdichtete Städte in Asien oder Südamerika zeigen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Frankfurter Brücken bieten für dieses Dilemma eine Lösung, durch die laut Analyse die Kaltluft- bzw. Frischluftschneisen von Frankfurt nicht wahrnehmbar beeinträchtigt werden

Nach Prüfung der Ventilations- und Kaltluftbahnen ist davon auszugehen, dass die Frankfurter Brücken keinen großräumigen Einfluss auf das Stadtklima haben werden, da sie flächenmäßig im Verhältnis zur Gesamtstadtfläche zu klein sind und der aufgeständerte Brückenkörper mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von nur zwei Metern keine signifikanten Einschränkungen für die Luftleitbahnen bedeutet.

Entsprechend stellen die Brücken zwar eine Form der „Nachverdichtung“ dar, aber da diese mit vergleichsweise niedriger Bebauung einhergeht und fernab siedlungsklimatischer Ausgleichsräume – nämlich über den Verkehrsstraßen – stattfindet, ist es eine Verdichtungsform, die sich großräumig nicht auf das Stadtklima auswirkt.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM

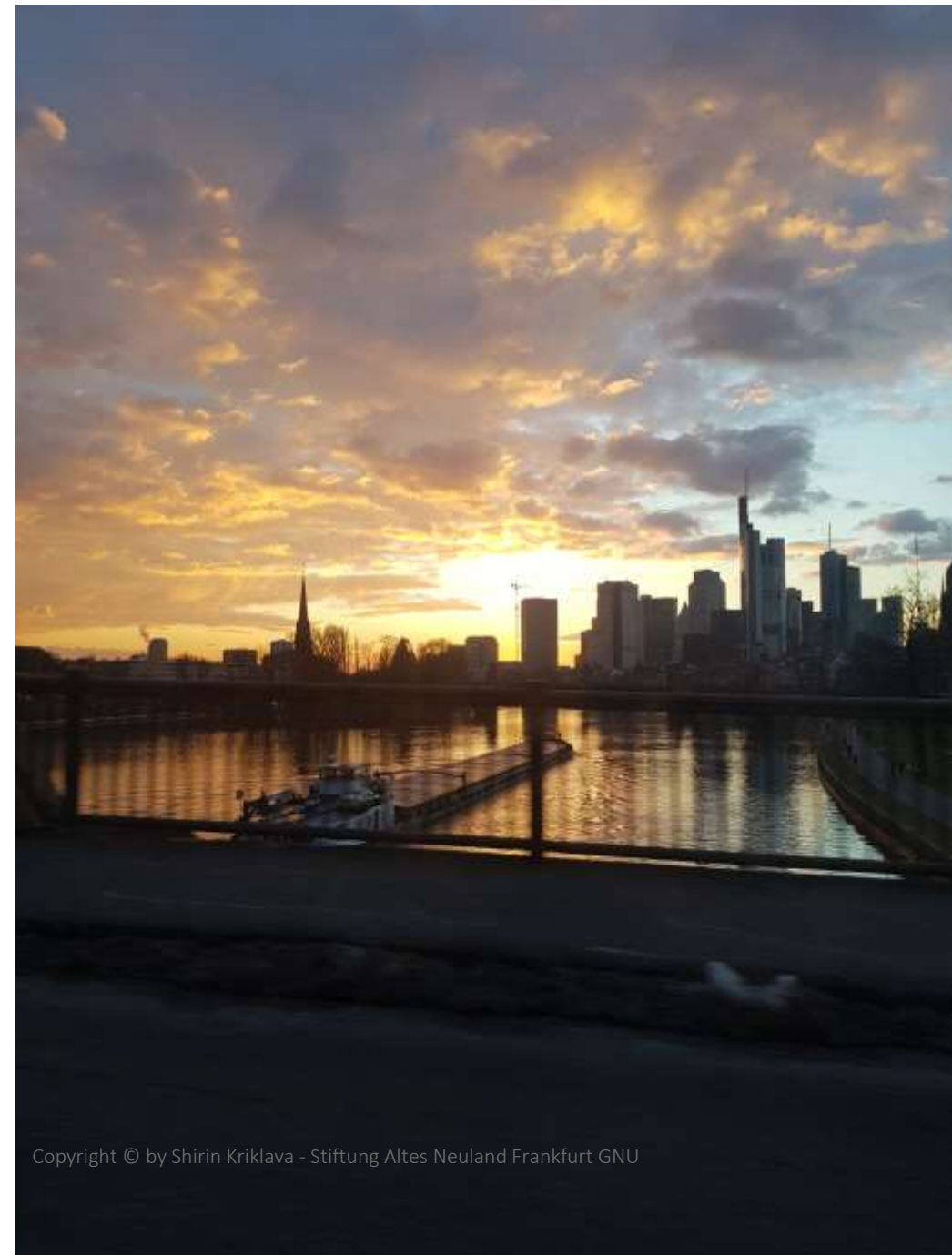


Die Wirkung des Stadtklimas auf den Menschen ist komplex

In Städten wird das menschliche Wohlbefinden durch verschiedene Einflüsse geprägt. Von besonderer Bedeutung sind dabei nicht nur die thermischen Verhältnisse, welche die Oberflächen- und die Lufttemperatur betreffen.

Auch die lufthygienische Situation, bei der es um die Anreicherung von Luftschadstoffen geht, und die Ausprägung des Windfeldes sind erheblich an der Wahrnehmung des urbanen Klimas beteiligt.

Es verwundert daher nicht, dass sich die Idealvorstellung von einem gesunden Stadtklima vor allem durch gemäßigte Temperaturen und angenehme Windverhältnisse kennzeichnet, während die Luftqualität möglichst gut sein soll.

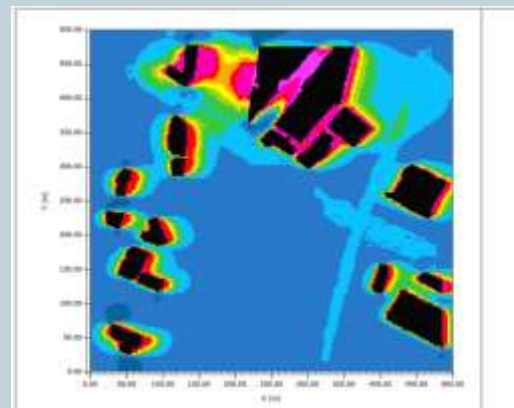


Bei einer kleinräumigen Betrachtung des Stadtklimas geht es um die folgenden drei Aspekte: (1) Immissionsbelastung, (2) thermische Belastung und (3) Böigkeit

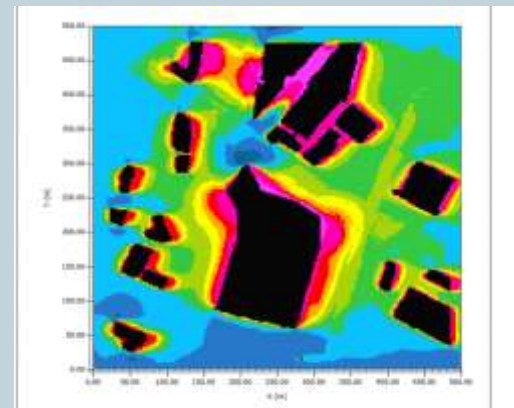
(1) Zur Immissionsbelastung kommt es, wenn sich Luftschadstoffe verstärkt in der städtischen Atmosphäre anreichern und sich nicht verflüchtigen. (2) Thermische Belastung entsteht besonders im Sommer durch stark aufgeheizte Oberflächen und stehende Luft. (3) Unangenehme Luftströmungen in Form von Böigkeit bilden sich häufig an Gebäudekanten und in Straßenschluchten.

(1) Dichter Gebäudebestand kann lokal zu erhöhter Immissionsbelastung führen

Bauwerke sind ein wichtiger Faktor für das Stadtklima: Stehen an bestimmten Stellen Gebäude sehr dicht beieinander, so können sich Luftschadstoffe dort stärker sammeln.



Areal vor Nachverdichtung



Areal nach Nachverdichtung



Quelle: <https://www.sfimm.de/content/mikroklima-bioklima>

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



(2) Zwischen Gebäuden kann die Luft kaum zirkulieren und heizt sich leichter auf, was lokal zu thermischer Belastung führen kann

Gleichzeitig bedeuten mehr und höhere Bauten auch verstärkten Schattenwurf – was kühlend wirkt. Richtig erfreulich ist Schatten allerdings meist nur im Freien – wenn hingegen Fenster verschattet werden, wird dies als Beeinträchtigung der Lichtsituation empfunden – zumindest in Mittel- und Nordeuropa.



(3) Die Strömungssituation in der Stadt kann lokal durch neue Bebauungsstrukturen unter Umständen signifikant verändert werden

Zum einen kann durch ein Bauwerk die bodennahe Windgeschwindigkeit herabgesetzt werden, weil der Strömungsweg blockiert wird. Das wirkt sich nicht nur negativ auf die Lufthygiene, sondern auch auf den thermischen Komfort aus: Luftschadstoffe, die nah am Boden freigesetzt werden (z.B. Abgase von Fahrzeugen), können schlechter abtransportiert werden. Die Fachwelt spricht dabei von „Verschärfung der Immissionssituation im Straßenraum“.

Auch das lokale Klima ändert sich, wenn am Boden kein Wind mehr weht: in Straßenschluchten aufgestaute Wärme kann nicht mehr so gut abgeführt werden – dadurch entstehen bei heißem Wetter intensivere Wärmeinseln.



Copyright © by Lucas Lindau - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Neue Bebauung kann aber je nach Situation den Wind nicht nur behindern: Sie kann im Gegenteil auch dafür sorgen, dass der Wind kanalisiert wird, sich dieser irgendwo fängt und sogar zu Turbulenzen führt.

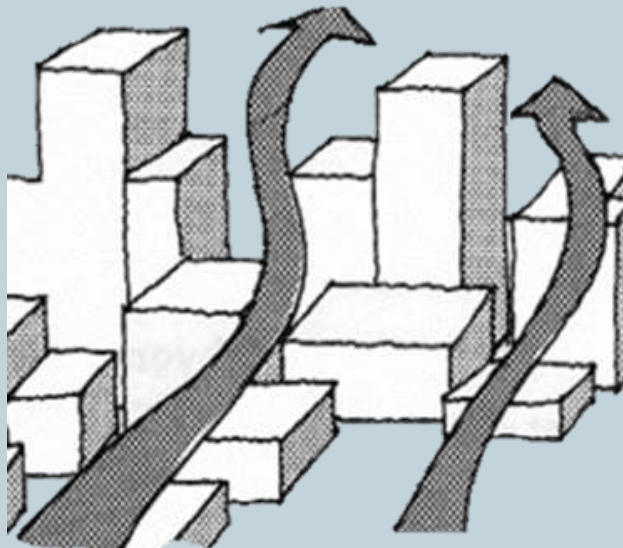
Für die Lufthygiene ist das zwar positiv, denn die Luftschadstoffe werden dadurch verdünnt; auch die thermische Belastung kann – besonders an heißen Tagen – durch die erhöhte Böigkeit verringert werden: Die Örtlichkeit wird sozusagen besser durchlüftet. Allerdings können starke Böen den lokalen Wohlfühlfaktor – trotz besserer Luftqualität und gemäßigter Temperaturen – auch drastisch senken, zum Beispiel dann, wenn Kopfbedeckungen oder Gegenstände fortgeweht werden.

Strömungssituationen je nach Bauwerk

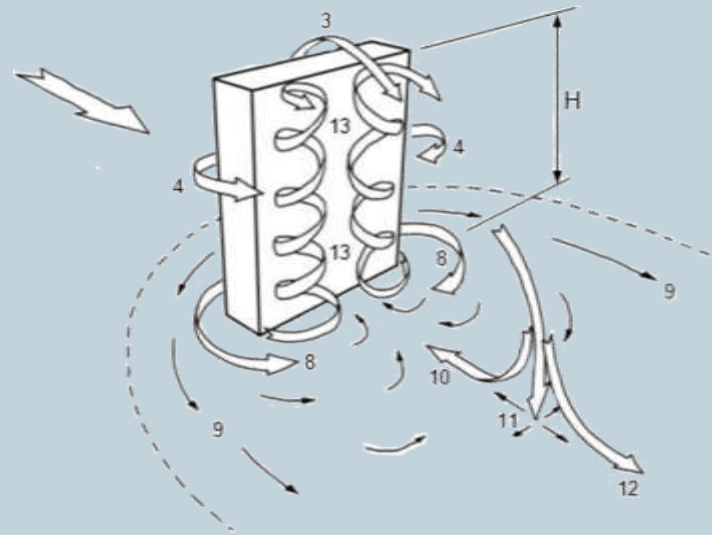


Form und Anordnung von Bauwerken sind wichtige Faktoren für das Stadtklima, insbesondere dann, wenn es um die Frage der Durchlüftung geht

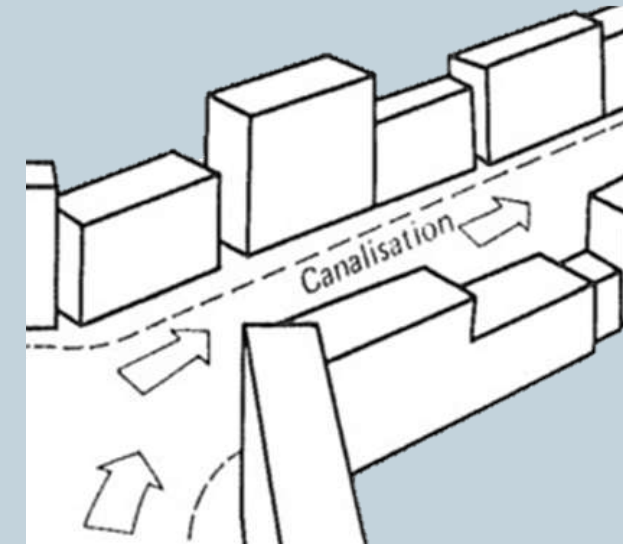
Auswirkungen von Gebäudeformen und -anordnungen auf das Strömungsgeschehen



Überströmung dichter Gebäudecluster



Strömungsmuster an Solitärbau



Strömungsschneisen in dichter Bebauung

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

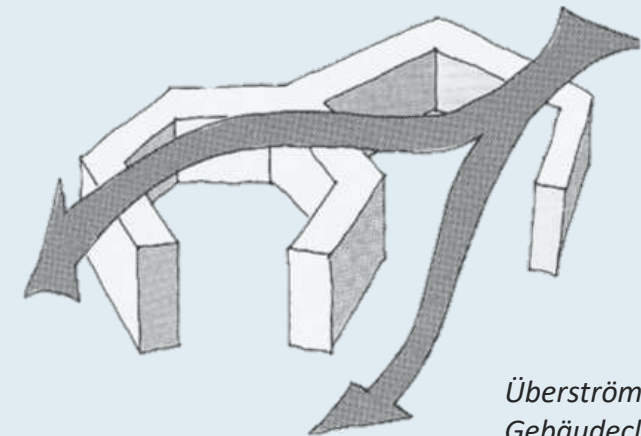
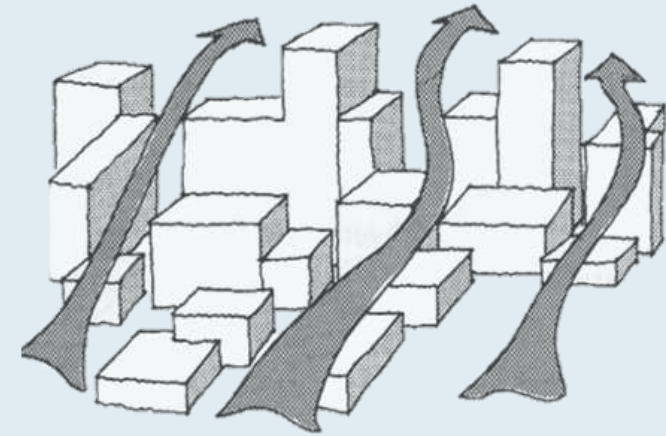
SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Ein gängiges Beispiel: Der Stadtkörper wirkt als Hindernis und trennt das Windfeld in zwei Schichten

Bei dichter Bebauung wird die Strömung über die Gebäude verdrängt. Der bodennahe Wind wird abgekoppelt und stark reduziert, wodurch der Straßenraum schlechter durchlüftet wird.

Um nachzuweisen, inwiefern sich durch eine Baumaßnahme die bodennahen Luftbewegungen verändern, kommen in aller Regel geeignete Strömungs- und Klimamodelle zum Einsatz. Mit deren Hilfe lassen sich die Verhältnisse für den Istzustand und nach Realisierung eines Bauvorhabens simulieren und anschließend miteinander vergleichen. So können Auswirkungen von baulichen Maßnahmen bereits im Vorfeld beurteilt und ggf. minimiert werden.



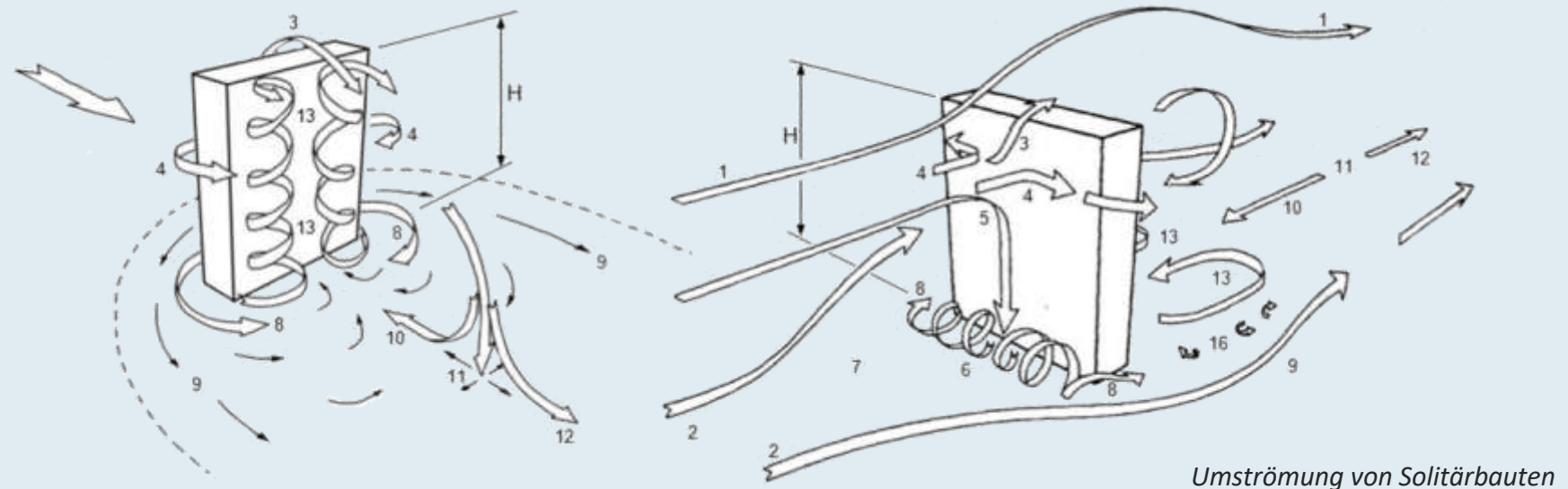
Überströmung von Gebäudeclustern

Veränderungen des Windes entstehen aber nicht nur bei dichter Bebauung, sondern auch beim genauen Gegenteil: den Solitärbauten

Ragen einzelne Gebäude über die mittlere Bebauungshöhe heraus, so wie das in Frankfurt bei einigen Hochhäusern der Fall ist, kann es durch Umlenkung der oberen Strömung nach unten in den Straßenraum zu sehr turbulenten Strömungen im bodennahen Umfeld dieser Solitärbauten kommen: Beim Umströmen der Gebäudekanten und in Lee des Bauwerks treten dann komplexe Verwirbelungen auf, die von der Fassade bis zum Boden reichen. Lokal nimmt die Böigkeit dadurch stark zu.

Wer durch die Hochhausschluchten in Frankfurt läuft, bekommt das manchmal sehr unsanft zu spüren.

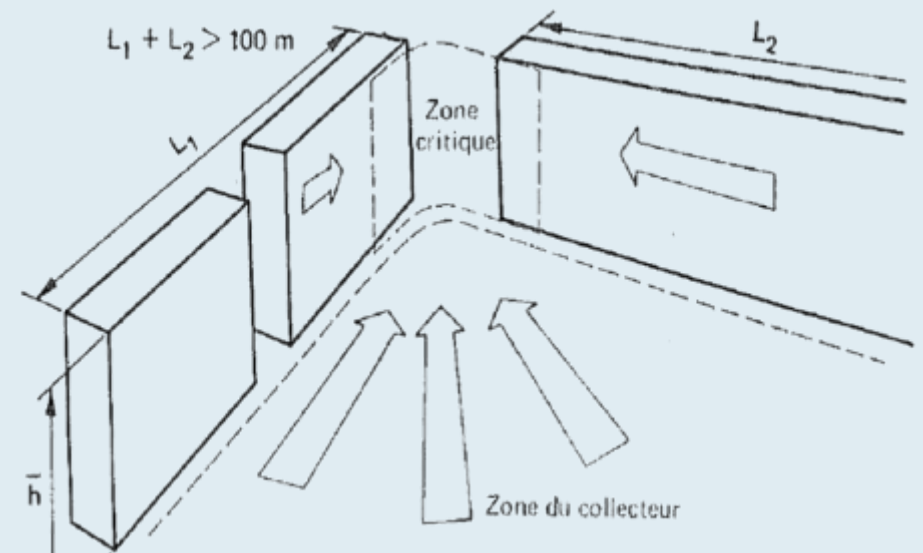
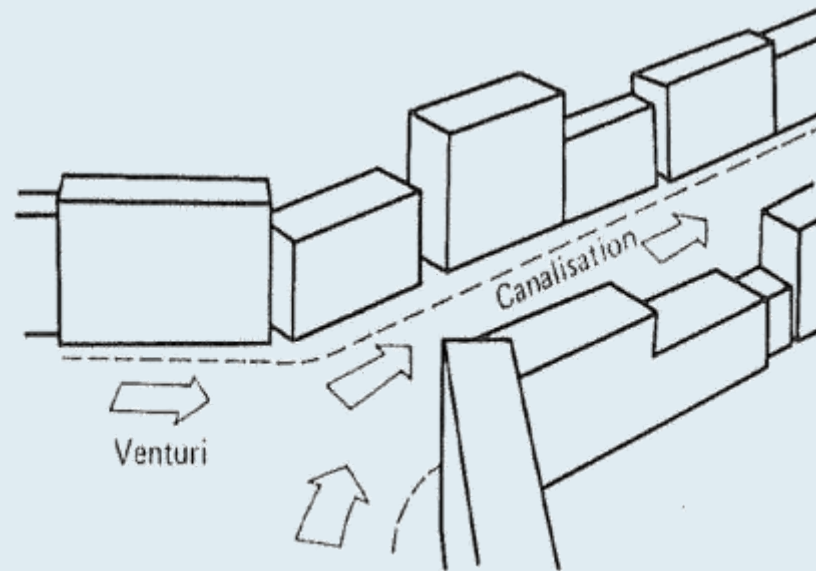
Bei den Frankfurter Brücken handelt es sich zwar nicht um Solitärbauten, jedoch können auch Plateaus – wie die geplanten Brückenbauwerke es sind – ähnliche Effekte hervorrufen. Daher müssen die komplexen Strömungsverhältnisse, die sich durch die Frankfurter Brücken potenziell ergeben, im Zuge der Vorplanung gründlich untersucht und simuliert werden.



Bei bestimmten Gebäude-Konstellationen kann es zudem zu einer Beschleunigung des Windes unterhalb des „mittleren Dachniveaus“ kommen

Die Fachwelt spricht hierbei von Kanalisierung und Düseneffekten: Der Wind pfeift durch die Straße wie durch einen Kanal. Je enger der Kanal wird – oder auch wenn zwei Kanäle (also Straßen) zu einem Kanal zusammenlaufen – nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu und es kommt zum sogenannten „Venturi-Effekt“.

Dieser Effekt wird auf jeden Fall für die Brücken im Zuge der Vorplanung durch Strömungssimulationen untersucht. Zwar bleibt der Straßenverkehr unter den Brücken davon weitgehend unberührt, für Fußgänger könnten derartige Strömungen hingegen unangenehm werden.





Alle drei Aspekte, die das Stadtklima lokal beeinträchtigen, lassen sich mithilfe eines hohen Vegetationsflächenanteils in der Stadt signifikant entschärfen

Denn Vegetationsflächen bringen gleich mehrere Vorteile mit sich:

In einem Stadtpark beispielsweise finden sich in der Regel keine essentiellen Schadstoffquellen. Vielmehr werden Luftverunreinigungen durch Bäume und andere Pflanzen herausgefiltert, sodass sie zur Verbesserung der Luftqualität beitragen.

Zudem heizen sich entsiegelte und begrünte Oberflächen durch ihre spezifischen Eigenschaften weniger stark auf; Grünflächen gelten daher eher als sogenannte Entlastungsräume, die der urbanen Überwärmung entgegenwirken. Da Parkanlagen außerdem Bäume und Sträucher statt Bebauung bestehen, tritt dort auch keine Böigkeit durch kanalisierte oder turbulente Luftmassen auf.

Jede Stadt kann dementsprechend ihr Stadtklima positiv beeinflussen, indem sie den Anteil an innerstädtischen Vegetationsflächen erhöht.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA
Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Frankfurter Brücken stellen mit ihren 1 Million Quadratmetern begrünter Oberfläche eine Erweiterung der städtischen Vegetationsflächen dar



Copyright © by andDraw - istockphoto.com



Copyright © by Nikita - istockphoto.com

Für das Frankfurter Stadtklima sind die Brücken in vielerlei Hinsicht vorteilhaft: weder erhöhen die Schadstoff-Akkumulation, noch führen sie zu Wärmeinseln, und sie begünstigen auch keine Böen – im Gegenteil: Einige Wohlfühlfaktoren, wie der Transport kühler und „frischer“ (d. h. schadstoffarmer) Luft, können durch die Brücken unterstützt werden.

Der Schattenwurf eines Bauwerkes sorgt für Kühle: Und die Frankfurter Brücken verschatten die unter ihnen liegenden Straßen, die sich ansonsten in der prallen Sonne aufheizen würden.

Entsiegelte Flächen, die Regen- und Gießwasser aufnehmen können, tragen mit Verdunstungskühle ebenfalls zu einem angenehmen Lokalklima bei: Und die Oberflächen der Brücken sind überall dort entsiegelt, wo keine Fahrzeuge fahren oder Häuser stehen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM

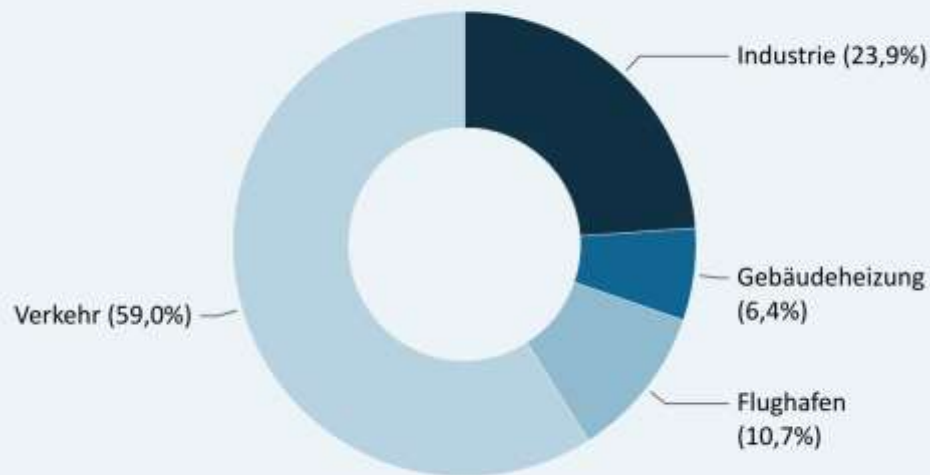


Die Brücken bieten auch viele Vorteile durch ihren Netz- Charakter

Die Frankfurter Brücken wirken nicht nur als schattenwerfendes, begrüntes und bewässertes Bauwerk positiv auf das Stadtklima: Sie erschließen vielmehr auch als ein besonderes einzigartiges Infrastruktursystem für die Stadt ganz neue Möglichkeiten, indem sie (1) eine Plattform darstellen für emissionsfreien Verkehr, (2) entsiegelte Flächen in der Stadt bewässern, (3) dadurch mehr Verdunstungskühle und schattigen Baumbestand in der City ermöglichen und (4) auch Wasser zu einer Vielzahl an Brunnen und neu geschaffenen Gewässern transportieren können.

(1) Der emissionsfreie Brückenverkehr hilft bei der Reduktion von Verbrennungsmotoren in der Stadt

**Anteile jährlicher NO_x-Emissionen der
Hauptemittenten im Ballungsraum Rhein-Main**



Quelle: HMUKLV • Erstellt mit Datawrapper

In den meisten Städten ist der Kfz-Verkehr der Hauptemittent für Stickoxide sowie maßgeblich für die Fein- und Grobstaubbelastung verantwortlich. Auch im Rhein-Main-Gebiet ist der Verkehr der größte Schadstoffverursacher im bodennahen Bereich.

Die Frankfurter Brücken bieten mit ihren emissionsfreien Wasserstoff- und Elektro-Fahrzeugen nicht nur klimafreundlichen Nahverkehr für das Brückenquartier an, sondern entlasten auch mit rund 30 Millionen Passagierfahrten pro Jahr den Straßenverkehr, der unter ihnen fließt – und tragen so zur Reduktion der Schadstoffbelastung in der Stadt bei.

Die auf den Brücken erzeugte Solar-Energie dient unter anderem der Wasserstoff-Produktion und ermöglicht so auch für den Verkehr auf dem Boden zahlreiche Wasserstoff-Tankstellen. Für E-Autos gibt es Lademöglichkeiten an hunderten von Brückenpfeilern, was die Abkehr vom Verbrennungsmotor ebenfalls fördert.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

(2) Die Brücken wirken sich auf die Areale entlang ihres Verlaufes positiv aus

Darüber hinaus leisten die Brücken als Bauwerk entlang ihres Verlaufes einen positiven Beitrag zum Stadtklima: Durch die Bewässerung der Grünflächen rechts und links der Brücken sowie einer Vielzahl von entsiegelten Flächen in der Stadt reicht ihre positive Wirkung über den eigenen Brückenkörper hinaus.



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Shirin Kriklava - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

(3) Die Brücke als Bewässerungs- Infrastruktur hilft in der Stadt bei der Reduktion von thermischer Belastung

Gute Stadtplanung sieht die Entsiegelung von Straßenbelag und die anschließende Bepflanzung der Areale vor. Denn vegetationsbedeckter Erdboden speichert Hitze nicht so stark wie Asphalt, was vor allem nachts für eine angenehme Kühle sorgt. Entscheidend ist, dass der Boden ausreichend durch Gießwasser oder Regen benetzt bzw. getränkt wird, damit das verdunstende Wasser tagsüber der Luft Wärme entziehen kann.

Am wirksamsten für thermische Entlastung ist die Bepflanzung mit großkronigen Bäumen, denn Bäume werfen Schatten, und dieser kühlt Straßenzüge merklich.

Allerdings muss die Stadtplanung hier wohlüberlegt handeln, denn Baum ist nicht gleich Baum: Manche Bäume geben Spurengase ab, aus denen sich bei sonnenscheinreicher Witterung Ozon bildet; andere haben so dichte Kronen, dass sie – besonders in Reihe als Allee oder an Engpässen gepflanzt – wie Strömungshindernisse wirken und kühlende Winde abhalten. Die Baumauswahl muss daher mit fachlicher Unterstützung erfolgen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Die Brücken verhelfen der Stadt zu mehr Bäumen

Die Brücken sind durchzogen von einer Wasser-Ringleitung, mit der sie Wasser weiträumig in die Stadt bringen können.

So ermöglichen sie die Bewässerung von 40.000 Quadratmetern zu entsiegelnder Fläche sowie die Pflanzung und Bewässerung von rund 1.000 zusätzlichen Bäumen in der Innenstadt – womit sie maßgeblich zu vermehrtem Schattenwurf in der City beitragen.

Altes Neuland

Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



(4) Mithilfe einer Wasserleitungsstruktur, wie die der Brücken, kann Stadtplanung zudem vermehrt Springbrunnen, Nebelanlagen oder auch Wasserflächen schaffen, die an heißen Tagen für Abkühlung sorgen



Die Ringleitung der Brücken kann Wasser für hunderte von Springbrunnen oder Vernebelungsanlagen liefern. Auch der neue Badesee an der Nidda wird von ihr gespeist.

Aber all diese Wasser-Kühlquellen müssen sorgfältig geplant sein, da sie unter bestimmten Witterungsbedingungen auch den gegenteiligen Effekt haben können: Denn Verdunstung kann auch zu schwüler Luft führen anstatt zur kühlen Brise, insbesondere dann, wenn kein Wind weht.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Fazit: Die Frankfurter Brücken beeinflussen das Stadtklima in summa positiv

Die Frankfurter Brücken sind für die Kalt- und Frischluftversorgung Frankfurts von unschätzbarem Wert: Da sie ein Konzept darstellen, um der Bebauung des Umlandes vorzubeugen und die Stadt bei der Nachverdichtung zu entlasten, wirken sie sich langfristig positiv auf die Kalt- und Frischluftzufuhr aus. Auch mikroklimatisch bieten sie mehr Vorteile als Nachteile: Sie erhöhen die Schadstoff-Akkumulation kaum, fördern jedoch gleichzeitig Kühle durch den Schattenwurf des eigenen Korpus sowie neu pflanzbarer, bewässerter Bäume; ebenso schaffen sie ein angenehmes Stadtklima durch Verdunstungseffekte auf entsiegelten, begrünten und bewässerten Flächen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Frankfurt: Stadtklima aktuell



Auswirkungen der Brücken



Maßnahmen neben den Brücken



Die CO₂-Bilanz der Brücken



Stadtklima – Weltklima:
Altes Neuland Weltweit



Das Ziel: Die Stadt gegen Trockenheit
und Flut wappnen



Die grüne Zukunftsmetropole



Vitalisierung des Stadtgrüns

MITWIRKENDE

Architektur

Kommunikation

Statik

Visualisierung & Bilder

Recht

Kritische Sparringspartner:

Brücken

Kunst & Kultur

Transport

Wasser

Finanzen

Professoren

Energie

Stadtgrün & Natur

Technik & IT

Webpage & Design

Umsetzung

Fachleute

Geoinformation

Stadtklima - Weltklima

Verpackung

Inspiratoren & Unterstützer



Frankfurt: Stadtklima aktuell

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Panther Media GmbH - alamy.com

Die stadtklimatische Situation ist an vielen Stellen in Frankfurt kritisch, insbesondere in der Innenstadt

Der Klimaplanatlas Frankfurt von 2016 zeigt Handlungsbedarf auf – Stadt und Bürger haben auch schon mit zahlreichen Initiativen erfolgreich reagiert. Insbesondere die Erhöhung des Anteils entsiegelter Flächen in der Innenstadt stellt einen wichtigen Hebel für die Verbesserung des Stadtklimas dar – ein Potential, das noch nicht vollständig genutzt wurde, da es bislang schwierig war, die Wasserversorgung vor allem für kleinteilige begrünte Flächen sicherzustellen. Mit der Wasserzufuhr der Frankfurter Brücken jedoch wird Entsiegelung in größerem Umfang und Bepflanzung mit schattenspendenden Bäumen in der Stadt möglich.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Kapitelinhalt: Das Kapitel gibt einen Überblick über klimatische Problemzonen der Stadt Frankfurt und den entsprechenden Lösungsbeitrag der Frankfurter Brücken

Es wird beschrieben, durch welche Faktoren die Problemzonen entstehen, wo sie im Stadtgebiet liegen und mit welchen Maßnahmen sie positiv beeinflussbar sind.

Als einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf das Stadtklima wird der Anteil der Vegetationsfläche an der Gesamtfläche der Stadt Frankfurt betrachtet.

Die Frankfurter Brücken können durch die netzartige Versorgung mit Wasser in der Stadt einen wichtigen Beitrag leisten zur Ausweitung von Vegetationsflächen sowie zur Pflanzung und Versorgung von schattenspendenden Bäumen im Stadtgebiet.

Im Hinblick auf das Stadtklima ist bei Baumpflanzungen im Stadtgebiet allerdings auf die Baumauswahl, die Anordnung der Bäume und deren Standortuntergrund zu achten.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Shirin Kriklava - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Frankfurt ist in der Innenstadt nicht nur dicht, sondern durch seine Hochhäuser auch hoch bebaut

Die Bebauungsdichte, der Anteil von Parkfläche und zahlreiche andere Faktoren wirken sich auf das Stadtklima in City-Lagen aus.

In Frankfurt gibt es zwischen Alter Oper und Konstablerwache kaum Vegetationsflächen – gleichzeitig ist genau dieses Areal besonders dicht mit Hochhäusern bebaut.

Es gibt zwar Bereiche in Frankfurt, wie z.B. die Fressgasse, die als reine Fußgänger-Zonen ausgewiesen sind, aber auch diese Areale werden von starkem Verkehr umflossen, sodass auch sie nicht als von Verkehrsemissionen unbeeinflusste Bereiche angesehen werden können.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

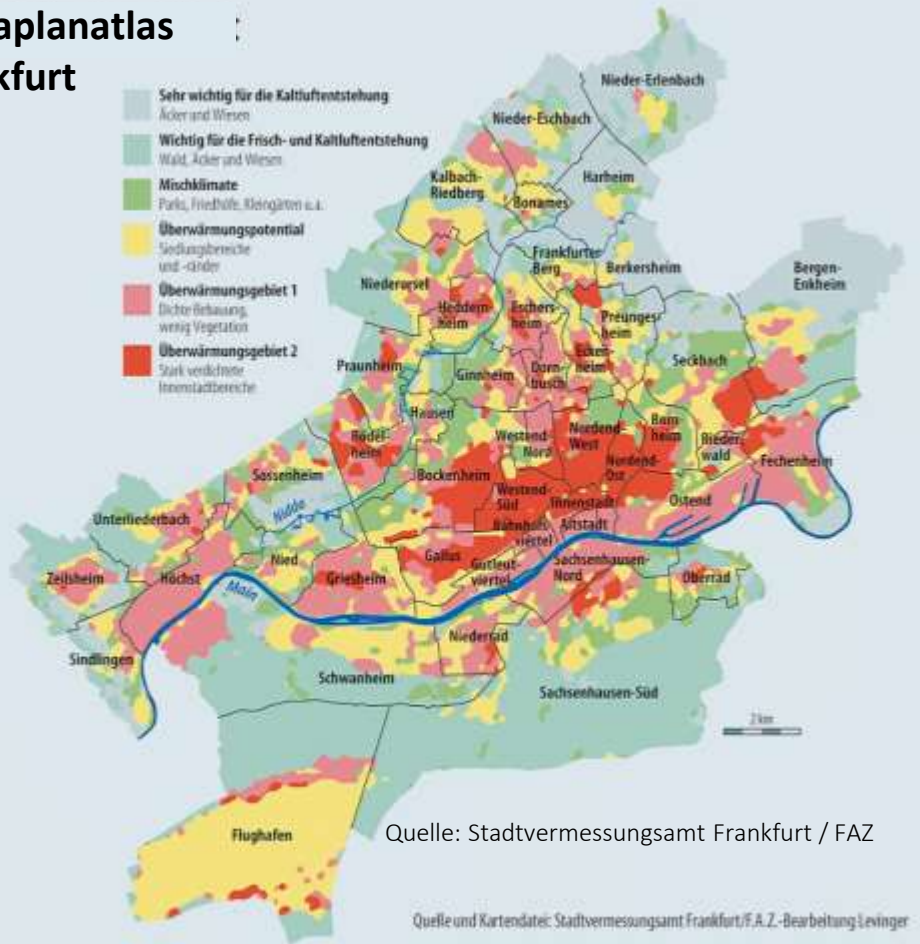
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Folgen für das Stadtklima zeigen sich entsprechend direkt im Klimaplanatlas Frankfurt

Der Mangel an entsiegelter und begrünter Fläche führt – zusammen mit der dichten Bebauung und dem höheren Verkehrsaufkommen – zu stärkerer Hitzebelastung während der Sommermonate in der Innenstadt.

Klimaplanatlas Frankfurt



Dort findet aufgrund der hohen Versiegelungsgrade und geringen Vegetationsanteile kaum Verdunstung von Wasser statt, womit eine natürliche Kühlung der Luft über Pflanzen und den Boden praktisch ausbleibt. Gleichzeitig geben die Gebäude und der Verkehr auf den Straßen viel Wärme ab. Außerdem kann die aufgeheizte Luft wegen der dichten Bebauung nur eingeschränkt vom Wind ausgetauscht werden.

In der Folge verbleibt die Wärme auch nachts in der Stadt – eine Wärmeinsel bildet sich aus. Besonders während sommerlicher Hitzeepisoden führt das zu einer thermischen Belastung des menschlichen Körpers. Gerade die dicht bebaute Innenstadt Frankfurts braucht deshalb kluge Ideen, deren Umsetzung der Stadt und den Menschen zu einem gesünderen und angenehmeren Klima verhelfen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

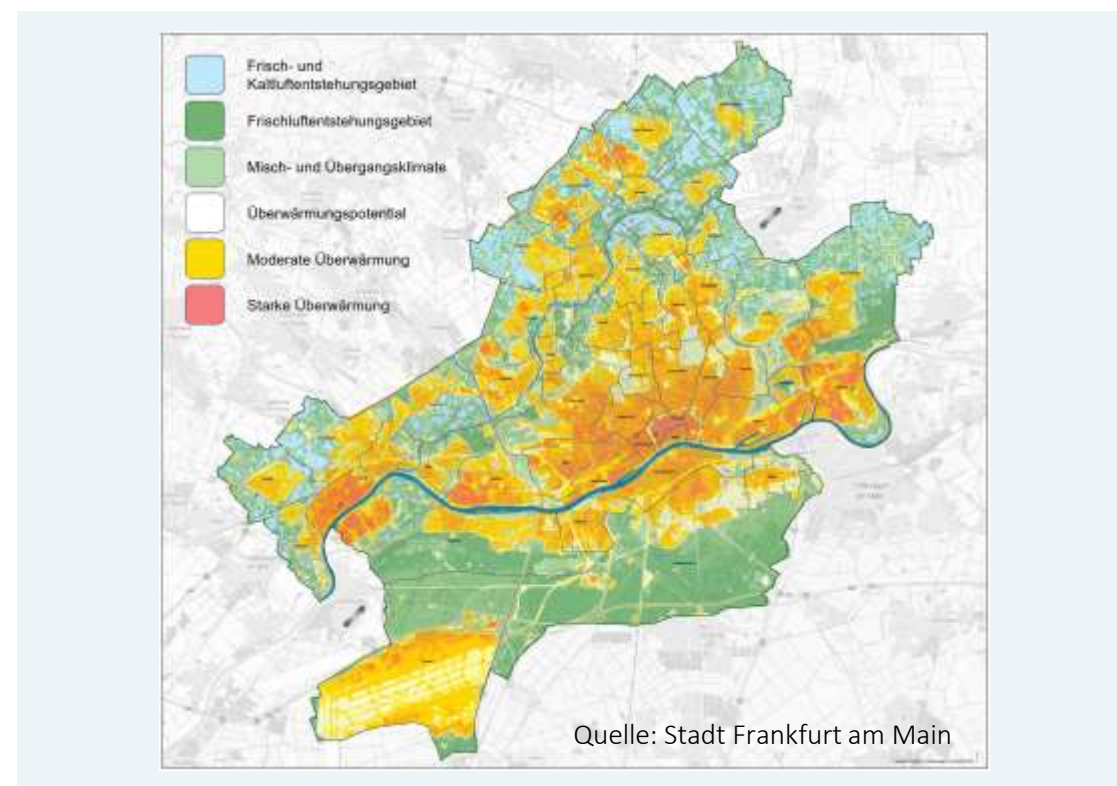
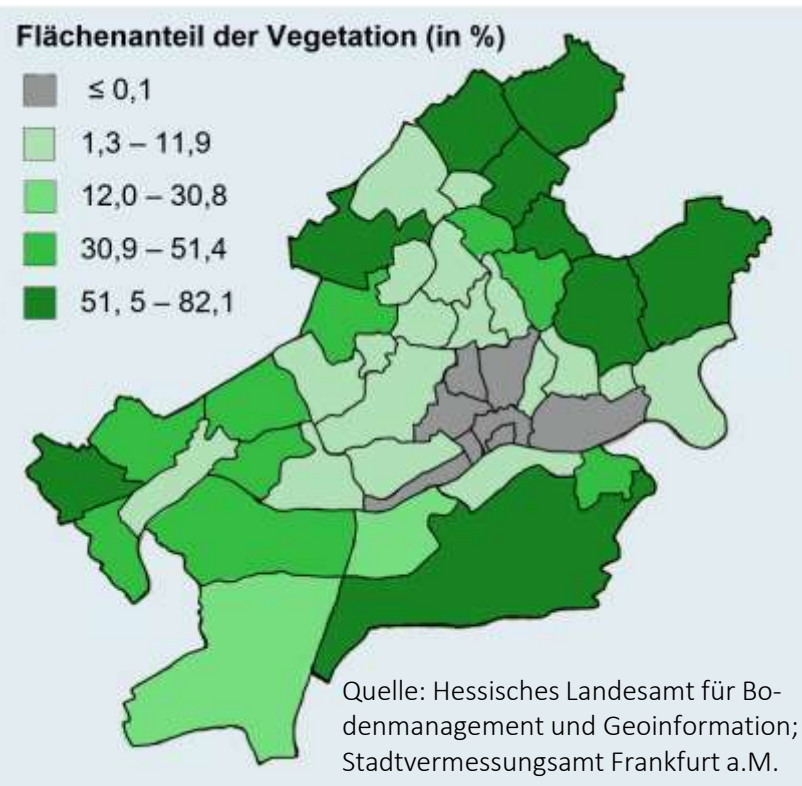
SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Der Vegetationsflächen-Anteil einer Stadt ist ein wichtiger Faktor für das Stadtklima

Beim Vergleich des Vegetationsflächenanteils mit der Klimafunktionskarte Frankfurts fällt die räumliche Übereinstimmung von Gebieten geringer Grünflächenverfügbarkeit mit solchen stärkerer Überwärmung ins Auge. Zwar gibt es noch viele weitere Einflüsse, von denen die Ausprägung des Stadtklimas abhängt; der Begrünungsgrad eines Stadtviertels ist jedoch einer der maßgebendsten Faktoren, da er sich unmittelbar auf die thermischen Verhältnisse auswirkt.

Während vegetationsbestandene Flächen in den äußeren Bezirken Frankfurts zum Teil mehr als die Hälfte des Stadtgebiets ausmachen, ist im Bereich des Zentrums kaum Stadtgrün vorhanden. Für das lokale Klima kann das hinsichtlich der Temperaturen besonders in den Sommermonaten durchaus problematisch sein.



Der Anteil der Vegetationsfläche an der Stadtgebietsfläche in Frankfurt beträgt 40 % - das Stadtgrün ist allerdings nicht gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt

Das Frankfurter Stadtgebiet mit seinen rund 250 Mio. m² Fläche besteht zu fast 40 % aus sogenannter „Vegetationsfläche“ und nur zu weiteren rund 40 % aus Siedlungsfläche (der Rest sind hauptsächlich Straßen und andere versiegelte Flächen).

Das Grünflächenamt Frankfurt pflegt 200.000 Bäume und versorgt rund 17 Millionen Quadratmeter städtische Grün- und Freiflächen – und das alles mit nur 1,3 % des Frankfurter Stadthaushaltes (der sich immerhin auf fast 4 Milliarden Euro pro Jahr beläuft). Eine beachtliche Leistung, zumal rund ein Fünftel dieses mageren Budgets in die Müllbeseitigung fließt.

Eigentlich ist Frankfurt also bereits recht weiträumig begrünt und gepflegt. Aber das Wohlgefühl eines angenehmen Stadtklimas ist in der Stadt nicht gleichmäßig verteilt.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Shirin Kriklava - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Die Stadt Frankfurt arbeitet bereits intensiv an „blau-grünen“ Lösungen

Die Stadt Frankfurt widmet sich intensiv Projekten und Aktionen, die den natürlichen Wasserhaushalt der Stadt fördern (blau) und dadurch deutlich mehr Bepflanzung im Stadtgebiet ermöglichen (grün): So gibt es einen im Jahr 2014 ins Leben gerufenen Aktionsprozess mit dem Titel „Frankfurt Green City“, in dem viele Aktivitäten organisiert werden, oder auch eine weitere Initiative der Stadt, genannt „Frankfurt frischt auf“. Das bereits vorhandene Förderprogramm zur Fassadenbegrünung, Dachbegrünung, Vorgarten- sowie Hinterhofbegrünung wird ausgebaut und weiterentwickelt.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Bürger sind ebenso wie Ämter engagiert und erfolgreich aktiv, um das Stadtklima weiter zu verbessern

Das Frankfurter Amt für Immobilien betreut Projekte zur Regenwassersammlung und Gebäudebegrünung bei städtischen Immobilien und sogar die Frankfurter Verkehrsverbände haben damit begonnen, ihre Haltestellen zu begrünen. Litfaßsäulen bekommen die „Frankfurter Haube“ verpasst, einen Scheibenaufsatz mit Sedum-Bepflanzung, der vor allem Insekten als Trittstein-Biotop dient.

Davon abgesehen gibt es derzeit rund ein Dutzend Bürgerinitiativen, die entweder vorhandene Grünflächen vor der Zerstörung schützen oder das Anlegen von Beeten, „Urban Gardening“, Parkplatzbegrünung und vieles mehr mit Energie und Schwung erfolgreich ins Leben rufen.

Der Entsiegelungs- und Begrünungsplan, der sich mithilfe der Frankfurter Brücken realisieren lässt, fügt sich optimal in diesen Trend der Stadt und ihre Bürgeraktivitäten ein.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

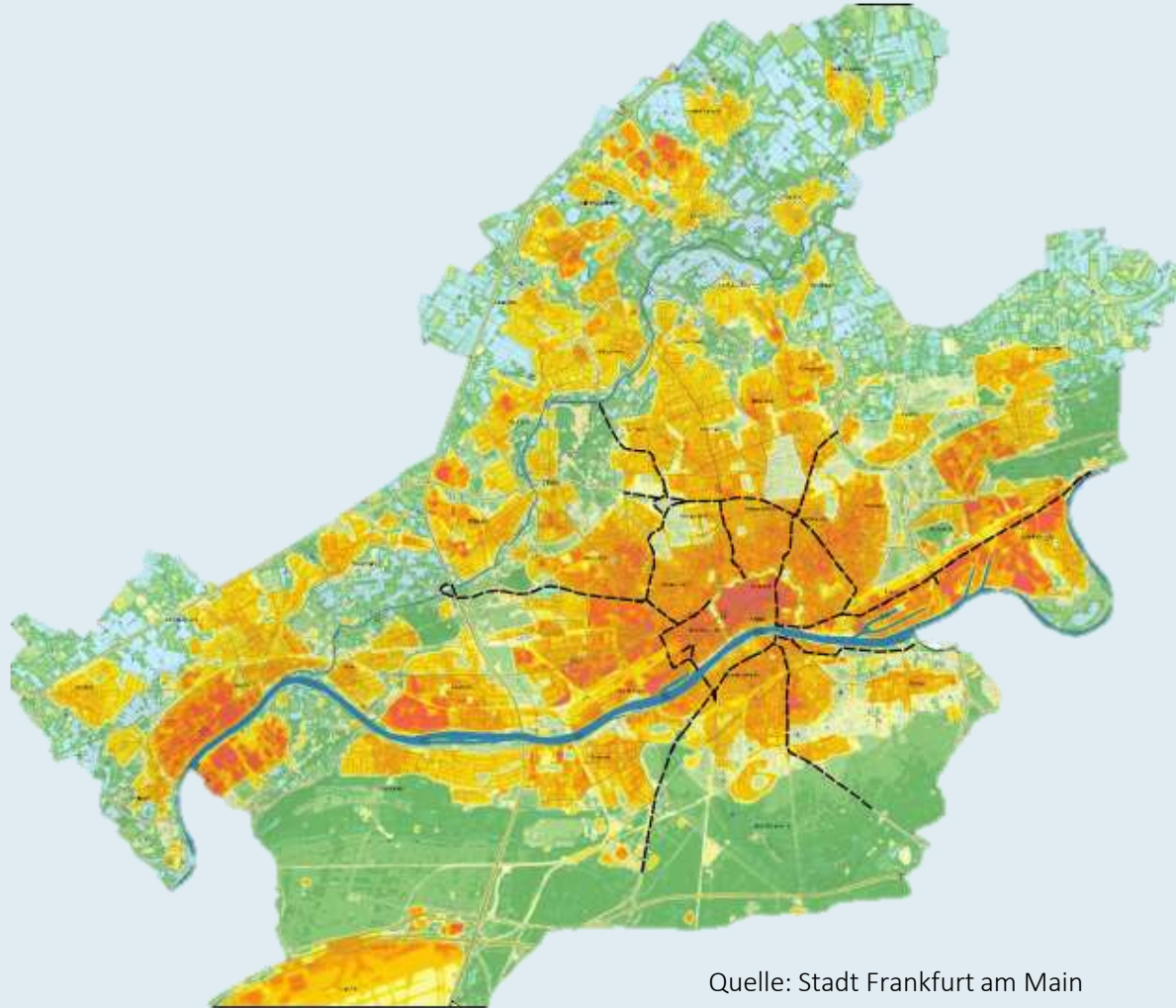
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Brücken durchziehen Teile der Stadt wie ein Netz und können so weit über das Stadtgebiet verteilte Grünflächen mit Wasser versorgen



Quelle: Stadt Frankfurt am Main

Denn auch wenn es zuweilen regenreiche Sommer gibt: Sind Pflanzen einmal gepflanzt, muss man ihr Überleben auch langfristig sicherstellen – sonst wird der Aufwand nach nur einer Trockenperiode groß, wenn das meiste Grün eingeht, entsorgt und dann neugepflanzt werden muss.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

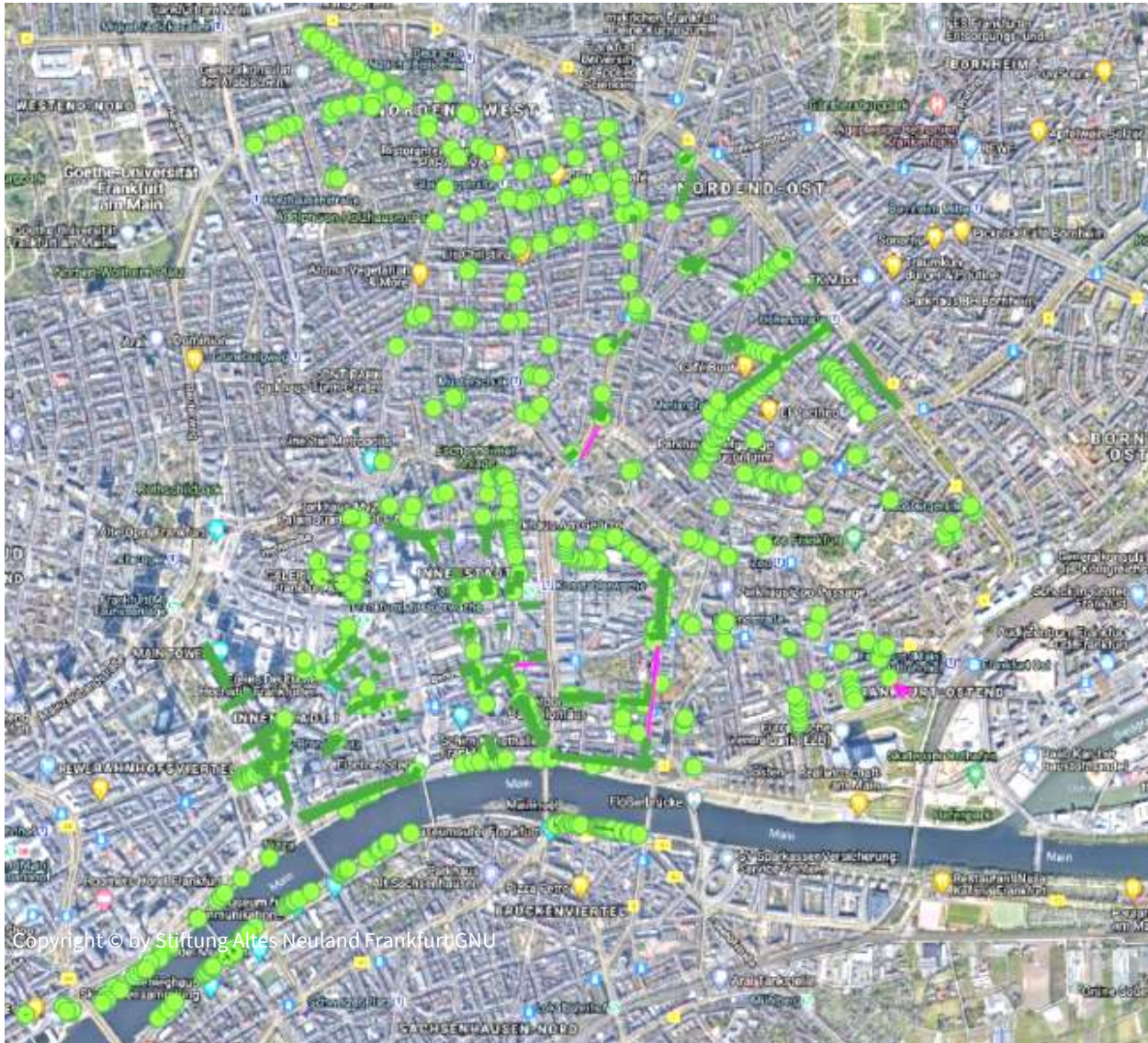
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Das Wassersystem der Frankfurter Brücken ermöglicht Entsiegelung und Begrünung sowie Neupflanzung von Bäumen in großem Maßstab



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt/GNU

Aber nicht nur das neue Grün kann damit bewässert werden: Auch das vorhandene Stadtgrün kann vitalisiert und vor dem Verkümmern geschützt werden.

Über 40.000 Quadratmeter Fläche können entsiegelt und begrünt werden, rund 1.000 Bäume können zusätzlich gepflanzt werden.

Denn selbst nicht bebaute, aber versiegelte Freiflächen, wie die Frankfurter Hauptwache, benötigen in den heißen Sommermonaten dringend zusätzliche Verschattung. Bäume, die im Winter kein Laub tragen und somit die Sonnenstrahlung durchlassen, sind hierfür am besten geeignet.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Bei allem Eifer, möglichst viele Bäume in der Stadt zu pflanzen, muss man gerade beim Stadtgrün wissen: Baum ist nicht gleich Baum

Baum ist nicht gleich Baum, und Grün ist nicht gleich Grün: Bei der Auswahl von Stadtgrün muss im Hinblick auf das lokale Klima einiges beachtet werden – sonst ist die Mühe vergebens oder sogar kontraproduktiv. Zwar sorgen praktisch alle Bäume durch Beschattung und Transpiration für willkommene Abkühlung an heißen Tagen, bei zu dichter Anordnung insbesondere großkroniger Straßenbäume, deren Kronendach sich über der Straßenmitte schließt, steigt allerdings die Gefahr, dass sich in solchen Alleen Luftschadstoffe vermehrt ansammeln.

Ein weiteres Problem stellen reaktive Spurengase wie Isopren dar, die von manchen Baumarten abgegeben werden. Dadurch kann bei hoher Sonneneinstrahlung in Verbindung mit Autoabgasen Ozon entstehen. Erhöhte Ozonkonzentrationen im Lebensraum des Menschen sind als gesundheitsgefährdend anzusehen, weil dadurch Atemwegserkrankungen verursacht werden können. Die Baumauswahl sollte daher stets auch unter der Berücksichtigung gesundheitsrelevanter Zusammenhänge erfolgen.

Werden im Zuge der Entsiegelung Bäume gepflanzt, so müssen ganz bestimmte Parameter berücksichtigt werden

In der Stadt verfolgt man aus klimatischer Sicht mit der Pflanzung von Bäumen primär die Abkühlung durch Schattenwurf – denn dessen Kühleffekt übersteigt den Abkühlungsbeitrag durch Verdunstung um ein Mehrfaches. Hinzu kommt, dass die Transpiration im Kronendach erfolgt, somit meist deutlich oberhalb der Fußgängergehhöhe.

Um den Schattenwurf zu maximieren, sollte man Bäume wählen, die eine möglichst große Baumkrone bilden können – wenn der Standort es erlaubt.

Dabei ist die Größe der Baumkrone für den Abkühleffekt des Schattens wichtiger als die Dichte der Baumkrone. Die Auswahl der Baumart ist allein schon unter diesem Aspekt ein wichtiger Faktor für den Kühleffekt.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Bäume mit sehr dichten Baumkronen sollten ohnehin nur freistehend oder in großen Abständen zueinander gepflanzt werden. Häufig passiert allerdings genau das Gegenteil: In der Stadt werden Bäume gerne als Baumalleen entlang von befahrenen Straßen in Häuserschluchten gepflanzt. Dort stellen sie wegen des „Tunneleffekts“ oft ein Hindernis für die Luftzirkulation dar, was durch dichte Baumkronen noch verstärkt wird.



Copyright © by Moarave - istockphoto.com

Neben der Wahl der richtigen Baumart ist somit auch der jeweilige Standort von großer Bedeutung. Isolierte Positionen oder Anordnungen in Abständen von 20 m oder mehr sind für einen Baum und für seine Umgebung optimal.

Dicht stehende Bäume weisen im Allgemeinen schlechtere Filtereigenschaften auf als aufgelockert gepflanzte Bäume, durch die der Wind besser hindurchwehen kann.

Altes Neuland

Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by instamatics - istockphoto.com

Fazit: Die Frankfurter Brücken können helfen, das Stadtklima durch Entsiegelung positiv zu beeinflussen

Die Frankfurter Innenstadt wird im Klimaplanatlas als stadtklimatische Problemzone ausgewiesen. Verantwortlich dafür sind hohes Verkehrsaufkommen, hohe Bebauungsdichte und vor allem der geringere Grünflächenanteil bzw. höhere Versiegelungsgrad, wodurch sich eine verstärkte Hitzebelastung im Sommer ergibt.

Die Frankfurter Brücken schaffen für diesen stadtklimatisch relevanten Faktor mithilfe ihres Bewässerungsnetzes Abhilfe: Innenstadtfläche kann entsiegelt und begrünt werden.

Insbesondere Bäume in der Innenstadt können durch ihren Schattenwurf kühlend wirken, dürfen jedoch nicht in zu dichter Anordnung gepflanzt werden, damit der Luftaustausch gewährleistet bleibt.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



MITWIRKENDE

Architektur

Kommunikation

Statik

Visualisierung & Bilder

Recht

Kritische Sparringspartner:

Brücken

Kunst & Kultur

Transport

Wasser

Finanzen

Professoren

Energie

Stadtgrün & Natur

Technik & IT

Webpage & Design

Umsetzung

Fachleute

Geoinformation

Stadtklima - Weltklima

Verpackung

Inspiratoren & Unterstützer



Auswirkungen der Brücken

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Shirin Kriklava - Stiftung Altes Neuland Frankfurt e.V.

Die Auswirkungen der Frankfurter Brücken auf das Stadtklima

Ersten Modellierungen zufolge weisen die Frankfurter Brücken eine positive Bilanz für das Stadtklima auf: Durch den Schattenwurf des Brückenkorpus wird die gefühlte Temperatur im darunter liegenden Straßenraum spürbar abgesenkt, sodass es dort an heißen Sommertagen angenehm kühl ist. Auch auf dem Brückenkorpus spenden die Brückengebäude und mittelhohe Bepflanzung angenehmen Schatten. Gleichzeitig stellen die Frankfurter Brücken aufgrund ihres Säulencharakters ein nur geringfügiges Strömungshindernis dar, womit die Durchlüftung des Straßenraums gewahrt bleibt. Ferner ist davon auszugehen, dass die Brücken keine signifikante Verschärfung der Immissionsbelastung hervorrufen: Hierbei kommt der prognostizierte Rückgang von verkehrsbedingten Luftschadstoffen bis zur Fertigstellung des Projektes den Frankfurter Brücken zupass. Denn die Zahl der E-Autos und Wasserstoff-Lastwagen dürfte in den nächsten Jahrzehnten signifikant zunehmen und die schadstoff-emittierenden Verbrennungsmotoren verdrängen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Kapitelinhalt: Die thermischen und dynamischen Auswirkungen der Frankfurter Brücken wurden beispielhaft an einem Untersuchungsgebiet in der Innenstadt mithilfe von Computersimulationen analysiert

Als Untersuchungsgebiet wurde der Abschnitt der Mainzer Landstraße, ausgehend vom Platz der Republik gewählt, da dieser als potentielle „Worst-Case-Passage“ der Frankfurter Brücken identifiziert wurde.

Analysiert wurde die Einflussnahme der Frankfurter Brücken auf die thermischen Verhältnisse an einem heißen Sommertag, indem die Temperatur und das lokale Strömungsverhalten für den IST- und den PLAN-Zustand des Straßenabschnitts simuliert und beide Fälle miteinander verglichen wurden. Ferner wurden die winddynamischen Effekte der Frankfurter Brücken unter den meteorologischen Voraussetzungen eines windigen und bewölkten Tages untersucht. Dabei wurden mehrere Anströmrichtungen berücksichtigt.

Die Auswirkungen der Frankfurter Brücken auf eventuelle Schadstoffakkumulation unter dem Brückenbauwerk wurden ganz bewusst nicht analysiert, da bis zur Vollendung des Brückenbaus durch die erwartbar rapide Zunahme von emissionsfreien E-Autos und Wasserstoff-LKWs ohnehin von einer signifikanten Verminderung der Schadstoffbelastung im Straßenraum auszugehen ist.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Wegen ihrer Gesamtoberfläche von lediglich zwei Quadratkilometern werden die Frankfurter Brücken ausschließlich auf mikroskaliger Ebene für das Klima der 250 Quadratkilometer großen Stadt Frankfurt relevant



Copyright © by Jan-Philipp Thiele - unsplash.com

Da die Frankfurter Brücken nur wie ein feines Netz die Stadt durchziehen, haben sie großräumig keinen Einfluss auf das Stadtklima.

In bestimmten Straßenabschnitten hingegen ist ihre Auswirkung auf die Umgebung jedoch durch Simulationen prognostizierbar.

Wie bei jedem Bauwerk sind thermisch vor allem der Schattenwurf und außerdem die Beeinflussung von Luftströmungen relevant.

Im Hinblick auf die Schadstoff-Belastung schränken die Brücken wie jedes Bauwerk zwar den großräumigen Luftaustausch ein; da sie jedoch eine zweite Verkehrsebene anbieten, die die Straßen unter ihnen entlastet, ist auch dies bei der endgültigen Bewertung zu berücksichtigen.



Quelle: Stadt Frankfurt am Main

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Der lokalklimatische
Effekt der Brücken ist
lokal allerdings
durchaus spürbar, wie
ein Blick auf die
Flächenangaben zeigt

Fläche Stadt Frankfurt: 250 km²

- davon voll versiegelte Verkehrsflächen: 52 km² und
- Vegetationsflächen: 98 km²

Vegetationsflächen im Brückenkontext: 2 km²

- auf den Brücken entstehende Grünfläche: 1 km²
- zusätzlich Aufwertung von 0,2 km² direkt neben den Brücke
- zusätzlich entsiegelte Grünfläche: 0,04 km² im Stadtgebiet FFM
- zusätzlich vitalisierte Grünfläche im Stadtgebiet durch Brücken-Bewässerung: 0,05 km²
- zusätzlich im Innenstadt-Gebiet gepflanzte Bäume: 1.000 Stück

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Entsprechend bewirken die Frankfurter Brücken für das Stadtklima indirekt lokal viel Gutes: durch Reduktion des Straßenverkehrs, Bewässerung von Grünflächen und Bäumen im gesamten Innenstadtgebiet und als Alternative zur üblichen Versiegelung von Freiflächen infolge des steigenden Wohnraumbedarfs





Um die neuralgischen Punkte zu identifizieren, an denen die Brücken in Frankfurt vorbeiführen, wurden der Klimaplanatlas Frankfurt sowie der Luftreinhalteplan Rhein-Main zugrunde gelegt



Copyright © by Lucas Lindau - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Die thermische Situation einer Stadt wird üblicherweise in sogenannten „Klimafunktionskarten“ dargestellt. Für Frankfurt findet sich eine solche Karte im „Klimaplanatlas Frankfurt“, den die Stadt 2016 hat erstellen lassen.

Die Immissionsbelastung der Luft durch Stickoxide und Feinstaub lässt sich für deutsche Städtereionen im sogenannten „Luftreinhalteplan“ feststellen. Frankfurts Situation ist im Luftreinhalteplan Rhein-Main 2020 aktuell festgehalten.

Entlang des Brückenverlaufs kann diesen Karten entnommen werden, welche Straßenabschnitte möglicherweise zu einer Verschärfung der Belastungssituation tendieren und daher im Fokus von Simulationen stehen sollten, die den Einfluss der Brücken auf das Stadtklima aufzeigen bzw. prognostizieren; umgekehrt lässt sich bei diesen Abschnitten ggf. auch ein Potential zur Verbesserung identifizieren.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

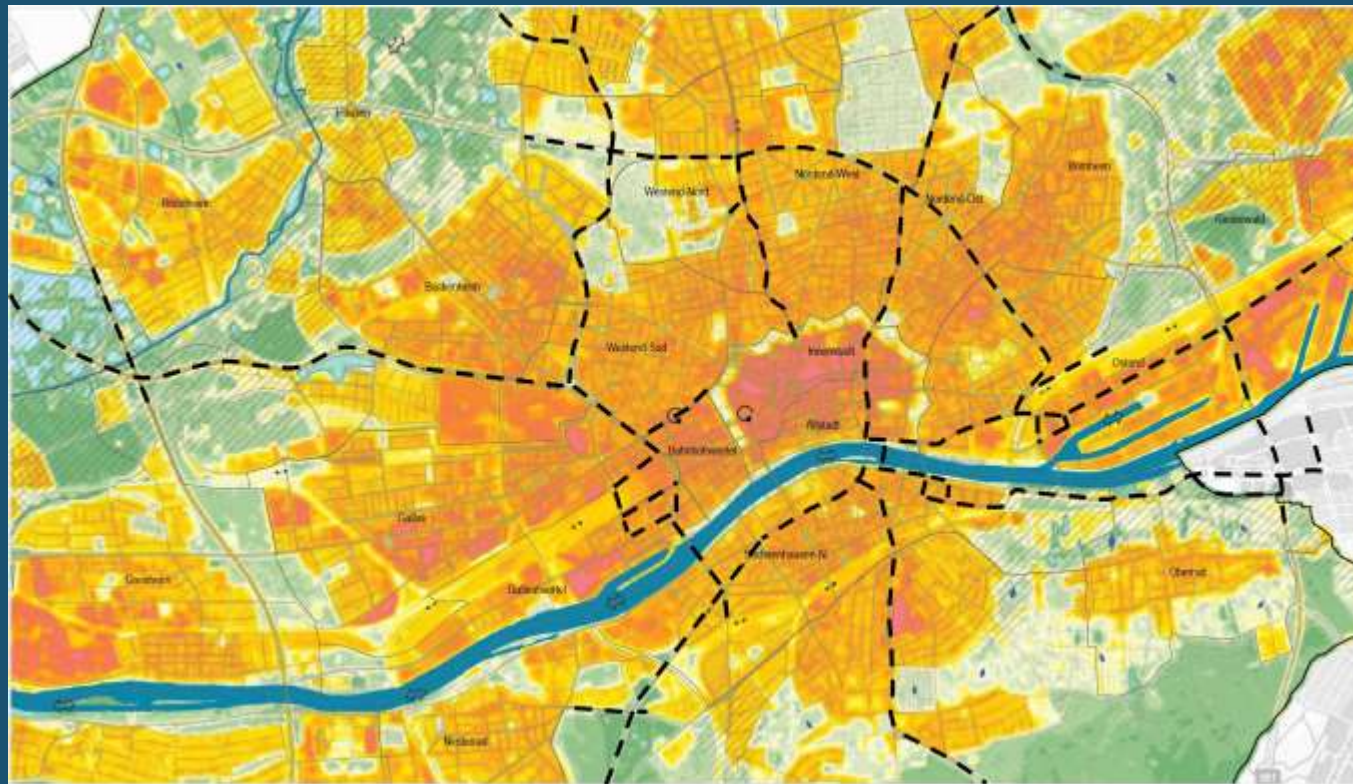
FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM

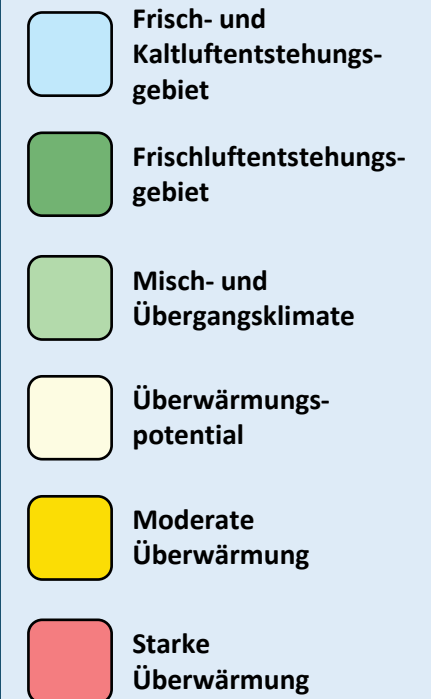


Thermische Belastung und Schadstoffbelastung sind in der Innenstadt am höchsten – (1) thermische Belastung

Der Klimaplanatlas zeigt, welche Stadtgebiete im Sommer zur Überwärmung neigen, sodass es für die Menschen dort zu heiß und/oder zu drückend wird. Ausschnitt aus dem Klimaplanatlas Frankfurt: Je dunkler das Rot, desto größer die Überwärmungsgefahr



Quelle: Stadt Frankfurt am Main



Ausführliche Legende des Klimaplanatlas



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

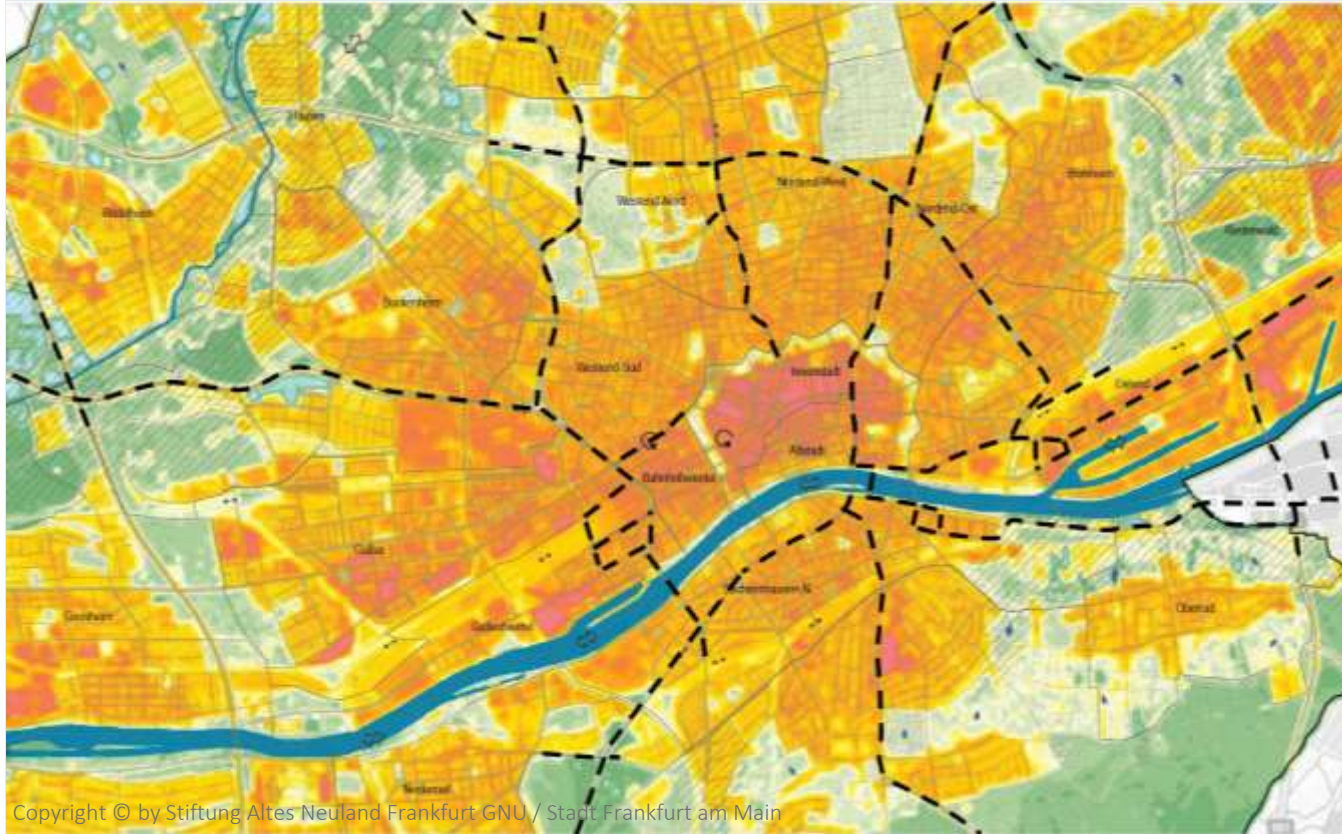
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



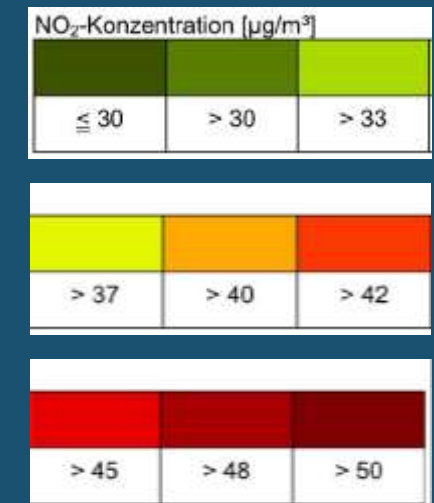
	Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiet	Orientierung nach VDI Klimaeigenschaft: Freilandklima. Hoch aktive, vor allem kaltpflanzproduzierende Flächen im Außenbereich; Großteils mit geringer Rauigkeit und entsprechender Hangneigung.
	Frischlufteutstehungsgebiet	Orientierung nach VDI Klimaeigenschaft: Waldklima. Flächen ohne Emissionsquellen; hauptsächlich mit dichten Baumbestand und hoher Filterwirkung.
	Misch- und Übergangsklima	Orientierung nach VDI Klimaeigenschaft: Klima innerstädtischer Grünflächen. Flächen mit sehr hohem Vegetationsanteil; geringe und diskontinuierliche Emissionen; Pufferbereiche zwischen unterschiedlichen Klimatypen.
	Überwärmungspotential	Orientierung nach VDI Klimaeigenschaft: Vorstadtklima. Baudich geprägte Bereiche mit versiegelten Flächen, aber mit viel Vegetation in den Freiraumen; Großteils ausreichende Belüftung.
	Moderate Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimaeigenschaft: Stadtklima. Dichte Bebauung, hoher Versorgungsgrad und wenig Vegetation in den Freiraumen; Belüftungsdichte.
	Starke Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimaeigenschaft: Innenstadtklima. Stark verdichtete InnenstadterischeCity, Industrie- und Gewerbetflächen mit wenig Vegetationsanteil und fehlender Belüftung.

	Wetterauwind	Der Wetterauwind ist eine bis zu 300 m mächtige nächtliche Regionalströmung aus Nordost. Sie überbringt das zentrale Stadtgebiet Frankfurts und greift als wichtige Ausgleichsströmung bröckelnd und westlich des Stadtkerns bis in die bodennahen Bereiche durch. Tagsüber löst sich die Windrichtung entsprechend der Leitwirkung des Taunuskamms auf südwest.
	Luftleitbahn	Durch Ausrichtung, Oberflächenbeschaffenheit und Breite bevorzugte Fläche für den bodennahen Luftmassentransport. Luftleitbahnen sind durch geringe Rauigkeit (keine hohen Gebäude, nur einzeln stehende Bäume) gekennzeichnet.
	Wirkrichtung Luftleitbahn	Sie ermöglichen den Luftmassenaustausch zwischen Umland und Stadt. Die Wirksamkeit hängt von der Windverteilung ab. Ferner können Luftleitbahnen vor allem bei Schwaachwindlagen von großer Bedeutung für die klimatische Entlastung sein.
	Kaltluftbahn/ Kaltluftabflussrichtung	Thermisches, während der Nacht induziertes Windsystem (Hangabwind). Dabei fließt die am Hang bodennah erzeugte Kaltluft ab. Das Pfeilsymbol entspricht der Abflussrichtung.
	Durchlüftung/ Durchlüftungsbahn	Neben Luftleitbahnen auch Gezeilanlagen, breite Straßen, Platzläufe etc., die als zusätzliche Bahnen belüftend wirken. Kanalisierung von Luftströmungen.
	Windfeldveränderung	Durch hohe Bebauung hervorgerufene Störung des Windfeldes. Hinweis auf erhöhte turbulente Windgeschwindigkeitsänderungen (Blöigkeit) und drastische Windrichtungsänderungen (Wirbelbildung, Umsirnung).

Thermische Belastung und Schadstoffbelastung sind in der Innenstadt am höchsten – (2) Schadstoffbelastung

Die Stickstoffdioxid-Belastung entlang der großen Verkehrsachsen Frankfurts ist ein guter Indikator für die verkehrsbedingte Schadstoff-Gesamtbelastung in den jeweiligen Stadtbereichen.

Der Kartenausschnitt aus den Screening-Berechnungen des LRP Frankfurt zeigt für das Bezugsjahr 2019, an welchen Straßenabschnitten der NO₂-Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³ eingehalten (dunkelgrün bis gelb) oder überschritten wird (orange bis dunkelrot).



Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

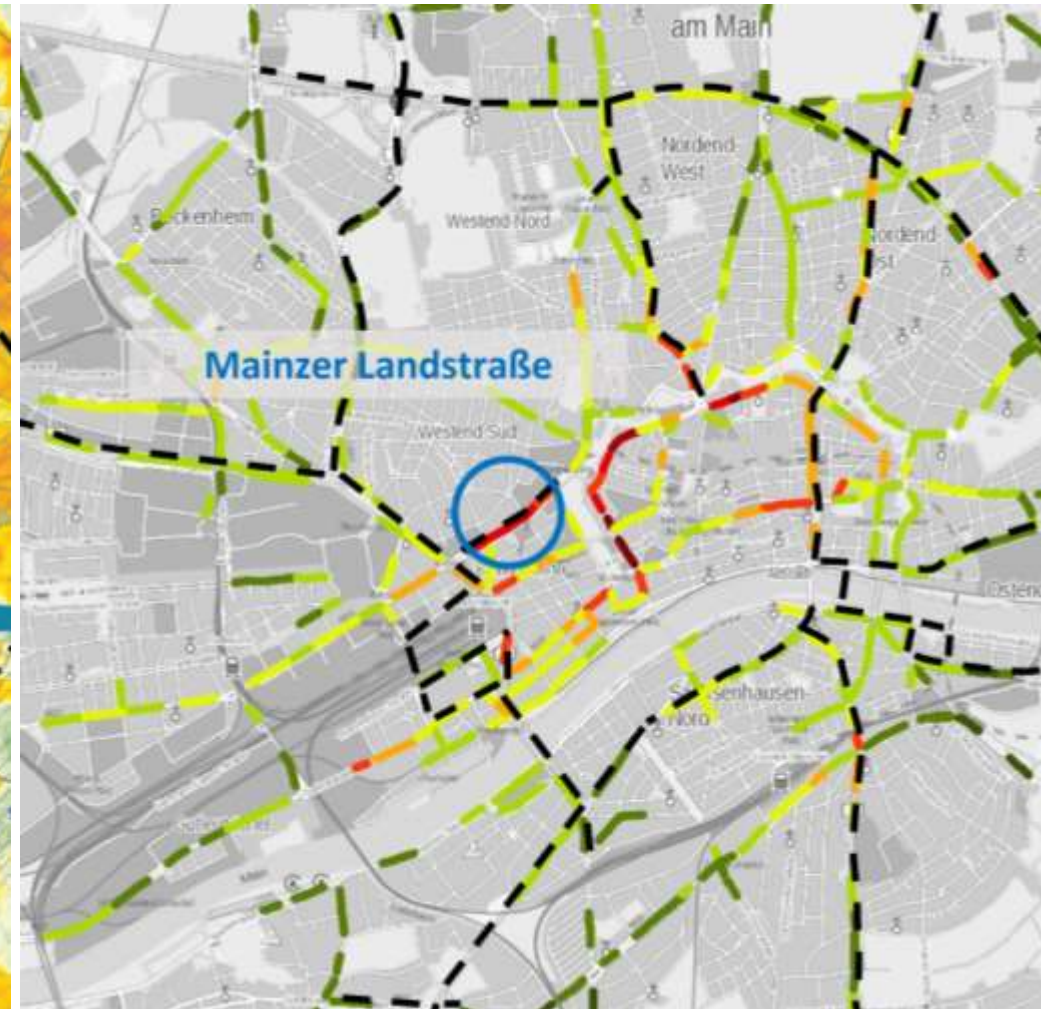
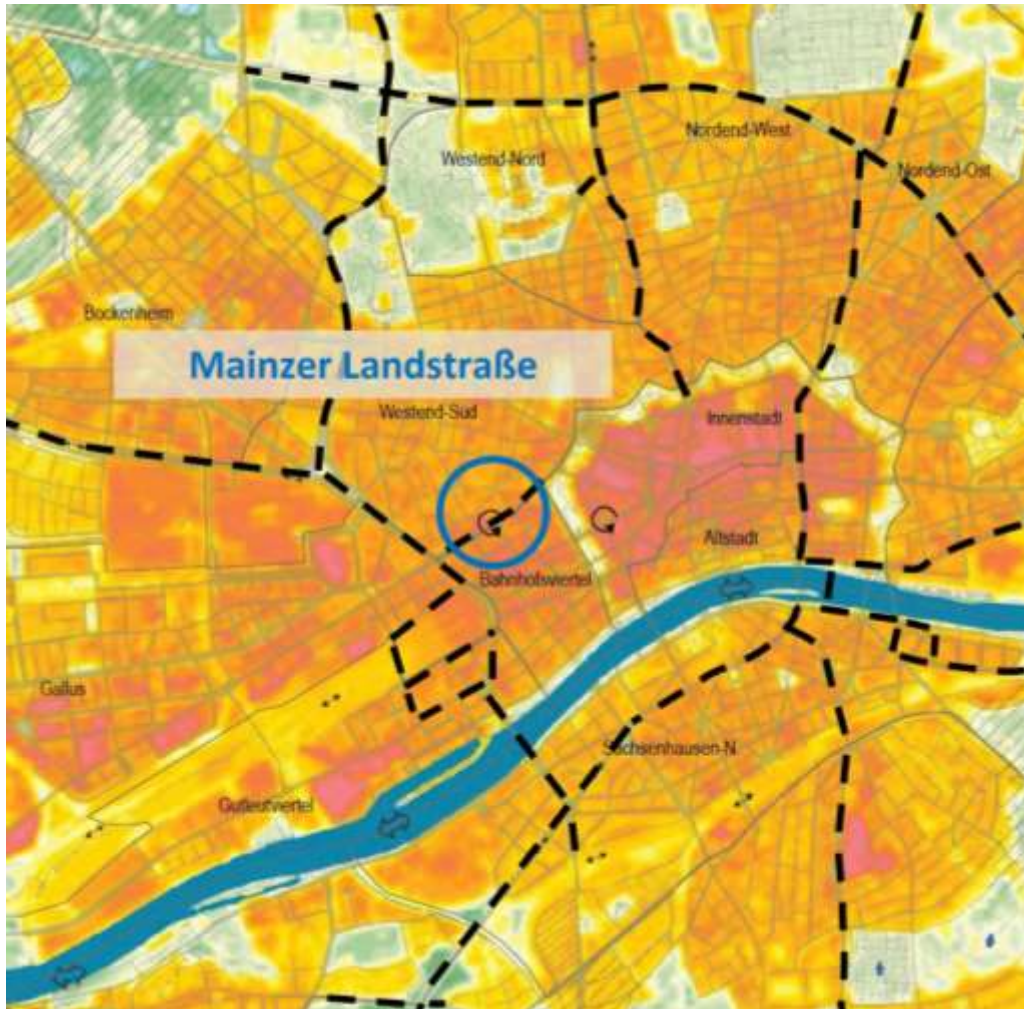
SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Vergleicht man die thermischen und lufthygienischen Lasträume der beiden Karten, so findet sich mit der Mainzer Landstraße ein exemplarischer Abschnitt, der auf beiden Plänen als kritisch anzusehen ist



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

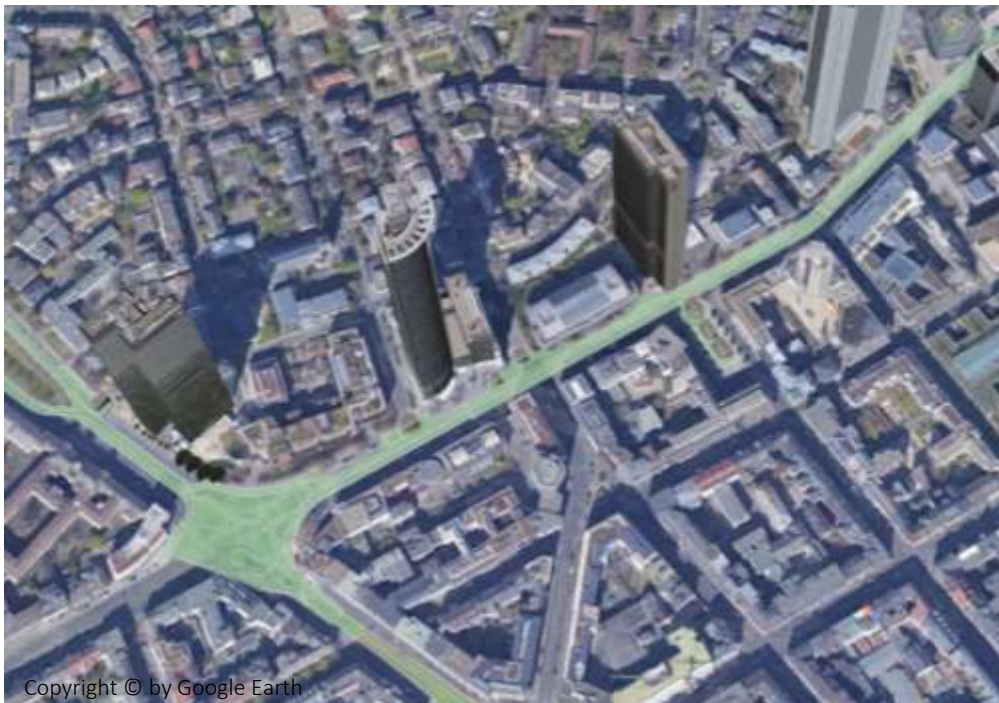
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Google Earth



Copyright © by Google Earth

Die Charakteristika des Untersuchungsgebietes lassen bereits vermuten, dass es stadtklimatisch problematisch ist

Charakteristika der Mainzer Landstraße

- Beim Platz der Republik handelt es sich um eine große Verkehrsfläche
- Die hinführende Mainzer Landstraße verläuft zum Teil inmitten einer breit angelegten Hochhausschlucht mit beidseitigen Parkmöglichkeiten
- Der Versiegelungsgrad durch Asphalt und Pflastersteine ist hoch, Vegetation und Freiflächen sind kaum vorhanden
- Die Bebauungsstruktur besteht vornehmlich aus Bürogebäuden und geschlossenen, teils sehr hohen Gebäudekomplexen
- Es handelt sich um eine vierspurige Hauptverkehrsstraße mit hohem Verkehrsaufkommen (39.000 Fahrzeuge/24h)
- Dementsprechend hoch sind Schadstoff- und Wärmeemissionen; die NO₂-Konzentration liegt im Jahresmittelwert bei 46 µg/m³ (Prognose aus LRP für 2021)

Weitere potentiell kritische Modellierungsgebiete



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

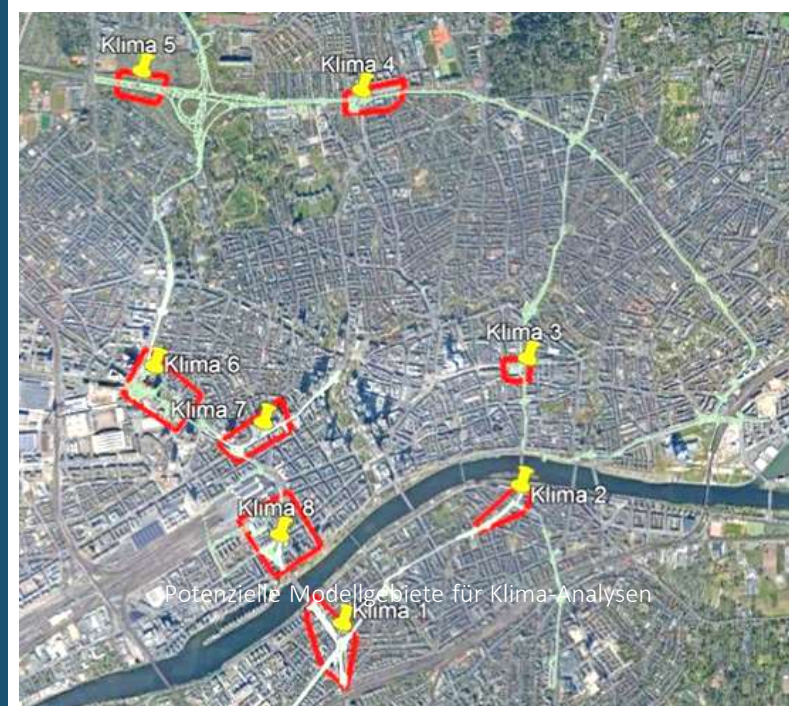
SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Es sind noch weitere
neuralgische Stellen in
Frankfurt identifiziert worden,
die entlang des
Brückenverlaufes bereits heute
kritisch sein dürften, sowohl
im Hinblick auf die Lufthygiene
als auch im Hinblick auf
stadtklimatische
Veränderungen. Da im
Rahmen der vorliegenden
Machbarkeitsstudie jedoch
nicht alle kritischen Stellen
umfassend untersucht werden
können, wurden nur
exemplarische Analyse
durchgeführt.



Entsprechend wurde in einem
ersten Schritt der Abschnitt
vom Platz der Republik bis zur
Mainzer Landstraße als „Worst-
Case“-Beispiel ins Visier
genommen, um grundsätzlich
zu prüfen, ob sich das
strukturelle Konzept der
Brücken mit ihren Ausmaßen,
Oberflächen, Bepflanzungen
etc. tendenziell positiv oder
negativ auswirkt.
An allen weniger kritischen
Stellen in Frankfurt dürften die
Effekte entsprechend geringer
sein.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Inhalt der stadtklimatischen Analyse: Wie ändern sich die thermischen und winddynamischen Bedingungen entlang der Mainzer Landstraße hin zum Platz der Republik durch den Bau der Frankfurter Brücken?

Die Wirkung des Brückenkorpus einschließlich der Gebäude sowie der neuen Begrünung (auf und neben den Brücken) ist im Hinblick auf Wärmebelastung und bodennahes Strömungsfeld untersucht worden. Folgende Fragestellungen lagen dabei zugrunde:

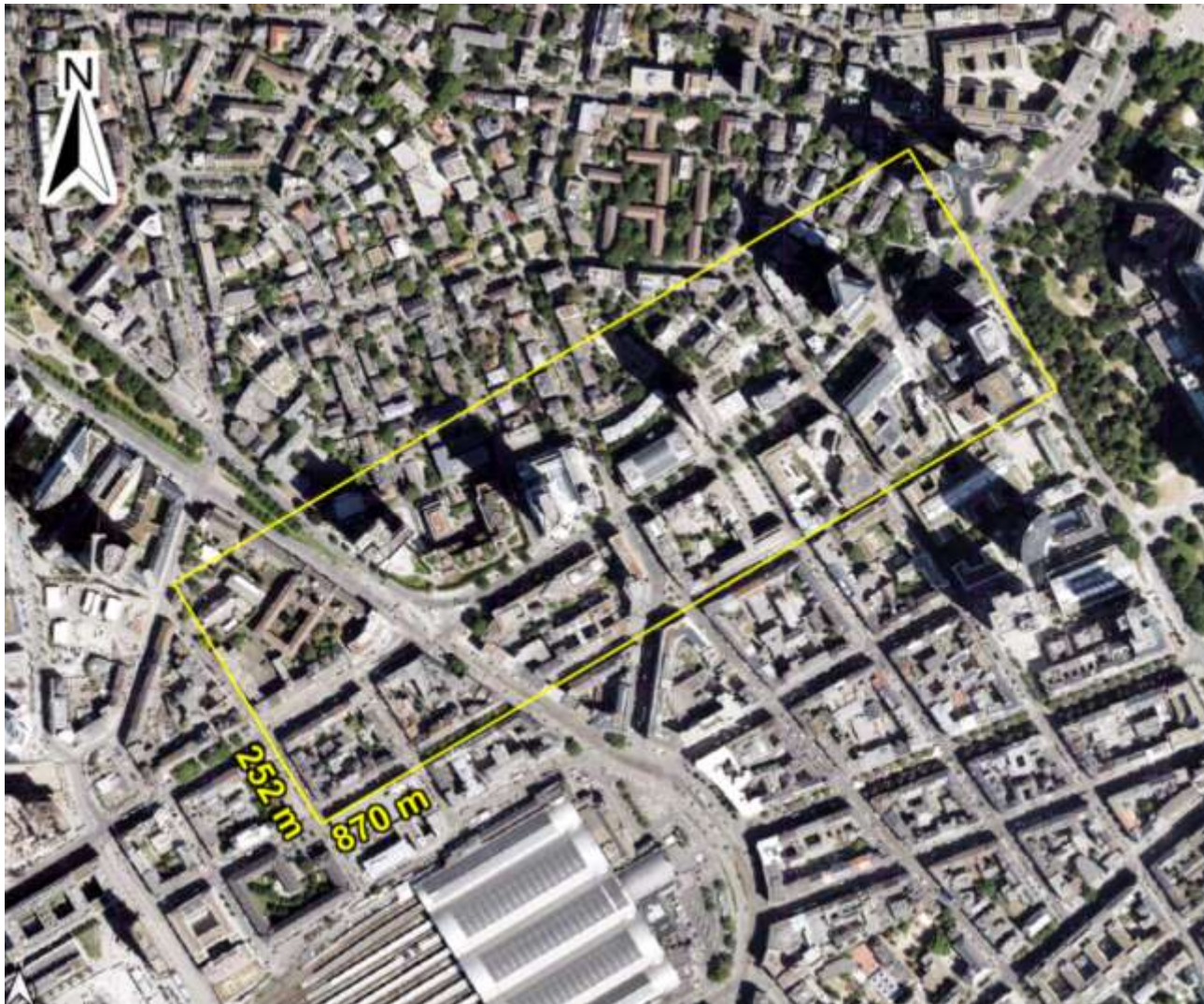
Welchen Benefit bzgl. der thermischen Verhältnisse bringt eine Brücke gegenüber der jetzigen Situation?

Wie ändern sich die Parameter PET (physiologisch äquivalente Temperatur) und Windgeschwindigkeit im Straßenraum bzw. im Bereich der nächstgelegenen Gebäude?

Welche strömungsdynamischen Effekte und Modifikationen des Windfeldes werden durch die Brücke hervorgerufen?

Wie weit reicht der thermische und winddynamische Einfluss der Brücke seitlich in die vorhandene Bebauung?

Bei der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes zu den Auswirkungen des Brückenbauwerks müssen auch die angrenzenden Areale mit berücksichtigt werden



Aufgrund des räumlich begrenzten Einflusses der Frankfurter Brücken wurde das Modellgebiet so gewählt, dass es den neuralgischen Abschnitt der Mainzer Landstraße von der Taunusanlage bis zum Platz der Republik umfasst.

Zusätzlich reicht das Gebiet etwa 100 Meter in die randliche Bebauung hinein, um alle klimatischen Effekte der Frankfurter Brücken auf ihren Nahbereich erfassen zu können.



Für jede der beiden modellbasierten Analysen wurden zwei Simulationsläufe vorgenommen



Um die Auswirkungen der Frankfurter Brücken auf das Stadtklima zu eruieren, wurden sowohl für die thermische als auch die dynamische Analyse je zwei Simulationsläufe durchgeführt.

Im ersten Durchgang wurde der jeweils gegenwärtige Atmosphärenzustand entlang der Mainzer Landstraße ohne das geplante Brückenbauwerk simuliert (Istfall, s. Abb. links).

Beim zweiten Modelllauf wurde der Datensatz um die Konstruktion des entsprechenden Brückenabschnittes ergänzt (Planfall, s. Abb. rechts).

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM

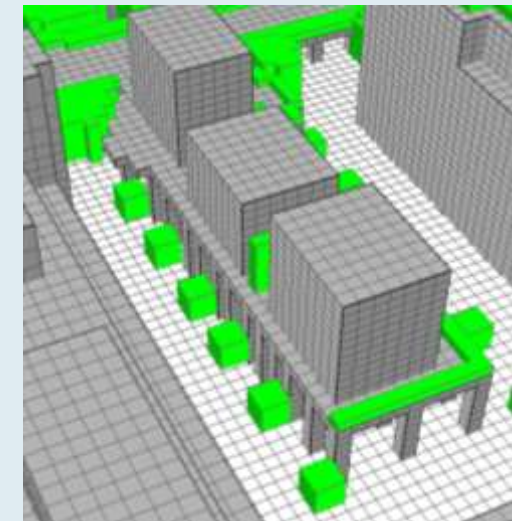


Grundlage für die Simulation war ein detailliertes Modell des Brückenabschnittes und des Straßenzuges mit den bereits vorhandenen Gebäuden



Durch die gewählte Auflösung von 1 m bis 1,5 m können die Kubaturen der Frankfurter Brücken, der Gebäude sowie der Vegetation sehr genau durch das Modell wiedergegeben werden, wie hier am Beispiel des für die thermische Analyse verwendeten Modells „ENVI-met“ erkennbar ist.

Für die Ergebnisse ist dieses hohe Genauigkeitsmaß von entscheidender Bedeutung, denn je besser die räumliche Auflösung des Modells ist, umso realistischer fallen auch die Resultate aus.



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

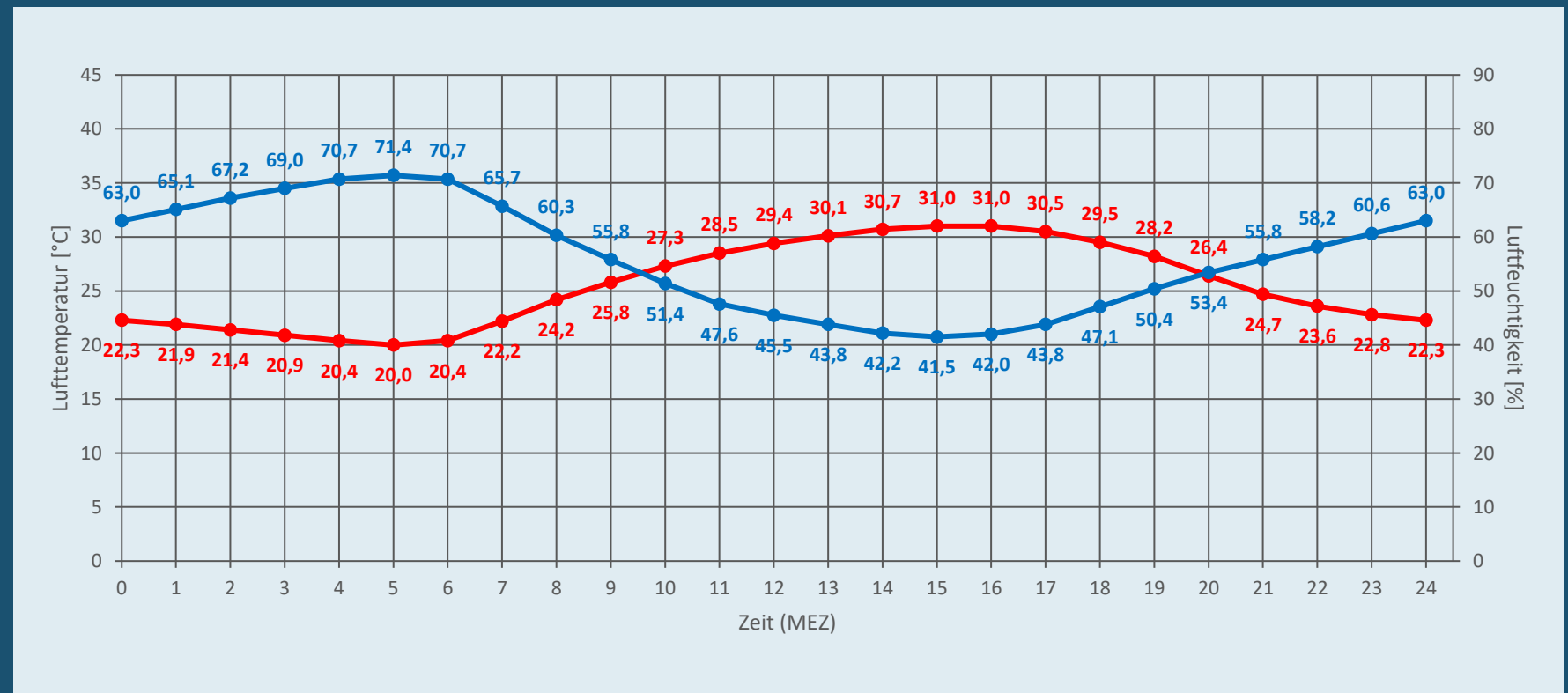
SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Thermische Analyse: Die thermische Situation wurde unter den meteorologischen Rahmenbedingungen eines heißen Sommertages mit vorausgegangener Tropennacht simuliert

Bei diesem Witterungsszenarium überschreiten die Tageshöchsttemperaturen die Marke von 30 °C, während der Himmel wolkenlos und die übergeordnete Luftbewegung nur schwach ausgebildet ist. Nachts sinken die Temperaturen nicht unter 20 °C.

In den gemäßigten Breiten kommen solche heißen Tage besonders im Juli und August gehäuft vor. Freibäder und Eisdielen sind stark frequentiert – und Schattenzonen werden vermehrt aufgesucht.



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM

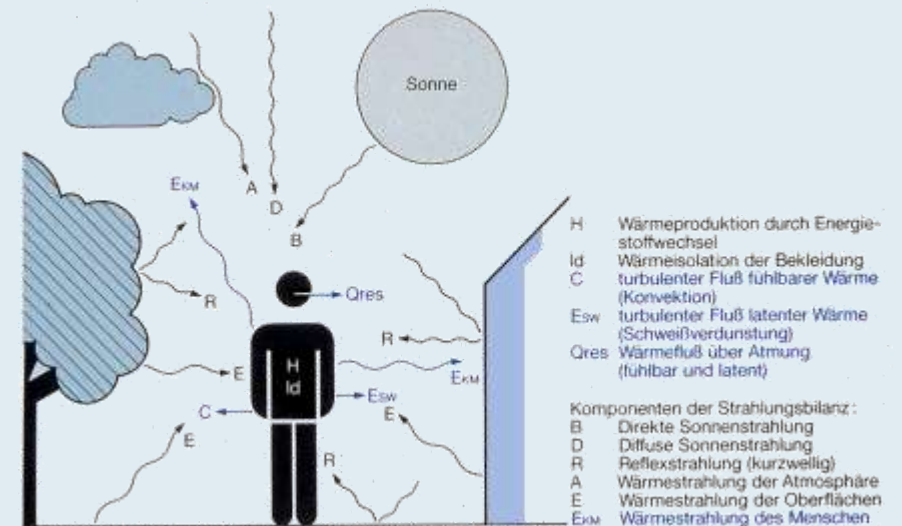


Um darzulegen, wie das thermische Befinden des Menschen bei solchen Witterungsbedingungen – ohne bzw. mit den Frankfurter Brücken – ausfällt, wird auf die „physiologisch äquivalente Temperatur“ (PET) zurückgegriffen

Die PET ist ein Wärmebehaglichkeitsmaß, das – anders als z.B. die gemessene Lufttemperatur – Auskunft darüber gibt, wie komfortabel oder auch unangenehm sich bestimmte Wetterlagen für den menschlichen Körper anfühlen.

Ähnlich wie bei der sogenannten „gefühlten Lufttemperatur“ werden dazu Einflussfaktoren wie die Luftfeuchtigkeit (Schwüle), die Windgeschwindigkeit (Schweißverdunstung), die Wärmestrahlung der Umgebung (Gebäude, Straßenoberflächen) und die Sonnenstrahlung (Albedo-Effekt, Sonnenstich) berücksichtigt.

PET / °C	Thermisches Empfinden	Belastungsstufe	Physiologische Wirkung
4	sehr kalt	extreme Belastung	Kältestress
8	kalt	starke Belastung	
13	kühl	mäßige Belastung	Kühlereiz
18	leicht kühl	schwache Belastung	
23	behaglich	keine Belastung	
29	leicht warm	schwache Belastung	Wärmereiz
35	warm	mäßige Belastung	
41	sehr heiß	starke Belastung	Hitze stress
		extreme Belastung	



Der thermische Wirkungskomplex (nach Jendritzky)

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

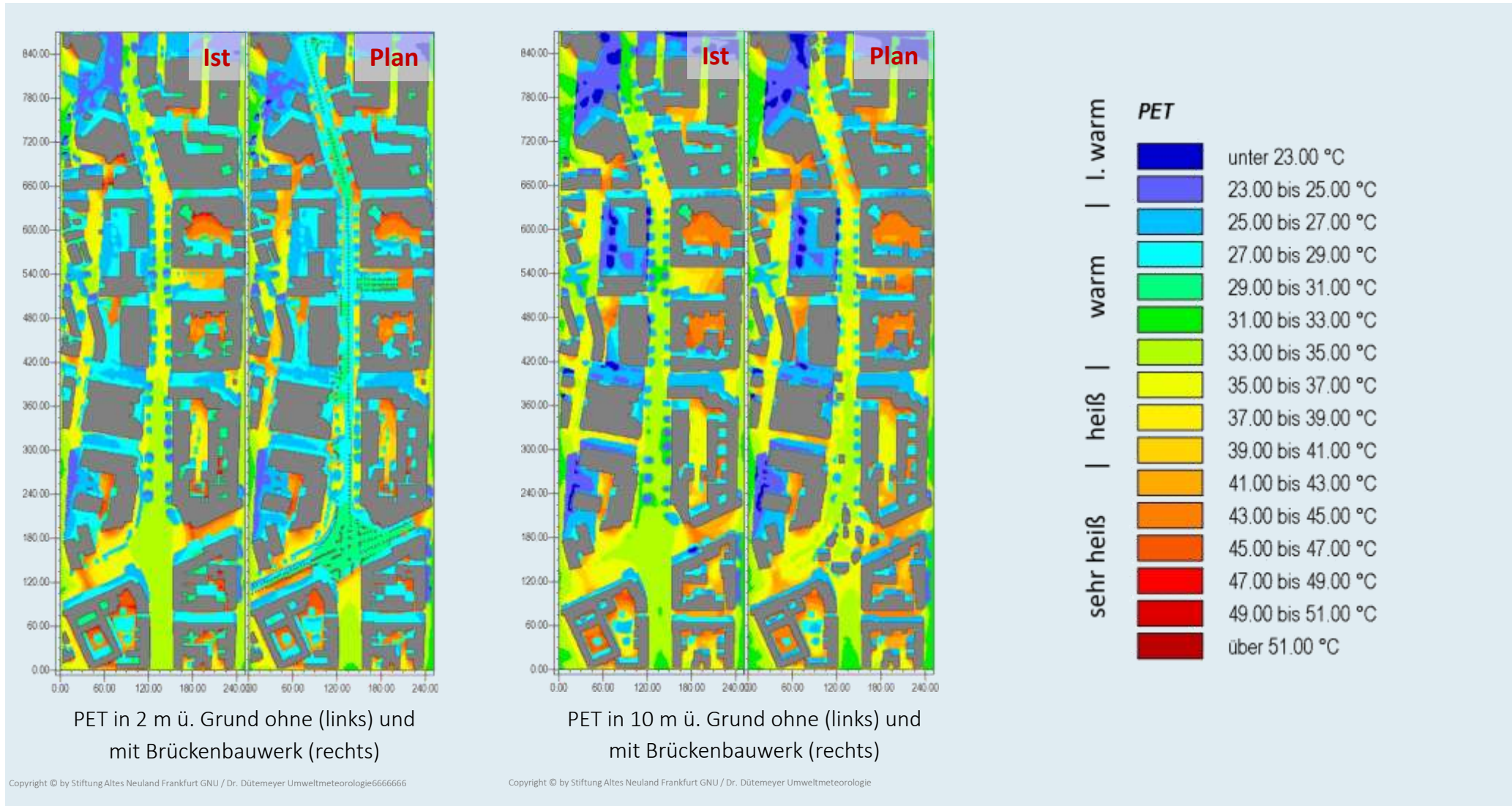
SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Die Effekte, welche die Frankfurter Brücken auf die Ausprägung der PET haben, lassen sich prinzipiell aus einer direkten Gegenüberstellung der Modellergebnisse von Ist- und Planfall entnehmen



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Gegenüberstellung zeigt: Ohne die schattenspendende Brücke steigt die PET an einem heißen Sommertag auf bis zu 37 °C – mit Brücke hingegen liegt sie nur bei 27 bis 29 °C

Dargestellt ist die nachmittägliche Situation, wenn die höchsten Tagestemperaturen vorherrschen und die thermische Belastung tendenziell am größten ist. Das Höhenlevel 2 m ü. Grund beschreibt die Gegebenheiten in der Unterebene der Mainzer Landstraße; das Niveau 10 m ü. Grund entspricht einer Höhe von 2 m oberhalb der Brückenplatte.

Im bodennahen Bereich lassen sich die Temperaturabweichungen sehr leicht erkennen: Ohne das schattenspendende Brückenbauwerk erreicht die PET im Bereich der Mainzer Landstraße fast überall Spitzenwerte von 35 oder sogar 37 °C, während die Temperaturen bei vorhandenem Brückenkorpus dort vielfach nur zwischen 27 und 29 °C betragen.

Beim Vergleich der PET auf der Brückenplatte fallen die Unterschiede hingegen nicht sofort ins Auge. Hierfür bedarf es einer anderen Darstellungsform...

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

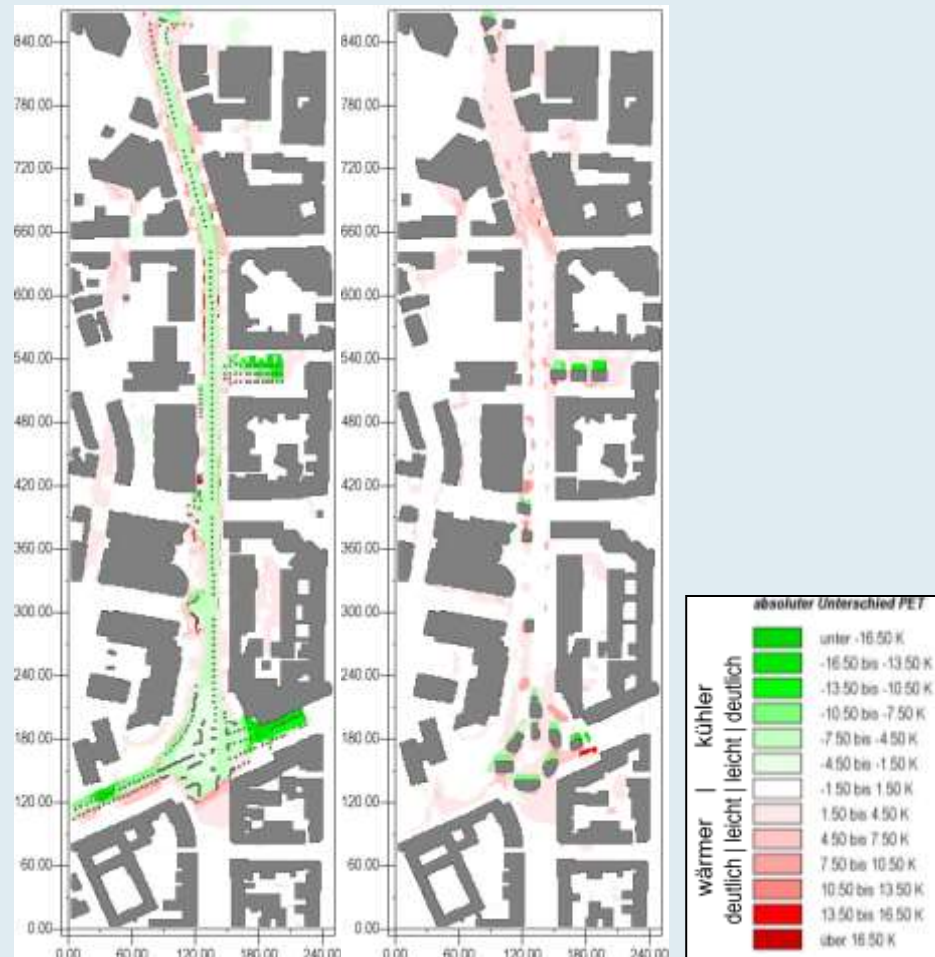
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die PET-Unterschiede zwischen dem Ist- und dem Plan-Zustand lassen sich am besten anhand von sogenannten „Differenzkarten“ aufzeigen



Differenz der PET
in 2 m ü. Grund (links) und 10 m ü. Grund (rechts)

Da die Veränderungen der PET räumlich begrenzt und besonders auf der Brückenplatte in eher geringem Maße auftreten, lassen sie sich am besten mithilfe von Differenzkarten aufzeigen, in denen die Unterschiede zwischen den Simulationsläufen von Ist- und Planfall farblich hervorgehoben sind.

Der Einfluss der Frankfurter Brücken auf die PET tritt besonders deutlich in 2 m ü. Grund, d.h. im Fußgängerniveau der Mainzer Landstraße, in Erscheinung: Durch die Verschattung der Unterebene kommt es zu einer Absenkung der PET um 5 bis 7 °C. Da bei einer Abweichung von mehr als 6 °C prinzipiell eine neue Behaglichkeitsstufe erreicht wird, ist der Abkühlung durch den Schattenwurf des Brückenbauwerks eine hohe Bedeutung beizumessen. Im Nahbereich der Frankfurter Brücken sind dagegen vereinzelte Erhöhungen der PET (rötliche Färbungen) erkennbar. Da die Temperaturdifferenzen jedoch nur geringfügig ausgeprägt sind, besitzen sie für den thermische Komfort keine besondere Relevanz.

In 10 m ü. Grund, d.h. in 2 m über der Brückenplatte, ergeben sich durch die Aufbauten über dem Platz der Republik und dem Francois-Mitterrand-Platz zahlreiche Schattenzonen (grün). Auch hier verbessert sich die Behaglichkeit um eine ganze Stufe.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

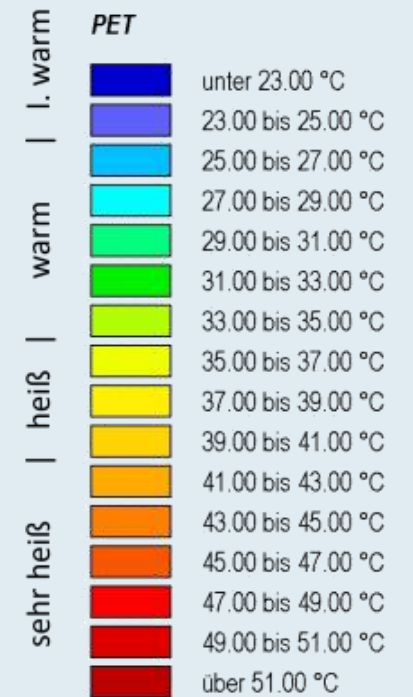
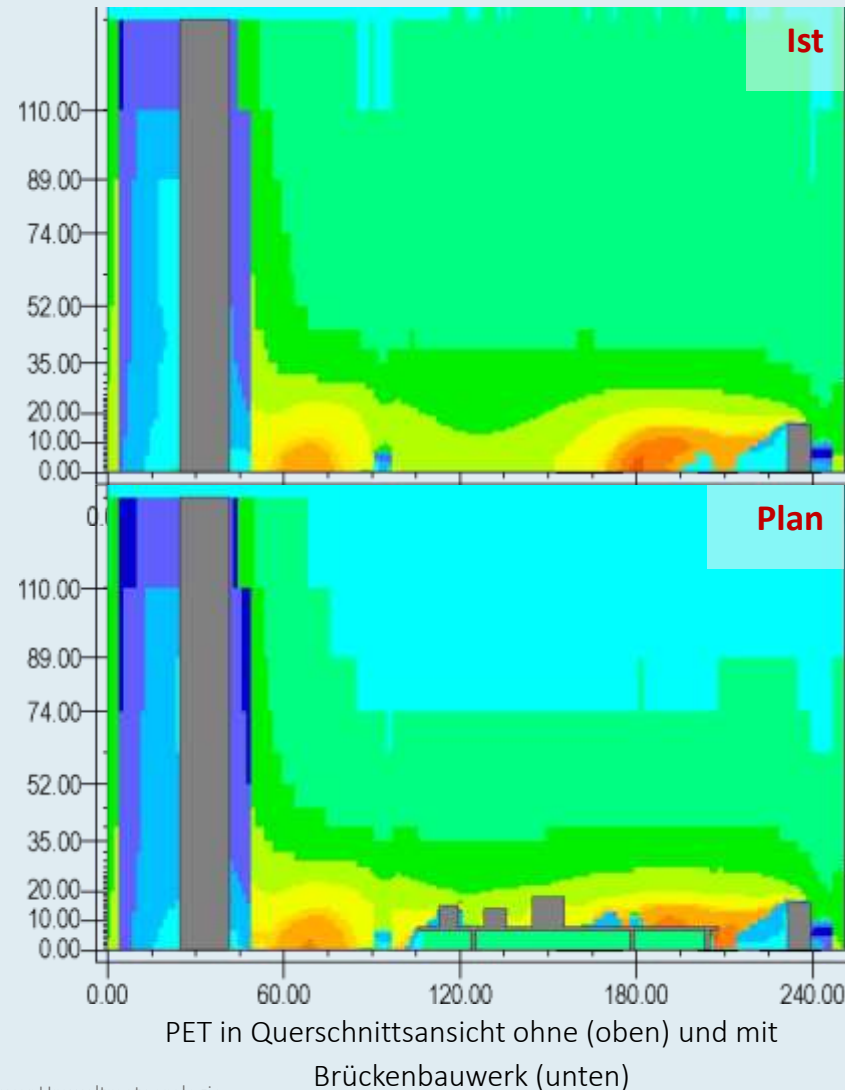
KONTAKT & IMPRESSUM



Betrachtet man die PET im Querschnitt der Mainzer Landstraße, so treten die durch Schattenwurf hervorgerufenen Absenkungen der PET unter der Brücke sichtbar hervor. Das Maß, um das es dort im Sommer erträglicher wird, ist enorm



Lage des
Querschnitts



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU / Dr. Dütemeyer Umweltmeteorologie

Durch die Frankfurter Brücken kommt es zu einer geringfügigen Modifikation des thermisch bedingten Windfeldes

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

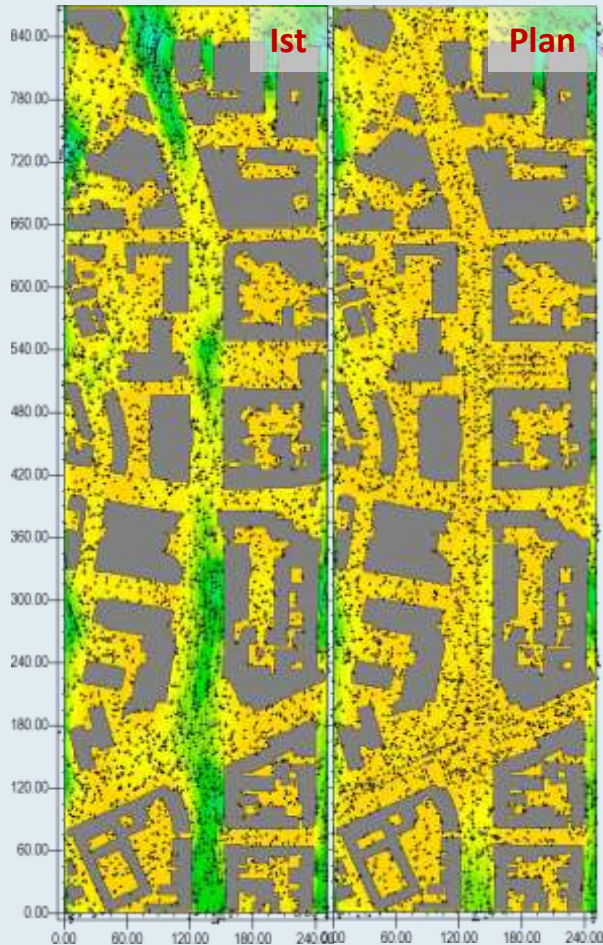
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

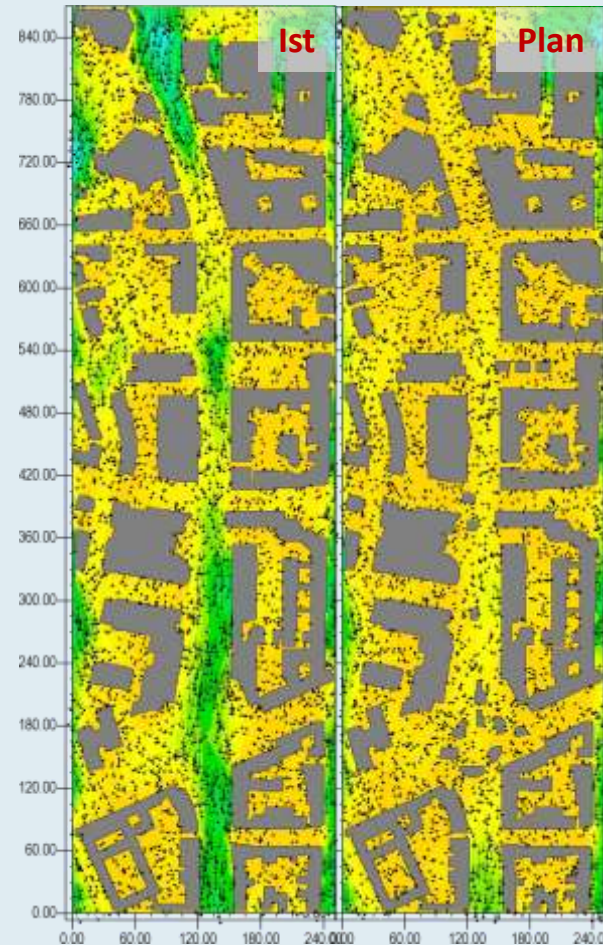
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

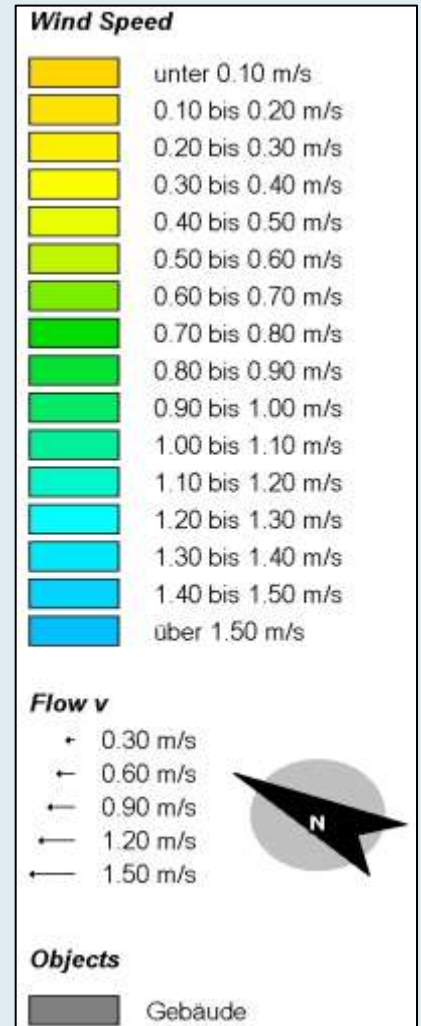
SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Windgeschwindigkeit in 2 m ü. Grund
im Istzustand (links) und Planfall (rechts)



Windgeschwindigkeit in 10 m ü. Grund
im Istzustand (links) und Planfall (rechts)



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Bedingt durch die dichte Bebauungsstruktur der Frankfurter Innenstadt ist die Windgeschwindigkeit im Bereich der Mainzer Landstraße schon im gegenwärtigen Zustand sehr schwach ausgeprägt. So weht der Wind zur heißesten Tageszeit (15 Uhr) im Straßenraum in 2 wie auch 10 m ü. Grund selten stärker als 0,8 m/s – ein leiser Luftzug, der auf der 13-stufigen Beaufort-Skala gerade einmal Windstärke 1 entspricht und für den Menschen kaum wahrnehmbar ist. In den Innenhöfen der Randbebauung sowie den einmündenden Querstraßen herrscht sogar praktisch Windstille.

Im Planzustand sieht die Situation sowohl in der Unterebene als auch auf den Frankfurter Brücken nicht grundlegend anders aus. Zwar zeigen die Windgeschwindigkeiten im Verlauf der Mainzer Landstraße eine tendenzielle Abnahme der Durchlüftung im Vergleich zum Istfall – was angesichts der Tatsache, dass die Frankfurter Brücken und die zusätzlichen Gebäude am Platz der Republik als Strömungshindernis wirken, auch nicht verwundert. Entscheidend dabei ist jedoch, dass sich sowohl die absoluten Geschwindigkeiten als auch die Reduktionsbeträge (von i.d.R. weniger als 0,5 m/s) auf einem derart niedrigen Niveau bewegen, dass in keinem Falle von einer merklichen oder physiologisch relevanten Verschlechterung des Luftaustausches auszugehen ist.

Für die nachgeordneten Straßenzüge im nahen Umfeld der Mainzer Landstraße, in denen die thermisch-dynamischen Verhältnisse noch weniger beeinflusst sind, gilt das natürlich erst recht.

Die Veränderung der Windgeschwindigkeit durch den Bau der Brücken ist
im Untersuchungsgebiet so gering, dass sie für den Menschen kaum
wahrnehmbar ist

Zwischenfazit: Unter thermischen Gesichtspunkten stellen die Frankfurter Brücken eine Bereicherung für das Stadtklima Frankfurts dar

In thermischer Hinsicht führen die Frankfurter Brücken zu keiner Verschlechterung der jetzigen Situation. Vielmehr findet durch ihren Schattenwurf, ihre dezente Struktur und ihre intensive Begrünung eine klimatische Inwertsetzung im Bereich der Mainzer Landstraße statt, die sich auf andere neuralgische Streckenabschnitte übertragen lässt.

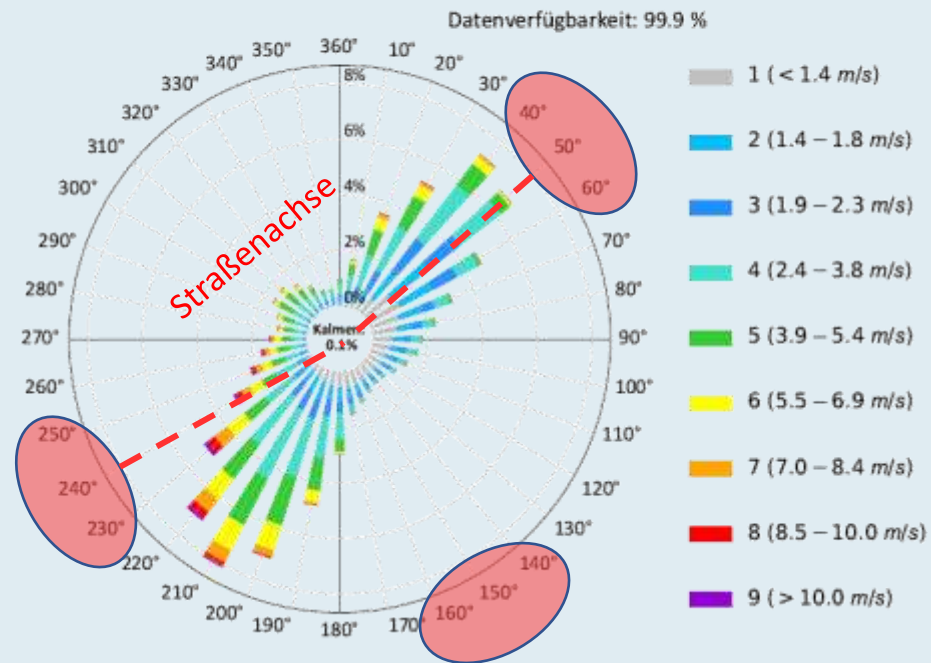
Für die thermisch induzierten Windsysteme bedeuten die Frankfurter Brücken außerdem ein nur geringfügiges Strömungshindernis, sodass auch bei sonnigem Wetter keine wahrnehmbaren Beeinträchtigungen des Luftaustausches zu erwarten sind.

In heißen Sommern schaffen die Frankfurter Brücken somit angenehm kühle Komfortzonen, in denen durch Verschattungseffekte sowohl unter als auch auf den Brücken der thermischen Belastung der Bürger effektiv entgegengewirkt wird.

Dynamische Analyse: Die dynamische Situation wurde unter den meteorologischen Rahmenbedingungen eines bewölkten Tages mit stärker ausgeprägten, übergeordneten Winden simuliert

AKTerm aus Messdaten: *DWD_Frankfurt_2009-2018.akt*
AKTerm auf Datenbasis DWD-CDC – Zeitraum 2009-2018

Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit



Für die Simulation der Effekte, welche die Frankfurter Brücken auf das bodennahe Strömungsfeld als Indikator für die Durchlüftung ausüben, wurden atmosphärische Randbedingungen gewählt, die denen eines gewöhnlichen Tages mit stärkeren äußeren Witterungseinflüssen entsprechen. Der Himmel ist wolkenbedeckt und das übergeordnete Windfeld stärker ausgeprägt, sodass thermische Effekte eine untergeordnete Rolle spielen.

Um die große Bandbreite der theoretisch auftretenden Strömungseffekte abzudecken, wurden drei unterschiedliche Anströmrichtungen gewählt (rötliche Ovale), von denen zwei annähernd parallel und eine quer zur Achse der Mainzer Landstraße orientiert sind. Damit werden gleichzeitig die besonders häufig vorkommenden Winde aus NO und SW berücksichtigt, wie die langjährige Windrose für das Untersuchungsgebiet zu erkennen gibt.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Die strömungsdynamischen Effekte der Frankfurter Brücken variieren je nach Windrichtung

Die strömungsdynamischen Einflüsse der Frankfurter Brücken lassen sich am besten hervorheben, indem die simulierten Windgeschwindigkeiten des Planfalls zu denen des Istzustands ins Verhältnis gesetzt werden. Ein Wert von 1,5 bedeutet somit eine Zunahme der Geschwindigkeit um 50 %, ein Wert von 0,75 dagegen eine Abnahme um 25 %, wobei sehr niedrige Änderungen der Windgeschwindigkeit von weniger als 0,2 m/s von vorn herein ausgeblendet sind.

Die dargestellten Verhältniswerte sind – unter der gegebenen Prämisse dynamischer Windverhältnisse – nicht an bestimmte Windgeschwindigkeiten gebunden, sondern unterliegen – wie auch die entsprechenden Prozesse in der Natur – der sog. „Reynoldsunabhängigkeit“: Bildet man das Verhältnis zwischen zwei Zuständen, so ist dieses auf unterschiedlichste Geschwindigkeitsniveaus anwendbar. Erst wenn das übergeordnete Windfeld (mit deutlich unter 1,5 m/s) so schwach ausgeprägt ist, dass es sich im Straßenraum kaum noch feststellen lässt, gewinnen die thermischen Effekte die Oberhand über das Strömungsgeschehen.

Ergänzend dazu lassen sich die simulierten Strömungsmuster von Ist- und Planfall auch in der Querschnittsansicht vergleichen. Daraus geht hervor, ob und inwiefern die auftretenden Verwirbelungen durch die Frankfurter Brücken modifiziert werden. Als Querschnitte wurden hierzu die Mainzer Landstraße südwestlich des Francois-Mitterand-Platzes sowie der Platz der Republik ausgewählt, da es sich dabei um besonders repräsentative Brückenabschnitte handelt.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

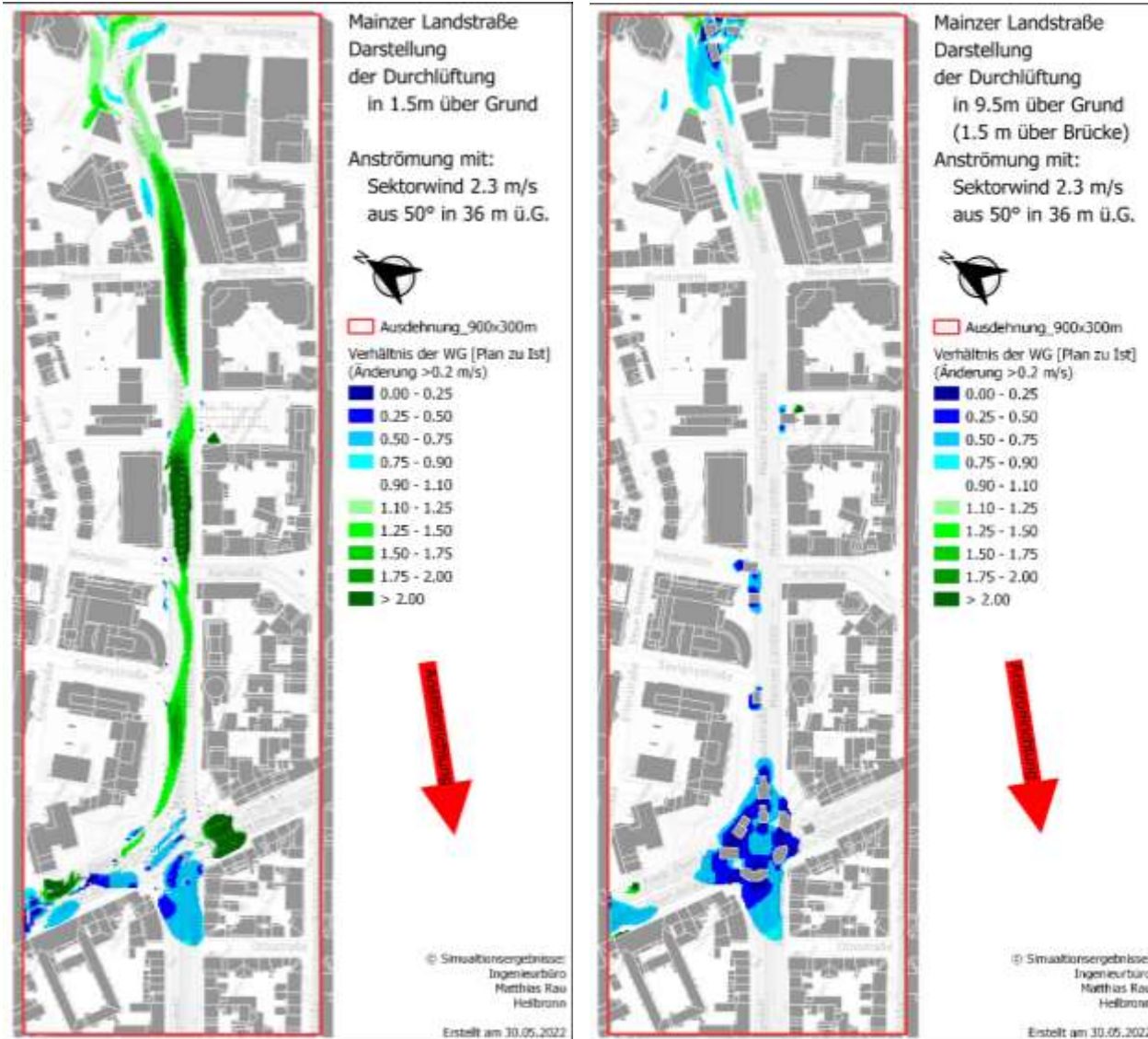
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Modifikation der Strömungsdynamik für Ist- und Planfall (I) Bei Anströmung aus Nordosten



Bei nordöstlicher Anströmung (50°) bläst der Wind längs durch die Mainzer Landstraße. In diesem Falle kanalisieren die Frankfurter Brücken die Luft und bewirken stellenweise eine Beschleunigung der Strömung in der Unterebene. Man spricht hierbei auch vom sog. Venturi-Effekt. Der Straßenraum wird also besser durchlüftet.

Auf den Brücken bleibt das Strömungsgeschehen dagegen weitgehend unverändert; nur am Platz der Republik bremsen die geplanten Gebäude auf der Brücke den Wind lokal aus.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

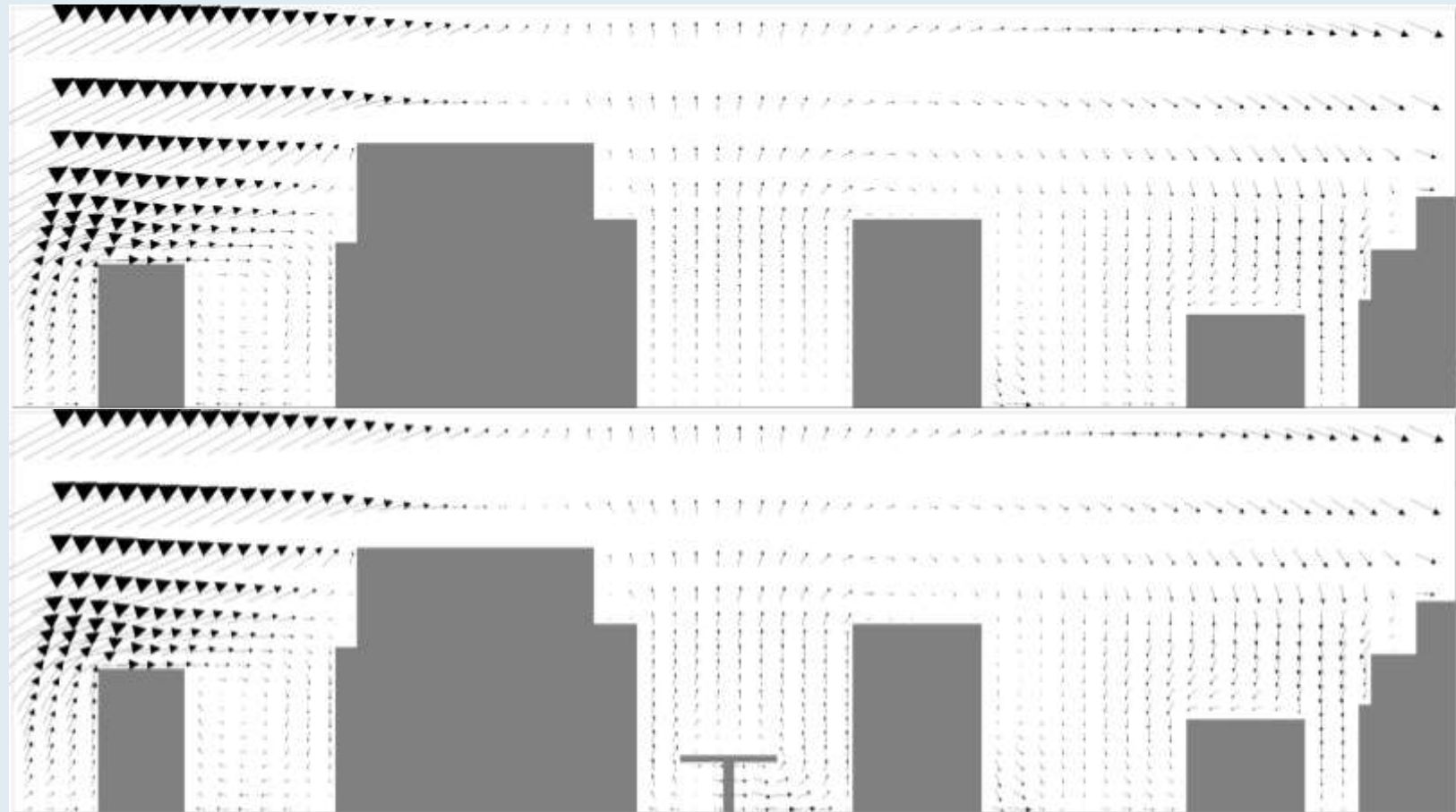
DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



In der vertikalen Querschnittsbetrachtung wird deutlich, dass die Beeinflussung der Strömungsdynamik auf den Bereich der Mainzer Landstraße beschränkt bleibt: Im Straßenzug nordwestlich der Mainzer Landstraße sowie in der südöstlich angrenzenden Blockbebauung bilden sich im Istzustand Wirbelsysteme aus, die in der Straßenschlucht der Mainzer Landstraße eine aufwärts gerichtete Vertikalbewegung erzeugen. Dieses Strömungsbild bleibt auch im Planfall mit dem Brückenbauwerk weitestgehend erhalten, da sich das seitliche Auslenken des Windes unterhalb der Brücke nicht in den darüber liegenden Luftraum fortpflanzt.

Mainzer Landstraße – Schnittdarstellung der Windvektoren – Hier Schnitt B: Anströmung aus 50° Oben: Istfall ohne Brückenbauwerk – Unten: Planfall mit Brückenbauwerk



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM

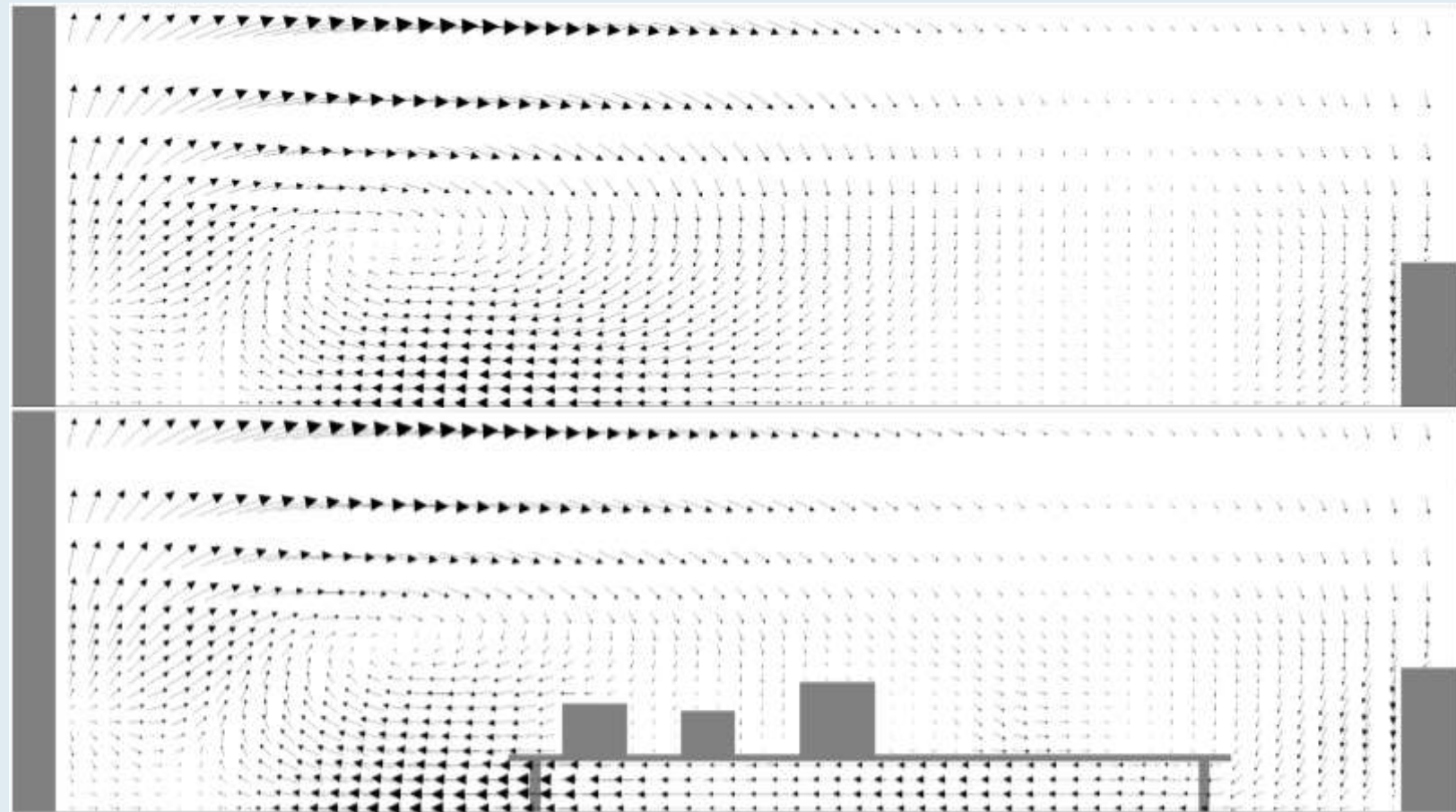


Auch für den Platz der Republik offenbaren die Querschnitte, dass die Auswirkungen durch das Brückenbauwerk auf das lokale Umfeld begrenzt sind: So kennzeichnet sich das Strömungsbild im Istzustand durch einen deutlich ausgeprägten Spiralwirbel im nordwestlichen Bereich der Kreuzung, der auch im Planfall nahezu unverändert entsteht. Modifiziert wird das Strömungsmuster lediglich im Nahbereich des Brückenbauwerks mit den darauf stehenden Gebäuden, wo sich aufgrund von Verdrängungseffekten südöstlich des Gebäudeensembles ein drehender Wirbel ausbildet.

Lage der Schnitte



Mainzer Landstraße – Schnittdarstellung der Windvektoren – Hier Schnitt C: Anströmung aus 50° Oben: Istfall ohne Brückenbauwerk – Unten: Planfall mit Brückenbauwerk



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

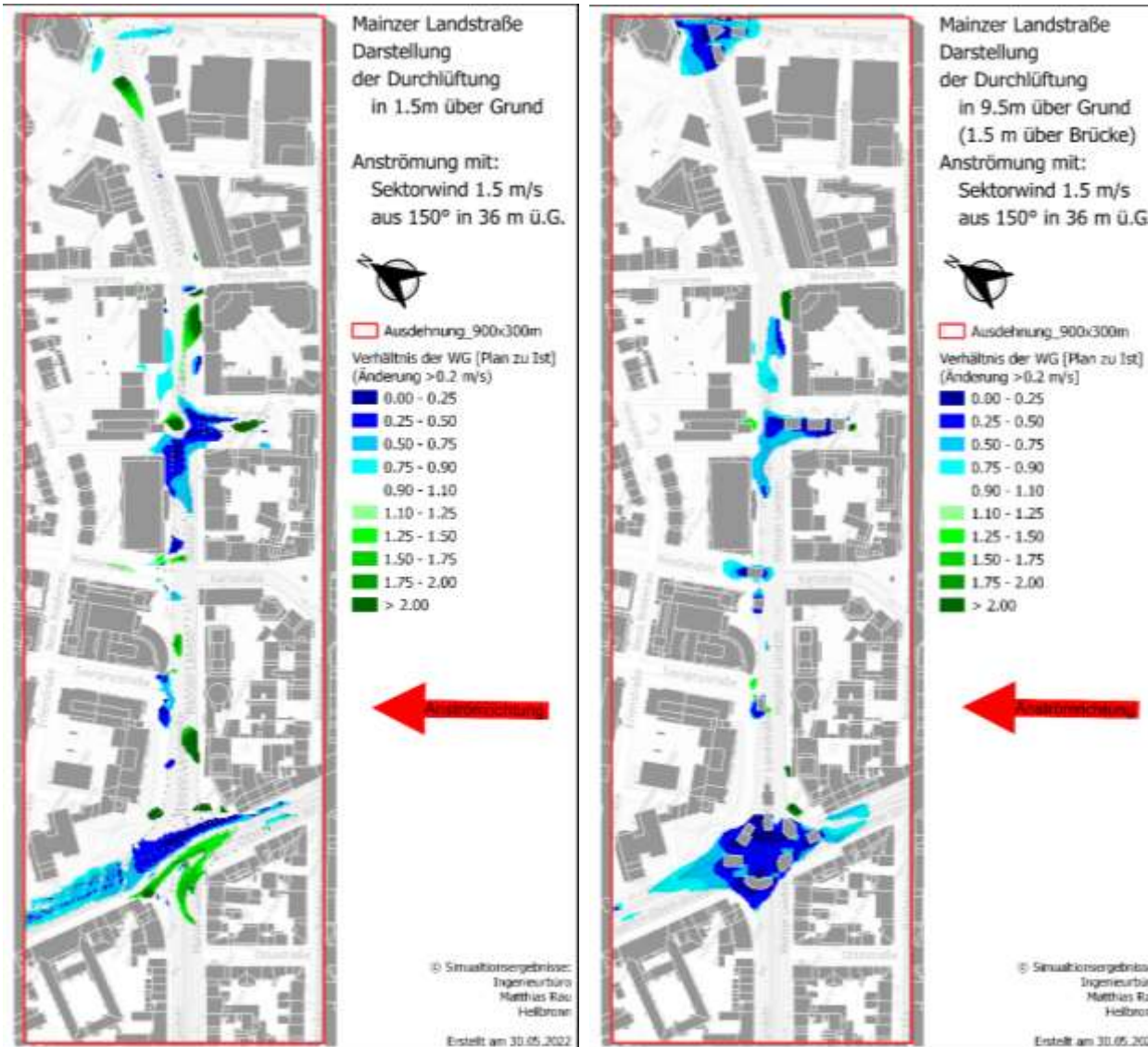
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Modifikation der Strömungsdynamik für Ist- und Planfall (II) Bei Anströmung aus Südosten



Weht der Wind quer zur Mainzer Landstraße (150° Anströmung), verändert sich das Strömungsbild nur sehr geringfügig. Es bilden sich vereinzelte Leewirbel an Gebäuden und Nachlaufzonen unter der Brücke. Dort wechseln sich Bereiche verstärkter und verlangsamer Strömung ab. Nur über dem Platz der Republik kommt es tendenziell zu einer Beruhigung des Windfeldes.

Zwar ist die hier betrachtete südöstliche Anströmung in Frankfurt vergleichsweise selten vertreten und daher als Queranströmung für den NO-SW-orientierten Abschnitt der Mainzer Landstraße weniger relevant. Da die Brücken jedoch eine Ring- bzw. Netzstruktur besitzen, trifft der Wind an anderen Passagen häufig quer auf das Brückenbauwerk, wodurch die hier simulierten Effekte dort vermehrt auftreten können.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Innerhalb der Straßenschlucht der Mainzer Landstraße üben die Frankfurter Brücken bei gegebener Anströmung aus Südosten, wie sich aus der Querschnittsansicht entnehmen lässt, keinen Einfluss auf die Zirkulationsmuster aus: Der idealtypische Wirbel, der sich zwischen den hochaufragenden Gebäuden im Istzustand einstellt, kommt auch im Planfall uneingeschränkt zustande.

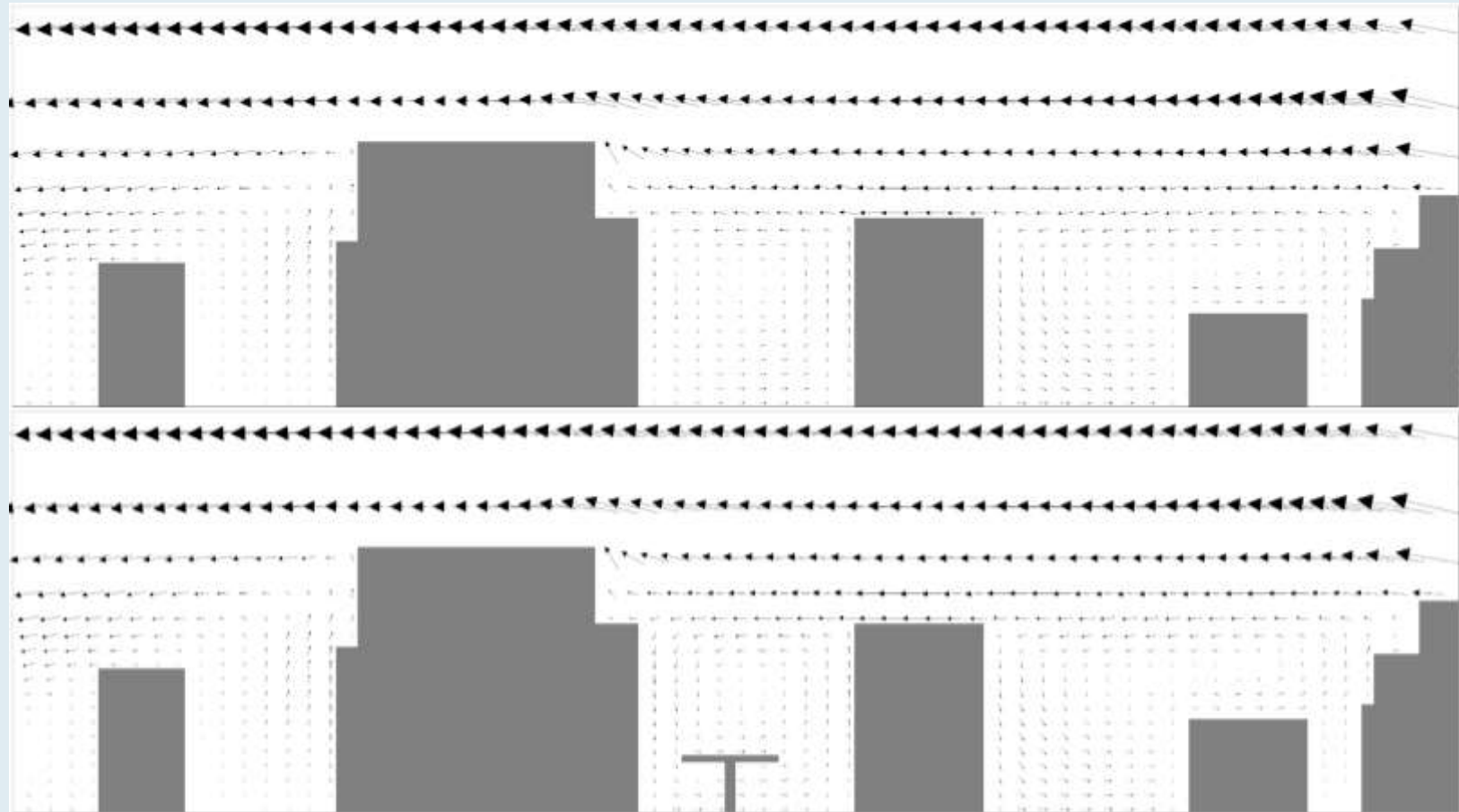
Ausschlaggebend dafür ist die säulenbasierte Aufständigung der Frankfurter Brücken, wodurch dem Wind kaum Widerstand entgegengesetzt wird und das Bauwerk unterströmt werden kann. Veränderungen bezüglich der Durchlüftungsverhältnisse sind daher nicht zu erwarten.

Lage der Schnitte



Mainzer Landstraße – Schnittdarstellung der Windvektoren – Hier Schnitt B: Anströmung aus 150°

Oben: Istfall ohne Brückenbauwerk – Unten: Planfall mit Brückenbauwerk



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

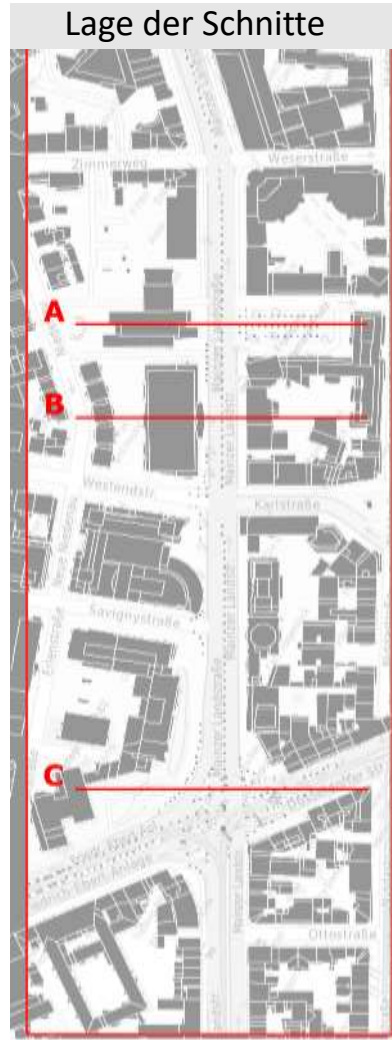
SUCHE

DAS TEAM

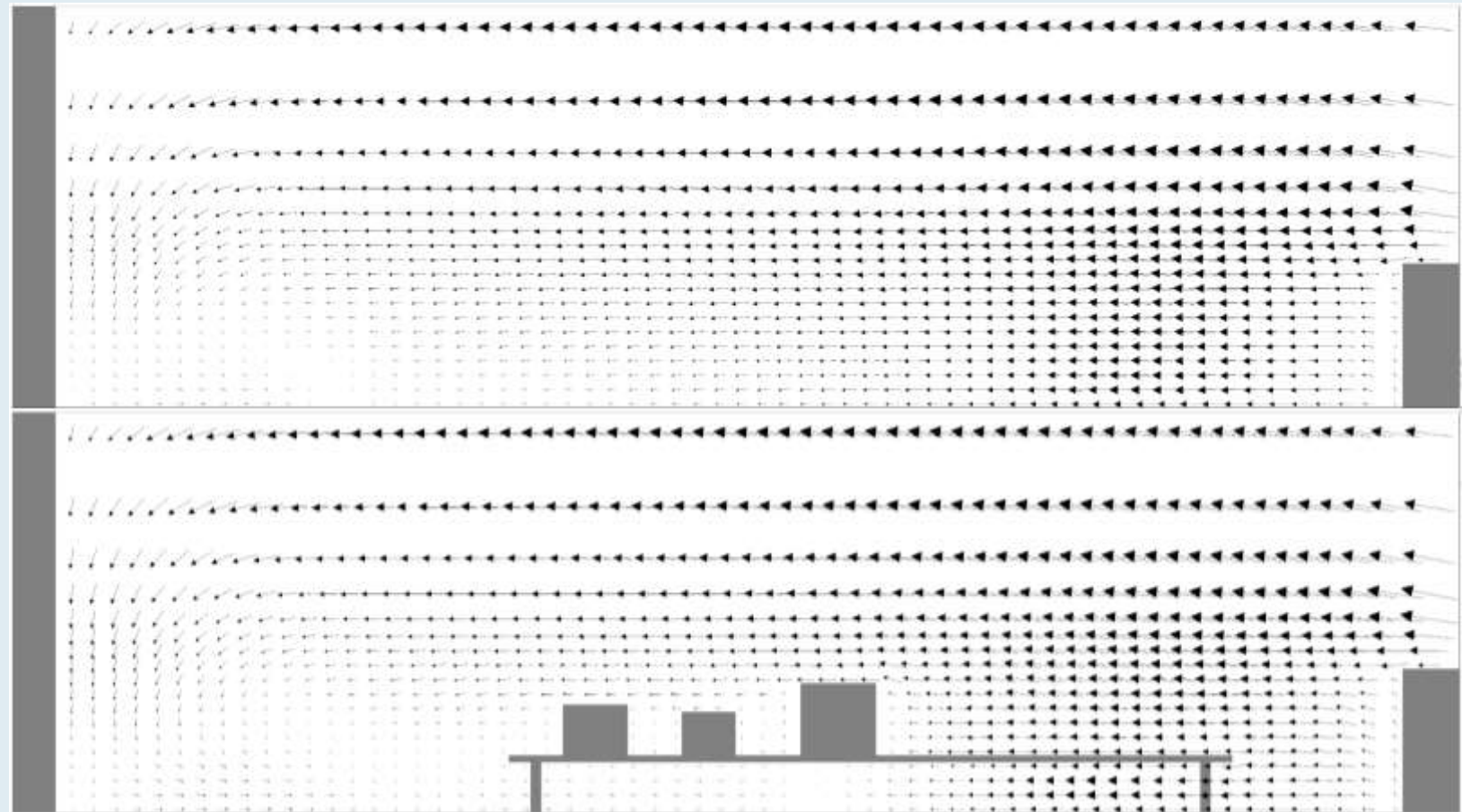
KONTAKT & IMPRESSUM



Am Platz der Republik findet bei Queranströmung hingegen eine größere Modifikation der winddynamischen Verhältnisse statt: Während die Strömung im Istzustand nahezu ungestört in den offenen Kreuzungsbereich vordringt und erst am Nordwestrand durch das Auftreffen auf einen hohen Gebäudekomplex in einen Frontwirbel übergeht, wird das Strömungsfeld durch die Gebäude auf der Brücke im Planzustand gewissermaßen "gestört". Es treten kleinere Verwirbelungen zwischen den Gebäuden auf und ein Nachlaufwirbel im Lee des Gebäudeensembles führt zu einer Strömungsumkehr unter der Brückenebene. Dadurch kann es im Kreuzungsbereich zu einer verminderten Durchlüftung kommen.

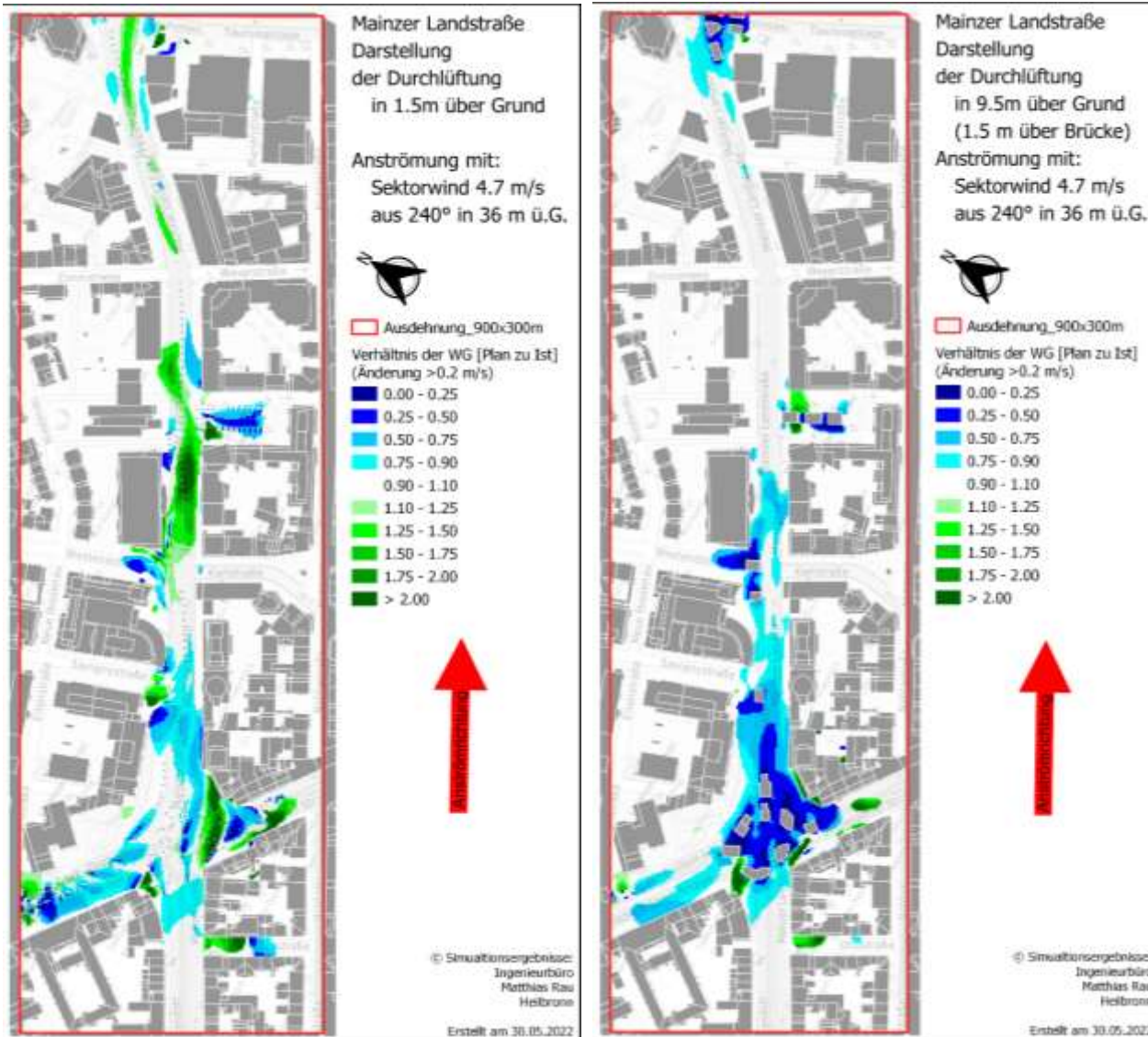


Mainzer Landstraße – Schnittdarstellung der Windvektoren – Hier Schnitt C: Anströmung aus 150° Oben: Istfall ohne Brückenbauwerk – Unten: Planfall mit Brückenbauwerk





Modifikation der Strömungsdynamik für Ist- und Planfall (III) Bei Anströmung aus Südwesten



Bei Anströmung aus Südwesten (240°) entsteht ein komplexes Nebeneinander aus Bereichen erhöhter und reduzierter Windgeschwindigkeit, die sich letztendlich aufheben. Analog zur Anströmung aus Nordosten können auch hier Beschleunigungseffekte unter dem Brückenbauwerk auftreten, wohingegen die Windgeschwindigkeit auf den Frankfurter Brücken abnimmt.

Genau wie bei den beiden anderen Fällen konzentrieren sich die Effekte jedoch ausschließlich auf den unmittelbaren Bereich der Mainzer Landstraße, sodass sich keine Fernwirkungen auf die angrenzende Bebauung ergeben.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

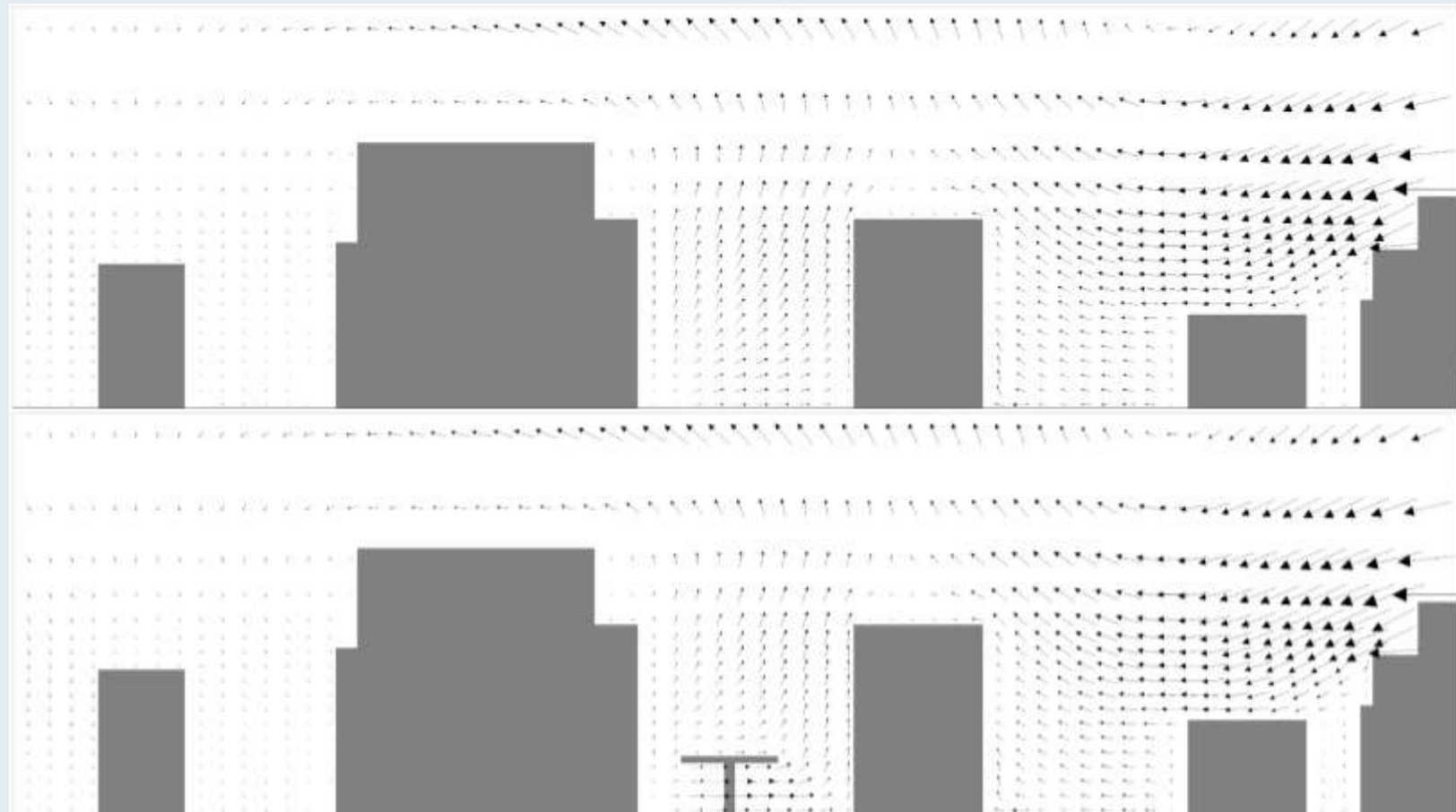
KONTAKT & IMPRESSUM



Vergleicht man die Vertikalschnitte von Istzustand und Planzustand bei straßenparalleler Anströmung aus Südwesten, dann sind nur für den Bereich der Mainzer Landstraße Unterschiede im Strömungsmuster erkennbar: Aufgrund der Hinderniswirkung, die von dem Brückenbauwerk ausgeht, treten im Planfall oberhalb der Brücke niedrigere und im tieferen Bereich höhere Geschwindigkeiten auf. Unterhalb der Brückenebene ist somit nicht von einer verminderten Durchlüftungswirkung auszugehen.



Mainzer Landstraße – Schnittdarstellung der Windvektoren – Hier Schnitt B: Anströmung aus 240°
Oben: Istfall ohne Brückenbauwerk – Unten: Planfall mit Brückenbauwerk



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

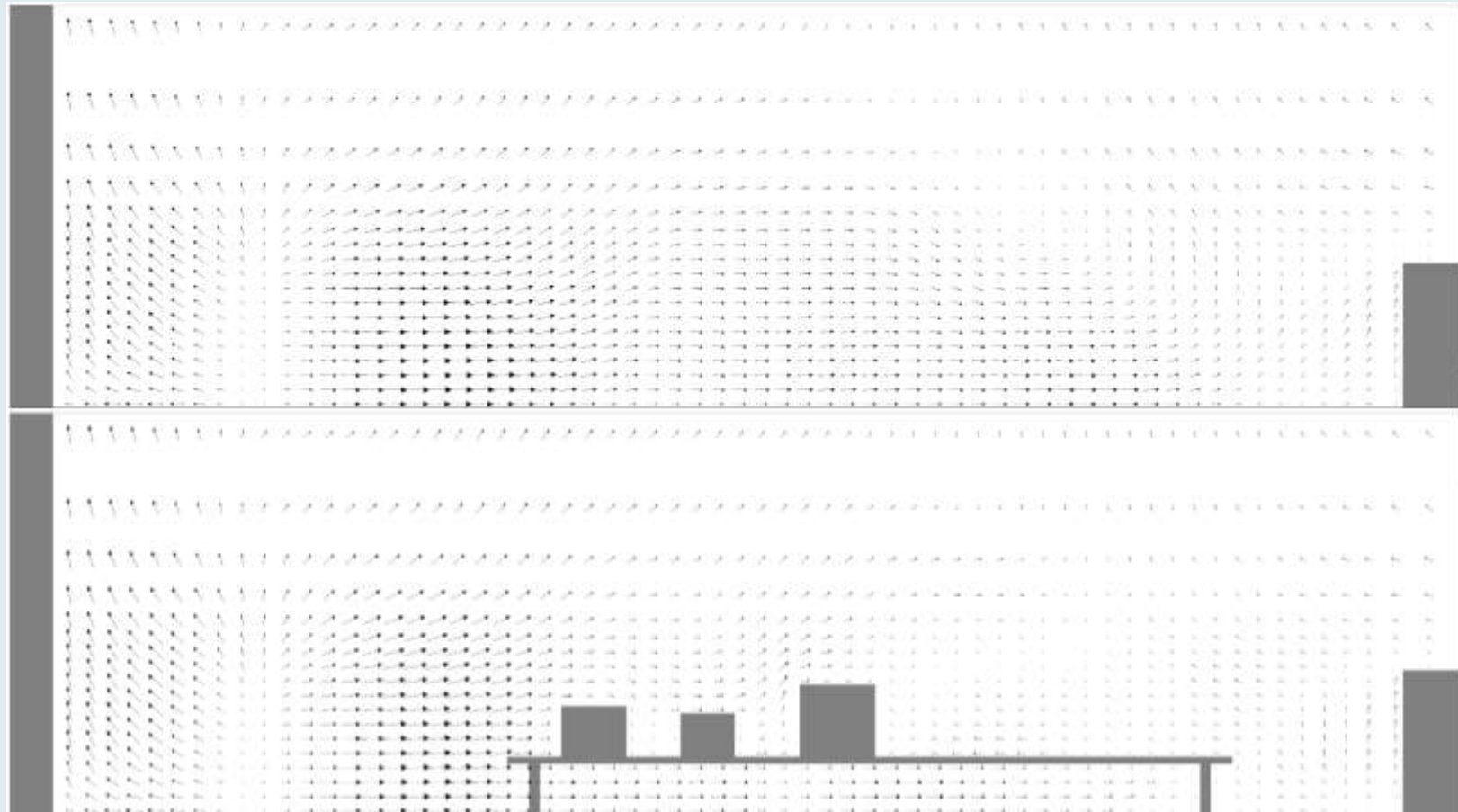
KONTAKT & IMPRESSUM



Komplizierter stellt sich die Situation am Platz der Republik dar: Dort führt der in Luv stehende Gebäudekomplex im Nordwesten dazu, dass sich ein komplexes Wirbelsystem ausbildet, welches allerdings im Ist- und Planzustand nahezu unverändert ist. In beiden Fällen wird eine Querströmung in Richtung Südosten induziert, die durch das Brückenbauwerk wiederum lokal modifiziert wird. Daraus folgt, dass das Geschwindigkeitsniveau unterhalb und oberhalb der Brückenebene in geringem Maße lokal vermindert wird.



Mainzer Landstraße – Schnittdarstellung der Windvektoren – Hier Schnitt C: Anströmung aus 240°
Oben: Istfall ohne Brückenbauwerk – Unten: Planfall mit Brückenbauwerk





Zwischenfazit: Für die Durchlüftung und die lufthygienische Situation sind die Frankfurter Brücken als unproblematisch zu erachten

Entsprechend den Erwartungen führen die Frankfurter Brücken als Strömungshindernis zu lokalen Modifikationen des Windfeldes, das durch die hohe Bebauung der Mainzer Landstraße vorgeprägt ist. Es treten kleinräumige, hochkomplexe Effekte im dynamischen Strömungsgeschehen auf, wobei sich Zonen mit verminderter und solche mit verstärkter Windgeschwindigkeit ausgleichen.

Unter den Frankfurter Brücken kann es an manchen Stellen zur Beschleunigung des Windes kommen, wodurch der Straßenraum besser durchlüftet wird. Tendenziell werden allerdings viele Strömungsmuster, die bereits im jetzigen Zustand der Mainzer Landstraße auftreten, nicht maßgeblich beeinflusst, was auf den Säulencharakter und die damit verbundene Winddurchlässigkeit der Frankfurter Brücken zurückzuführen ist.

In jedem Falle sind die dynamischen Effekte der Brücken stets auf den direkten Nahbereich begrenzt, weshalb von keinen weitreichenden Auswirkungen auszugehen ist.

Da die Mainzer Landstraße durch ihre außergewöhnlich hohe und dichte Randbebauung als „Worst-Case“-Beispiel für den Streckenverlauf der Frankfurter Brücken gilt, dürften andere – weniger kritische – Streckenabschnitte allenfalls ähnliche Strömungsmuster aufweisen und voraussichtlich keine Verschlechterung der dynamischen Effekte hervorrufen.

Sollten sich wider Erwarten bei der stadtklimatischen Untersuchung anderer kritischer Stellen im Brückenverlauf im Vorfeld negative Auswirkungen abzeichnen, gibt es zudem die Möglichkeit, den Brückenkörper mit durch Geländer geschützten Luftlöchern zu versehen, um die Durchlüftung zu verbessern.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Neben den betrachteten thermischen und dynamischen Analysen sind Untersuchungen der Immissionsbelastung ebenfalls gängige stadtklimatische Vorplanungskriterien – die bei dem langen Planungshorizont hier entfallen konnten

Das Bauvorhaben „Frankfurter Brücken“ wird voraussichtlich eine Planungsphase von 5 Jahren und eine Bauzeit von 10 Jahren benötigen. In diesem Zeithorizont ist eine drastische Wandlung der Immissionslandschaft durch die Veränderung der Fahrzeugmotoren in Deutschland zu erwarten.

Da die Emissionen der Fahrzeuge zwar nicht 100 %, aber dennoch einen signifikanten Großteil der Schadstoffbelastung auf den Straßen verursachen, lassen sich zum heutigen Zeitpunkt auf der aktuellen Datenbasis keine validen Plananalysen für die Auswirkungen der Frankfurter Brücken in der Zukunft machen.

Sollte die Einführung der E-Autos und Wasserstoff-Fahrzeuge jedoch im geplanten Umfang fortschreiten, ist eine so signifikante Verbesserung der Luft in unseren Städten zu erwarten, dass das Brückenbauwerk für heutige Verhältnisse extrem geringe Auswirkungen in einem derart „reinen“ Umfeld haben dürfte.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Die Immissionsbelastung sinkt in Hessen seit Jahren. Bis zur Fertigstellung der Frankfurter Brücken – frühestens 2037 – dürfte sich die Situation weiter entschärfen

Die Immissionsbelastung durch den Innenstadtverkehr ist in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich gesunken. Das liegt an der Verbesserung der Emissionswerte von Verbrennungsmotoren, die immer strengeren Auflagen genügen müssen. Eine signifikante weitere Reduktion ist allerdings nur dann zu erwarten, wenn es einfach keine Verbrennungsmotoren mehr auf den Straßen gibt. Derzeit sind die EU-Grenzwerte in Hessen – ebenso wie im Rest Deutschlands – zwar bereits unterschritten, die WHO-Richtwerte hingegen noch nicht.

Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte in Hessen

— Luftmessstellen im ländlichen Raum — Luftmessstellen in Städten
— Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten -- WHO-Richtwert -- EU-Grenzwert



Quelle: LANL + DLR + DLR + DLR

Entwicklung der PM2,5-Jahresmittelwerte in Hessen

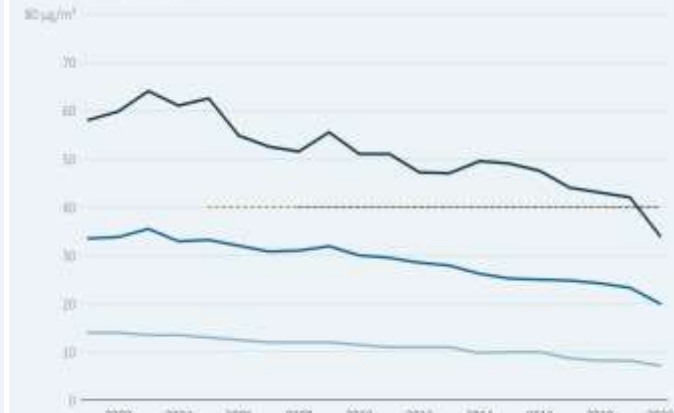
— Luftmessstellen im ländlichen Raum — Luftmessstellen in Städten
— Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten -- WHO-Richtwert -- EU-Grenzwert



Quelle: LANL + DLR + DLR + DLR

Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte in Hessen

— Luftmessstellen im ländlichen Raum — Luftmessstellen in Städten — Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten
-- WHO-Richtwert -- EU-Grenzwert



Quelle: LANL + DLR + DLR + DLR

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

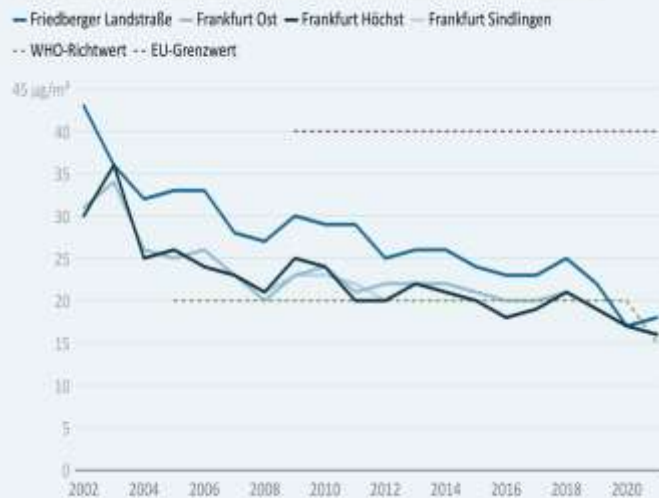
KONTAKT & IMPRESSUM



Auch in Frankfurt weist die Schadstoffbelastung der vergangenen Jahre einen rückläufigen Trend auf

Die langjährige Unterschreitung der EU-Grenzwerte für die Jahresmittelwerte von PM10 und PM2,5 ist ein Indiz dafür, dass auch die Stadtluft Frankfurts in den letzten Jahren zunehmend sauberer geworden ist. Gleichzeitig verdeutlichen allerdings die nur vereinzelt eingehaltenen und im Jahr 2020 nochmals verschärften WHO-Richtwerte, dass es für eine gesunde Luftqualität in Frankfurt weiterhin großen Handlungsbedarf gibt.

Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte in Frankfurt am Main



Quelle: Umweltbundesamt + Institut für Strategieplan

Entwicklung der PM2,5-Jahresmittelwerte in Frankfurt am Main



Quelle: Umweltbundesamt + Institut für Strategieplan

Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte in Frankfurt am Main

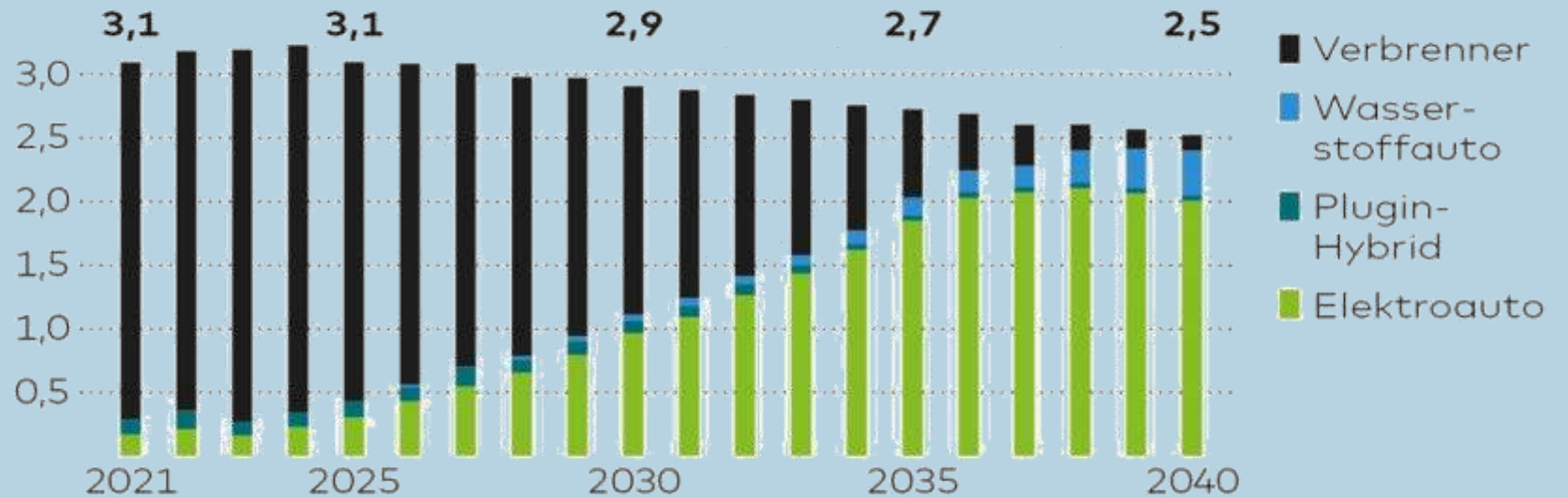


Quelle: Umweltbundesamt + Institut für Strategieplan

Bis zur Fertigstellung der Frankfurter Brücken 2035 – 2040 wird der Anteil an Verbrenner-Motoren durch die stetige Modernisierung der Verkehrsflotten drastisch gesunken sein – und mit ihm die Schadstoffbelastung auf den Straßen der Stadt

Fahrzeugabsatz in Deutschland

in Millionen Einheiten (Prognose)



WELT

Quelle: Deloitte

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Für jede Stadt ist allerdings gesondert zu prüfen, ob das Konzept der Frankfurter Brücken auch dort eine stadtklimatisch positive – oder zumindest neutrale – Wirkung hervorruft

Viele Städte leiden an Wohnungsnot, Wassermangel für ihre Grünflächen und an Platzmangel für ihre sehr ehrgeizigen Ziele zur Ausweitung erneuerbarer Energien.

Das Konzept der Frankfurter Brücken könnte hier Abhilfe schaffen – aber um zu dessen stadtklimatischer Verträglichkeit endgültige Aussagen treffen zu können, ist für jede weitere andere Stadt eine eigene mikroklimatische Simulation der potenziellen Auswirkungen durch die Brückenbauwerke unabdingbar.

Denn nicht nur die Bebauungsstruktur einer Stadt, sondern auch viele weitere Faktoren wie das regionale Klima, die Lage der Stadt im Relief etc. sind für die Beurteilung eines solchen infrastrukturellen Bauvorhabens von zentraler Bedeutung.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Nikada - istockphoto.com

Fazit: Unter thermischen Gesichtspunkten tragen die Frankfurter Brücken zur Verbesserung des Stadtklimas bei – auch in Bezug auf Durchlüftung und Lufthygiene sind sie unproblematisch

Hinsichtlich der thermischen Verhältnisse findet durch den Schattenwurf der Frankfurter Brücken, ihre dezente Struktur sowie ihre intensive Begrünung eine klimatische Aufwertung der Mainzer Landstraße statt. Die sommerliche Wärmebelastung wird erheblich reduziert.

Bei windigem Wetter können unter den Frankfurter Brücken Beschleunigungseffekte auftreten, sodass der Straßenraum besser durchlüftet wird – nur an einigen wenigen Stellen wird die Windgeschwindigkeit in vergleichsweise geringem Maße herabgesenkt. Darüber hinaus werden die bestehenden Strömungsphänomene in der Mainzer Landstraße kaum modifiziert, da die Säulenstruktur der Brücken für eine hohe Winddurchlässigkeit sorgt.

Sowohl die thermischen Auswirkungen als auch die dynamischen Effekte sind stets auf den Nahbereich des Brückenbauwerks beschränkt. Da das gewählte Untersuchungsgebiet zu den stadtklimatisch kritischsten Stellen im gesamten Brückenverlauf zählt, erlaubt die modellbasierte Analyse gewissermaßen eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Brückenabschnitte.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



MITWIRKENDE

Architektur

Kommunikation

Statik

Visualisierung & Bilder

Recht

Kritische Sparringspartner:

Brücken

Kunst & Kultur

Transport

Wasser

Finanzen

Professoren

Energie

Stadtgrün & Natur

Technik & IT

Webpage & Design

Umsetzung

Fachleute

Geoinformation

Stadtklima - Weltklima

Verpackung

Inspiratoren & Unterstützer



Maßnahmen neben den Brücken

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



Die Brücken ermöglichen Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas in ihrem erweiterten Umfeld

Auch im Umfeld der Frankfurter Brücken werden Maßnahmen umgesetzt, die das Stadtklima positiv beeinflussen: Die Verdunstungskühle in der Innenstadt wird gefördert, indem mithilfe der Brücken-Ringleitung 40.000 m² Fläche in Frankfurt entsiegelt, bepflanzt und bewässert sowie weitere 200.000 m² Grünfläche neben und nahe der Brücke mit Wasser versorgt werden. Das Wassersystem der Brücken ermöglicht zudem die Pflanzungen und Versorgung von rund 1.000 weiteren Bäumen in der City, die durch Schattenwurf, Bindung von Schadstoffen und Frischluftproduktion ihr mikroklimatisches Umfeld ebenfalls verbessern. Hinzu kommt, dass im Zuge des Brückenbaus Straßenbeläge erneuert werden, die anstatt wie herkömmlich in Dunkelgrau, nun im Hinblick auf Sommerhitze in hellerer Farbe ausgeführt werden, wodurch der Albedo-Effekt dort zum Tragen kommt.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Kapitelinhalt: In dem Kapitel wird das Maßnahmen-Paket geschildert, das im Brücken-Kontext zur Verbesserung des Stadtklimas umgesetzt wird

Das wichtigste Maßnahmenbündel beschäftigt sich mit der Entsiegelung und Bepflanzung von Flächen in der Stadt, sowie der Bewässerung bereits vorhandener, unterversorgter Grünflächen.

Durch die Forcierung autonomer Verkehrskonzepte wird ein Großteil der Parkplätze in Frankfurt zukünftig nicht mehr benötigt – und steht damit für weitere Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen sowie Baumpflanzungen zur Verfügung.

Auch neben den Frankfurter Brücken werden viele Areale farblich möglichst hell gestaltet, wodurch es sich dort im Sommer weniger aufheizt.



Im Zuge des Baus der Frankfurter Brücken können zahlreiche weitere positive Maßnahmen für das Stadtklima umgesetzt werden

Die Straßenränder rechts und links der Brücken versickerungsfähig machen: Wenn bei Starkregen im Sommer die Niederschläge versickern, anstatt in die Kanalisation „entsorgt“ zu werden, dann wird nicht nur die Versickerungsfläche selbst gekühlt, sondern auch noch lange nach dem Regen wird die Umgebungstemperatur dadurch abgesenkt, dass der Luft Wärme für die Verdunstung des Wassers entzogen wird.

In der Klimatologie spricht man daher auch von „Verdunstungskühle“ und dem „Oaseneffekt“ von Grünflächen. Um solche Flächen versickerungsfähig zu machen, müssen sie allerdings auch im Untergrund geändert werden.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

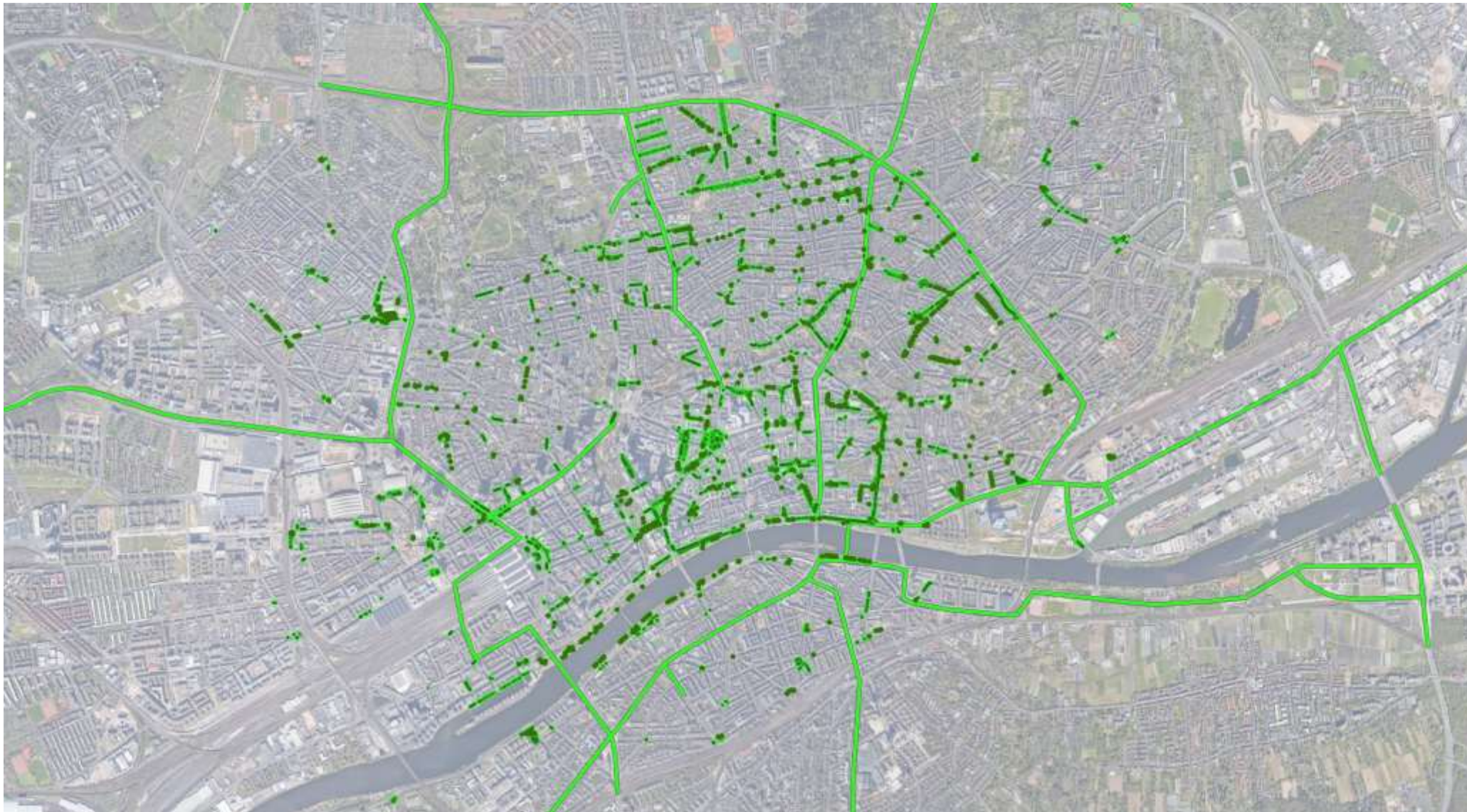
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Insgesamt können über 40.000 Quadratmeter neue entsiegelte und bepflanzte Flächen in der Frankfurter Innenstadt entstehen – dank des Wassersystems der Brücken



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Verdunstungskühle durch versickerungsfähige Flächen – ein Tropfen auf den heißen Stein?

Bei Flächenentsiegelung und ihrer Auswirkung auf das lokale Stadtklima muss man drei Arten von Entsiegelung unterscheiden:

1. Einfach entsiegelte Fläche, die den wasserabsorbierenden Raum mit Erdboden, Kies oder Gitter abdeckt
2. Ausschließlich mit Rasen bewachsene entsiegelte Fläche
3. Entsiegelte Fläche mit dichterem und höherem Pflanzenbewuchs

Im Vergleich zu dunkel asphaltierten Flächen sind sowohl einfach entsiegelte Flächen als auch Rasenflächen eine thermische Bereicherung:

Eine grasbewachsene Parkplatzfläche beispielsweise weist im Vergleich zu einer asphaltierten Fläche an heißen Sommertagen Temperaturunterschiede der Oberfläche von bis zu 8 °C auf (natürlich nur, wenn sie nicht ausgetrocknet ist).

Noch besser als das bloße Entsiegeln oder die Ausstattung mit Rasen ist es allerdings, wenn man die Flächen mit üppiger Vegetation wie Sträuchern oder Stauden bepflanzt.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



Am besten sind allerdings immer noch Bäume: Sie haben als große Schattenspender den höchsten Kühleffekt unter den Stadtgrün-
Pflanzen, denn Schatten bewirkt im bodennahen Bereich noch mehr als Verdunstung. Da jedoch häufig entsiegelt, aber nicht
immer auch ein Baum gepflanzt werden kann, ist Entsiegelung neben Fassaden- und Dachbegrünung zur Steigerung der
Verdunstungskühle die nächstbeste Stadtplanungsmaßnahme.



Copyright © by Robert Harding - alamy.com

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Gute Stadtplanung sorgt für Entsiegelung und Versickerung – auch dort, wo nichts gepflanzt werden kann

Um in einer Stadt bei Starkregen-Ereignissen das Regenwasser versickern lassen zu können, müssen nicht nur Oberflächen wasserdurchlässig gestaltet werden, sondern darunter müssen auch Räume geschaffen werden, in denen das Wasser sich sammeln kann.

Diese Räume können entweder tatsächliche Hohlräume sein mit einer Rost-ähnlichen Abdeckung darüber; oder aber sie werden mit größerem Kies gefüllt, um oben mit einer dichteren, festeren, aber wasserdurchlässigen Schicht abzuschließen.

Auf diese Weise können vormals versiegelte Parkplätze oder Straßenmittelstreifen entsiegelt werden und zur Schaffung der „wassersensiblen“ Stadt der Zukunft beitragen.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Der wichtigste Beitrag der Frankfurter Brücken zur Entsiegelung der Stadt: Reduktion der Fahrzeuganzahl und damit der benötigten Parkplätze - durch autonomen zentral gesteuerten Stadtverkehr



Copyright © by Blue Planet Studio - istockphoto.com

Mit dem autonomen Verkehr auf den Frankfurter Brücken entsteht weltweit das größte innerstädtische Quartier, in dem tatsächlich eine komplette Bedarfswelt mit selbstfahrenden Fahrzeugen abgedeckt wird. Dieses einmalige und hochmoderne Testareal ist der Einstieg dafür, den autonom fahrenden Verkehr sukzessive auch unter den Brücken in bestimmten Stadtteilen bzw. Zonen zu implementieren – sobald die Systeme ausgefeilt sind und die Lernkurven dazu durchlaufen wurden.

Ein Transfer auf Stadtteile bzw. Zonen unter den Brücken ist zwar erst in einigen Jahrzehnten zu erwarten und wird auch mit einer Übergangszeit arbeiten müssen: In dieser Zeit fahren Fahrzeuge noch individuell gesteuert und werden erst dann autonom fahrend bzw. von einer Zentrale gesteuert, sobald sie in eine solche Stadtteil-Zone hineinfahren. Bis zu den Grenzen dieser Zonen werden sie weiterhin individuell lenkbar bleiben müssen.

Das bedeutet: Es ist noch ein weiter Weg bis dahin – Prognosen gehen von einem halben Jahrhundert oder mehr aus.



Copyright © by Klaus Hoffmann - dreamstime.com

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Inga Nielsen - dreamstime.com



Copyright © by Schoening - imago-images.de

Frei werdende Parkfläche kann in Grünflächen oder Fahrradwege umgewandelt werden

Auch wenn man noch Jahrzehnte darauf warten muss: Wenn diese Entwicklung zum autonomen Stadtverkehr erstmal abgeschlossen ist, dann reduziert sich die Anzahl benötigter Fahrzeuge (auch „individuell transportierender Fahrzeuge“) um bis zu 90 %. Entsprechend sinkt auch die benötigte Parkplatzfläche in Frankfurt signifikant.

Nehmen Parkplätze heute vermutlich rund 9 km² der 52 Quadratkilometer Verkehrsfläche in Frankfurt ein, so werden es dann weniger als 1 km² sein.

Damit können 8 km² Fläche entsiegelt und begrünt oder sogar mit Bäumen bepflanzt werden. Ganze Straßenzüge erhalten damit ein anderes Gesicht – und ein anderes thermisches Stadtklima.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Gute Stadtplanung setzt wo immer möglich auf den Albedo-Effekt

Hellere Oberflächen rechts und links der Brücken schaffen: Wenn die Sonne an heißen Tagen auf helle Oberflächen trifft, heizen diese sich nicht so stark auf wie dunkle Oberflächen: Denn es wird mehr von der einfallenden Sonnenstrahlung reflektiert und die reflektierte Strahlung steht zum Beispiel für die Erwärmung des menschlichen Körpers nicht zur Verfügung. Diesen Effekt nennt man in der Klimatologie den „Albedo-Effekt“. Er wird traditionell in heißen Ländern genutzt, deshalb findet man in Südeuropa so viele hellere Gebäude und Pflastersteine.

Wird der Bodenbelag im Zuge des Brückenbaus in einer Straße erneuert, so können die Beläge rechts und links von der Baustelle ebenfalls erneuert werden. Insbesondere große Innenstädte profitieren von helleren Oberflächen – thermisch, aber auch optisch. Aber Achtung: Helle Oberflächen tragen zum Wohlgefühl der Spaziergänger bei, aber sie dürfen nicht gleißend hell sein – sonst haben sie den gegenteiligen Effekt und schmälern das Wohlbefinden.



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Das Prinzip, alle neuen
Oberflächen im
Straßenraum hell zu
gestalten, wird natürlich
auch auf den Brücken
selbst verfolgt

Verkehrs- und
Spazierwege auf den
Brücken sind immer
hell gestaltet.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Jchambers - istockphoto.com

Fazit: Durch das vielfältige Maßnahmenbündel abseits der Frankfurter Brücken erhält die ganze Stadt ein angenehmeres Klima

Das Erscheinungsbild Frankfurts wird sich durch die Frankfurter Brücken nicht nur entlang des Brückennetzes verändern. Auch weiter entfernte Bereiche der Stadt werden mithilfe eines breit angelegten Maßnahmenbündels aufgewertet, das durch das Wassersystem der Brücken erst ermöglicht wird:

Viele Flächen im Umfeld der Frankfurter Brücken werden entsiegelt, begrünt und bepflanzt; somit kann mehr Wasser verdunsten und die Umgebungstemperatur absenken. Gleichzeitig werden viele Oberflächen möglichst hell gestaltet, um einer Aufheizung der Luft an heißen Sommertagen entgegenzuwirken. Zusätzlich wirken die zahlreichen neugepflanzten Bäume als kühlende Schattenspende.

Langfristig werden die Frankfurter Brücken durch ihren autonomen Verkehr den Bedarf an hochgradig versiegelten Verkehrsflächen verringern. Überflüssig gewordene Parkplätze können dann ebenfalls begrünt oder mit Bäumen bepflanzt werden und das Stadtklima positiv beeinflussen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



MITWIRKENDE

Architektur

Kommunikation

Statik

Visualisierung & Bilder

Recht

Kritische Sparringspartner:

Brücken

Kunst & Kultur

Transport

Wasser

Finanzen

Professoren

Energie

Stadtgrün & Natur

Technik & IT

Webpage & Design

Umsetzung

Fachleute

Geoinformation

Stadtklima - Weltklima

Verpackung

Inspiratoren & Unterstützer



Die CO₂-Bilanz der Brücken

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die CO₂-Bilanz der Brücken kann um 75 % reduziert werden

Es können zahlreiche Maßnahmen ergriffen werden, um die CO₂-Bilanz der Frankfurter Brücken auf ein Viertel zu reduzieren: Zu den wichtigsten Hebeln gehören die Nutzung von fast CO₂-neutral produziertem Stahl, die Begünstigung klimafreundlicher Fahrzeug-Antriebsenergie und die Erzeugung von grünem Strom. Ferner kann dort, wo auf den Brücken keine Gebäude stehen, CO₂-armer Beton eingesetzt werden – als Schaufenster der Innovation.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Es folgen drei Abschnitte: Problem, Hebel, Ausblick

Im ersten Abschnitt wird dargestellt, in welchen Größenordnungen Infrastruktur-Projekte CO₂-Emissionen verursachen und wie wichtig somit die Reduktion für ALLE Infrastrukturprojekte in Deutschland und weltweit ist.

Im zweiten Abschnitt werden die Hebel vorgestellt, die zur Verkleinerung des materialbedingten CO₂-Fußabdruckes der Frankfurter Brücken herangezogen werden.

Im dritten Abschnitt wird zusammengefasst, wie ganz Frankfurt mithilfe der Frankfurter Brücken sein Klimaziel langfristig erreichen kann.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Im Vergleich zu anderen Infrastrukturprojekten wird für die Frankfurter Brücken der CO₂-Fußabdruck durch eine Vielzahl von Hebeln deutlich reduziert.

Darüber hinaus unterscheiden sie sich von anderen Infrastrukturprojekten durch ihre vielfältigen Funktionen in Bezug auf Umwelt, humanen Wohnraum und vor allem in puncto Forschung: Da mit Stahl bewehrte Betonbauten so CO₂-intensiv sind, wird dringend ein Technologie-Schaufenster wie die Frankfurter Brücken benötigt, um aufzuzeigen, mit welchen innovativen Mitteln Infrastruktur-Projekte der Zukunft deutlich CO₂-ärmer ausgestaltet werden können.



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

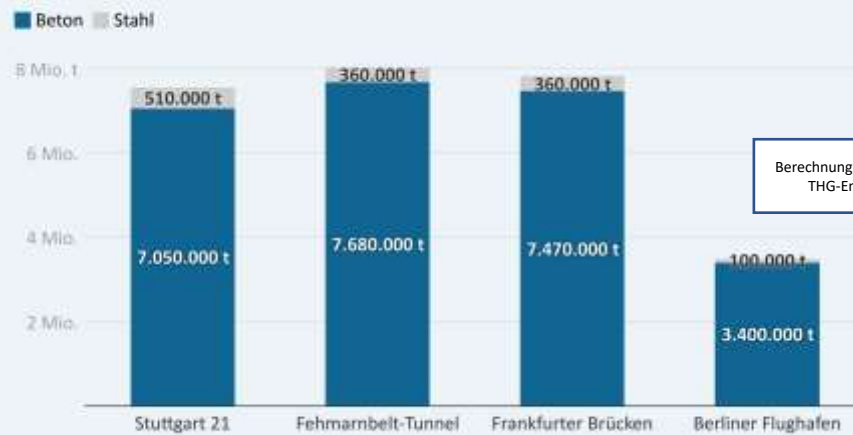
SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Legt man konventionelle Methoden zugrunde, sind die Frankfurter Brücken in puncto THG-Ausstoß vergleichbar mit anderen Infrastrukturprojekten dieser Größenordnung

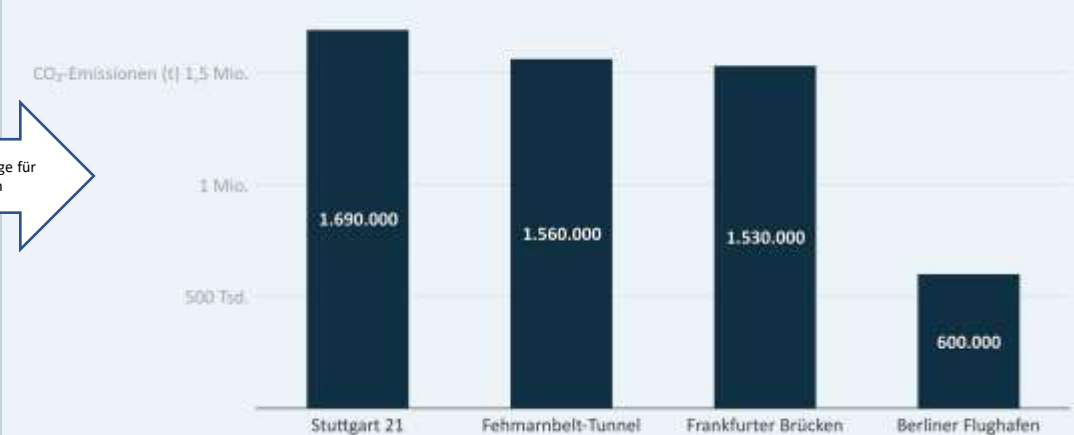
Obwohl die Frankfurter Brücken viele positive Zwecke erfüllen und nicht so viele THG-Emissionen wie Tunnelbauwerke und Tiefverlegungen erwarten lassen, ist der Emissionswert von rund 1,5 Mio. Tonnen THG (CO₂-äquivalenter THG-Ausstoß*) aus Baumaterialien immer noch zu hoch. Sämtliche Reduktionsmöglichkeiten müssen daher ausgelotet und umgesetzt werden.

Materialverbrauch großer Infrastrukturprojekte in Europa



Berechnungsgrundlage für THG-Emissionen

CO₂-Emissionen großer Infrastrukturprojekte in Europa



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



CO₂-äquivalenter THG-Ausstoß

Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) – dem wohl bekanntesten Treibhausgas – gibt es auch andere klimawirksame Treibhausgase, z.B. Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O).

Da sich deren Treibhauspotential von dem des CO₂ unterscheidet, werden sie üblicherweise in CO₂-Äquivalente (CO₂e) umgerechnet. Beispielsweise trägt eine Tonne Methan auf 100 Jahre gesehen 28-mal so stark zum Treibhauseffekt bei, wie eine Tonne CO₂, entspricht also 28 Tonnen CO₂-Äquivalenten.

Da CO₂ im Baugewerbe nicht nur das relevanteste der Treibhausgase ist, sondern auch den größten Anteil an dem THG-Gemisch darstellt, ist in vielen Statistiken von CO₂-Equivalent oder auch sogar nur von CO₂-Ausstoß die Rede, selbst wenn bei den Werten häufig noch die anderen Treibhausgase subsumiert sind.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

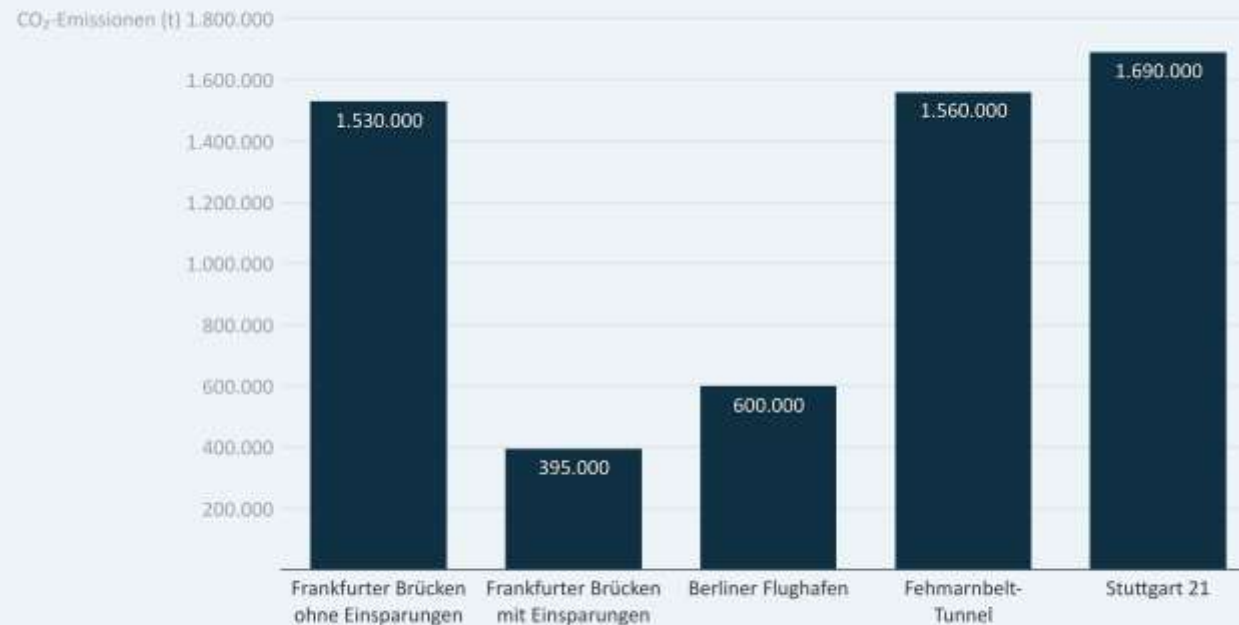
SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Das Konzept der Frankfurter Brücken setzt jedoch an allen verfügbaren Hebeln an, um den potenziellen Treibhausgas-Ausstoß zu reduzieren

Würden die Frankfurter Brücken von heute auf morgen, mit herkömmlichen Baumaterialien und ohne Rücksicht auf den CO₂-Abdruck des Verkehrs und der Energieerzeugung gebaut werden, so würden die für die Herstellung des benötigten Stahls und Betons anfallenden CO₂-Emissionen von rund 1,5 Mio. Tonnen unvermindert zum globalen Klimawandel beitragen – so wie dies häufig bei anderen, vielfach scharf kritisierten Bauprojekte dieser Größenordnung geschehen ist oder zu passieren droht. Nimmt man jedoch alle verfügbaren Einsparpotenziale ins Visier, dann lassen sich die THG-Emissionen der Frankfurter Brücken um rund drei Viertel – also mehr als 1,1 Mio. Tonnen CO₂ – senken!

CO₂-Emissionen großer Infrastrukturprojekte in Europa



Erstellt mit Datawrapper

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

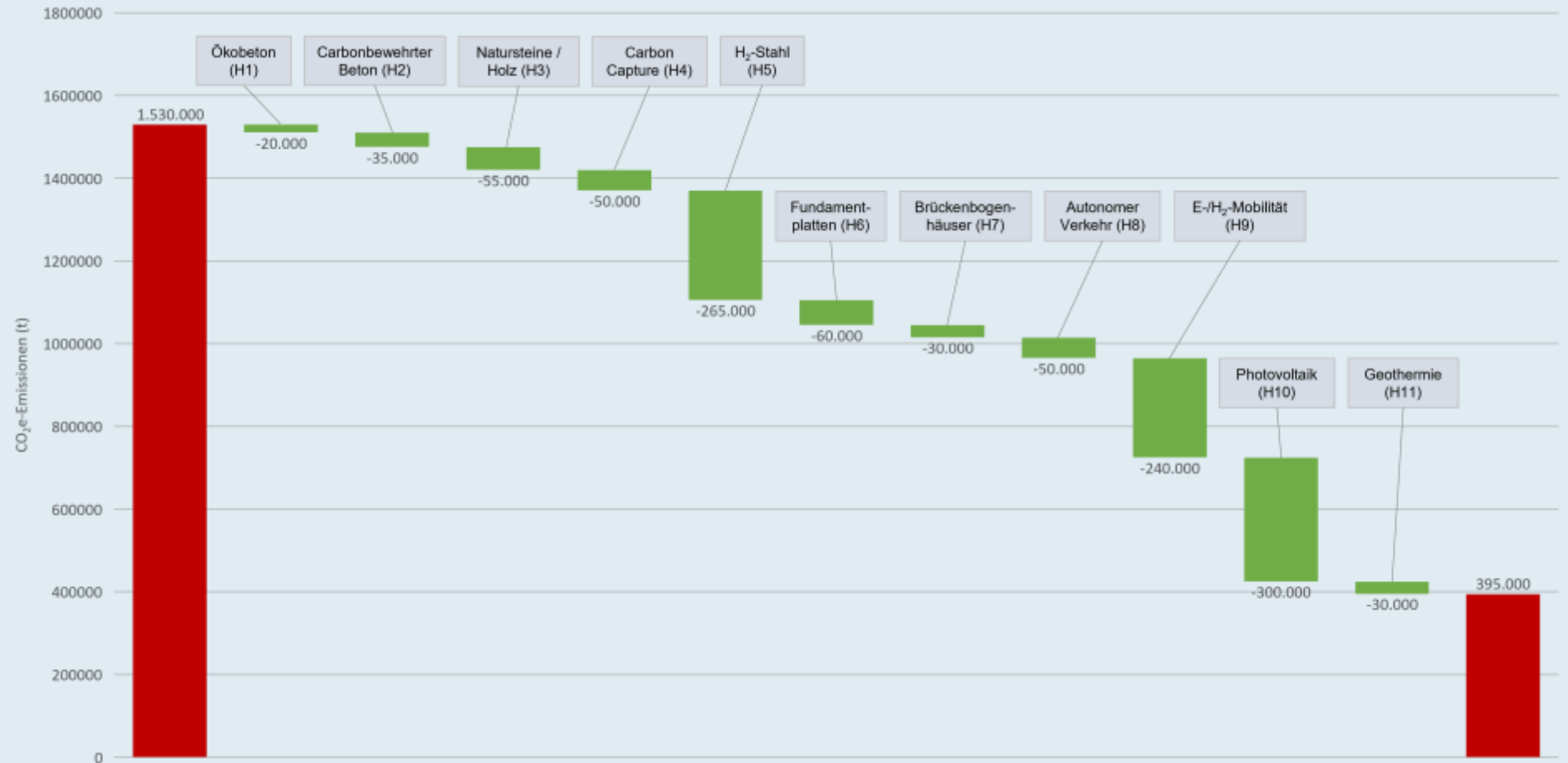
SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Die Berücksichtigung dieser unterschiedlichsten Hebel führt zu einer Reduktion der THG-Emissionen von knapp 75 %



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

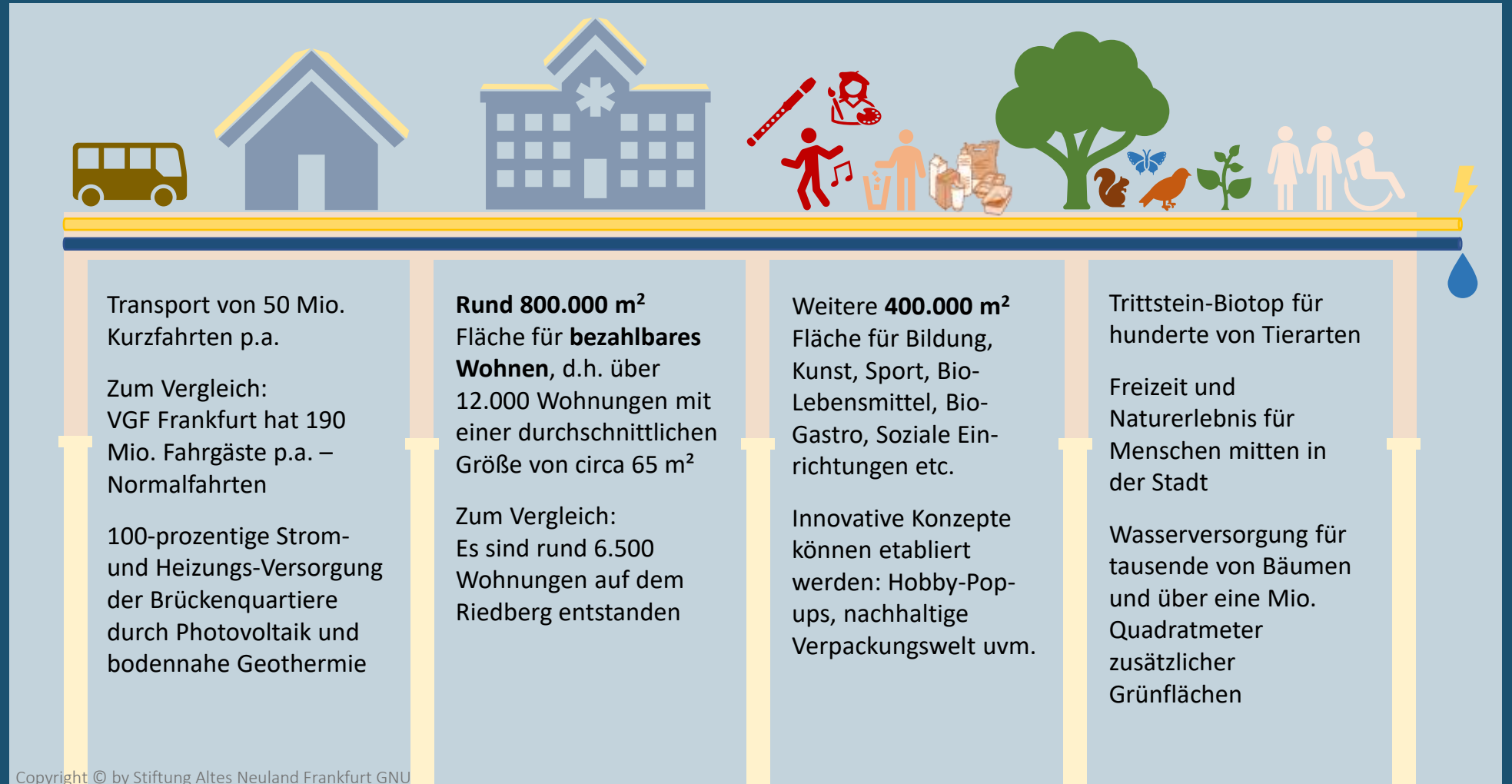
RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Frankfurter Brücken haben anderen großen Infrastruktur-Projekten gegenüber noch einen weiteren Vorteil: Während andere Projekte in Deutschland als primären Nutzen lediglich Transport haben, haben die Brücken weitaus mehr Funktionen



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Frankfurter Brücken bieten ganz konkreten Nutzen für die Bürger der Stadt Frankfurt – aber darüber hinaus bieten sie einen noch viel größeren Nutzen für alle deutschen Städte, Städte in Europa und Städte weltweit:

Denn sie sind ein Schaufenster der Innovationen für Technologien und Konzepte zur Förderung von Nachhaltigkeit und Humanität in der Großstadt.

Sie sind ein Areal technologischer Innovationen

Autonom fahrendes Verkehrssystem
Verpackungsarme Quartiere durch Systeminnovation
Quartiersversorgung durch Photovoltaik und Geothermie
Bidirektionale Nutzung und damit Speicherung von erneuerbarer Energie im Auto
Nutzung der Abwärme von Rechenzentren und Industrie
Stadtnahe Versickerungskonzept zur Grundwasseranreicherung
Teilstreckenbau mit CO₂-armem Beton
Gebäudebau mit CO₂-armer Bauphysik
Teststrecken zur Optimierung von trockenresistentem Stadtgrün und kunststoffarmer Dach-/ Fassadenbegrünung



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Brücken sind auch eine Plattform für innovative gesellschaftliche Konzepte

Arbeitsplätze mit integrierter Weiterbildung

Humane Übernachtungsstrukturen für Obdachlose

Verbindung von Senioren-Gärten mit Kleinkinder-Gärten

Arbeits- und Verdienstmöglichkeit für Menschen, die komplett
aus dem sozialen Netz gefallen sind

Arbeitsplatz-naher bezahlbarer Wohnraum für Menschen mit
sozialen Berufen

Möglichkeiten zum Studium ohne
Bildungsabschlüsse/Zeugnisse

Wiederbelebung von Handwerkskunst für
ressourcenschonende Bau- und Reparatur-Kultur statt
Wegwerf-Kultur



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Beim „Return on Investment“ für alle CO₂-Emissionen, die unser Klima zukünftig
massiv belasten, ist stets der „Return“ zu maximieren – im Falle der Brücken
geschieht dies zusätzlich durch ihre erweiterte gesellschaftliche Funktion

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

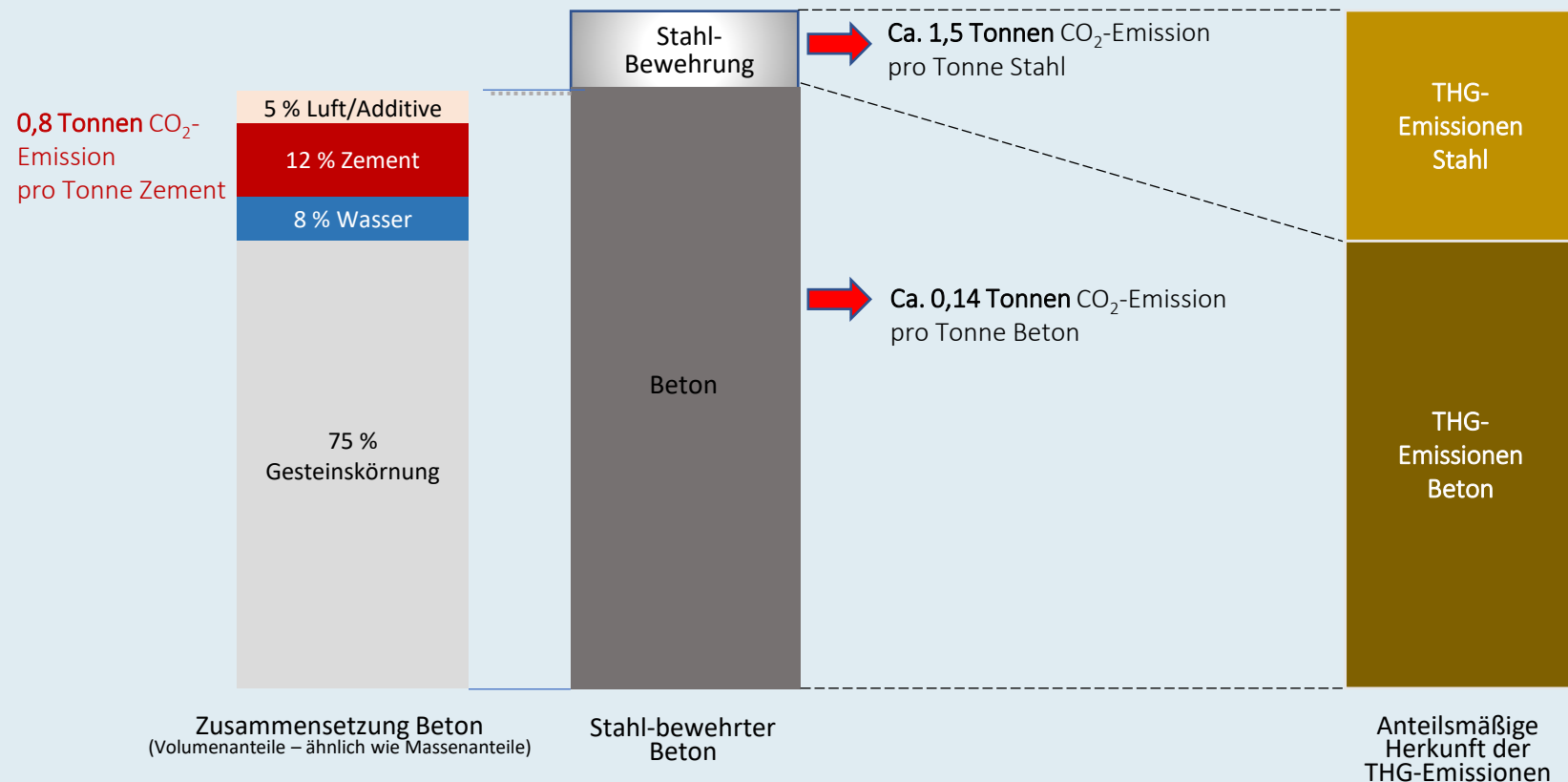
FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



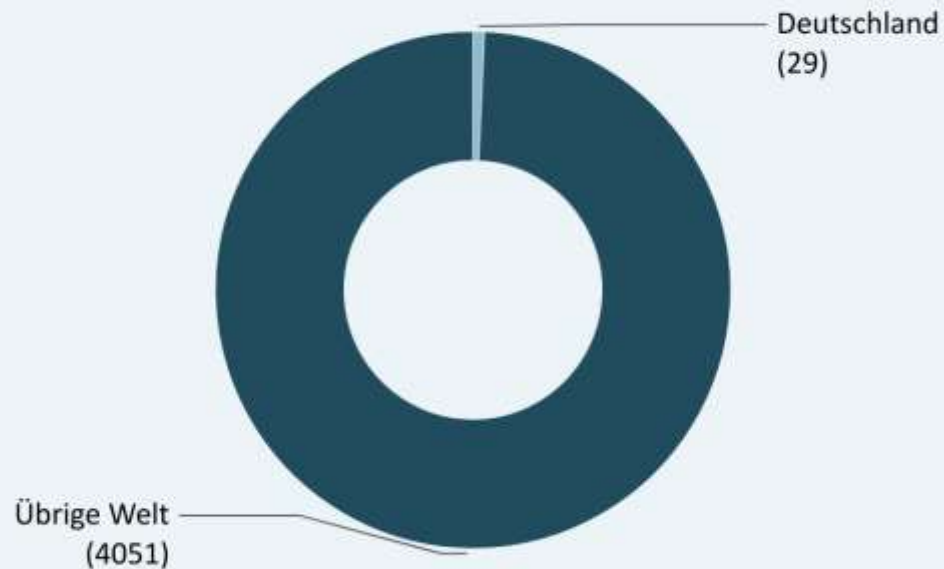
Exkurs: Rund 1,5 Mio. Tonnen Treibhausgase für ein Infrastruktur-Projekt aus Beton und Stahl –der Bewehrungsstahl und der Zement im Beton sind in der Materialzusammensetzung der wichtigste Treiber für CO₂-Emissionen

Haupttreiber der THG-Emission bei Stahlbeton sind der Zement im Beton und der Stahl, der entweder als Bewehrung, d.h. zur Verstärkung, im Beton integriert ist oder als Stahlstützen in dem Infrastrukturprojekt zusätzlich zum Beton verbaut wird. Leider kann auf keinen der beiden Bestandteile komplett verzichtet werden: Der Stahl gibt Stabilität und der Zement ist eine Art „Kleber“, der bewirkt, dass die Gesteinskörnung zusammenhaftet und nicht zerfällt.



Die Zementindustrie ist generell für rund 7 Prozent des weltweiten CO₂-Ausstoßes verantwortlich

Zementverbrauch 2019 in Mio. Tonnen



Quelle: VdZ, Cemnet.com, IEA • Erstellt mit Datawrapper

Anteil an den weltweiten CO₂-Emissionen



Quelle: VdZ, Cemnet.com, IEA • Erstellt mit Datawrapper

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Wieso ist der Zementanteil im Beton so emissionsträchtig?

Rund 45 Prozent der Zement-Emissionen entstehen, weil man Hitze und Strom braucht: Rohmaterialien wie Kalkstein, Ton, Sand und Eisenerz müssen getrocknet und gemahlen werden (der wichtigste Bestandteil hierbei ist der Kalkstein, wie noch erläutert werden wird).

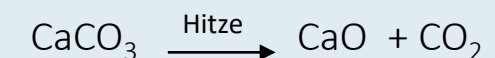
Sodann wird das gemahlene Rohmaterial bei 1.450 Grad Celsius gebrannt – ein sehr energieintensiver Vorgang, wie man sich bei diesen Temperaturen vorstellen kann. Doch damit nicht genug: Das zu „Klinker“ gebrannte Material muss danach nochmal gemahlen werden, diesmal noch viel feiner als zuvor. Erst dann ist der Klinker einsatzbereit.



Copyright © by Janusz Wrobel - alamy.de

Bei diesem energieverschlingenden Prozess wird allerdings nur knapp die Hälfte der gesamten CO₂-Emission freigesetzt. 55 Prozent der Emissionen entstehen nicht aufgrund der benötigten Energie für Temperatur und das Zermahlen, sondern bei einem chemischen Prozess während des Erhitzens, bei dem CO₂ als ein Endstoff entsteht – für alle, die sich noch an den Chemie-Unterricht erinnern:

Kalk kommt in der Natur nicht als reines Ca (Calcium) vor, sondern als Calciumcarbonat: CaCO₃. Benötigt wird aber für die Herstellung von Zementklinker Calciumoxid: CaO (als Zwischenprodukt – aus dem die eigentlich wichtigen Zementbestandteile, nämlich Calciumsilikate, entstehen). Will man also Calciumoxid gewinnen, lautet die Formel:



Die komplett transparente Bilanzierung von Energieverbräuchen und Treibhausgas-Emissionen im Verhältnis zum Nutzen von Bauwerken muss fester Bestandteil von Planfeststellungsverfahren werden



Zum Bau der Frankfurter Brücken würden pro Kilometer für den Gesamt-Brückenkorpus rund 50.000 Kubikmeter Stahlbeton benötigt, da die Brücken im Schnitt etwa 35 Meter breit sind. Zum Vergleich: Ein zweigleisiger U-Bahn-Tunnel ist ca. 15 Meter breit und verbraucht durchschnittlich rund 20.000 Kubikmeter Stahlbeton pro Kilometer – also ca. das Doppelte.

Würde die ganze 60 km lange Strecke der Frankfurter Brücken in Stahlbeton gebaut werden (was nicht geplant ist -> *siehe ...*), würden rund 3 Mio. Kubikmeter Beton verwendet werden, samt 365.000 Tonnen Stahl.

Zum Vergleich:

Der Berliner Flughafen hat laut Tagesschau 1,3 Mio. Kubikmeter Beton verschlungen. Bei Stuttgart 21 werden ebenfalls rund 3 Mio. Kubikmeter Beton verbraucht – ohne die vier Zusatztunnel, die jetzt noch hinzukommen sollen.

Für den Fehmarnbelt-Tunnel werden nach eigenen Angaben lediglich 3,2 Mio. Kubikmeter Beton veranschlagt mit nur 360.000 Tonnen Stahl – allerdings müssen zusätzlich für den Bauabschnitt in der Mole 2,2 Mio. Tonnen Granit angeliefert und verbaut werden.



Bei den Frankfurter Brücken müssen alle Register gezogen werden, um die Treibhausgas-Emissionen des Bauvorhabens zu senken und zu kompensieren – als Vorbild für andere Infrastrukturprojekte

Die Frankfurter Brücken zählen angesichts ihres Bauumfangs zu der Gruppe von Infrastruktur-Projekten, die so häufig für die exorbitante Größenordnung ihrer Treibhausgasemissionen in die Kritik geraten.

Es wird Zeit, dass alle Projekte dieser Größenordnung auf ihre Treibhausgas-Nutzen-Balance überprüft werden und dass im Rahmen von Planfeststellungsverfahren transparente aussagekräftige Ökobilanzen erstellt werden müssen – die auch gleichzeitig Potentiale aufzeigen, wie CO₂- und sonstige Treibhausgas-Emissionen vermindert werden können.



Copyright © by Rui Noronha - istockphoto.com

Auch die Frankfurter Brücken müssen gründlich auf ihre THG-Nutzen-Bilanz hin geprüft werden: Wenn alle Register gezogen werden, können die Treibhausgasemissionen vom Bau der Brücken um rund drei Viertel reduziert bzw. ausgeglichen werden – durch Ersatzmaterialien beim Bau der Brücken, kompensatorische Funktionen der Brücken als Bauwerk und Energie-reduzierende Prozesse auf den Brücken.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Wieviel sind 1,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente bezogen auf Frankfurt?



Copyright © by milehightraveler - istockphoto.com



Copyright © by Manfred Ruckszio - alamy.de

Ein erwachsener Mensch atmet pro Jahr ca. 0,4 Tonnen CO₂ aus.
Rund 1,5 t CO₂ p.a. stößt ein PKW aus, der 10.000 km pro Jahr fährt. 80 Buchen schaffen es, rund 1,0 t CO₂ pro Jahr zu binden. Man benötigt also schon 120 Buchen, um die 1,5 t CO₂-Emission eines PKW mit Verbrennungsmotor wieder aus der Luft aufzunehmen.

Ganz schwierig wird es mit der Kompensation von CO₂-Emission durch Baumpflanzung, wenn man die Stadt als Ganzes betrachtet: Die Gesamtemission von Frankfurt liegt derzeit schätzungsweise bei ca. 7.000.000 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr, davon kommen rund 1.600.000 t CO₂e vom Fahrzeugverkehr.

1,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente sind also richtig viel, selbst wenn sie nur einmalig anfallen und nicht jährlich. Denn einerseits könnte man argumentieren: Was sind schon rund 1,5 Mio. Tonnen CO₂-Emission für den Bau eines Projektes, wenn wir in Frankfurt allein durch unseren Kraftfahrzeug-Verkehr 1,6 Mio. Tonnen CO₂ jährlich in die Luft blasen? Nun, genau deshalb haben wir ein Klima-Problem drastischen Ausmaßes, weil sich all das CO₂ – einmal in die Luft geblasen – nur mühsam wieder binden lässt:

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



Um wirklich zu verstehen, wie dramatisch jede Million Tonnen CO₂ ist, die in die Atmosphäre abgegeben wird, braucht man nur zu den Buchen zurückzukehren: Man müsste zur CO₂-Kompensation der Frankfurter Brücken bei Baubeginn 800.000 Buchen pflanzen, damit nach 100 Jahren 1 Mio. Tonnen aus der Luft geholt werden.

Nun haben wir mit den Folgen des Klimawandels leider nicht 100 Jahre Zeit, also müssten mindestens 2.000.000 Buchen gepflanzt werden, um wenigstens nach 40 Jahren 1 Mio. Tonnen CO₂ wieder gebunden zu haben.

Nur zum Vergleich: Ganz Frankfurt hat im Stadtgebiet nur 200.000 Bäume. Für die 2 Mio. benötigten Kompensations-Bäume gäbe es im ganzen Rhein-Main-Gebiet nicht genug Platz.

Gesamt CO₂-Emission Deutschland



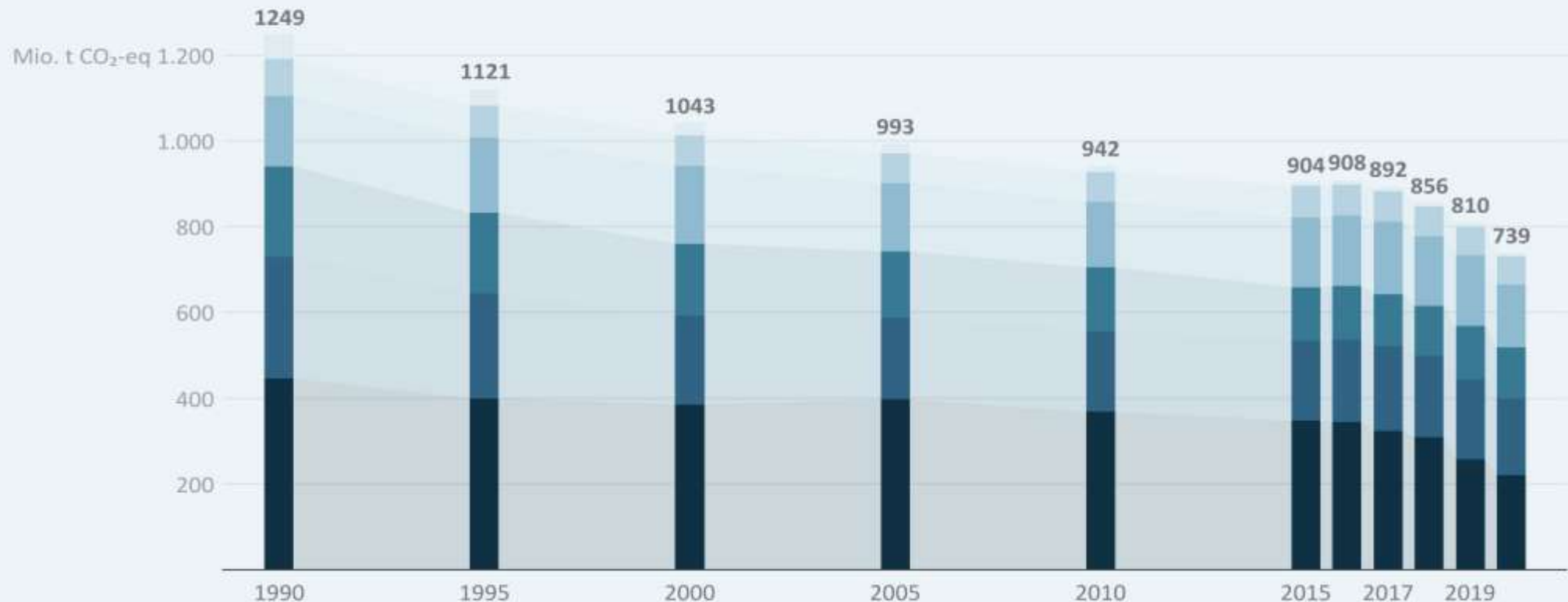


Wieviel sind 1,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente bezogen auf Deutschland?

Von den knapp 740 Mio. Tonnen Treibhausgasen (CO₂-Äquivalente), die Deutschland pro Jahr (2020) emittiert, ist der mit Abstand größte Teil CO₂. Mit seinen 7 Mio. Tonnen Treibhausgasen trägt Frankfurt zu rund einem Hundertstel zur gesamtdeutschen THG-Emission bei – analog zu seiner Bevölkerung von rund 800.000 Einwohnern, die ebenfalls ein Hundertstel der 80 Mio. Menschen in Deutschland ausmachen.

Treibhausgas-Emissionen in Deutschland nach Sektoren

■ Energiewirtschaft ■ Industrie ■ Gebäude ■ Verkehr ■ Landwirtschaft ■ Abfall/Sonstiges





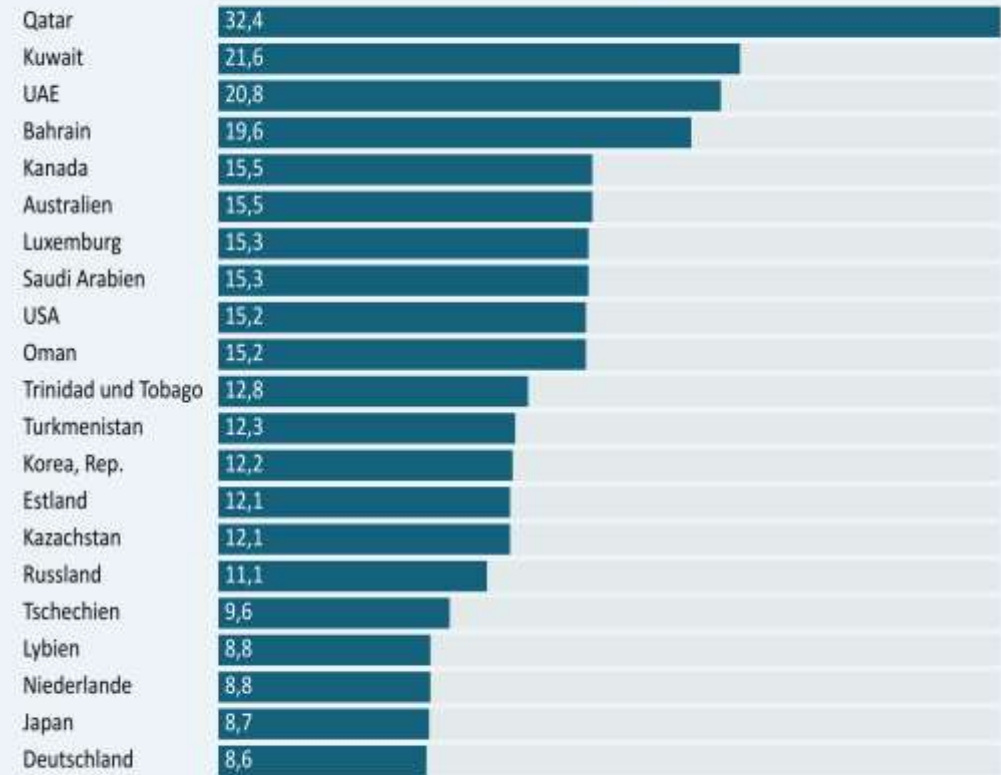
Wie steht Deutschland da im Vergleich zum Rest der Welt?

Deutschland belegt mit seinen rund 675 Millionen Tonnen CO₂ p.a. derzeit Platz 7 der emissionsstärksten Nationen der Welt und ist für ca. 1,8 % des globalen CO₂-Ausstoßes von rund 35 Milliarden Tonnen CO₂ verantwortlich. Somit ist der Anteil an den weltweiten Emissionen zwar gering, doch angesichts dessen, dass Deutschland nur 1 % der Weltbevölkerung stellt, immer noch überdurchschnittlich hoch, was sich auch im Vergleich der pro Kopf gerechneten CO₂-Emissionen widerspiegelt.

	Nation	Anteil an globalen CO ₂ -Emissionen im Jahr 2021
1	China	30,9 %
2	USA	13,5 %
3	Indien	7,3 %
4	Russland	4,7 %
5	Japan	2,9 %
6	Iran	2,0 %
7	Deutschland	1,8 %

Quelle: Statista

Jährlicher CO₂-Ausstoß 2018 in Tonnen pro Kopf



Quelle: The World Bank • Erstellt mit Datawrapper

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Das 11-Hebel-Konzept, durch das die CO₂-Emissionen der Frankfurter Brücken signifikant reduziert werden sollen, fußt auf einer Kombination sehr unterschiedlicher Wirkungspfade.

So wird die CO₂-Bilanz der Brücken zum einen dadurch verbessert, dass auf Baumaterialien gesetzt wird, die natürlicherweise oder verfahrensbedingt weniger CO₂-intensiv sind.

Zum anderen fungieren die Brücken konstruktiv als Bestandteile von Gebäudehüllen, für die der Materialverbrauch und somit CO₂-Emissionen an anderer Stelle entfallen.

Daneben sind die Frankfurter Brücken auch Initiator für strukturelle Veränderungen im Verkehrs- und Energiesektor, mit denen sich eine dauerhafte und überregionale CO₂-Vermeidungsstrategie verfolgen lässt.

Für jeden der 11 Hebel wird die entsprechende Wirkungsweise erläutert und die jeweils anzunehmende CO₂-Ersparnis quantifiziert.



Hebel 1 – Hebel 2 – Hebel 3

Es gibt verschiedene Ansätze, die CO₂-Bilanz von großen Infrastruktur-Projekten zu verbessern

Zum Beispiel, indem man auf herkömmliche, emissionsträchtige Baustoffe verzichtet und auf andere Materialien umsteigt. Dies lässt sich über drei Hebel bewerkstelligen:

Hebel 1 – Ökobeton: Man reduziert den Zementanteil im Beton durch innovative Materialkonzepte, sogenannten Ökobeton.

Hebel 2 – Stahlersatz: Man ersetzt den Stahlanteil im Beton und/oder den Stahl im sonstigen Bauwerk durch Karbonfasern, Bambus u.a.

Hebel 3 – Betonersatz: Man ersetzt den Beton komplett, z.B. durch Naturstein oder Holz.



Altes Neuland

Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 1 – Ökobeton: Man reduziert den Zementanteil im Beton durch innovative Materialkonzepte

Es gibt zahlreiche erfolgversprechende Forschungsansätze, den Einsatz von Zement zu reduzieren. Dennoch wird nach wie vor zum größten Teil der herkömmliche Zement verbaut.

Es mangelt nicht an guten Ideen, sondern es ist vielmehr schwierig, die gefundenen Lösungen zur Zulassung zu bekommen, weil ihr Einsatz – per definitionem – im Vorfeld nicht jahrelang an großen Bauwerken erprobt werden konnte.

Auch die Zementindustrie bemüht sich um die Verbesserung ihrer CO₂-Bilanz, allerdings eher indem sie an Prozessoptimierung arbeitet, um Strom und Brennstoff zur Erhitzung zu sparen und nicht so sehr, um grundsätzlich andere Materialmischungen anzuwenden.



Copyright © by cozyta - canstockphoto.com

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Der Grund, warum weder Forschung noch Industrie mit komplett neuen innovativen Superlösungen aufwarten, ist ganz einfach: Die mithilfe von Zement hergestellten Bauten müssen höchsten Qualitätsanforderungen sowie strengen Sicherheits- und Gewährleistungs-Aspekten genügen, denn bei der Stabilität von Bauten geht es immer gleich um Menschenleben.



Copyright © by Lucas Lindau - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Und selbst wenn dies nicht so wäre, ist zu bedenken, dass die Investitionen bei jedem größeren Bauwerk extrem hoch sind – man also nicht einfach nach dem Trial-&-Error-Prinzip ganze Reihen von Innovationen versuchsweise testen kann.

Zu guter Letzt ist auch zu berücksichtigen, dass es nicht reicht, wenn man ein Gebäude mit innovativem Beton baut und es einige Jahre stabil ist und hält. Die wirkliche Güte einer Beton- oder auch Stahlbeton-Innovation zeigt sich erst nach Jahrzehnten.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Beton ist eine komplexe Mischung: Es gibt viele Punkte, wo zur Einsparung von CO₂ angesetzt werden kann

Die Rezeptur-Veränderung kann mit Ersatzstoffen arbeiten, veränderte Mischungsverhältnisse ermöglichen – durch Additive oder Verfahrensänderungen – oder auch durch Veränderung von Korngrößen durch feinere Mahlprozesse günstigere Anteilsverhältnisse der Einsatzstoffe bewirken, sodass weniger Zement benötigt wird.

Der Zement – mit Wasser gemischt – funktioniert wie ein Kleber (Leim), der sich um die Gesteinskörnung im Betongemisch legt und dann aushärtet (kristallisiert).

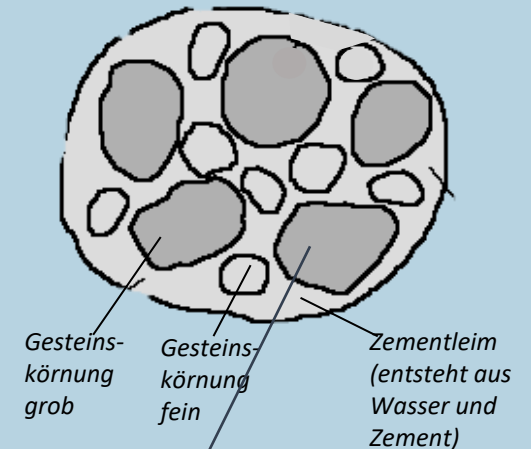
Möglichkeit 1: Die Gesteinskörnung des Betongemischs so optimieren, dass weniger Zement zum „Verkleben“ benötigt wird:

entweder durch feinere, dichtere Körnung oder durch Veränderung der Oberfläche der Körnung oder durch die Wahl einer Gesteinsart, an der der Haftungsprozess gut funktioniert.

Der Zement selbst ist ja auch schon ein Gemisch, das allerdings hauptsächlich aus Kalzium-Silikaten besteht.

Möglichkeit 2: Das benötigte Kalziumoxid im Zement, das für 55 % seiner CO₂-Emissionen verantwortlich ist, reduzieren, indem man in Teilen andere hydraulische Bindemittel hinzufügt, die weniger Kalk und Energie benötigen.

Möglichkeit 3: Die Zementmischung mit veränderter Zusammensetzung so ausfeilen, dass man sogenannte „Eco-Mikro-Füller“ hinzufügen kann: feingemahlene Stoffe aus der Region.



Verschiedene Zement-Mischungen

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

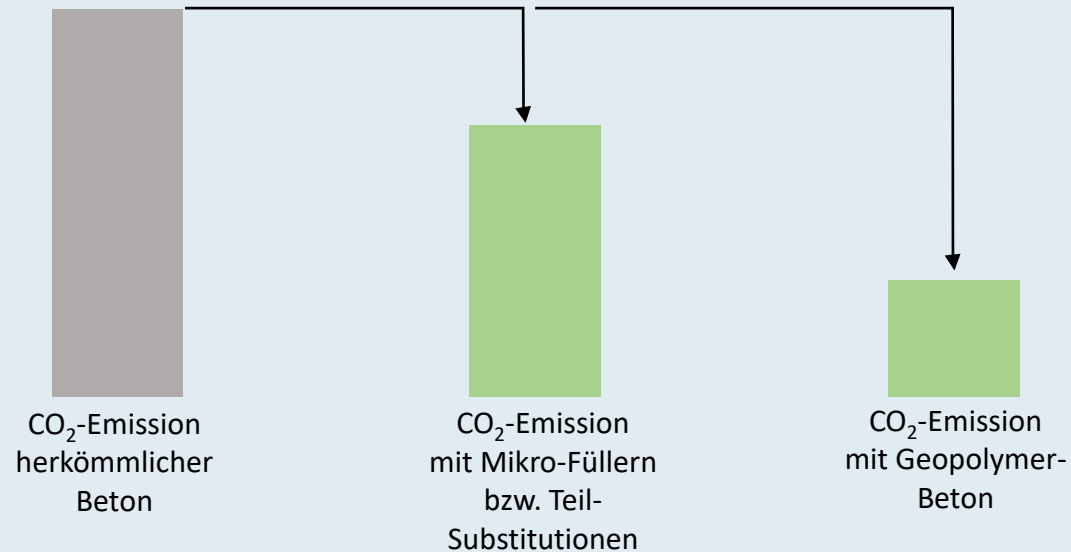
DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Je nach Forschungsansatz werden zwischen 30 % und 70 % Reduktion der CO₂-Emissionen durch neue Betontechnologien erwartet

Um weltweit anzufangen, mit diesen modernen Rezepturen zu bauen, müsste allerdings noch viel intensiver untersucht werden, wie dauerhaft diese neuen Betone im echten Leben sind. Es fehlen prototypische Bauwerke. Und hier kommen die Frankfurter Brücken ins Spiel . . .



Wenn nur 5 der über 60 Kilometer langen Strecke mit einem Ökobeton gebaut werden, der 50 % weniger Emissionen verursacht als herkömmlicher Beton, würde dies eine Einsparung von 20.000 Tonnen Zement-induziertem CO₂ bedeuten

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



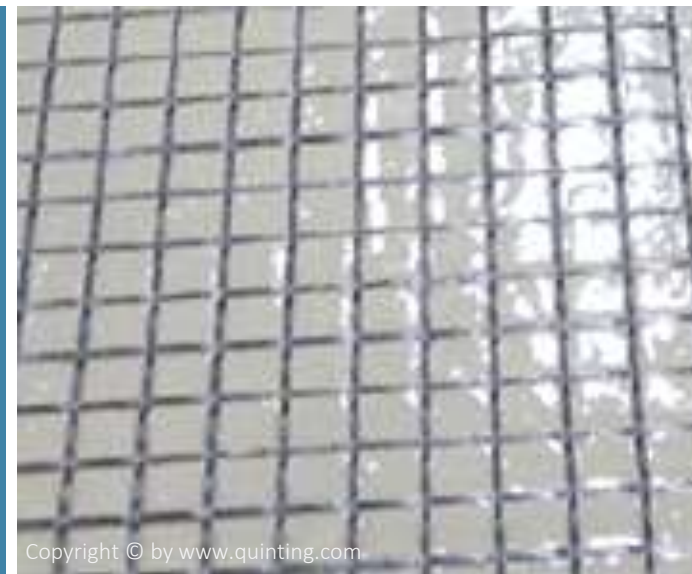
Hebel 2 – Stahlersatz: Bewehrung aus Carbon statt Stahl

Carbonbeton besteht aus zwei Komponenten: Beton und Bewehrung, nur in diesem Fall nicht aus Stahl, sondern aus Kohlenstofffasern in Form von Matten und Stäben.

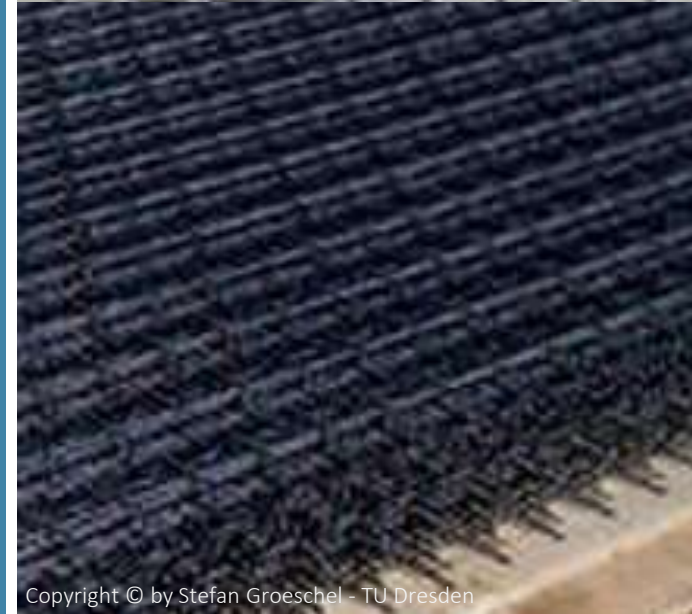
Carbonbewehrungsmaterial hat im Vergleich zu Stahlbewehrung zwei große Vorteile: Es besitzt eine 5-mal so große Zugfestigkeit wie Stahl, sodass im Vergleich weniger Bewehrungsmaterial benötigt wird. Außerdem ist Carbonbewehrung gegenüber den Beanspruchungen im Bauwesen chemisch inert und muss nicht wie die Stahlbewehrung durch eine mehrere Zentimeter dicke Betondeckung vor Korrosion geschützt werden.

Für Bauteile aus Carbonbeton kann somit Material eingespart werden und deutlich dünner ausgeführt werden. Die CO₂-Einsparung beim Einsatz von Carbonbewehrung statt Stahl wird auf 30 % geschätzt.

Von den 1.500.000 Tonnen CO₂-Abdruck der Frankfurter Brücken stammt rund ein Drittel, nämlich 525.000 Tonnen aus Stahl. Wenn ein Fünftel davon durch Carbon ersetzt wird, dann reduzieren sich die 105.000 Tonnen CO₂-Emission um ca. **35.000 Tonnen** – die indirekte Reduktion durch verringerten Betonverbrauch noch nicht miteingerechnet.



Copyright © by www.quinting.com



Copyright © by Stefan Groeschel - TU Dresden

Ersetzt man ein Fünftel des Stahls durch Carbonbewehrung, lassen sich mindestens 35.000 Tonnen CO₂ einsparen

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



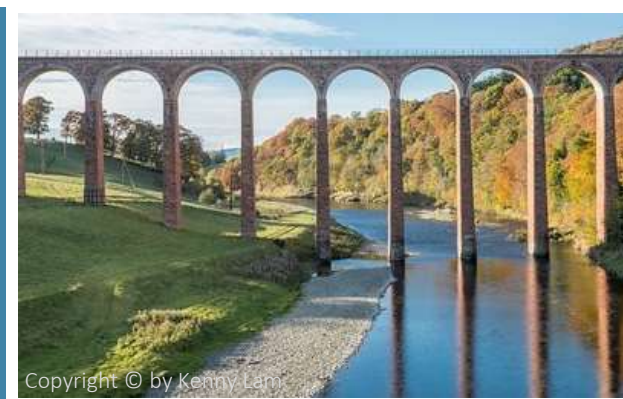
Hebel 3 – Betonersatz durch regionale Natursteine oder Holz

Anstelle von Stahlbeton können manche Streckenabschnitte der Frankfurter Brücken auch mithilfe von regionalen Natursteinen oder aus Holz gebaut werden.

Dort, wo die Brücken über alten Baumbestand hinwegführen, könnten Viadukt-ähnliche Quaderbauten oder gemauerte Viadukte eine Lösung sein: So könnten sie sich auf schlanken Säulen als fünf Meter breites Band zum Beispiel durch die Senckenberganlage schlängeln. Als geeignete Natursteine für solche Quaderbauten kommen der rote Mainsandstein und der Taunusquarzit in Frage, die in regionalen Steinbrüchen nahe bei Frankfurt abgebaut werden. Insbesondere der rote Mainsandstein eignet sich nicht nur für kunsthandwerkliche Ausgestaltungen, sondern auch als schützende Verkleidung für den Beton der Brücken, um diesen vor Korrosion zu bewahren.

Die Meisterakademie für Kunsthandwerk soll die fachliche Kapazität dafür bereitstellen, denn kaum einer kann das heute noch. Doch nicht nur das Handwerk, auch die Statiker sind gefragt: Schließlich halten viele Bauwerke zwar schon seit Jahrhunderten, mit modernen Nachkriegs-DIN-Normen können sie jedoch nicht berechnet werden.

Die Wiederentdeckung von traditionellen Bauweisen mit CO₂-armen Materialien wird deshalb eine Herausforderung. Die Verwendung von Holz auf dem Bau ist als nachwachsender Rohstoff ohnehin erwünscht – bei den Frankfurter Brücken allerdings nur in bestimmten Abschnitten möglich: Geeignet sind da in erster Linie Strecken, auf denen keine Gebäude stehen, sondern nur Fahr- und Spazierwege entlang führen, da dies eine deutlich geringere Last mit sich bringt.



Ersetzt man rund 1,5 km der Beton-Brückenstrecken mit Naturstein und 4,5 km mit Holz, so ergibt sich eine Einsparung von 55.000 Tonnen CO₂

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM

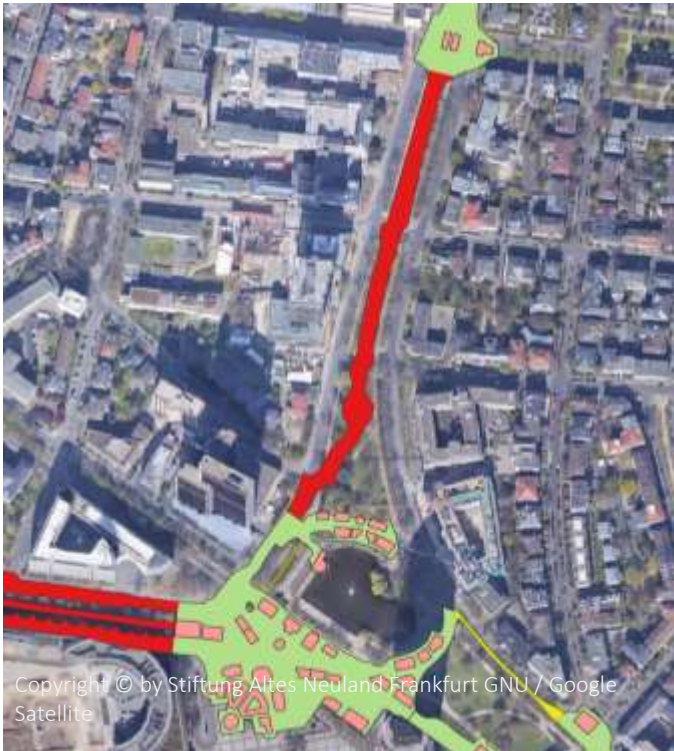


Die Auswahl der Abschnitte für den Bau mit Naturstein, Holz oder auch Ökobeton erfolgt in erster Linie dort, wo keine Gebäude auf den Brücken stehen

Naturstein kann dort zum Überspannen von alten hohen Bäumen verwendet werden, wo große massive Säulen gegründet werden können. Außerdem sehen Brückenabschnitte auf hohen „Stelzen“ schöner aus, wenn sie im Talbrücken-Stil gemauert sind.

Holz kommt an den Stellen zur Anwendung, wo keine Fahrbahnen auf der Strecke verlaufen bzw. wenn es Fahrbahnen gibt, die jedoch nicht stark frequentiert sind. Die Holzkonstruktionen haben dem Naturstein gegenüber den Vorteil, dass sie auch ohne hohe Mauerbögen breite Abschnitte überspannen können.

Ökobeton ist genau wie herkömmlicher Beton einsetzbar, allerdings wird auch er nur an den Stellen verwendet, wo keine Gebäude auf den Brücken stehen, da es noch keine Langzeit-Erfahrungen mit diesen Materialien gibt und im Falle einer Sanierung in einigen Jahrzehnten keine anderen Bauwerke mit betroffen wären.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



An mehreren Stellen der Brücken gibt es Abschnitte, die für den Bau aus anderen Materialien als herkömmlichem Beton geeignet sind



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU / Google Satellite

Geeignet für folgende Baumaterialien: ■ Ökobeton ■ Mauerwerk aus Ziegel oder Naturstein ■ Holz

Viele Streckenabschnitte der Frankfurter Brücken sind nicht mit Häusern bebaut, sondern dienen als Verkehrsverbindung, Spazierwege oder Grünflächen.

Diese Areale eignen sich als Testabschnitte, an denen die Brücke aus Ökobeton gebaut wird, der zwar ausgereift ist, aber noch nicht in großem Maßstab und für längere Zeiträume getestet worden ist.

Die Areale müssen von Forschung und Industrie beobachtet und geprüft werden, und anhand von regelmäßigen Tests und Auswertungen ist sicherzustellen, dass etwaiger Sanierungsbedarf frühzeitig erkannt wird. Befinden sich keine Gebäude darauf, dann sind potentielle Sanierungen zwar mühsam, aber schneller und ohne allzu viel Aufwand durchzuführen.

Alternativ ist auf solchen Abschnitten auch der Einsatz von Ziegel- oder Naturstein-Mauerwerk oder Holz in Betracht zu ziehen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 4 – Hebel 5

In Zukunft wird sich durch neue Verfahren in der Zement- und Stahlindustrie aber auch die CO₂-Bilanz von herkömmlichen Baumaterialien deutlich verbessern

Eine Schlüsselrolle spielt hierbei Grüner Wasserstoff, der es ermöglicht, die Freisetzung des klimaschädlichen Treibhausgases in die Atmosphäre stark zu reduzieren. Da sowohl bei der Zementherstellung als auch bei der Stahlproduktion solch innovative Verfahren zunehmend ins Visier rücken, kommen für die CO₂-Bilanz der Frankfurter Brücken zwei weitere Hebel hinzu.

Hebel 4 (Beton) – Carbon Capturing bei der Zementherstellung: Die Abscheidung und

Weiterverwendung des bei der Zementherstellung entstehenden CO₂ ermöglicht es, klimafreundlichere Betone für die Frankfurter Brücken zu verwenden.

Hebel 5 (Stahl) – CO₂-Einsparung bei der Stahlproduktion mithilfe von Wasserstoff: Durch ein innovatives Verfahren zur Substitution von Koks durch Wasserstoff als Reaktionspartner bei der Gewinnung von Eisen aus Eisenerz können die CO₂-Emissionen für Stahl drastisch gesenkt werden.



Copyright © by www.docplayer.fr



Copyright © by www.dlr.de

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 4 – Carbon Capture bei der Zementherstellung

Bei der Zementherstellung wird dem eigentlichen Produktionsprozess ein Elektrolyse-Verfahren vorgeschaltet, in welchem Wasser mithilfe von Wind- oder Solarenergie in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten wird. Der reine Sauerstoff kann dann der Drehofenanlage anstelle von „normaler“ Luft zugeführt werden (Oxyfuel). Dies hat den Vorteil, dass das beim Verbrennungsvorgang entstehende CO₂ frei von Verunreinigungen bleibt und das Treibhausgas abgefangen werden kann (Carbon Capture). Anschließend wird das abgeschiedene CO₂ zusammen mit dem Wasserstoff aus der Elektrolyse in andere Rohstoffe umgewandelt, wie zum Beispiel synthetische Treibstoffe. Auf diese Weise kann die Klimawirksamkeit von einem Großteil der in der Zementindustrie anfallenden CO₂-Emissionen unterbunden werden. Da das beschriebene Verfahren derzeit großtechnisch erprobt wird und für die nächsten Jahre von dessen zunehmender Implementierung in den Herstellungsprozess ausgegangen werden kann, werden davon auch die Frankfurter Brücken profitieren.

Visualisierung des Prozesses



Copyright © by audioundwerbung - istockphoto.com

Bei konservativer Schätzung wurde eine Einsparung von 5 Prozent der CO₂-Emissionen, i.e. 50.000 Tonnen CO₂ durch Carbon Capture angenommen

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Quelle: <https://www.westkueste100.de/>

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 5 – CO₂-Einsparung bei der Stahlproduktion mithilfe von Wasserstoff

Besonders groß ist das Einsparpotential für CO₂-Emissionen bei der Stahlproduktion. Die bisherige Hochofenroute, bei der das Eisenerz mithilfe von Kohle oder Koks zu Roheisen reduziert wird und gewaltige Mengen von Treibhausgasen freigesetzt werden, kann schon in naher Zukunft durch ein neuartiges wasserstoffbasiertes Verfahren abgelöst werden. Auch hierbei wird zunächst mittels Elektrolyse grüner Wasserstoff erzeugt, unter dessen Einsatz in einer Direktreduktionsanlage anschließend das Eisen aus dem Eisenerz gewonnen werden kann, bevor es in einem Elektrolichtbogen zu Rohstahl verarbeitet wird.

Durch den Verzicht auf fossile Energieträger können somit bis zu 95 % der CO₂-Emissionen direkt vermieden werden. Würde man den gesamten Stahlbedarf der Frankfurter Brücken durch derart hergestellten Stahl decken, ließen sich rund 500.000 Tonnen CO₂-äquivalente THG-Emissionen einsparen.

Visualisierung des Prozesses



Aufgrund der starken Nachfrage und entsprechend zu erwartenden Engpässen in der Lieferung von Stahl wird für die Frankfurter Brücken eine Einsparung von 50 Prozent, i.e. rund 265.000 Tonnen CO₂ angesetzt

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

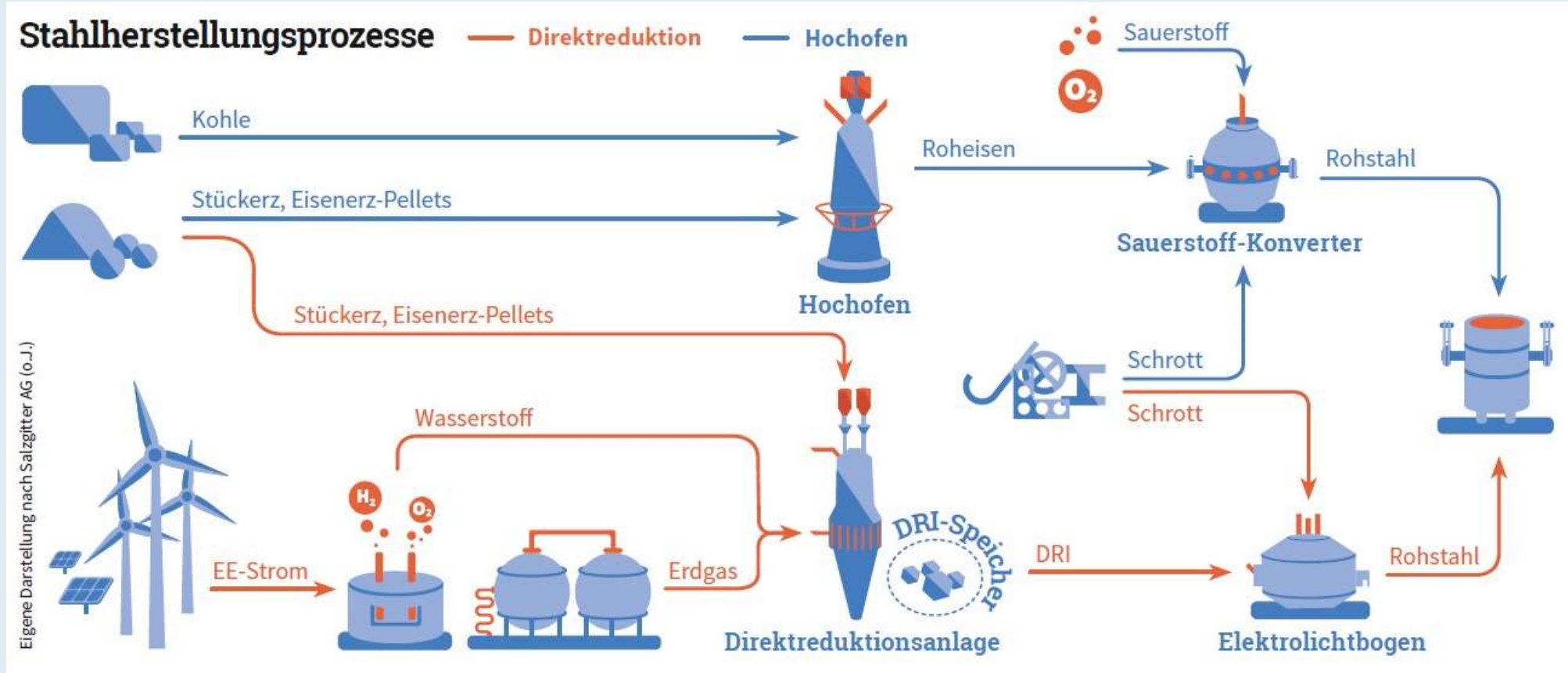
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Quelle: Deutsche Energie-Agentur / Salzgitter AG



Hebel 6 – Hebel 7

Die Möglichkeiten zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes reichen jedoch über die Materialien des Brückenkorpus hinaus

Denn die Frankfurter Brücken schaffen auch viele Potentiale, um indirekt CO₂-Emissionen einzusparen. So erfüllen der verbaute Beton und Stahl gleich mehrere bauliche Funktionen, für die dann an anderer Stelle nicht nochmal Baumaterial aufgewendet werden muss.

Hebel 6 – Brückenkorpus als Fundamentplatte: Der verbaute Beton und Stahl übernehmen für die Gebäude auf den Brücken die Funktion der Fundamentplatten, sodass andernorts auf neue Gebäude verzichtet werden kann.

Hebel 7 – Brückenbogenhäuser: In ferner Zukunft können die Frankfurter Brücken die Funktion der tragenden Konstruktion für Brückenbogen-Gebäude unter ihr übernehmen, wodurch für diese Gebäude weniger Baumaterial gebraucht wird.



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 6 – Brückenkörper als Fundamentplatte

Der Brückenkörper ist baulich vielfältig nutzbar. Darunter fallen viele der bereits vorgestellten Funktionen und Nutzungsarten der Frankfurter Brücken.

Schließlich schaffen die Brücken mit rund 2 Mio. Quadratmetern Fläche ein neues Stückchen Frankfurt, auf dem Gebäude entstehen können, ohne dass für sie Fundamentplatten hergestellt werden müssen.

Die Gebäude auf den Brücken haben in Summe eine Baugrundfläche von rund 450.000 Quadratmetern.

Dafür müssten auf der grünen Wiese rund 180.000 Kubikmeter Beton (ca. 450.000 t Beton) angesetzt werden, die durch den Brückenkörper als Fundamentplatte entfallen.

Konzepte zur materialeffizienten und ressourcensparenden Schaffung von Gebäudeflächen werden ein Thema der Zukunft sein.



Geht man davon aus, dass pro hergestellter Tonne Beton etwa 135 kg CO₂ anfallen, lassen sich durch die eingesparten Fundamentplatten in Summe 60.000 Tonnen CO₂ kompensieren.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 7 – Brückenbogenhäuser:

Darüber hinaus ist auf einen Zeitraum von 100 Jahren oder mehr noch eine weitere Funktion von Anfang an baulich vorzusehen und einzuplanen:

Bei massiver Reduktion des Verkehrsaufkommens durch optimierte autonom fahrende Verkehrssysteme können die vormals vier- oder sechsspurigen Einfahrtsstraßen einer Stadt auf zwei Fahrzeugspuren und zwei Fahrradspuren reduziert werden.

Der freiwerdende Raum unter den Brücken (zwei oder mehr Fahrstreifen, von 6 oder mehr Metern Breite) kann stellenweise genutzt werden, indem man ihn zu Wohnraum ausbaut:

Dieser Wohnraum hat dann bereits Stützsäulen (die Stützen der Brücke), ggf. schon Wandbereiche (wenn es zuvor auf dem Mittelstreifen eine brückentragende Mittelwand gab) und ein „Dach“ (den Brückenkörper).



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Frankfurter Brücken könnten in 50 bis 100 Jahren noch eine weitere Funktion bekommen: Gebäudezeilen unter den Brücken schaffen

Die Frankfurter Brücken verlaufen größtenteils über große vier- oder sechsspurigen Verkehrsstraßen. Würde eine Stadt ausschließlich autonom gesteuerten Verkehr haben, könnte sich die Zahl aller Fahrzeuge signifikant reduzieren (manche Prognosen erwarten bis zu 80 % weniger Fahrzeuge). Dann könnten manche Fahrspuren entfallen, und es wird Raum unter den Brücken frei, der zu Gebäudefläche umgewandelt werden kann, da Stützen und Dach schon vorhanden sind.



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Altes Neuland

Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



In einem halben Jahrhundert (oder mehr) kann an vielen Stellen der Frankfurter Brücken die Hälfte des Brückenkorpus genutzt werden, um Wohnungen, Cafés oder Geschäfte hineinzubauen



Copyright © by www.nightphotos.de



Copyright © by Alois Fischer



Copyright © by www.restaurant-markthalle.ch



Copyright © by www.lamariniereenvoyage.com

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



Auch Bildungsstätten, Kinderhorte oder Büroräume können unter den Brücken entstehen, wenn die Anzahl der Fahrzeuge in einigen Jahrzehnten drastisch gesunken ist

Da alle Stützen der Brücke geothermisch aktiviert sind, können die „Gebäude“ unter den Brücken energieeffizient mitgeheizt werden. Durch die von Anfang an eingebauten Anschlüsse an die Versorgungszentralen, die alle paar hundert Meter entlang der Brücke eingeplant sind, liegt auch schon die Versorgung mit Strom, Trinkwasser etc. bereit.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA
Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

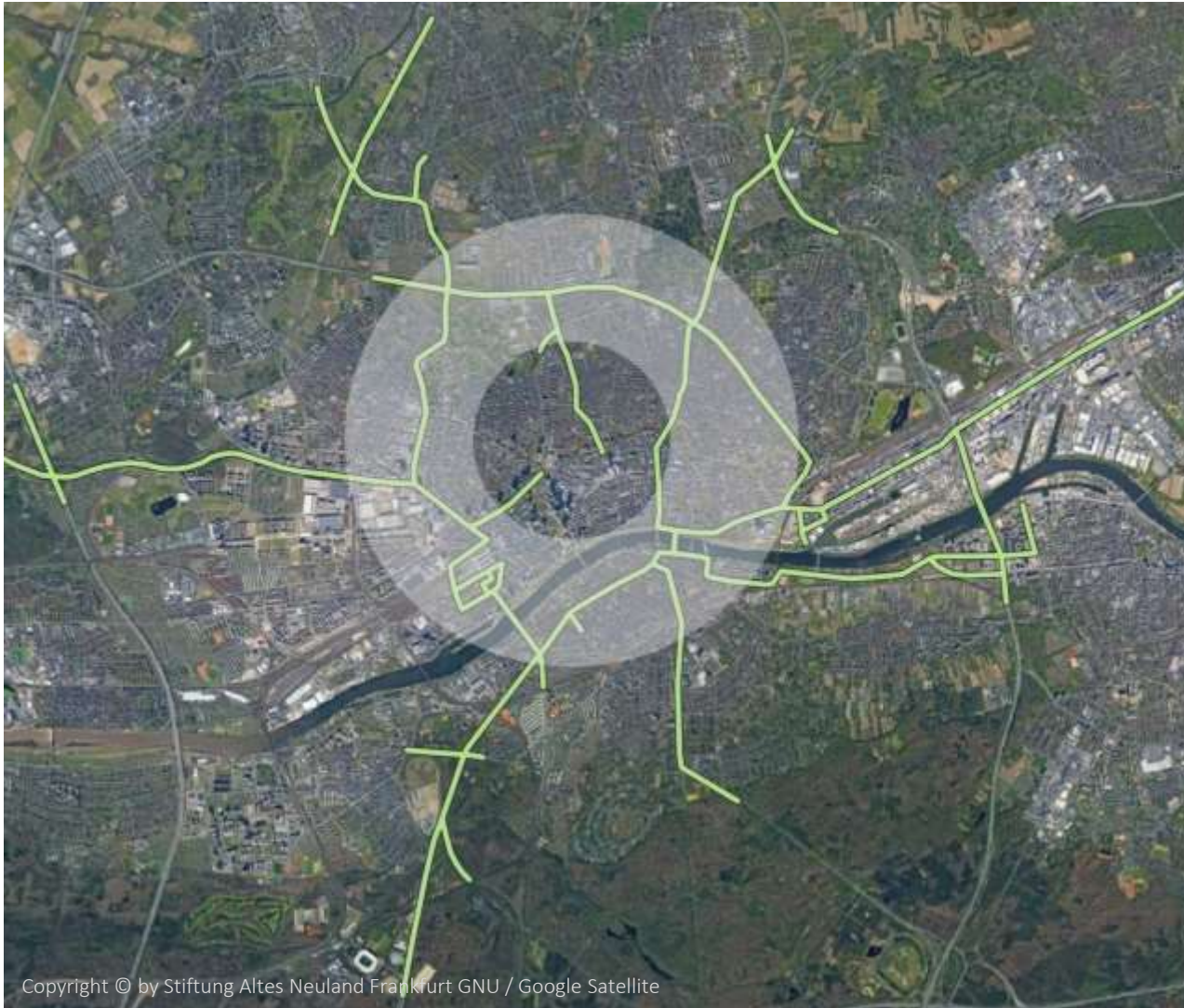
RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



84.000 Quadratmeter Gebäudefläche können für zukünftige Generationen unter den Brücken entstehen – ohne zusätzliche Mengen an Beton oder Stahl



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU / Google Satellite

Die Areale mit Potential für Brückenbogen-Gebäude liegen in erster Linie an der Ringstrecke und den Anfängen der Außenarme – allerdings weiß man nicht, wie das Brückennetz in 50 Jahren aussieht: Vielleicht ergeben sich andernorts ebenfalls weitere Möglichkeiten für Einbauten unter den Brücken.

Veranschlagt wird in der Planung, dass rund 20 % der Strecke halbseitig unterbaut werden könnte: d.h. es entstehen bis zu 12 Kilometer laufende Gebäudezeilen mit rund 7 Metern Tiefe.

Das bedeutet: Rund 84.000 zusätzliche Quadratmeter Gebäudefläche können so entstehen, für die die tragende Struktur durch die Brücken bereits vorhanden ist, so dass ihr Bau bzw. ihr Ausbau kaum noch Beton oder Stahl benötigt.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Das Potential der Brückenbogenhäuser wird sich in der CO₂-Bilanz der Frankfurter Brücken erst verzögert bemerkbar machen

Aufgrund des großen Zeithorizontes kann bei den Brückenbogenhäusern die Abschätzung zur CO₂-Ersparnis nur grob erfolgen:

Der Brückenkörper, der den Brückenbogenhäusern als Decke dient, besitzt eine Mächtigkeit von 0,5 m. Bei einer Gesamtfläche von 84.000 Quadratmetern beläuft sich das Volumen des als Decke fungierenden Stahlbetons somit auf 42.000 Kubikmeter.

Bei den Pfeilern müssen hingegen größere Zugeständnisse gemacht werden. Denn die rund 3.000 Säulen, die von dem Brückenbogen-Einbau betroffen wären, sind für die Nutzungszwecke der späteren Brückenbogenhäuser in Bezug auf ihre Ausmaße überdimensioniert. Berücksichtigt man daher das Material von nur 1.000 Säulen, so kommen etwa 20.000 Kubikmeter Stahlbeton hinzu.

Mehr als 60.000 Kubikmeter Stahlbeton könnten in ferner Zukunft somit eine Doppelnutzung erfahren.

Die perspektivische Raumnutzung unter den Frankfurter Brücken muss im Vorfeld unter brandschutztechnischen und energetischen Gesichtspunkten geprüft werden.



Copyright © by Philafrenzy - wikimedia.org

Da für jeden Kubikmeter Stahlbeton knapp 0,5 t CO₂ anfallen, kann für die langfristige Option der Brückenbogenhäuser von weiteren rund 30.000 Tonnen CO₂ ausgegangen werden, die sich bei späteren Bauvorhaben vermeiden lassen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 8

Auf der Brücke als zweite Ebene durch die Stadt kann ein modernes umweltfreundliches Verkehrskonzept der Zukunft realisiert werden

Zur Geltung kommt dabei die Tragfunktion der Brücken für autonomen Verkehr.

Hebel 8 – Optimierter Verkehrsfluss auf „zweiter Ebene“:

Die Brücken tragen Verkehr auf „zweiter Ebene“, der auf einer proprietären Strecke fährt. Dadurch wird erstmalig ein effizientes autonom fahrendes System mitten in der Stadt möglich.



Copyright © by Danill Peshekov - dreamstime.com

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 8 – Optimierter Verkehrsfluss auf „zweiter Ebene“

Der Verkehr auf den Frankfurter Brücken in Oldtimer-Optik und mit luxuriösem Innenausbau wird die Akzeptanz der Nutzung von nicht in eigenem Besitz befindlichen PKWs signifikant erhöhen. Durch autonom fahrenden Verkehr wird der Verzicht auf das eigene Privatfahrzeug zudem deutlich attraktiver, da sämtliche Sorge und der Aufwand für das eigene Auto durch diese Form des „Chauffeur-Transportes“ entfallen. Studien belegen, dass bei Komplettabdeckungen durch Carsharing 90 Prozent weniger PKW benötigt werden. Ein zentral gesteuertes System luxuriöser autonom fahrender Fahrzeuge wird somit sukzessive auch zum komfortablen „Car-Sharing“ auf den Straßen führen.

Die daraus resultierende CO₂-Einsparung durch eine Reduktion von neu zu produzierenden Fahrzeugen in Deutschland kann im Rahmen der Machbarkeitsstudie nur abgeschätzt werden. Genauere Simulationen hierzu müssen im Rahmen der Planungsphase der Frankfurter Brücken erfolgen. Auf den Frankfurter Brücken sollen rund 50 Millionen Passagierfahrten pro Jahr abgewickelt werden.



Copyright © by Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU



Copyright © by Scharfsinn86 - istockphoto.com

Die Abschätzung des Effektes von einer Reduktion der Anzahl neu zu produzierender Fahrzeuge in Deutschland wurde extrem konservativ mit 50.000 Tonnen CO₂-Einsparung angesetzt

Hebel 9

Die Zahl der Tankmöglichkeiten für saubere Antriebsenergie wird durch die photovoltaische Stromproduktion auf den Frankfurter Brücken signifikant erhöht

Denn die Frankfurter Brücken sammeln Solarenergie in großem Maßstab ein, die in Form von Strom oder nach Umwandlung in Wasserstoff für Fahrzeugbesitzer in Frankfurt bereitgestellt wird.

Hebel 9 – Beschleunigung der Abkehr vom Verbrennungsmotor:

Wenn durch ein dichtes Netz von preiswerten Tankmöglichkeiten mehr Fahrzeugbesitzer in Frankfurt früher auf saubere Antriebsenergie umstellen als von ihnen geplant, bedeutet dies eine unmittelbare Einsparung von fahrzeugbedingten CO₂-Emissionen.



Copyright © by metamorworks - istockphoto.com

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 9 – Beschleunigung der Abkehr vom Verbrennungsmotor

Ein PKW mit Verbrennungsmotor, der 10.000 Kilometer im Jahr zurücklegt, stößt derzeit im Durchschnitt circa 1,5 Tonnen CO₂ pro Jahr aus. Das bundesweite Ziel sieht vor, ab 2030 keine PKW mit Verbrennungsmotoren mehr zuzulassen. Die PKW-Durchdringungsrate mit Wasserstoff- oder Elektroantrieb dürfte daher in den nächsten 20 Jahren auf bis zu 80 Prozent steigen.

Nach Fertigstellung der Frankfurter Brücken in circa 15-20 Jahren wird es in Frankfurt mit mindestens sieben weiteren innenstadtnahen Wasserstoff-Tankstellen und Ladestationen an allen Brückensäulen in Parkplatznähe ein sehr attraktives zusätzliches Angebot an Tankmöglichkeiten für Wasserstoff- und E-Autos geben.

Konservativ geschätzt dürfte dies zu einer Erhöhung der Durchdringungsrate der Fahrzeuge mit sauberer Antriebsenergie von circa 10 Prozent führen. Bei einer Fahrzeugzahl in Frankfurt von 386.000 (Stand 2020) sowie 400.000 Pendlerfahrzeugen können circa 78.000 Fahrzeuge bis zu drei Jahre früher auf saubere Energie umsteigen.

Wenn aufgrund günstiger und weitverbreiteter Tankmöglichkeiten 80.000 Besitzer ihre Fahrzeuge rund zwei Jahre früher als geplant auf saubere Antriebsenergie umstellen, führt das zu einer Einsparung von etwa 240.000 Tonnen CO₂.



Copyright © by onurdongel - istockphoto.com



Copyright © by Zoonar GmbH - alamy.de / Scharfsinn86 - istockphoto.com



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 10

Durch die auf den Frankfurter Brücken installierten Photovoltaikmodule kann Strom aus fossilen Brennstoffen substituiert werden

Auf den Frankfurter Brücken kann die urbane Energiewende realisiert werden:

Von Photovoltaik über Solarthermie und Abwärme bis hin zur Geothermie: Das komplette Potential der Stadt an erneuerbaren Energien kann genutzt und optimal austariert werden. Dadurch werden über viele Jahre hinweg die CO₂-Emissionen aus Kohle- und Gasverbrennung signifikant verringert bzw. ersetzt werden.

Hebel 10 – Photovoltaik:

Die Brücken sind eine exponierte Aufhängefläche für Photovoltaik. Der Korpus des Infrastrukturprojektes wird zur Gewinnung erneuerbarer Energien genutzt. Bei den Brücken dienen die Oberflächen (ästhetisch schön bzw. unsichtbar) als Photovoltaik-Park.

Außerdem können sie durch ihre Netzstruktur auch entlang der Brücken generierten Solarstrom aufnehmen und zu Verbrauchern weiterleiten.



Copyright © by Andree Nery - istockphoto.com

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 10 – Erneuerbare Energie von Photovoltaikmodulen

135 GWh Strom kann durch Photovoltaikmodule am Brückenkörper jährlich generiert werden. Davon werden lediglich 115 GWh Strom auf den Brücken selbst verbraucht. Damit stehen der Stadt 20 GWh Restenergie in Form von Strom zur Verfügung.

Auf Seiten der Stadt wird die Produktion von 135 GWh Strom p.a. substituiert, für dessen Erzeugung mit derzeitigen Kraftwerken der Mainova rund **37.000** Tonnen Steinkohle oder **25** Millionen Kubikmeter Erdgas verbrannt werden.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Quartier-Versorgung durch Quartier- Photovoltaik wird wegweisend auf den Brücken entwickelt

Die komplette Vielfalt an Photovoltaiksystemen, inklusive (noch) teurer Systeme aus Forschung und Entwicklung, wird an den Brücken wie in einem „Schaufenster der Innovationen“ für andere potentieller Nutzer präsentiert und in ihrer Langzeitwirkung weiter erprobt. Die Brücken sind somit eine Anwendungsplattform, um die Welt der Photovoltaik weiterzuentwickeln.

Ebenfalls innovativ ist die optimierte Steuerung aller Energiekomponenten in dem Brücken-Quartier durch ein integriertes umfassendes KI-System: Das Quartier ist dadurch selbstversorgend und folgt quasi dem Funktionsprinzip, das man von Smart-Homes in kleinerem Maßstab kennt. Auch dies hat sodann für andere Quartiere Vorbildcharakter.



Copyright © by Westend61 GmbH - alamy.de

Frankfurt will bis 2050 annähernd CO₂-neutral werden und Stromerzeugung durch Verbrennung fossiler Brennstoffe weitestgehend herunterfahren. Die jährliche Energie-Produktion durch die erneuerbare Energie der Frankfurter Brücken dürfte mindestens über einen Zeitraum von 5 Jahren einen Substitutionsbeitrag hierzu leisten.

Wenn Verbrennungsprozesse der Mainova für die Produktion von 135 GWh Strom p.a. durch Erzeugung erneuerbarer Energie am Brückenkörper entfallen bzw. substituiert werden, entspricht dies einer CO₂-Einsparung von 60.000 Tonnen p.a. Bereits nach 5 Jahren beträgt die CO₂-Einsparung somit in Summe 300.000 Tonnen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 11

Mithilfe der Pfeiler der Frankfurter Brücken kann durch geothermische Heizenergie die Energie aus fossilen Brennstoffe substituiert werden

Dadurch werden über viele Jahre hinweg die CO₂-Emissionen verringert, die aus der Gasverbrennung für das Heizen von Wohnraum stammen.

Hebel 11 – Geothermie:

Ein Großteil der 15.000 Pfeiler der Frankfurter Brücken wird zur Gewinnung von Energie genutzt, indem sie geothermisch aktiviert werden und so die Gebäude auf den Brücken heizen und kühlen können.



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Hebel 11 – Heizen und Kühlen mithilfe von Geothermie

Die Nutzung oberflächennaher geothermischer Energie wird direkt schon beim Erstellen der Brücke vorgesehen: in die 15.000 Pfeiler der Brücken werden beim Bau Erdwärmesonden eingefügt. Grundsätzlich ist die nachträgliche Integration von geothermischen Sonden in ein Bauwerk mit extrem hohem Aufwand verbunden, weshalb das Heizen mit fossilen Brennstoffen noch deutlich länger von Bedeutung sein wird als die Kohle- oder Gasverstromung.

Zur Verwendung von oberflächennaher Geothermie kommt noch die Nutzung von der Abwärme der Rechenzentren rechts und links der Brücken durch das Geothermie-Leitungssystem, das die Pfeiler miteinander verbindet.

Die konsequente Ausstattung aller Gebäude auf den Brücken mit Flächenheizungen und Kühldecken erfüllt die Voraussetzung für die Nutzung dieser Niedrigtemperatur-Energie.



Copyright © by www.hakagerodur.ch

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Mit oberflächennaher Geothermie kann man heizen und kühlen

Im Winter befördern die Leitungen in den Erdpfählen ihre Sole-Flüssigkeit nach oben, die mit bis zu 14 Grad wärmer ist als die Außentemperatur. Die Sole-Flüssigkeit gibt ihre Wärme aus dem Boden an einen Wärmetauscher ab, wo mithilfe einer Wärmepumpe das Heizungswasser für Gebäude auf eine Vorlauftemperatur von 50 Grad erhöht werden kann.

Damit der Boden nicht auskühlt, wenn jeden Winter Wärme entzogen wird, muss das Erdreich um die Pfähle im Sommer thermisch „regeneriert“ werden: Dies geschieht, indem der oben beschriebene Prozess umgekehrt verläuft: Die Sole-Flüssigkeit fließt im Sommer durch Solarmodule auf der Sonne ausgesetzten Oberflächen und kommt so erwärmt in den Boden zurück. Dadurch kann sich der Boden vom Wärmeentzug in der Winterzeit erholen und wird für den nächsten Winter vorbereitet.



Copyright © by www.solaridee.de

Damit wird auf Seiten der Stadt die Produktion von 15 GWh thermischer Energie p.a. durch Erdgas substituiert. Die substituierte Menge Erdgas verursacht bei Verbrennung eine CO₂-Emission von rund 3.000 t p.a. Nach 10 Jahren beträgt die CO₂-Einsparung somit in Summe 30.000 Tonnen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Die Hebel zur CO₂-Einsparung greifen nicht alle auf einmal, sondern werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten bzw. über verschiedene Zeiträume hinweg wirksam.

Hinzu kommt ein weiterer zeitlicher Aspekt bei der Betrachtung, inwieweit bei einem Infrastrukturprojekt, wie den Brücken, CO₂-Einsparungen zukünftig maximiert werden können. Bis die Frankfurter Brücken nämlich nach Abschluss der mehrjährigen Planungsphase gebaut werden, werden Infrastruktur-Projekte in Deutschland generell weniger CO₂-Emissionen verursachen: zum einen durch den Fortschritt in Forschung und Entwicklung für sämtliche Materialien, und zum anderen durch den immer weiter fortschreitenden Ausbau und die optimierte Nutzung von erneuerbaren Energien.

Frankfurt hat mithilfe der Frankfurter Brücken die Chance, seine ehrgeizigen CO₂-Reduktionspläne bis 2050 zu erreichen.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

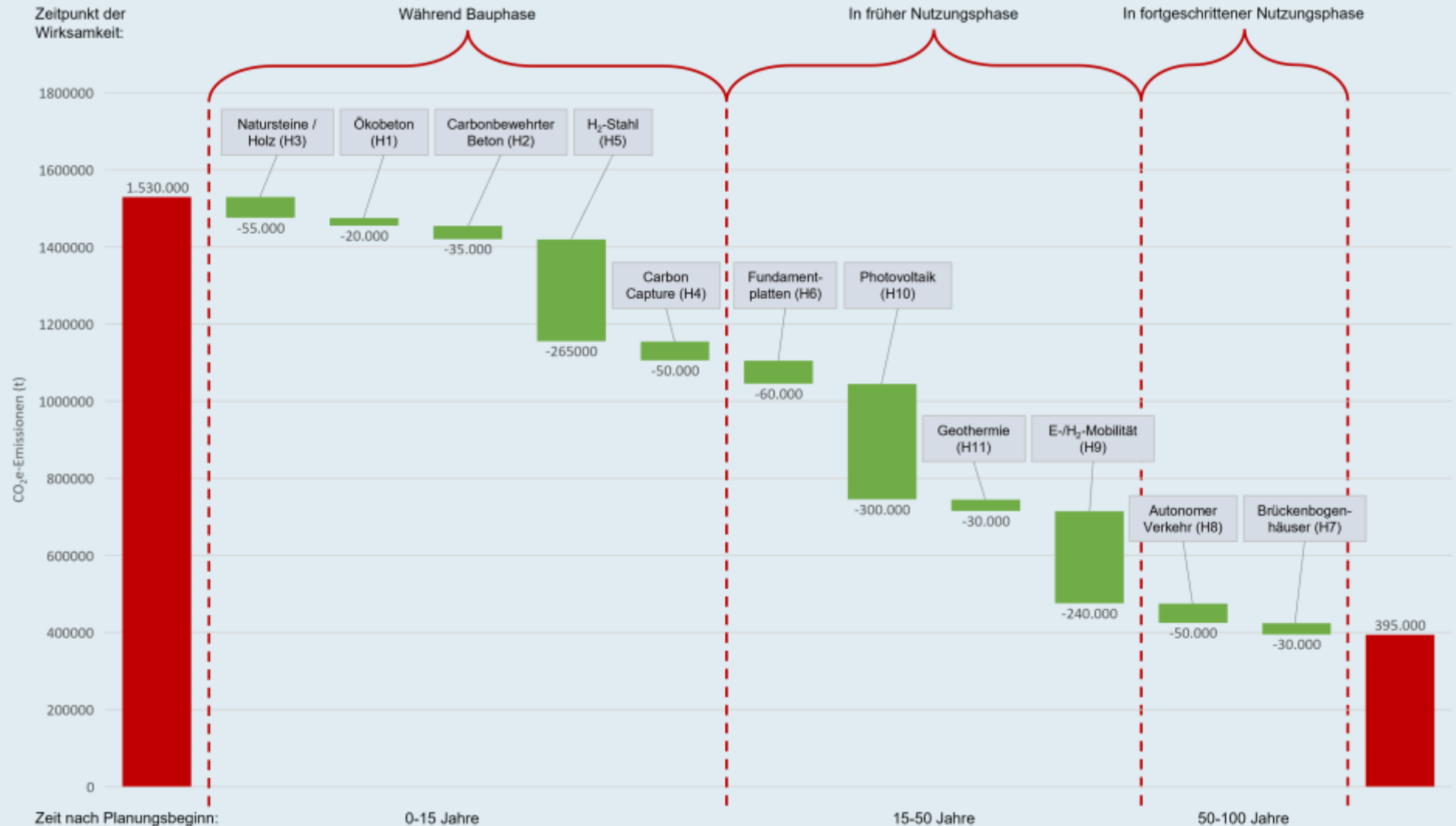
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

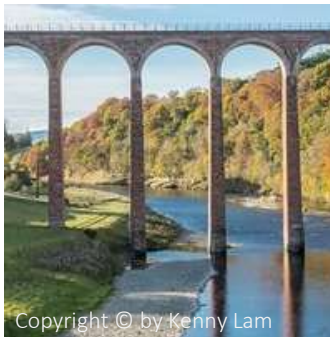
DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Wenn alle Register gezogen werden, können rund drei Viertel der 1,5 Mio. Tonnen CO₂-äquivalenten THG-Emissionen vom Bau der Frankfurter Brücken eingespart bzw. kompensiert werden

Das ergibt die grobe Ersteinschätzung aus heutiger Perspektive, die auf der überschlägigen und teils abstrahierten Quantifizierung aller denkbaren Einsparoptionen fußt. Die 11 Hebel im Überblick:



Copyright © by Kenny Lam

CO₂-Reduktion durch Verbau regionaler Natursteine und Holz – direkt beim Bau realisierbar

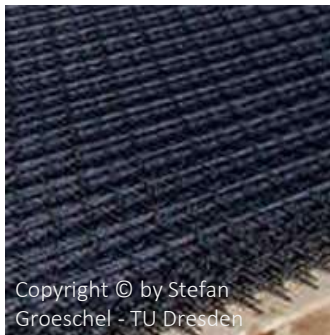
An manchen Abschnitten der Frankfurter Brücken kann zum Teil oder sogar gänzlich auf Stahl und Beton verzichtet werden. Dort, wo es die statischen Anforderungen erlauben, können regional verfügbare Materialien wie Natursteine und Holz verbaut werden, wodurch deutlich weniger CO₂-Emissionen entstehen. Wendet man einen Mix von Nicht-Stahlbeton-Materialien in allen dafür geeigneten Abschnitten der Brücke an, kann man die CO₂-Emissionen um weitere **55.000 Tonnen** reduzieren.



Copyright © by cozy - canstockphoto.com

CO₂-Reduktion durch Einsatz von Ökobeton – direkt beim Bau realisierbar

Neue Rezepturen in der Zementindustrie werden die CO₂-Emissionen von Beton zukünftig weltweit senken können – vorausgesetzt, sie werden unter realen Bedingungen getestet. Genau hier treten die Frankfurter Brücken auf den Plan – als Schaufenster der Innovationen. Die Brücken leisten deshalb vielmehr einen Beitrag zur weltweiten Reduktion von Zementbedingten Emissionen als dass es bereits bei ihnen selbst zu einer signifikanten Größenordnung kommen dürfte. Daher wird hier lediglich eine Einsparung von **20.000 Tonnen** angesetzt.



Copyright © by Stefan Groeschel - TU Dresden

CO₂-Reduktion durch Verwendung von Carbon- statt Stahlbewehrung – direkt beim Bau realisierbar

Ersetzt man den Bewehrungsstahl im Beton durch Carbon, kann ein Großteil der für die Bewehrung anfallenden CO₂-Emissionen vermieden werden. Sobald Carbonbewehrung nicht mehr in erster Linie mit Erdöl hergestellt wird, sondern es nachhaltigere Einsatzstoffe dafür gibt, wird es einen signifikanten Beitrag zur CO₂-Reduktion weltweit leisten können. Auf den Frankfurter Brücken ist bislang nur eine Teilsubstitution veranschlagt worden, weshalb dafür auch nur mit einer Einsparung von **35.000 Tonnen** gerechnet wurde.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



CO₂-Reduktion durch Geothermie – mittelfristig wirksam

In einem Großteil der Pfeiler der Frankfurter Brücken sind schon im Vorhinein Erdwärmesonden integriert, sodass sie geothermisch aktiv sind und saubere Energie für die Beheizung und Kühlung der Gebäude auf den Brücken liefern. Auf diese Weise lassen sich jährlich bis zu 15 GWh thermischer Energie aus der Verbrennung von Erdgas substituieren. Da die Umstellung auf geothermische Systeme für den Gebäudebestand Frankfurts noch sehr viel Zeit in Anspruch nehmen wird, werden die Frankfurter Brücken noch für mindestens 10 Jahre eine Kompensationsleistung für andere Heizsysteme erbringen können, weshalb eine Einsparung von rund **30.000** Tonnen CO₂ plausibel erscheint.



CO₂-Reduktion durch saubere Antriebsenergien – mittelfristig wirksam

In Zeiten der Verkehrswende werden die Frankfurter Brücken mit ihren sieben Wasserstoff-Tankstellen und unzähligen Ladesäulen ein zusätzlicher Impulsgeber in puncto saubere Antriebstechnologien sein. Dadurch wird ein beschleunigter Umstieg vom Verbrennungsmotor auf Wasserstoff- und Elektro-Autos zu beobachten sein. Auf zwei Jahre gerechnet kann den Frankfurter Brücken eine mögliche Ersparnis von etwa **240.000** Tonnen CO₂ zugeschrieben werden.



CO₂-Reduktion durch autonom fahrenden Verkehr – langfristig wirksam

Der autonom fahrende Verkehr auf den Frankfurter Brücken wird zu einem erheblichen Rückgang an Privatfahrzeugen führen, sodass langfristig weniger Autos hergestellt werden müssen. Aufgrund der Ungewissheit über das Ausmaß des Effektes wurde die CO₂-Einsparung mit einem sehr konservativen Wert von **50.000** Tonnen beschrieben.



CO₂-Reduktion durch potentielle Brückenbogenhäuser – langfristig wirksam

Unter den Brückenbögen können (in ferner Zukunft) Gebäudeflächen entstehen. Für diese Gebäude entfallen Konstruktionsbestandteile aus Stahl und Beton, da Decken und Pfeiler bereits existieren. Vom CO₂-Abdruck der Brücken können daher **30.000** Tonnen abgezogen werden.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



CO₂-Reduktion durch wasserstoffbasierte Stahlproduktion – direkt beim Bau realisierbar

Der Stahl, der für die Frankfurter Brücken verbaut wird, sollte idealerweise aus solchen Herstellungsprozessen stammen, in denen durch innovative wasserstoffbasierte Verfahren kaum noch CO₂-Emissionen anfallen. Zwar wird derart produzierter Stahl schon in den nächsten Jahren zunehmend verfügbar sein. Angesichts der zu erwartenden Lieferengpässe von Grünem Stahl wurde die CO₂-Ersparnis für die Frankfurter Brücken vorsichtshalber auf **265.000** Tonnen limitiert.

CO₂-Reduktion durch Carbon Capture bei der Zementherstellung – direkt beim Bau realisierbar

Indem bei der Zementherstellung der durch Elektrolyse gewonnene Sauerstoff zur Abscheidung des CO₂ genutzt wird, kann die Klimawirksamkeit für einen Teil der entstehenden Treibhausgase unterbunden werden. Der Beton erhält dadurch eine bessere CO₂-Bilanz. Da das Verfahren momentan noch in der Erprobungsphase steckt, wurde für die Frankfurter Brücken eine konservative Einsparung von **50.000** Tonnen CO₂ angenommen.

CO₂-Reduktion durch vielfältige Nutzung des Brückenkorpus – mittelfristig wirksam

Der Brückenkorpus erfüllt für die Gebäude auf den Brücken die Funktion der Fundamentplatten. Würde man den Wohnraum auf der grünen Wiese bauen, müsste man dort den Beton verbrauchen. Somit sind rund **60.000** Tonnen CO₂ des Brückenkorpus den Gebäuden anzurechnen – und nicht den Frankfurter Brücken.

CO₂-Reduktion durch Photovoltaik – mittelfristig wirksam

Auf den Frankfurter Brücken findet die urbane Energiewende statt. Allein mithilfe der Solarmodule für Photovoltaik und Solarthermie können jährlich bis zu 135 GWh Strom aus fossilen Energiequellen substituiert werden. Vor dem Hintergrund der Klimaziele Frankfurts, bis 2050 klimaneutral zu werden und auf die Verbrennung von Steinkohle und Erdgas zu verzichten, dürften die Frankfurter Brücken noch für mindestens 5 Jahre eine kompensatorische Rolle im Bereich der Energieversorgung spielen. Eine CO₂-Ersparnis von insgesamt **300.000** Tonnen ist daher realistisch.

Unabhängig von den Brücken: Durch Technologie-Fortschritt bis zum Baubeginn Frankfurter Brücken sind weitere CO₂-Einsparungen potentiell zu erwarten, die in der Kalkulation hier jedoch nicht berücksichtigt wurden

Summiert man die sorgfältig abgeschätzten Einsparungen aller 11 Hebel auf, so ist auch klar: 395.000 Tonnen CO₂ verbleiben – allerdings zum Stand 2022, mit Technologien aus 2022. Die Forschung und Entwicklungen zur CO₂-Reduktion beim Bauen schreiten zügig voran.

Bis zum Baubeginn der Frankfurter Brücken in 2027 könnten weitere Technologien ausgereift sein, mit deren Hilfe die Brücken klimaneutral, vielleicht sogar klimapositiv werden können.

Dies ist in den CO₂-Einsparungshebeln nicht mit berücksichtigt worden: Die Hebel nennen ausschließlich Potentiale, die in einem Bezug zum Brückenkonzept stehen.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

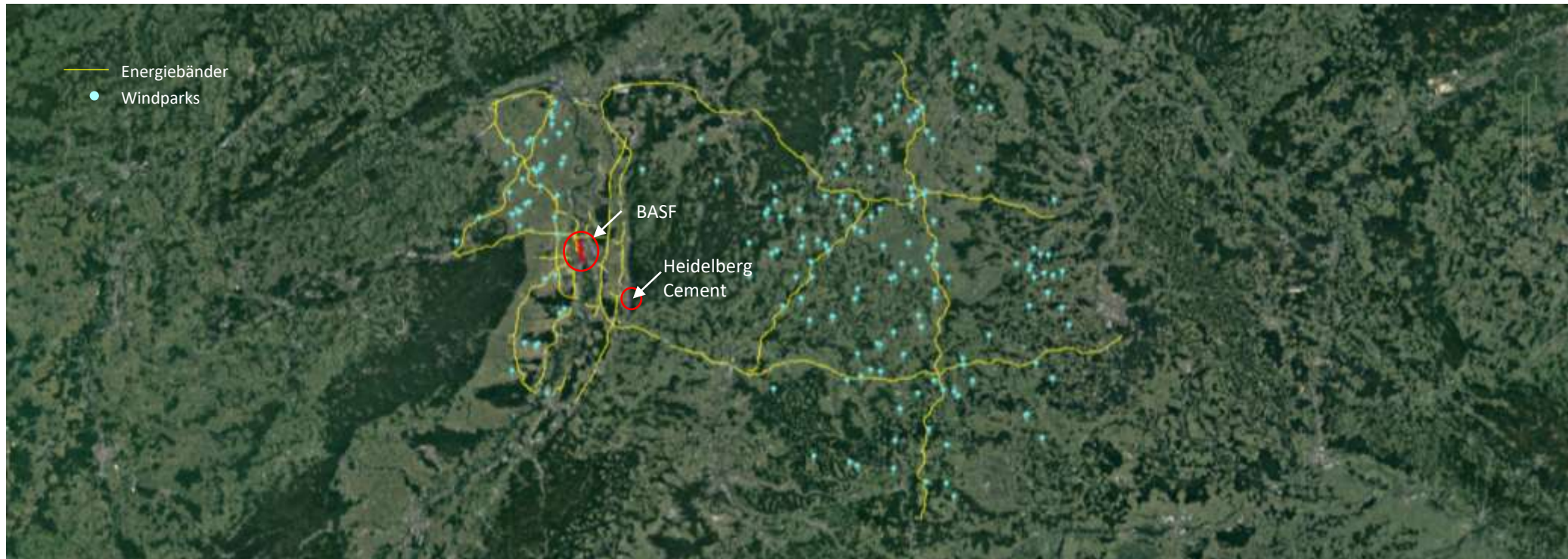
DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Ein weiteres Potential unabhängig vom Brückenkonzept: CO₂-Reduktion bei der Herstellung von Beton durch massiveren Einsatz von erneuerbaren Energien

Infrastruktur-Projekte beziehen ihren Beton für gewöhnlich aus der Region, um den Transport-Aufwand für die Materialmassen so gering wie möglich zu halten. Produziert man den Zement in den regional ansässigen Betonwerken mithilfe der Überschüsse aus regional erzeugter erneuerbarer Energie, so entsteht „grüner Zement“: Es müssen dazu allerdings Stromleitungen von Solar- und Windparks zu den Werken hin verlegt werden. Da dies eine beträchtliche Investition in die Leitungsinfrastruktur erfordert, lohnt sich eine solche regionale Maßnahme nur, wenn Projekte in der Größenordnung wie die Frankfurter Brücken oder zum Beispiel der Fernbahntunnel Frankfurt als Abnehmer anstehen. Und selbst dann sind Stromleitungstrassen aufwendig. Außerdem ist der Strom von Wind- und Solarparks meistens schon auf Jahre verkauft, noch bevor die Parks erbaut sind. Der Zement für die Frankfurter Brücken sollte daher mithilfe von „Energiebändern“ hergestellt werden: Diese leiten Strom, der photovoltaisch entlang von Autobahnen erzeugt wird, zu Industrieunternehmen – zum Beispiel zu den Werken von HeidelbergCement.



Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN STADTGRÜN & NATUR WASSER

ENERGIE TRANSPORT STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR VERPACKUNG - INNOVATIV ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT FINANZEN UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE DAS TEAM KONTAKT & IMPRESSUM



Durch die Installation von Energie-Bändern an Autobahnen und Bundesstraßen kann Frankfurt schneller seine Energieversorgung durch fossile Kraftwerke reduzieren

Entlang von Bundesstraßen und Autobahnen können Photovoltaik-Bänder aufgebaut werden, deren Strom direkt zu den jeweiligen Abnehmern geleitet werden kann: Dies können Industriewerke, Ladestationen für E-Autos oder auch Wassertankstellen etc. im Rhein-Main-Gebiet sein. Überschüssiger Strom der Energiebänder wird in unterirdischen Wasserstoff-Tanks rechts und links der Straßen gespeichert.



DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Sobald das Konzept der Frankfurter Brücken umgesetzt wird, führen sowohl die dabei realisierten Ideen als auch die zusätzliche geschaffene Brücken-Infrastruktur zu weiteren CO₂-Einsparungen in Frankfurt

Die Nachhaltigkeit des Brückenkonzeptes bzw. der Brücken sollte nicht nur isoliert betrachtet werden, sondern auch in seiner Auswirkung auf den Rest der Stadt:

Wird zum Beispiel an den Frankfurter Brücken Photovoltaik angebracht, so muss sie innenstadtnah ästhetisch schön oder unsichtbar sein, da dies wie eine Schaufläche für andere Hausbesitzer dazu anregt, dass mehr Photovoltaik im gewachsenen Stadtgebiet installiert wird. Oder nutzen die Menschen erstmal ohne Bedenken autonom fahrende Fahrzeuge auf den Frankfurter Brücken, dann fällt ihnen auch das Einsteigen in autonom fahrende Fahrzeuge auf der Straße irgendwann deutlich leichter. So helfen die innovativen Ansätze auf den Brücken bei der Realisierung dieser Innovationen im Bestand neben den Brücken.

Ganz konkret kann die Brücken-Energieerzeugung Abnehmer im Bestand der Stadt mitversorgen: Die Überschüsse von Strom an sonnigen Tagen kann für Elektroautos an den Säulen der Brücke zum Aufladen verfügbar gemacht werden; die geothermische Energie kann ebenso wie ihr Leitungssystem auch für Gebäude rechts und links nutzbar gemacht werden.

Dieser direkte Beitrag der Brücken zu den CO₂-Einsparungen für Frankfurt ist potentiell noch weiter ausbaubar.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Zukunftsvision für Frankfurt: die Stadt wird CO₂-neutral

Ein **bodennahes Geothermie-System** versorgt nicht nur die Brücken und Anwohnergebäude (mit aktivierten Gebäudeflächen) mit Heiz- und Kühlsole, sondern dient auch als Leitungssystem für Abwärme von Rechenzentren und anderen Wärmequellen aus dem Abwärmekataster Frankfurt.

Photovoltaik ist auf Neubauten und städtischen Flächen unsichtbar überall integriert und über intelligente Steuerungssysteme reduziert sie in der ganzen Stadt den Strombedarf.

Darüber hinaus reduziert sie die Speicherverluste durch intelligente Spitzenlast-Nutzung und bidirektionale Stromnutzung mit Fahrzeugen.

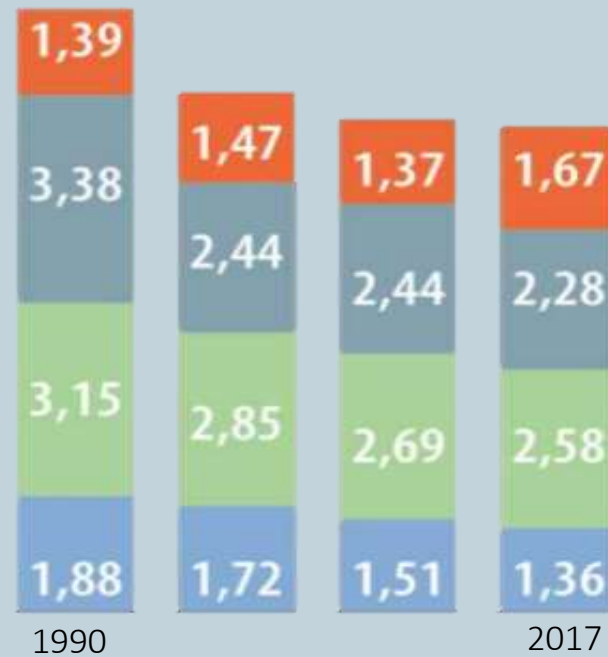
Die Säulenlandschaft der Frankfurter Brücken mit ihrem Angebot von tausenden von **Lademöglichkeiten** an den Parkplätzen neben den Säulen haben zu einer hohen Durchdringung mit Elektro-Autos geführt. Die **8 Wasserstoff-Tankstellen** der Brücken in allen Himmelsrichtungen haben die Zahl der Wasserstoff-Autos ebenfalls wachsen lassen. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor gibt es kaum noch.

Autonom fahrender Verkehr ist in der Stadt eingeführt. Wenn Fahrzeuge von außerhalb kommen, klinken sie sich bei Einfahrt in das Stadtgebiet in das zentrale Steuerungssystem ein, und der Fahrer hinter dem Steuer kann sich entspannt zurücklehnen.

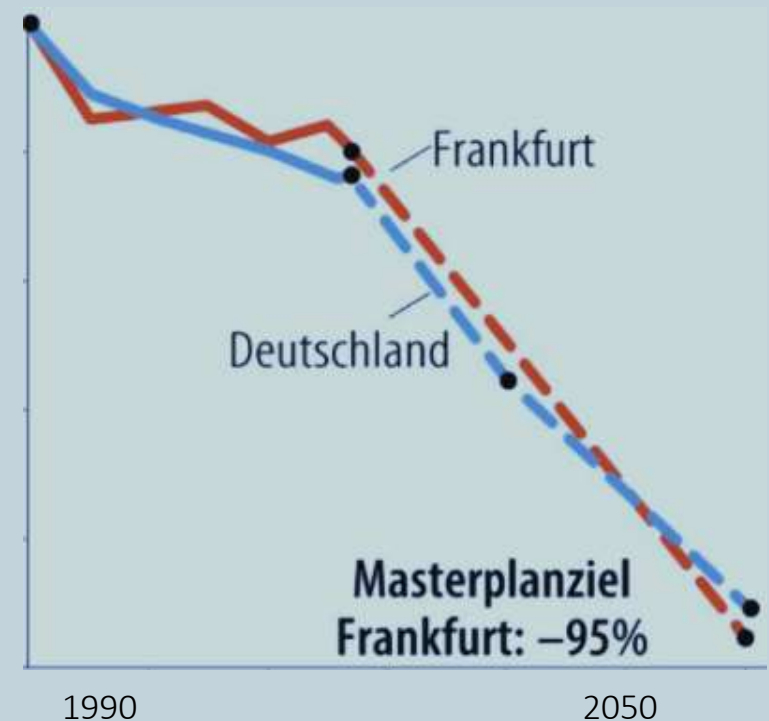
Begrünte Flächen in der Stadt, ermöglicht durch das Bewässerungssystem der Frankfurter Brücken, reduzieren den CO₂-Gehalt der Luft um bis zu 200 Tonnen pro Quadratkilometer p.a. Von den 250 km² Stadtfläche konnten vor allem die Verkehrswege (50 km²) zu 25 % entsiegelt und begrünt werden. Weitere 10 Quadratkilometer kommen durch Fassaden- und Dachbegrünungen hinzu.

Wenn die energiesparenden Konzepte der Frankfurter Brücken sukzessive auf die Stadt übergreifen, könnte Frankfurt sein CO₂-Masterplanziel bis 2050 erreichen

CO₂-Emissionen in Frankfurt in Mio. Tonnen



Quelle: Stadt Frankfurt am Main, Energiereferat / F.A.Z.



Altes Neuland

Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Supreet - pexels.com

Fazit: Mit den Frankfurter Brücken hat Frankfurt eine Chance, bis 2050 sein Ziel der CO₂-Neutralität zu erreichen

Ebenso wie bei anderen großen Infrastrukturprojekten werden auch beim Bau der Frankfurter Brücken große Mengen CO₂ freigesetzt, die hauptsächlich bei der Herstellung des benötigten Betons und Stahls entstehen.

Um die schädlichen Auswirkungen auf das globale Klima so gering wie möglich zu halten, werden daher alle verfügbaren Möglichkeiten (Hebel) in Betracht gezogen, durch welche das potentiell emittierte Treibhausgas von circa 1,5 Mio. Tonnen CO₂ um rund drei Viertel auf 395.000 Tonnen CO₂ reduziert werden kann.

Die Gesamtersparnis aller CO₂-Einsparoptionen für die Frankfurter Brücken beläuft sich demnach auf rund 1,1 Mio. Tonnen CO₂.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



MITWIRKENDE

Architektur

Kommunikation

Statik

Visualisierung & Bilder

Recht

Kritische Sparringspartner:

Brücken

Kunst & Kultur

Transport

Wasser

Finanzen

Professoren

Energie

Stadtgrün & Natur

Technik & IT

Webpage & Design

Umsetzung

Fachleute

Geoinformation

Stadtklima - Weltklima

Verpackung

Inspiratoren & Unterstützer



Stadtklima - Weltklima

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Copyright © by Johannes von Schmettow – Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Stadtklima – Weltklima: Altes Neuland Weltweit

In der Stadt der Zukunft kann der CO₂-Ausstoß reduziert werden: Kluge Stadtplanung ermöglicht die Nutzung erneuerbarer Energien bei Verkehr und Versorgung – und durch den Einsatz alternativer Baumaterialien sowie „grünem Stahl“ und „Öko-Beton“ kann vor allem die CO₂-Bilanz von Bauprojekten weltweit signifikant verbessert werden.



Das Leben und Bauen in Städten muss neu definiert werden – denn das wird maßgeblich sein für das Leben auf unserem Planeten

Bereits über die Hälfte aller Menschen weltweit lebt in Städten und nicht mehr auf dem Land. Bis 2050 wird der Anteil an Städten voraussichtlich auf knapp 70 % steigen.

Wie wir in Städten leben und bauen, wird maßgeblich den Klimawandel, aber auch die sozialen Veränderungen auf unserem Planeten prägen. Das Konzept der Frankfurter Brücken ist wegweisend für die wichtigsten Anliegen, die Stadtplanung zukünftig berücksichtigen muss, um ebenso humane wie zukunftsfähige Städte zu gestalten. Hypermoderne, gigantomane Stadtstrukturen, die alles Alte und Gewachsene zerstören, sind KEINE Merkmale der humanen Stadt der Zukunft.

Vielmehr zeigen die Frankfurter Brücken, wie man die wichtigsten zukunftsträchtigsten Trends integrativ in bestehenden Ballungsräumen einführen kann. Denn schon aus ökologischen Gründen kann nicht alles Alte komplett abgerissen und neu aufgebaut werden. Wir müssen uns also mit dem, was vorhanden ist – und was auch sehr oft liebens- und erhaltenswert ist – auseinandersetzen.

Die Frankfurter Brücken zeigen für alle Stadtplanungs- und Lebensbereiche eine Quartierslösung auf: von einem neuen Quartier mitten im alten Stadtbereich, das auf die umliegenden vorhandenen Stadtviertel abfärben und diese sukzessive verändern kann.

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Die Frankfurter Brücken implementieren auf einer Meta-Ebene eine Quartierbauweise, die Katalysator und Vorbild für die Stadtplanung der Zukunft weltweit sein kann

Was wenn

Alle Städte autonom fahrenden Verkehr haben

Alle geeigneten Stadtflächen unsichtbar photovoltaisch Strom erzeugen

Alle Neubauten mit bodennaher Geothermie ausgestattet werden

Alle neuen Gebäude thermisch aktivierbare Flächen erhalten

Alle Versorgungssysteme intelligent gesteuert Energie sparen

Alle Freiflächen in der Stadt bewässert und begrünt werden

Alle Geschäfte und die Gastronomie an ein verpackungsarmes System angeschlossen sind

Alle Dinge, die defekt sind, günstig und zeitnah repariert werden können

Wieviel CO₂ ließe sich einsparen?

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Eine erste Schätzung: Vom städtischen CO₂-Ausstoß ließe sich mindestens die Hälfte vermeiden – durch die moderne Stadt der Zukunft: Und zwar realisiert im alten Bestand und einhergehend mit mehr Lebensqualität

Ökobeton als erprobter Baustoff reduziert CO₂-Emissionen beim Bauen um 30 % oder mehr

Carbonbewehrung kann CO₂-Emissionen beim Bauen um bis zu 30 % reduzieren

Autonom gesteuerter Verkehr in der Stadt reduziert Energieverbrauch der Fahrzeuge um mindestens 50 % reduziert Fahrzeugschäden und -verschleiß und damit die Produktion um mehr als 70 % ermöglicht Verkehrsflächenbegrünung

Integrierte Photovoltaik samt Steuerung: unsichtbar überall, reduziert Stromerzeugung durch fossile Verbrennung um 70 % und die Speicherverluste durch intelligente Spitzenlast-Nutzung um 30 %

Bodennahe Geothermie in der Stadt reduziert Heizen und Kühlen durch fossile Verbrennung um 50 %

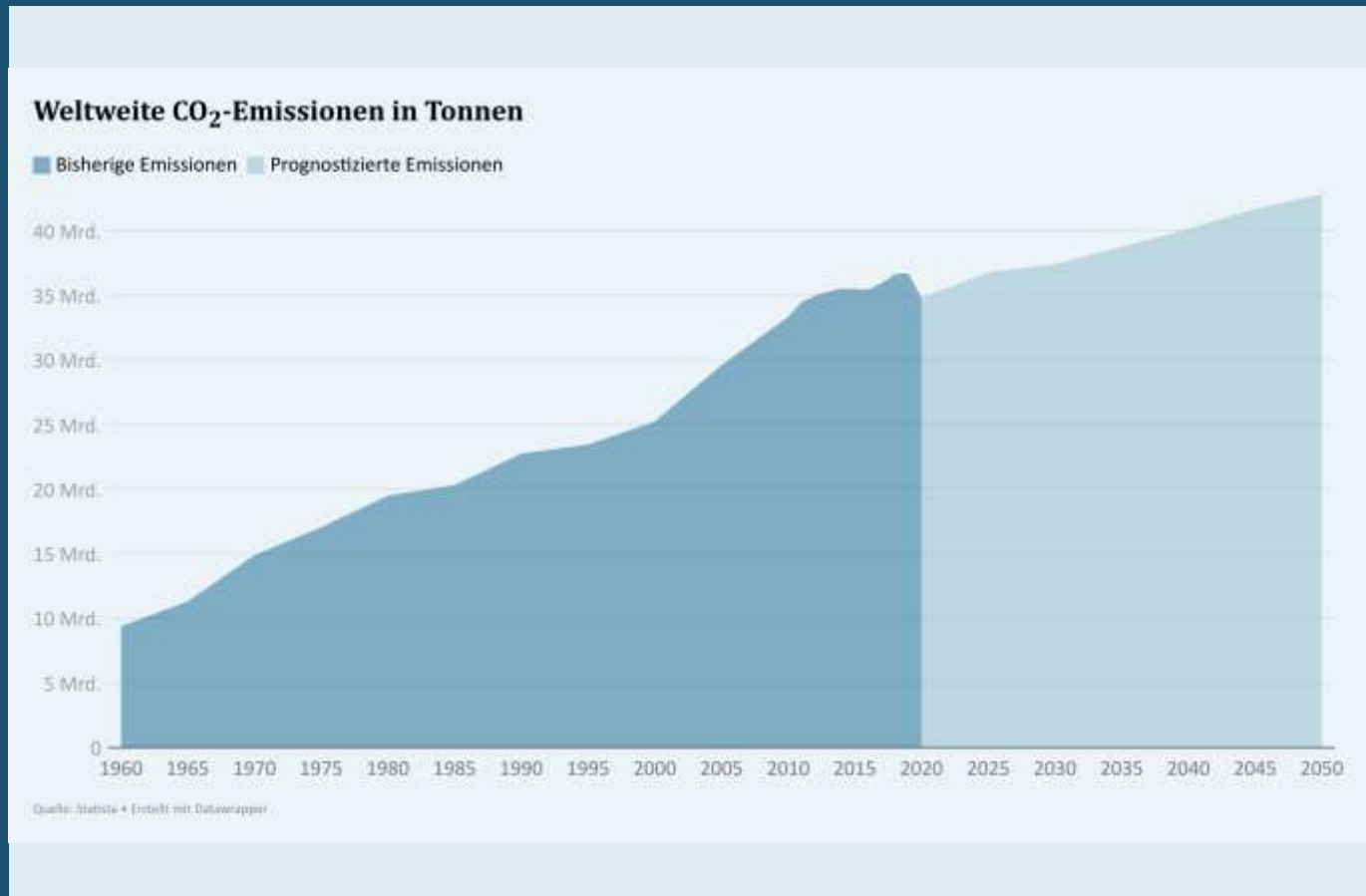
Bauen mit thermisch aktivierbaren Flächen reduziert den Heizenergieverbrauch um bis zu 40 %

Begrünbare Flächen in der Stadt durch Bewässerungssysteme reduzieren den CO₂-Gehalt der Luft um bis zu 2 Tonnen pro Hektar

Abkehr von der Wegwerf-Kultur reduziert nicht nur Mikroplastik aus Verpackungsmüll um 80 %, sondern vermeidet bei komplexitätsreduziertem Kunststoff auch 50 % des CO₂-Ausstoßes



Weltweit werden pro Jahr über 35 Milliarden Tonnen CO₂ ausgestoßen: Allein die jährliche Steigerung von rund einer halben Milliarde aufzuhalten, ist schon eine Herausforderung

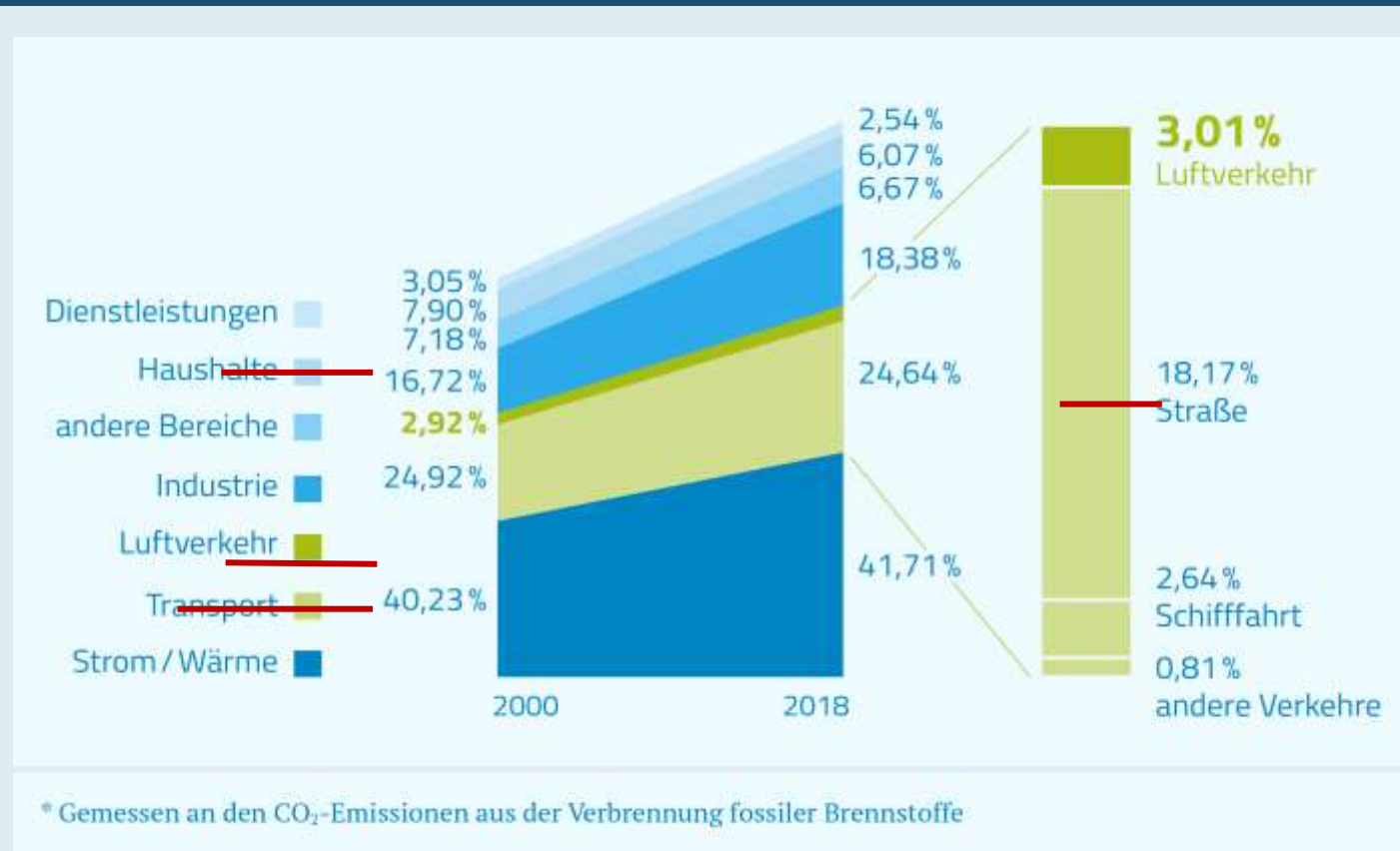


Die Frankfurter Brücken können als Schaufenster potentialträchtiger und CO₂-sparender Innovationen für Großstädte einen immensen Beitrag zu dieser Herkules-Aufgabe leisten.

Forschung und Entwicklung aus ganz Europa kann hier live erprobt und weiterentwickelt werden.

Die Konzepte der Frankfurter Brücken setzen bei der Hälfte aller CO₂-Emissionstreiber an

Transport, Heizen, Strom und Bauen – das kann in Städten signifikant optimiert werden.
Doch auch der Rest muss angegangen werden.



Quelle: Internationale Energieagentur (IEA)

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



CO₂ muss mit allen Mitteln eingespart werden – denn noch kann es, einmal in der Atmosphäre, nicht in großem Maßstab wieder gebunden werden



Copyright © by Johannes von Schmettow - Stiftung Altes Neuland Frankfurt GNU

Carbon-Capture ist ein Hoffnungsträger für die Reduktion von CO₂ in der Atmosphäre. Allerdings ist das nur dann ein guter Ansatz, wenn es so wie auf Island ausschließlich mit erneuerbarer Energie betrieben wird.



Die bis dato weltweit größte Anlage dort schafft es aber gerade mal, 4.000 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr aus der Luft zu saugen und in den Boden zu pressen – und benötigt dazu 25 Tonnen Wasser pro Tonne CO₂. Bis jetzt noch ein (aufwendiger) Tropfen auf den heißen Stein.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN
STADTGRÜN & NATUR
WASSER

ENERGIE
TRANSPORT
STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas
Frankfurt: Stadtklima aktuell
Auswirkungen der Brücken
Maßnahmen neben den Brücken
Die CO₂-Bilanz der Brücken
Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR
VERPACKUNG - INNOVATIV
ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT
FINANZEN
UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE
DAS TEAM
KONTAKT & IMPRESSUM



Fazit: Die Frankfurter Brücken sind ein innovativer Wegweiser für Einsparungen von CO₂-Emissionen bei Städten und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung globaler Klimaziele

Angesichts schmelzender Polkappen, Dürre und Fluten ist das zwar nicht genug – aber ohne Veränderung der Städte wird es nicht möglich sein, die immensen CO₂-Ausstöße zu reduzieren.

Städte werden bei aller Begrünung nie zu CO₂-Senken werden. Aber sie können helfen, den Ausstoß nicht weiter wachsen zu lassen.

Die internationalen gemeinsamen Bemühungen aller Länder zur CO₂-Reduktion muss noch stärker als bisher auf Innovationen setzen, um das CO₂-Ziel bis 2050 zu erreichen.

Und Innovationen können erst dann einen Roll-Out erfahren, wenn sie eine Plattform haben, auf der sie sich bewährt haben – zum Beispiel die Frankfurter Brücken.

Altes Neuland Frankfurt

DER PLAN

GEBÄUDE & BRÜCKEN

STADTGRÜN & NATUR

WASSER

ENERGIE

TRANSPORT

STADTKLIMA - WELTKLIMA

Verbesserung des Stadtklimas

Frankfurt: Stadtklima aktuell

Auswirkungen der Brücken

Maßnahmen neben den Brücken

Die CO₂-Bilanz der Brücken

Stadtklima – Weltklima

KUNST & KULTUR

VERPACKUNG - INNOVATIV

ALTES NEULAND WELTWEIT

RECHT

FINANZEN

UMSETZUNG

FACHINFORMATIONEN

SUCHE

DAS TEAM

KONTAKT & IMPRESSUM



Verbesserung des Stadtklimas



Frankfurt: Stadtklima aktuell



Auswirkungen der Brücken



Maßnahmen neben den Brücken



Die CO₂-Bilanz der Brücken



Das Ziel: Die Stadt gegen Trockenheit
und Flut wappnen



Die grüne Zukunftsmetropole



Vitalisierung des Stadtgrüns

MITWIRKENDE

Architektur

Kommunikation

Statik

Visualisierung & Bilder

Recht

Kritische Sparringspartner:

Brücken

Kunst & Kultur

Transport

Wasser

Finanzen

Professoren

Energie

Stadtgrün & Natur

Technik & IT

Webpage & Design

Umsetzung

Fachleute

Geoinformation

Stadtklima - Weltklima

Verpackung

Inspiratoren & Unterstützer

