

STADT DER ZUKUNFT



INGENIEURE SIND GEFORDERT

FEATURE
URBANE INGENIEURSKUNST*ab Seite 2*TRENDS UND PROJEKTE
FUTURISTISCH UND ÖKOLOGISCH*ab Seite 5*

Die Städte sind das große Versuchslabor der Menschheit. In den Metropolen und Megacities entscheidet sich, wie wir in Zukunft leben, arbeiten und unsere Freizeit verbringen werden. Weltweit wohnt bereits über die Hälfte der Menschen in Städten, in Deutschland sind es sogar 70 Prozent. Verkehrschaos, verstärkte CO₂-Emissionen und die Folgen des Klimawandels bereiten den Städteplanern schon lange Kopfzerbrechen. Die Stadt der Zukunft soll deshalb grüner, autarker und vernetzter werden. Begrünte Hochhäuser, vertikale Farmen, neuartige Transportsysteme und regenerative Energiemodelle werden die Stadtlandschaft verändern. Zur Bewältigung der Probleme der Stadt der Zukunft sind – neben Stadtplanern und Architekten – auch Ingenieure aus verschiedenen Fachrichtungen gefordert, ihr Know-how und ihre Kreativität einzubringen.

URBANE INGENIEURSKUNST

Noch vor 70 Jahren glaubte man, dass die Menschen anno 2000 in intelligenten Hochhäusern wohnen, fliegende Autos durch die Schluchten architektonischer Gebilde sausen und die Automation allüberall die täglichen Mühen ablöst. Eine bequeme Roboterwelt. Und doch ist es ein Zerrbild, das vor allem auf die technischen Ideale der Nachkriegszeit aufsetzt. Ein Mischung aus Vision, Hokusopus und (noch) Unmöglichem.

Naturwissenschaftler, Ingenieure, Wirtschaftsfachleute, Psychologen und Philosophen – kurz: Vertreterinnen und Vertreter aller Wissenschaften – setzen sich heute in der Morgenstadt-Initiative mit dem städtischen Leben von Morgen auseinander. Einer von ihnen ist Dr.-Ing. Marius Mohr vom Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart. Mit ihm spazierten wir durch die fantastische Stadt der Zukunft und blickten auf die zahlreichen Einzelbausteine, die das Übermorgen formen und darauf, welche Ingenieurinnen und Ingenieure zur Realisierung benötigt werden.



Um eine Stadt der Zukunft zu erschaffen, hat die Fraunhofer-Gesellschaft die Initiative Morgenstadt ins Leben gerufen. In diesem Rahmen entwickelt sie gemeinsam mit zahlreichen Partnern aus der Industrie und den Kommunen Lösungen für den städtischen Alltag der Zukunft.



NAHRUNG

Wie sehr wir uns auch die Zukunft als Science-Fiction-Kulisse vorstellen: Menschen müssen essen – egal wo oder wann sie leben. Daher wird mit einer prognostiziert steigenden Zahl städtischer Bewohner auch die Nahrungsmittelproduktion innerhalb der Städte immer wichtiger. Vertikale Gärten, neue Möglichkeiten innerstädtische Flächen zu bewirtschaften und der Nährstoffgewinn aus dem Abwasser sind nur einige Möglichkeiten. Auch das Modellprojekt BioEcoSim – koordiniert durch das Fraunhofer IGB – hilft der Nahrungsgewinnung in der Stadt von morgen: Hier wird normale Tiergülle so bearbeitet, dass die das Grundwasser belastenden Stoffe herausgefiltert werden. Übrig bleiben jene Bestandteile, die den Boden verbessern und den Pflanzen nützen. Und natürlich sind die Themen weitaus vielschichtiger, denn eine gigantische Zahl städtischer Bewohner fordert eine nicht minder gigantische Nahrungsmenge. Neben den urbanen Lebensmitteln werden auch die Produktion, der Transport und die Lagerung extrastädtischer Nahrungsmittel immer wichtiger.

Tätigkeitsfelder: Umweltingenieurwesen, Bioingenieurwesen, Chemieingenieurwesen, Logistik



WASSER

In Deutschland verbraucht eine Person am Tag 4.000 Liter Süßwasser. Hierbei wird natürlich nicht nur der private Gebrauch zum Duschen, Waschen, Spülen und Trinken berechnet, sondern auch das Wasser, das in der Agrarwirtschaft und Industrie pro Person zum Einsatz kommt. Als rechnerischer Kontrast zur hohen Wassermenge pro Kopf ist der Zugang zu sauberem Wasser bekanntlich äußerst begrenzt. Tatsächlich sind

nur 2,5 Prozent des Wassers weltweit überhaupt Süßwasser, und das steckt noch zu zwei Dritteln gefroren in den Polkappen. Smarte Wasserversorgung und intelligente Regenwasserbewirtschaftung sind daher nur zwei Möglichkeiten, dem wortwörtlichen Durst nach frischem Wasser zu begegnen. Im Projekt DEUS 21 entwickeln Ingenieure beispielsweise ein Vakuumsystem, das in den Häusern eines Neubaugebiets zuverlässig die Abwässer sammelt, während unterirdische Zisternen das Regenwasser sammeln. Anschließend werden beide Wasserarten aufbereitet und für die Anwohner nutzbar gemacht.

Tätigkeitsfelder: Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwesen, Water Science, Verfahrenstechnik



MOBILITÄT UND LOGISTIK

E-Mobility und autonomes Fahren sind die beiden Bereiche, an denen zurzeit die meisten Ingenieure arbeiten, die sich mit Mobilität von Morgen befassen. Doch es gibt noch mehr Aufgabenstellungen, für die kurzfristige Lösungen benötigt werden. Um von A nach B zu kommen, besitzen die meisten Menschen mehr Fahrzeuge, als sie gleichzeitig (be)nutzen können. Auto, Fahrrad, Motorroller und dazu noch eine Busfahrkarte – Mobilität ist und bleibt eins der höchsten Güter individueller Lebensphilosophie. Aber: Dieser Ansatz bindet viele Ressourcen, die sich durchaus reduzieren lassen. Zum Beispiel durch einen Mobility Hub, der für die räumliche und technische Vernetzung verschiedener Mobilitätslösungen und Dienstleistungen sorgt: Durch Bike- und Car-Sharing, den öffentlichen Nahverkehr, intelligente Buchungs- und



digitale Navigationssysteme, Smart Parking sowie neue Raumnutzungskonzepte soll der Verkehr besser aufeinander abgestimmt werden.

Das eine sind die Fahrzeuge, das andere sind die Verkehrswege selbst und die Koordination des Verkehrs darauf – oder darin. Logistik ist kein Synonym für den LKW-Verkehr, sondern steht schon heute für den komplexen Transport von Mensch und Sache. Produktion und die Versorgung von Haushalten, Handel und Industrie sind logistische Herausforderungen, die nach Lösungen verlangen. Der Blick in die Zukunft offeriert neben Schienen und Luftwegen unter- und oberirdische Straßen mit vollautomatischen Leitsystemen. Dazu neue gesetzliche Regelungen für das autonome Fahren. Hier ist ein spannender Entwicklungsmarkt für technische, bauliche, datenspezifische Lösungen, die abermals interdisziplinär entstehen und endlose Ingenieurfelder einbinden.

Tätigkeitsfelder: *Elektrotechnik, Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Vertrieb, Wirtschaftsingenieurwesen, Informationstechnik*



ENERGIE

Während die konventionellen fossilen Energieträger politisch, sozial, ökologisch und auch wirtschaftlich immer kritischer betrachtet werden, wachsen die Möglichkeiten, umweltschonende Energien zu produzieren. Knackpunkt in der gesamten regenerativen Thematik ist nach wie vor die Speichermöglichkeit von Wind-, Wasser- und Sonnenenergie. Doch die Forschung wird uns in den kommenden Jahren neue Speicher vorstellen, die nach und nach diese Problematik auflösen. Fakt ist: Kurzfristig benötigte Energie

muss anders gespeichert werden als langfristig gelagerte. Das gleiche gilt für verschieden starke Leistungsabgaben. In Zukunft ist es daher vorstellbar, auf hybride Energiesysteme und Speichermöglichkeiten zu setzen. Auf diese Art wird es möglich, Städte sowohl kurz-, als auch langfristig mit Strom und Wärme zu versorgen. Ingenieure entwickeln hierbei die Produktions- und Speichermedien und legen Städte auf ihre Benutzung aus.

Tätigkeitsfelder: *Elektrotechnik, Tiefbauingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen*



WOHNEN

Natürlich braucht der Mensch auch in der Stadt der Zukunft ein Dach über dem Kopf, um leben und arbeiten zu können. Doch in ferner Zeit sollen Häuser mehr sein, als nur ein Lebens- und Arbeitsmittelpunkt. Sie können der Anker für vertikale Gärten sein, als Smarthome die Lebensqualität steigern und/oder mehr Energie herstellen als die Bewohner verbrauchen. Letzteres testen die Ingenieure des Fraunhofer-Instituts mit dem Effizienzhaus Plus in Berlin. Das Haus versorgt sich über eine Fotovoltaik-Anlage selbst und deckt so den Bedarf einer vierköpfigen Familie und zweier Elektromobile ab. Unter normalen bis idealen Bedingungen produziert das Haus einen Überschuss, den es in das allgemeine Energienetz einspeist. Und das Beste ist: Diese Technik funktioniert bereits heute. Diese Zukunft hat also längst begonnen.

Tätigkeitsfelder: *Bauingenieurwesen, Physik, Facility Management, Informationstechnik, Elektrotechnik*



FINANZEN

Während digitale Bezahlsysteme und Kryptowährungen vom Hype zum Flop und zurück mutieren, prognostizieren die Finanzexperten der analogen Welt die nächste Wirtschaftskrise für die kommenden Jahre. Seit der Erfindung des Papiergeldes im 11. Jahrhundert hat dieses Zwischentauschmittel in keiner Weise an Strahlkraft verloren. Und natürlich spielt Geld auch morgen noch eine elementare Rolle. Denn die urbanen Lebensräume der Zukunft kosten nicht nur unendlich viel. In ihnen fließt auch unendlich viel Geld. Mit Blick in die Zukunft gilt es also die städtische Ökonomie zu stärken, die Entwicklung von Wirtschaftsklustern anzutreiben und neue Businessmodelle für nachhaltige Technologien und sichere Finanzierung zu schaffen. Das alles ist vielleicht kein typisch technikorientiertes Ingenieurfeld, und dennoch spielen die Ingenieure auf den vermeintlichen Nebenschauplätzen ihre Stärken aus, indem sie nicht nur die naheliegende Sicherheit des Geldtransfers optimieren, sondern unter anderem als Wirtschaftsingenieure helfen, jedwede Kosten zu minimieren.

Tätigkeitsfelder: Wirtschaftsingenieurwesen, Informationstechnik, Elektrotechnik



DIGITALISIERUNG UND GOVERNANCE

Durch Datenerhebungen und -analysen können die Bedürfnisse der Bürger von morgen immer präzise erfasst und Veränderungen daran ausgerichtet werden. Auch die Verwaltung der Städte wird immer digitaler, ebenso die Information der Bürger. Natürlich müssen all diese Daten zuverlässig übermittelt und dabei bestmöglich vor Fremdzugriffen geschützt werden. Weiter zunehmende Sicherheitsverschärfungen sind hier unabdingbar – die Blockchain kann dabei hilfreich sein. Und auch politische Lösungen müssen Sicherheit und Überwachung intelligent gegenüberstellen. Dabei sind nicht nur die IT-Experten gefragt, die für die nötigen Soft- und Hardware-Lösungen sorgen sollen, sondern auch das Ingenieurwesen, das durch die bauliche Entwicklung der Stadt eine solche Extremvernetzung vorantreibt.

Zugleich fordert der organisatorische Betrieb eines Gebildes wie der Stadt von morgen auch einen immensen Organisationsaufwand. Unzählige Menschen sorgen für den im besten Fall reibungslosen Ablauf der Morgenstädte. Wobei: Ein städtebauliches Projekt in Deutschland funktioniert auf Island wahrscheinlich nur unzureichend. Also müssen neue generelle Lösungen für jeden Ort der Welt immer wieder individuell angepasst werden. Ungeachtet der Tatsache, dass die Stadt der Zukunft selten am Reißbrett entsteht, sondern in Generationen erwächst. Auch die heutigen Städte sind schließlich das Ergebnis ihrer Geschichte. Aus diesem Grund müssen nahezu alle Akteure für die urbane Zukunft interdisziplinär an der Idee arbeiten. Und die Arbeit der Ingenieure ist dabei ein unerlässlicher Bestandteil.

Tätigkeitsfelder: Informationstechnik, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Hoch- und Tiefbauingenieurwesen

© Fraunhofer IGB



DER MORGENSTÄDTLER

Dr. Ing. Marius Mohr ist gelernter Bauingenieur und seit 2013 Gruppenleiter für das Feld Urban Water am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik. Gemeinsam mit seinen Kollegen arbeitet er an der Initiative Morgenstadt, in der Projekte für die Stadt der Zukunft entwickelt werden.

WAS IST DIE INITIATIVE MORGENSTADT FÜR EIN PROJEKT?

Gesamt betrachtet ist es nicht ein einzelnes Projekt, sondern ein Netzwerk aus Fraunhofer-Instituten und Wirtschaftsunternehmen, durch deren Zusammenarbeit sich viele einzelne Projekte entwickeln. Diese drehen sich alle, in verschiedenen Bereichen, um die Stadt der Zukunft.

BERUHEN DIE PLÄNE FÜR EINE STADT DER ZUKUNFT AUF WISSENSCHAFTLICHEN ERKENNTNISSEN ODER IST ALLES REINE SPEKULATION?

Ich würde sagen, es ist eine gesunde Mischung. Wir haben verschiedene Punkte festgemacht, an denen es zu arbeiten gilt. Dafür muss man allerdings interdisziplinär arbeiten und sein eigenes Fachgebiet verlassen. Sobald man das tut, bewegt man sich schnell auf dünnem Eis, aber es ist notwendig, weil sonst jedes Feld für sich arbeitet und keine neuen Lösungen findet, auf die ein Außenstehender vielleicht kommt. Durch diese Vermischung der Spezialgebiete ist strikte Wissenschaftlichkeit schwierig. Dazu kommt natürlich, dass ein Blick in die Zukunft immer auf Annahmen beruht. Wir sehen uns dafür an, wie etwas in der Vergangenheit passiert ist und überlegen, ob es sich wohl auch in der Zukunft so fortsetzt oder eben nicht. Damit diese Annahmen wissenschaftlich verwertbar werden, betreiben wir beim Fraunhofer Institut angewandte Forschung. Das ist ein Vorteil der Ingenieure gegenüber den Naturwissenschaftlern, bei denen es wesentlich strenger zugeht.

WIE VIEL ZUKUNFT STECKT HEUTE SCHON IN DEN STÄDTEN?

Das ist eine schwierige Frage. In einigen Bereichen, wie dem Umgang mit Daten und Sensortechnik, gibt es schon sehr viel Zukunft in unseren Städten. Theoretisch könnte man bereits alle möglichen Daten erfassen, sei es über Kameras, Mikrofone oder Sensoren. Natürlich stellt sich in diesen Bereichen die Frage, ob man das in Zukunft ausbauen, so behalten oder eher verringern möchte. In anderen Bereichen gibt es hingegen bisher wenig zu sehen, weil die Entwicklung langsamer passiert. So halten Stahlbetonbauten 50 bis 100 Jahre. Daher gibt es in diesem Bereich eher kleine innovative Spots als große Entwicklungen.

PLANEN SIE DENN MIT IHREN KOLLEGEN EHER KURZ- ODER LÄNGERFRISTIG?

Im Alltag sprechen wir eher über kurzfristig mögliche Projekte. Denn in der angewandten Forschung müssen wir die Dinge schnell realisieren. Ab und zu gibt es aber auch Workshops, in denen wir auch mal in die weitere Zukunft denken.

INTERESSIEREN SIE SICH NOCH FÜR SCIENCE-FICTION?

Ja, ich finde das sehr interessant. Wenn man sich zum Beispiel die Bücher von Jules Vernes ansieht, ist das sehr viel zu finden, was damals ferne Zukunft war, heute aber normal ist. Das gleiche gilt auch für Filme und Serien.



FUTURISTISCH UND ÖKOLOGISCH

AGORA GARDENS – DER VERTIKALE WOHPARK

Der belgische Architekt Vincent Callebaut, der sich selbst auch als Archibiotect bezeichnet, ist seit Jahren neuen und spektakulären ökologischen Baukonzepten auf der Spur. In seinem Büro in Paris hat er schwimmende Gärten entworfen, die Flüsse reinigen und Unterwasserhochhäuser aus Müll, der im Meer herumschwimmt. Er plante eine 132 Stockwerke hohe Großstadtfarm für New York und ein Projekt, das Paris bis 2050 zur Green Smart City machen soll. Für seine ambitionierten Vorhaben benötigt er unzählige Ingenieurinnen und Ingenieure unterschiedlicher Fachbereiche. So auch für das spektakuläre Agora-Gardens-Hochhaus in Taiwans Hauptstadt Taipeh, das im Herbst 2018 in Betrieb gehen soll. Das imposante Gebäude windet sich nach dem Modell einer DNA-Doppelhelix vom Fundament bis zur Spitze um 90 Grad. Eine Fusion westlicher und orientalischer Technologie und Kultur sowie ein Symbol für Harmonie und Balance, wie der Stararchitekt betont. Das Gebäude ist Wohnanlage und vertikaler Park zugleich und trägt insgesamt 23.000 Bäume und Sträucher. Zum Vergleich: das entspricht etwa dem Bestand des New Yorker Central Park. Die Pflanzen werden jährlich etwa 130 Tonnen CO₂ absorbieren und damit die Großstadt ein klein wenig sauberer machen. Der 21 Stockwerke hohe Appartementkomplex nutzt außerdem natürliches Licht und Belüftung, hat eine Regenwasser-Recycling-Anlage und Solarkollektoren auf dem Dach. Die urbane Wohnungsnot wird durch solche Projekte indes nicht gelöst. Die jeweils zwei Luxusappartements pro Stockwerk dürften nur für Superreiche erschwinglich sein. Die haben dann nicht nur viel Raum und einen Autoparkplatz auf ihrer Etage, sondern auch noch Wald, Obst- und Gemüsegärten vor der Wohnungstür; Swimmingpools, Fitnessräume und Clubs inklusive.

HYPERLOOP – DIE SCHNELLSTE TU DER WELT

Mit sagenhaften 467 Stundenkilometern Geschwindigkeit raste eine Kapsel des Hyperloop-Teams der TU München im Sommer durch eine Teströhre in Los Angeles. Die Anlage befindet sich auf dem Firmengelände von Space X. SpaceX- und Tesla-Gründer Elon Musk rief die Hyperloop Pod Competition

*Agora Gardens in Taipeh –
ein futuristisches Symbol für
Harmonie und Balance*

*Ein Student der TU
München legt in der
Hyperloop-Röhre letzte
Hand an*



2015 ins Leben. Bei diesem visionären Verkehrsmittel beschleunigen in einer speziellen Röhre Transportkapseln bis an die Grenze der Schallgeschwindigkeit. Damit das möglich ist, herrscht in diesen Röhren ein Teilvakuum. Die Kapseln sollen eines schönen Tages Menschen blitzschnell durch den Untergrund überfüllter Megastädte transportieren, aber auch über längere Strecken eingesetzt werden. So könnte man von Berlin nach Paris in unter einer Stunde reisen. Studierende aus der ganzen Welt reichten ihre Entwürfe ein. Am Ende standen München, Delft und Lausanne im Finale. Das Team aus Bayern hatte in Sachen Geschwindigkeit bis in die dritte Runde des Wettbewerbs die Nase vorn. Es erhielt nicht nur die begehrte Trophäe, sondern zusätzlich einen Innovation Award für das Design und ein selbst entwickeltes Schwesystem. Der Hauptpreis für das beste Gesamtkonzept ging an die TU Delft. Bei der Entwicklung dieses ambitionierten Projekts konnten die Studierenden der TU München auf finanzielle und technische Hilfe ihrer Uni zählen. „Was manche – selbst Techniker – als Spinnerei abtun, kann in nicht allzu ferner Zukunft Realität werden“, kommentiert TUM-Präsident Professor Wolfgang A. Herrmann die Leistung. Man müsse die jugendliche Faszination an den schwierigsten Herausforderungen fördern. Nur so stärke man das weltweite Markenzeichen German Engineering.

URBAN MINING – SCHÄTZE AUS STÄDTISCHEM MÜLL

Was bisher als unbrauchbarer Müll galt, erfährt heute eine neue Wertschätzung. Städte sind oft wahre Rohstofflager, die mit zunehmender Rohstoffknappheit und steigenden Preisen immer wertvoller werden. Seit Jahrhunderten verbaut man hier Materialien wie Kupfer, Blei, Zink, Zinn und Aluminium. Und auch Abfälle wie Klärschlamm, Hausmüll und Bauschutt bergen oft erhebliche Rohstoffanteile, die durch Rückgewinnung wieder nutzbar gemacht werden können. Idealerweise sollten Rohstoffe etwa beim Abriss von Gebäuden getrennt und in den Produktionsprozess zurückgeführt werden. Daran haben unsere sorglosen Vorfahren aber meistens nicht gedacht. 61 studentische Forscherteams aus ganz Deutschland, die sich am Urban Mining Student Award Architektur der Bergischen Universität Wuppertal beteiligten, holten das jetzt nach. Die Aufgabenstellung: Entwurf eines Naturschutzzentrums für die Stadt Rheine. Gemeinsam mit Bauingenieuren sollten die Teams ein Bauwerk mit einem minimalen ökologischen

Fußabdruck entwickeln. Rückbaufreundlichkeit und Recyclingfähigkeit der Materialien standen dabei im Mittelpunkt. Mit-initiator und Sponsor des Wettbewerbs ist die agn Niederberghaus & Partner GmbH, die sich seit Jahren intensiv mit dem Lebenszyklus von Gebäuden beschäftigt. Die stolzen Gewinnerinnen sind: Nathalie Hans und Vera Quasten von der Bergischen Universität. Zwei dritte Preise gingen nach Leipzig und Stuttgart.



© agn Niederberghaus & Partner GmbH

Die stolzen Preisträgerinnen Nathalie Sophie Hans und Vera Quasten mit Anja Rosen (Urban Mining e.V.), Prof. Annette Hillebrand (BUW) und Bernhard Busch (agn)

VOLOCOPTER – STADTTAXIS HEBEN AB

Welcher Autofahrer hat im Stadtstau nicht schon einmal davon geträumt, die Rotoren anzuwerfen, abzuheben und die kriechende Blechlawine im Flug hinter sich zu lassen? In Bruchsal nördlich von Karlsruhe arbeitet das Unternehmen Volocopter seit sieben Jahren daran, den Traum zu ermöglichen. Was auf den ersten Blick wie ein Hubschrauber anmutet, entpuppt sich auf den zweiten als riesige Drohne. Statt eines großen Rotors finden sich hier 18 elektrisch angetriebene kleine Propeller. Dadurch soll das Vehikel effizienter, sicherer und erheblich leiser sein als ein Hubschrauber. Alexander Zosel, Mitgründer des Unternehmens und technischer Kopf bei Volocopter, sieht das als entscheidendes Erfolgskriterium. Das Fliegen habe ihn schon immer fasziniert, sagt der Ingenieur und Erfinder. Schon als 15-Jähriger konstruierte und baute er zusammen mit Freunden eine der ersten Skateboard Halfpipes Deutschlands. Während des Bauingenieurstudiums entwickelte er sein erstes Patent. Anfang 2011 kam sein alter Skateboard-Freund, der Softwareentwickler Stephan Wolf, mit der Idee eines bemannten Multicopters auf ihn zu. Die meisten schüttelten damals skeptisch den Kopf. Heute interessieren sich Airbus, Google und einige chinesische Unternehmen für das Projekt. Ein Versuch unter Extrembedingungen fand im September 2017 im Emirat Dubai statt. In der glühend heißen Wüste funktionierte der Volocopter tadellos. Die Bruchsaler hoffen auf einen Großauftrag aus Dubai, wenn das Emirat 2030 Lufttaxis in sein Verkehrskonzept einbindet. In den kommenden Jahren will Dubai dazu die technischen Voraussetzungen testen.

Technischer Kopf bei Volocopter: Der Ingenieur und Erfinder Alexander Zosel



© Volocopter

PASSENDE STUDIENGÄNGE

Wer die Stadt der Zukunft mitgestalten möchte, kann sich, je nach Neigung, über verschiedene Studiengänge annähern. Die Wahl des Studiums hängt davon ab, welcher Aspekt der Stadtentwicklung auf das größte Interesse stößt. Das klassische Bauwesen ist dabei ebenso gefragt wie Studiengänge, die sich mit städtischer Mobilität oder Infrastruktur wie etwa der Wasserversorgung oder der Müllentsorgung beschäftigen. Ingenieurinnen und Ingenieure der Elektrotechnik und IT sind ebenfalls zur Planung moderner urbaner Infrastruktur unerlässlich.

BAUINGENIEURWESEN

Bachelor an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg

s.think-ing.de/bauing-dhbw

BAUEN UND ERHALTEN – BUILDING AND CONSERVATION

Master an der Brandenburgischen Technischen Universität

s.think-ing.de/bauen-erhalten-btu

VERKEHRSINGENIEURWESEN UND MOBILITÄT

Bachelor an der RWTH Aachen

s.think-ing.de/verkehr-mobilitaet-aachen

INFRASTRUKTURSISTEME

Bachelor (dual) an der Fachhochschule Potsdam

s.think-ing.de/infrastruktur-potsdam

Finde Studiengänge, die deinen Interessen, Stärken und Zielen entsprechen, mit dem think ING. Finder unter s.think-ing.de/finder

IMPRESSUM

Herausgeber

GESAMTMETALL

Gesamtverband der Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie e.V.

Voßstraße 16 - 10117 Berlin

Verantwortliche Leitung

Wolfgang Gollub

Redaktion und Gestaltung

concedra GmbH, Bochum

Druck

color-offset-wälter GmbH & Co. KG, Dortmund

Alle in dieser kompakt enthaltenen Inhalte und Informationen wurden sorgfältig auf Richtigkeit überprüft. Dennoch kann keine Garantie für die Angaben übernommen werden.

GESAMTMETALL

Die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie