

Hochschule für Technik Stuttgart

Institut
für Angewandte
Forschung

Jahresbericht
2022

Hochschule für Technik Stuttgart

IAF-Jahresbericht

2022

Herausgeber

Institut für Angewandte Forschung (IAF)
Prof. Dr. Volker Coors
Hochschule für Technik Stuttgart (HFT Stuttgart)
Schellingstr. 24
D-70174 Stuttgart
T +49 (0)711/8926-2556
volker.coors@hft-stuttgart.de
iaf@hft-stuttgart.de

Redaktion

Marine Paichard
Andreas Schmitt
Christina Meissner

Stuttgart, 17. Februar 2023



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Huep
Prorektor Forschung



Prof. Dr.-Ing. Volker Coors
Wissenschaftlicher Direktor Institut für Angewandte Forschung

INHALTSVERZEICHNIS

1	FORSCHUNG AN DER HFT STUTTGART IM ÜBERBLICK	6
1.1	Übersichtsangaben zu den F&T-Leistungen der HFT Stuttgart 2022	6
1.2	Das Institut für Angewandte Forschung	7
1.2.1	Struktur des IAF	8
1.2.2	Die Forschungsschwerpunkte der HFT-Stuttgart	9
1.2.3	Highlights und Neuigkeiten 2022	11
1.2.4	Promovieren an der HFT Stuttgart	14
1.2.5	Transfer und Gründung an der HFT	15
1.3	Die Leistungsbilanz des IAF 2022 im Überblick	17
2	PERSONALIA	19
2.1	Forschungsaktive Professorinnen und Professoren im Jahr 2022	19
2.2	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	21
2.2.1	Personalplan 2022 am IAF	21
2.2.2	Fakultät A: Architektur und Gestaltung	21
2.2.3	Fakultät B: Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft	21
2.2.4	Fakultät C: Vermessung, Informatik und Mathematik	21
3	PROJEKTE	22
3.1	Drittmittelfinanzierte Projekte 2022 – Kategorie I	22
3.1.1	3DPS-RTGIS	22
3.1.2	Auftragsforschung Akustik	24
3.1.3	Auxiliaris	26
3.1.4	AVILAB2	28
3.1.5	BIM (iCity explorativ, vormals i_city)	30
3.1.6	BWS Plus – NeMDa	32
3.1.7	CircularGreenSimCity	34
3.1.8	CityDoctor2	36
3.1.9	CoSo	38
3.1.10	Create	40
3.1.11	Datasecurity4iCity	42
3.1.12	DH2050	44
3.1.13	DiaOpt4iCity	46
3.1.14	DigiLab4U	48
3.1.15	Digitaler Zwilling	50
3.1.16	Drei Prozent Plus	52
3.1.17	Ein- und Zweifamilienhäuser StadtRegion Stuttgart	54
3.1.18	EMO4iCity	56
3.1.19	EnHof	58
3.1.20	EnSim4iCity	59
3.1.21	EnSys-LE	62
3.1.22	EnVisaGe Plus	64
3.1.23	Evo-control 2.0	67
3.1.24	FLEX-G 4.0	69
3.1.25	Follow-e-Demo	71
3.1.26	FORTH-BW	73
3.1.27	GeoCADUp	75
3.1.28	HFT mobil 2.0	77
3.1.29	iCity Leitprojekt (vormals i_city)	79
3.1.30	iCity Managementprojekt (vormals i_city)	81
3.1.31	iCity2 Managementprojekt	82
3.1.32	ICT4iCity	84
3.1.33	ILEF Calw	86
3.1.34	IN-SOURCE	88
3.1.35	INSPIRER	91
3.1.36	IQG4iCity	93
3.1.37	KaLZ; Kappendecke 2.0	95
3.1.38	KNIGHT – Teilprojekt 1: Forschung	96
3.1.39	Kompakte Hofhäuser 2	99
3.1.40	Lärmschutz in EG – Lärmschutz in Erdgeschoss	100
3.1.41	M4_LAB – HFT-Innovationslabor für die Metropolregion 4.0	102

3.1.42	Mobility4iCity	104
3.1.43	NATIVE (Entwicklung NI-System)	106
3.1.44	P2FA4CITY	108
3.1.45	RE:New City Incubator	110
3.1.46	Reallabor Klima - MobiQ	112
3.1.47	REWARDHeat	114
3.1.48	SDE21-coLLab	116
3.1.49	SensAR	118
3.1.50	SenSim4iCity	121
3.1.51	Sensoren4iCity	123
3.1.52	ServSorp	125
3.1.53	Smart Public Building (iCity explorativ, vormals i_city)	127
3.1.54	Smart E-Park	129
3.1.55	Smart2charge	131
3.1.56	SPlanRob	133
3.1.57	Streetmoves4iCity	135
3.1.58	TransZ 2	137
3.1.59	UDigit4iCity	139
3.1.60	W4RES	141
3.1.61	Wissensplattform Finanzwirtschaft	143
3.1.62	ZAFH ENsource II	145
3.2	Drittmittel mit Forschungsbezug 2022 – Kategorie II	147
3.2.1	Anschub iCity 2 (Dr. Dirk Pietruschka)	147
3.2.2	KNIGHT – Teilprojekt 2: Stärkung der KI Kompetenz	147
3.2.3	Mittelbauprogramm (Prof. Dr.-Ing. Volker Coors)	148
3.2.4	Mittelbauprogramm (Prof. Dr. Dieter Uckelmann)	149
3.2.5	SDE21 - Wuppertal	149
3.2.6	St(H)olz	150
3.2.7	Grund- und Bonusmittel	151
4	WISSENSCHAFTLICHE PUBLIKATIONEN	152
4.1	Artikel in wissenschaftlichen Journalen mit Peer Review (5-fache Wertung)	152
4.1.1	Beiträge in wissenschaftlichen peer-reviewed Journalen, die in der Thomson Reuters / Clarivate Analytics oder der AGIV Journal-Liste geführt sind:	152
4.1.2	Full Paper in Conference Proceedings, die bei Google Scholar mit einem H5-Index von mind. 30 gelistet sind:	156
4.2	Begutachtete Publikationen (Beantragung auf 5-fache Wertung)	157
4.3	Andere wissenschaftliche Veröffentlichungen (1-fache Wertung)	157
4.4	Dissertationen bzw. veröffentlichte Promotionsarbeiten (5-fache Wertung)	170
4.5	Patentmeldungen bzw. Patentoffenlegungen (1-fache Wertung)	170
ANHANG 1	– GOOGLE SCHOLAR H5-INDEX FÜR CONFERENCE PROCEEDINGS	171
ANHANG 2	– NACHWEISE ZUM PEER-REVIEW-VERFAHREN	172

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Detaillierte Struktur des IAF	8
Abbildung 2: Ein kleiner Blick ins Wissenschaftsmagazin „metropol“	11
Abbildung 3: Drittmittelentwicklung von 2017-2022 an der HFT Stuttgart.....	17
Abbildung 4: Drittmittelentwicklung von 2003-2022 an der HFT Stuttgart.....	17
Abbildung 5: Prozentuale Aufteilung der Kategorie I Drittmittel 2022 an der HFT Stuttgart nach Förderern.....	18
Abbildung 6: 3DPS-RTGIS - 3D-Visualisierung eines texturierten Modells aus Fellbach mithilfe eines GeoVolumes Servers	22
Abbildung 7: Akustikforschung im Holz-Beton Hybridbau. Messung der Nachhallzeit mit Absorbern.....	25
Abbildung 8: Hardware zum subjektiven Hörtest	26
Abbildung 9: City Doctor2 – grafische Veranschaulichung	37
Abbildung 10: Grafik zu den übergeordneten Zielen und Ansätzen des Impulsprojektes ...	46
Abbildung 11: DiaOpt4iCity - Methodik.....	47
Abbildung 12: DigiLab4U – PositionLab	49
Abbildung 13: EMO4iCity – Flugsimulator.....	57
Abbildung 14: EnSim4iCity - Simulierte Windgeschwindigkeit am Neckartor/Stuttgart.....	59
Abbildung 15: EnSys-LE – Dezentrale Märkte.....	62
Abbildung 16: EnvisagePlus – Stadt-Landausgleich zwischen einer ländlichen „Plus- Energiezelle“ und einem Industriegebiet.....	64
Abbildung 17: Evo-control 2.0 - ETFE-Kissen, beispielhafter Testaufbau im Maßstab 1:1 (Quelle: Hansjörg Zabel/ ITF).....	67
Abbildung 18: Follow-e-demo - Skizze des Membrankissenaufbaus und Sensorsystems des Feldtests.....	72
Abbildung 19: Durch ein eingeworbenes Preisgeld konnte ein herkömmlicher VW-Bus der Hochschule auf Elektroantrieb umgerüstet werden	78
Abbildung 20: Ablauf – iCity2 Managementprojekt	82
Abbildung 21: ICT4iCity – Informationsplattform und IKT für die intelligente Stadt	85
Abbildung 22: IN-SOURCE – Eine 3D-Visualisierung des Bioenergiepotenzials in Marchbach	88
Abbildung 23: IN-SOURCE – Eine 3D-Visualisierung des jährlichen Wasserbedarfs von Wohn- und Nichtwohngebäuden in Rainau.....	89
Abbildung 24: INSPIRER - Bild eines Gebäudes mit Baustelle. Im Smartphone erscheint per AR ein Objekt, welches das fertige Gebäude darstellen soll. Mit freundlicher Genehmigung von Changing Cities e.V.	92
Abbildung 25: IQG4iCity - Ziele und Ansätze	94
Abbildung 26: Kappendecke 2.0 – Lehm statt Ziegel, modular“.....	95
Abbildung 27: Kompakte Hofhäuser 2 – Buchcover mit acht unterschiedlichen Konzepten für kompakte Hofhäuser in schematischen Schnittzeichnungen, zum Buch „Kompakte Hofhäuser – Anleitung zu einem urbanen Gebäudetyp“	99
Abbildung 28: Durchführung partizipativer AR- und VR-Experimente mit Computer-Brille am Leonhardsplatz.....	105
Abbildung 29: Prototyp des CO ₂ -zu-Ameisensäure-Elektrolyseurs	109
Abbildung 30: Zusammenfassung der Inhalte von MobiQ als Grafik.....	112
Abbildung 31: Sensar_Vision, das Augmented Reality im Einsatz darstellt	119
Abbildung 32: Luftbild des Industriestandortes Schwieberdingen der Robert Bosch GmbH	122
Abbildung 33: Smart Public Buildings – Oben: Darstellung verteilter smarterer Systeme für große Gebäude im Vergleich zu einem typischen Smart Home (basierend auf Heimgärtner, Hettich et. al., 2017),	127
Abbildung 34: Smart Public Buildings - Feinstaubsensor, Multisensor und smartes Thermostat; User Interface (basierend auf dem HABpanel von openHAB) zur Darstellung und Steuerung der Geräte auf einem Tablet.	128
Abbildung 35: An einer Empfangsplatte montierte Trinkwasserleitung.....	133
Abbildung 36: Frei aufgehängtes Abwasserrohr mit montierten Beschleunigungsaufnehmern.....	134
Abbildung 37: Darstellung von AR-Szenario (vorher-nachher) durch Grünpflanzen.....	135
Abbildung 38: TransZ – Akteure im öffentlichen Raum	138

1 Forschung an der HFT Stuttgart im Überblick

1.1 Übersichtsangaben zu den F&T-Leistungen der HFT Stuttgart 2022¹

Gesamtanzahl der laufenden Kat I Projekte

52	Projekte mit Mittelzufluss
10	Projekte ohne Mittelzufluss
62	Gesamtanzahl Projekte

Drittmittel Kategorie I

5.691.077,75	€	Bundesmittel
355.057,37	€	Landesmittel
176.389,32	€	EU-Mittel
271.114,84	€	Industrie, private Dritte
62.830,00	€	DFG
233.655,70	€	Sonstige (Stiftungen etc.)
6.790.124,98	€	Summe der Forschungsförderung durch Kat. I-Drittmittel

Drittmittel Kategorie II

90.843,11	€	MWK Mittelbauprogramm
37.483,34	€	MWK Anschubmittel
148.411,29	€	Sonstige
87.278,00	€	Bonus-/ Grundförderung IAF
364.015,74	€	Summe der Forschungsförderung durch Kat. II-Drittmittel

Drittmittel Kat. I+II

7.154.140,72	€	Gesamtsumme der HFT Kat. I+II-Drittmittel
---------------------	----------	--

Publikationen

43	Artikel in wissenschaftlichen Journalen mit Peer Review (inkl. Conference Proceedings mit Google Scholar H5-Index ≥ 30)
3	Artikel mit Peer Review für die eine Aufnahme in die AGIV-Liste beantragt wird
97	andere wissenschaftliche Veröffentlichungen
6	Dissertationen
0	Patentmeldungen
149	Anzahl der Veröffentlichungen

Forschungsprojektbezogene akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Köpfe)

12	Fakultät A: Architektur und Gestaltung
38	Fakultät B: Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft
20	Fakultät C: Vermessung, Informatik und Mathematik
70	forschungsprojektbezogene akad. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

¹ Die Zahlen sind gelistet gemäß den Hinweisen für die Erstellung der Jahresberichte 2021 mit AGIV-Kriterien für Publikationen und Drittmittel.

1.2 Das Institut für Angewandte Forschung

Das Institut für Angewandte Forschung (IAF) dient als zentrale Anlaufstelle für die Forschungsaktivitäten der Hochschule.

Das IAF wird geleitet von einer wissenschaftlichen Direktion bestehend aus Prof. Dr.-Ing. Volker Coors als wissenschaftlichem Direktor und Prof. Dr. Uta Bronner und Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler als Stellvertreterin und Stellvertreter.

Ziel des IAF ist es, mit der Forschung einen gesellschaftlichen Wertbeitrag zu leisten und als Innovationstreiber Impulse für die Weiterentwicklung der Region – und darüber hinaus – zu geben.

Die Forschungsprojekte zeichnen sich vielfach durch eine stark disziplinübergreifende Vernetzung und Zusammenarbeit aus, die es ermöglicht, komplexe Zukunftsthemen ganzheitlich zu bearbeiten.

Das IAF unterstützt die interdisziplinäre Kommunikation zwischen den Fakultäten und den Kompetenzzentren der Forschungsschwerpunkte, um anwendungsorientierte Forschung – vielfach gemeinsam mit Unternehmenspartnern – anzubahnen, zu gestalten und den Ergebnistransfer zu unterstützen.

Zudem wird durch das IAF und seine Mitglieder die Praxisnähe in der Ausbildung der Studierenden gefördert, indem Forschungsprojekte in die Lehre eingebunden werden, mit Bachelorarbeiten oder Master-Thesen verbunden werden und Studierenden die Möglichkeit zur Mitarbeit in Forschungsprojekten geboten wird.

Über das IAF-Forschungsmanagement werden Professorinnen und Professoren über aktuelle Forschungsprogramme informiert, bei der Bearbeitung von Neuanträgen unterstützt und im Projektmanagement beraten.

1.2.1 Struktur des IAF

Das **Institut für Angewandte Forschung** untergliedert sich in zwei Forschungsschwerpunkte mit insgesamt neun Kompetenzzentren sowie Neue Forschungsfelder. Die Säule Innovation & Transfer unterstützt Forschende in allen Fragen rund um das Thema Transfer. Das Forschungsmanagement liefert zusätzlich strategische, operative und administrative Unterstützung.

REKTORAT Dienstaufsicht				
PROREKTOR FORSCHUNG Prof. Dr. Wolfgang Huep	IAF-LEITUNG UND GREMIEN			
	WISSENSCHAFTLICHE DIREKTION	KOLLEGIALE LEITUNG	LENKUNGSGREMIUM	FORSCHUNGS- STRATEGIEGREMIUM
STABSSTELLE FORSCHUNG Dr. Dirk Pietruschka	Prof. Dr. Volker Coors Wissenschaftlicher Direktor			
FORSCHUNGS- MANAGEMENT (FM) Prof. Dr. Wolfgang Huep Leitung Andreas Schmitt Geschäftsführung	Prof. Dr. Uta Bronner Prof. Dr. Berndt Zeitler Vertretung			
	INNOVATION & TRANSFER Prof. Dr. Uta Bronner Sprecherin	FORSCHUNGSSCHWERPUNKT 1 Zukunftsgerechtes Planen, Bauen und Wirtschaften (FS 1) Prof. Dr. Berndt Zeitler Sprecher Dr. Steffen Wurzbacher Geschäftsführung	FORSCHUNGSSCHWERPUNKT 2 Smarte Technologien, Prozesse und Methoden (FS 2) Prof. Dr. Volker Coors Sprecher N.N. Geschäftsführung	
		Kompetenzzentrum für AKUSTISCHE UND THERMISCHE BAUPHYSIK (ZFB) Prof. Dr. Berndt Zeitler Sprecher Prof. Dr. Andreas Beck Vertreter	Kompetenzzentrum für DIGITALISIERUNG IN FORSCHUNG, LEHRE UND WIRTSCHAFT (ZEDFLOW) Prof. Dr. Ulrike Padó Sprecherin Prof. Dr. Dieter Uckelmann Vertreter	
		Kompetenzzentrum für INTEGRALE ARCHITEKTUR (ZIA) Prof. Dr. Jan Cremers Sprecher Prof. Dr. Markus Binder Vertreter	Prof. Dr. Anselm Knebusch Vertreter	
		Kompetenzzentrum für NACHHALTIGE ENERGIETECHNIK (ZAFH.NET) Dr. Dirk Pietruschka Sprecher Prof. Dr. Bastian Schröter Vertreter Prof. Dr. Dan Bauer Vertreter	Kompetenzzentrum für GEODÄSIE UND GEOINFORMATIK (ZGG) Prof. Dr. Paul Rawiel Sprecher	
		Kompetenzzentrum für NACHHALTIGE ENERGIETECHNIK (ZAFH.NET) Dr. Dirk Pietruschka Sprecher Prof. Dr. Bastian Schröter Vertreter Prof. Dr. Dan Bauer Vertreter	Kompetenzzentrum für INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN DER INFORMATIK UND MATHEMATIK (ZINA) Prof. Dr. Nicola Wolpert Sprecherin Prof. Dr. Eberhard Gülch Vertreter	
		Kompetenzzentrum für NACHHALTIGE STADTENTWICKLUNG (ZNS) Prof. Dr. Christina Simon-Phillipp Sprecherin	Kompetenzzentrum für MOBILITÄT UND VERKEHR (MoVe) Prof. Dr. Lutz Gaspers Sprecher	
		Kompetenzzentrum für NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN UND MANAGEMENT (ZNWM) Prof. Dr. Andrea Lochmahr Co-Sprecherin Prof. Dr. Tobias Popović Co-Sprecher	NEUE FORSCHUNGSFELDER Prof. Dr. Birol Fitik Sprecher	

Abbildung 1: Detaillierte Struktur des IAF

1.2.2 Die Forschungsschwerpunkte der HFT-Stuttgart

Die HFT gehört zu den forschungsstärksten Hochschulen Baden-Württembergs mit erfolgreichen nationalen und europäischen Forschungsprojekten. Dies spiegelt sich in den zwei von der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) anerkannten Forschungsschwerpunkten wieder, die in die Forschungslandkarte der HRK aufgenommen wurden: „Energieeffiziente Gebäude und nachhaltige Stadtentwicklung“ (FS1) und „Technologien für räumliche Daten und Simulation“ (FS2).

Forschungsschwerpunkt 1: Zukunftgerechtes Planen, Bauen und Wirtschaften

Seit 2010 leben weltweit erstmals mehr Menschen in Städten, als auf dem Land (Quelle: un.org). Für die Zukunft wird eine weitere Verstädterung prognostiziert. Städte sind die Motoren gesellschaftlicher, kultureller und technologischer Entwicklungen. Die in verdichteten Räumen zutage getretene Flächenknappheit hat zur Erfindung neuer Bautechnologien, Hochhäusern und neuen Mobilitätssystemen geführt. Gleichzeitig hat das globale Städtewachstum jedoch auch zu einem Anstieg des globalen Energie- und Ressourcenverbrauchs geführt. Rund 60% der weltweit bereitgestellten Energien wird heute in Gebäuden verbraucht (Quelle: statista.de). Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner leiden in Deutschland häufiger an Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Lungenkrankheiten sowie psychischen Erkrankungen, als Bewohnerinnen und Bewohner auf dem Land. Mit den durch den Klimawandel prognostizierten zunehmenden „Heat-Island-Effekten“ und wachsenden Starkregenereignissen wirken zukünftig weitere Ereignisse auf die Gesundheit der Städterinnen und Städter. Weitere zukünftige Herausforderungen liegen im demografischen Wandel, der Inklusion und Partizipation. Bürgerinnen und Bürger wollen ihre Stadt aktiv mitgestalten.

Die Geschichte der Menschheit wird in ihren Städten geschrieben.

Die HFT Stuttgart hat sich dieser gewaltigen Aufgabe angenommen und in dem Forschungsschwerpunkt 1 „Zukunftgerechtes Planen, Bauen und Wirtschaften“ alle hierfür notwendigen Kompetenzen gebündelt. Insgesamt arbeiten forschungsaktive Professorinnen und Professoren aus fünf Kompetenzzentren an den Themen Stadtentwicklung, Architektur, Energietechnik, Bauphysik sowie Wirtschaften und Management.

Der Sprecher des Forschungsschwerpunktes ist Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler. Die Geschäftsführung liegt bei Dr.-Ing. Steffen Wurzbacher.

Forschungsschwerpunkt 2: Smarte Technologien, Prozesse und Methoden

In diesem Forschungsschwerpunkt werden jene Forschungsthemen bearbeitet, in denen Technologien, Prozesse oder Methoden eine wesentliche Rolle spielen, um unterschiedliche Fragestellungen der Metropolregion für Morgen zu lösen. Hierbei kommen insbesondere Digitalisierung und datengetriebene Verfahren, z.B. Datenverarbeitung, Simulationen und Künstliche Intelligenz zum Einsatz.

Die Bandbreite der abgedeckten Anwendungsszenarien ist sehr breit. So werden Themen der datenbasierten Raum- und Mobilitätsplanung oder der Erfassung und Pflege der Stadt- und Gebäudeinventur ebenso bearbeitet wie Fragestellungen zur Konstruktionsprüfung und des industriellen Produktentwurfs. Weitere Arbeiten betrachten den Menschen, der die entwickelten Technologien aktiv benutzt, von ihnen profitiert oder deren Effekte er erfährt. Hier werden beispielsweise Fragestellungen der Mensch-Maschine-Interaktion zum Einsatz virtueller oder erweiterter Realitäten und deren Verbindung mit Sensoren untersucht, ebenso Fragestellungen zum computergestützten Lehren, Lernen und Prüfen erforscht.

Viele der erforschten und entwickelten Technologien, Prozesse und Methoden beruhen dabei auf einer Verarbeitung oder Nutzung von Daten. Dementsprechend wird im Forschungsschwerpunkt die gesamte Datenverarbeitungskette von der Erfassung über die Analyse und Modellierung bis zur Nutzung abgedeckt.

- Hinsichtlich der Datenerfassung adressieren die Forschungsarbeiten die Entwicklung und optimale Anwendung geeigneter Messmethoden, Sensortechnologien und Dateninfrastrukturen.
- Bezüglich der Analyse und Modellierung kommen zwei wesentliche Methodiken zum Einsatz: Simulationen unterschiedlichster Art und Künstliche Intelligenz. Darüberhinaus werden auch andere theoretische Grundlagen aus der Mathematik und Informatik bis hin zu den Ingenieurwissenschaften eingesetzt, um die jeweiligen Problemstellungen zu lösen.
- Mit Blick auf die Nutzung werden einerseits Einsatzmöglichkeiten von Datenvisualisierungen für unterschiedliche Anwendungen untersucht und andererseits wird erforscht, wie Digitalisierung als solche in verschiedenen Bereichen einen nutzbringenden Beitrag leisten kann.

Die Lösungsansätze beruhen auf ein in vier Kompetenzzentren vorhandenes Know-How der Forschenden. An der Schnittstelle zu anderen Fachgebieten wird dieses Wissen anschließend eingesetzt, um problemangepasste Techniken zu entwickeln und zu testen. Entsprechend häufig sind die Forschungstätigkeiten interdisziplinär. Zudem finden die Forschungstätigkeiten und Kooperationen auf nationaler und internationaler Ebene statt.

Der Sprecher des Forschungsschwerpunktes ist Prof. Dr.-Ing. Volker Coors. Die Geschäftsführung liegt bei Dr.-Ing. Janto Skowronek.

1.2.3 Highlights und Neuigkeiten 2022

Großer Erfolg des coLLab-Teams beim „Decathlon Europe 21-22“

Das coLLab-Team der HFT Stuttgart trat mit dem Konzept für eine nachhaltige Gebäudeaufstockung beim Solar Decathlon Europe 21-22 in zehn Disziplinen gegen weitere internationale Studierendenteams an und landete auf dem achten Platz in der Gesamtwertung.

Seit drei Jahren arbeitete ein rund 250-köpfiges Team der HFT Stuttgart interdisziplinär und mit einer klaren Vision gemeinsam an einem Ziel: einem Konzept für eine urbane, ökologische Nachverdichtung, mit dem wir als Hochschule am Solar Decathlon Europe 21/22 in Wuppertal teilnehmen. Die Entwicklung eines innovativen Konzeptes mit großem Übertragungspotenzial und hoher Relevanz war die eine große Herausforderung, die andere war die Umsetzung einer daraus abgeleiteten Demonstrationseinheit in Form eines vollfunktionsfähigen Prototyps, der das Gesamtprojekt abbildet und erlebbar macht.

Die HFT Stuttgart hat zahlreiche Preise erhalten, u.a. einen ersten Preis in der Disziplin Construction & Engineering, den zweiten Platz beim Timber Construction Award, den zweiten Platz beim Indoor Air Quality Award, den dritten Platz beim Building for Future Award, den dritten Platz beim Applied Mobility Sciences Award, den zweiten Platz beim Sustainable Architectural Lighting Award, den dritten Platz beim Human Centered Interior Architecture Award, den vierten Preis in der Disziplin Kommunikation & Bildung (CESA) sowie den dritten Platz beim People's Choice Award.

Das Wissenschaftsmagazin „metropol“ der HFT Stuttgart ist erstmalig erschienen

Das Wissenschaftsmagazin „metropol“ der Hochschule für Technik Stuttgart wurde erstmalig im Jahr 2022 veröffentlicht. Es zielt darauf ab, Forschungsergebnisse auf eine gut verständliche Art und Weise zu präsentieren.

Die erste Ausgabe beschäftigte sich mit dem Thema Energiewende und stellte die Plusenergie-Gemeinde Wüstenrot als praktisches Beispiel vor. Dr. Dirk Pietruschka, Leiter des Zentrums für nachhaltige Energietechnik an der HFT, und Thomas Löffelhardt, Technischer Leiter des Bereichs Bauen und Energie in Wüstenrot, initiierten das Projekt vor 10 Jahren und verwirklichten es in Zusammenarbeit mit Forscherteams der HFT und der Bevölkerung von Wüstenrot.

Dieses einzigartige Projekt hat mittlerweile internationale Aufmerksamkeit erlangt und führt Menschen aus aller Welt nach Wüstenrot, um mehr darüber zu erfahren. Die gesamte Geschichte des Projekts ist in der ersten Ausgabe von „metropol“ zu finden, das im Rahmen des M4_LAB konzipiert und umgesetzt wurde.



Abbildung 2: Ein kleiner Blick ins Wissenschaftsmagazin „metropol“

M4_LAB_FINISSAGE: Von der Retrospektive und dem Blick nach vorne

Ende Oktober 2022 fand an der HFT Stuttgart die „M4_LAB_FINISSAGE“ statt, an der rund 190 Interessierte teilnahmen. Die Veranstaltung bot den Teilnehmenden die Möglichkeit, einen Blick auf die Stadt der Zukunft zu werfen und das eigene Transferbewusstsein zu reflektieren. Die Themen Ressourcen, Digitalisierung, Stadtentwicklung, Mobilität und Transformation standen im Fokus der Veranstaltung. Ergänzt wurde sie durch eine multimediale Ausstellung, die die Ergebnisse des Projekts sichtbar und erfahrbar machte. Prof. Katja Rade, Rektorin der HFT Stuttgart, betonte, dass die Herausforderungen für Städte groß sind und dringend Lösungen gefunden werden müssen.

Prof. Juri Troy, Architekt, und Prof. Christina Simon-Philipp, Stadtplanerin, befassten sich in ihren Vorträgen mit dem nachhaltigen Bauen und der Stadt als Experimentierraum. Troy betonte die Notwendigkeit einer nachhaltigen Ressourcennutzung und die Überprüfung aller Veränderungen auf ihre Nachhaltigkeit. Simon-Philipp stellte die Frage, warum man nicht aus erfolgreichen Experimenten lernen kann.

Das Kapitel des M4_LAB ist nun abgeschlossen, es hinterlässt bei den Beteiligten eine gemischte Gefühlslage. Auf der einen Seite gibt es Freude über die fünf Jahre Transferarbeit in und für die Metropolregion Stuttgart und die kleinen und großen Erfolgsgeschichten. Die Arbeit umfasste praktische Erfahrungen mit Nachhaltigkeit und Transfer in Bezug auf Bauen, Mobilität, Energieversorgung und Partizipation und kann als eine Art Leitfaden für die Stadt der Zukunft verstanden werden. Auf der anderen Seite ist es traurig, dass das erfolgreiche Buch keine Fortsetzung findet und keine weiteren Geschichten über resiliente, nachhaltige und lebenswerte Städte und Gemeinden erzählt werden können.

Das Kapitel des M4_LAB ist nun geschlossen. Es lässt die Beteiligten mit einem lachenden und einem weinenden Auge zurück. Lachend, weil darin fünf Jahre Transferarbeit in und für die Metropolregion Stuttgart stecken, mit all den kleinen und großen Erfolgsgeschichten. Die Arbeit umfasste praktische Erfahrungen mit den Themen Nachhaltigkeit und Transfer in Bezug auf das Bauen, die Mobilität und Energieversorgung, aber auch der Partizipation und kann als eine Art Leitfaden für die Stadt der Zukunft verstanden werden. Weinend, weil dieses Erfolgsbuch keine Fortsetzung findet, mit vielen weiteren Geschichten rund um resiliente, nachhaltige und lebenswerte Städte sowie Kommunen. „Wir hätten gerne noch ein paar Runden gedreht“, unterstreicht es Holger Haas, Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH, im Rahmen der Finissage.

Und Prof. Uta Bronner, Projektleiterin des M4_LAB und Direktoriumsmitglied IAF, skizzierte in ihren Ausführungen das Bild des Transfers als eine Art Findungsprozess. „Beim Begriff des Transfers wussten wir am Anfang nicht so wirklich, was alles dazugehört“, erinnert sie sich. Heute ist das umso klarer, denn am Ende geht es um die Menschen mit all ihren Bedürfnissen, Sorgen und Nöten in einer Welt im stetigen Wandel.

Abschlusskonferenz des Projektes Open Digital Lab 4 You (DigiLab4U)

Vom 10. bis 11. März 2022 fand an der HFT Stuttgart zum **Ende des Projekts Open Digital Lab 4 You (DigiLab4U) die Abschlusskonferenz** mit vielen Vortragenden und Teilnehmer:innen aus dem In- und Ausland statt. Im über das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Förderkennzeichen: 16DHB2112) geförderten Verbundprojekt DigiLab4U wurde die standortübergreifende Vernetzung realer und virtueller Laboreinrichtungen entwickelt, erprobt und evaluiert. Ziel war es, eine integrierte, hybride Lern- und Forschungsumgebung, die eine hochschul- und institutionsübergreifende Nutzung ermöglicht, als Bildungsangebot zu entwickeln. Dazu wurden an der HFT Stuttgart drei Labore zu Radio-Frequency Identification (RFID), Real-

Time Locating Systems (RTLS) und Smart Buildings technisch und didaktisch in die DigiLab4U-Architektur integriert, mit weiteren Laboren anderer Hochschulen vernetzt und in der Lehre über Learning Analytics (LA) der Lernerfolg in den Vorlesungen ermittelt. Zudem wurden die technischen, organisatorischen und didaktischen wissenschaftlichen Grundlagen für den Einsatz von Online-Laboren in Forschung und Lehre erforscht. Viele der 35 publizierten Veröffentlichungen, so auch der Konferenz-Band, sind über Open-Access kostenfrei verfügbar (siehe <https://www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/digilab4u>).



eXtended Reality Week in Stuttgart (XR Week)

Inhaltlich drehte sich im Rahmen der **XR Week (eXtended Reality Week) vom 14. bis 16. September 2022** alles rund um die digitale Welt – von der Virtual Reality (VR) über die Mixed Reality (MR) bis zum Augmented Reality (AR). Der Branchentreff fand in direkter Nachbarschaft zur HFT Stuttgart statt und bot eine Mischung aus Ausstellung, Kongress, Konferenz und Workshop im Haus der Wirtschaft. Vor diesem Hintergrund war die HFT Stuttgart mit ihrem Know-how im XR-Umfeld vor Ort. An zwei Messeständen präsentierten die Forschenden ihre Themen. Dabei widmete sich ein Stand speziell dem von der Carl-Zeiss-Stiftung geförderten Projekt „**SensAR**“, sprich der Kommunikation von Sensordaten mittels AR und deren Nutzung im Produktionsprozess. Am zweiten Messestand wurden eine Auswahl verschiedener AR- und VR-Lösungen präsentiert, die in aktuellen Forschungsprojekten und Lehrveranstaltungen zur Anwendung kommen. Selber Ausprobieren konnten die Besucher beispielsweise eine VR-Trainingsumgebung aus dem Projekt DigiLab4U sowie die AR-Module zur komplexen Geometrie aus dem Studiengang der Mathematik. Der immer sehr gut besuchte Stand und die vielen neuen Kontakte sind auch ein Resultat der Idee, durch pantomimische Darstellung unserer Themen das Publikum auf uns aufmerksam zu machen. Unser Pantomist Pablo Zibes war mit seinen Darstellungen zu Punktwolken, Datensicherheit, Digitaler Zwilling oder Mensch-Maschine-Interaktion ein echter Publikumsmagnet.

Flankierend dazu packten die Wissenschaftler:innen der HFT Stuttgart auch im Zuge des XR-Kongresses ihre Themen aus dem Rucksack. So referierte Prof. Volker Coors am Eröffnungstag über das SensAR-Projekt und weitere Arbeiten zu AR in der Stadtplanung und bei Partizipationsvorhaben. Und am letzten Veranstaltungstag stellte Muhammad Alfakhori in einem weiteren Vortrag die Ergebnisse seiner Masterarbeit vor, Thema: Using 3D City Models as an Occlusion Mask to Overcome the Hololens Limited Scanning Range for Outdoor AR-Applications.

1.2.4 Promovieren an der HFT Stuttgart

Promotionsmöglichkeiten

Promotionen haben bis 2022 ausschließlich im kooperativen Promotionsverfahren stattgefunden (Landeshochschulgesetz §38 Abs. 6 und 6a), bei dem sowohl eine Professorin oder ein Professor der HFT Stuttgart als auch eine Universitätsprofessorin oder ein Universitätsprofessor im In- oder Ausland die Betreuung und Prüfung übernehmen. Das Promotionsvorhaben muss durch den Promotionsausschuss der Fakultät der betreuenden Universitätsprofessorin oder des betreuenden Universitätsprofessors angenommen werden.

Mit der Veröffentlichung der Verwaltungsvereinbarung des Promotionsverbands im Gemeinsamen Amtsblatt Baden-Württemberg (GABI.) Nr. 6 2022 vom 29. Juni 2022 wurde ein Promotionsverband gegründet. 24 Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, inklusive der HFT Stuttgart, haben sich darin zusammengeschlossen, um die Voraussetzungen der Weiterentwicklungsklausel des Landeshochschulgesetzes (§ 76 Abs. 2) zu erfüllen. Ein eigenes HAW-Promotionsrecht ist seit 21. September 2022 offiziell.

An der HFT sind (Stand September 2022) 12 besonders forschungsstarke Professoren und Professorinnen Mitglieder im Promotionszentrum des Verbands. Sie werden, sobald die Strukturen des Verbands operativ sind (im Laufe des Jahres 2023), Promovenden direkt an der HFT als Erstbetreuerinnen und Erstbetreuer begleiten können.

Statistik der Promovierenden mit Betreuern und Betreuerinnen an der HFT Stuttgart 2022

13 Professorinnen und Professoren, die am IAF tätig sind, betreuten insgesamt 29 Promovierende:

In Promotionskollegs an der HFT Stuttgart	2
Doktorandinnen	15
Doktoranden	14

1.2.5 Transfer und Gründung an der HFT

Steinbeis-Transferzentrum Technischer Beratungsdienst an der HFT Stuttgart

Das Steinbeis-Transferzentrum Technische Beratungsdienst (TBD) an der Hochschule für Technik Stuttgart ist ein Steinbeis-Unternehmen der Steinbeis Transfer GmbH (www.steinbeis.de). Ziel dieser GmbH ist die Förderung des Technologie-Transfers von Hochschulen zur mittelständischen Wirtschaft. Steinbeis arbeitet gewinnorientiert, wobei die Hochschule durch die Verrechnung von Nutzungs- und Mietgebühren profitiert.

Das Steinbeis-Transferzentrum TBD an der HFT Stuttgart ist eine der ältesten Steinbeis-Einrichtungen in Baden-Württemberg. Seit 2016 wird es von Prof. Dr.-Ing. Volker Coors geleitet. Damit verbunden ist auch eine stärkere Fokussierung auf den Technologietransfer der Entwicklungen aus Forschungsprojekten des Instituts für Angewandte Forschung der HFT Stuttgart.

Auch 2022 wurden Projekte im Bereich Erneuerbare Energien, Geodäsie und Wirtschaftspsychologie/Talent Management in Unternehmen erfolgreich durchgeführt. Insbesondere wurde am Testbed 18 des Open Geospatial Consortiums am Konzept einer Geodateninfrastruktur für erneuerbare Energien in Kanada mitgearbeitet. Neben den Projekten konnten Studierende der HFT Stuttgart unterstützt werden, unter anderem durch Übernahme von Kosten zur Teilnahme an Konferenzen und durch einen Preis für herausragende Absolventinnen und Absolventen im internationalen Master-Studiengang Photogrammetry and Geoinformatics. Insgesamt blickt das Transferzentrum auf ein erfolgreiches Jahr zurück.

WiTech GmbH (Gründung)

Anfang Dezember 2022 wurde die „Wissens- und Technologie-Transfer GmbH der HFT Stuttgart“ (WiTech GmbH) von der Hochschule für Technik Stuttgart und der Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer gemeinsam gegründet.

Ziel der WiTech GmbH ist die Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers der Hochschule für Technik Stuttgart (HFT Stuttgart), um die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere in der Region Stuttgart, zu stärken. Seit vielen Jahren arbeitet die HFT Stuttgart vertrauensvoll mit Steinbeis in unterschiedlichen Kooperationsformen zusammen. Durch die Gründung der WiTech GmbH wird eine noch engere Zusammenarbeit wie bisher ermöglicht.

In der neu gegründeten WiTech GmbH können selbständig agierende Einheiten, sogenannte Steinbeisunternehmen (SU), gegründet werden. Sie bieten insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen maßgeschneiderte Problemlösungen an. Die Entwicklungs-, Beratungs- und Serviceleistungen werden von Professor:innen, Studierenden und Mitarbeitenden angeboten, die ihre fachliche Expertise und innovative Ideen in die neu gegründeten Unternehmen einbringen. Davon profitieren Hochschule und Wirtschaft gleichermaßen: Die Praxisnähe sichert die Aktualität der Lehre und Ausbildung, der wissenschaftliche Fortschritt der Hochschule fördert den Marktvorsprung der Unternehmen.

PLAN G an der HFT Stuttgart

PLAN G ist das Gründungszentrum der HFT Stuttgart. Es unterstützt Studierende und Forschende dabei, Forschungsergebnisse in wissens- oder technologiebasierte Geschäftsmodelle zu überführen. Dafür bietet es regelmäßige Workshops, Informationsveranstaltungen und Beratungen an (2022 insg. 48 Veranstaltungen und 55 Erstberatungen). Die folgenden drei Gründungsteams waren 2022 besonders erfolgreich und zeigen beispielhaft für die Bandbreite der derzeit 38 Gründungsvorhaben:

(1) Das Start-Up PrintToScan hat ein Messsystem für die schnellere Digitalisierung von Bauteilen entwickelt. Die Beta-Version des Produkts ist ausgereift und es gibt erste Interessenten dafür. Zur Entwicklung des Geschäftsmodells konnte das Team ein Exist-Gründungsstipendium einwerben.

(2) Das Start-Up improveMID entwickelt ein Tool für datenbasierte Analyse psychischer Belastungen am Arbeitsplatz. Das Team ist in unserem Inkubatorprogramm STARTPLAN entstanden. Inzwischen haben die drei Gründerinnen die Landesförderung „Junge Innovatoren-Förderung“ erhalten, eine UG gegründet und streben eine Pre-Seed-Finanzierung an.

(3) Das Start-Up „5 Prozent“ hilft Kommunen die Sanierungsquote zu erhöhen, indem sie versandfertige Energiesteckbriefe mit verständlichen Sanierungsoptionen für Eigentümer erstellen. Dafür nutzen sie das Tool „SimStadt“, das in der Forschung entwickelt wurde. Auf einen Bericht im Staatsanzeiger haben sich zwei Kommunen gemeldet, die nun ein Pilotprojekt mit 5 Prozent durchführen werden.

Die Vision von PLAN G ist es, Gründungen zu ermöglichen, die Städte lebenswert machen. Dazu wurde 2022 eine Innovationsallianz geschmiedet. Gemeinsam mit dem Fraunhofer IAO, regionalen Unternehmen der Bau- und Gebäudewirtschaft sowie etablierten Start-Ups sollen Neugründungen im Bau- und Gebäudebereich gezielt gefördert werden (s. dazu Forschungsprojekt „RE:New City Incubator Stuttgart“ unten).

1.3 Die Leistungsbilanz des IAF 2022 im Überblick

Die Gesamteinnahmen an Forschungsdrmitteln im Haushaltsjahr 2022 beliefen sich auf insgesamt **7.154.140,72 €** (Kategorie I und Kategorie II inkl. Bonus-/ Grundmittel).

Nach einem Rückgang im Jahr 2021 ist 2022 wieder ein Anstieg der Drittmittel zu verzeichnen.

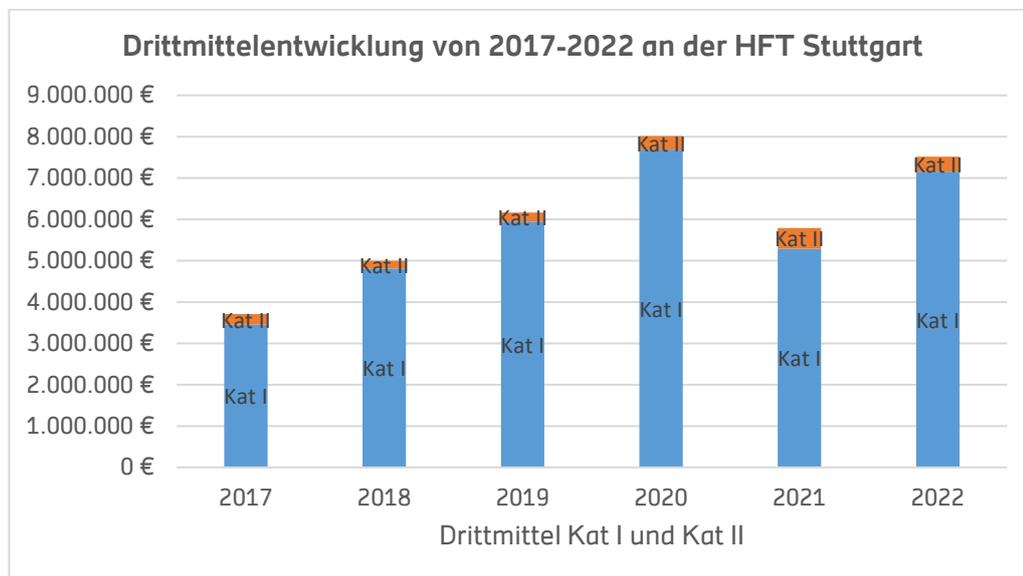


Abbildung 3: Drittmittelentwicklung von 2017-2022 an der HFT Stuttgart

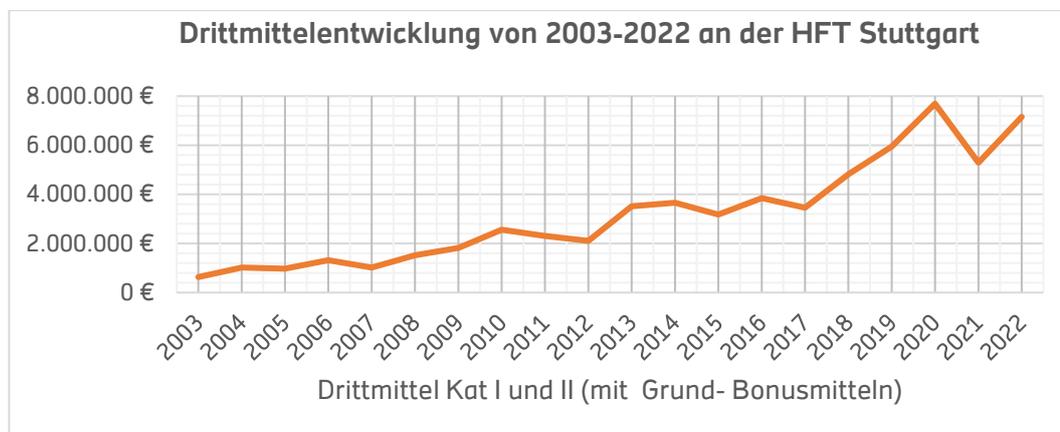


Abbildung 4: Drittmittelentwicklung von 2003-2022 an der HFT Stuttgart

Der Großteil der Kategorie I-Drittmittel der HFT Stuttgart stammt, wie in den letzten Jahren, aus Mitteln des Bundes. Im Vergleich zum Vorjahr 2021 ist der Anteil der Bundesmittel von 78% auf 84% im Jahr 2022 gestiegen.

Dagegen sind die anderen Anteile leicht gesunken: Anteile an Landesmitteln (von 6% 2021 auf 5% 2022), Mitteln aus Industrie und privaten Dritten (von 5% 2021 auf 4% 2022), DFG-Mitteln (von 3% 2021 auf 1% 2022) und Sonstige/Stiftungen (von 6% 2021 auf 3% 2022). Nur der EU Bereich verzeichnet einen kleinen Anstieg (von 2% 2021 auf 3% 2022).

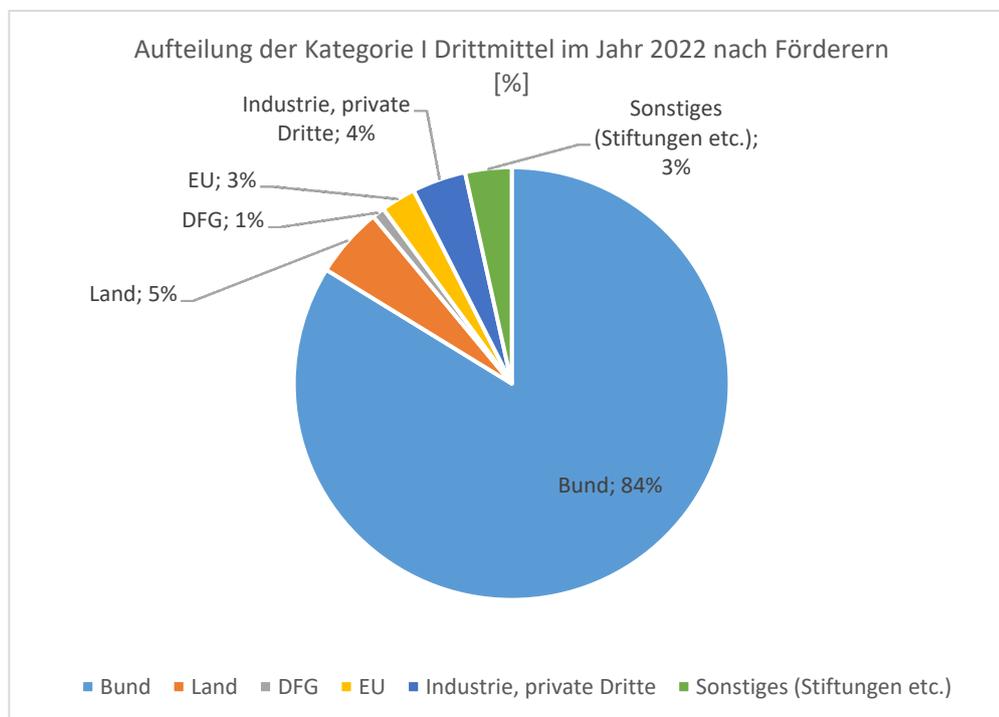


Abbildung 5: Prozentuale Aufteilung der Kategorie I Drittmittel 2022 an der HFT Stuttgart nach Förderern

2 Personalia

Herr Prof. Dr. Wolfram Mollenkopf ist 09/2022 in den Ruhestand gegangen. Seine Professur und seine Forschungsleistungen an der Hochschule für Technik Stuttgart sowie die Projektleitung für das Projekt ServSorp werden seit 01.10.2022 von Herrn Prof. Dr.-Ing. Dan Bauer übernommen.

2.1 Forschungsaktive Professorinnen und Professoren im Jahr 2022

Die hier aufgeführte Liste der am IAF forschungsaktiven Professorinnen und Professoren² sowie der Kompetenzzentrensprecherinnen und -sprecher ergibt sich aus den Kriterien der Stimmberechtigung laut Verwaltungs- und Benutzungsordnung des IAF für das aktuelle Berichtsjahr.

Leitung des Instituts für Angewandte Forschung

Prof. Dr. Volker Coors

Stellvertretung: Prof. Dr. Uta Bronner und Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler

Zentrum für Akustische und Thermische Bauphysik (ZfB)

Prof. Dr.-Ing. Andreas Beck (Stellvertreter)

Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler (Sprecher)

Zentrum für Integrale Architektur (ZIA)

Prof. Jens Betha

Prof. Markus Binder (Stellvertreter)

Prof. Dr.-Ing. Jan Cremers (Sprecher)

Zentrum für Nachhaltige Energietechnik (zafh.net)

Prof. Dr. Dan Bauer (Stellvertreter)

Dr. Dirk Pietruschka (Sprecher)

Prof. Dr. Bastian Schröter (Stellvertreter)

Prof. Dr. Wolfram Mollenkopf (bis 09/2023)

Zentrum für Nachhaltige Stadtentwicklung (ZNS)

Prof. Dr.-Ing. Christina Simon-Philipp (Sprecherin)

Zentrum für Nachhaltiges Wirtschaften und Management (ZNWM)

Prof. Dr. Katrin Allmendinger

Prof. Dr. Uta Bronner

Prof. Dr. Roland Franz Erben

Prof. Dr. Georg Hauer

Prof. Dr. Stephanie Huber

² §4 Mitglieder des IAF in der aktuell gültigen Verwaltungs- und Benutzungsordnung vom 12.12.2018 „Stimmberechtigte Mitglieder des IAF sind:

1. Forschungsaktive Professor/innen am IAF, die

a) nachweislich dokumentiert an einem Forschungsprojekt aktiv mitarbeiten und/oder

b) innerhalb der letzten 3 Jahre eine Veröffentlichung hatten, welche einem wissenschaftlich anerkannten Peer-Review-Prozess unterlag, oder

c) drei sonstige wissenschaftliche Veröffentlichungen innerhalb der letzten 3 Jahre nachweisen können.

Dies ist mit den relevanten bibliographischen Angaben für den jährlichen Forschungsbericht des IAF zu dokumentieren; [...]"

Die hier erwähnten „letzten 3 Jahre“ sind für das Berichtsjahr 2022 folglich die Jahre 2021, 2020 und 2019. Die Mitarbeit an Projekten bezieht sich auf das Jahr 2020.

Prof. Dr. Andrea Lochmahr (Co-Sprecherin)
Prof. Dr. Melanie Mühlberger
Prof. Dr. Patrick Müller
Prof. Dr. Patrick Planing
Prof. Dr. Tobias Popović (Co-Sprecher)
Prof. Dr. Kristina Weichelt-Kosnick

Zentrum für Digitalisierung in Forschung, Lehre und Wirtschaft (ZeDFLoW)

Prof. Dr. Peter Heusch
Prof. Dr. Stefan Knauth
Prof. Dr. Anselm Knebusch (Stellvertreter)
Prof. Dr. Gero Lückemeyer
Prof. Dr. Ulrike Padó (Sprecherin)
Prof. Dr.-Ing. Detlef Pape
Prof. Dr. Alexander Rausch
Prof. Dr. Jan Seedorf
Prof. Dr.-Ing. Dieter Uckelmann (Stellvertreter)

Zentrum für Geodäsie und Geoinformatik (ZGG)

Prof. Dr.-Ing. Gerrit Austen
Prof. Dr. Volker Coors
Prof. Dr.-Ing. Michael Hahn
Prof. Dr. Paul Rawiel (Sprecher)

Zentrum für Industrielle Anwendungen der Informatik und Mathematik (ZINA)

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Gülch (Stellvertreter)
Prof. Dr. Jörg Homberger
Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Schneider
Prof. Dr. Ursula Voß
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Wanner
Prof. Dr. Annegret Weng
Prof. Dr.-Ing. Nicola Wolpert (Sprecherin)

Zentrum für Mobilität und Verkehr (MoVe)

Prof. Dr. Thomas Bäumer
Prof. Dr.-Ing. Lutz Gaspers (Sprecher)
Prof. Dr.-Ing. Markus Schmidt

Neue Forschungsfelder

Prof. Dr.-Ing. Peter Baumann
Prof. Karl Georg Degen
Prof. Dr.-Ing. Payam Dehdari
Prof. Dr.-Ing. Steffen Feirabend
Prof. Birol Fitik (Sprecher)

2.2 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

2.2.1 Personalplan 2022 am IAF

Aus Mitteln des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg für die Institute für Angewandte Forschung sowie Mitteln der HFT Stuttgart für Forschungsförderung wurden 2022 folgende Beschäftigungsverhältnisse finanziert:

Je 1,0 VZÄ³ Forschungsmanagement und Forschungsschwerpunkte

1,2 VZÄ IAF-IT

Je 0,5 VZÄ Geschäftsführung IAF, Geschäftsführung Forschungsmanagement, Geschäftsführung zafh.net, IAF-Sekretariat, Gruppenleitung

2.2.2 Fakultät A: Architektur und Gestaltung⁴

12 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

2.2.3 Fakultät B: Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft

38 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

2.2.4 Fakultät C: Vermessung, Informatik und Mathematik

20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

³ Vollzeitäquivalent

⁴ Stand 31.12.2022 (Köpfe) für alle Fakultäten

3 Projekte

3.1 Drittmittelfinanzierte Projekte 2022 – Kategorie I

3.1.1 3DPS-RTGIS

Arbeitstitel: Einfache dienstbasierte Nutzung von 3D-Daten
 Mittelgeber: Runder Tisch GIS e.V. (RTGIS)
 Förderprogramm: Auftragsforschung
 Partner: Landesamt für Landentwicklung und Geoinformatik (LGL) Baden-Württemberg,
 Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) Bayern,
 Runder Tisch GIS e.V. (RT GIS),
 Technische Universität München (TUM),
 Kommunen Lindau, Niedernhall, Wüstenrot und weitere

Webseiten: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/3dps-rtgis
https://katalog.rundertischgis.de/datahub_resource/einfache-dienstbasierte-nutzung-von-3d-daten

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.07.21-30.04.22	Volker Coors	Netto 4.800 €	Netto 4.800 €	Netto 8.000 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

In dem Projekt werden mithilfe eines 3D Portrayal Services (3DPS) und GeoVolumes Servers 3D Geobasisdaten für die teilnehmenden Gemeinden zur Verfügung gestellt.



Abbildung 6: 3DPS-RTGIS - 3D-Visualisierung eines texturierten Modells aus Fellbach mithilfe eines GeoVolumes Servers

Fragestellung

Aktuelle Browsertechnologie ermöglicht die 3D-Visualisierung von Geodaten ohne Zusatzsoftware an jedem Arbeitsplatz. 3D-Geodaten liegen mehr und mehr auch in der Fläche vor. Trotz dieser positiven Rahmenbedingungen ist die 3D-Web-Visualisierung gerade in mittleren oder kleinen Kommunen noch nicht in der Praxis angekommen.

Aktuell befindet sich mit der Open Geospatial Consortium (OGC) Application Programming Interface (API) 3D GeoVolume ein neuer Standard in der Entwicklung, der Bereitstellung und Zugriff von 3D-Geodaten vereinheitlichen und vereinfachen soll. Ziel des Projekts ist

eine Studie zur Evaluation dieser Entwicklung im Vergleich zu dem bestehenden Standard 3D Portrayal Service.

Methode

Die Evaluation soll anhand konkreter Use Cases aus Kommunen im ländlichen Raum erfolgen. Die neu gewonnenen Erkenntnisse dieser Studie werden in einem Leitfaden zusammengefasst, aus dem Empfehlungen für die Datenbereitstellung über das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) Baden-Württemberg und das Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern abgeleitet werden können.

Angestrebte Ergebnisse

Im Projekt sollen amtliche 3D Geodaten (LoD2: Level of Detail 2, DGM: Digitales Geländemodell) für ausgewählte Regionen in Bayern und Baden-Württemberg bereitgestellt und für die Nutzung mittels 3DPS aufbereitet werden.

3.1.2 Auftragsforschung Akustik

Arbeitstitel: Auftragsforschung Akustik Prof. Dr. Berndt Zeitler

Mittelgeber: Verschiedene Industriepartner

Förderprogramm: Auftragsforschung

Partner 2022: Holzbau Deutschland - Institut e.V.

Webseite: <https://www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/akustikforschung>

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
laufend	Berndt Zeitler	Netto 23.500 €	Netto 23.500 €	Netto 286.951 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Sammelprojekt Auftragsforschung Akustik werden mehrere Auftragsforschungsprojekte zusammengeführt. In diesem Jahr gab es jedoch nur einen Industriepartner für den wir die Schallausbreitung in Holz-Beton Hybridbauten (Betondeck-Holzständerwände) untersucht haben.

Wissenschaftliche Fragestellung

Für den Betonmassivbau gibt es schon validierte Prognoseverfahren zur Berechnung der direkten und flankierenden Luft- und Trittschallübertragung. Im Holzbau ist über die Jahre eine Datenbank mit empirischen Ansätzen zur Prognose im Holzbau entstanden. Im Holz-Beton Hybridbau ist die Schallübertragung noch nicht genügend charakterisiert worden. Vor allem fehlt es an Eingangsdaten zur Berechnung der direkten und flankierenden Übertragung.

Zwei Fragestellungen wurden hier (2022) beantwortet: Erstens, wie setzt sich die Schallübertragung (direkt und flankieren) im Holz-Beton Hybridbau zusammen? Zweitens, kann die von den flankierenden Bauteilen abgestrahlte Schalleistung am Bau durch Schallintensitätsmessungen ermittelt werden?

Vorgehensweise / Methodenauswahl

Am Bau wurde sowohl das Luftschalldämm-Maß in vertikaler und horizontaler Richtung und der Norm-Trittschallpegel nach Norm gemessen. Darin sind alle Übertragungspfade enthalten. Parallel dazu wurden die Schnellepegel im Empfangsraum auf den abstrahlenden Oberflächen gemessen. Mit berechneten Abstrahlgraden für die unterschiedlichen Baukonstruktionen wurden die Flankenschalldämm-Maße bzw. Flankentrittschallpegel für die einzelnen Übertragungswege bestimmt. Eine energetische Addition der einzelnen Pegel wurde zur Validierung der Methode mit dem gemessenen Werten verglichen.

Zusätzlich wurde die Schallabstrahlung des Trenn- und der Flankenbauteile mit einer Intensitätssonde erfasst. Dabei wurde mit einer Vielzahl von Absorbern versucht die Reaktanz im Raum zu reduzieren, um die abgestrahlte Schallenergie messtechnisch korrekt zu erfassen. Die Schallabstrahlung aus Intensitäts- und Schnellmessungen wurden dann verglichen.



Abbildung 7: Akustikforschung im Holz-Beton Hybridbau. Messung der Nachhallzeit mit Absorbern

Angestrebte Ergebnisse

Hauptziel des Projektes ist es, durch akustische Untersuchungen an neuen Bauteilen oder Bauteilverbindungen und deren wissenschaftliche Interpretation die Auftraggeber bei der schalltechnischen Entwicklung ihrer Produkte zu unterstützen und die sich daraus eröffnenden Möglichkeiten aufzuzeigen. Durch die Mitarbeit der HFT Stuttgart in nationalen und internationalen Normenausschüssen werden die gewonnenen Erkenntnisse auch direkt in die Normung eingebracht und in entsprechenden Publikationen veröffentlicht.

Speziell wurden 2022 folgende fachliche Ergebnisse erzielt:

- Die größte Luft- und Trittschallübertragung verläuft bei Holz-Hybridbauten mit Hohlkammer-Betondecken und Holzständerwände über das Trennbauteil und nicht über die Flankenbauteile.
- Die berechneten Abstrahlgrade der Decken und Wände können ohne Bedenken eingesetzt werden.
- Intensitätsmessungen können nicht ohne größeren Aufwand am Bau durchgeführt werden. Die räumliche Verteilung der Absorber hat einen großen Einfluss auf die Ergebnisse. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um Intensitätssonden am Bau verwenden zu können.

3.1.3 Auxiliaris

Arbeitstitel: Unterstützung bei akustischen Messungen und Hörversuchen
Mittelgeber: Carl-Zeiss-Stiftung
Förderprogramm: CZS Sonderfonds Ukraine
Partner 2022: National Research Council Canada
Webseite: <https://www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/auxiliaris>

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.22-31.03.23	Berndt Zeitler	20.000 €	20.000 €	20.000 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Mindestanforderungen an den Lärmschutz im Bauwesen werden überwiegend durch Einzahlwerte bestimmt. Da sich die Bauweisen regelmäßig ändern und auch ein Lärmschutz vor „neuen“ Quellen sichergestellt werden muss, muss auch das Empfinden der Menschen gegenüber dem Lärm immer wieder aufs Neue untersucht werden. Diese Untersuchungen werden mit sogenannten subjektiven Hörtests durchgeführt und können zu neuen Bemessungsgrößen und Mindestanforderungen führen. In diesem Projekt werden zuerst die Software und Hardware sowie die Räumlichkeiten für subjektive Hörtests ausgelegt und umgesetzt. Des Weiteren werden Hörtests zur Beurteilung von Lärmereignissen durchgeführt und analysiert. Diese Ergebnisse werden mit Ergebnissen der Partner Forschungseinrichtung, National Research Council Canada (NRC) verglichen.

Fragestellung

1. Empfinden Stuttgarter Einwohner Trittschallereignisse an Decken ähnlich wie kanadische und süd-koreanische Bürger?
2. Welche Außenlärmquellen sind für Einwohner im Innenraum am störendsten.
3. Können Innenraumereignisse durch Terzfilterungen der Außenraumereignisse für Hörtests verwendet werden?

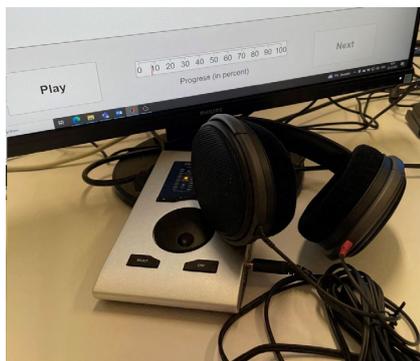


Abbildung 8: Hardware zum subjektiven Hörtest

Vorgehensweise

- Matlab Quellcode von NRC zu den Trittschallhörversuchen wird für die deutsche Sprache und vorhandene Hardware (Kopfhörer / AD/DA Umsetzer / Computer) angepasst.
- Hörtest-System wird kalibriert und Hörtests werden zur Beantwortung von F1 ausgeführt und analysiert.

- Quellcode wird umgeschrieben um Hörtests von gemessenen Innenraumgeräuschen ausführen zu können.
- Hörtests werden zur Beantwortung von F2 ausgeführt und analysiert.
- Innenraumgeräusche werden durch Terzfilterung von Aussenraumgeräuschen erzeugt.
- Hörtests werden zur Beantwortung von F3 ausgeführt und analysiert. Wenn die Frage positiv beantwortet werden kann, können Innenraumgeräusche durch Terzfilterung simuliert werden. Das heißt, dass die Eigenschaften der Quellen und der Fassaden getrennt aufgenommen werden und einfach alle Kombinationen simuliert werden können um eine viel größere Datenbank aufbauen zu können.

Angestrebte Ergebnisse

Zusätzlich zu den Ergebnissen der oben genannten Fragestellungen wird hierdurch die Kompetenz zu Hörversuchen an der HFT Stuttgart ausgebaut. Dadurch wäre zum Thema menschliche Beurteilung auch eine noch engere Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe der Wirtschaftspsychologen anzustreben.

Weiterhin kann diese Kompetenz bei anderen laufenden Projekten (Lärmschutz in EGs, DiaOpt4iCity, SPlanRob) und neuen Projekten angewandt werden bei denen die Beurteilung von Geräuschen wichtig ist.

3.1.4 AVILAB2

Arbeitstitel: AVILAB2 - Anbindung einer Virtuell-Immersiven 3D-Lernplattform an die NBP am Domänenbeispiel eines Bildungsträgers. Teilvorhaben: Evaluierung eines Lernszenarios in der Programmierausbildung

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Nationale Bildungsplattform

Partner: keine

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/avilab2

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.22-30.09.24	Gero Lückemeyer	0 €	0 €	97.576 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

Ziel des Projekts ist die Konzeptentwicklung und -validierung von Anwendungsszenarien im praktischen Einsatz für Weiterbildung und Studium über die Nationale Bildungsplattform (NBP). Darauf basierende Dokumentation von Wissen und Erfahrung von Lehrenden und Lernenden innerhalb der AKAD über Train-The-Trainer-Veranstaltungen und Prototypen-Lehrveranstaltungen.

Dabei wird Schritt für Schritt die TriCAT spaces Umgebung prototypisch weiterentwickelt und fortlaufend evaluiert.

AVILAB2 entwickelt und evaluiert Einsatzszenarien und Designprinzipien für die virtuelle Welt von TriCAT spaces und stellt diese durch Anbindung an die NBP potenziell einer breiten Nutzerschaft zur Verfügung. Dabei steht die breite Verwertbarkeit im Hochschulkontext im Fokus, die Ergebnisse sind aber auf andere Bereiche wie berufliche Aus- und Weiterbildung, aber auch die innerbetriebliche Weiterbildung übertragbar. Bei der schrittweisen Ausarbeitung komplexer Prototypen wird auf einfache Anpassbarkeit auf veränderte Kontexte oder Bedürfnisse geachtet und die Schnittstellen und Autorenwerkzeuge entsprechend generisch konzipiert. Zunächst soll die soziale Interaktion optimiert werden, weiter sollen cyberphysische Systeme, sowie ein pädagogischer Agent hinzukommen. Der fortlaufend um Funktionen erweiterte Prototyp wird regelmäßig an Studierendenseminaren an den Hochschulen des Konsortiums erprobt und evaluiert.

Der abschließende Kongress für alle Projektteilnehmer der Förderlinie soll die Ergebnisse erlebbar machen und die breite Verwertung weiter antreiben, ebenso wie die kollaborative Weiterentwicklung der Schnittstellen in Richtung NBP und die aktive Mitgestaltung dieses Vorhabens.

Fragestellung

Wie können pädagogische Agenten und/oder eine virtuelle Lernumgebung den Kompetenzerwerb in Beispielszenarien unterstützen?

Vorgehensweise

1. Literaturstudium und didaktische Methodenauswahl für Gestaltung der virtuellen Lernumgebung

2. Literaturstudium und Systematisierung der Kompetenzen in der Programmierausbildung
3. Fallstudie zum Einsatz pädagogischer Agenten im Beispielszenario Programmierausbildung

Angestrebte Ergebnisse

- Gestaltung der Lernumgebung
- Entwurf pädagogischer Agenten für das Beispielszenario
- Prototypische pädagogische Agenten zum Einsatz in der Programmierausbildung mit und ohne virtuelle Welt
- Methodisch systematisierte Aufgaben und Tests in der Programmierausbildung
- Erkenntnisse zum sozialen und didaktischen Gewinn des Einsatzes virtueller Welten in der Programmierausbildung
- Erkenntnisse zum Nutzen des Prototypen der Nationalen Bildungsplattform

3.1.5 BIM (iCity explorativ, vormals i_city)

Arbeitstitel:	iCity 1: BIM-konforme Gebäudeerfassung: BIM-konforme Erfassung von 3D-Geometrie und semantischen Bauteilinformationen für die Gebäudemodellierung
Mittelgeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Förderprogramm:	Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)
Partner:	-
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-1-bim-konforme-gebaeudeerfassung

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.08.17-31.07.21 verlängert bis 31.08.21	Eberhard Gülch	530 €	23.500 €	175.909 €
	Michael Hahn	530 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Projekt BIM-konforme Gebäudeerfassung ist ein exploratives Teilprojekt im Leuchtturmprojekt iCity. Die intelligente Stadt der Zukunft lässt sich nur auf Grundlage von hochwertigen Daten erschaffen. Insbesondere Gebäude- und Stadtmodelle stehen im Zentrum einer derartigen Entwicklung. Als präzises, dreidimensionales Abbild von Gebäuden erfreut sich Building Information Modeling bei der Planung von Neubauten immer größerer Beliebtheit. Eine Modellierung von Bestandsgebäuden in ein BIM-Modell findet meist jedoch nicht statt. In diesem Projekt wird ein mögliches Konzept für eine solche BIM-konforme Gebäudeerfassung vorgeschlagen.

Fragestellung

Zur Erfassung der Gebäude- und Innenraumgeometrien stehen verschiedene, aus der Geodäsie bekannte, hochmoderne Verfahren zur Verfügung. Jedoch sind ihre Arbeitsabläufe entweder bei der Einmessung oder der Auswertung eines so höchst komplexen dreidimensionalen BIM-Modells sehr zeitaufwändig. Hinzu kommt, dass die für das BIM-Modell so wichtigen semantischen Informationen nicht automatisch ermittelt werden, sondern händisch notiert und manuell in das BIM-Modell überführt werden müssen. Eine automatische Extraktion von diesem für das BIM-Modell integralen Bestandteil aus den Messdaten ist bisher nicht existent. Um eine einfache Modellierung zu ermöglichen, wird in diesem Projekt ein neues Verfahren hin zu einer Automatisierung der BIM-konformen Gebäudeerfassung entwickelt. Dies wird durch die Umsetzung in einer Demonstrator-Anwendung veranschaulicht.

Vorgehensweise

Ausgehend von einer Untersuchung der geeigneten Aufnahmeverfahren wurde ein Konzept zur Aufnahme und Auswertung entwickelt. Die Kombination von mobilen Laserscannern und auf Bildern basierender Photogrammetrie bildet die Grundlage für eine automatisierte Auswertung.

Zentraler Bestandteil davon sind – neben den geometrischen Informationen der Punktwolke – besonders die in den Bildern enthaltenen semantischen Informationen. Basierend auf diesen wird eine automatische, pixelgenau Extraktion des Objekttyps mit

Deep Learning Verfahren durchgeführt. Darauf aufbauend werden den Punkten der photogrammetrischen Punktwolke eindeutige Kategorien zugeordnet.

Die in ihr enthaltenen geometrischen und semantischen Informationen bilden die Basis der BIM-Modellierung.

Weitere Schritte des Konzepts:

- Kombination mit – durch mobilem Laserscanning – erzeugter Punktwolke
- Extraktion der Objekte und ihrer Eigenschaften
- Extraktion weiterer semantischer Informationen aus den Daten

Ergebnisse

- In einem Demonstrator wurde das Konzept umgesetzt
 - Qualitativ hochwertig trainiertes Neuronales Netz zur semantischen Segmentierung von Innenräumen
 - Klassifizierte Punktwolke durch Projektion der segmentierten Bilder anhand von Position und Rotation
 - Automatisiertes Post-Processing der Punktwolke basierend auf semantischen Informationen
 - Grundlage für weitere Arbeiten hin zu einem BIM-Modell wurden gelegt
- Aus einer mit Laserscanning aufgenommenen Vergleichspunktwolke wurde manuell ein BIM-Modell abgeleitet
- Eine Verknüpfung zwischen Innen- und Außenbereichen ist möglich.
- Ein Ansatz zur Automatisierung ist entwickelt und validiert

Conclusio

- Photogrammetrie und Deep Learning Methoden ergänzen sich und nutzen die in den Bildern vorhandenen Informationen qualitativ hochwertig aus
- Eine Kombination mit mobilem Laserscanning ermöglicht die Generierung einer Gesamtpunktwolke zur vollständigen Modellierung von Innen- und Außenbereichen
- Eine weitergehende Automatisierung der BIM-Modellierung von Bestandsgebäuden auf Basis der hier extrahierten geometrischen und semantischen Objekt- und Bauteilinformationen ist möglich

3.1.6 BWS Plus – NeMDa

Arbeitstitel: Neue Methoden der Datenverarbeitung im Wasser-Energie-Nexus
 Mittelgeber: Baden-Württemberg Stiftung
 Förderprogramm: Baden-Württemberg-STIPENDIUM für Studierende
 Partner: Universität Teheran,
 New York University
 Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/nemda

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.09.18-31.08.21 verlängert bis 31.08.22	Sonja Bauer	0 €	0 €	119.662 €
	Detlef Pape	0 €		

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

In Anbetracht globaler Herausforderungen im Bereich der Wasser- und Energieversorgung, die durch eine internationale Zusammenarbeit bewältigt werden können, werden neue Möglichkeiten der Datenerhebung, -analyse und der Auswirkungsabschätzung im Wasser-Energie-Nexus in einem interdisziplinären und interkulturellen Kontext erforscht. „Neue Methoden der Datenverarbeitung im Wasser-Energie-Nexus“ ist ein Projekt im Rahmen des Baden-Württemberg-STIPENDIUMs für Studierende –BWS plus, einem Programm der Baden-Württemberg Stiftung. Das Projekt wird über vier Jahre mit einer Summe von 119.600 € finanziert. Studierende (Bachelor-, Master-, Doktoranden) unterschiedlicher Fachrichtungen und erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln anhand von drei Regionen in den USA, dem Iran und Deutschland Methoden und Szenarien für zukünftige nachhaltige urbane Regionen.

Fragestellung

Folgende Themen sind Inhalt des Projektes:

- Entwicklung von Zukunftsszenarien für eine nachhaltige Wasserversorgung in Teheran, New York und Stuttgart mittels Geoinformationssystemen (GIS)
- Analyse der Wasserinfrastruktur (bspw. Leitungslängen, Wasserreservoirs, Energiebedarf für Pumpen)
- Identifikation von umweltfreundlichen Technologien für die Wasserversorgung z.B. für Entsalzungs-, Recycling- und Wasseraufbereitungsanlagen
- Analyse der Auswirkungen der urbanen Morphologie auf den Energieverbrauch von wasserrelevanten Infrastrukturen
- UAV-basierte Fernerkundungsansätze zur Überwachung des Wasserverbrauchs und des Einflusses von Wasserflächen auf das Stadtklima.
- Vernetzung und Datenerfassung in vorhandenen Zähler- und Sensornetzwerken.
- Anwendung von Deep Learning Algorithmen zur effizienten Analyse großer Datensätze

Vorgehensweise

Neue Methoden der Datenerhebung (wie bspw. UAV, Internet of Things) bieten neue Analysemöglichkeiten, die bislang nur wenigen Universitäten und

Forschungseinrichtungen zur Verfügung standen. Gemeinsam mit Studierenden verschiedener Fachrichtungen und international tätigen Spitzenforschenden soll das Potential von UAV Bildern, der digitalen Vernetzung von Zähler/Sensornetzwerken in Kombination mit 3D-Stadtmodellen sowie die Anwendung von neuartigen Algorithmen (Deep-Learning) auf große Datenmengen untersucht werden.

Ergebnisse

Der Hauptfokus des Projektes lag neben den Forschungsthemen auf dem interkulturellen Austausch und der internationalen Kollaboration zwischen Partnern aus sehr unterschiedlichen nationalen und kulturellen Hintergründen. Durch Workshops in den verschiedenen beteiligten Ländern und Besuche deutscher Studierender in Teheran, New York und Puerto Rico als auch entsprechender Gegenbesuch hat es einen sehr intensiven wissenschaftlichen Austausch zu den Themen Stadtplanung, Wasser- und Energienetze und Umwelteinflüsse durch Luftverschmutzung und schweren Wetterereignissen gegeben. Auch gab es gemeinsame Projekte zu Umwelt- und Klimamessungen, die das gegenseitige Verständnis weiter gestärkt haben, welches in einem längerfristigen Austausch und Beziehungen mündete. Die angestrebten Ziele des wissenschaftlichen und interkulturellen Austauschs wurden dadurch sehr gut erreicht.

3.1.7 CircularGreenSimCity

Arbeitstitel:	Ganzheitlich-ressourceneffiziente Betrachtung von Stadtquartieren
Mittelgeber:	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Förderprogramm:	7. Energieforschungsprogramm - Gebäude und Quartiere
Partner:	Technische Universität München (TUM) Drees & Sommer Stadt Würzburg Stadt Asperg
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/circulargreensimcity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Bericht-zeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.04.22-31.03.25	Volker Coors	3.750 €	25.000 €	362.682 €
	Bastian Schröter	21.250 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

CircularGreenSimCity verfolgt im Sinne einer zukunftsorientierten Quartiersentwicklung einen holistischen Ansatz. Im Verbund mit der TU München, dem Praxispartner Drees & Sommer sowie den Kommunen Würzburg und Asperg wird erforscht, was multidimensional „optimale“ Stadtquartiere ausmacht. Berücksichtigung finden lebenszyklusbasierte Ansätze, insbesondere im Bereich Baustoffe, und die Dimensionen Wasser-, Strom-, Wärme- und Kälteverbräuche, Stadtgrün, Mobilität und sozio-ökonomische Faktoren sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen Dimensionen.

Fragestellung

Die Auswertung bestehender innovativer Quartiersprojekte, sowohl Neubau- als auch Bestandsquartiere, erlaubt Antworten auf folgende Fragestellungen:

1. Was sind die wichtigsten Dimensionen zur Bewertung der Nachhaltigkeit verschiedener Stadtquartierarchetypen?
2. Welche Werte dieser Dimensionen werden in Best-Practice-Projekten erreicht – und wie divergieren diese Werte zwischen Archetypen, Neubau und Bestand und gefördert vs. nichtgefördert?
3. Wie beeinflussen sich die betrachteten Dimensionen wechselseitig?
4. Wie kann die bestehende Planungspraxis insoweit optimiert werden, dass optimal nachhaltige Quartiere realisiert werden können?

Vorgehensweise

Im ersten Schritt werden aus Projektanalysen Quartiersarchetypen und möglichst „optimale“ Konfigurationen entlang multipler Dimensionen abgeleitet. Dieser Prozess wird durch Vorarbeiten der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) sowie durch Experten-Workshops mit weiteren Kommunen wie Kopenhagen begleitet. Die sich ergebenden multidimensionalen, quantitativen Bewertungsmethoden werden sodann auf konkrete Fallbeispiele der Partnerkommunen angewendet und in deren Planungsprozessen berücksichtigt.

Um die aufgezeigten Wechselwirkungen und Synergien erkennen und bewerten zu können, werden die erarbeiteten Methoden in das an der HFT entwickelte Tool SimStadt und das am Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen der TUM genutzte Tool urbi+ integriert und die Tools um notwendige Funktionalitäten für eine ganzheitliche Betrachtung (weiter)entwickelt.

Erzielte Ergebnisse

Neben einem Beitrag zum wissenschaftlichen Diskurs über die multidimensionale Quartiersgestaltung entlang von Archetypen und die Weiterentwicklung unterstützender Analysetools ist ein Kernergebnis die Entwicklung praxistauglicher Leitfäden zu den erprobten Planungsprozessen. Diese ermöglichen Kommunen, Projektentwickler:innen, Ingenieurbüros und Energieversorgern in Zukunft eine optimalere Planung nachhaltiger Quartiere.

3.1.8 CityDoctor2

Arbeitstitel: Entwicklung eines Systems zur automatisierten Reparatur virtueller Stadtmodelle – Teilvorhaben: Entwicklung eines evolutionären Reparaturansatzes

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: FHprofUnt 2018

Partner: 3DIS GmbH,
 3Dpartzz GmbH,
 Beuth Hochschule für Technik Berlin,
 con terra GmbH,
 Geoplex GIS GmbH,
 Mark Wewetzer,
 M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH,
 Steinbeis-Transferzentrum Technische Beratung an der Hochschule für Technik Stuttgart,
 virtualcitysystems GmbH,
 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/citydoctor-2
<https://projekt.bht-berlin.de/citydoctor2/>

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Bericht-zeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.11.18-31.10.21 verlängert bis 31.12.21	Volker Coors	0 €	0 €	246.300 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

Der Einsatz von 3D-Stadtmodellen in Simulationen und raumbezogene Analysen hat in den letzten Jahren an Interesse gewonnen. Jedoch hat die Praxis gezeigt, dass geometrische Stadtmodelle häufig Fehler enthalten, die das Simulationsergebnis verfälschen. Die Fehlerbehebung ist meistens mit einem hohen manuellen Aufwand verknüpft. Um diesen Aufwand zu reduzieren oder sogar komplett zu entfernen, wurde das Projekt CityDoctor 2 ins Leben gerufen.

Fragestellung

Erforderlich ist die Entwicklung eines gekoppelten Analyse- und Reparaturprozesses mit entsprechenden Werkzeugen. So kann aus einem Bestandsmodell unter Berücksichtigung verschiedener Anwendungsszenarien ein allgemein verwendbares Basis-Modell im CityGML-Format mit überprüften Eigenschaften und einem hohen Automatisierungsgrad erzeugt werden.

Vorgehensweise

Bevor eine Reparatur stattfinden kann, müssen zuerst die Fehler und möglichst viele Informationen darüber erkannt und dokumentiert werden. Mit diesen Informationen kann dann eine Reparatur gestartet werden. Dabei sind zwei unterschiedliche Ansätze geplant. Ein Ansatz lautet, komplexe deterministische Algorithmen zu entwickeln, die die Fehler beheben. Des Weiteren wird ein evolutionärer Ansatz verfolgt, der auf einem zyklischen

Reparaturprozess basiert. Er nähert sich zusammen mit einer Bewertungsfunktion möglichst nahe einer perfekten Reparatur an.

Sowohl die Fehlerprüfung als auch die Reparatur sollen einen hohen Grad an Konfigurierbarkeit haben, um eine Steuerung des Reparaturprozesses zu gewährleisten.

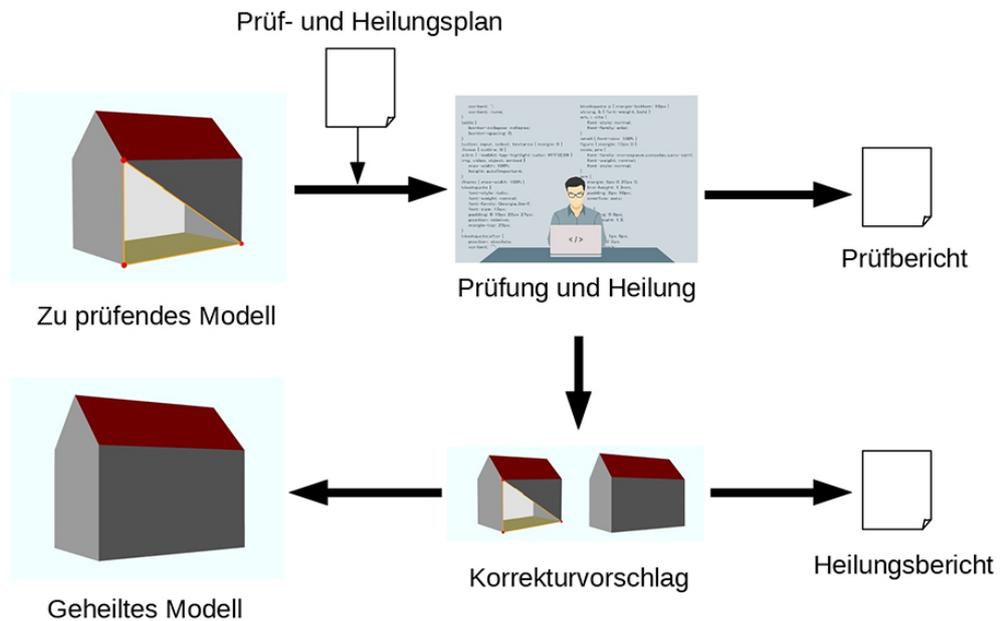


Abbildung 9: City Doctor2 – grafische Veranschaulichung

Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts wurde eine Software zur Validierung und Heilung von 3D-Stadtmodellen im CityGML Format entwickelt. Die Software ist modular aufgebaut. Die Software-Bibliotheken zur Validierung wurden über das HFT-Transferportal als Open Source Software bereitgestellt. Die Software-Bibliotheken wurden von Projektpartnern bereits integriert, bzw. ist eine Integration in Planung. Weiterhin wurde die Methodik zur Prüfung und Heilung im Rahmen der AG Qualität der Kommission 3D-Stadtmodelle mit kommunalen Vertretern diskutiert und evaluiert. Die Ergebnisse sind im Wiki der AG Qualität dokumentiert.

3.1.9 CoSo

Arbeitstitel:	Contracting in Sozialeinrichtungen (Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung von Energiespar- und Effizienz-Contracting in Sozialeinrichtungen)
Mittelgeber:	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Förderprogramm:	7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“ – EnEff.Gebäude. 2050
Partner:	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA BW) Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF)
Webseite:	www.kea-bw.de/contracting/angebote/gesundheits-einrichtungen-und-soziales

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.03.19-28.02.22 verlängert bis 31.05.22	Dirk Pietruschka	57.500 €	57.500 €	455.117 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Ziel ist es, über bedarfsgerechtes Contracting eine kostengünstige, risikoarme und umfängliche energetische Sanierung für Sozialeinrichtungen zu realisieren. Dafür wird ein Kalkulationstool für eine intelligente Schnellanalyse der Effizienzsteigerungspotentiale in Sozialeinrichtungen als Entscheidungshilfe und Impulsgeber für Betreiber und Anwender:innen entwickelt.

Fragestellung

In Deutschland besteht ein immenser Sanierungsstau in Sozialeinrichtungen wie Krankenhäuser, Vorsorge- und Rehabilitationszentren, Pflegeheimen und sonstigen stationären Einrichtungen der Wohlfahrtspflege, obwohl bspw. Krankenhäuser zu den energieintensivsten Verbrauchern des Sektors Dienstleistung, Gewerbe und Handel gehören. Im Projekt CoSo wird in Zusammenarbeit mit den Betreibern, den Expert:innen aus dem Contracting-Sektor, sowie der angewandten Forschung ein praxistaugliches Instrument entwickelt, über das Sanierungsmaßnahmen und deren Einsparpotential bewertet werden können.

Vorgehensweise

Das Projekt umfasst fünf Arbeitspakete:

- Arbeitspaket 1: Schaffung einer gemeinsamen Plattform für Projektpartner und Stakeholder.
- Arbeitspaket 2: Erstellung eines Überblicks über soziale Institutionen, Bewertung hinsichtlich wirtschaftlicher und administrativer Rahmenbedingungen sowie SWOT-Analyse von Contracting-Lösungen
- Arbeitspaket 3: Erstellung eines Kalkulationstools zur energetischen Gebäudeberechnung
- Arbeitspaket 4: Analyse und Modifikation von Energieeinspar-Contractings hinsichtlich des Einsatzes in Sozialeinrichtungen

- Arbeitspaket 5: Erstellung eines neues Contracting-Geschäftsmodells.

Ergebnisse

- Überblick über den aktuellen Stand der Sanierung von sozialen Einrichtungen (Krankenhäuser, Rehabilitationszentren, Pflege- und Seniorenheime)
 - Aktueller Gebäudesanierungszustand
 - Identifizierung und Lösung von Sanierungsproblemen
- Informationsmaterial:
 - Handreichung „Sozialeinrichtungen mit Contracting auf Energiesparkurs bringen“
 - FAQ „Antworten auf zentrale Fragen für Projektentwicklung und Vertrieb“
 - Brochüre „Checkliste für Projektentwicklung und Vertrieb“
- Online-Schnellrechner
 - Nutzer können die Daten ihrer Liegenschaft eingeben (Abmessungen, Nutzung, Energiesysteme, Kosten, Verbrauchswerte)
 - Ausgabe von Benchmark-Werten für Verbräuche und CO₂-Fußabdruck. Vergleich mit anderen Liegenschaften.
 - Grundlegende Renovierungsmöglichkeiten und Sanierungsvorschläge. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen.
 - Best-Practice Beispiele
 - Weiterführende Links und Tipps
- CoSo-Tool für Planer
 - GIS-Daten-Werkzeug basierend auf der Plattform SimStadt (www.simstadt.eu), das Kontractoren für die Sanierung von sozialen Einrichtungen verwenden.

3.1.10 Create

Arbeitstitel: Klimaneutrale Gebäude und nachhaltige Immobilienfinanzierung
 Mittelgeber: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF)
 Förderprogramm: Klimaschutz und Finanzwirtschaft
 Partner: Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in
 Finanzinstituten (VfU)
 Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)
 Ernst & Young GmbH (assoziiert)
 Vereinigung Baden-Württembergische Wertpapierbörse e.V.
 Stuttgart Financial (assoziiert)

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/create

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.22-30.09.25	Thomas Bäumer	0 €	0 €	606.034 €
	Tobias Popovic	0 €		

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

Ausgehend von dem Befund, dass knapp 40% der CO₂-Emissionen in der EU auf Gebäude – vor allem Bestandsimmobilien – zurückzuführen sind, beschäftigt sich das Vorhaben CREATE mit der Frage, welchen Beitrag der Kapitalmarkt zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors i.S. des Klimaziels von Paris leisten kann. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf innovativen Finanz- und Versicherungsprodukten in den Bereichen Sustainable Finance und Sustainable Insurance, die idealerweise eine hohe transformative Wirkung (Impact) erzielen. In diesem Kontext sollen auch die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals, SDGs) entsprechend Beachtung finden.

Fragestellung

1. Was sind die spezifischen Bedürfnisse und Interessen von Gebäudeeigentümern, die gleichzeitig Kunden von Finanzdienstleistungen sind?
2. Welche Finanz- und Versicherungsprodukte passen zu ihren Interessen und Bedürfnissen und wie kann die Akzeptanz dieser Produkte erhöht werden?
3. Wie sollten diese Produkte gestaltet werden, um Anreize für die Nachhaltigkeits-/Energieeffizienz-orientierte Sanierung bestehender Gebäude zu schaffen? Oder anders formuliert: Wie sollten Finanzinstrumente am besten gestaltet und eingesetzt werden, damit sie die größtmögliche Wirkung auf Nachhaltigkeitsziele haben und gleichzeitig für potenzielle Investoren möglichst attraktiv sind?
4. Wie kann die Wirkung der Finanzinstrumente im Hinblick auf die Reduzierung von CO₂-Emissionen maximiert werden? Wie kann mit Hilfe von Finanzprodukten die größtmögliche transformative Wirkung für den Klimaschutz erzielt werden (Impact)?
5. Wie kann eine bessere Transparenz in Bezug auf den CO₂-Fußabdruck von Gebäuden erreicht werden, und wie und mit welchen Methoden können die relevanten Daten erhoben werden, und wie kann eine bessere Abstimmung mit der Taxonomie des EU-Aktionsplans erreicht werden?

Vorgehensweise

Dem Vorhaben liegt das Forschungsdesign transdisziplinärer Reallabore (Living Labs) zugrunde und zielt u.a., durch Anwendung der Design-Thinking-Methodik, auf die bedarfsorientierte Entwicklung von innovativen Finanz- und Versicherungsprodukten in interaktiven Austausch mit den jeweils relevanten Stakeholder-Gruppen ab. Das Vorhaben setzt sich aus fünf aufeinander aufbauenden bzw. miteinander verzahnten Arbeitspaketen zusammen:

- (1) Entwicklung des konzeptionellen Bezugsrahmens
- (2) Akzeptanz nachhaltiger Finanzprodukte durch relevante Finanzmarktakteure
- (3) Entwicklung von Impact-orientierten Finanzdienstleistungen und -produkten
- (4) Datenverfügbarkeit, -qualität, -analyse und -bewertung
- (5) Projekt- und Transfermanagement

Angestrebte Ergebnisse

Das übergreifende Ziel ist es, am Beispiel von Gebäuden einen Beitrag zur Dekarbonisierung von Realwirtschaft und Gesellschaft durch die Umlenkung von Kapitalströmen mittels innovativer Sustainable Finance- und Sustainable Insurance-Produkte zu leisten.

3.1.11 Datasecurity4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: Datensecurtiy4iCity - Anforderungsanalyse und innovative technische Maßnahmen zur Datensicherheit für die iCity-Datenflüsse

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: -

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-datasecurity4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.21-31.05.25	Jan Seedorf	0 €	0 €	161.008 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen.

Kurzbeschreibung:

Überblick

In den Impulsprojekten von iCity werden in diversen Teilvorhaben Sensor- und Mobilitätsdaten erfasst, analysiert, aggregiert und Dritten bereitgestellt. Das explorative Projekt Datasecurity4iCity arbeitet i) detailliert heraus, welche Anforderungen aus Sicht des Datenschutzes und der IT-Sicherheit für die Datenflüsse in den iCity Teil-Projekten bestehen. Darüber hinaus wird ii) erforscht, inwieweit diese Anforderungen an die Datensicherheit nicht nur durch existierende Lösungsansätze adressiert werden können, sondern insbesondere auch, wie basierend auf speziellen kryptographischen Ansätzen innovative technische Schutzmaßnahmen für die iCity Datenflüsse entworfen und prototypisch umgesetzt werden können.

Fragestellung

Die folgenden wissenschaftlichen Fragestellungen werden untersucht:

- i) Was sind die konkreten Anforderungen an die Datensicherheit im iCity-Kontext ? und
- ii) Welche (speziellen) kryptographische Ansätze sind technisch und organisatorisch am besten geeignet zur Adressierung dieser Anforderungen?

Hierbei gilt es, eine Vielzahl an „Tradeoffs“ z.B. hinsichtlich Funktionalität, Leistung, Skalierbarkeit, softwaretechnischer Integrierbarkeit und Stromverbrauch der betrachteten Ansätze zu untersuchen. Übergreifendes wissenschaftliches Ziel ist die Beantwortung der Frage, welche speziellen kryptographischen Ansätze die geeignetsten für die Datenflüsse in iCity sind.

Vorgehensweise

Basierend auf einer Identifikation der relevanten Datenflüsse und Anwendungsfälle in iCity-Teilprojekten erfolgt eine detaillierte Anforderungsanalyse hinsichtlich der Datensicherheit in den ermittelten Anwendungsfällen. Basierend auf dieser Anforderungsanalyse werden innovative Lösungen hinsichtlich Authentifikation und Zugriffskontrolle untersucht und entwickelt. Parallel dazu erfolgt die Entwicklung von

Leitfäden und Handlungsempfehlungen zur Adressierung der identifizierten Sicherheitsanforderungen in den einzelnen iCity Teilprojekten und der Entwurf einer Sicherheitsarchitektur für den iCity-Datenhub.

Angestrebte Ergebnisse

Das Projekt Datasecurity4iCity hat zum Ziel, die Lücke zwischen theoretischer Kryptographie und angewandter Netzwerksicherheit im IoT-Umfeld zu schließen. Dazu werden als Ergebnis neuartige, gebrauchsfertige kryptographische Lösungen entwickelt und auf IoT-Hardware prototypisch umgesetzt werden, die die Sicherheitsanforderungen an die iCity Datenflüsse im Sinne konkreter technischer Maßnahmen adressieren können.

3.1.12 DH2050

Arbeitstitel: DH2050 - The District Heating Business Model 2050

Mittelgeber: Fördergeber: Internationale Energieagentur (IEA), Auftraggeber: Svenska Miljöinstitutet AB/IVL

Förderprogramm: Auftragsforschung

Partner: IVL Svenska Miljöinstitutet AB (Stockholm, Schweden), Albertslund Municipality (Dänemark), Danish Board of District Heating (Frederiksberg, Dänemark), Veolia Germany, Metropole Nice Côte d'Azur (Frankreich)

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/dh2050

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
04.03.21-30.04.23	Tobias Popović	Netto 5.332 €	Netto 5.332 €	Netto 35.294 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Klimaschonende Fern- und Nahwärmeinfrastrukturen werden sich voraussichtlich nicht ausschließlich durch technische Verbesserungen weiterentwickeln lassen. Hierzu werden auch innovative Geschäftsmodelle und Finanzierungslösungen benötigt. In diesem Projekt werden wir uns mit den notwendigen Änderungen der Geschäftsmodelle und der Finanzierung für den Business Case 2050 der Fernwärme befassen. Wir bringen Wissenschaftler mit Fachwissen über die Entwicklung von Geschäftsmodellen für die Fernwärme und die Erschließung von Finanzmitteln für die Fernwärme mit Praktikern (einem Fernwärmeanbieter, zwei Städten und einer Industrieorganisation) zusammen. Der Forschungsbereich ist Wirtschaft und Finanzen. Die Zielgruppen sind politische Entscheidungsträger, Praktiker im Bereich der Fernwärme und Investoren (z. B. Infrastrukturfonds, Pensionsfonds, Versicherungsgesellschaften, aber auch Initiativen, die die Endverbraucher:innen einbeziehen, wie z. B. Crowdfunding), die an grüner Energie interessiert sind.

Fragestellung

Folgende Fragestellungen stehen bei diesem Vorhaben im Vordergrund:

- (i) die Bedingungen für das Geschäftsmodell der Fernwärme im Jahr 2050 und die dafür erforderliche Geschäftsmodelllogik zu ermitteln und
- (ii) bei den Investoren ein Verständnis für die Rolle zu entwickeln, die Fernwärme-Investitionen im Rahmen des EU-Aktionsplans zur Finanzierung nachhaltigen Wachstums und des Green Deal der EU spielen können.

Vorgehensweise

Um die zukünftigen Geschäftsbedingungen zu identifizieren, werden die bestehende Politik und Regulierung, die auf das Jahr 2050 abzielen (wie das Pariser Abkommen), der zukünftige Wettbewerb mit der Fernwärme, Veränderungen bei den Ressourcen und Aktivitäten zur Erzeugung von Wärme und Warmwasser zur Deckung der zukünftigen Kundennachfrage (unter Berücksichtigung der Nachfrage von konventionellen Wärme- und Warmwasserkunden, Prosumern und kooperativen Lösungen) berücksichtigt. Zwei mögliche, künftige Geschäftsmodelle für Fernwärme werden prototypisch entwickelt und mit Hilfe von Beiträgen von Praktikerinnen und Praktikern aus dem Netzwerk der

Branchenorganisation Danish Board of District Heating (DBDH), die Fernwärme international fördert, validiert. Nach Abschluss der Validierung werden die Geschäftsmodelle mit Hilfe einer Sustainability Balanced Scorecard (SBSC) bewertet, die Aufschluss über die Nachhaltigkeitsauswirkungen (z. B. Verringerung des CO₂-Fußabdrucks) der entwickelten Lösung, ihre wirtschaftlichen Auswirkungen (z. B. Kapitalrendite (ROI), Cash-flows, Amortisationsdauer) und die damit verbundenen Risiken gibt und zu einer umfassenden Bewertung der sog. Bankability führt. Hierauf basierend werden Informationen von Investorinnen und Investoren eingeholt, wie diese Art von Investitionen finanziert werden kann. Durch den Dialog wird bei den Investorinnen und Investoren ein Verständnis für die DHC-Investition geschaffen.

Angestrebte Ergebnisse

Das Projekt liefert einen Bericht gemäß den IEA-DHC-Spezifikationen, einen begutachteten Artikel und einen Artikel für das DBDH Hot Cool Magazin für Fachleute. Weitere Projekt-Updates und Zwischenergebnisse werden als Teil des Kommunikationsplans in den sozialen Medien veröffentlicht.

3.1.13 DiaOpt4iCity

Arbeitstitel: Diagnostik zur Kategorisierung und Optimierung von Gebäudestrukturen und Wärmenetzen

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: FH-Impuls

Partner: Enisyst GmbH
 GEF Ingenieure AG
 Schöck Bauteile GmbH
 Beratende Ingenieure Schwing & Dr. Neureither
 Stadtwerke Schwäbisch Hall GmbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-diaopt4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.08.22-30.06.25	Gerrit Austen	5.325 €	106.500 €	655.649 €
	Volker Coors	15.975 €		
	Eberhard Gülch	5.325 €		
	Dirk Petruschka	10.650 €		
	Berndt Zeitler	69.225 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Große Mengen Energie gehen über Gebäudehüllen von Bestandsbauten und innerhalb vorhandener Wärmenetze verloren. Neben Anforderungen zum Wärmeschutz tragen Fassaden aber auch zur unkontrollierten Verteilung und Absorption von Lärmemissionen und zur Aufheizung des öffentlichen Straßenraums bei. Im Rahmen einer weiteren Digitalisierung des alltäglichen Lebens, neuer zukünftiger Informationsnetzwerke (z. B. 5G-Technologien) sowie einer zu erwartenden weiteren Nachverdichtung urbaner Räume entstehen zusätzliche, in ihren Auswirkungen noch nicht vollständig abschätzbare Anforderungen an Gebäude, Quartiere und Infrastrukturen. Diese stehen somit im Zentrum einer nachhaltigen und lebenswerten Stadt der Zukunft.

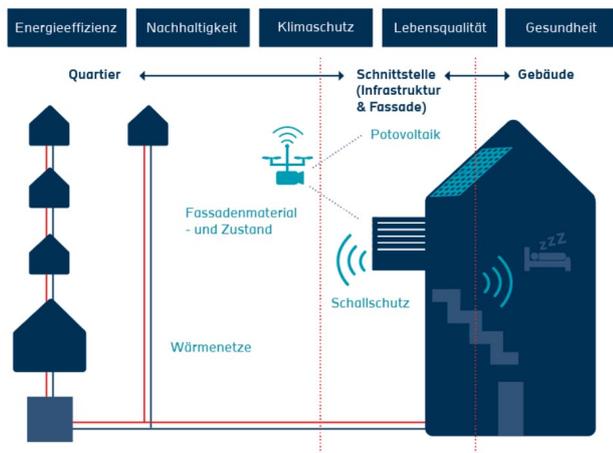


Abbildung 10: Grafik zu den übergeordneten Zielen und Ansätzen des Impulsprojektes

Fragestellung

Im Projekt „Diagnostik zur Kategorisierung und Optimierung von Gebäudestrukturen und Wärmenetzen“ werden transdisziplinär neue Strategien und Technologien einer

„intelligenten Stadt“ entwickelt. Der Fokus liegt auf ganzheitliche Ansätze für Gebäude, Fassaden und Energieinfrastrukturen im Zusammenhang mit Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Lebensqualität und Gesundheit.

Vorgehensweise

Diese Themenbereiche werden in dem Vorhaben in folgenden drei Teilprojekten (TP) bearbeitet:

TP1:

Digitaler Zwilling zur KI-basierten Betriebsoptimierung von Wärmenetzen

TP2: Fassadenmaterialien/Fassadenzustand von Gebäuden durch Bildanalyse, Akustik und Photogrammetrie

TP3:

Schall- und Schwingungsschutz von Balkonen und Treppen

Dabei werden methodisch neue Ansätze wie „Internet of Things“ mit modernen Technologien wie „Künstlicher Intelligenz“ zu ganzheitlichen Lösungsansätzen kombiniert. Die entwickelten Methoden werden durch geeignete Vereinfachung für die praktische Weiternutzung standardisiert. Auch werden neue, innovative Verfahren wie Psychoakustik zur Bewertung der Lösungsansätze definiert. Gleichzeitig werden in mehreren geplanten „Case Studies“ Potentialanalysen anhand von Sensoren durchgeführt. Zusätzlich werden numerische und empirische Simulationsmodelle zur Prognose entwickelt und validiert.

TP Nr.	TP Name	Beobachtung Ist Zustand	Modellierung Diagnose Validierung	Optimierung	Dissemination Output
TP 1	Digitaler Zwilling zur KI-basierten Betriebsoptimierung von Wärmenetzen	durch Aufbau von und Kommunikation zwischen Sensoren im Wärmenetz	mit 3D-Model und SP-Heat	der Steuerung mit KI	Umsetzung Vorort "Case-Study" Entwurf eines Leitfadens
TP 2	Fassadenmaterialien von Gebäuden durch BAP	der Fassade durch optisch, akustisch, evtl. Radar Sensoren erfassen	des Fassadenzustands und -materials	der Fassaden-erkennung mit KI und des Zusammenspiels	Interdisziplinäre Messtechnik
TP 3	Schall- und Schwingungsschutz von Balkon und Treppen	durch Schallmessung und subjektiven Untersuchungen	des menschlichen Empfindens mit psychoakustischen Größen	der Psychoakustik Modelle und Entkopplungsprodukte	Entwickelten Bewertungsgrößen, Optimierte Produkte, Normung

Abbildung 11: DiaOpt4iCity - Methodik

Angestrebte Ergebnisse

Entwicklung von Planungswerkzeugen und Methoden mit neuen Technologien zu ganzheitlichen Lösungsansätzen, die durch geeignete Vereinfachung für die praktische Weiternutzung standardisiert werden. Echtzeit-Datensätze (Labor) und Potentialanalysen (Case Studies) werden in Datenbanken zusammengeführt und über KI-Prozesse analysiert. Simulationsmodelle zur Prognose werden entwickelt und validiert.

3.1.14 DigiLab4U

Arbeitstitel: DigiLab4U – Digitale und hybride Laboreinrichtungen für IoT-Technologien in institutionen- und industrieübergreifender Zusammenarbeit

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Innovationspotenziale Digitaler Hochschulbildung

Partner: Institut für Wissensmedien Koblenz,
 RWTH Aachen,
 BIBA Bremen,
 Universität Parma

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/digilab4u
www.digilab4u.com

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.18-31.03.22 verlängert bis 31.07.22	Dieter Uckelmann	344.801 €	344.801 €	1.227.457 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Verbundprojekt DigiLab4U entwickelte, erprobte und evaluierte die standortübergreifende Vernetzung realer und virtueller Laboreinrichtungen. Ziel war eine integrierte, hybride Lern- und Forschungsumgebung als Bildungsangebot zu entwickeln, welche von Bachelor-Studierenden bis hin zu Promovierenden genutzt werden kann. Dabei wurde der Einsatz von Learning Analytics (LA), Serious Gaming und Open Badges berücksichtigt.

Fragestellung

Wie sollten hybride vernetzte Laborumgebungen betriebswirtschaftlich-organisatorisch, technisch und didaktisch-methodisch gestaltet werden, um eine hochschul- und institutionsübergreifende Nutzung zu fördern?

Vorgehensweise

In dem Forschungsprojekt DigiLab4U wurden reale Labore digitalisiert, mit virtuellen Komponenten verknüpft und die Synergien zwischen beiden Ansätzen erforscht. Dabei konnten Augmented und Mixed Reality Umgebungen helfen, die Kluft zwischen der „virtuellen“ und „realen“ Erfahrung zu schließen. Für den Einsatz in Forschung und Lehre wurden Methoden des ingenieurwissenschaftlichen Lernens und Serious Gaming unter der Verwendung von Learning Analytics, Mixed/Augmented Reality und Open Badges verbunden. In dieser Kombination wurde eine hybride Lern- und Forschungsumgebung geschaffen, die den standortunabhängigen Zugriff auf eine digitalisierte und vernetzte Lern- und Forschungsumgebung bietet. Es wurden weitere Labore über einen offenen „Call for Participation“ ausgewählt und integriert. Der Austausch von Erfahrungen in Forschung und Lehre wurde über Institutsgrenzen hinaus, beispielsweise durch die Ausrichtung einer internationalen Konferenz im März 2022, gefördert.



Abbildung 12: DigiLab4U – PositionLab

Ergebnisse

Sowohl aus technischer, didaktischer als auch organisatorischer Sicht bestand erheblicher Forschungsbedarf, bezüglich der Konzeption, Implementierung und Evaluation einer vernetzten digitalisierten Lern- und Forschungsumgebung für Labore. Neben der Lösung technischer Herausforderungen und Fragestellungen wurden auch in der Didaktik neue Wege beschritten. Die anfallenden statischen und dynamischen Daten ermöglichten mit Hilfe von LA Einblicke in das Lernverhalten der Studierenden sowie zeitnahe Analysen und Visualisierungen. Aus organisatorischer Perspektive wurde in DigiLab4U unter anderem der Frage nachgegangen, wie zeitgemäße Vertrauens- und Geschäftsmodelle für das digitale Angebot aussehen können. Die wissenschaftlichen Ergebnisse wurden in 35 Veröffentlichungen publiziert.

3.1.15 Digitaler Zwilling

Arbeitstitel: Wiss. Begleitung: Digitaler Zwilling Mobilität und Umwelt

Mittelgeber: Stadt Stuttgart

Förderprogramm: Förderinitiative EnEff: Stadt

Partner: -

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/digitaler-zwilling

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.07.22-31.12.24	Volker Coors	0 €	0 €	Netto 4.951 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

Innerhalb des vom BMVI in der Förderlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ geförderten Projekts „Digitaler Zwilling Mobilität und Umwelt“ der Landeshauptstadt Stuttgart wird durch die HFT Stuttgart die wissenschaftliche Begleitung des Projekts durchgeführt (AP 410 des Hauptprojekts).

Mithilfe der Fördermaßnahme „Digitaler Zwilling Mobilität und Umwelt“ wird die bereits bestehende Informationsgrundlage in der Stadt Stuttgart weiter verbessert und auf ein neues Niveau gehoben. Der Digitale Zwilling fokussiert auf die Vernetzung der bestehenden Systeme und Datenbestände, auf die Schließung von Datenlücken und auf die anforderungsgerechte Bereitstellung von Daten und Diensten. Damit entsteht eine verbesserte Grundlage für die Steuerung und Optimierung der städtischen Verkehrs- und Umweltsysteme. Mit diesem dynamischen Abbild der Realität können auch Veränderungen oder Maßnahmen vorab getestet und simuliert werden.

Fragestellung

Als zentrale Herausforderung sind im Projekt die Komplexität der Modellbildung und –entwicklung, das Wachstum und die Weiterentwicklung des Digitalen Zwillings, technologische Entwicklungen und veränderte Rahmenbedingungen zu erwarten. Diese werden im AP 410 adressiert, indem Lösungen und Standards für die unterschiedlichsten Probleme von der Forschungsgruppe und der Stadt Stuttgart erarbeitet werden.

Vorgehensweise

Die systematische Begleitung der technischen Entwicklungen vom Projekt „Digitaler Zwilling Mobilität und Umwelt“ erfolgt durch eine kontinuierliche Validierung des Gesamtsystems. Hierzu werden die fachlichen, technologischen, formalen und gesellschaftlichen Entwicklungen verfolgt und im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (PDCA-Zyklus) durch Rückkopplung der Bedarfe, Chancen und Risiken eingebracht. Diese wissenschaftliche Begleitung der Stadt Stuttgart beinhaltet Reflexion der bisherigen Projektergebnisse und Durchführungen von Studien zu aktuellen Entwicklungen im Kontext urbaner digitaler Zwilling und Mobilität, z.B. zu Entwicklungen in der Standardisierung wie DIN, Modell-Integration Gebäudemodell und Straßenraum oder Integration von CityGML und OpenDrive.

Angestrebte Ergebnisse

Etablierung von Prozessen zur kontinuierlichen Weiterentwicklung und Verbesserung des Digitalen Zwillings Mobilität und Umwelt.

3.1.16 Drei Prozent Plus

Arbeitstitel: 3ProzentPlus – Energieeffiziente Sanierungsfahrpläne für kommunale Quartiere

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Förderprogramm: Förderinitiative EnEff: Stadt

Partner: B&SU, Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V.

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/3prozentplus

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.19-31.12.21, verlängert bis 30.09.22	Tobias Popovic	65.835 €	165.832 €	476.796 €
	Bastian Schröter	56.051 €		
	Volker Coors	43.946 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die Zielsetzung des Vorhabens knüpft auf unterschiedlichen Ebenen an die Ergebnisse des Vorgängerprojekts „3%“ an. So soll in einem ersten Schritt ein CrowdSourcing-Tool zur Analyse der Umsetzungsbereitschaft entwickelt werden. Ferner werden in einem nächsten Schritt Speicherszenarien, ein 3D-Stadtmodell sowie Informationen aus dem CrowdSourcing-Tool ausgearbeitet. Ein großes Ziel ist die Verbesserung des Transfers in Gesellschaft und Wirtschaft, z.B. durch die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle und Finanzierungslösungen.

Fragestellung

Ausgehend vom Vorgängerprojekt soll das Projekt das Zusammenspiel von finanzieller, technischer und sozialer Seite ausarbeiten und Einfamilienhausbesitzerinnen und –besitzern bis Kommunen dabei helfen, eine höhere energetische Sanierungsrate zu erreichen.

Vorgehensweise

Das Projekt ist in fünf Arbeitspakete (AP) gegliedert:

Im **AP 4.1** steht die Entwicklung eines CrowdSourcing-Tools zur Analyse der Umsetzungsbereitschaft bei Privateigentümern. Hierfür wird eine wissenschaftlich-unabhängige und unverbindliche Informationsplattform zur Verfügung gestellt.

Im **AP 4.2** soll mit Hilfe des an der HFT Stuttgart entwickelten BuildingScout-Tools energetische Umsetzungsvarianten bei Einzelgebäuden und kleineren Gebäudegruppen analysiert sowie konkrete Umsetzungsmaßnahmen, z.B. bei einer Wohnungseigentümergeinschaft begleitet werden.

Im **AP 4.3** wird ein Monitoring Konzept entwickelt. Dazu ermittelt man, welche Daten mit welcher Zeitauflösung aufgenommen und übermittelt werden müssen, um Fahrpläne für den Betrieb verteilter Anlagen und Speicher erstellen zu können. Weiterhin sollen die Monitoringdaten zur Analyse von Tarifmodellen genutzt werden, um Anreize für netzdienliches Verhalten sowohl der Verbraucherinnen und Verbrauchern als auch der erneuerbaren Erzeugersysteme zu schaffen.

Im **AP 4.4** werden geeignete Standorte zur Integration von thermischen und elektrischen Speicherlösungen in Kombination mit einem SmartGrid für die Strom- und Wärmeversorgung gefunden.

Im **AP 4.5** soll, zur Verbesserung des Transfers von (technologischen) Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft, zielgruppenorientiert die Entwicklung von Geschäftsmodellen (z.B. für Sektorkopplung, Quartierslösungen) unterstützt sowie entsprechende Finanzierungslösungen entwickelt werden. Im Idealfall wird im Rahmen dieses Prozesses die Gründung innovativer Startups unterstützt.

Ergebnisse

Um die quartiersbezogene Mobilisierung zur Umsetzung von Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen für einen klimaneutralen Gebäudebestand effizient unterstützen und vorantreiben zu können, sind Kommunen und Fachplaner auf digitale Tools und eine konsistente Datenbasis angewiesen. Gemeinsam mit den Projektpartnern leistet die HFT Stuttgart hierzu im Rahmen des Projekts Beiträge mit der Entwicklung zweier Tools, um einerseits Daten für den kommunalen Gebäudebestand individuell durch Eigentümer:innen, Betreiber und EVU niedrigschwellig zu erheben („WEG-Tool“), und ernannten diesen daraufhin mit dem sog. Crowdsourcing-Tool („CS-Tool“) in verschiedenen Sanierungsszenarien technisch zu analysieren und ökologisch sowie ökonomisch zu bewerten.

Im Projekt wurde dazu ein nutzerfreundliches Verfahren entwickelt, mit dem die Datenerhebung von Gebäuden zur energetischen Sanierung ermöglicht wird und eine grafische Darstellung des energetischen Bedarfs (Strom, Wärme, Kälte) sowie die Berechnung von verschiedenen Sanierungsszenarien hinsichtlich ihrer ökonomischen und ökologischen Performance erfolgen kann. Eine intuitive Bedienung und vereinfachte Darstellung der Ergebnisse ermöglicht insbesondere Fachplaner:innen, Energieberater:innen, Quartiersmanager:innen, Gebäudeeigentümer:innen sowie dem Finanzsektor einen schnellen Zugang zu allen relevanten Informationen zur energetischen Bewertung und Planung von Gebäuden und Quartieren und zur Steigerung der Umsetzungsbereitschaft von Gebäudeeigentümer:innen im Allgemeinen. Um die Nutzerfreundlichkeit hierbei zu gewährleisten, wurden die Tools in einem iterativen Prozess in der Praxiserprobung durch verschiedene Nutzergruppen optimiert. Idealerweise können die Tools im Nachgang des Projekts von den erwähnten Nutzergruppen direkt verwendet werden, aufwändige Schulungen sollten sich auf eine entsprechende (Online-)Dokumentation beschränken können.

3.1.17 Ein- und Zweifamilienhäuser StadtRegion Stuttgart

Arbeitstitel: Leben vor der Stadt – das Erbe der 50er, 60er, 70er Jahre in der Stadtregion Stuttgart. Kooperatives Lehrforschungsprojekt der Wüstenrot Stiftung und HFT Stuttgart

Mittelgeber: Wüstenrot Stiftung (als Kooperationspartner)

Förderprogramm: Keine Ausschreibung, Kooperationsprojekt

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.20-31.12.24	Christina Simon-Philipp	65.000 €	65.000 €	325.000 €

Kurzbeschreibung:

Leben vor der Stadt ist ein kooperatives Lehrforschungsprojekt der Wüstenrot Stiftung und der Hochschule für Technik Stuttgart. Im Kontext der Internationalen Bauausstellung 2027 soll der prägende Siedlungsbestandteil der Ein- und Zweifamilienhäuser untersucht und Impulse für deren Weiterentwicklung gesetzt werden.

Überblick

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts veränderte die Moderne maßgeblich das Bild unserer Städte. Neben autogerechten Räumen und Großwohnsiedlungen in der Peripherie wurden Ein- und Zweifamilienhausgebiete zu einem prägenden Merkmal der Siedlungsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland.

Zu Zeiten von Wirtschaftswachstum und Automobilisierung, in der fossile Energie unerschöpflich schien und das Bild der Kleinfamilie als klassisches Lebensmodell vorherrschte, entstand ein kollektives Ideal vom Wohnen im eigenen Haus. Bis heute zählt der Typus zu den beliebtesten Wohnformen in Deutschland. In Planung und Politik galten die Wohngebiete mit einem überwiegenden Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern lange als „Selbstläufer“. Neben der Bereitstellung von Bauland und Infrastruktur war eine kommunale Planung, Steuerung und Beteiligung kaum notwendig.

Heute erfordern die Flächenknappheit und das Leitbild der ressourcenschonenden Stadtentwicklung in den Metropolregionen einen veränderten Umgang mit den für den Wohnungsbau zur Verfügung stehenden Flächen. In vielen Gebieten steht ein Generationswechsel an oder ist bereits im Gange. Werden die Häuser heute noch von ihren Erstbezieherinnen und -bezieher bewohnt, existieren oft „innere Leerstände“ und ein erheblicher Sanierungs- und Modernisierungsrückstau. Insbesondere die zunehmende Singularisierung sowie Alterung der Gesellschaft und die damit verbundene Nachfrage nach kleineren Haushaltsgößen und altersgerechten Wohnformen bringt in monostrukturierten Wohngebieten Handlungsbedarfe mit sich.

Fragestellung

Es stellen sich unter anderem folgenden Fragen: Welche Rolle spielen die bestehenden Einfamilienhausgebiete vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderungen der Stadtentwicklung wie Klimawandel,- anpassung und Mobilitätswende. Wie zukunftsfähig sind in die Jahre gekommene (reine) Einfamilienhaus-Wohngebiete und welche Entwicklungspotenziale entfalten sie?

Was können Kommunen, Bewohnerinnen und Bewohner, Planerinnen und Planer, Forschende, Lehrende und Studierende im Sinne der transformativen Wissenschaft und der Stadtentwicklungspraxis vor Ort gemeinsam zur Quartiersentwicklung beitragen?

Wie können die Wohnungsangebote ausdifferenziert und unterschiedlichen Wohnwünschen gerecht werden, vor allem auch im Hinblick auf die älter werdende Gesellschaft?

Vorgehensweise

Im Rahmen des kooperativen Lehrforschungsprojekts werden Fragen in der Region aufgegriffen, um gemeinsam mit den Kommunen und der Bevölkerung exemplarische Lösungen zu finden. Der auf die Region Stuttgart gerichtete Impuls von realisierbaren Veränderungen wird in einem methodisch ausdifferenzierten Ansatz erarbeitet. Kern ist dabei eine enge Verknüpfung von Forschung, Lehre und Praxis.

Angestrebte Ergebnisse

Im Kontext der Internationalen Bauausstellung 2027 soll der prägende Siedlungsbestandteil der Ein- und Zweifamilienhäuser untersucht und Impulse für deren Weiterentwicklung gesetzt werden. Studierende der Gestaltung, Planungswissenschaften und weiteren Disziplinen sollen für die Weiterentwicklung dieser Gebiete sensibilisiert werden. Die Entwicklung und Kombination aus ergebnisoffenen, neu interpretierten formellen und informellen Instrumenten und die beispielhafte Anwendung bietet die Chance einer konkreten Umsetzung.

3.1.18 EMO4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: EMO4iCity - Emissionsreduzierte Mobilität im Rahmen iCity

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: Stadtwerke Stuttgart GmbH
 Mercedes-Benz AG

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-emo4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.09.22-31.03.24	Lutz Gaspers	17.220 €	24.600 €	115.319 €
	Patrick Müller	3.690 €		
	Patrick Planing	3.690 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

EMO4iCity untersucht die Forschungsfrage „Wie können aktuell und zukünftig verfügbare Optionen zur Ermöglichung emissionsarmer Mobilität nutzerzentriert umgesetzt werden“. Hierbei arbeiten die Disziplinen Verkehrsplanung und Wirtschaftspsychologie in Kooperation.

Fragestellung

Die Corona Pandemie und die Homeoffice Pflicht führte zu einer starken Veränderung der Verkehrsströme und zum Umdenken vieler Unternehmen bezüglich „Vor Ort Präsenz“.

Die Auswirkungen bezüglich Homeoffice sind vielfach erforscht und beschrieben. So haben auch die meisten der im Industriepark ansässigen Unternehmen betriebliche Regelungen. Diese sind jedoch nicht mit einer Zielsetzung der Reduktion des Pendlerverkehrs vereinbar. Hier setzt EMO4iCity an.

- Im Forschungsfeld der Mobilitäts- und Verkehrsplanung wird erforscht inwieweit eine Emissionsverhinderung durch gezielte Steuerung von Verkehrsströmen auf Basis von intelligenten Arbeitszeitmodellen erzielt werden kann.
- Im Bereich der Akzeptanz von neuen Technologien ist eine realitätsnahe Umgebung wichtig für ein realistisches Meinungsbild. Jedoch gibt es gerade bei radikalen Innovationen im Mobilitätsbereich regulatorische Einschränkungen. So dürfen Flugtaxis noch nicht mit Passagieren in realitätsnahen Umgebungen fliegen. Hierbei besteht noch eine Forschungslücke im Hinblick darauf in wie weit solche Virtual Reality Studien valide Ergebnisse zur Akzeptanz der neuen Technologien liefern können. Insbesondere ist unklar, ob die erhöhte Vorstellbarkeit durch Virtual Reality zu einem realistischeren Meinungsbild führt.

Vorgehensweise

- Im Forschungsfeld der Mobilitäts- und Verkehrsplanung werden aufgrund vorliegender Forschungsergebnisse die Auswirkungen auf die Pendlerströme, Verkehrsaufkommen und Wege abgeleitet und analysiert..

Nutzerorientiert werden zielführende Maßnahmen für die dort ansässigen Unternehmen entwickelt. Damit kann auf eine Basis valider Daten zu Verkehrsaufkommen und Verkehrsströmen zurückgegriffen werden.

- Neben der technischen Umsetzung ist es wichtig, dass Akzeptanzverhalten der potentiellen Nutzerinnen und Nutzer frühzeitig zu analysieren, um Fehlinvestitionen konsequent zu vermeiden.

Hierzu soll das Projekt mit vergleichenden Akzeptanzstudien zwischen einer herkömmlichen Darstellung (Bild/Video) und einer Darstellung in Virtual Reality beitragen.



Abbildung 13: EMO4iCity – Flugsimulator

Angestrebte Ergebnisse

- Ausbau des HFT Transfers und Umsetzungspotential durch direkte Einbindung ortsansässiger Unternehmen.
- Planungstool mit Prognosefunktion für das Verkehrsaufkommen
- Maßnahmenkatalog zur genauen Messung der Akzeptanz von Nutzerinnen und Nutzern bei neuen Mobilitätsformen.
- Stärkung der Investitionssicherheit von potentiellen Mobilitätsanbietern hinsichtlich innovativer Mobilitätslösungen.

3.1.19 EnHof

Arbeitstitel: Entwicklung einer gasgefüllten Hochleistungs-Folienwärmedämmung; Teilvorhaben: Koordination und grundlegende Forschung

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft- und Klimaforschung (BMWK)

Förderprogramm: Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt Center für Angewandte Energieforschung (CAE),

Partner: n.n.

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.02.22-31.01.25	Andreas Beck	Netto 8.650 €	Netto 8.650 €	Netto 20.650 €

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen des beantragten Projektes sollen gasgefüllte Hochleistungs-Folienwärmedämmungen entwickelt werden. Diese Folienwärmedämmungen können in einem breiten Anwendungsfeld Energieeffizienzpotentiale in Gebäuden und bei der energetischen Gebäudesanierung erschließen. Konkret handelt es sich bei der geplanten Entwicklung um Foliensysteme auf Basis von Luftpolsterfolien, welche durch die enthaltenden Luftpolster definierte Abstände zwischen IR-reflektierenden Folien sicherstellen.

Im Wesentlichen soll die zu entwickelnde Folienwärmedämmung aus mehreren Folien-Lagen mit Infrarot-reflektierenden Oberflächen zusammengesetzt sein, deren Zwischenräume aus einzelnen Luftpolstern bestehen, welche als Abstandhalter dienen und in Kombination mit den IR-reflektierenden Folien den Wärmedurchgang bzw. die Wärmeübertragung sowohl durch Festkörperwärmeleitung als auch durch Wärmestrahlung minimieren. Darüber hinaus soll die Konvektion bzw. Zirkulation von Luft bzw. Füllgas durch die zusätzlich zu den IR-reflektierenden Folien eingebrachten Luftpolster (einzelne geschlossene Kammern) erheblich reduziert werden.

Zusätzlich kann der Wärmedurchgang bzw. die Wärmeübertragung durch Gaswärmeleitung mittels einer Befüllung der Zwischenräume mit Schwergas (inklusive entsprechender Versiegelung der Ränder) vermindert werden. Das Einsatzgebiet der zu entwickelnden Folienwärmedämmung erstreckt sich sowohl auf den Dach- und Fassadenbereich zur Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden sowie zur energetischen Sanierung als auch auf die effiziente Dämmung von Wärmespeichern, die im Gebäudebereich eingesetzt werden. Das CAE (Center für Angewandte Energieforschung) wird im Rahmen des beantragten Vorhabens die wissenschaftlichen Aktivitäten sowie die Erstellung von Labormustern und die Durchführung von Messaufgaben wahrnehmen. Daneben wird das CAE zusammen mit OKE (im FE-Unterauftrag des CAE) an der Gasbefüllung der Folienwärmedämmung arbeiten.

Überblick

Aus Geheimhaltungsgründen können wir zu dem Projekt keine detailliertere Beschreibung liefern

3.1.20 EnSim4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: EnSim4iCity - Energiemanagement und urbane Simulation

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: Mann+Hummel GmbH,
 Robert Bosch GmbH,
 Sound Plan GmbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/ensim4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.04.21-30.06.22, verlängert bis 31.08.22	Dirk Pietruschka	114.146 €	152.195 €	444.253 €
	Dieter Uckelmann	15.220 €		
	Ursula Voß	22.829 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

In der Intensivierungsphase der strategischen Partnerschaft zur intelligenten Stadt iCity werden Erkenntnisse und Netzwerke der Aufbauphase genutzt, um die Umsetzung neuartiger Konzepte für eine nachhaltige, energieeffiziente und ressourcenschonende Stadtentwicklung voranzubringen.

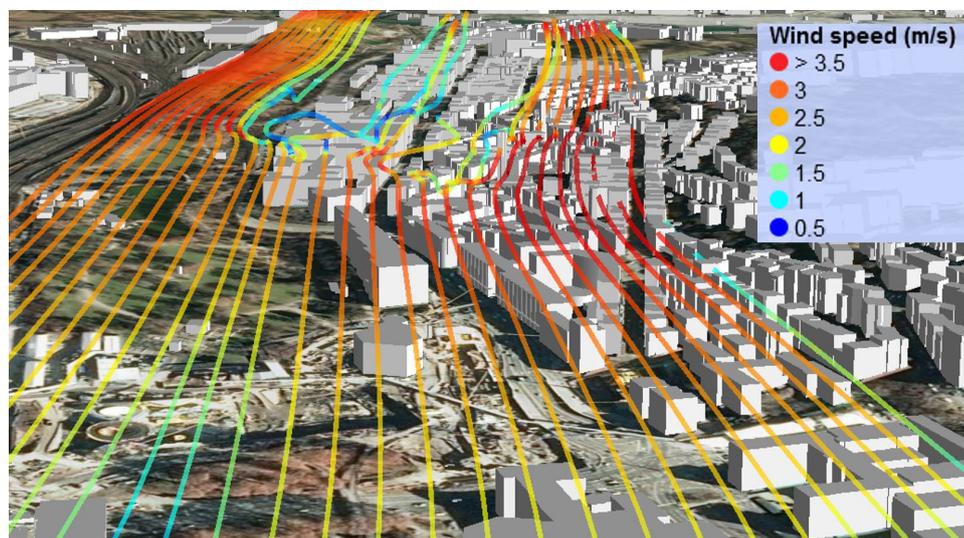


Abbildung 14: EnSim4iCity - Simulierte Windgeschwindigkeit am Neckartor/Stuttgart

Fragestellung

Sensordaten werden im Zuge von Smart Building-, Smart City- sowie Industrie 4.0 Vorhaben in zunehmendem Maße erhoben und verfügbar gemacht. Im Impulsprojekt "EnSim4iCity" soll das Potenzial dieser Daten nutzbar gemacht werden:

- zur wirtschaftlichen und energetischen Effizienzsteigerung von gewerblich und industriell genutzten Gebäuden und ganzen Industriestandorten
- zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsqualität im industriellen und urbanen Umfeld

Vorgehensweise

Dafür werden in 3 Teilprojekten unterschiedliche Aspekte in unterschiedlichen technologischen Ansätzen betrachtet.

Für einen konkreten Industriestandort, der eine abgeschlossene, weitgehend energieautarke Einheit darstellt, werden in Teilprojekt 1 Daten aus der klassischen Gebäude-leittechnik genutzt, um eine automatisierte Datenanalyse für eine ganze Liegenschaft mit über 70 Gebäuden zu entwickeln. Allerdings gibt es auch an diesem Standort Gebäude, die nicht an die Gebäudeleittechnik angeschlossen sind. Dafür werden in Teilprojekt 2 Potenzial und Eignung von bisher nur im Smart-Home-Bereich verwendeten, dezentralen kabellosen Lösungen untersucht.

Für städtische Quartiere wird insbesondere die durch Straßenverkehr verursachte Schadstoffbelastung untersucht. Da sich Windströmungen, die maßgeblich zum Schadstofftransport beitragen, in einem realen Stadtgebiet messtechnisch nur mit erheblichem Aufwand erfassen lassen, wird in Teilprojekt 3 numerische Strömungssimulation eingesetzt, um lokale Windströmungen um Gebäude zu ermitteln und so die Wirkung von natürlichen und technischen Feinstaubreduktionsmaßnahmen auch abseits der Messstationen zu analysieren und zu bewerten.

Ergebnisse

In Teilprojekt 1 stand im ersten Arbeitspaket die Entwicklung von Methoden zur Plausibilisierung der mit Hilfe der kabelgebundenen Gebäudeleittechnik erfassten Messdaten aus der industriellen Liegenschaft im Mittelpunkt. Hierfür wurde auf Basis manueller Datenanalyse eine umfangreiche Typisierung unterschiedlichster Fehler, die innerhalb der Messdatenerfassung auftreten, erstellt. Für die so erkannten und dokumentierten Fehlertypen wurden Algorithmen zu deren automatischen Erkennung programmiert. Neben der Erkennung und Kennzeichnung von Fehlern innerhalb der historisierten Messdaten erfolgt auf Basis der Algorithmen für bestimmte Fehlertypen auch eine automatisierte Messdatenkorrektur. Die in diesem Projekt entwickelten Verfahren ermöglichen für eine Vielzahl auftretender Fehler eine Erkennung und gegebenenfalls Korrektur der Messdaten. Dies ermöglicht eine automatisierte Plausibilisierung von historisierten Messdaten.

Im zweiten Arbeitspaket von Teilprojekt 1 wurden Verfahren zur energetischen Bewertung ausgewählter Bereiche des Liegenschaftsbetriebs entwickelt. Im Fokus der Untersuchungen standen die Verteilung thermischer Energie, sowie deren Übergabe in die einzelnen Gebäude innerhalb der Liegenschaft. Basierend darauf wurde ein kennzahlenbasierter Ansatz zur Bewertung der energetischen Performance als vielversprechend erachtet und anhand der vorliegenden Liegenschaftsdaten eine Vielzahl von Kennzahlenverfahren untersucht und bewertet. Hierfür mussten zunächst die einzelnen Bereiche innerhalb der Energieerzeugung, Verteilung und Übergabe auf Basis vorhandener Messdaten detailliert analysiert werden. Zur Bestimmung der energetischen Performance wurde aus den Ergebnissen dieser Analysen für jeden relevanten Vorgang ein eigenes Kennzahlenverfahren entwickelt. Diese Verfahren wurden in Algorithmen überführt mit deren Hilfe die erforderlichen Kennzahlen aus den historisierten Messdaten fortlaufend berechnet werden können. Die so entwickelten Algorithmen und Berechnungsverfahren ermöglichen eine automatisierte Performanceanalyse auf Basis von Messdaten aus der zentralen Leittechnik der Liegenschaft.

In Teilprojekt 2 wurden im Rahmen einer Vorstudie sowie einer Anforderungsanalyse die technischen und organisatorischen Voraussetzungen der großen industriellen Liegenschaft in Bezug auf kabellose Technologien (Sensoren, Netzwerke) für Smart Building Anwendungen untersucht und geeignete Use Cases entwickelt.

Daraus wurden im Anschluss drei Use Cases (Piloten) für eine Implementierung an einem Industriestandort ausgewählt. Die Erfassung der vorhandenen Infrastrukturen und

Bedarfe, insbesondere des Facility Managements erfolgte mittels einer Stakeholder-Befragung vor Ort. Nach Auswahl der bevorzugten Piloten erfolgte die Ableitung notwendiger vorbereitender Maßnahmen und Empfehlungen, um eine Implementierung der dieser technisch und organisatorisch innerhalb der Liegenschaft grundsätzlich zu ermöglichen. Abschließend wurden durch die Stakeholder am Bosch Standort Schwieberdingen die Piloten für eine nachfolgende Umsetzung folgendermaßen priorisiert:

1. Feingranulare anwendungsbezogene Erfassung der Stromverbräuche über intelligente Stromzähler mit Funkschnittstellen
2. Verbesserung des Raumklimas durch ein Raumlufthkonzept unter Einbeziehung von CO₂-Ampeln
3. Sensorische Ermittlung des raumbezogenen Personenaufkommens

In Teilprojekt 3 wurden zunächst zusätzliche Quellterme, die die Effekte der verkehrsinduzierten Turbulenz (VIT) modellieren mittels einer User Defined Function (Udf) in die Simulation integriert. Eine gründliche Validierung wurde durch Vergleich mit publizierten Windkanaldaten für eine einfache Straßenschlucht durchgeführt, die eine gute Übereinstimmung mit den erwarteten Ergebnissen zeigte. Der gewählte Ansatz berücksichtigt neben der Fahrzeuggeschwindigkeit die Richtung des Verkehrs und lässt sich so flexibel auf beliebige Straßenverläufe und auf in beide Richtungen befahrene Straßen übertragen. Zur Modellierung von Schadstoffentstehung wurden verschiedene verschiedenen Ansätze (flächenhafte vs. volumenhafte Quellen) implementiert, und verglichen.

3.1.21 EnSys-LE

Arbeitstitel: EnSys-LE – Energiesystemanalyse – Lokale Energiemärkte als Bindeglied zwischen regionaler und zentraler Energiewende

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Förderprogramm: 6. Energieforschungsprogramms des BMWI

Partner: Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln gGmbH (EWI)

Website: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/ensys-le

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.18-30.09.21 verlängert bis 31.03.22	Volker Coors	16.155 €	72.476 €	335.528 €
	Bastian Schröter	56.321 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick und Fragestellung

Das Verbundvorhaben mit dem ewi Köln analysiert lokale Energiemärkte als Bindeglied zwischen regionaler und zentraler Energiewende. Das Teilvorhaben der HFT Stuttgart beschäftigt sich mit der modellbasierten Analyse von regionalen Stromerzeugungssystemen auf Basis der Simulationsplattform SimStadt. EnSys-LE geht der Frage nach, wie sich lokale und nationale Energiesysteme gegeneinander verhalten. So wird für vier repräsentative Landkreise Deutschlands untersucht, welche Potenziale für erneuerbare Energien lokal bestehen und wie sich diese gegenüber den nationalen Ausbauzielen für erneuerbare Energien darstellen.

Dezentrale vs. Zentrale Energiemärkte

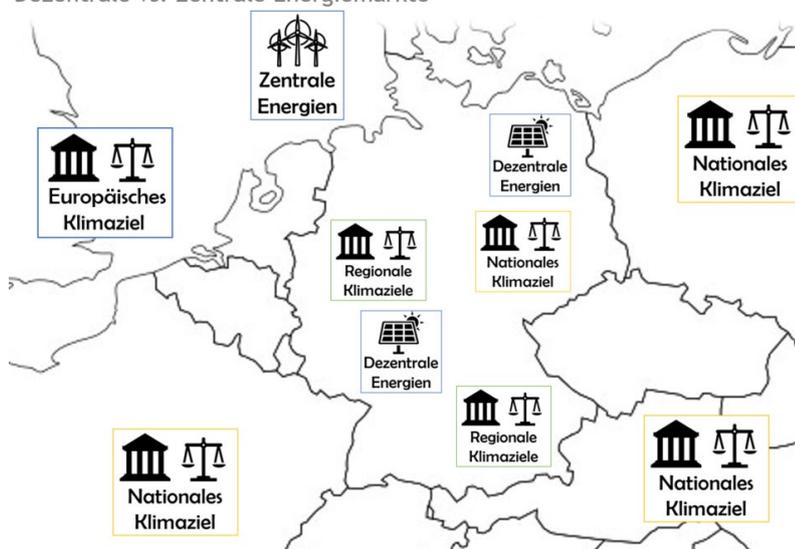


Abbildung 15: EnSys-LE – Dezentrale Märkte

Vorgehensweise

Im ersten Schritt erfolgt eine ökonomische Analyse der Grundlagen für Regulierung und Marktorganisation, die zentrale und dezentrale Entwicklungen im gesamten Energiesystem berücksichtigt. Darauf aufbauend wird zwischen der HFT Stuttgart und dem Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln gGmbH (EWI) ein

Modellrahmen entwickelt, der dezentrale und zentrale Marktstrukturen mit dem notwendigen hohen technischen Detailgrad durch Weiterentwicklung und Kopplung von in Summe drei bestehenden Modellen abbildet. Letztens wird dieser Modellrahmen genutzt zur parallelen und interagierenden Simulation von Energieversorgungsszenarien in vier exemplarischen Landkreisen sowie des Strom- und Wärmesystems auf Bundesebene, um hieraus eine Beurteilung ausgewählter Formen der Marktorganisation und Regulierung abzuleiten.

Ergebnisse

Projektziel seitens HFT Stuttgart war, die seit 2012 in kontinuierlicher Weiterentwicklung befindliche Simulationsumgebung SimStadt um neue, für die Analyse regionaler Energiesysteme wesentliche Parameter und Technologien zu erweitern. Hierbei wurden insbesondere Workflows zur Analyse von regionalen Potenzialen für Freiflächen-Photovoltaik und Windkraft an Land entwickelt sowie die Kostenparameter im Workflow zu Aufdachphotovoltaik aktualisiert. In einem benachbarten Projekt wurde zudem ein Workflow zur Erhebung regionaler Bioenergiepotenziale entwickelt.

Damit ist es nun möglich, innerhalb von SimStadt in hoher räumlicher Auflösung und basierend auf einer einheitlichen, geoinformatischen Datenbasis die Potenziale aller für eine deutsche Region relevanten erneuerbaren Energien zu ermitteln und diese den in ebenso hoher räumlicher Auflösung ermittelten Strom- und Wärmebedarfen dieser Region gegenüberzustellen. Weiterhin wurden im Projekt Flächennutzungskonflikte am Beispiel von Bioenergie und Freiflächenphotovoltaik detailliert untersucht.

Die erfolgreiche Kopplung von SimStadt mit den Modellen des Projektpartners ewi (Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln) erlaubte zudem die Erweiterung des Modellrahmens von einer Gegenüberstellung regionaler Potenziale und Bedarfe (SimStadt) hin zu einem regional optimierten Energiesystem einerseits (COMODO) sowie den Abgleich und die Spiegelung der Modellierungsergebnisse im überregionalen Rahmen (DIMENSION).

3.1.22 EnVisaGe Plus

Arbeitstitel:	EnVisaGe Plus – Kommunale netzgebundene Energieversorgung – Vision 2020 am Beispiel der Gemeinde Wüstenrot, Projektphase III. Monitoring und Betriebsoptimierung sowie weiterführende Analysen und Umsetzungen zum Stromnetz und Ausbau von Wärmenetzen
Mittelgeber:	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
Förderprogramm:	6. Energieforschungsprogramms des BMWi, EnEff: Stadt: Energieeffiziente Stadt – Gebäude und Energieversorgung
Partner:	Hochschule München/Competence Center-Energieeffiziente Gebäude und Quartiere
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/envisage-plus www.envisage-wuestenrot.de/

Laufzeit	Projektleitung	Mittel für die HFT Stuttgart		
		im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.17-31.12.2019 verlängert bis 30.06.21	Volker Coors	4.518 €	45.182 €	716.207 €
	Dirk Pietruschka	36.145 €		
	Tobias Popovic	4.518 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

EnVisaGe Plus setzt das Monitoring der Umsetzungsprojekte aus dem Projekt EnVisaGe fort und thematisiert weitere neue Forschungsfragen.

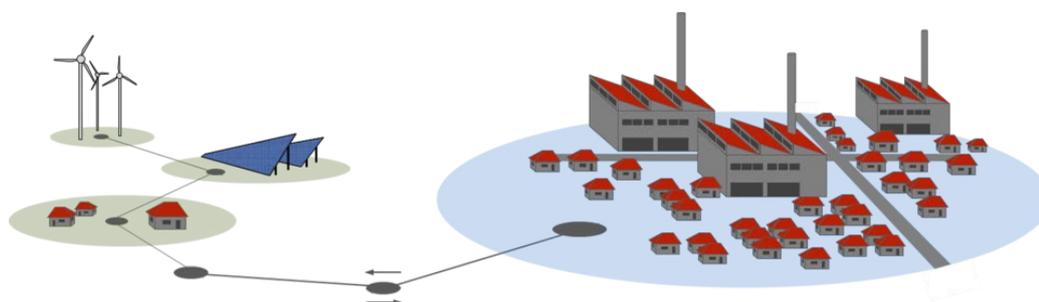


Abbildung 16: EnvisagePlus – Stadt-Landausgleich zwischen einer ländlichen „Plus-Energiezelle“ und einem Industriegebiet

Fragestellung

Drei verschiedene Forschungsfragen stehen im Fokus dieses Anschlussprojekts zu EnVisaGe:

- Wie effizient sind dezentrale innovative Nahwärmenetze? Zwei Umsetzungsprojekte aus EnVisaGe, eine Plusenergiesiedlung mit großflächiger geothermischer Wärmeversorgung und SmartGrid-Komponenten und einem solarthermiegestützten Biomasse-Nahwärmenetz werden mit der Plusenergiesiedlung Ludmilla-Wohnpark in Landshut verglichen.
- Können städtische Industriestandorte mit Energie aus dem ländlichen Raum versorgt werden? Mögliche Synergien zwischen ländlichen Erzeugungsregionen als „Energetischer Speckgürtel“ für angrenzende industrialisierte Ballungsräume werden anhand der Plusenergiegemeinde Wüstenrot und Industriekunden der Stadtwerke Schwäbisch Hall untersucht. Ein systemischer Ansatz mit übertragbaren, integralen Lösungsansätzen soll entwickelt werden.

- Aufbauend auf den Erkenntnissen aus EnVisaGe soll untersucht werden, wie zukunftsfähige Wärmenetze im ländlichen Raum sowohl für Neubaugebiete als auch für den Bestand realisiert werden können.

Vorgehensweise

1. Monitoring und Quervergleich:

Durch intensives Monitoring der Umsetzungsprojekte aus dem Vorgängerprojekt EnVisaGe (Plusenergiesiedlung, Wärmenetz Weißenbronn, Stromspeicher Schule) werden die Effizienz der eingesetzten Technologien und Regelungsstrategien analysiert, Optimierungsstrategien ausgearbeitet und im Quervergleich zum Landshuter Ludmilla-Wohnpark „+Eins“ bewertet.

2. Der ländliche Raum als Energielieferant für Ballungszentren:

Kopplung von intelligenter Systemsteuerung (Wärmepumpen und Stromspeicher) mit Ertragsprognosen für PV und Windanlagen. Anbindung an das virtuelle Kraftwerk der Stadtwerke Schwäbisch Hall, um als ländliche „Energiezelle“ aus einem „energetischen Speckgürtel“ heraus Großverbrauchern in angrenzenden Ballungszentren als Energielieferant zu dienen und lokale Wertschöpfung zu generieren.

3. Zukunftsfähige Wärmenetze im ländlichen Raum:

Ausgehend von den beiden in EnVisaGe umgesetzten innovativen Wärmenetzen, wird anhand konkreter Projekte untersucht, wie zukunftsfähige Wärmenetze im ländlichen Raum realisiert werden können. Neben neuen LowEx-Wärmenetzkonzepten mit dezentraler Solarthermie-Einspeisung oder Insellösungen die zu Netzen zusammenwachsen können, werden hier auch unterschiedliche innovative Investitions-, Beteiligungs- und Betreibermodellen untersucht, die es Stadtwerken künftig erlauben, Wärmenetze für den ländlichen Raum verstärkt umzusetzen und rentabel zu betreiben.

Ergebnisse

Gemeinsam mit der Technischen Hochschule Nürnberg und den Stadtwerken Schwäbisch Hall hat die HFT einen Forschungsbeitrag dazu geleistet, wie der ländliche Raum als Stromlieferant für Ballungszentren genutzt werden kann und wie bestehende und zukünftige Wärmenetze im ländlichen Raum effizient und rentabel betrieben werden können.

Ein intensives Monitoring fokussierte die im Vorgängerprojekt umgesetzten Anlagen wie die Plusenergiesiedlung und das Arealnetz der Georg-Kropp-Schule, insbesondere aber die innovativen Wärmenetze der Gemeinde Wüstenrot (ein kaltes Nahwärmenetz mit Erdwärmekollektor und ein biomassebetriebenes Netz mit Solarthermiezuspeisung). Hier konnten interessante Vergleiche mit den Wärmenetzen im Vergleichsprojekt „+Eins“ in Landshut gezogen werden und gleichzeitig ein Optimierungspotenzial ermittelt werden. Das stetige Monitoring ist wichtig, um Wärmenetze effizient betreiben zu können. Ursache für z.B. hohe Rücklautemperaturen (höhere Wärmegestehungskosten) sind häufig hydraulische Probleme auf der Sekundärseite weniger Verbraucher. Wenn diese Verbraucher identifiziert werden können, kann die Effizienz rasch erhöht werden.

Es wurden Varianten zur zentralen Nutzung von Solarthermie in Wärmenetzen detailliert simuliert um eine optimale Auslegung von Solarthermie und Puffertank in zukünftigen Projekten empfehlen zu können. Die Simulation beinhaltete Investitions- und Betriebskosten sowie Amortisationsrechnungen, um die optimale Investitionslösung zu finden.

Die Ergebnisse des Quervergleichs und die Empfehlungen zur Planung und zum Bau von Wärmenetzen im ländlichen Raum sind in einem Leitfaden mit dem Titel „Ökonomische und zukunftsfähige Wärmenetze im ländlichen Raum“ zusammengefasst, der auf der Homepage EnVisaGe Plus | HFT Stuttgart (hft-stuttgart.de) zur Verfügung steht.

Durch intensive Analysen konnte in diesem Projekt aufgezeigt werden, wie lokaler, erneuerbarer Strom direkt z.B. durch Elektromobilität, Lastverschiebung oder Power-2-Heat und/oder als Überschussstrom aus der ländlichen Kommune im regionalen Umfeld oder auf dem Regelenergiemarkt genutzt werden kann. Dabei wurden verschiedene Möglichkeiten betrachtet, wie steuerbare Energieeinspeiser und -lasten zu aktivieren sowie Energiespeicher einzubinden wären. Die vielversprechendsten Szenarien zur Nutzung des Überschussstroms der Gemeinde wurden gemeinsam mit den Stadtwerken Schwäbisch Hall und dem Unterauftragnehmer ZSW in einer detaillierten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung analysiert. Die Ergebnisse und Empfehlungen sind detailliert in einem Leitfaden mit dem Titel „Lastverschiebepotentiale und Regelungsstrategien für den ländlichen Raum und angrenzende Ballungszentren“ zusammengefasst, der auf der Homepage EnVisaGe Plus | HFT Stuttgart (hft-stuttgart.de) eingesehen werden kann.

Hier die beiden Planungsleitfäden:

1. Planungsleitfaden "Lastverschiebepotentiale und Regelungs-strategien für den ländlichen Raum und angrenzende Ballungszentren"
2. Ökonomische und zukunftsfähige Wärmenetze im ländlichen Raum (demnächst zum Download verfügbar)
 - Erfahrungen aus der Praxis
 - Potentiale für Optimierungen von Nahwärmenetzen
 - Erfahrungen im Betrieb von Niedertemperaturnetzen

3.1.23 Evo-control 2.0

Arbeitstitel: Evo-control 2.0 - Erstmalige Entwicklung eines Verfahrens zur energieeffizienten, automatisierten Steuerung eines Membrandachs bestehend aus 32 5-lagigen ETFE-Kissen

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Förderprogramm: Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

Partner: ITF – Innovative Technical Fabrics

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/evo-control-20

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.07.21-31.12.23 verlängert bis 31.05.24	Jan Cremers	86.151 €	86.151 €	218.938 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Erstmalige Entwicklung eines Verfahrens zur energieeffizienten Regelung eines Membrandachs bestehend aus 32 5-lagigen ETFE-Kissen mit folgenden Zielen:

- Einstellung und Sicherstellung einer festgelegten Luftqualität im Kissen (Feuchte, Reinheit etc.)
- Minimierung Energiebedarf für Druckhaltung und Lufttrocknung
- Optimale Betriebsführung (Anpassung Druckniveau)
- Fernüberwachung der gesamten Dachfläche (Betrieb, mögliche Schäden)



Abbildung 17: Evo-control 2.0 - ETFE-Kissen, beispielhafter Testaufbau im Maßstab 1:1 (Quelle: Hansjörg Zabel/ ITF)

Fragestellung

Wie lassen sich die definierten Ziele durch Hard- und Software so abbilden, dass eine wirtschaftliche, robuste und zuverlässige Lösung angeboten werden kann?

Inwieweit kann die gefundene Lösung bei sehr unterschiedlichen Projekten international eingesetzt werden (unterschiedliche Größen, Geometrien, Klimazonen etc.)?

Vorgehensweise

Die Entwicklung wird über den Bau von Prototypen in verschiedenen Stufen (einzelne Komponenten und Gesamtsystem), deren Tests und parallele theoretische Untersuchungen (mittels Simulationswerkzeugen und rechnerischer Abschätzungen) vorangetrieben. Eine wichtige Rolle wird die Entwicklung geeigneter Regel- und Steuerungssoftware spielen.

Angestrebte Ergebnisse

Seitens des Industriepartners ist angestrebt:

- Entwicklung der von Hardware zur Steuerung der Lufthaltung (Ein- und Auslässe)
- Hardwareseitige Entwicklung der Steuerung
- Entwicklung eines Vorprototypen
- Entwicklung von Testreihen und Durchführung von Tests zur Untersuchung der Strömungsdynamik in Abhängigkeit der Geometrie der Zuleitungen
- Entwicklung von Testreihen und Durchführung von Tests zur Druckstabilisierung und Trocknung der Kissen
- Analyse der Testergebnisse und iterative Optimierung der Hardwarekomponenten

Seitens der HFT Stuttgart ist geplant:

- Entwicklung einer Simulationsumgebung zur Berechnung von thermodynamischen Grenzparametern zum Betrieb der Kissen
- Entwicklung einer Simulationsumgebung zur Berechnung der Strömungsdynamik innerhalb der Kissen
- Entwicklung eines Steuerprogramms-/Regelungsprogramms
- Entwicklung einer Schnittstelle zur Integration aktueller Wetterdaten

3.1.24 FLEX-G 4.0

Arbeitstitel: FLEX-G 4.0 – Technologien für innovative schaltbare Folien als Nachrüstlösung für energiesparende Fenster und Glasfassaden, Teilvorhaben: Gebäudesimulation, Charakterisierung, Lebenszyklusanalysen

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Förderprogramm: 7. Energieforschungsprogramm „Gebäude und Quartiere“

Partner: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
 tesa SE
 Coatema Coating Machinery GmbH
 Enerthing GmbH
 Landeshauptstadt Dresden

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/flex-g-40

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.08.22-31.07.26	Jan Cremers	8.000 €	8.000 €	372.668 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Projekt FLEX-G 4.0 werden innovative schaltbare elektrochrome (EC) Folien als kostengünstige Nachrüstlösung entwickelt. Diese sollen auf installierte Fenster laminiert werden können und zur Senkung des Gesamtenergiedurchlassgrades (g-Wert) der Fenster und damit des Energiebedarfs der Gebäude beitragen. Hauptziel des Projekts ist die Erforschung von Systemdesigns und Fertigungstechnologien für großflächige EC-Folien sowie die Erforschung von Verfahren zur vor-Ort Verarbeitung und Applikation der Folien auf Fenster und Fassaden in Bestandsgebäuden, außerdem Lösungen für netzunabhängige Energieversorgung, geeignete Schaltstrategien und Sensortechnologien für kabellose, automatisierte Steuerung des Schaltzustands der Folien. Die Quantifizierung des Energieeinsparpotentials wird an zwei operativen Gebäuden durchgeführt.

Fragestellung

Im Projekt wird die Darstellbarkeit und Anwendbarkeit von Klebefolien zur dynamischen Verschattung und das resultierende Energieeinsparpotential an Bestandsgebäuden numerisch und empirisch behandelt. Neben der robusten und technologisch niederschweligen Umsetzbarkeit als Nachrüstlösung werden die ökologisch energetischen Auswirkungen holistisch mit Lebenszyklus-/Lebenszykluskostenanalysen (LCA/LCC) geklärt.

Vorgehensweise

Von den Partnern werden EC-Folien als dynamische Verschattungselemente zur technologisch niederschweligen Nachrüstung zum Einsatz in Bestandsgebäuden entwickelt und hergestellt. Die HFT Stuttgart untersucht die Applikation und Integration in den Gebäudebetrieb und begleitet diesen messtechnisch. Sie erstellt Gebäudesimulationen zur Ermittlung von Energiebilanz und Energieeinsparpotential. Die errechneten Potentialanalysen werden mit messtechnisch erhobenen Daten abgeglichen und am Anwendungsfall überprüft. Die bauphysikalischen Eigenschaften der EC-Elemente werden in Laboruntersuchungen bestimmt. Die ökologischen Auswirkungen werden mittels LCA/LCC bewertet.

Angestrebte Ergebnisse

- Systemdesign/Fertigungstechnologien für großflächige EC-Folien zur vor-Ort Verarbeitung
- Verfahren für einfache Vor-Ort Applikation der Folien auf Fenster und Glasfassaden in Bestandsgebäuden
- EC-Folien mit autarker Energieversorgung durch integrierte Photovoltaik-Elemente
- Schaltstrategien/Sensortechnologien für kabellose, automatisierte Steuerung des EC-Schaltzustandes
- Berechnung/Quantifizierung des Energieeinsparpotentials an zwei operativen Gebäuden
- Steigerung des Bewusstseins der Gesellschaft für energieeffiziente Gebäudetechnologie, Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses

3.1.25 Follow-e-Demo

Arbeitstitel: Follow-e-demo - Energiesparende funktionelle Beschichtungen von ETFE-Folien

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Förderprogramm: 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“ - Gebäude und Quartiere

Partner: 2Construct GmbH,
 Dunmore Europe GmbH,
 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE,
 Novum Membranes GmbH,
 ROWO Coating GmbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/follow-e-demo

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.05.2021–30.04.2024	Jan Cremers	48.683 €	48.683 €	201.728 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Gegenstand des Forschungsvorhabens Follow-e-demo ist die Ertüchtigung des Fluorpolymers **ETFE** (Ethylen-Tetrafluorethylen) für die Architektur. Mittels einer Funktionsschicht niedriger Emissivität werden Materialeigenschaften zum Einsatz als transparenter Sonnen- sowie **Wärmeschutz** verbessert um den Anwendungsbereich auszuweiten. Eignung und Dauerhaftigkeit der Beschichtung wird im Feldtest überprüft.

Fragestellung

ETFE stellt in der Architektur, bedingt durch das Zusammenspiel der Materialeigenschaften, ein attraktives Gestaltungsmittel dar. Der breite Einsatz von ETFE Gebäudehüllen wird bisher gehemmt durch die potentielle Überhitzung der Gebäude durch solaren Wärmeeintrag. Die im Rahmen dieses und vorhergehender Forschungsvorhaben entwickelten Beschichtungen niedriger Emissivität sollen einen Beitrag zur Vermeidung der Überhitzung im Gebäude leisten und das Energieeinsparpotenzial erhöhen.

Vorgehensweise

Im Vorhaben werden Demonstratoren mit transparenter **Sonnenschutz-** sowie Wärmeschutzbeschichtung in bautechnisch relevanter Größe erstellt und über einen Zeitraum von 2 Jahren unter realen Betriebsbedingungen betrieben. Die **ETFE-Kissen** werden mit Sensorik zur Erfassung der Betriebsbedingungen versehen. Die beschichteten Folien werden gezielt mit Defekten versehen, sowie teilweise mit Reparaturlack behandelt, um die Varianten - defekte, reparierte defekte und makellose Folie - über die Projektlaufzeit zu beobachten. Nach 1 und 2 Jahren werden aus den Demonstratoren Proben entnommen, auf Schäden untersucht und die Beständigkeit der Beschichtung bewertet.

Im zweiten Teilprojekt werden die funktionalen Beschichtungen hinsichtlich ihrer spektralen Selektivität weiterentwickelt und optimiert begleitet durch **dynamische Gebäudesimulationen**.

In einem weiteren Arbeitspaket wird der Einfluss der Schichtdicken auf Farbe und Farbstabilität genauer untersucht.

Das **Energieeinsparpotenzial** beim Einsatz der funktionalen Beschichtungen wird anhand von Gebäudesimulationen spezifiziert.

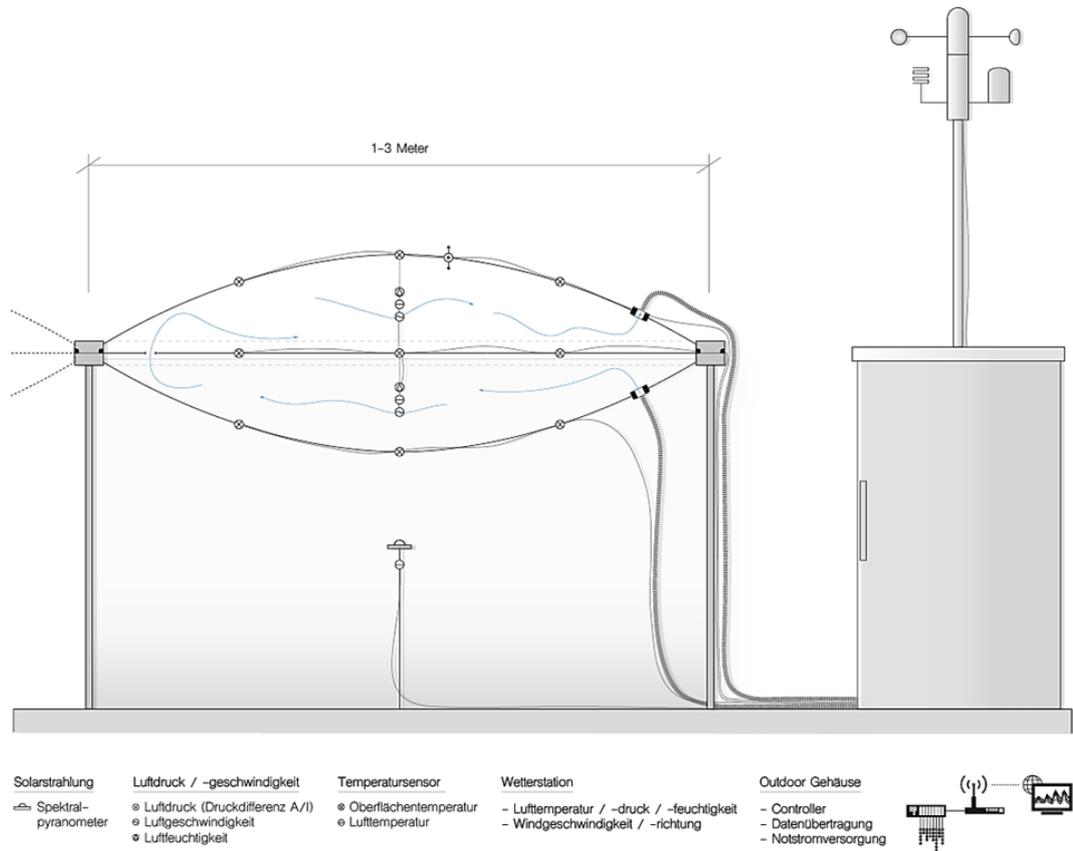


Abbildung 18: Follow-e-demo - Skizze des Membrankissenaufbaus und Sensorsystems des Feldtests

Angestrebte Ergebnisse

Im Projekt soll der Nachweis zur Tauglichkeit der neuartigen Beschichtungen für den bautechnischen Einsatz unter realistischen Bedingungen erbracht werden.

Im Projektverlauf wird TRL 7 angestrebt, bei positiver Bewertung der Beständigkeit kann anschließend der Eintritt in den Markt erfolgen. Zudem wird das Energieeinsparpotenzial für Prognosen zum Einsatz als Gebäudehüllenelement auf numerischem Wege ermittelt. In weiteren Betrachtungen werden erweiterte Anwendungsfelder auf ihr Potenzial für den Einsatz der neuartigen Beschichtung identifiziert.

3.1.26 FORTH-BW

Arbeitstitel: FORTH-BW - Entwicklung und Implementierung eines bedarfsgerechten Forschungsdatenmanagements an HAW in Baden-Württemberg – Teilvorhaben 4: Schwerpunktthema: IT-Unterstützung

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Digitaler Wandel in Bildung, Wissenschaft und Forschung

Partner: Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) (Koordination)
 Hochschule der Medien Stuttgart (HdM)
 Hochschule für öffentliche Verwaltung Kehl
 Hochschule Reutlingen
 HTWG Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung.
Assoziierte Partner:
 Evangelische Hochschule Freiburg
 Hochschule Albstadt-Sigmaringen
 Hochschule Esslingen
 Hochschule Heilbronn

Website: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/forth-bw

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.22-30.09.25	Volker Coors	0 €	0 €	67.115 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

In den letzten Jahren ist an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Baden-Württemberg sowohl die Bedeutung der Forschung als auch des Forschungsdatenmanagements (FDM) immer größer geworden. Der im Projekt beteiligte HAW-Verbund setzt sich zum strategischen Ziel, FDM an HAW in Baden-Württemberg als üblichen Bestandteil des Forschungsprozesses langfristig zu etablieren. Dazu soll im Projekt FORTH-BW ein innovatives Gesamtkonzept für das Forschungsdatenmanagement eines HAW-Verbundes entwickelt und evaluiert werden.

Fragestellung

In dem von HFT Stuttgart geleiteten Teilvorhaben „IT-Unterstützung“ wird das Forschungsdaten-Lebenszyklus an mehreren Hochschulen untersucht, sowie nach den geeignetsten Softwarelösungen zum Management von Forschungsdaten-Lebenszyklen gesucht.

Vorgehensweise

- Konzeptentwicklung zur Erfassung, Planung und Dokumentation des Forschungsdaten-Lebenszyklus (data lineage), von der Ersterhebung über sämtliche Veränderungen der Daten durch ETL Prozesse („Extract, Transform, Load“: Methode um Daten aus verschiedenen Quellen zu integrieren), Weiterverarbeitung und Auswertung, Simulation etc. bis zur Veröffentlichung und Nachnutzung der Forschungsdaten

- Marktrecherche zu Software-Lösungen zum Management von Forschungsdaten-Lebenszyklen und der Veröffentlichung in Forschungsdaten-Repositoryn bzw. Nationaler Forschungsdateninfrastruktur
- Erprobung und Evaluation von Software-Lösungen zum Management von Daten-Lebenszyklen anhand von konkreten Forschungsvorhaben
- Erarbeitung von fachspezifischen Leitfäden zum Management des Forschungsdaten-Lebenszyklus nach FAIR Kriterien.

Angestrebte Ergebnisse

- Konzept zur Dokumentation des Lebenszyklus von Forschungsdaten in Forschungsprojekten
- Auswahl und prototypische Erprobung eines geeigneten Softwaresystems zur Dokumentation des Daten-Lebenszyklus inklusive internem Datenmanagement
- Leitfäden für Forschungsprojekte zum Management des gesamten Forschungsdaten-Lebenszyklus unter Berücksichtigung fachspezifischer Praktiken und Standards.

3.1.27 GeoCADUp

Arbeitstitel:	GeoCADUp – Geometrien von 3D CAD-Daten für das Digital MockUp verstehen und bewerten
Mittelgeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Förderprogramm:	Qualifizierung von Ingenieur Nachwuchs an Fachhochschulen
Partner:	invenio Virtual Technologies GmbH, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Website:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/geocadup

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.05.17-30.06.22	Nicola Wolpert	37.300 €	37.300 €	498.128 €

Kurzbeschreibung:

Überblick und Fragestellung

Das Projekt ist im Bereich des digitalen Prototypenbaus in der Fahrzeugentwicklung angesiedelt. Im sogenannten Digital MockUp werden die Bauteile eines Fahrzeugs, gegeben als 3D-CAD-Daten, bezüglich ihrer Funktionalität abgesichert. Dies geschieht nicht nur einzeln für jedes Bauteil, sondern auch für das Zusammenspiel der von vielen verschiedenen Konstrukteuren geplanten Teile. Ein wichtiger Aspekt dabei ist zu prüfen, dass Bauteile nicht in Konflikt zu ihren Nachbarn stehen, also nicht den gleichen Bauraum einnehmen.

Die in der Praxis häufig auftretenden Kollisionen zwischen Bauteilen weisen den Ingenieuren in einigen Fällen relevante Fehler auf, die eine konstruktive Veränderung der Bauteile erfordern. Die Mehrzahl ist allerdings für die Ingenieurinnen irrelevant. Ein häufiges Beispiel sind Kollisionen, an denen Kleinteile wie Schrauben, Bolzen oder Klipse beteiligt sind. Deren Aufgabe ist es, Bauteile aneinander zu befestigen und die so erzeugten Kollisionen sind gewollt. Die Bewertung von Kollisionen in kritisch oder unkritisch erfolgt derzeit noch durch Fachleute. In GeoCADUp werden KI-gestützte Verfahren für eine automatisierte Klassifizierung und erste Bewertung der Kollisionen entwickelt.

Vorgehensweise

Zur **Klassifikation** von 3D-Geometriedaten trainieren wir neuronale Netze mit selbst-generierten Bildern der Objekte und setzen dabei auf bewährte, vortrainierte Modelle aus der Bilderkennung auf. Unsere Modelle erkennen Kleinteile mit hoher Zuverlässigkeit und auf vielfältigen Datensätzen.

Im Bereich der **Bildsynthese** forschen wir an alternativen Methoden wie (rotations-invarianten) Zylinderprojektionen, um den Informationsgehalt der Eingangsbilder zu verbessern und um die rotatorische Lage der Objekte zu berücksichtigen.

3D-Geometriedaten können nicht nur durch Bilder, sondern auch durch **Punktwolken** repräsentiert werden. Das in GeoCADUp entwickelte neuronale Netz LocALNet erzielt im akademischen Wettbewerb auf dem MoldeNet40 Datensatz der Universität Princeton eines der weltweit besten Ergebnisse zur Klassifikation von 3D CAD-Daten auf Basis von Punktwolken.

Neuronale Netze auf der Basis von Punktwolken können auch zur **Segmentierung** verwendet werden. LocALNet wird auf Industriedaten trainiert und verwendet, um Anschlussstellen eines Motors zu segmentieren.

Ergebnisse

Der Automatisierungsgrad im Digital MockUp ging hier in der Vergangenheit nur soweit, dass große Mengen an Bauteilen auf Kollisionen mit ihren Nachbarn untersucht werden konnten. Die endgültige Bewertung in kritisch oder unkritisch musste durch einen Experten erfolgen. In GeoCADUp wurden Verfahren für eine automatisierte Klassifizierung und Bewertung der Kollisionen, an denen sehr häufig Befestigungselemente wie Schrauben oder Klipse beteiligt sind, entwickelt.

Dazu wurden bildbasierte neuronale Netze entwickelt, die 3D Objekte und insbesondere verschiedene Arten von Befestigungselementen klassifizieren, um dem Experten Informationen über die an einer Kollision beteiligten Bauteile zu liefern. Die für das Training von neuronalen Netzen notwendige große Datenbasis war bei unserem industriellen Projektpartner vorhanden und wurde für GeoCADUp aufbereitet. Darüber hinaus wurde im Projekt ein akademischer Datensatz von Befestigungselementen erzeugt und der wissenschaftlichen Community zur Verfügung gestellt. Für eine anschließende Bewertung von Kollisionen zwischen einem Befestigungselement und seiner Loch-Gegeometrie kommt ebenfalls ein neuronales Netz zur Anwendung. Darüber hinaus wurde ein neuronales Netz auf Basis von Punktwolken zur Segmentierung von Anschlussstellen innerhalb eines Bauteils erarbeitet. Mit den Ergebnissen von GeoCADUp wurde insgesamt ein höherer Automatisierungsgrad in der digitalen Absicherung von Fahrzeugen erreicht.

3.1.28 HFT mobil 2.0

Arbeitstitel: HFT mobil 2.0 - Fortschreibung des Mobilitätskonzepts für den emissionsfreien Campus der HFT Stuttgart

Mittelgeber: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK BW)

Förderprogramm: Ideenwettbewerb Emissionsfreier Campus: „Low Hanging Fruits“

Partner: -

Website: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/hftmobil-20

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.22-31.12.23	Lutz Gaspers	31.390 €	31.390 €	149.340 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die Ziele der zweiten Phase von HFTmobil sind die Umsetzung der in der ersten Phase entwickelten und konzipierten Maßnahmen sowie die Einstellung eines Mobilitätsmanagers.

Aufbauend auf dem in den letzten Jahren elektrifizierten Fuhrpark der HFT Stuttgart soll ein Sharingsystem zur effizienten Nutzung der Fahrzeuge eingeführt werden.

Weiter soll eine bereits konzipierte Mobility Summerschool vorbereitet und durchgeführt werden. Dabei sollen internationale und interdisziplinäre Studierendengruppen unterstützt werden, sich in Think- und Hackathons den Mobilitäts Herausforderungen der aktuellen Zeit zu stellen. Dabei werden Sie von Trainer:innen und Start-Up-Gründer:innen unterstützt und erhalten Input und Workshops zum Thema Start-Ups und Mobility Solutions.

In einem weiteren Arbeitsbereich wird untersucht, welche rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für die Einführung eines Mobilitätsabos gelten. Dabei soll auch betrachtet werden, welchen Einfluss ein Mobilitätsabo auf das Mobilitätsverhalten der Studierenden und Mitarbeiter:innen haben kann.

Ein weiterer Aufgabenbereich liegt im regelmäßigen Monitoring der Emissionen und der Entwicklung eines Systems, das die positiven Einflüsse der einzelnen Maßnahmen auf die Klimafreundlichkeit der Mobilität darstellt.



Abbildung 19: Durch ein eingeworbenes Preisgeld konnte ein herkömmlicher VW-Bus der Hochschule auf Elektroantrieb umgerüstet werden

Fragestellung

- Wie kann die Mobilität von Studierenden und Mitarbeiter:innen langfristig nachhaltig gestaltet werden?
- Welche Wirkung haben die konzipierten Maßnahmen bei der Umsetzung im Hinblick auf die tatsächliche Emissionsminderung?
- Welche Voraussetzungen gibt es für die Umsetzung eines Mobilitätsabos und welche Wirkung kann dieses entfalten?

Vorgehensweise

- Evaluation der umgesetzten Maßnahmen durch qualitative und quantitative Erhebungen
- Bewertung des implizierten Nutzens im Hinblick auf Nachhaltigkeit
- Durchführung einer Summer School mit den internationalen Partnern der HFT Stuttgart und Analyse internationaler Ansätze zur Verbesserung nachhaltiger Mobilität
- Einstellung eines Mobilitätsmanagers
- Konzeption und Machbarkeitsstudie für ein Mobilitätsabo
- Entwicklung einer Umsetzungsstrategie bis 2030

Angestrebte Ergebnisse

Anfertigung eines HFT-Mobilitätskonzepts für den Zeithorizont 2030 und Etablierung eines Monitoring-Systems

3.1.29 iCity Leitprojekt (vormals i_city)

Arbeitstitel: iCity 1: Impulsprojekt – Leitprojekt Intelligente Stadt Energie – Information – Stadtentwicklung – Gebäude – Mobilität – Beteiligung

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: Aumüller Aumatic GmbH,
 Bundesverband Kalksandstein Industrie e.V.,
 Bosch Thermotechnik GmbH,
 CADFEM GmbH,
 Daimler TSS GmbH,
 dibuco GmbH,
 Drees & Sommer AG,
 enisyst GmbH,
 Landeshauptstadt Stuttgart,
 Landkreis Ludwigsburg,
 Laserdata GmbH,
 M.O.S.S Computer Grafik Systeme GmbH,
 Robert Bosch GmbH,
 Schöck Bauteile GmbH,
 Schüco International KG,
 Siegenia-Aubi KG,
 SoundPLAN GmbH,
 Stadt Tuttlingen,
 Stadtwerke Tübingen GmbH,
 Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH,
 Vermögen und Bau Baden-Württemberg,
 virtualcitysystems GmbH,
 Wölfel Engineering GmbH + Co. KG,

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city

Laufzeit	Projektleitung	Mittel für die HFT Stuttgart		
		im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.04.17-31.03.21, verlängert bis 31.12.21	Thomas Bäumer	58 €	3.560 €	5.204.968 €
	Volker Coors	603 €		
	Jan Cremers	312 €		
	Karl Georg Degen	55 €		
	Lutz Gaspers	87 €		
	Michael Hahn	87 €		
	Stefan Knauth	190 €		
	Wolfram Mollenkopf	105 €		
	Dirk Pietruschka	1.023 €		
	Tobias Popovic	58 €		
	Paul Rawiel	117 €		
	Bastian Schröter	117 €		
	Christina Simon-Philipp	172 €		
	Ursula Voß	87 €		
Berndt Zeitler	489 €			

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die iCity-Partnerschaft beschäftigt sich mit der Forschung zur lebenswerten, intelligenten und nachhaltigen Stadt der Zukunft. In der aktuellen Aufbauphase besteht sie aus 32 Wirtschaftspartnern (darunter 13 KMUs) und 12 kommunalen Partnern. Die

Partnerschaft wird von der HFT Stuttgart geleitet. Sie bearbeitet aktuell ein Impulsprojekt mit 20 Teilprojekten, darunter drei explorative Projekte, zwei KMU-Projekte und ein Management-Projekt. Sie regt neue Projekte mit ihren Partnern durch innovative Methoden, Dienstleistungen und Produkte zur intelligenten Stadt an, die für die Metropolregion Stuttgart und darüber hinaus nutzbar sind.

Fragestellung

Die Partnerschaft iCity: Intelligente Stadt arbeitet daran, sich im Land als Innovation Hub mit einem iCity-Labor auf dem Gebiet der lebenswerten, intelligenten und nachhaltigen Stadt (LIN Stadt) der Zukunft zu etablieren. Sie forscht zu Innovationen und deren inter- und transdisziplinärer Weiterentwicklung im Kontext der nachhaltigen Stadtentwicklung.

Vorgehensweise

Zu Projektbeginn wurde die Partnerschaft durch die Projektleitung, unterstützt durch ein Projektmanagement aufgebaut, Arbeitsstrukturen eingeführt, Gremien gebildet. Dies sind ein beratender hochqualifizierter Beirat, ein steuernder Lenkungsausschuss und der interne Steuerkreis an der HFT Stuttgart, bestehend aus der Rektorin, dem Prorektor für Wissenschaft und Forschung und der Projektleitung.

Seit Mai 2019 wurde das Konzept für die Intensivierungsphase in einem strukturierten und innovativen Prozess fortentwickelt. Zum Ende der Aufbauphase wird das Profil des Projekts geschärft, indem es künftig in vier Impulsprojekten die Themen ‚Mobilität‘, ‚Gebäude, Quartiere und Infrastruktur‘, ‚Energiemanagement und urbane Simulation‘ sowie ‚Informationsplattform und IKT‘ bündelt. Sie werden mit übergeordneten Themen wie ‚Finanzierung und Akzeptanz‘ verbunden und um explorative Projekte zur Datensicherheit und IoT-Sensornetzwerken ergänzt. Insgesamt wird durch die kompetenzüber-greifende Vernetzung und durch Kooperationen mit Partnern der regionalen Wirtschaft das Thema der LIN Stadtforschung transdisziplinär definiert.

Die Forschungsergebnisse werden für die Verwertung öffentlich zugänglich publiziert.

Erzielte Ergebnisse

Die Partnerschaft hat eine Vielzahl von Folgeprojekten angeregt, die sich mit der Forschung zur intelligenten Stadt beschäftigen. Die Drittmittel für das IAF der HFT Stuttgart konnten dadurch deutlich erhöht werden. Das Profil der HFT Stuttgart als Forschungseinrichtung zur lebenswerten intelligenten nachhaltigen Stadt wird geschärft. Die Zwischenergebnisse aus den Teilprojekten werden laufend durch Forschernde in Wissenschaft und Praxis durch Konferenzteilnahmen, Publikationen und Transfer in die Lehre transferiert. Auf lange Sicht wird das Projekt in eine seinem Aufgabengebiet fachlich selbstständige und politisch unabhängige Körperschaft überführt, die im Innovationsprozess als Schnittstelle zwischen HFT-Forschung und den beteiligten Partnerunternehmen agiert.

3.1.30 iCity Managementprojekt (vormals i_city)

Arbeitstitel: iCity 1: Managementprojekt – intelligente Stadt –
 Managementprojekt für die langfristige Etablierung der HFT-
 Stadtforschung in der Metropolregion Stuttgart

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: -

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.17-31.03.21, verlängert bis 30.06.21	Dirk Pietruschka	2.903 €	2.903 €	376.311 €

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der BMBF Ausschreibung FH-Impuls wurde unser Vorhaben „iCity – Intelligente Stadt“ mit einem Leitprojekt mit flankierenden explorativen und KMU Projekten sowie einem Managementprojekt im Gesamtumfang von über sechs Millionen Euro bewilligt.

Im Fokus des Managementprojektes steht die strategische Entwicklung der Management- und Organisationsstrukturen der transdisziplinären iCity-Partnerschaft sowie die Evaluierung und der Ausbau des Innovationszentrums zu einer nachhaltigen Innovations- und Transferpartnerschaft.

Teilaspekte hieraus sind u. a. die Entwicklung und Evaluierung von Methoden zur Bewertung von innovativen Ansätzen, die im Rahmen von iCity in bereits laufenden und zukünftigen Forschungsprojekten umgesetzt werden.

Darüber hinaus sind die Ziele des iCity-Managementprojekts die professionelle Abwicklung des strategischen Projektmanagements sowie die Umsetzung der strategischen Entscheidungen der iCity-Gremien zur nachhaltigen Etablierung der Innovations- und Transferpartnerschaft.

Bei der transdisziplinären Produkt- und Dienstleistungsentwicklung der iCity-Partnerschaft ist eine besondere Herausforderung sowohl den Bedarf als auch die Interessen der Gremien und Praxispartner hinsichtlich der strategischen Projektausrichtung und Ergebnisverwertung zu wahren sowie eine offene Innovations- und Forschungslandschaft zu etablieren, die für neue Partnerschaften und Kooperationen attraktiv ist und einen systematischen Technologietransfer fördert.

3.1.31 iCity2 Managementprojekt

Arbeitstitel: iCity 2: iCity Managementprojekt
 Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
 Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)
 Partner: -
 Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-managementprojekt

Laufzeit	Projektleitung	Mittel für die HFT Stuttgart		
		im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.07.21-30.06.25	Dirk Pietruschka	124.400 €	124.400 €	686.372 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die iCity-Partnerschaft forscht zur lebenswerten, intelligenten und nachhaltigen Stadt (LINStadt) der Zukunft. In der Aufbauphase von iCity wurde die Partnerschaft aufgebaut und die Zusammenarbeit anhand konkreter Impuls-, explorativer und KMU-Forschungsprojekte etabliert. In der Intensivierungsphase wird die Forschung durch neue Projekte erweitert, das Forschungsprofil der HFT Stuttgart „Intelligente Stadt“ ausgebaut und das Partnernetzwerk vergrößert. Die Verstetigung der Partnerschaft in Form des iCity Innovation Hub wird vorbereitet.

Fragestellung

Ausgehend von dem Leitbild „Metropolregion von Morgen“ wird das Forschungsprofil der HFT zur Intelligenten Stadt ausgebaut. Der Ausbau und die Festigung von inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit mit Praxispartnerinnen und -partnern und zwischen den Fachbereichen innerhalb der Hochschule sind dabei ein essentieller Bestandteil. Um diese Zusammenarbeit langfristig erfolgreich zu gestalten, braucht es lenkende und impulsgebende Strukturen, welche die Praxispartnerinnen und -partner strukturell verbinden und aus dem Netzwerk heraus systematisch neue Forschungsprojekte generiert. Die nötigen Strukturen werden aus dem iCity Managementprojekt in Form des iCity Innovation Hubs gebildet.

Vorgehensweise

Der wesentliche Fokus des iCity Managementprojekts liegt auf dem Aufbau und Betrieb des iCity Innovation Hub. In Abstimmung mit den Stakeholdern wird der Hub anhand vorherrschender Bedarfe entwickelt und zur Verstetigung in eine selbsttragende Gesellschaftsform transferiert. Das zentrale Element des Innovation Hubs ist die Steuerung der iCity Partnerschaft. Im Hub wird ein iCity Labor als Showroom für iCity-Technologien entwickelt. Durch seinen modularen Aufbau kann es für Forschung, Lehre und Transfer eingesetzt werden.



Abbildung 20: Ablauf – iCity2 Managementprojekt

Angestrebte Ergebnisse

Der iCity Innovation Hub fördert die Vernetzung der Partnerschaft, regt die Entwicklung zukünftiger Forschungsprojekte an und transferiert die Forschungsergebnisse. Der Hub stärkt die unabhängige HFT-Forschung im Bereich der LINstadt und fördert Synergien. Im Hub werden Innovationsprozesse angestoßen, um Ideen aus der Partnerschaft aufzugreifen und sie in einem kreativen Umfeld mit aktuellen Methoden zu konkreten Projekten weiterzuentwickeln.

3.1.32 ICT4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: ICT4iCity – Informationsplattform und Informations- und Kommunikationstechnologie

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: invenio Virtual Technologies GmbH,
 Stadt Solingen,
 Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH,
 Technische Betriebe Solingen,
 Urban Structure Visualization Promotion Organization (Japan),
 virtualcitysystems GmbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/ict4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.06.21-31.08.22	Volker Coors	44.762 €	135.642 €	374.242 €
	Dieter Uckelmann	73.247 €		
	Nicola Wolpert	17.633 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

„Information and Communication Technology“ (ICT) ist eine wichtige Komponente der intelligenten Stadt. Zu den Themenfeldern, die ICT4iCity adressiert, gehören die Datenzentren für die Sammlung und Speicherung städtischer Daten, (mobile) Netzwerke, neue Informations-Services für Bürgerinnen und Bürger, das Gebäude- und Umweltmonitoring mit Sensoren sowie GIS-Daten für städtische Bauvorhaben.

Fragestellung

Städtische Daten reichen von Geodaten für Umwelt und Bauwesen über Geometriedaten von Gebäuden bis hin zu den Informationen aus dem Internet der Dinge. Wie können die heterogenen Datenbestände einer Stadt einheitlich über offene Schnittstellen und Standards bereitgestellt werden? Bisherige Kommunikationsnetze zur Datenübertragung werden derzeit durch neue Funktechnologien wie 5G erweitert. Welches Potenzial haben diese Technologien für den Einsatz in Gebäuden und Städten? Das steigende Datenaufkommen erfordert zudem eine automatisierte Verarbeitung, um die Daten nutzbar zu machen. Wie können neue Methoden wie Deep Learning dazu beitragen? Und nicht zuletzt, wie können in der Stadt und ihren Gebäuden erhobene Daten für eine bessere Nutzung öffentlicher Ressourcen, etwa durch neue Services für Bürgerinnen und Bürger, eingesetzt werden?

Vorgehensweise

In vier Teilvorhaben untersucht ICT4iCity mit Partnern aus der Wirtschaft sowie dem öffentlichen Sektor verschiedene Aspekte und technologische Ansätze entlang dieser Fragestellungen:

1. Urbane Datenplattform (Prof. Dr. Volker Coors)
2. Smart Public Buildings and Infrastructures (Prof. Dr. Dieter Uckelmann)
3. 5G-4-iCity (Prof. Dr. Dieter Uckelmann)

4. Deep Learning für 3D-Geometriedaten mit Anwendung in der Klassifikation von Gebäudetypen (Prof. Dr. Nicola Wolpert)

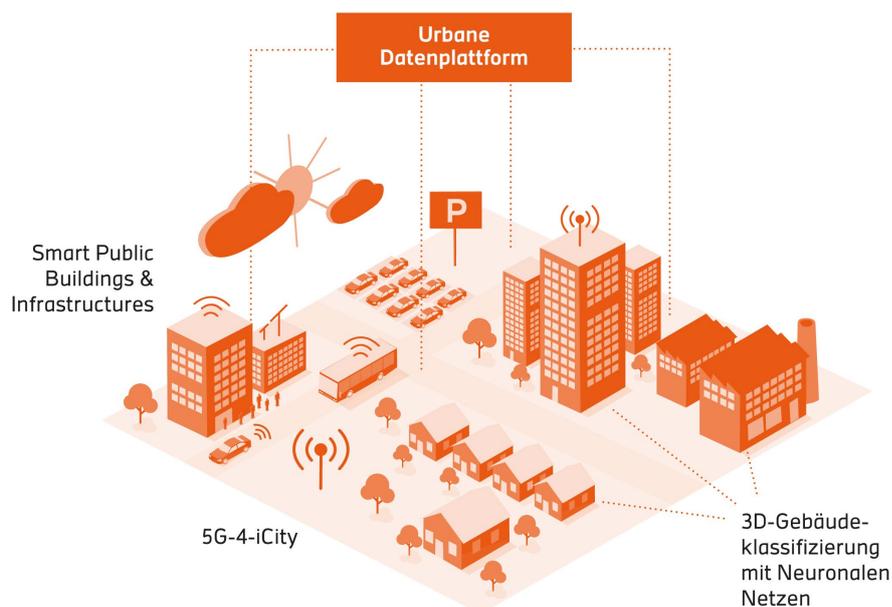


Abbildung 21: ICT4iCity – Informationsplattform und IKT für die intelligente Stadt

Ergebnisse

Mit der Urbanen Datenplattform wurde eine Dateninfrastruktur entwickelt, die über offene Schnittstellen des Open Geospatial Consortiums einen einheitlichen Zugriff auf einen heterogenen Datenbestand erlaubt und dabei neben 2D- und 3D-Geobasisdaten auch Sensordaten berücksichtigt (TP1). An der Schnittstelle vom öffentlichen Gebäude zur Stadt wurden neue IoT-Anwendungen für Kommunen und Städte auf Basis von offener Software und offenen Standards untersucht und anhand einer Basisinstallation erprobt (TP2). Die Potenziale und technischen Grundlagen für den Einsatz von 5G im Gebäude und zur Geolokalisierung wurden ermittelt und ein 5G-Sensorboard zur Evaluation konfektioniert werden (TP3). Für die automatisierte Klassifikation von Gebäudetypen in digitalen 3D-Modellen wurden bestehende Architekturen neuronaler Netze (Deep Learning) angepasst und weiterentwickelt (TP4).

3.1.33 ILEF Calw

Arbeitstitel:	ILEF Calw - Intelligente Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Calw
Mittelgeber:	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Förderprogramm:	BWPLUS: Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung
Partner:	deer GmbH Calw, Energie Calw, Stadt Calw, Stadtwerke Calw
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/ilef-calw

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.21-31.12.22	Lutz Gaspers	66.199 €	66.199 €	140.989 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Konsortium plant die Ausstattung zweier Bestandsparkhäuser in der Calwer Innenstadt mit Ladeinfrastruktur, welche intelligent steuerbar ist. In den Parkhäusern „Calwer Markt“ sowie „Kaufland“ gibt es bislang keine Ladeinfrastruktur. Beide Parkhäuser sind essentiell für den ruhenden Verkehr im Mittelzentrum Calw und erschließen zentrale Versorgungsstätten.

Calw ist das Herz des baden-württembergischen E-Carsharing-Angebots „deer“, welches 300 rein elektrische Fahrzeuge umfasst. Die deer GmbH betreibt 130 Ladesäulen in Baden-Württemberg.

Calw ist Pilot und Vorbild für weitere Kommunen.

Die beiden Vorhaben sollen zeigen, wie in Bestandsgaragen und Parkhäusern nachträglich intelligente Ladeinfrastruktur installiert werden kann. Von Interesse ist die Integration modernster Elektro- und Informationstechnik in vorhandene Hausinstallation. Beide Parkhäuser sollen flächendeckend mit intelligenten Wallboxes mit je 22 Kilowatt Ladeleistung je Ladepunkt ausgestattet werden. Die praktische Umsetzung erfolgt gemeinsam mit den Partnern Energie Calw (ENCW) und Stadtwerke Calw.

Der Konsortialpartner Hochschule für Technik Stuttgart ist verantwortlich für die Simulation und Analyse des Energiemanagements sowie die Akzeptanz- und Auslastungsforschung.

Fragestellung

Welchen Einfluss hat die Ladeinfrastruktur auf lokale und regionale Energienetze?

Welchen Einfluss haben bidirektionales Laden, Pufferspeicher und virtuelle Speicher auf die Energienetze?

Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit die Lademöglichkeiten genutzt werden?

Vorgehensweise

- Untersuchung und Auswahl der Ladeinfrastruktur und Steuerung des dynamischen Lastmanagements
- Erfassung und Analyse der energetischen Lasten in den Demonstrationsprojekten
- Installation Ladeinfrastruktur
- Messung, Analyse und Auswertung der Lasten und des Energienetzes
- Akzeptanz- und Nutzungsanalyse
- Begleitende Dokumentation über die gesamte Laufzeit

Ergebnisse

Die Untersuchungen im Projekt ILEF zeigen, wie wichtig flächendeckende Ladeinfrastruktur sowie (dynamisches) Lastmanagement perspektivisch sein werden. Selbst moderate Hochlaufkurven weisen einen zunehmenden Bestand an Elektroautos in den kommenden Jahren auf. Eine Vielzahl der Ladevorgänge wird im privaten Bereich und im beruflichen Umfeld durchgeführt werden. Dennoch wird auch der Bedarf an Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum zunehmen.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen insbesondere die Relevanz für Parkhäuser der Nutzungszwecke Einkaufen und Freizeit. Zu Spitzenzeiten werden diese von einer Vielzahl an Nutzern besucht, die dementsprechend auch Ladeinfrastruktur benötigen. Für eine effiziente Abwicklung der damit generierten Ladevorgänge ist dynamisches Lastmanagement als Lösungsansatz zu sehen, eine Überlastung der bestehenden Netze zu vermeiden, ohne auf einen kostenintensiven Netzausbau angewiesen zu sein.

Darüber hinaus wird durch den Einsatz von dynamischen Lastmanagement die Integration erneuerbarer Energien vereinfacht, da sehr gut auf die Volatilität der zur Verfügung stehenden Energiemengen reagiert werden kann. Zudem besteht im Zusammenspiel mit bidirektionalem Laden die Chance, eine effiziente Ressourcennutzung durch mögliche Sektorenkopplungen umzusetzen.

Die Erkenntnisse des Projekts ILEFs sind in erster Linie für Parkhausbetreiber relevant, aber auch für andere Akteure, die eine große Zahl von Ladevorgängen zur gleichen Zeit zu bewältigen haben. Aus dem Projekt geht ein Leitfaden hervor, der die wichtigsten Grundlagen für die Integration von Ladeinfrastruktur und dynamischem Lastmanagement in Bestandsparkhäusern dokumentiert. Zudem wurde die Basis für ein Simulationstool geschaffen, mit welchem Abschätzungen zur erforderlichen Zahl der Ladepunkte ermöglicht werden..

3.1.34 IN-SOURCE

Arbeitstitel: INtegrated analysis and modeling for the management of sustainable urban FWE ReSOURCES

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Horizon 2020 – Eranet Sustainable Urbanisation Global Initiative EN-SUGI

Partner: AH Consult Stuttgart,
 AIT - Austrian Institute of Technology GmbH
 New York Institute of Technology (NYIT),
 Universität für Bodenkultur Wien,
 City University of New York (CUNY),
 Landkreis Ludwigsburg

Webseiten: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/in-source
<https://sites.google.com/nyit.edu/insource-fwe/projects>
<https://transfer.hft-stuttgart.de/pages/in-source/in-source/home/>

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.06.18-31.05.21, verlängert bis 30.09.21	Volker Coors	3.604 €	6.006 €	372.197 €
	Bastian Schröter	2.402 €		

Kurzbeschreibung:

Analyse und Modellierung des Lebensmittel-Wasser-Energie-Nexus anhand von drei Modellregionen

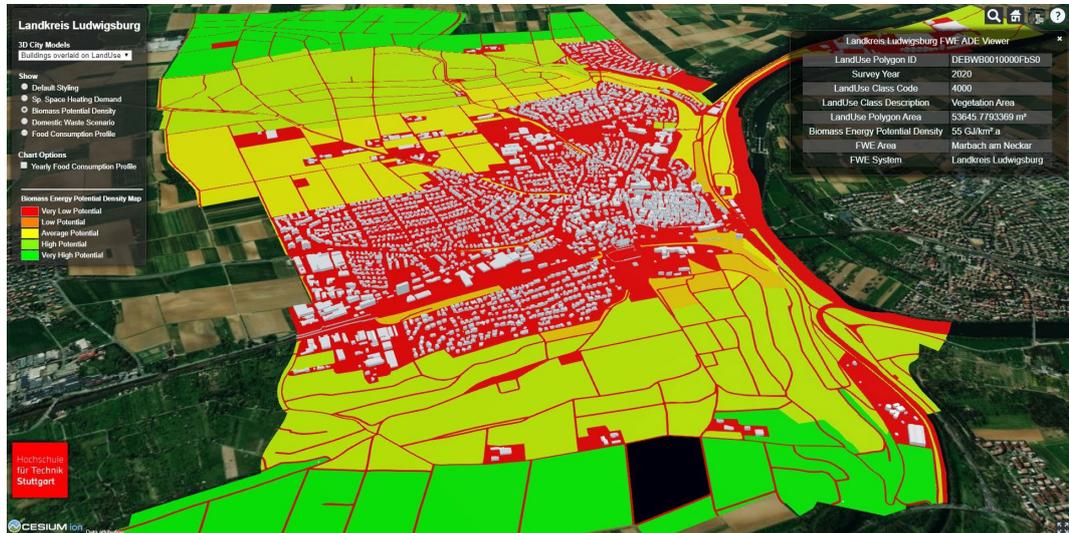


Abbildung 22: IN-SOURCE – Eine 3D-Visualisierung des Bioenergiepotenzials in Marchbach

Überblick & Fragestellung

Urbane Regionen stehen vor großen Herausforderungen bei der künftigen Versorgung mit Nahrungsmitteln, Wasser und Energie. Das Projekt IN-SOURCE greift den *Food-Water-Energy (FWE)-Nexus* in drei Fallstudien auf, um Beziehungen und Synergien zwischen den Ressourcen zu analysieren: dem Landkreis Ludwigsburg (DE), dem Stadtteil Gowanus/Brooklyn, New York City (USA) und der Stadt Wien (A). Das interdisziplinäre Team untersucht hierbei Szenarien für eine integrierte CO₂-neutrale und nachhaltige Infrastruktur und entwickelt dazu einen städtischen Daten- und

Modellierungsrahmen, der bei der Analyse von Food-Water-Energy-Systemen und Beziehungen entlang des Nexus helfen soll. Orientiert an den Anforderungen städtischer und regionaler Interessengruppen wird dazu ein gemeinsames 3D-Datenmodell für Städte und Regionen in Europa und den USA genutzt.

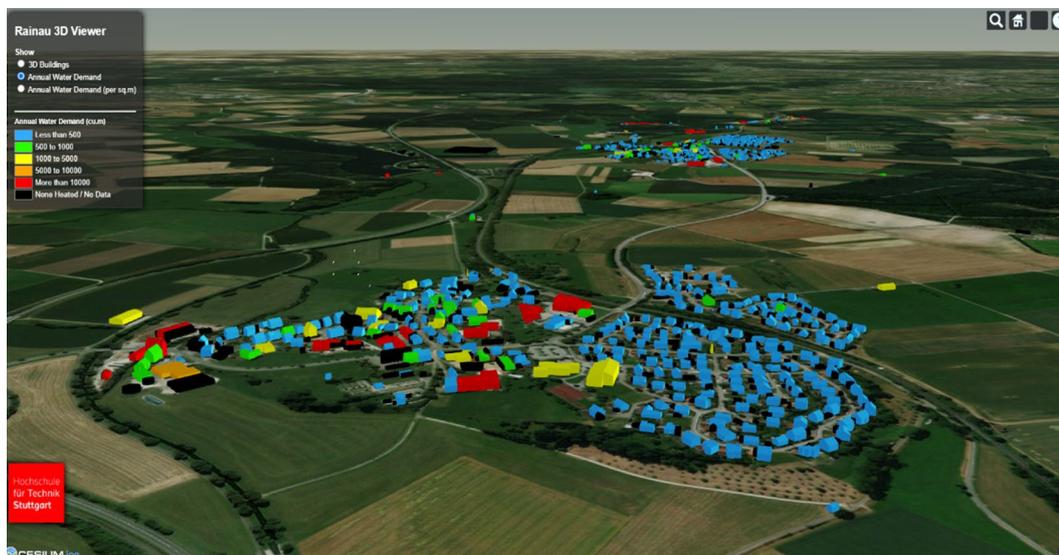


Abbildung 23: IN-SOURCE – Eine 3D-Visualisierung des jährlichen Wasserbedarfs von Wohn- und Nichtwohngebäuden in Rainau

Vorgehensweise

An der HFT Stuttgart wurde in Vorgänger- und Parallelprojekten eine webbasierte 3D-Visualisierung des Landkreises Ludwigsburg erstellt, die ein digitales Landschaftsmodell und den gesamten Gebäudebestand umfasst. Dadurch können der Wärmebedarf und das Photovoltaikpotenzial für jedes einzelne Gebäude im Kreis visualisiert werden (39 Kommunen und rund 500.000 Einwohner). IN-SOURCE erweitert dieses 3D-Modell um Daten zu Biomasse, Nahrungsmitteln sowie Wasser/Abwasser. Dazu werden aus Detailanalysen Parameter für die Erweiterung des Datenmodells abgeleitet.

Um Modellierungen entlang des FWE-Nexus durchzuführen, wurden neue Workflows innerhalb der an der HFT Stuttgart entwickelten Simulationsplattform SimStadt erarbeitet. Derzeit sind in SimStadt bereits verschiedene Workflows definiert, wie z.B. Solarpotentialanalyse, PV-Potentialanalyse, oder Heiz-/Kühlbedarfsanalyse mit Sanierungsstrategie. In IN-SOURCE wurden insbesondere Workflows zur Biomasse- und Nahrungsmittelpotenzialsimulation und zur Simulation des städtischen Wasserbedarfs erweitert. Mit dem neuen Biomasse-Workflow kann bspw. das lokal verfügbare Energiepotenzial (in Kombination mit dem lokalen PV-Potenzial) dem modellierten Energiebedarf des Landkreises gegenübergestellt und Synergien zwischen Ernährung und Energie aufgezeigt werden. Schließlich wird auch das zur Erzeugung der Biomasse erforderliche Wasser einbezogen, um die Wechselwirkungen im Komplex Nahrungsmittel-Energie-Wasser zu ergründen. Simulationen von urbanem Wasserbedarf tragen dazu bei, die Auswirkungen der Nachfrage auf Entscheidungen auf der Potenzial-Seite besser zu verstehen

Ergebnisse

Das deutsche Teilprojekt greift den ambitionierten Klimaschutzplan des Landkreises Ludwigsburg auf, stellt Entscheidungshilfen bereit und macht Wechselwirkungen im FWE-Bereich transparent. Szenarien mit Zeithorizont bis 2050 sollen hierbei insbesondere Lösungen für die Verwirklichung einer maximalen erneuerbaren

Versorgung unter Berücksichtigung von deren Wechselwirkungen auf die lokale Nahrungsmittelproduktion und den Wasserhaushalt des Landkreises aufzeigen.

FWE-Nexus auf regionaler Ebene

Ein weiterer Workflow zur Simulation des PV-Freiflächenpotenzials wurde entwickelt, um die Modellierung von Energiepotenzialen im ländlichen Raum zu komplementieren. Hierbei werden verschiedene Landnutzungsbeschränkungsszenarien berücksichtigt, um die PV-Freiflächenpotenziale in hoher zeitlich-räumlicher Detailtiefe zu analysieren. Damit stehen die wichtigsten Workflows für eine umfassende FWE-Analyse auf regionaler Ebene zur Verfügung und es konnten Analysen durchgeführt werden, welche sowohl positive als auch negative Wechselwirkungen zwischen Freiflächen-PV, lokalen Bioenergie- und Nahrungsmittelpotenzialen sowie Wasserbedarfen und –angeboten zu quantifizieren, z. B. den Verlust von Biomassepotenzialen aufgrund von PV-Expansion und damit einhergehend verringertem Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft, um somit optimale Landnutzungsszenarien im Rahmen des FWE-Nexus zu entwickeln.

FWE in den Städten

Die Kombination aus Gründächern und PV-Aufdachanlagen wurde als ein Hauptschwerpunkt des FWE-Nexus in Städten näher analysiert. Hierbei wurden Arbeiten (DOI: 10.48494/REALCORP2021.3030) durchgeführt, um die PV-Ertragssteigerung, den Effekt der Sturmwaterabschwächung und die Heizungseinsparung von Gebäuden mit Gründächern und PV zu ermitteln.

Übertragbarkeit

Der Biomasse-Workflow ist das Aushängeschild der FWE-Analysen im Rahmen des Projekts. Die Bio-massesimulation wurde vom Landkreis Ludwigsburg in anderen Projekten auf den Landkreis Dithmarschen (SH) sowie den Ilmkreis (TH) und – wieder im Rahmen von IN-SOURCE – auf die Stadt Wien ausgeweitet. Der Workflow interagiert mit der Landnutzungsänderungssimulation des Projektpartners AIT über FWE ADE (FWE Application Domain Extension). FWE ADE wurde als gemeinsamer Datenrahmen für den Datenaustausch zwischen verschiedenen Tools und Projektpartnern geschaffen (DOI: 10.48494/REALCORP2021.2050). Ein weiterer Transferfall ist die Insel La Réunion (Frankreich), wo das Biomassepotenzial aus Forst- und Landwirtschaft sowie von Siedlungsabfällen zur Erreichung der Energieautonomie untersucht wurde (DOI: 10.1016/j.esd.2021.12.002).

Visualisierung

Neben oben erwähnten aggregierten Ergebnissen wurde ein 3D-Viewer erstellt, um die Attribute einzelner Agrarflächen und Gebäude am Beispiel des Landkreises Ludwigsburg zu veranschaulichen. Biomasse- und Nahrungsmittelpotenzial und der Nahrungsmittel-, Wasser- und Wärmebedarf sowie das PV-Dachflächenpotenzial wurden hierbei dreidimensional und browserbasiert dargestellt.

3.1.35 INSPIRER

Arbeitstitel: INSPIRER - Partizipation in Stadtplanungsprozessen In virtuellen und realen Räumen

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion

Partner: Beuth Hochschule für Technik Berlin,
 Frauencomputerzentrum Berlin e.V.,
 Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin,
 Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin,
 Kompetenzzentrum für virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w.V. (VDC),
 Point Cloud Technology GmbH,
 Stadt Fellbach

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/inspirer

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.08.21-31.07.24	Volker Coors	54.100 €	54.100 €	141.849 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Ziel des vorliegenden Verbundprojekts ist die benutzerinnen- und benutzerzentrierte Entwicklung eines Demonstrators einer kooperativen Multi-User-Anwendung mit integrierter MR-Technologie (mixed reality), die breite Bevölkerungsschichten zur Beteiligung an demokratischen Entscheidungsprozessen im Bereich Stadtplanung anregen soll, indem ein immersives Erleben virtueller Planungsstände ermöglicht und durch eine intuitive Benutzer:innenführung und asynchrone Interaktionen Partizipationshemmschwellen abgebaut werden.

Fragestellung

Der Einsatz von Augmented Reality (AR) im Außenbereich und in der Industrie wird zunehmend wichtiger. Eine genaue Ortung wird jedoch im urbanen Umfeld beispielsweise aufgrund von hohen Gebäuden erschwert. Die Genauigkeit des GPS-Empfang wird dadurch deutlich geschwächt. Im Innenbereich, wie in Fertigungswerken, besteht gar keinerlei GPS-Empfang. Durch Pointcloud-Matching-Verfahren können alternative Ortungsoptionen, wie Marker oder Bildreferenzierungen, verringert und die Präzision der Ortung erhöht werden.

Vorgehensweise

Im Teilprojekt der HFT Stuttgart wird unter Berücksichtigung der aktuellen Soft- und Hardwarelösungen im AR-Bereich eine Architektur für den AR Client und das Tracking-System konzipiert und prototypisch implementiert. Der Schwerpunkt liegt auf einem innovativen Trackingsystem, das Point Cloud Matching-Verfahren nutzt. Es erfolgt eine Evaluation anhand von Fallstudien.

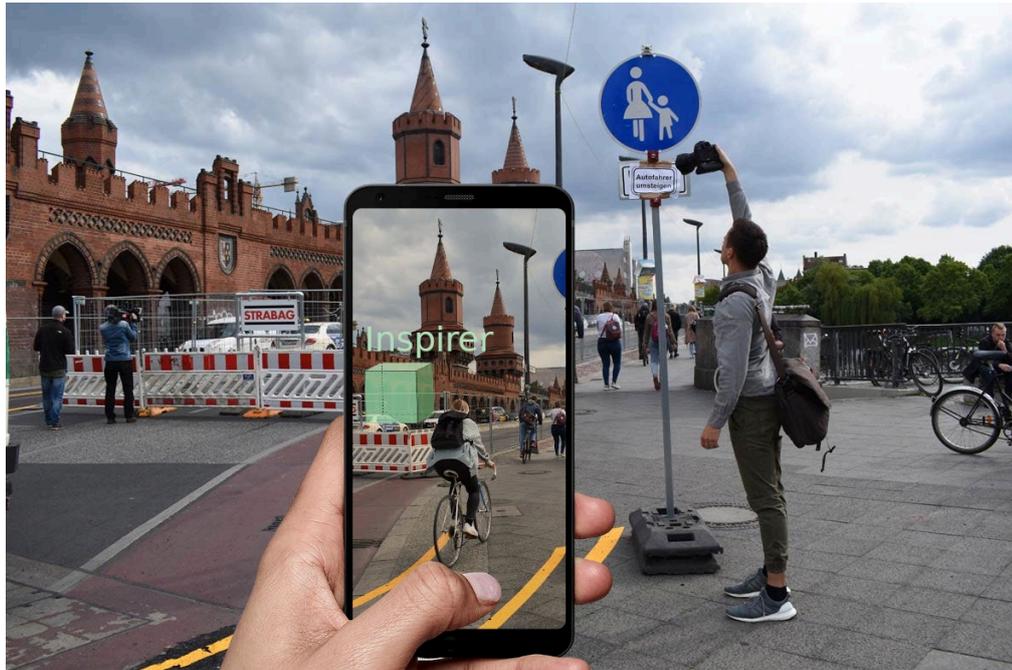


Abbildung 24: INSPIRER - Bild eines Gebäudes mit Baustelle. Im Smartphone erscheint per AR ein Objekt, welches das fertige Gebäude darstellen soll. Mit freundlicher Genehmigung von Changing Cities e.V.

Angestrebte Ergebnisse

Es soll ein neuartiges 6-DOF-Trackingverfahren für mobile Outdoor-Augmented-Reality-Anwendungen auf Basis von Punktwolken entwickelt werden, das bestehende Verfahren insbesondere zum sog. Line-of-sight-Tracking ergänzt. Zu diesem Zweck sollen bei den Projektpartnern vorhandene hochaufgelöste Punktwolken des Stadtraums, die z. B. über mobile Mappingverfahren erfasst wurden, als Referenz-Punktwolke genutzt werden. Geeignet aufbereitete Teilmengen der Punktwolken sollen passend zur aktuellen Region der Benutzerinnen und Benutzer nach Bedarf (z. B. anhand der auf dem Smartphone bereits verfügbaren Lokalisierung) auf das jeweilige mobile Gerät übertragen werden, um das genaue Sichtfeld der/des Nutzenden (Standort und Blickrichtung) zu ermitteln.

3.1.36 IQG4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: IQG4iCity - Gebäude, Quartiere und Infrastruktur
 Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
 Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)
 Partner: enisyst GmbH,
 GEF Ingenieur AG,
 Schöck Bauteile GmbH,
 Stadtwerke Schwäbisch Hall,
 Vermessungsbüro Schwing & Dr. Neureither

Webseiten: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-iqg4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.05.21-31.07.22 verlängert bis 30.11.22	Gerrit Austen	13.776 €	229.592 €	417.299 €
	Volker Coors	32.143 €		
	Jan Cremers	27.551 €		
	Eberhard Gülch	13.776 €		
	Dirk Pietruschka	32.143 €		
	Berndt Zeitler	110.204 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Der Klimawandel wird weiter durch hohe Schadstoff- und Lärmmissionen Wohlbefinden und Gesundheit in Städten beeinträchtigen. Große Mengen Energie gehen über Gebäudehüllen und in Wärmenetze verloren. Fassaden tragen auch zur unkontrollierten Verteilung und Absorption von Lärmmissionen bei. Im Rahmen einer weiteren Digitalisierung des alltäglichen Lebens, neuer zukünftiger Informationsnetzwerke (z. B. 5G) sowie einer Nachverdichtung urbaner Räume entstehen zusätzliche Anforderungen an Städte.

Fragestellung

Im Projekt „Gebäude, Quartiere und Infrastruktur“ werden transdisziplinär neue Strategien und Technologien einer „intelligenten Stadt“ entwickelt. Der Fokus liegt auf ganzheitliche Ansätze für Gebäude, Fassaden und Energieinfrastrukturen im Zusammenhang mit Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Lebensqualität und Gesundheit.

Vorgehensweise

TP1: Digitalisierung von Wärmenetzen zur KI-basierten Betriebsoptimierung - In bestehenden Wärmenetzen entsteht häufig ein durch eine zu geringe Spreizung zwischen Netzvorlauf und Netzurücklauf. Durch Digitalisierung können erhöhte Wärmeverluste im Netz reduziert werden (ineffizienter Betrieb, zu geringe Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf, zu hoher Stromverbrauch der Netzpumpen)

TP2: Multifunktionale, modulare Gebäudehüllen für den Stadtraum der Zukunft – Durch ganzheitliche Betrachtung und Einbindung der Nutzungsmöglichkeiten von Gebäudehüllen soll einen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden, Quartieren und der Erhöhung der Lebensqualität leisten.

TP3: Fassadenmaterialien/Fassadenzustand von Gebäuden - durch Bildanalyse, Akustik und Photogrammetrie werden Anpassungen und Effizienzsteigerungen für Fassadenmaterialien und des Fassadenzustand von Gebäuden untersucht.

TP4: Schall- und Schwingungsschutz von Balkonen und Treppen - der Schall- und Schwingungsschutz von thermisch getrennten Balkonen und entkoppelten Massivtreppen werden in ein ganzheitliches Konzept zur Steigerung der Lebensqualität in Städten integriert. Die Wahrnehmung bei tiefen Frequenzen (<100Hz) stehen im Vordergrund.

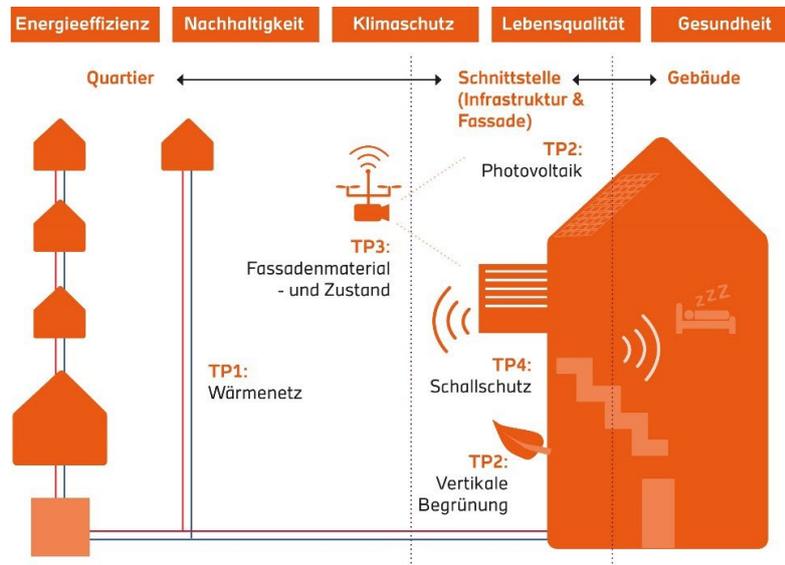


Abbildung 25: IQG4iCity - Ziele und Ansätze

Angestrebte Ergebnisse

Entwicklung von Planungswerkzeugen und Methoden mit neuen Technologien zu ganzheitlichen Lösungsansätzen, die durch geeignete Vereinfachung für die praktische Weiternutzung standardisiert werden. Echtzeit-Datensätze (Labor) und Potentialanalysen (Case Studies) werden in Datenbanken zusammengeführt und über KI-Prozesse analysiert. Simulationsmodelle zur Prognose werden entwickelt und validiert.

3.1.37 KaLZ; Kappendecke 2.0

Arbeitstitel: KaLZ; Kappendecke 2.0 – Lehm statt Ziegel

Mittelgeber: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Förderprogramm: Fördermaßnahme DBU

Partner: Züblin Stuttgart
wh-p Ingenieure

Webseiten: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/kalz

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.03.22-31.08.23	Martin Stumpf	17.195 €	17.195 €	124.730 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Eine tragende Geschossdecke aus Naturmaterialien kann als Kappendecke mit Bögen aus Stampflehm und Trägern aus Holz realisiert werden. Die Herstellung und die Tragfähigkeit dieser Elemente für reale Bauvorhaben wird erforscht.

Fragestellung

- Wie weit können Bögen aus Stampflehm hergestellt werden und die üblichen Nutzlasten aus dem Geschossbau tragen.
- Wie können die Kappendeckenelemente seriell vorgefertigt werden und auf die Baustelle transportiert werden
- Wie sieht die Konstruktion im Detail aus

Wissenschaftliche Vorgehensweise und Methodik

- Herstellung verschiedener Grundelemente mit Bögen aus Lehm und Trägern aus Holz
- Belastungsversuch der Bögen mit verschiedenen Spannweiten



Abbildung 26: Kappendecke 2.0 – Lehm statt Ziegel, modular“

Angestrebte Ergebnisse

- Erkenntnisse über die Tragfähigkeit der Lehmboegen. Welche Spannweiten sind sinnvoll und möglich
- Erkenntnisse über eine serielle Produktion der Lehmboegen in Elementen.
- Chance für die reale Umsetzung z.B. Projekt Besucherzentrum Schloss Charlottenburg

3.1.38 KNIGHT – Teilprojekt 1: Forschung

Arbeitstitel: KNIGHT - Künstliche Intelligenz für die Lehre an der HFT Stuttgart
 Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
 Förderprogramm: KI in der Hochschulbildung
 Partner: -
 Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/knight

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.12.21-31.08.25	Peter Heusch	17.331 €	103.989 €	1.033.637 €
	Ulrike Pado	17.331 €		
	Tobias Popović	17.331 €		
	Alexander Rausch	17.331 €		
	Dieter Uckelmann	34.663 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Fokus des Projekts KNIGHT stehen zum einen die Individualisierung der studentischen Lernprozesse sowie die Unterstützung der Lehrenden in ihren Betreuungsaufgaben und zum anderen der Aufbau von Kompetenzen, die den vertrauenswürdigen und kompetenten Einsatz der KI-Technologie fördern.

Fragestellung

Das Projekt fokussiert zwei Themenfelder. Welchen Beitrag kann KI erstens zur Unterstützung und Bewertung von Lernprozessen und zweitens zur Unterstützung von Lehraktivitäten leisten?

Eine kompetenzorientierte Rahmung bildet den Kontext, an dem Bildungsanliegen, KI-Maßnahmen, Lernaktivitäten und Feedbackprozesse ausgerichtet werden. Ethische Richtlinien gewährleisten transparente Prozesse und sichern so den verantwortungsbewussten Umgang mit sensiblen, personenbezogenen Daten.

Wissenschaftliche Vorgehensweise und Methodik (Arbeitspakete „Forschung“, 1-4)

In Arbeitspaket 1 „Konzeption einer Kompetenzmatrix als Orientierungsrahmen für KI-basierte Hochschulbildung und Projektorganisation“ wird erforscht welche KI-Kompetenzen benötigt werden und wie die erworbenen Kompetenzen erfasst werden können. Auf Basis einer Literaturrecherche werden qualitative Forschungsmethoden (Fokusgruppen, Experteninterviews) eingesetzt, um zuverlässig detailliertere Daten und Informationen für die Entwicklung einer interdisziplinären Kompetenzmatrix in Lehre und Studium zu erhalten. Die Validierung der erworbenen KI-Kompetenzen soll mittels Learning Analytics (siehe AP 3a) erfolgen. (Leitung Prof. Uckelmann)

Im Arbeitspaket 2 „Ethische Grundkonzeption“ wird die Grundlage für die umfassende ethische Reflexion aller im Projekt geplanten Teilvorhaben gelegt. Hierfür ist die Erstellung eines ethischen Werterahmens, sowie die darauffolgende Ableitung konkreter ethischer Leitlinien für die HFT Stuttgart vorgesehen. Die Konzeption des Werterahmens erfolgt auf Basis umfangreicher Literaturanalysen, in der die Inhalte und Methodiken kritisch reflektiert werden. Exemplarische Untersuchungsfragen in diesem Kontext sind:
 1) Welche Ansätze aus unterschiedlichen Bereichen der Ethik für einen verantwortungsvollen Umgang mit KI grundsätzlich anwendbar?

- 2) Welche Ansätze in besonderem Maße? Warum?
- 3) Welche Werte sind in diesem Kontext besonders relevant? Wie kann Ihnen Rechnung getragen werden?
- 4) Welche Implikationen resultieren hieraus?
- 5) Wie lassen sich hieraus bereichsspezifische Leitlinien für Hochschulen für den Umgang mit KI ableiten?

Methodisch wird diesen AP das Forschungsdesign transdisziplinärer Reallabore zugrunde gelegt. Auf diese Weisen werden die Interessen und Bedarfe unterschiedlicher Anspruchsgruppen/Stakeholder von Beginn an und fortlaufend mit einbezogen. Die Ableitung konkreter ethischer Leitlinien aus dem Werterahmen erfolgt als iterativer Prozess in Verbindung mit der ethischen Analyse und Beratung der weiteren Teilprojekte in KNIGHT sowie in Kooperation mit weiterer Ethikbeauftragte aller HAW in Baden-Württemberg. Die erarbeiteten Ethikleitlinien sollen hochschulweit Anwendung finden. (Leitung Prof. Popović)

Parallel zur didaktischen und ethischen Konzeption in den Arbeitspaketen AP1 und AP2 werden im Arbeitspaket 3 „Aufbau und iterative zielorientierte Entwicklung der technischen LA- und KI-Infrastruktur“ die Bedarfe an die notwendige technische Infrastruktur und darauf aufbauende KI-gestützte Werkzeuge ermittelt, Lösungskonzepte konzipiert und prototypisch umgesetzt. AP3 gliedert sich in AP3a (forschungsorientiert, Prof. Uckelmann) und AP3b (anwendungsorientiert, Prof. Rausch), die im Antrag getrennt aufgeführt sind, inhaltlich aber eine enge Verbindung aufweisen. Im Fokus von AP3a stehen zwei Forschungsfragen:

- 1) Wie muss eine Learning Analytics (LA)Infrastruktur für zukünftige KI-gestützte (Selbst-)Analysen aufgebaut sein?
- 2) Welche KI-basierten Assistenten können Studierende und Lehrende in der Lehre unterstützen? Nach der Analyse der jeweiligen Bedarfe werden auf Basis der LA-Plattform und weiterer Datensysteme ein Digital Educational Mirror für Studierende, ein Digitaler Assistent für die Interaktionsanalyse in Online-Meeting und ein Digital Educational Lecture Cockpit für Lehrende konzipiert und prototypisch umgesetzt. (Leitung Prof. Uckelmann)

Im Arbeitspaket 4 „Adaptive Tests“ werden die Voraussetzungen für die bequeme Nutzung von leistungsadaptiven Tests geschaffen: Zum einen werden KI-basierte Methoden für die (teil-)automatische Bewertung von studentischen Antworten und für die Vorhersage der Frageschwierigkeit für neu erstellte Fragen erarbeitet. Zum anderen wird erprobt, wie sich adaptive Tests in die Vorlesungen verschiedener Studiengänge integrieren lassen, es wird ermittelt welche Voraussetzungen und Strategien zum Gelingen nötig sind und bei den Teilnehmenden erhoben, inwieweit Studierende und Lehrende von adaptiven Tests profitieren. (Leitung Prof. Pado)

Die folgenden Projektziele und Forschungsfragen sind handlungsleitend für die Evaluation im Rahmen eines Design-based Research (DBR) Ansatzes:

- Evaluation der Kompetenzmatrix: Wie lässt sich die KI-Kompetenzmatrix produktiv in den Hochschulalltag integrieren? Wie können Kompetenzen verdeutlicht werden? Wie lässt sich mit Hilfe der Kompetenzmatrix der Reflexionsprozess der Studierenden anregen bzw. sinnvoll begleiten? Nutzen Studierende die Matrix um KI-Kompetenzen gezielt auf- und auszubauen?
- Evaluation aus Lehrendenperspektive: Wie werden die Projektziele in der Lehre kommuniziert und eingebunden? Wie transparent wird die Funktionsweise der KI und alle ethisch relevanten Aspekte sowie der Datenschutz erläutert? Können die

bestehenden hochschulweiten Evaluationsbögen des Qualitätsmanagements um projektrelevante Fragen erweitert werden?

- Evaluation aus Studierendenperspektive: Ändern sich das Verhalten und die Wahrnehmung der Studierenden im Projekt (in Bezug auf Studienabbruch, Gruppendynamik, Überwachung, Selbstbestimmung und Reflexion über KI)?
- Evaluation der Algorithmen: Welche Kriterien werden wie zugrunde gelegt? Wie ‚urteilt‘ die KI?

Angestrebte Forschungsergebnisse

- Analyse bestehender Kompetenzmodelle und Entwicklung einer KI-Kompetenzmatrix als Orientierungsrahmen für das Erheben und Visualisieren von Learning Analytics (LA).
- Entwicklung eines Werterahmens sowie entsprechender Kompetenzen für einen verantwortungsvollen Umgang mit KI im Hochschulkontext.
- Entwicklung ethischer Leitlinien für einen verantwortungsvollen Einsatz von KI an Hochschulen.
- Wissenschaftliche Untersuchung ethischer und datenschutzrechtlicher Kernforderungen, sowie Ableitung von Leitlinien für die Datenerfassung und Auswertung personenbezogener (studentischer) Daten, um Transparenz und Nachprüfbarkeit zu gewährleisten und Vertrauen zu schaffen.
- Erforschung der Möglichkeiten zu KI-basierten Interaktionsanalysen in digitalen Räumen.
- Ermittlung von Chancen und Grenzen der Rückspiegelung des Lernerfolgs an die Studierenden durch eine LA-Plattform mit integrierten KI-Tools.
- Ermittlung von Chancen und Grenzen der Rückspiegelung des Lernerfolgs der Studierenden an die Professor:innen unter Einhaltung datenschutzrechtlicher und ethischer Regeln.
- Erforschung und Entwicklung von kompetenzorientierten Lehr-Lernangeboten, die an den Lernfortschritt der Studierenden individuell angepasst sind.

3.1.39 Kompakte Hofhäuser 2

Arbeitstitel:	Kompakte Hofhäuser, Phase 2. Typologie und Neuentwicklung von Hofhäusern
Mittelgeber:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Förderprogramm:	Sachbeihilfe
Partner:	-
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/kompakte-hofhaeuser-phase-2

Laufzeit	Projektleitung	Mittel für die HFT Stuttgart		
		im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.20-31.12.21 verlängert bis 31.05.23	Jan Cremers	62.830 €	62.830 €	269.123 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Forschungsprojekt beschäftigt sich auch in dieser zweiten Phase mit einer Neuinterpretation des Gebäudetypus des Hofhauses für nachhaltige Urbanität hoher Dichte. Das Hofhaus verfügt zwar über eine jahrtausendealte Tradition und eine große Bandbreite an verschiedenen Ausprägungen, wurde aber im Rahmen der Nachhaltigkeitsdebatte der letzten zwei Jahrzehnte im Vergleich zu anderen vorherrschenden Gebäudetypen nicht adäquat weiterentwickelt.

Fragestellung

Die grundlegende und systematische Forschungsarbeit fokussiert sich auf eine hohe Dichte und Ressourceneffizienz bezüglich Material- und Energieverbrauch. Hierdurch sollen die oben thematisierten Versäumnisse aufgeholt werden.

Zielsetzung und Vorgehensweise

Bereits vorhandene einzelne Untersuchungen zu traditionellen und modernen Hofhäusern geben Ausblick auf ein großes Potenzial und eignen sich zum Anknüpfen. Zielsetzung und weiterführender Beitrag des Forschungsprojekts ist dabei ein neuartiger Typus, der hier als 'kompaktes Hofhaus' bezeichnet wird. Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Urbanität der Zukunft genügt es nicht mehr, verbreitete Lösungen technisch zu optimieren. Vielmehr bedarf es mehr und mehr der systematischen und interdisziplinären Entwicklung neuer und sehr leistungsfähiger Gebäudetypen in Kombination mit explizit dafür entwickelten urbanen Strukturen. Im Rahmen des Forschungsprojekts wird der Typus umfassend interdisziplinär untersucht und nachgewiesen. Die Ergebnisse wurden in einem Buch veröffentlicht.

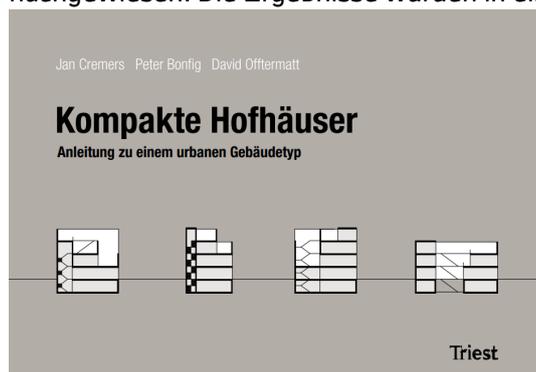


Abbildung 27: Kompakte Hofhäuser 2 – Buchcover mit acht unterschiedlichen Konzepten für kompakte Hofhäuser in schematischen Schnittzeichnungen, zum Buch „Kompakte Hofhäuser – Anleitung zu einem urbanen Gebäudetyp“.

3.1.40 Lärmschutz in EG – Lärmschutz in Erdgeschossen

Arbeitstitel: Lärmschutz in EG – Lärmschutz in Erdgeschossen
 Mittelgeber: Vermögen und Bau Baden-Württemberg
 Förderprogramm: -
 Partner: -
 Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/laermschutz-in-eg

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.22-31.08.25	Berndt Zeitler	25.000 €	25.000 €	111.000 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Bei der städtebaulichen Entwicklung und insbesondere der Quartiersentwicklung spielt die Nutzung von Erdgeschossen eine große Rolle. Die Wohnnutzung ist dabei aber in den letzten Jahren stark in den Hintergrund getreten. Dies liegt einerseits an dem Sicherheitsnachteil durch erhöhte Einbruchgefahr und zum anderen aber auch an der stärkeren Lärmbelastung. In einzelnen Untersuchungen wurde sogar bereits explizit von einer Wohnnutzung in Erdgeschossen abgeraten oder diese sogar ausgeschlossen. Durch die zunehmende Verknappung des Wohnraumes gerade in den größeren Städten erfährt die Erdgeschosswohnung jedoch eine Wiederbelebung und kann dadurch zu einem wichtigen Lösungsansatz zur Verminderung der Wohnungsnot werden. Denn andererseits liegen die Vorteile einer Erdgeschosswohnung ebenfalls auf der Hand. Da der Zugang häufig ohne Treppe möglich ist, kann eine solche Wohnung damit oft recht einfach alters- oder behindertengerecht ausgeführt werden. Zudem erlaubt ein direkter Zugang zu Garten, Terrasse oder Innenhof eine klare Aufwertung der Wohnsituation und ein Wohnen auf Augenhöhe mit der Außenwelt. Nicht zuletzt erweist sich die geringere Aufheizung infolge stärkerer Verschattung sowie der thermische Ausgleich in Richtung der kühleren Kellerräume im Sommer als vorteilhaft.

Fragestellung

In dem hier dargestellten Projekt soll nun ein wesentlicher Nachteil einer Erdgeschosswohnung, nämlich die zumeist höhere Lärmbelastung, genauer betrachtet und Strategien zur effektiven Lärminderung erarbeitet werden. Ziel des Projektes ist es daher, zur Attraktivität von Erdgeschossen für die Wohnnutzung beizutragen und bei bestehenden Erdgeschosswohnungen Lösungsansätze zur gezielten Minderung der Lärmbelastungen zu vergleichen. Nachfolgend wird das Vorgehen aufgezeigt und die einzelnen Teilprojekte werden genauer beschrieben.

Wissenschaftliche Vorgehensweise und Methodik

In einem ersten Schritt sollen die möglichen Lärmbelastungen in typischen Erdgeschosswohnungen genauer erfasst, systematisiert und charakterisiert werden. Dabei kann auf Ergebnisse bereits abgeschlossener Projekte, Untersuchungen, Bachelor- und Masterarbeiten an der HFT Stuttgart zurückgegriffen werden. Diese werden zusammengestellt und durch Literaturwerte ergänzt, um einen möglichst vollständigen und genauen Überblick von möglichen Lärmquellen und Immissionssituationen zu erstellen. Weiterhin ergänzt und überprüft werden soll diese Zusammenstellung durch in-situ Messungen an einigen exemplarisch ausgewählten Erdgeschosswohnungen im

Großraum Stuttgart. Diese ausgewählten Wohnungen sollen eine Lärmvorbelastung durch unterschiedliche Lärmarten aufweisen, um eine tatsächliche Validierung der Lärmarten vornehmen zu können. Zusätzlich wird angestrebt, das vorgefundene Schalldämmniveau der Wohnungen zu erfassen. Abschließend für diesen Projektteil erfolgt eine Zusammenstellung von unterschiedlichen Belastungsszenarien im urbanen Raum.

Angestrebte Ergebnisse

Den Abschluss des Projektes bildet ein Maßnahmenkatalog, der es erlauben soll, je nach Situation geeignete Maßnahmen auszuwählen. Bei den zu planenden und neu zu errichtenden Wohnungen bestehen andere Möglichkeiten als bei nachträglichen Maßnahmen in Bestandswohnungen. Ebenso sind bei unterschiedlichen Lärmbelastungen nicht immer die gleichen Maßnahmen sinn- und wirkungsvoll. Der Maßnahmenkatalog soll allen potentiell Beteiligten wie auch Planenden Hinweise geben, wie wirkungsvoller Lärmschutz in Erdgeschosswohnungen umgesetzt werden kann.

3.1.41 M4_LAB – HFT-Innovationslabor für die Metropolregion 4.0

Arbeitstitel: Metropolregion 4.0 – Innovation und Transfer aus transdisziplinärer Forschung für energieeffiziente Stadtentwicklung, nachhaltiges Wirtschaften und Produzieren in der Metropolregion Stuttgart.

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK)

Förderprogramm: Förderung des forschungsbasierten Ideen-, Wissens- und Technologietransfers an deutschen Hochschulen – „Innovative Hochschule“

Partner: Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS)

Webseite: www.hft-stuttgart.de/transfer/fuer-transferinteressierte/innovative-hochschule-m4-lab
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/m4-lab-innovative-hochschule

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.18-31.12.22	Thomas Bäumer	124.088 €	2.887.286 €	7.610.874 €
	Jens Betha	142.950 €		
	Uta Bronner	430.504 €		
	Volker Coors	322.630 €		
	Lutz Gaspers	124.088 €		
	Eberhard Gülch	49.635 €		
	Gero Lückemeyer	248.177 €		
	Melanie Mühlberger	49.635 €		
	Patrick Müller	124.088 €		
	Patrick Planing	87.358 €		
	Tobias Popovic	167.519 €		
	Markus Schmidt	56.253 €		
	Bastian Schröter	124.088 €		
	Christina Simon-Philipp	195.563 €		
	Gerhard Wanner	198.541 €		
	Kristina Weichelt-Kosnick	167.106 €		
	Nicola Wolpert	111.266 €		
	Berndt Zeitler	163.797 €		
Thomas Bäumer	124.088 €			
Jens Betha	142.950 €			

Kurzbeschreibung:

Überblick

Ziel des Projekts ist es, die Forschungserfahrung der Hochschule für Technik Stuttgart in Stadtentwicklung und Stadtmodellierung für die Energiewende einzusetzen, um gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH als Verbundpartner Strategien für eine klima-neutrale Region mit zukunftsfähigen Mobilitätskonzepten und nachhaltiger Industrieproduktion zu entwickeln.

Fragestellung

Ausgehend von dem Ziel, die „Third Mission“ in den Hochschulalltag zu integrieren, strebt die Hochschule eine Öffnung in Richtung der Gesellschaft an. Hierdurch können die

Ergebnisse aus dem Zusammenspiel zwischen Forschung und Lehre in die Zivilgesellschaft transferiert werden. Interne Transfer- und Vernetzungsstrukturen werden hierfür identifiziert und gestärkt.

Vorgehensweise

Das Projekt ist in insgesamt vier Teilvorhaben gegliedert.

In **Teilvorhaben 1** wird ein interaktives Kommunikations- und Transferportal entwickelt. Es bildet die Schnittstelle zwischen der HFT Stuttgart und den Stakeholdern und soll diese im Prozess der Innovationsentwicklung unterstützen.

In **Teilvorhaben 2** wird der Ausbau von Gründungs- und Innovationskultur an der HFT Stuttgart vorangetrieben sowie die zielgruppengerechte Aufarbeitung von Inhalten erarbeitet. Durch ein mobiles Kreativitätslabor mit flexibler Präsenz in der Region werden soziale Innovationen ermöglicht, indem für die HFT Stuttgart bisher wenig erschlossene Gruppen aus der Zivilgesellschaft als auch Unternehmen aus der Metropolregion angesprochen und in den Forschungstransfer und die Vernetzung einbezogen werden.

Im **dritten Teilvorhaben** werden insbesondere Umsetzungsprojekte aus dem IBA-Kontext die transdisziplinären Prozesse und die interdisziplinäre Expertise der HFT Stuttgart unterstützt.

Der Ausbau des Technologietransfers bildet mit dem **Teilvorhaben 4** einen weiteren Baustein des regionalen Ökosystems für Innovationen und Transfer an der HFT Stuttgart. Mit dem TV4 streben wir eine verbesserte Wertschöpfung öffentlich finanzierter Forschungsergebnisse an.

Einige Ergebnisse

- Transferportal zur Bereitstellung und zum Austausch von Daten und Informationen mit Netzwerkpartnern und interessierten Bürgerinnen und Bürgern
- Gründungsförderung und –beratung für Studierende und Mitarbeitende
- Wissenstransfer von praxisrelevanten Forschungsergebnissen über vielfältige Medien (Podcast, Videos, Artikel, Instagram, Twitter)
- Begleitung von Transferprojekten für namhafte Industriepartner aus der Metropolregion Stuttgart
- Veranstaltungsangebote zur Diskussion einer zukunftsfähigen, lebenswerten Metropolregion 4.0, wie Dialogforen, HFTmeetsIBA
- Weitreichende Transferstrukturen zur Etablierung der Third Mission an unserer Hochschule implementiert.
- Angewandte transdisziplinäre Transferprojekte in verschiedenen IBA27 Quartieren

3.1.42 Mobility4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: Mobility4iCity – Mobilität und Stadtraum
 Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
 Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)
 Partner: Bundesverband Kalksandstein Industrie e.V.,
 Landeshauptstadt Stuttgart,
 Mercedes-Benz AG,
 Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg,
 M.O.S.S. - Computer Grafik Systeme GmbH,
 Stadtwerke Stuttgart GmbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/mobility4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.06.21-31.08.22, verlängert bis 31.03.23	Thomas Bäumer	44.163 €	200.742 €	366.618 €
	Volker Coors	34.126 €		
	Lutz Gaspers	34.126 €		
	Christina Simon-Philipp	36.134 €		
	Berndt Zeitler	52.193 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Zentrales Ziel des Vorhabens ist es, zu einer Förderung nachhaltiger Mobilität, zur Qualifizierung des Stadtraums und zum Schutz vor tieffrequentem Schall in der Region Stuttgart beizutragen und hierfür erste Konzepte zu entwickeln. Das Projekt stellt einen praxisorientierten Baustein zum Erreichen der Klimaschutzziele dar und zur Steigerung der Lebensqualität in den Städten dar.

Fragestellung

Wie kann ein Höchstmaß an individueller Mobilität mit einem Minimum an MIV gelingen? Inwieweit sind die Bürgerinnen und Bürger bereit, eine solche Transformation umzusetzen und einen Mehrwert für sich auf individueller und kollektiver Ebene entdecken? Welche neuen Instrumente und Methoden sind dafür notwendig und welche Perspektiven ergeben sich daraus? Wie können die Bewohnerinnen und Bewohner vor Schall im tieffrequenten Bereich geschützt werden?



Abbildung 28: Durchführung partizipativer AR- und VR-Experimente mit Computer-Brille am Leonhardsplatz

Vorgehensweise

Das Projekt ist in drei Teilvorhaben gegliedert:

In Teilvorhaben 1 „Mobilität, Stadtraum und kollaborative Prozesse“ adressiert das Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger sowie die Nutzung und Gestaltung des Stadtraums.

In Teilvorhaben 2 „User Centered Mobility“ wird eine datenbasierte Akzeptanzanalyse von Verkehrsmitteln im verdichteten und weniger verdichteten Raum insbesondere bei Pendelwegen untersucht.

In Teilvorhaben 3 „Tieffrequente Schalldämmung von Fassaden“ werden Daten und Algorithmen zum Schallschutz von Baukonstruktionen im tieffrequenten Bereich ermittelt.

Angestrebte Ergebnisse

Das Forschungsvorhaben stellt die Chance dar, Kommunen bei neuen, partizipativen Transformationsprozessen zu begleiten, die durch soziale und technische Innovationen unterstützt werden. Es sollen signifikante Quellen des Erkenntnisgewinnes für den Einsatz künftiger, gesellschaftlich genutzter Mobilitätsformen zugänglich gemacht werden. Zusätzlich wird ein Bauteilkatalog mit relevanten Konstruktionen von energetisch optimierten Fassaden erstellt. Die Entwicklungen, die in diesem Vorhaben angegangen werden, verknüpfen auf neuartige Weise mehrere Forschungsgebiete. Als forschungsstarke, in der Region gut vernetzte Hochschule wollen wir den Wandel in der Gesellschaft zukunftsfähig und verantwortungsvoll mitgestalten.

3.1.43 NATIVE (Entwicklung NI-System)

Arbeitstitel: NATIVE – Entwicklung eines Nachhaltigkeits-Indikatoren-Systems für die Versicherungsbranche als Instrument zur Bewertung und Messung der Nachhaltigkeits-, Klimaschutz und Klimaanpassungsleistung

Mittelgeber: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Förderprogramm: -

Partner: Greensurance Stiftung, Für Mensch und Umwelt gemeinnützige Gesellschaft mbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/native

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.19-30.09.21, verlängert bis 28.02.22	Tobias Popovic	26.874 €	26.874 €	56.335 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Während es in Deutschland bereits einige dezidiert nachhaltigkeitsorientierte Banken gibt, ist dies für Versicherungen bislang kaum der Fall. Während Versicherer im Bereich Nachhaltigkeit also eher Nachzügler sind, so sind sie andererseits – insbesondere im hier betrachteten Kompositbereich – stark vom Klimawandel betroffen und würden – z.B. durch entsprechende Versicherungsprodukte oder die Kapitalanlage nach ESG-Kriterien – über unterschiedliche Ansatzpunkte, u.a. zur Bekämpfung des Klimawandels, verfügen.

Fragestellung

Dementsprechend soll untersucht werden, ob Versicherungsunternehmen diese potentiellen Hebel und Ansatzpunkte bereits aktiv nutzen und sie sich so bereits auf den Weg zu mehr Nachhaltigkeit gemacht haben. Dabei ist sowohl die Unternehmens- als auch die Produktebene zu untersuchen.

Dies soll über die Erstellung eines unabhängigen Nachhaltigkeits-Indikatoren-Systems ermöglicht werden.

Vorgehensweise

Die Erstellung eines solchen Systems für die Versicherungsbranche setzt ein mehrstufiges Vorgehen voraus. So sind zunächst die bereits vorhandenen Ratings, Rankings, (Transparenz-) Initiativen und Indikatoren-Sets zu sichten und auf ihre Tauglichkeit hin zu prüfen. Die so festgestellten Lücken müssen durch die Entwicklung eigener Indikatoren geschlossen werden. Wichtig ist dabei insbesondere die Verbindung von Wissenschaft und Praxis, die einerseits durch eine diverse Besetzung des Projektteams und Beirats, andererseits aber auch durch eine kontinuierliche Einbindung der unterschiedlichen stakeholder (Versicherungsunternehmen, Kunden, Makler usw.) sicher zu stellen ist. Implikationen des „EU-Aktionsplans zur Finanzierung nachhaltigen Wachstums“ sollen in diesem Kontext ebenfalls berücksichtigt werden.

Die so entwickelten Kennzahlen werden anschließend bei den Versicherungsgesellschaften erhoben.

Ergebnisse

Im Rahmen des Vorhabens wurde vor dem Hintergrund des EU Aktionsplans zur Finanzierung Nachhaltigen Wachstums ein aus 300 Einzelindikatoren bestehendes Analyse- bzw. Ratingsystem hinsichtlich der Nachhaltigkeit von Sachversicherungen entwickelt. Die Indikatoren der Nachhaltigkeitsbewertung wurden auf Basis eines theoriegeleiteten Ansatzes sowie durch Berücksichtigung existierender Ratingansätze entwickelt. Als Leitprinzip diente die Frage der transformativen Wirkungen von Versicherungen, i.S. einer Hebelfunktion für die klimaneutrale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft. In einer ersten Analyse wurden 19 Sachversicherungen aus dem deutschsprachigen Raum untersucht und die Analyseergebnisse veröffentlicht.

3.1.44 P2FA4CITY

Arbeitstitel: P2FA4CITY - Ameisensäure als Wasserstoffspeicher für Gebäude und Quartiere
Mittelgeber: Vector Stiftung
Förderprogramm: MINT-Innovationen
Partner: Greensurance Stiftung, Für Mensch und Umwelt gemeinnützige Gesellschaft mbH
Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/native

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.22-31.12.22	Dirk Pietruschka	97.500 €	97.500 €	97.500 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Wasserstoff wird zukünftig auch für die Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Quartieren eine wichtige Rolle einnehmen. Eine technische Herausforderung ist die Speicherung und der Transport von Wasserstoff. In diesem Forschungsvorhaben soll die Speicherung von Wasserstoff in Form von Ameisensäure durch direkte Elektrolyse von Wasser mit Kohlenstoffdioxid untersucht werden. Im Fokus stehen dabei die Systemintegration in urbane Energiesysteme, der Betrieb mit intermittierenden erneuerbaren Energien, sowie die kontinuierliche Prozessüberwachung und Regelung.

Fragestellung

- Wie kann Ameisensäure als Energieträger für die Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden?
- Können CO₂-Elektrolyseure in bestehende Energiesysteme integriert und mit schwankenden Stromlasten betrieben werden?
- Wie kann die CO₂-Elektrolyse unter solchen Bedingungen überwacht und gesteuert werden?
- Wie kann ein sicheres An- und Abfahren der Anlage gewährleistet werden?

Vorgehensweise

Zunächst wird ein Prototyp eines CO₂-zu-Ameisensäure-Elektrolyseurs im Labor aufgebaut. Dazu soll mit möglichst kosteneffizienter Sensorik eine kontinuierliche Prozessanalytik erfolgen. Weiterhin werden Komponenten- und Systemmodelle entwickelt und in die INSEL Simulationsumgebung integriert. Die Modelle sollen anschließend in Laborexperimenten validiert und für eine simulationsgestützte Entwicklung von Steuerungs- und Regelungsalgorithmen für den Elektrolyseur genutzt werden. Am Laborprotyp werden die Regelungsalgorithmen anschließend getestet und bewertet. Dabei steht der Betrieb mit schwankenden Lasten im Fokus der Bewertung. Die Möglichkeit den enthaltenen Wasserstoff in der erzeugten Ameisensäure nutzbar zu machen und damit ein vollständiges Energiespeichersystem zu erhalten wird untersucht und die Leistungsfähigkeit des Systems anhand von Fallstudien evaluiert.



Abbildung 29: Prototyp des CO₂-zu-Ameisensäure-Elektrolyseurs

Ergebnisse

- Lauffähiger Laborprototyp der bei schwankenden Lasten dauerhaft betrieben werden kann
- Modelle für die Komponenten wurden erstellt (INSEL)
- Verschiedene Szenarien für Versorgungskonzepte mit ameisensäurebasierter Wasserstoffspeicherung wurden berechnet.
- Ein Leitfaden für die Systemintegration, die Anlagendimensionierung und den Betrieb wurde erstellt.

Ausblick:

- Einbindung des Teststands in die Lehre (Projekt- und Abschlussarbeiten)
- Weiterentwicklung des Projekts (Hochskalierung, Feldversuche)

3.1.45 RE:New City Incubator

Arbeitstitel: RE:New City Incubator
 Mittelgeber: Stadt Stuttgart
 Förderprogramm: Stuttgarter Klima-Innovationsfonds
 Partner: Fraunhofer IAO
 Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/renew-city-incubator

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.12.22-31.07.24	Patrick Planing	0 €	0 €	319.779 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

Laut dem Bericht des UN-Umweltprogramms bewegt sich die Bau- und Gebäudewirtschaft aktuell nicht in Richtung des in Paris festgelegten Klimaziels, sondern entfernt sich von den Vorgaben. Damit diese Entwicklung umgekehrt wird, ist ein schneller Übergang zu Zukunftstechnologien notwendig. Ziel des Projektes RE:New City ist es innovativen Start-Ups, die Technologien im Bereich Property Technology (PropTech), Construction Technology (ConTech) und Sanierung von Bestandsgebäuden entwickeln, eine Möglichkeit zu bieten in Pilotprojekten ihre Technologie zusammen mit Praxispartnern aus der Industrie zu verproben. Hierdurch sollen mögliche CO₂ Einsparpotenziale verlässlich ermittelt werden und somit das Fundament für eine schnelle Skalierung der Technologien geschaffen werden. Dabei sollen auch wesentliche Einflussfaktoren auf die Kollaboration von Start-Ups und reiferen Unternehmen untersucht werden.

Im aktuellen Stand der Forschung stehen hier drei konkurrierende Theorien gegenüber: Ressourcenbasierte Theorie (Unternehmen gehen Kooperationen ein, um Ressourcen zu erwerben, über die sie intern nicht verfügen), Theorie der Absorptionsfähigkeit (Unternehmen beteiligen sich an Kooperationen, um ihre Fähigkeit zu verbessern, neues Wissen und neue Technologien zu identifizieren, zu erwerben und zu nutzen), und die Netzwerktheorie (Unternehmen gehen Kooperationen ein, um Zugang zu wertvollen Netzwerken von Kunden, Lieferanten und Partnern zu erhalten). Im Anwendungsfall der Start-Up- und Unternehmens-Kollaboration in der Bau- und Gebäudewirtschaft soll hierbei neben der Unterstützung der Start-Ups auch ein Beitrag zur Entrepreneurship-Forschung geleistet werden.

Fragestellung

1. Wie können innovative Technologien in der Bau- und Gebäudewirtschaft schnell und effizient in Pilotprojekten verprobt werden um CO₂ Einsparpotenziale und weitere Kennwerte zu ermitteln?
2. Wie können in einem Innovationsnetzwerk für die Bauindustrie Hochschulen, Start-Ups und etablierte Unternehmen möglichst effizient zusammenarbeiten um neue Technologien schneller zu skalieren als dies bisher der Fall ist?
3. Welche Einflussfaktoren sind für die Akteure in der Kollaboration entscheidend für den Erfolg einer Start-Up und Unternehmenskollaboration?

Vorgehensweise

1. Quantitative Berechnung der CO₂ Einsparpotenziale durch messbasierte Methoden, Modellierung von Emissionen und Berechnung der Emissionsfaktoren in den Pilotprojekten. Hierbei sollen mehrere gängige Methoden für die Bilanzierung der CO₂-Reduzierung bei neuen Technologien, die auf den Grundsätzen der Lebenszyklusanalyse (LCA) und der Bilanzierung von Treibhausgasen (GHG) beruhen, neu kombiniert werden (Insbesondere Cradle-to-grave LCA, Attributional LCA und Consequential LCA).
2. Qualitative Begleitforschung zur Evaluation der Anwendung der Methoden des strategischen Entrepreneurship und Exploitationsstrategien bei der Skalierung der Technologien zwischen Start-Ups und etablierten Unternehmen. Hierbei geplant sind Fokus-Gruppen und Tiefeninterviews der Beteiligten Akteure, die mithilfe Grounded Theory in Längs- und Querschnittsanalysen ausgewertet werden

Angestrebte Ergebnisse

1. Entwicklung neuer Methoden für die Evaluation von CO₂ Einsparpotenziale für Start-Ups zur Unterstützung neuer Technologien in frühen Entwicklungsphasen.
2. Beitrag zur Entrepreneurship Forschung durch die Weiterentwicklung der ressourcenbasierten Theorie, Theorie der Absorptionsfähigkeit sowie Netzwerktheorie bei den Kollaborationsprozessen zwischen Start-Up und etablierten Unternehmen.

3.1.46 Reallabor Klima - MobiQ

Arbeitstitel: MobiQ - Nachhaltige Mobilität durch Sharing im Quartier
 Mittelgeber: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg
 Förderprogramm: Reallabor Klima
 Partner: Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen/ Geislingen (HfWU)
 Öko Institut e.V. Berlin
 Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/mobiq
www.reallabor-mobiq.de

Laufzeit	Projektleitung	Mittel für die HFT Stuttgart		
		im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.05.21-29.02.24	Christina Simon-Philipp	80.000 €	80.000 €	268.704 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die in Baden-Württemberg entwickelten Reallabore sind ein gemeinsames Experimentierfeld von Gesellschaft, Politik und Wissenschaft. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung von nachhaltigen Lösungen für den Klimaschutz. Zu den insgesamt fünf geförderten Reallabor-Projekten gehört auch das Reallabor MobiQ – Nachhaltige Mobilität durch Sharing im Quartier (MobiQ). Bearbeitet wird das Projekt von der Hochschule für Technik Stuttgart, der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU, Lead) und dem Öko Institut e.V. in Berlin.

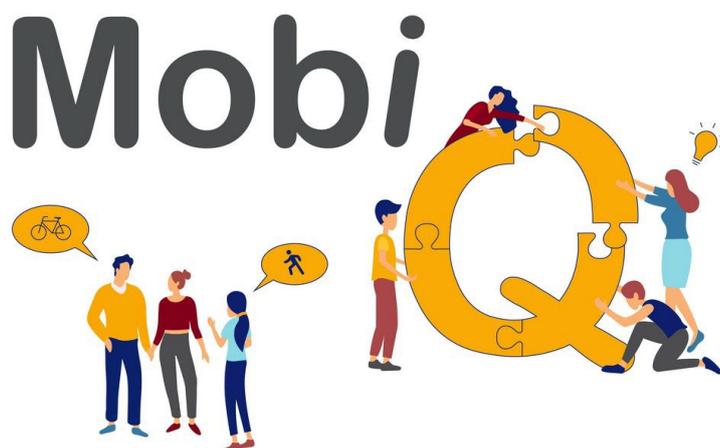


Abbildung 30: Zusammenfassung der Inhalte von MobiQ als Grafik

Fragestellung

Mobilität ist die Voraussetzung dafür, dass Wirtschaft und Gesellschaft funktionieren. Sie unterliegt heute jedoch einem tiefgreifenden Transformationsprozess. MobiQ nimmt diesen Prozess zum Anlass, um folgende Fragestellungen zu bearbeiten:

1. Wie kann nachbarschaftliches Engagement einen positiven Beitrag für eine klimafreundliche und nachhaltige Mobilität leisten und welche Potenziale ergeben sich daraus für die Gestaltung und Nutzung des öffentlichen Raums?

2. Wie können soziale Netzwerke, die bedarfsgerechte Mobilitätskonzepte entwickeln wollen, vor Ort erkannt, aufgebaut und stabilisiert werden und inwiefern ist dadurch gesellschaftliche Teilhabe möglich?
3. Inwieweit sind Bürger:innen bereit, eine Transformation zu geteilter Mobilität in ihrem Alltag umzusetzen und wie kann diese Bereitschaft durch kommunale und zivilgesellschaftliche Akteure gefördert werden?
4. Ist es möglich, Mobilitätsalternativen zum eigenen Auto in Räumen und bei Zielgruppen anzubieten, in denen bisher keine derartigen Angebote existieren und für die das Sharing von Mobilität bisher keine Alternative zum privaten Pkw-Besitz ist?

Vorgehensweise

Drei Quartiere werden von den Projektpartnern untersucht: Reallabor Geislingen, Reallabor Stuttgart-Zuffenhausen-Rot und das Reallabor Waldburg. Gemeinsam mit Bürger:innen werden wirtschaftlich tragfähige Konzepte entwickelt, besonders dort, wo Sharing-Angebote bislang nicht erfolgreich waren. Es sollen Initiativen gefördert werden für inklusive, barrierefreie und gendergerechte Mobilität. Auch der Transfer in aktuelle Prozesse in Baden-Württemberg ist geplant – im Rahmen der Internationalen Bauausstellung IBA `27 und des Strategiedialogs Automobilwirtschaft (SDA)

Angestrebte Ergebnisse

Im Ergebnis setzt das Projekt Impulse für die zivilgesellschaftliche Gestaltung nachhaltiger Mobilität und zeigt auf, welche Potenziale sich für die Gestaltung und Nutzung des öffentlichen Raums ergeben. Von MobiQ soll das Signal ausgehen, dass nachhaltige Mobilität eine realistische Utopie ist.

3.1.47 REWARDHeat

Arbeitstitel: Renewable and Waste Heat Recovery for Competitive District Heating and Cooling Networks

Mittelgeber: Europäische Union

Förderprogramm: Horizon 2020 – Energy Efficiency

Partner: EURAC Research – Accademia Europea die Bolzano (Italien), A2A Calore e Servizi S.r.l. (Italien), Aalborg University (Dänemark), Albertslund Kommune (Dänemark), Artelys (Frankreich), Arvalla (Schweden), Cartif (Spanien), Dalkia France SCA (Frankreich), Danfoss A/S (Dänemark), European Heat Pump Association AISBL (EHPA) (Belgien), Electricite de France (Frankreich), Energie PLUS Concept GmbH (Deutschland), Enisyst GmbH (Deutschland), EUROHEAT & POWER (Belgien), HAWK - Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen (Deutschland), Hulleras del Norte S. A. (Spanien), Universität Zagreb, Fakultät für Maschinenwesen und Schiffbau (Sveuciliste u Zagrebu, fakultet strojarstva i brodogradnje, Kroatien), Indepro AB (Schweden), IVL – Swedish Environmental Research Institute (IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Schweden), KWA Contracting AG (Deutschland), Ljeciliste Topusko (Kroatie), MIJNWATER B.V. (Niederlande), Ochsner Process Energy Systems Research GmbH (Österreich), RINA Consulting S.p.A. (Italien), Sampol Ingenieria y Obras S.A. (Spanien), Thermaflex International Holding b.v. (Niederlande), Wärme Hamburg GmbH (Deutschland)

Webseite: www.rewardheat.eu/en/
www.hft-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/projektuebersicht/aktuelle-projekte/rewardheat

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.19-30.09.23	Tobias Popovic	39.710 €	39.710 €	239.125 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Interesse an nachhaltigen Investitionen (Sustainable Investments) nimmt kontinuierlich zu. Vor diesem Hintergrund soll untersucht werden, inwiefern sich Nahwärmenetze als neue Anlageklasse im Bereich Sustainable Investments erschließen lässt und Investoren hierfür gewonnen werden können. Aufgrund der hohen

Investitionsvolumina sowie des langfristigen Anlagehorizonts, richtet sich der Fokus auf öffentliche Institutionen sowie unterschiedliche institutionelle Investoren (z.B. Investmentfonds, Versicherungen, Pensionsfonds).

Vorgehensweise

Zunächst werden die unterschiedlichen Projekte hinsichtlich ihrer Rendite-Risiko-Relation sowie ihrer Nachhaltigkeitswirkungen analysiert, innovative Finanzierungskonzepte werden entwickelt. Ebenso soll ein Austausch mit potenziellen Investoren stattfinden.

Angestrebte Ergebnisse

Ziel des Arbeitspakets, an dem die HFT Stuttgart beteiligt ist, ist die Entwicklung von Geschäftsmodellen und Finanzierungslösungen sowie die Mobilisierung öffentlicher und privater Investitionen.

3.1.48 SDE21-coLLab

Arbeitstitel:	Teilnahme des Teams coLLab der HFT Stuttgart am Solar Decathlon Europe 2021
Mittelgeber:	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Förderprogramm:	Energieforschung / Energiewende Bauen
Partner:	-
Webseite:	www.collab.hft-stuttgart.de/

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.12.20-31.10.22	Jan Cremers	369.700 €	369.700 €	569.946 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Den thematischen Rahmen für das Forschungsvorhaben gibt die Ausschreibung des Wettbewerbs Solar Decathlon Europe '21 vor, für den Gebäudeprototypen entwickelt werden sollen, die neben energetischer Exzellenz auch erstmals den urbanen Kontext adressieren. Unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und verantwortungsbewusstem Ressourcenmanagement sind dabei die Wiederbelebung und Weiterentwicklung von typischen Bestandsquartieren durch Renovierung, Transformation und Wiedernutzung sowie die Entwicklung solarer Energieversorgungskonzepte über die Systemgrenze einzelner Gebäude hinaus wichtige Zielsetzungen.

Fragestellung

- Nachverdichtungen im urbanen Raum mittels innovativer Interventionen
- Entwicklung von klimaneutralen Gebäudekonzepten über den gesamten Lebenszyklus unter Einbezug der Bestandsgebäude
- Kreislauffähige Konstruktionen aus nachwachsenden Baustoffen, rezyklierten bzw. rezyklierbaren Materialien und vorhandenen Bauteilen/-materialien (urban mining)
- Nachhaltige Mobilität
- Entwicklung von nachhaltigen Finanzierungskonzepten
- Intensivierung des Dialogs der am Bau beteiligten Akteure
- Innovative Lehrkonzepte durch interdisziplinäre Projektarbeit

Vorgehensweise

Das Projekt ist in verschiedene Arbeitspakete gegliedert und richtet sich im Zeitplan nach den Wettbewerbsvorgaben (Deliverables):

1. Projektmanagement und Controlling
2. Konzeptentwürfe und Vertiefung
3. Detailplanung
4. Ausführungsplanung
5. Bau und Testphase der Demonstration Unit
6. Wettbewerb und Betrieb in Wuppertal
7. Nachnutzung

Ergebnisse

Im Bereich Architektur wurde ein Grundrisskonzept und Konstruktionssystem entwickelt, welches auf Gebäude mit ähnlichen Bestandsstrukturen wie das untersuchte Bestandsgebäude übertragbar ist. Ein besonderes Augenmerk wurde auf Modularität und ressourcenschonende Bauweisen gelegt. Im Bereich der Gebäudetechnik wurde neben der Bestandsanalyse und einem zugehörigen Sanierungskonzept anhand von umfangreichen Simulationen ein Energiekonzept entwickelt, welches Bestand und Aufstockung in einer Symbiose verbindet. Insbesondere sticht hier das in Zusammenarbeit mit Unternehmenspartnern entwickelte System für eine vorgehängte Energiefassade heraus. Das System besteht aus Stahlrahmen die vor Fassade des Gebäudes angebracht werden. In diese modularen Rahmen wird ein Edelstahlseilnetz eingehängt, welche als Aufnahme für organische Photovoltaikzellen (OPV) unterschiedlicher Größe dienen. Im Bereich der Nachhaltigkeit wurde bei den Baustoffen darauf geachtet, auf nachwachsende und ökologische Rohstoffe zu setzen. Die Aufstockung ist daher in Holzständerbauweise errichtet und als Dämmstoff werden z.B. ein Produkt unseres Projektpartners eingesetzt, welches aus Sägespänen besteht. Die Fassade der HDU wird aus Resthölzern gefertigt und es wird darauf geachtet im Aufbau und der Konstruktion durch die Trennbarkeit von Materialien und der Verzicht auf Verklebungen einen Sortenreinen Rückbau zu ermöglichen. Für das gesamte Gebäude wurde neben einer klassischen Ökobilanzierung (LCA) auch der Urban-Mining-Index (UMI) ermittelt.

3.1.49 SensAR

Arbeitstitel: SensAR - Sensorische Daten und Augmented Reality
 Orts- und kontextbezogene sensorische Daten vermittelt via
 Augmented Reality

Mittelgeber: Carl-Zeiss-Stiftung

Förderprogramm: Transfer– Digitalisierung

Partner: Daimler Truck AG, Leuze electronic GmbH + Co. KG, Softvise
 GmbH

Webseite: www.sensar.hft-stuttgart.de
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/sensar
<https://sensar.hft-stuttgart.de/>

Laufzeit	Projektleitung	Mittel für die HFT Stuttgart		
		im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.04.19-31.03.22 verlängert bis 30.09.22	Volker Coors	0 €	0 €	750.000 €
	Eberhard Gülch	0 €		
	Stefan Knauth	0 €		
	Gero Lückemeyer	0 €		
	Franz-Josef Schneider	0 €		
	Jan Seedorf	0 €		
	Dieter Uckelmann	0 €		
	Ursula Voß	0 €		

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Fokus des Projekts SensAR steht die Vermittlung von sensorischen Daten mittels Augmented Reality (AR) und ihre Nutzung im Produktionsprozess. Der Ansatz konzentriert sich auf generalisierbare Abläufe, die in vielen Unternehmen vorkommen, ohne in spezifische Produktionsabläufe einzudringen. Ziel ist, eine Entlastung durch automatisierte Erfassung und digitalisierte Assistenzsysteme zu erreichen.

Fragestellung

Projektziel von SensAR ist die Entwicklung von Beispielanwendungen für den Einsatz von Augmented Reality (AR) zum Abrufen und kontextsensitiven Darstellen von Sensordaten, die drei aktuelle Anwendungsfälle unter Beachtung der IT-Sicherheit unterstützen. Dabei sollen geeignete Technologien ermittelt und kombiniert werden. Ziel ist ein ganzheitlicher Ansatz, der Forschungsbereiche wie die dynamische Objekterkennung, Ortung, Sensorik und Standards, UI sowie Datensicherheit vereint.

Vorgehensweise

Teilbereiche des Projekts sind:

- Objekterkennung, beispielsweise von Einrichtung oder Ladungsträgern in Industriehallen, aus Laserpunktwolken bzw. Kamera (Prof. Eberhard Gülch, Prof. Ursula Voß, Prof. Franz-Josef Schneider)
 - Lokalisieren von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern über das Smartphone mittels Indoorpositionsbestimmung (Prof. Stefan Knauth)
- Auslesen der Daten von Sensoren mit verschiedenen Standards (Prof. Dieter Uckelmann)

- User Interface mit der Darstellung der Sensordaten und Bedienelemente (Prof. Volker Coors, Prof. Gero Lückemeyer)
- Datensicherheit und Datenschutz (Prof. Jan Seedorf)

Anhand von drei Beispielszenarien sollen Möglichkeiten für Augmented Reality-Anwendungen dargestellt werden:

- Facility Management (Auslesen von im Gebäude angebrachten Sensoren mit dem Smartphone und grafische Darstellung von Wartungsbedarf oder Fehlern)
- Industrie, wie beispielsweise das Erkennen von Industriegebäudeeinrichtung und Ladungsträgern in Laserpunktwolken
- Logistik: Eine Fachkraft benötigt an einer Maschine Unterstützung. Mittels Smartphone-App mit Indoor-Lokalisierung können hier Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem kürzesten Laufweg alarmiert werden. Alternativ kann mittels Remote Assistance Hilfe zur Fehlerbehebung geleistet werden.



Abbildung 31: Sensor_Vision, das Augmented Reality im Einsatz darstellt

Ergebnisse

Es konnten vier unterschiedliche Use Cases identifiziert und bearbeitet werden, die eine Bandbreite technologischer Anforderungen abdecken: Objekte und Sensoren von stationär bis zu mobil, benötigte Displaytechnologie von konventionell bis AR. Die vier Use Cases sind RFID-Messkammer, Fabriklayout, Ladungsträger und E-Bike. Für diese Use Cases konnten Prototypen implementiert und evaluiert werden, die die für den jeweiligen Use Case notwendigen Technologiekomponenten von der KI-gestützten Objekterkennung über Sensordatenaustausch und User Interface bis zu Sicherheitsanforderungen erfolgreich verknüpften. Insbesondere die RFID-Messkammer und der dafür erstellte Prototyp einer AR-gestützten Bedienungshilfe und Wegnavigation zur Messkammer stellte sich als besonders repräsentativer Anwendungsfall heraus. Er stellt einerseits übliche Industrieszenarien wie Wegführung zu und Zustandsanzeige von Maschinen dar und erfordert auch die Verknüpfung einer Vielzahl unterschiedlicher Technologiekomponenten.

Durch die durchgeführten Transferveranstaltungen, in denen Demonstrationen als auch Diskussionen im Workshop-Charakter stattfanden, konnte Feedback von außen im Allgemeinen und über eingeladene KMUs im Speziellen eingeholt werden. Dieses Feedback bestätigte den prototypischen Charakter der Use Cases und triggerte einen

Ideen- und Wissensaustausch. Das Feedback zeigte aber auch auf, dass, wie erwartet, in der Industrie und gerade bei den KMUs sehr konkrete Fragestellungen auftreten, die eine jeweils konkret abgestimmte Implementation erfordern. Diese Abstimmung ist aber aufgrund der offen implementierten Basis sowie dem bisherigen Fokus auf die generalisierbaren Abläufe deutlich leichter umsetzbar. Innerhalb des Projekts konnte also die Durchführbarkeit einer AR-basierten Visualisierung von Sensordaten im Industrie 4.0 Umfeld gezeigt werden, die den Weg für zukünftige Produktentwicklungen in diesem Bereich skizziert. Das Ziel, KMU hierdurch einen niederwelligen Einstieg in das Thema zu ermöglichen, wurde somit erreicht.

3.1.50 SenSim4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: SenSim4iCity – Sensoren und Simulation für Energieeffizienz und Umwelt

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: Robert Bosch GmbH
 Soundplan
 MANN+ HUMMEL

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-sensim4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.09.22-31.12.24	Dirk Pietruschka	35.640 €	81.000 €	640.569 €
	Dieter Uckelmann	27.540 €		
	Ursula Voß	11.340 €		
	Berndt Zeitler	6.480 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Quartier als überschaubarer, ein soziales Bezugssystem darstellender Teil einer Stadt beschreibt das alltägliche Lebensumfeld von Menschen und ist der geeignete Rahmen, um Einflüsse des Menschen auf seine Umwelt und damit auf Gesundheit und Wohlbefinden zu steuern. Weiterentwicklungen bei Sensorik und Simulation eröffnen durch in zunehmendem Umfang gesammelte bzw. generierte Daten neue Möglichkeiten, Zusammenhänge zu verstehen und zielgerichtet einzugreifen. Aus unterschiedlichen Nutzungen (industrielle Liegenschaft, Wohngegend) ergeben sich aber neben unterschiedlichen Zielen auch eine deutlich unterschiedliche Ausgangslage bei der Datenerfassung (bspw. festinstalliert vs. mobil, direkt vs. höchstens indirekt messbare Größen) und unterschiedliche Möglichkeiten der Steuerung und Einflussnahme.

Fragestellung

SenSim4iCity untersucht die Nutzung von Daten unter diesen Randbedingungen: Wie lässt sich der energetische Betrieb einer Liegenschaft verbessern, das Facility Management unterstützen und der Komfort für Mitarbeiter:innen erhöhen?

Wie lassen sich im Wohnumfeld die Zusammenhänge zwischen Straßenverkehr, Lärm- und Schadstoffbelastung beschreiben, wie die tatsächlichen Belastungen darstellen und reduzieren?

Vorgehensweise

In SenSim4iCity werden verschiedene technologische Ansätze an konkreten Beispielen der Partner in den Teilprojekten

1. Entwicklung eines Visualisierungstools zur effizienten Performanceanalyse einer industriellen Liegenschaft (Dr. Dirk Pietruschka)
2. Smart Wireless Solutions for Industrial Buildings (Prof. Dr. Dieter Uckelmann)
3. Simulation verkehrsinduzierter Schadstoffbelastung in Innenstädten (Prof. Dr. Ursula Voß)
4. Korrelation zwischen Verkehr, Feinstaub und Lärm (Prof. Dr. Berndt Zeitler)

exemplarisch umgesetzt und erprobt



Abbildung 32: Luftbild des Industriestandortes Schwieberdingen der Robert Bosch GmbH

Vorgehensweise

- Entwicklung differenzierter Visualisierungsmethoden und Darstellung des energetischen Betriebs auf Basis der kabelgebundenen Gebäudeleittechnik (GLT) in einem benutzerfreundlichen Dashboard
- Prototypische Umsetzung von vorab spezifizierten Use Cases, in denen drahtlose Technologien und Open-Source-Software aus dem Bereich Smart Home dazu eingesetzt wird, nicht an die GLT angebundene Bestandsgebäude und Außenbereiche eines Betriebsgeländes zu vernetzen, zu überwachen und zu steuern
- Weiterentwicklung und Validierung der simulationstechnischen Beurteilung von Schadstoffausbreitung und -reduktionsmaßnahmen in einem urbanen Wohnquartier
- Zeitabhängige Lärmkartierung und Ermittlung der Lärmbelastung im Außen- und Innenraum

3.1.51 Sensoren4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: Sensoren4iCity – Netzwerk autarker Sensoren zur Erfassung von Umweltdaten (explorativ)

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: -

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-sensoren4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.09.21-31.08.23 verlängert bis 30.04.2024	Detlev Pape	13.244 €	13.244 €	88.984 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Für die Untersuchung der Schadstoffverteilung in städtischen Gebieten, wie sie auch intensiv in verschiedenen parallelen iCity-Projekten untersucht werden, werden Messdaten mit hoher räumlicher Auflösung benötigt. Bisherige Messsysteme sind aufgrund ihrer Größe und Komplexität nun an wenigen Standorten verfügbar oder können aufgrund Ihres Energiebedarfs nur an speziellen Standorten mit geeignetem Stromanschluss installiert werden. Ziel dieses Projektes ist daher die Entwicklung kompakter Sensor-systeme zur räumlichen Erfassung von Umweltdaten (Feinstaub, CO₂, Temperatur ...), welche einen sehr niedrigen Energieverbrauch aufweisen, so dass sie autark über einen längeren Zeitraum operieren können. Dadurch kann solch ein Sensornetzwerk sehr flexibel mit vielen Sensoren an beliebigen Orten aufgebaut werden.

Fragestellung

Wichtige Fragestellung sind hierbei

- zum einen wie Sensorsysteme zur Erfassung von Umweltdaten kompakt und energieautark aufgebaut werden können, so dass sie möglichst einfach und flexibel installiert werden können.
- zum anderen gilt es zu untersuchen, wie hierbei trotzdem eine hohe Messgenauigkeit sichergestellt werden kann.

Vorgehensweise

Für einen kompakten Aufbau werden geeignete Sensorelemente hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und der Messgenauigkeit analysiert und selektiert sowie das Gesamtsystem auf einen möglichst autarken Betrieb optimiert. Gleichzeitig wird die Messgenauigkeit unter den verschiedenen Betriebsbedingungen analysiert und das optimale Verhältnis zwischen Messgenauigkeit und Laufzeit des Systems ermittelt. Auch Möglichkeiten, die Laufzeit des Systems durch zusätzliche Energiequellen zu verlängern, werden hierzu untersucht.

Angestrebte Ergebnisse

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Sensornetzwerkes für die Erfassung von Umweltdaten, an welchem die Funktionsweise und Möglichkeiten des Systems demonstriert werden und welches für vertiefte Untersuchungen der Verteilung und Ausbreitung von Schadstoffen eingesetzt werden kann. Ebenfalls werden erste Ergebnisse zu der Verteilung der Schadstoffe ermittelt.

3.1.52 ServSorp

Arbeitstitel: ServSorp – Offenes Flüssigsorptionssystem für Serverschränkkühlung

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Förderprogramm: Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) – Kooperationsprojekt

Partner: Firma Schwämmle GmbH

Website: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/servsorp

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.20-31.12.22, verlängert bis 30.06.23	Dan Bauer	0 €	30.054 €	176.843 €
	Wolfram Mollenkopf	30.054 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die weltweit steigende Nachfrage nach Geräten zur Luftkühlung und Lufttrocknung erfordert die Entwicklung innovativer, energiesparender und klimafreundlicher Lösungen für die Bereitstellung der hierfür erforderlichen Energie. Ein Ansatz hierfür ist die Flüssigsorptionstechnologie, die sowohl zur Trocknung als auch zur Kühlung von Prozessluftströmen eingesetzt werden kann. Im Projekt ServSorp ersetzt diese Technologie bei Serverschranksystemen die bisher eingesetzte Kühltechnik mittels Kompressionskälteanlagen.

Fragestellung

Serverschränkkühlungen verzeichnen national und international einen rasanten Zuwachs durch die stark wachsende Digitalisierung. In Bereichen mit vorhandener Abwärme oder solarer Wärme bedeutet die Möglichkeit der Serverschränkkühlung mittels Flüssigsorptionstechnologie eine Reduktion der Antriebsenergie für die Kühlung um bis 80%. Diese innovative Serverschränkkühlung liefert somit einen entscheidenden Beitrag zur notwendigen Reduzierung der weltweiten CO₂-Emissionen, als auch der Ozon schädlichen Kühlmittel.

Vorgehensweise

Im Kooperationsvorhaben mit der Firma Schwämmle GmbH werden Untersuchungen von Flüssigsorbenzien für Flüssigsorptionssysteme durchgeführt und das Leistungspotenzial an neu entwickelten Flüssigsorptionsmodulen analysiert. Parallel dazu werden verschiedene Anwendungskonzepte für eine sorptionsgestützte Serverschränkkühlung erarbeitet und spezifische Betriebspunkte des Systems definiert und am Sorptionsprüfstand untersucht. Anschließend wird ein Prototyp einer sorptionsgestützten Serverschränkkühlung konstruiert und ein Leistungsvergleich des Prototyps mit einem konventionellen Kühlsystem mit Kompressionskälteanlage durchgeführt. Während der Monitoringphase findet eine energetische Bewertung und eine Optimierung der technischen Details des Systems statt. Abschließend wird von der Schwämmle GmbH eine Wirtschaftlichkeitsanalyse des entwickelten sorptionsgestützten Serverschränkkühlsystems durchgeführt und weitere Anwendungsbereiche der Flüssig-sorptionstechnologie hinsichtlich des technischen und wirtschaftlichen Potenzials für mögliche neue Geschäftsfelder untersucht.

Angestrebte Ergebnisse

Als Gesamtziel des Verbundvorhabens wird ein Prototyp zur Serverschrankkühlung mit Flüssigsorptionstechnik entstehen. Die Vorhabenziele zur Einsparung von Primärenergie, Reduzierung der Betriebskosten und Vermeidung von klimaschädlichen Betriebsmitteln sollen mittels wissenschaftlichen Monitorings nachgewiesen werden und das technische, energetische und wirtschaftliche Potenzial der Flüssigsorptionstechnologie aufgezeigt werden.

3.1.53 Smart Public Building (iCity explorativ, vormals i_city)

Arbeitstitel: iCity 1: Smart Public Building – Universelle Plattform für interaktives Technologiemanagement in öffentlichen Gebäuden (exploratives Projekt)

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: -

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-smart-public-building

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.17-31.03.21, verlängert bis 31.07.21	Dieter Uckelmann	4.248 €	4.248 €	299.976 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Explorative Untersuchung der Nutzbarkeit von Smart-Home-Technologien als Erweiterung der klassischen Gebäudeautomation (GA) in öffentlichen Gebäuden.

Fragestellung

Im Smart-Home-Markt konnten sich Keyplayer bisher weder technologisch noch wirtschaftlich etablieren – eine Durchsetzung einzelner Technologien und Anbieter wie in der klassischen GA ist unsicher. Um die Bindung an einen bestimmten Anbieter zu vermeiden, wurden neuartige Konzepte auf Basis einer Open-Source-Plattform (openHAB) entwickelt. Ziele waren eine nachhaltige Gebäudenutzung, die Erhöhung des Komforts sowie das einfache Nachrüsten von Bestandsgebäuden. Das Forschungsinteresse galt vor allem der Frage nach den Anforderungen öffentlicher Gebäude an den Einsatz der drahtlosen Smart-Home-Technologien.

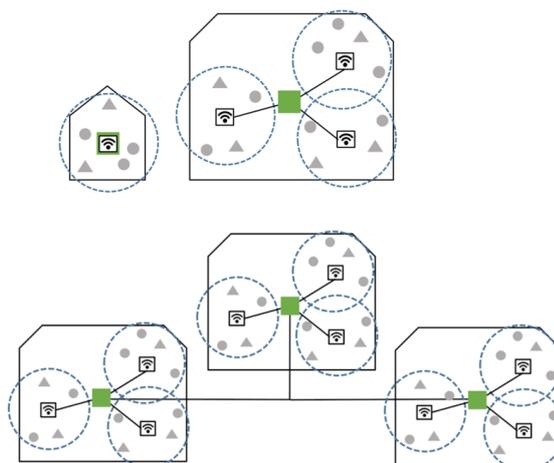


Abbildung 33: Smart Public Buildings – Oben: Darstellung verteilter smarterer Systeme für große Gebäude im Vergleich zu einem typischen Smart Home (basierend auf Heimgärtner, Hettich et. al., 2017), unten: Darstellung verteilter smarterer Systeme für mehrere große Gebäude wie bspw. einem Hochschul-Campus

Vorgehensweise

- Analyse der Anforderungen öffentlicher Gebäude und Klassifizierung öffentlicher Gebäude sowie geeigneter intelligenter Anwendungen
- Befragung von öffentlichen Einrichtungen in der Region Stuttgart zur Verbreitung von intelligenten Anwendungen und geplanten Investitionen
- Entwurf und prototypische Implementierung unterschiedlicher Anwendungsszenarien in den Gebäuden der Hochschule
- Integration von Nutzerinnen und Nutzern an der Hochschule sowie interessierter Communities



Abbildung 34: Smart Public Buildings - Feinstaubsensor, Multisensor und smartes Thermostat; User Interface (basierend auf dem HABpanel von openHAB) zur Darstellung und Steuerung der Geräte auf einem Tablet.

Erzielte Ergebnisse

- Aufbau einer Client-Server-Struktur als Forschungsumgebung; Vernetzung ausgewählter Gebäude der Hochschule und Installation von ca. 120 Sensoren und Aktoren; Konzept und Prototyp für verteilte smarte Systeme
- Entwicklung verschiedener Anwendungsszenarien, u.a.: Smart Metering; Smart Lecture Room / Office (Fensterstatus, Heizungsregelung, Präsenzmelder, Raumklima, CO₂-Ampel, User-Feedback, Tablet mit User Interface etc.); Room Occupancy (Schätzung der Raumauslastung)
- Einbindung weiterer Sensoren und Services in die Forschungsumgebung, bspw. Parkplatzsensor auf dem Campus, Belegung des benachbarten Parkhauses, Luftqualität im Außenbereich, lokales Wetter

Öffentliche Einrichtungen nutzen Gebäude häufig als Mieter oder verfügen nicht über die Mittel, um ihren Gebäudebestand mit kabelgebundenen Automatisierungssystemen nachzurüsten. Smart-Home-Geräte in Verbindung mit offenen Lösungen wie openHAB sind interoperabel und herstellerunabhängig einsetzbar und können an unterschiedliche Bedürfnisse angepasst werden. Sie müssen sich jedoch neuen Herausforderungen, etwa in Bezug auf Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit, IT-Sicherheit und Datenschutz, stellen.

3.1.54 Smart E-Park

Arbeitstitel:	Smart E-Park – SmartGrid E-Parkhaus Langer Graben Schwäbisch Hall
Mittelgeber:	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Förderprogramm:	BWPLUS – Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung
Partner:	Stadtwerke Schwäbisch Hall
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/smart-e-park

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
15.11.20-31.01.22, verlängert bis 30.09.22	Bastian Schröter	45.883 €	91.766 €	206.535 €
	Dieter Uckelmann	45.883 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Parkhaus Langer Graben in Schwäbisch Hall wird derzeit grundlegend saniert. Im Zuge der Sanierung planen die Stadtwerke Schwäbisch Hall zunächst eine der vier Park-ebenen mit 120 Ladepunkten für E-Fahrzeuge auszustatten (perspektivisch alle vier Ebenen) und die vorhandene Trafostation entsprechend zu erweitern.

Fragestellung

- Wie können viele Ladepunkte möglichst kostengünstig ohne größere Investitionen in die bestehende Versorgungsstruktur realisiert werden?
- Wie können Ladelastspitzen vermieden werden?
- Wie kann das Stromnetz durch das Laden von E-Autos stabilisiert werden?
- Wie können die Ladepunkte möglichst effizient verteilt werden?
- Wie kann E-Mobilität nahtlos in den ÖPNV integriert?
- Wie können tragfähige Betreibermodelle aussehen?

Vorgehensweise

Es wurden E-Ladesäulen installiert, die über je zwei Ladepunkte mit maximal 22 Kilowatt Ladeleistung verfügen. Für die Verkabelung der Ladestationen wurde auf Hausanschluss-, Parkdeckverteiler- und Unterverteiler Ebene ein innovatives kaskadiertes Anschlusssystem mit intelligenten Verteilerboxen (für je bis zu fünf Ladepunkte) vorgesehen und umgesetzt. Dadurch konnte die Verkabelung im Parkhaus deutlich kostengünstiger und mit wesentlich weniger Kupfer realisiert werden als in bisherigen Umsetzungen. Neben den Controllern in den Verteilerboxen wurden weitere Controller pro Parkebene und ein zentraler Controller im Bereich der Hauptverteilung installiert. Durch diese kaskadierte Intelligenz wurde ein hoch effizientes Ladelastmanagement realisiert, das lokale Überlastungen in der Verteilung effizient vermeidet und durch die Anbindung an das Venios System (Netzzustandsprognose) der Stadtwerke außerdem einen netzdienlichen Betrieb sicherstellt. Hierbei wurde auch eine eventuell zukünftig mögliche bidirektionale Nutzung der Fahrzeugbatterien berücksichtigt und vorbereitet.

Als wissenschaftlicher Partner hat die HFT Stuttgart das Verbundvorhaben durch die Entwicklung von KI-basierten Methoden zur Vorhersage und Bewertung von Ladezyklen für das intelligente Ladelastmanagement unterstützt und die Umsetzung

wissenschaftlich begleitet. Über ein Monitoring wurden Daten über das Ladeverhalten und die Auslastung der Ladeinfrastruktur gesammelt, anhand derer die Effizienz und Wirksamkeit der entwickelten Methoden analysiert wurden. So konnten letztere optimiert und für die weitere Verbreitung vorbereitet werden. Außerdem hat die HFT Stuttgart eine innovative und intuitive prototypische mobile Applikation zur Ladepunktreservierung sowie zum Echtzeit-Monitoring des Ladevorgangs entwickelt.

Ergebnisse

- Entwicklung einer Parkhaussimulation und Darstellung der Ladeprozesse von EVs
- Prognose der Parkraumbelegung sowie der Ladelastentwicklung
- Etablierung eines Parkhausmonitorings zur Erfassung der bezogenen Leistung pro Parkplatz
- Statistische Analyse des Ladeverhaltens für das Parkhaus Langer Graben in Schwäbisch Hall
- Entwicklung eines Klassifikationsmodells zur Unterscheidung von Fahrzeugen anhand von Messdaten
- Umsetzung einer Web-App zur Visualisierung der Auslastung der Ladeinfrastruktur des Parkhauses Schwäbisch Hall (siehe QR-Code rechts)
- Betrachtung der Möglichkeit der Stromnetzstabilisierung durch ein Ladelastmanagement

3.1.55 Smart2charge

Arbeitstitel: SmartGrid-fähige, intelligente E-Ladeinfrastruktur für den ländlichen Raum – Planung und Umsetzung, Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit am Beispiel der Gemeinde Wüstenrot; Teilvorhaben HFT Stuttgart: Intelligente Integration der Ladeinfrastruktur in das Energiesystem

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Förderprogramm: 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“

Partner: Gemeinde Wüstenrot, OXYGEN Technologies, enisyst GmbH, Mitsubishi Motors Deutschland, Castellan AG

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/smart2charge

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.12.19-30.11.22, verlängert bis 30.11.23	Thomas Bäumer	22.474 €	149.827 €	876.757 €
	Lutz Gaspers	22.474 €		
	Dirk Pietruschka	82.405 €		
	Tobias Popovic	22.474 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Der zu erwartende schnelle Ausbau der E-Mobilität stellt ländliche Kommunen vor große Herausforderungen. Insbesondere stellt sich die Frage, wie die notwendige Ladeinfrastruktur intelligent und zukunftsweisend mit hoher Akzeptanz aufgebaut und in das bestehende, oft über mehrere Generationen gewachsene Stromnetz, integriert werden kann. Wie dies wirtschaftlich sinnvoll umsetzbar und langfristig mit hoher Akzeptanz zu betreiben ist, soll im Projekt Smart2Charge analysiert und umgesetzt werden.

Fragestellung

Durch intelligente digitale Vernetzung können die Speicherkapazitäten der Fahrzeuge und ergänzende ortsgebundene Stromspeicher Flexibilität für das Stromnetz zur Verfügung stellen. Dies ermöglicht eine bessere Nutzung volatiler erneuerbarer Quellen. In kommunalen Gebäuden, Privathaushalten, Betrieben und im öffentlichen Bereich der Gemeinde Wüstenrot soll dies demonstriert werden. Außerdem soll das Wahlverhalten in Bezug auf nachhaltige Mobilitätsformen ausgelotet und Möglichkeiten der positiven Beeinflussung analysiert werden. Eine intelligente IT-Infrastruktur mit Anbindung an ein virtuelles Kraftwerk soll eine vorausschauende Steuerung der Lade- und Entladevorgänge (bei bidirektionaler Nutzung) und deren Vernetzung mit Energiemanagement-systemen auf Gebäude- und Quartiersebene ermöglichen.

Vorgehensweise

Das Vorhaben Smart2Charge setzt sich aus acht aufeinander aufbauenden Arbeitspaketen zusammen. Zunächst erfolgt eine Analyse der Nutzergruppen und Verkehrsströme (AP 0), dann die Planung (AP 1) und netzdienliche Implementierung (AP 2) der Ladeinfrastruktur, anschließend Monitoring und Optimierung (AP3). Eine cloudbasierte Datenaustausch- und Optimierungsplattform steuert den Datenaustausch zwischen den Systemen (AP4). Durch Akzeptanz- und Nutzungsanalysen bis hin zu Wirtschaftlichkeitsanalysen (AP5) sollen tragfähige Geschäftsmodelle entwickelt werden (AP 6). Zum Projektende wird ein Planungsleitfaden für Kommunen im ländlichen Raum erstellt (AP 7).

Angestrebte Ergebnisse

In Zusammenarbeit mit den Wirtschaftspartnern soll die Funktionalität und wirtschaftliche Umsetzbarkeit innovativer Ladeinfrastruktur auf Gebäude- und Quartiersebene nachgewiesen und wirtschaftliche Lösungen erarbeitet werden. In wissenschaftlicher Hinsicht will die HFT Stuttgart ihre Kompetenzen im Bereich der Sektorkopplung zwischen Mobilität und Stromversorgung im Gebäude und Quartier durch vorausschauende simulationsbasierte Steuerung ausbauen. Gleichzeitig sollen an der HFT Stuttgart entwickelte Simulations- und Planungstools als innovative integrale Planungs-werkzeuge optimiert werden.

3.1.56 SPlanRob

Arbeitstitel:	SPlanRob - Schalltechnische Planungsgrundlagen für Rohrleitungen und Befestigungselemente
Mittelgeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Förderprogramm:	Forschung an Fachhochschulen
Partner:	Fischerwerke GmbH & Co. KG
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/splanrob

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.03.22-28.02.26	Berndt Zeitler	80.250 €	80.250 €	483.056 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Bereich des Bauwesens zeigt sich ein wachsendes gesellschaftliches Interesse an nachhaltigem Bauen und Wohnen. Nachhaltigkeit im Bauwesen heißt auch, angemessene akustische Verhältnisse zu garantieren und das über eine lange Nutzungszeit hinweg. Dies setzt voraus, dass das schalltechnische Niveau schon heute so geplant und realisiert wird, dass es auch zukünftigen Anforderungen und Bedürfnissen der Gesellschaft gerecht wird. Rohrleitungssysteme sind integraler Bestandteil von Gebäuden, für welche die notwendigen schalltechnischen Planungsinstrumente und geeignete Produkte entwickelt werden sollen.



Abbildung 35: An einer Empfangsplatte montierte Trinkwasserleitung

Fragestellung

Die Innovation des Vorhabens ist eine methodenbasierte, durchgängige Beschreibung der schalltechnischen Vorgänge von der anregenden Quelle (Rohrleitungssystem), der Übertragung im Gebäude, bis zur Einwirkung bei den Bewohner:innen. Die Charakterisierung wasserführender Rohrleitungssysteme als Körperschallquellen beinhaltet allgemein für komplexe Körperschallquellen benötigte Lösungen für ausgedehnte Quellen mit mehreren Befestigungspunkten an mehreren Bauteilen und sowohl stationärer als auch transients Zeitstruktur. Die Charakterisierung von Befestigungselementen, unter dezidierter Berücksichtigung von Entkopplungsmaßnahmen, in einem solch komplexen Übertragungssystem ist ebenso

Neuland wie die Prognose der Schallübertragung im Gebäude unter Berücksichtigung der genannten Schwierigkeiten, v.a. der transienten Zeitstruktur und der Beurteilung der Lärmwirkung auf Bewohner:innen. Der Transfer der wissenschaftlichen Lösungen auf die ingenieurmäßige Ebene erfordert Vereinfachungen, die in der breiten Anwendung zu akzeptablen Lösungen führen.

Wissenschaftliche Vorgehensweise und Methodik

Zunächst wird die Quelle schalltechnisch charakterisiert. Hierfür werden Messungen sowohl im bauähnlichen Prüfstand als auch an der Empfangsplatte durchgeführt. Aus den Ergebnissen wird ein Prognosemodell abgeleitet und validiert. Mithilfe der dadurch gewonnenen Erkenntnisse werden Verbesserungsmaßnahmen an den Befestigungselementen erarbeitet und getestet. Zur Untersuchung des Erfolgs wird die psychoakustische Wirkung der erzeugten Strömungsgeräusche auf die Bewohner:innen untersucht.



Abbildung 36: Frei aufgehängtes Abwasserrohr mit montierten Beschleunigungsaufnehmern

Angestrebte Ergebnisse

Ziel der Arbeit ist die Prognose des einwirkenden Lärms durch wasserführende Rohrleitungssysteme. Neben der rein physikalischen Bewertung soll zudem die subjektive Wirkung auf die Bewohner vorausgesagt werden. Zu beiden Zielen müssen aussagekräftige Kenngrößen entwickelt werden, die zur Angabe der schalltechnischen Eigenschaften geeignet sind.

3.1.57 Streetmoves4iCity

Arbeitstitel: iCity2: Streetmoves4iCity – Streetmoves für die intelligente Stadt

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: Stadtwerke Stuttgart GmbH
 Landeshauptstadt Stuttgart
 Ministerium für Verkehr BW
 M.O.S.S.

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity2-streetmoves4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.09.22-30.06.24	Thomas Bäumer	6.010 €	46.231 €	303.281 €
	Volker Coors	13.407 €		
	Christina Simon-Philipp	12.482 €		
	Berndt Zeitler	14.332 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Vorhaben sollen mit Partizipations-Werkzeugen alternative stadträumliche Szenarien für ein innerstädtisches Quartier in Stuttgart dargestellt werden. Diese gehen von einem anderen Mobilitätsverhalten aus und daraus resultierenden Veränderungen für den Stadtraum. Die Szenarien werden hinsichtlich ihrer Erlebbarkeit vergleichend evaluiert. Hintergrund dieser Untersuchung ist das in der Metropolregion Stuttgart steigende Verkehrsaufkommen. Der hohe Anteil an motorisiertem Individualverkehr (MIV) ist mit Negativeffekten auf die Stadtraum- und Lebensqualität verbunden.

Forschungsfragen:

- Welche Potenziale ergeben sich aus einem anderen Mobilitätsverhalten für die Verbesserung der Stadtraum- und Lebensqualität im Quartier?
- Wie können mögliche kollektive und individuelle Mehrwerte dieser Szenarien mit den eingesetzten Tools erlebbar werden?
- Wie erfolgt der große Transformationsprozess der Mobilitätswende in bestehenden Quartieren?

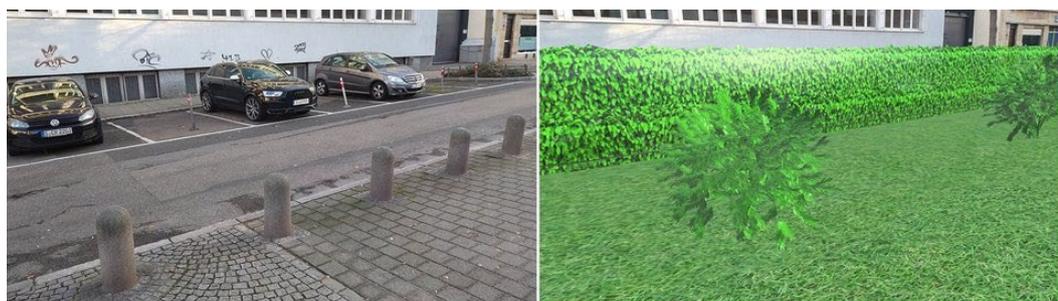


Abbildung 37: Darstellung von AR-Szenario (vorher-nachher) durch Grünpflanzen

Vorgehensweise:

- Konzeption stadtplanerischer Zukunftsszenarien um die Potenziale einer MIV-Reduzierung in Innenstadtquartieren zu nutzen
- Räumliche Analyse und Standortscouting für experimentelle Interventionen
- Praktische, programmatisch-räumliche, Virtual-Reality und Augmented-Reality-basierte Realexperimente im öffentlichen Raum
- Koproductive Planung und Umsetzung der Realexperimente unter Beteiligung aktiver Bürger:innen, welche die Zukunftsszenarien über die AR-Anwendung und VR-Anwendung erleben
- Identifikation hemmender und fördernder Faktoren für die Stärkung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens

Angestrebte Ergebnisse

Ziel ist es, den Mehrwert einer autofrei(er)en Stadt individuell erlebbar zu machen und die Bereitschaft zu einer nutzer:innengetragenen Mobilitätswende zu erhöhen.

3.1.58 TransZ 2

Arbeitstitel: TransZ – Transformation urbaner Zentren
 Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
 Förderprogramm: Nachhaltige Transformation urbaner Räume
 Partner: Bezirksamt Hamburg-Altona,
 HafenCity Universität Hamburg (HCU),
 Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW),
 Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst,
 Hildesheim/Holzwinden/Göttingen (HAWK),
 Landeshauptstadt Stuttgart

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/transz
www.transz.de

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.04.20-31.03.22 verlängert bis 30.09.22	Christina Simon-Philipp	61.680 €	61.680 €	121.947 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

TransZ ist ein Forschungsvorhaben von vier Hochschulen und zwei kommunalen Partnern, das soziale, ökonomische und ökologische Innovationen in Stadt(teil)zentren untersucht. In vielen Städten verlieren ehemals vitale Zentren an Bedeutung und Wertschätzung. Nicht nur als Orte des Konsums und der Versorgung, sondern auch als Wohn-, Kommunikations-, Aufenthalts- und Identitätsorte für den Stadtteil, bzw. die Gesamtstadt in kleineren Städten. Gewerbliche Mindernutzungen, Laden- und Wohnungsleerstände, Immobilien mit Sanierungsstau, brachliegende Grundstücke und verwahrloste öffentliche Räume sind sichtbarer Ausdruck dieser Entwicklung. Sinkende Attraktivität und ein negatives Image der Zentren sind die Folge. Im Forschungsprojekt wird die Hypothese zugrunde gelegt, dass neue Formen des Mitmachens nachhaltige Transformationen in den Zentren anstoßen können.

Fragestellung

Es wird ein akteursbezogener und transdisziplinärer Forschungsansatz zugrunde gelegt. Die Forschungsfragen umfassen dabei vier Themenkomplexe:

- Welche Formen der Selbstorganisation und Governance sind in der kollaborativ ausgerichteten Zentrenentwicklung zu beobachten?
- Welche integrierenden und aktivierenden Qualitäten können Begegnungsräume und soziale Infrastrukturen im Rahmen von Reallaboren entfalten und wie lassen sich diese Qualitäten verstetigen?
- Welche Potenziale für Engagement und gemeinschaftliches Handeln lassen sich wie wecken?
- Welche niederschweligen Mitwirkungsmöglichkeiten gibt es zur Nutzung und Gestaltung des öffentlichen Raums und welche Planungsinstrumente sind erfolgversprechend?

Vorgehensweise

Kern des Projektes sind Reallabore als Bestandteil der Transformationsforschung in den ausgewählten Projektgebieten. Die Forscher:innen entwickeln die Konzepte für die Reallabore mit den Akteur:innen vor Ort; sie begleiten die Prozesse wissenschaftlich,

werten sie aus und entwickeln übertragbare Strategien für die Verstetigung vor Ort, die Skalierbarkeit und den Transfer in andere räumliche Kontexte. Kern sind neben der Auswertung wissenschaftlicher Fachliteratur empirische Erhebungen vor Ort sowie qualitative und quantitative Analysen.

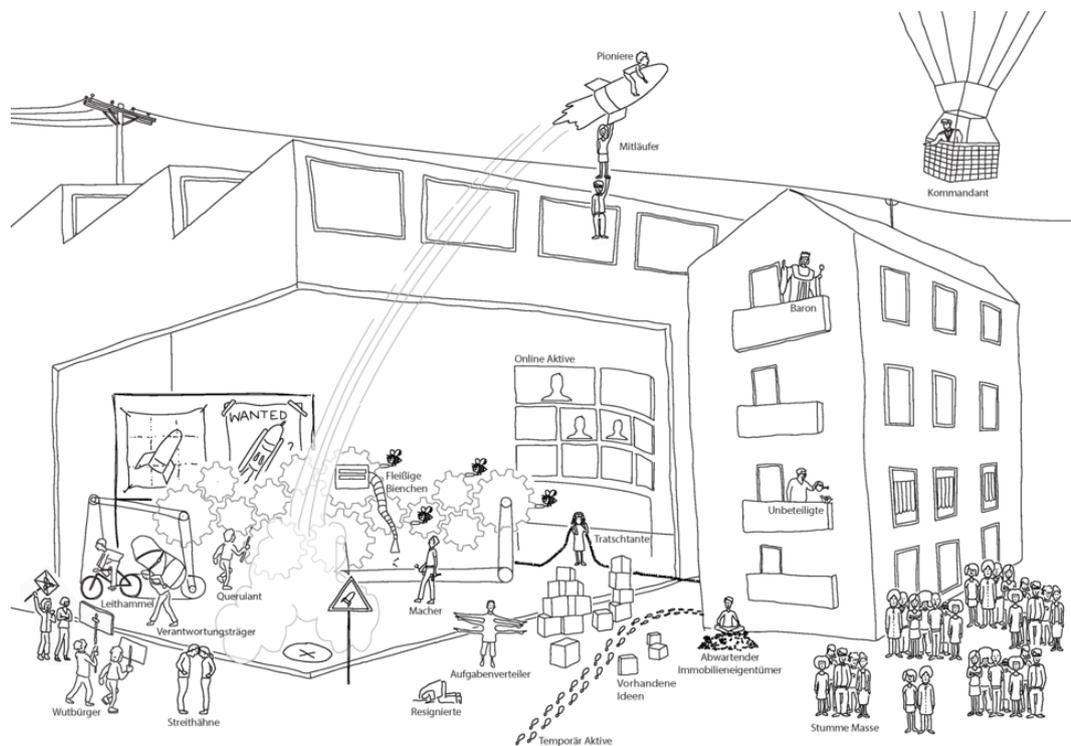


Abbildung 38: TransZ – Akteure im öffentlichen Raum

Ergebnisse

TransZ unterstützte lokale Akteur:innen an verschiedenen Orten bei der Umsetzung ihrer Ideen zur nachhaltigen Entwicklung und Stärkung der jeweiligen Stadt(teil)zentren. Aus den gesammelten Erfahrungen wurden übergeordnete Handlungsempfehlungen und Hinweise für kooperative Zentrenentwicklung erarbeitet, die entlang von fünf Themenfeldern gegliedert sind: (1) Gezielte Aktivierung, (2) Externe Begleitung, (3) Lokale Bedingungen, (4) Kommunale Aufgaben, (5) Forschungsbezogene Zusammenarbeit.

3.1.59 UDigit4iCity

Arbeitstitel: iCity 2: UDigit4iCity - Urbane Digitale Zwillinge (Urban Digital Twins) für die iCity

Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderprogramm: Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Partner: Invenio Virtual Technologies, Japan
 Urban Structure Visualization Promotion Org
 Klingenstein Solingen
 Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH
 Technische Betriebe Solingen
 virtualcitySYSTEMS GmbH

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/i-city
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/icity-2-udigit4icity

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 202	Gesamt Projektlaufzeit
01.09.22-30.11.24	Volker Coors	36.933 €	108.625 €	684.515 €
	Dieter Uckelmann	58.658 €		
	Nicola Wolpert	13.035 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Vorhaben UDigiT4iCity untersucht aktuelle Fragestellungen zur Erfassung, Verarbeitung, Zusammenführung, Bereitstellung und Nutzung von städtischen Daten. Übergeordnetes Ziel des Impulsprojektes ist die Entwicklung, Erprobung und Bewertung von zukunftsfähigen Methoden und Anwendungen für urbane digitale Zwillinge. So soll die Offene Urbane Datenplattform (OUP) in TP1: Datenplattform für urbanen digitalen Zwilling dahingehend weiterentwickelt werden, dass auch dreidimensionale Daten (Stadtmodelle, Simulations- u. Sensordaten) entsprechend dargestellt werden können. Die Erfassung, Zusammenführung und Nutzung von Daten des Internet of Things (IoT) in städtischen Gebäuden sowie ihre Bereitstellung für Smart-City-Plattformen wird in TP2: Integration öffentlicher Gebäude und Infrastrukturen untersucht. Die Nutzbarkeit von 5G für städtische Sensornetzwerke wird in TP3: 5G – Pilotanwendungen für die intelligente Stadt untersucht. Zur effizienten Verarbeitung von großen 3D-Stadtmodellen soll in TP4: Klassifikation und Segmentierung von Gebäuden in Mesh-Modellen außerdem eine Methode entwickelt werden, die Gebäude in texturierten 3D Mesh-Modellen automatisiert klassifizieren und segmentieren kann.

Fragestellung

In UDigiT4iCity wird der Frage nachgegangen, wie IKT-Technologien zu einer intelligenten, lebenswerten und nachhaltigen Stadt beitragen können.

Vorgehensweise

Nachdem die wissenschaftlichen Grundlagen bereits in dem Projekt ICT4iCity ermittelt wurden, steht nun die Pilotierung im Vordergrund. In TP1 wird einer Datenplattform unter Nutzung unterschiedlicher API (RESTful OGC API, SimStadt API) als Datengrundlage für detaillierte Umweltsimulationen erstellt. In TP2 werden IoT-Anwendungsfälle (bspw. Energie-Monitoring, Auslastung öffentlicher Ressourcen) für smarte öffentliche Gebäude und Infrastrukturen prototypisch implementiert, in Smart-City-Plattformen integriert und evaluiert. In TP3 wird der Aufbau von 5G-Demonstratoren und ihre Bewertung anhand

verschiedener Key Performance Indikatoren (KPI) im Campusnetz der Praxispartner durchgeführt und die Genauigkeiten von 5G zur Positionsbestimmung ermittelt. In TP4 werden Deep Learning-Verfahren zur Klassifizierung von Gebäude auf Basis von texturierten und triangulierten 3D Mesh-Modellen genutzt.

Angestrebte Ergebnisse

In den Teilprojekten wird konsequent auf Open Source und Open Data gesetzt, um eine möglichst hohe Akzeptanz in einem äußerst heterogenen Anwendungsfeld zu erreichen und so die Verbreitung über die Projektgrenzen hinaus zu fördern.

3.1.60 W4RES

Arbeitstitel: Scaling up the involvement of women in supporting an accelerating market uptake of renewable energy sources for heating and cooling

Mittelgeber: Europäische Union

Förderprogramm: Horizon 2020 – Energy Efficiency

Partner: Q-Plan (K), Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea, Civiesco, Steinbeis 2i, Women engage for a common Future, EUREC, White Research, Pedal consulting, Energy Agency of Plovdiv Ass., European Green Cities, European Centre for Women and Technology

Webseite: w4res.eu/
www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/w4res

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtzeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.11.20-31.10.23	Bastian Schröter	50.977 €	50.977 €	203.906 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Umfragen zeigen, dass Frauen der Energiewende, erneuerbaren Energien und einem nachhaltigen Lebensstil deutlich positiver gegenüberstehen als Männer. Dennoch sind Frauen selbst in Deutschland und Europa bisher in der Umsetzung der urbanen Energiewende unterrepräsentiert. W4RES möchte dies ändern und stärkeres Engagement von Frauen in der urbanen Energiewende und mit Blick auf die Klima- und Energieziele der EU für 2030 und 2050 erreichen, wobei von technischer Seite der Fokus auf dem Wärme- und Kältebereich (Renewable Heating and Cooling, RHC) und damit einem Markt liegt, der dringend höhere Anteile erneuerbarer Energien benötigt.

W4RES wird sich eingehend mit den Rahmenbedingungen und regionalen Besonderheiten von acht verschiedenen, jedoch repräsentativen RHC-Märkten in Europa befassen und die Voraussetzungen und Hindernisse für die Einführung von erneuerbaren Energien – insbesondere mit Frauen als Hauptakteurinnen – in diesen Märkten untersuchen.

Die HFT Stuttgart wird im W4RES-Konsortium ihre erfolgreich etablierten Modellierungsmethoden und -tools einsetzen, um RHC-Projekten bereits im frühen Planungsstadium von technischer Seite zu begleiten und damit deren Umsetzbarkeit zu erhöhen. Insbesondere soll hierbei der Fokus auf der Betrachtung kostengünstiger und effizienter RHC-Lösungen liegen, um zügig die Marktdurchdringung zu erhöhen. Darüber hinaus bietet die HFT Stuttgart ausgewählten, von Frauen geleiteten RHC-Projekten neben technischer Unterstützung individuelle Beratung an.

Fragestellung

Trotz des Engagements, der Pläne und der Bemühungen der Europäischen Union zur Förderung von RHC-Lösungen sind bisher nur geringe Fortschritte erzielt worden. W4RES sucht nach einem Imperativ und einer Gelegenheit, die Marktdurchdringung von RHC-Lösungen zu unterstützen, und damit zu den Energie- und Klimazielen beizutragen.

Es gibt eine Reihe von Querschnittsproblemen, die in der gesamten EU fortbestehen: Auf der Angebotsseite gehören finanzielle, regulatorische und politische Rahmenfragen zu den häufigsten, während auf der Nachfrageseite Wissens- und Sensibilisierungslücken sowie Schwierigkeiten beim Zugang zu Finanzmitteln zu den häufigsten

Problemstellungen gehören. W4RES will diese Hindernisse aus verschiedenen Perspektiven angehen. Darüber hinaus möchte W4RES aufzeigen, dass die Beteiligung von Frauen am Entscheidungsprozess sowohl die Effektivität als auch die Effizienz entsprechender Projekte verbessern kann.

Vorgehensweise

Um sicherzustellen, dass aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden, wendet W4RES eine integrierte Methodik an, die sich über 36 Monate entfaltet:

1. Aufbau- und Vorbereitungsphase: Aufbau und Betrieb lokaler Strukturen für eine effektive Beteiligung aller Stakeholder, darüber hinaus Verbesserung der Kenntnisse des Konsortiums über die Rahmenbedingungen, die als Barrieren oder Enabler einer größeren Akzeptanz von RHC-Lösungen wirken.
2. Co-Kreations- und Entwicklungsphase: Die während der Vorbereitungsphase gesammelten Erkenntnisse werden weiter konsolidiert und behandelt.
3. Bereitstellungs- und Testphase: W4RES wird in acht europäischen Ländern zur Bewältigung der lokalen Herausforderungen auf die Probe gestellt.
4. Co-Evaluierungs- und Validierungsphase: Erfassung und Messung der Leistung von Maßnahmen zur Unterstützung der Marktakzeptanz und ihrer Auswirkungen.
5. Phase der Einbeziehung mehrerer Interessengruppen, des gegenseitigen Lernens und des Austauschs bewährter Verfahren: W4RES nutzt die Ergebnisse und Erkenntnisse als Katalysator und ergreift Maßnahmen auf mehreren Ebenen, um zur gemeinsamen Schaffung von geschlechtergerechten und unterstützenden regionalen, nationalen und europäischen Rahmenbedingungen beizutragen.
6. Verbreitungs-, Kommunikations- und Nachhaltigkeitsphase: Gut durchdachte Mischung aus richtig angepassten Online- und Offline-Mitteln und Aktivitäten zur Verbreitung, Bewusstseinsbildung und Kommunikation.

Angestrebte Ergebnisse

W4RES wird dazu beitragen, Ansätze zu finden, die eine breitere Einführung von RHC-Lösungen erleichtern, mit dem Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch der EU auf kosteneffiziente und geschlechtergerechte Weise deutlich zu erhöhen.

Weiterhin wird erwartet, dass die verstärkte Einführung solcher Lösungen einen positiven Kaskadeneffekt haben wird, indem neue Marktöffnungen geschaffen und gefördert werden, die Anreize für Anbieter neuer Technologien und Fachleute (sowohl Frauen als auch Männer) schaffen können, Werte aus erneuerbaren Energien für Heiz- und Kühlzwecke zu schaffen und zu gewinnen. Im Gegenzug erwartet das Konsortium, dass der verstärkte Wettbewerb dazu beitragen kann, die Verbraucherpreise zu senken und damit die Kosteneffizienz von EE-Lösungen für Heizung und Kühlung zu erhöhen.

W4RES liefert eine Reihe von Lösungen, um den Zeit- und Arbeitsaufwand für die Entwicklung und Einführung von RHC-Projekten deutlich und messbar zu reduzieren, wobei der Schwerpunkt auf der Erleichterung des öffentlichen Engagements und der Umweltverträglichkeitsprüfungen liegt.

W4RES möchte auch dazu beitragen, eine Grundlage für die Entwicklung einer besser informierten Politik, Marktunterstützung und finanzieller Rahmenbedingungen zu schaffen, insbesondere auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene, was zu kosteneffektiveren Förderprogrammen und niedrigeren Finanzierungskosten für EE-Anlagen führt.

3.1.61 Wissensplattform Finanzwirtschaft

Arbeitstitel: WiFi – Wissensplattform Nachhaltige Finanzwirtschaft

Mittelgeber: Fördergeber: Umweltbundesamt (UBA), Auftraggeber: Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V. (VfU)

Förderprogramm: Wissensplattform Nachhaltige Finanzwirtschaft

Partner: Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V. (VfU), Climate & Company, Universität Augsburg, Universität Kassel, Universität Hamburg

Webseite: www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/aktuell/wifi

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.02.21–30.04.22 verlängert bis 31.08.22	Tobias Popović	Netto 33.638 €	Netto 33.638 €	Netto 57.375 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Die „Nachhaltige Finanzwirtschaft“ (bzw. „Sustainable Finance“) – verstanden als die systematische Berücksichtigung und Förderung von ESG (Environmental, Social and Governance) Aspekten und Anforderungen für eine nachhaltige(re) Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft durch den Finanzsektor – hat in den vergangenen Jahren eine überaus dynamische Entwicklung erfahren. Sie manifestiert sich in einer wachsenden Vielzahl von unterschiedlichen privaten und öffentlichen Akteuren sowie praktischer, politischer und legislativer Initiativen auf internationaler, europäischer und mittlerweile auch auf nationaler Ebene. Mit dieser Entwicklung einher geht auch eine rasant wachsende Vielzahl von Diskussionssträngen sowie von Publikationen unterschiedlicher Provenienz und Qualität.

Die resultierende Unübersichtlichkeit ist immer schwieriger zu bewältigen und stellt ein zunehmendes Hindernis für die erforderliche zeitnahe Transformation dar. Anders als im Fall der traditionellen Finanzwirtschaft/-wissenschaft existiert für den Bereich Sustainable Finance noch keine auch nur annähernd ausreichende „Wissens-Infrastruktur“, z.B. in Form von Fachjournalen, Ausbildungsgängen, Fach-Konferenzen etc. Infolge können bereits existierende Ansätze und Ideen verschiedener Akteure kaum noch erfasst, eingeordnet und bewertet werden.

Fragestellung

Es geht es um die strukturierte und aufbereitete Zusammenfassung aktueller Informationen im Querschnittsgebiet Nachhaltige Finanzwirtschaft.

Vorgehensweise

Dies umfasst die Entwicklung und Einrichtung einer virtuellen, kontinuierlich aktualisierten Wissensplattform zum Themenkomplex Sustainable Finance, die dann sowohl mit den zu erstellenden, zielgruppengerecht aufbereiteten Informationen zu ausgewählten Themengebieten als auch mit weiteren relevanten Informationen zum

Themenkomplex Sustainable Finance befüllt und anschließend „freigeschaltet“, einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht und kontinuierlich aktualisiert wird.

Das Vorhaben wird vom Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V. (VfU) koordiniert und in Kooperation mit weiteren Hochschulen bzw. Universitäten und Praxispartnern durchgeführt.

Angestrebte Ergebnisse

Das primäre Ziel besteht darin, Informationen, Ansätze und Diskussionsstränge im Kontext von Sustainable Finance – für als besonders wichtig eingestufte Handlungsfelder – wissenschaftlich systematisch einzuordnen und zu bewerten sowie der interessierten (Fach-) Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Am ZNWM wird im Rahmen des Vorhabens den folgenden Fragestellungen nachgegangen: (1) Inwiefern bestehen im Rahmen von Sustainable Finance Ansatzpunkte, den CO₂-Fussabdruck von Gebäuden zu reduzieren?, (2) Implikationen der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) sowie die Bedeutung der unterschiedlichen Standardsetzer, (3) Bedeutung der Kennzeichnung nachhaltiger Finanzprodukte für Verbraucher:innen

3.1.62 ZAFH ENsource II

Arbeitstitel:	ENsource 2 – Zentrum für angewandte Forschung Urbane ENergiesysteme und Ressourceneffizienz – 2. Förderphase
Mittelgeber:	Land Baden-Württemberg (MWK) und Europäische Fonds für regionale Entwicklungen – EFRE (L-Bank)
Förderprogramm:	Zentren für angewandte Forschung an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (ZAFH)
Partner:	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg/ Institut für Nachhaltige Technische Systeme (INATECH), Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Hochschule Aalen, Hochschule Biberach, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, Hochschule Heilbronn, Hochschule Mannheim, Hochschule Pforzheim, Hochschule Reutlingen, Universität Stuttgart/ Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE), Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW),
Webseite:	www.hft-stuttgart.de/forschung/projekte/abgeschlossen/ensource-2-foerderphase www.ensource.de

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.19-31.12.20 verlängert bis 31.03.21	Volker Coors	111.413 €	171.405 €	282.250 €
	Bastian Schröter	59.992 €		

Kurzbeschreibung:

Überblick und Fragestellung

Wie lässt sich die Energiewende in Baden-Württemberg am effizientesten umsetzen?

Der Forschungsverbund „Urbane Energiesysteme und Ressourceneffizienz – ENsource“ beschäftigt sich mit dieser Frage und entwickelt seit 2015 zusammen mit Wirtschaftspartnerinnen und Wirtschaftspartnern Simulations-, Automatisierungs- und Optimierungstools für ressourcen- und klimaschonende urbane Energiesysteme.

Bei dem Projekt „ENsource“ kooperieren acht Baden-Württembergische Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) mit außeruniversitären Partnern, Firmen und Kommunen.

Vorgehensweise

Urbane Energiesysteme sind hochkomplexe Strukturen. Durch die zunehmende Kombination von elektrischen und thermischen Netzen benötigt die Energieerzeugung und -verteilung der Zukunft flexible und ressourceneffiziente Lösungen.

Der Forschung kommt hierbei die elementare Aufgabe als Innovator zu, indem sie Lösungen bereitstellt und Umsetzungsbarrieren abbaut. Dabei steht auch das Verbraucherverhalten im Fokus.

ENsource begleitet die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in fünf Fallstudien. In diesen werden die entwickelten Simulations-, Automatisierungs- und Optimierungstools sowie Geschäftsmodelle, die moderne Energiesysteme möglich machen, erprobt. Es ist zu erwarten, dass eine anwendungsnahe, an konkreten Fallbeispielen ausgerichtete Forschung die Technologien und Entwicklungen schneller in den Markt bringt und Transformationsprozesse somit beschleunigt werden können.

Der Forschungsverbund will seine Expertise nutzen, um wissenschaftliche Erkenntnisse in praktische Maßnahmen zu überführen und so den Transformationsprozess zu einer nachhaltigen Gesellschaft voranzutreiben.

Im Zuge dessen wurden in ENsource praxisorientierte Konzepte für die Anwendung der in ENsource entwickelten Methoden und (IT-)Tools entwickelt.

Ergebnisse

Durch die im Zentrum für Angewandte Forschung „Urbane Energiesysteme und Ressourceneffizienz“ (ENsource) entwickelten Methoden, Tools und Services ist eine Art Baukastensystem entstanden, das von interdisziplinären Teams genutzt werden kann: Städten, Kommunen und Unternehmen werden Entscheidungshilfen gegeben, welche modernen Energiesysteme sie verwenden können, die Erneuerbare Energien optimal integrieren und gleichzeitig wirtschaftlich sind.

Die Bandbreite der in den Fallstudien untersuchten Gebiete (Wohnungsbau, Mischgebiete, Gewerbe- und Industriegebiete) mit unterschiedlichen Akteuren (Kommunen, Stadtwerke, Unternehmen, Bürger) und den betrachteten Technologievarianten (Windkraft, Photovoltaik und Solarthermie, saisonale oder Langzeitwärme-Speicher, Kraft-Wärme-Kopplungen, energetische Aufwertung von Biomasse und biologische Methanisierung) zeigt sowohl die Komplexität der Nutzung Erneuerbarer Energien in urbanen Energiesystemen als auch die Stärke der in ENsource entwickelten Methoden. Die Fallstudien sollen auch anderen Kommunen, Unternehmen und Bürgern Impulse geben, um einen Beitrag zur Energiewende in Baden-Württemberg und darüber hinaus zu leisten.

Die Projektergebnisse sind ausführlich im Buch „Urbane Energiesysteme und Ressourceneffizienz – ENsource“ zusammengefasst. Dieses Buch ist Open Access und kann über die Projektwebseite und direkt beim Verlag heruntergeladen werden (DOI: <https://doi.org/10.24406/ise-n-621593>).

3.2 Drittmittel mit Forschungsbezug 2022 – Kategorie II

3.2.1 Anschub iCity 2 (Dr. Dirk Pietruschka)

Projektleitung: Dr. Dirk Pietruschka
 Mittelgeber: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK)

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.07.21-30.06.25	Dirk Pietruschka	37.483 €	37.483 €	148.200 €

3.2.2 KNIGHT – Teilprojekt 2: Stärkung der KI Kompetenz

Projektleitung: Prof. Dr. Dieter Uckelmann
 Mittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.12.21-31.08.25	Peter Heusch	86.711 €	86.711 €	861.901 €
	Ulrike Pado			
	Tobias Popović			
	Alexander Rausch			
	Dieter Uckelmann			

Kurzbeschreibung:

Überblick

Im Fokus des Projekts KNIGHT stehen zum einen die Individualisierung der studentischen Lernprozesse sowie die Unterstützung der Lehrenden in ihren Betreuungsaufgaben und zum anderen der Aufbau von Kompetenzen, die den vertrauenswürdigen und kompetenten Einsatz der KI-Technologie fördern.

Fragestellung

Das Projekt fokussiert zwei Themenfelder. Welchen Beitrag kann KI erstens zur Unterstützung und Bewertung von Lernprozessen und zweitens zur Unterstützung von Lehraktivitäten leisten?

Eine kompetenzorientierte Rahmung bildet den Kontext, an dem Bildungsanliegen, KI-Maßnahmen, Lernaktivitäten und Feedbackprozesse ausgerichtet werden. Ethische Richtlinien gewährleisten transparente Prozesse und sichern so den verantwortungsbewussten Umgang mit sensiblen, personenbezogenen Daten. Zudem sollen spezifische KI-Lehrangebote aufgebaut werden. Die Aktivitäten und Ergebnisse werden über bestehende und neue Netzwerke in Wirtschaft und Gesellschaft transferiert.

Vorgehensweise und Methodik (Arbeitspakete 3b, 5-7)

Im Arbeitspaket 3b „Aufbau und iterative zielorientierte Entwicklung der technischen LA- und KI-Infrastruktur“ werden die Bedarfe an die notwendige technische Infrastruktur und darauf aufbauende KI-gestützte Werkzeuge ermittelt, Lösungskonzepte konzipiert und prototypisch umgesetzt. AP3 gliedert sich in AP3a (forschungsorientiert, Prof. Uckelmann) und AP3b (anwendungsorientiert, Prof. Rausch). Im Fokus von AP3b stehen Leitfragen in der Studienberatung. Dazu sollen intelligente Werkzeuge zur Unterstützung

bei Lernfortschrittsanalyse und der Studierendenberatung auf Basis der vorhandenen Studierendendaten und Prüfungsordnungen entwickelt werden.

Im Arbeitspaket 5 „Fachspezifische Umsetzung in der Programmierung“ werden an den Lernfortschritt der Studierenden individualisierte Lernangebote, Aufgaben und Testfragen entwickelt, die an den mittels LA ermittelten Wissensstand der Studierenden angepasst sind. Methoden der künstlichen Intelligenz dienen dazu, bei deutlich über- oder unterdurchschnittlich guten Studierenden deren Niveau festzustellen und diese mit entsprechend anspruchsvollen Aufgabenstellungen herauszufordern oder ihnen zusätzliche Hilfestellungen zu geben. (Prof. Heusch)

Im Arbeitspaket 6 „Stärkung der KI-Kompetenz bei Lernenden und Lehrenden“ steht nicht der Forschungsaspekt im Vordergrund, sondern Maßnahmen zur Stärkung der KI-Kompetenzen an der HFT Stuttgart. Zu diesem Zweck werden jeweils Qualifikations- und Weiterbildungsangebote für Studierende und Lehrende konzipiert und durchgeführt. Die Qualifikations- und Weiterbildungsangebote sind dabei so gestaltet, dass sie technische, und ethische Aspekte künstlicher Intelligenz abdecken und werden im Semesterrhythmus angeboten. Außerdem wird in KNIGHT die gesamte Bandbreite der bisher bestehenden extracurricularen Angebote mit KI-Bezug gebündelt. (Leitung: Prof. Popović)

Im Arbeitspaket 7 „Evaluation und Projektverankerung, Feedback-Loops und Workshops, Konferenzen“ findet die Evaluation der in AP 2 erstellten projektrelevanten Fragen statt. Die im Rahmen dessen durchzuführenden Feedback-Loops, Workshops und Konferenzen tragen in besonderer Weise dem Gesamtvorhaben zugrundeliegenden Design transdisziplinärer Reallabore (Living Labs) Rechnung, da sie die relevanten Stakeholder explizit mit einbeziehen. Speziell findet die Evaluation der Kompetenzmatrix und des Werterahmens in formativer und summativer Weise statt. Die Ergebnisse sollen während des Projektzeitraums so verankert werden, dass sie eine Basis bilden für die (mögliche) curriculare Verankerung nach Projektende. Die Abschlusskonferenz wird in Kooperation mit bewährten Kooperationspartnern der bisher sehr erfolgreich stattfindenden KI-Ethik-Konferenzen durchgeführt. Die Zugänglichkeit aller Projektergebnisse sowie der Konferenzbeiträge wird durch eine Onlineplattform ermöglicht.

Zudem sind Maßnahmen zur projektinternen und externen Zusammenarbeit, curricularen Verankerung und zur Dissemination geplant. (Leitung: Prof. Popović)

Angestrebte Maßnahmen zur Stärkung der KI-Kompetenz an der HFT Stuttgart

- Stärkung der KI-Kompetenz durch die vorgezogene Ausschreibung und Besetzung einer Professur aus dem Fachbereich Vermessung mit neuer Denomination im Bereich KI.
- Ausbau der curricularen Angebote sowie (Weiter-)Entwicklung bestehender SPOs zur Stärkung der KI-Kompetenzen zukünftiger Absolvent:innen.
- Entwicklung von kompetenzorientierten Lehr-Lernangeboten, die an den Lernfortschritt der Studierenden individuell angepasst sind.
- Ausbau der Weiterbildungsmaßnahmen für eine umfassende KI-Kompetenz für Dozent:innen sowie Hochschulmitarbeiter:innen.
- Ausbau der extracurricularen Angebote, vor allem mit dem Schwerpunkt ethischer KI-Reflexionskompetenz zu wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, juristischen und ethischen Belangen.
- KI-Ringvorlesungen als Ausbau der bestehenden ETHIKUM-Gastvortrags- und Tagungsreihe.

3.2.3 Mittelbauprogramm (Prof. Dr.-Ing. Volker Coors)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Volker Coors

Mittelgeber: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK)

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.11.19-31.10.22 verlängert bis 28.02.23	Volker Coors	81.881 €	81.881 €	198.900 €

3.2.4 Mittelbauprogramm (Prof. Dr. Dieter Uckelmann)

Projektleitung: Prof. Dr. Dieter Uckelmann

Mittelgeber: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK)

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.10.22-30.09.25	Dieter Uckelmann	8.963 €	8.963 €	107.550 €

3.2.5 SDE21 - Wuppertal

Arbeitstitel: Hochschulwettbewerb zur ökologischen Nachverdichtung im urbanen Raum

Mittelgeber: Universität Wuppertal

Förderprogramm: Energy Endeavour Foundation

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
14.12.20-31.10.22	Jan Cremers	0 €	0 €	100.00 €

Das Projekt hat 2022 keinen Mittelzufluss bekommen.

Kurzbeschreibung:

Überblick

Das Forschungsvorhaben adressiert den internationalen Wettbewerb "Solar Decathlon Europe 21", bei dem sich Hochschulteams weltweit in zehn Disziplinen an hocheffizienten Gebäuden messen, die ausschließlich mit regenerativen Energien betrieben werden. Dabei werden nicht nur die gebauten, sog. Demonstrationseinheiten in Wuppertal 2022 bewertet, sondern auch erstmalig das Gesamtkonzept zur Nachverdichtung des urbanen Raums. Ziel ist es, im Rahmen der Wettbewerbsvorgaben nachhaltige, zukunftsfähige und ganzheitliche Lösungsansätze zur urbanen Nachverdichtung unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und verantwortungsbewussten Ressourcenmanagement zu entwickeln. So spielen neben entwerflichen und konstruktiven Parametern gleichermaßen auch Energiekonzeption, Finanzierungsmodelle und Mobilitätskonzept eine wichtige Rolle.

Fragestellung

Während des Prozesses wird die Demonstrationseinheit in enger Zusammenarbeit mit Industrie, Lehre und Forschung geplant und stetig auf deren Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft. Es sollen dabei Lösungen gefunden werden, wie Aufstockungen aus kreislauffähigen Konstruktionen seriell gefertigt und durch regenerative Energieversorgung, nachhaltiger Mobilität und innovativen

Finanzierungsmodellen zu einem zukunfts- und marktfähigen Modell urbaner Nachverdichtung werden können.

Vorgehensweise

Die zehn Disziplinen des Wettbewerbs Architektur, Technik & Konstruktion, Energieperformance, Erschwinglichkeit & Realisierbarkeit, Kommunikation & Bildung, Nachhaltigkeit, Komfort, Gebädefunktion, Urbane Mobilität und Innovation werden ausführlich und zukunfts-fähig bearbeitet. Jede Disziplin wird von einem Team oder Projekt aus Lehre und Forschung begleitet und deren Ergebnisse zu einem Gesamtkonzept innerhalb eines iterativen Prozesses zusammengeführt. Zudem ist der Wettbewerb bzgl. des Zeitplan durch mehrere Abgabeleistungen (Deliverables) definiert und intern in verschiedene Arbeitspakete gegliedert.

Angestrebte Ergebnisse

Das Vorhaben zielt auf Energieeffizienz bei Sanierungen und nachhaltiges Bauen im Bestand. Durch die geforderte Kostenoptimierung werden die wirtschaftlichen Potenziale systematisch erschlossen.

Konkret wird die Demonstrationseinheit dazu dienen, die aus der Lehre und Forschung entwickelten Ergebnisse in einem Reallabor während der Wettbewerbsphase zu testen. Weiterhin werden durch die Umsetzung der Lösungsansätze in gebaute Realität Zusammenarbeit und Transfer zwischen Akteuren aus Industrie, Handwerk, Forschung und Lehre gestärkt, verstetigt und somit beste Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit am Markt geschaffen.

3.2.6 St(H)olz

Arbeitstitel: St(H)olz - Innovativer Holzbau am Beispiel des Solar Decathlon Europe 21
 Mittelgeber: Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
 Förderprogramm: Holzbauoffensive

		Mittel für die HFT Stuttgart		
Laufzeit	Projektleitung	im Berichtszeitraum	Gesamt 2022	Gesamt Projektlaufzeit
01.01.21-31.12.22	Jan Cremers	61.700 €	61.700 €	79.700 €

Kurzbeschreibung:

Überblick

Ziel des Vorhabens ist, das Kompetenzfeld „innovativer Holzbau“ in den drei Leistungsdimensionen Forschung, Lehre und Transfer an der HFT Stuttgart nachhaltig zu stärken und Innovationen im Holzbau hochschulübergreifend auf den Weg zu bringen. Unter anderem durch die wissenschaftliche Begleitforschung am Beispielprojekt Solar Decathlon Europe, werden die gewonnenen Ergebnisse (Innovationen) aus den Themenfeldern Nachverdichtungen im urbanen Raum, Kreislauffähige Konstruktionen aus nach-wachsenden Baustoffen, serielle Gebäudesanierung, rezyklierbare Materialien und Komponenten, urban mining, etc. in skalierbare Konzepte, Strukturen und Prozesse an der Hochschule überführt und vorhandene Kompetenzen gestärkt und ausgebaut. Diese Ergebnisse werden auf Grund der engen Verzahnung zwischen Forschung und Lehre innerhalb des Vorhabens direkt in die fachübergreifende Lehre der HFT eingebunden. Zudem wird der Wissens- und Technologietransfer den Austausch wissenschaftlicher Erkenntnisse, Innovationen und Lösungen zwischen allen

Wissenschaftsbereichen der Hochschule und der Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur ermöglichen.

Fragestellung

Das Vorhaben zielt durch den innovativen Charakter und den Dreiklang zwischen Forschung, Lehre und Transfer auf mehrere Innovationspakete ab, welche verschiedene Angebote, Maßnahmen und Konzepte zur Stärkung der Kompetenzen im Bereich innovativen Holzbau etablieren. Die wissenschaftlich-technischen Fragestellungen zeichnen sich durch hohe Praxisrelevanz und Aktualität aus. Durch die Begleitforschung am Beispielprojekt Solar Decathlon Europe können die Ergebnisse direkt durch einen innovativen Prototyp in Holzbauweise umgesetzt und in einer Art Reallabor geprüft werden.

Vorgehensweise

Die stetige Identifizierung von transferierbarem Wissen und Technologien und die Entwicklung zielgruppenspezifischer Verwertungsstrategien wird eine konsequente Orientierung an den Bedarfslagen der unterschiedlichen Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik ermöglichen. Während der Projektlaufzeit sollen weitere assoziierte Partner involviert werden, umso den Wissens- und Technologietransfer im Bereich Holzbau sicherzustellen und neue positive Impulse in Baden-Württemberg zu erzielen.

Angestrebte Ergebnisse

Durch die vorhandene einschlägige Forschungserfahrung und die starke wissenschaftliche Fokussierung können die wissenschaftlich-technischen Erfolgsaussichten und die Stärkung der Holzbauexpertise als sehr gut bewertet werden. Das Vorhaben bietet konkrete Möglichkeiten für einen breit angelegten Technologietransfer in die Praxis. Insgesamt wird das Vorhaben zur Stärkung der wissenschaftlichen und technischen Kompetenz der HFT Stuttgart in der kooperativen Bearbeitung anspruchsvoller Forschungs- und Entwicklungsaufgaben führen.

3.2.7 Grund- und Bonusmittel

Grund- und Bonusmittel für das IAF im Jahr 2022: 87.278,00 €

4 Wissenschaftliche Publikationen

4.1 Artikel in wissenschaftlichen Journalen mit Peer Review (5-fache Wertung)

4.1.1 Beiträge in wissenschaftlichen peer-reviewed Journalen, die in der Thomson Reuters / Clarivate Analytics oder der AGIV Journal-Liste geführt sind:

- 1 **Santhanavanich, T., Padsala, R., Würstle, P., Coors, V.** (2022): The Spatial Data Infrastructure of an Urban Digital Twin in the Building Energy Domain Using OGC Standards, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., X-4/W2-2022, pp 249-256.
<https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-4-W2-2022-249-2022>
<https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/X-4-W2-2022/281/2022/>
- 2 **Alfakhori, M., Dastageeri, H., Schneider, S., and Coors, V.**(2022): Occlusion screening using 3D city models as a reference database for mobile AR-applications, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., X-4/W3-2022, 11–18, <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-4-W3-2022-11-2022>, S. 11-18.
<https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-4-W3-2022-11-2022>
<https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/X-4-W3-2022/11/2022/>
- 3 Raihan, Ahmed T., **Bauer, Sonja** & Mukhopadhaya, Sayan (2022): An AHP based approach to forecast groundwater level at potential recharge zones of Uckermark District, Brandenburg, Germany. Sci Rep 12, 6365, 19 Seiten.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-10403-9>
<https://www.nature.com/articles/s41598-022-10403-9>
- 4 **Bauer, Sonja, Wagner, Martin** (2022): Possibilities and Challenges of Wastewater Reuse—Planning Aspects and Realized Examples. Water 14, no. 10: 1619, 12 Seiten.
<https://doi.org/10.3390/w14101619>
<https://www.mdpi.com/2073-4441/14/10/1619>
- 5 Peter **Baumann**, Harald Exler, Miriam Hachenberg, Guido Mennicken, Ruth Rau, Max Schachtler und Sascha Schnoelzer: Automatisierung der Spurenstoffelimination – Arbeitsbericht der DWA-AG KA-13.7 „Automatisierung der Spurenstoffelimination“ – Teil 2 - KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, 7/2022, S. 585-596.
ISSN 1866-0029
<https://doi.org/10.3242/kae2022.06.001>
<https://de.dwa.de/de/jahresinhaltsverzeichnisse-ka.html>
- 6 Peter Baumann, Harald Exler, Miriam Hachenberg, Guido Mennicken, Ruth Rau, Max Schachtler und Sascha Schnoelzer: Automatisierung der Spurenstoffelimination – Arbeitsbericht der DWA-AG KA-13.7 „Automatisierung der Spurenstoffelimination“ – Teil 1 KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, 6/2022, S. 492-499.
ISSN 1866-0029
<https://doi.org/10.3242/kae2022.07.002>
<https://de.dwa.de/de/jahresinhaltsverzeichnisse-ka.html>
- 7 Lucas **Heidemann**, Jochen **Scheck**, Berndt **Zeitler** (2022): Prüfverfahren zur Bestimmung der Trittschalldämmung von Balkon-Anschlusselementen, Bauphysik, Ernst & Sohn, Heft 4, S. 220-227.

<https://doi.org/10.1002/bapi.202200016>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bapi.202200016>

- 8 Volker Wittstock, Jochen **Scheck**, Michel Villot (2022): Structure-borne sound sources in buildings – Estimating the uncertainty of source properties and installed power from interlaboratory test results, 12 pages.
<https://doi.org/10.1051/aacus/2022012>
- 9 **Besner**, Manfred (2022): Disjointly productive players and the Shapley value, Games and Economic Behavior, Volume 133, 2022, 6 Seiten.
<https://doi.org/10.1016/j.geb.2022.03.002>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899825622000495>
- 10 **Besner**, Manfred (2022): The grand surplus value and repeated cooperative cross-games with coalitional collaboration, Journal of Mathematical Economics, Volume 102, 2022, 15 pages.
<https://doi.org/10.1016/j.jmateco.2022.102764>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304406822000908>
- 11 **Besner**, Manfred (2022): Harsanyi support levels solutions, Theory and Decision, Volume 93, 2022, 26 pages.
<https://doi.org/10.1007/s11238-021-09827-y>
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11238-021-09827-y>
- 12 **Besner**, Manfred (2022): Values for level structures with polynomial-time algorithms, relevant coalition functions, and general considerations, Discrete Applied Mathematics, Volume 309, 2022, 25 pages.
<https://doi.org/10.1016/j.dam.2021.11.011>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166218X21004637?via%3Dihub>
- 13 **Besner**, Manfred (2022): Impacts of boycotts concerning the Shapley value and extensions, Economics Letters, Volume 217, 2022, 6 pages.
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110685>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165176522002312>
- 14 **Pfeiffer**, A.; **Uckelmann**, D. (2022): Fostering Lab-Based Learning with Learning Analytics. A Literature Review: International Journal of Online and Biomedical Engineering (ijOE), 18(14), S. 4-27.
<https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i14.35073>
<https://online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/35073>
- 15 **Uckelmann**, D.; Judel, S.; Görzen, S.; Greven, Ch.; Schroeder, U. (2022): Structured Digital Writing Lab: Workflow, Application and Evaluation. International Journal of Online and Biomedical Engineering (ijOE), 18(14), S. 133-146.
<https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i14.35075>
<https://online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/35075>
- 16 **Knapp**, H.; **Uckelmann**, D. (2022) Literature Review on Sources of Interference and Proposed Solutions for RFID Installations in Complex Production and Logistics Processes in the Automotive Industry. International Journal of RF Technologies: Research and Applications. 12(2), S. 87-126.
<https://doi.org/10.3233/RFT-210312>
<https://content.iospress.com/articles/international-journal-of-rf-technologies/rft210312>
- 17 Burghardt, J.; Höhn, L.; **Uckelmann**, D. (2022): Die Potenziale von 5G für die Intralogistik der Zukunft. Industrie 4.0 Management, 38(3), S. 57-60.
https://www.industrie-management.de/sites/industrie-management.de/files/img-logistik/Burghardt_Potenziale_5G_IM-3_2022.pdf

- 18 Gerwin, L.; Schneider, J.; **Uckelmann, D.** (2022) Potenzialanalyse eines Standards für Ortungssysteme zum Einsatz in der Produktion und Logistik. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 117 (1-2), S. 56-60.
<https://doi.org/10.1515/zwf-2022-1012>
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/zwf-2022-1012/html>
- 19 **Mühlberger, Melanie** (2022): CEO-Wechsel und Restrukturierungsrückstellungen bei DAX 30-Unternehmen - eine empirische Analyse, KoR (Zeitschrift für Internationale und kapitalmarktorientierte Rechnungslegung), Nr. 3, S. 121-134.
<https://research.owlit.de/document/51a446a4-c3a9-3933-86fe-c6a922856eb7/explore/document/8cd09e74-4f0b-3578-95a6-fc411dc4d337>
- 20 Omran, A., **Schröder, D.**, Sommer, C., Märker, M.(2022): A GIS-based simulation and visualization tool for the assessment of gully erosion processes. Spatial Science, Taylor & Francis, Oktober 2022, 18 pages.
<https://doi.org/10.1080/14498596.2022.2133020>
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14498596.2022.2133020>
- 21 Cueva J., Yakouchenkova I.A., Fröhlich K., Dermann A., Dermann F., Köhler M., Grossmann J., Meier W., Bauhus J., **Schröder D.**, Sardemann G., Thomas C., Carnicero, A.R., Saha S.: Synergies and trade-offs in ecosystem services from urban and peri-urban forests and their implication to sustainable city design and planning, April 2022, Sustainable Cities and Society 82(12):103903, 16 pages.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103903>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670722002256?via%3Dihub>
- 22 **Skowronek, J.**, Raake A., Berndtsson G.H., Rummukainen O.S., Usai, P., Gunkel S.N.B., Johanson, M., Habets E.A.P., Malfait, L., Lindero, D., Toet, A. (2022): Quality of Experience in Telemeetings and Videoconferencing: A Comprehensive Survey, in IEEE Access, vol. 10, 2022, pp 63885-63931.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3176369>
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9777989>
- 23 **Silberer, J.**, **Bäumer, T.** & **Müller, P.** (2022): Taking perspective into account when evaluating innovative products: The moderating role of construal level on UTAUT 2 constructs. Wirtschaftspsychologie, 2, pp 44–60.
<https://www.psychologie-aktuell.com/journale/wirtschaftspsychologie/bisher-erschienen/inhalt-lesen/2022-2-2.html>
- 24 **Silberer, J.**, Mrso, M., **Bäumer, T.** & **Müller, P.** (2022): Acceptance of Electric Car Sharing in Rural Areas. Journal of Advanced Transportation, 2022, pp 1-12.
<https://doi.org/10.1155/2022/1960488>
<https://www.hindawi.com/journals/jat/2022/1960488/>
- 25 Volz, S., Reinhard, M.-A., & **Müller, P.** (2022): The confidence-accuracy relation – A comparison of metacognition measures in lie detection. Applied Cognitive Psychology, 36(3), pp 673-684.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/acp.3953>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/acp.3953>
- 26 **Lang-Lehmann, S.**, **Müller, P.**, Reinhard, M.-A., & Volz, S. (2022): How Empowerment Can Help to Reduce Change-Related Uncertainty in Young Employees. Journal of Applied Behavioral Science, pp 1-26.
<https://doi.org/10.1177/00218863221132313>
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00218863221132313>

- 27 **Silberer, J., Bäumer, T. & Müller, P.** (2022): Taking perspective into account when evaluating innovative products: The moderating role of construal level on UTAUT 2 constructs. *Wirtschaftspsychologie*, 2, pp 44–60.
<https://www.psychologie-aktuell.com/journale/wirtschaftspsychologie/bisher-erschienen/inhalt-lesen/2022-2-2.html>
- 28 **Silberer, J., Mrso, M., Bäumer, T. & Müller, P.** (2022): Acceptance of Electric Car Sharing in Rural Areas. *Journal of Advanced Transportation*, 2022, 12 pages.
<https://doi.org/10.1155/2022/1960488>
<https://www.hindawi.com/journals/jat/2022/1960488/>
- 29 **Bonfig, P., Dehlinger, C., Cremers, J.** (2022): Einfamilienhaus? Du darfst! – Die Typologie des kompakten Hofhauses ermöglicht private Wohnformen auf eigenem Grund bei hoher urbaner Dichte. *Bautechnik*, 1/2023, S. 35-44.
<https://doi.org/10.1002/bate.202200087>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bate.202200087>
- 30 **Stave, J. L., Cremers, J., Herb, S., Claus, L., Gronau, A., Bleicher, V.** (2022): coLLab – Low-Tech trifft Innovation bei einer Aufstockung und Sanierung mit einer OPV-Fassade. *Bauphysik*, Volume 44, Issue3, S. 159-165.
<https://doi.org/10.1002/bapi.202200012>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bapi.202200012>
- 31 **Hahn, M.** (2022): Prof. Ackermann, vision-based navigation and the PG master's degree programme at HfT Stuttgart, Geo-spatial Information Science, Taylor & Francis Online, 4 pages.
<https://doi.org/10.1080/10095020.2022.2144482>
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10095020.2022.2144482>
- 32 **Keyu Bao, Louis Kalisch, Thunyathep Santhanavanich, Daniela Thrän, Bastian Schröter** (2022): A bottom-up GIS-based method for simulation of ground-mounted PV potentials at regional scale, *Energy Reports*, Volume 8, 2022, pp. 5053-5066.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.027>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484722007429?via%3Dihub>
- 33 **Theile, P., Kesnar, C., Czock, B.H., Moritz, M., Novirdoust, A.A., Coors, V., Wagner, J., Schröter, B.**(2022): There's no place like home – The impact of residential heterogeneity on bottom-up energy system modeling, *Energy and Buildings*, Volume 254, 2022, 111591, ISSN 0378-7788, 14 Seiten.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111591>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778821008756>
- 34 **Bao, K., Bieber, L. M., Sandra, K., Mamy Harimisa, R., Rushikesh, P., Daniela, T., Schröter, B.** (2022): Bottom-up assessment of local agriculture, forestry and urban waste potentials towards energy autonomy of isolated regions: Example of Réunion. In *Energy for Sustainable Development*, 2022 (66), S. 125-139.
<https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.12.002>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0973082621001460?via%3Dihub>
- 35 **Weiler, V., Lust, D., Brennenstuhl, M., Brassel, K.H., Duminil, E., Eicker, U.** (2022): Automatic dimensioning of energy system components for building cluster simulation, *Applied Energy*, Volume 313, 2022, 118651, ISSN 0306-2619, pp 1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.118651>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261922001192?via%3Dihub>

- 36 **Harbola, S., Coors, V.** (2022): Deep Learning Model for Wind Forecasting: Classification Analyses for Temporal Meteorological Data. PFG (90), pp 211-225.
<https://doi.org/10.1007/s41064-021-00185-6>
<https://link.springer.com/article/10.1007/s41064-021-00185-6>
- 37 Hosseini, H., Rabeeh, S., de Urbarri, P.M. Á., **Padsala, R.**, Eicker, U. (2022): Characterizing and Structuring Urban GIS Data for Housing Stock Energy Modeling and Retrofitting. Energy and Buildings, 17 pages.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111706>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778821009907?via%3Dihub>

4.1.2 Full Paper in Conference Proceedings, die bei Google Scholar mit einem H5-Index von mind. 30 gelistet sind:

Siehe Anhang 1

- 38 Adesso, M. F., **Hegewald, R., Wolpert, N.**, Schömer, E., Maier, B., & Epple, B.A. (2022): Automatic Classification and Disassembly of Fasteners in Industrial 3D CAD-Scenarios. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 7 pages.
<https://doi.org/10.1109/ICRA46639.2022.9811539>
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9811539>
- 39 **Dorn, S., Wolpert, N.**, & Schömer, E. (2022): An Assembly Sequence Planning Framework for Complex Data using General Voronoi Diagram, IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 7 pages.
<https://doi.org/10.1109/ICRA46639.2022.9811867>
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9811867>
- 40 **Hegewald, R., Wolpert, N.**, & Schömer, E. (2022): Iterative Mesh Modification Planning: A new Method for Automatic Disassembly Planning of Complex Industrial Components. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 7 pages.
<https://doi.org/10.1109/ICRA46639.2022.9812116>
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9812116>
- 41 **Weiler, V., Duminil, E., Balbach, B., Schröter, B.** (2022): An automated simulation environment for heat demand and supply scenarios of city quarters, tested at the example of Mainz, Germany. Building Simulation Conference 2021, Brugges, ISBN 978-1-7750520-2-9, 2 pages.
<https://doi.org/10.26868/25222708.2021.30139>
https://publications.ibpsa.org/conference/paper/?id=bs2021_30139
- 42 **Köhler, S., Betz, M., Bao, K., Weiler, V., Schröter, B.** (2021): Determination of household area and number of occupants for residential buildings based on census data and 3D CityGML building models for entire municipalities in Germany; Building Simulation Conference, 2021, Bruges, pp 1757-1764.
<https://doi.org/10.26868/25222708.2021.30573>
https://publications.ibpsa.org/conference/paper/?id=bs2021_30573
- 43 **Würstle, P., Padsala, R., Santhanavanich, T., Coors, V.** (2022): Viability testing of game engine usage for visualization of geospatial standards, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., X-4/W2-2022, pp 281-288.
<https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-4-W2-2022-281-2022>
<https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/X-4-W2-2022/281/2022/>

4.2 Begutachtete Publikationen (Beantragung auf 5-fache Wertung)

Beiträge in wissenschaftlichen peer-reviewed Journalen, die noch nicht in der Thomson Reuters / Clarivate Analytics bzw. AGIV Journal-Liste geführt sind.

Siehe Anhang 2

- 44 Winter, C., **Schröter**, B., Fidaschek, S. (2022): The German Cement Industry as a CO₂ Source for Other Industries, *Fuels* 3, no. 2, pp 342-352.
<https://doi.org/10.3390/fuels3020021>
<https://www.mdpi.com/2673-3994/3/2/21>
- 45 Stache, Elisabeth, **Hauer**, Georg, Harte, Patrick (2022): Success Determinants of Open Innovation Partnerships between Car Manufacturers and Start-Ups in Germany. *Social and Management Research Journal*, 2022 (1), pp 165-183.
<https://doi.org/10.24191/smrj.v19i1.17569>
<https://myjms.mohe.gov.my/index.php/SMRJ/article/view/17569>
- 46 Volz, S., Reinhard, M.-A., & **Müller**, P. (2022): Does Ego Depletion Elicit Stronger Cues of Deception? *Open Psychology*, 4(1), pp 278-291.
<https://doi.org/10.1515/psych-2022-0129>
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/psych-2022-0129/html>

4.3 Andere wissenschaftliche Veröffentlichungen (1-fache Wertung)

- 47 Heinz Ferk, Berndt **Zeitler**, Christopher Leh, Markus Mosing, Selina Vavrik-Kirchsteiger, Bernd Nusser (2022): Parametrische Untersuchung der Direktschalldämmung von Holzbauteilen - DAGA 2022, Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., 4 Seiten.
<https://graz.pure.elsevier.com/en/publications/parametrische-untersuchung-der-direktschalld%C3%A4mmung-von-holzbauteil>
- 48 Steffi **Reinhold**, Carl Hopkins (2022): Characterisation of time-varying structure-borne sound sources using a reception plate to predict maximum Fast time-weighted levels in heavyweight buildings, *inter.noise Proceedings 2022*, International Institute of Noise Control Engineering, 10 Seiten.
https://internoise2022.org/wp-content/uploads/2022/08/Internoise_Proceedings.pdf
<https://az659834.vo.msecnd.net/eventsairwesteuprod/production-inconference-public/098f1f21252e4c6d9a5ff13aafb24a9d>
- 49 Lukas **Däuble**, Jochen **Scheck**, Berndt **Zeitler**, Tobias Kruse, Ulrich Schanda (2022): Entwicklung und Validierung eines Finite-Elemente-Modells für ein Abwasserrohr, DAGA 2022, Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., S. 488 - 491.
https://www.researchgate.net/publication/360385041_Entwicklung_und_Validierung_eines_Finite-Elemente-Modells_fur_ein_Abwasserrohr
- 50 **Schneider**, M. (2022): Der Holzbau in der DIN 4109: Forum Holzbau, Biel, Schweiz; 6. Internationale Tagung Bauphysik & Gebäudetechnik (BGT) Rosenheim, Deutschland; 28./29. April 2022; Holzbau / Trockenbau / Innenausbau, S. 37-46.
ISBN 978-3-906226-41-5
<https://mediatum.ub.tum.de/doc/1657411/1657411.pdf>

- 51 Blödt, A., Höller, C., **Schneider**, M. (2022): Kenngrößen elastisch gebundener Schüttungen auf Decken in Holzbauweisen, Fortschritte der Akustik - DAGA 2022, Stuttgart, S. 304-307.
https://www.researchgate.net/publication/360008862_Kenngrößen_elastisch_gebundener_Schüttungen_auf_Decken_in_Holzbauweisen
- 52 **Schneider**, M., Ruff, A., **Zeitler**, B., König, R. Dobmeier, B. (2022): Laboruntersuchungen zur Stoßstellendämmung von Massivholzbauteilen, Fortschritte der Akustik - DAGA 2022, Stuttgart, S. 37-41.
https://www.researchgate.net/publication/360385129_Laboruntersuchungen_zur_Stoßstellendämmung_von_Massivholzbauteilen
- 53 Lucas **Heidemann**, Jochen **Scheck**, Berndt **Zeitler** (2022) :Prognose der Trittschalldämmung von Balkonen, Fortschritte der Akustik - DAGA 2022, Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., S. 311-314.
https://www.researchgate.net/publication/360384956_Prognose_der_Trittschalldämmung_von_Balkonen
- 54 Lucas **Heidemann**, Jochen **Scheck**, Berndt **Zeitler** (2022): Impact Sound Insulation of Thermally Insulated Balconies, inter.noise Proceedings 2022, International Institute of Noise Control Engineering, 2022, 12 Seiten.
https://internoise2022.org/wp-content/uploads/2022/08/Internoise_Proceedings.pdf
<https://az659834.vo.msecnd.net/eventsairwesteuprod/production-inconference-public/791fd31ea19f48f195b6f681f61e1810>
- 55 Jochen **Scheck**, Volker Wittstock, Michel Villot (2022): Uncertainty of structure-borne sound source quantities and the installed power from interlaboratory test results according to EN 15657, inter.noise Proceedings 2022, International Institute of Noise Control Engineering, 6 Seiten.
https://internoise2022.org/wp-content/uploads/2022/08/Internoise_Proceedings.pdf
<https://az659834.vo.msecnd.net/eventsairwesteuprod/production-inconference-public/fa150d52a59949efb0c8d340dd2208df>
- 56 **Fitik**, Birol (2022): Fatigue behaviour of ultra high performance concrete under cyclic stress reversal loading. In: Proceedings of International Conference on Istanbul and Earthquake 2022, 04 March 2022, Istanbul, Turkey, 13 pages.
<https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/arastirma/universite-yayinlari/Documents/Proceedings%20of%20International%20Conference%20on%20Istanbul%20and%20Earthquake%202022.pdf>
- 57 Reverberi, D.; **Kammerlohr**, V.; Esposito, G.; Shankar Ghorpade, A.; Romagnoli, G.; **Uckelmann**, D. (2022): Billing and Booking System for Distributed IoT Laboratories. 19th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation: Artificial Intelligence and Online Engineering, S. 395-405.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-17091-1_40
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-17091-1_40
- 58 Rajendra Kharade, R.; **Adineh**, H.; **Uckelmann**, D. (2022): Comparing Service-Oriented System Management Solutions in Remote and Virtual Laboratory Environments. In: D. Uckelmann, G. Romagnoli, J. Baalsrud Hauge, V. Kammerlohr (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, S. 113-126.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-113>
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-113/comparing-service-oriented-system-management-solutions-in-remote-and-virtual-laboratory-environments?page=1>

- 59 **Adineh, H.**; Galli, M.; Heinemann, B.; Höhner, N.; Mezzogori, D.; Ehlenz, M.; **Uckelmann, D.** (2022): Challenges and Solutions to Integrate Remote Laboratories in a Cross-University Network. In: Auer M.E., Bhimavaram K.R., Yue XG. (Hrsg.) Online Engineering and Society 4.0. REV 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 298, Springer, Cham, S. 189-202.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-82529-4_19
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82529-4_19
- 60 **Pfeiffer, A.**; **Adineh, H.**; **Uckelmann, D.** (2022): Aligning Technic with Didactic – A Remote Laboratory Infrastructure for Study, Teaching and Research. In: Auer M.E., Bhimavaram K.R., Yue XG. (Hrsg.) Online Engineering and Society 4.0. REV 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 298, Springer, Cham, S. 78-86.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-82529-4_8
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82529-4_8
- 61 **Uckelmann, D.**; **Pfeiffer, A.** (2022): Understanding the Impact of Measuring and Choosing RFID-Transponders for Applications in Logistics. In D. Uckelmann, G. Romagnoli, J. Baalsrud Hauge, V. Kammerlohr (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, S. 389-402.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-389>
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-389/understanding-the-impact-of-measuring-and-choosing-rfid-transponders-for-applications-in-logistics?page=1>
- 62 Abbasi Zadeh Behbahani, E; **Adineh, H.**; **Uckelmann, D.**; Jensen, M. P. (2022): Digitalization of an Indoor-Positioning Lab Using a Mobile Robot and IIoT Integration. In: D. Uckelmann, G. Romagnoli, J. Baalsrud Hauge, V. Kammerlohr (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, S. 67-77.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-67>
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-67/digitalization-of-an-indoor-positioning-lab-using-a-mobile-robot-and-iiot-integration?page=1>
- 63 Romagnoli, G.; **Uckelmann, D.**; Reverberi, D.; Ustenko, M. (2022): Applied RFID in Logistics Testing RFID technology for its application in the fast-moving consumer goods and apparel industries. In D. Uckelmann, G. Romagnoli, J. Baalsrud Hauge, V. Kammerlohr (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, S. 425-459.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-425>
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-425/applied-rfid-in-logisticstesting-rfid-technology-for-its-application-in-the-fast-moving-consumer-goods-and-apparel-industries?page=1>
- 64 Höhner N., **Pfeiffer, A.**, Reverberi D., Mints M., Rodewald J. (2022): Connecting Spatially Separated Laboratory Environments by Combining Virtual and Augmented Reality Technology. In: International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Networks and Systems), S. 509-520.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-17091-1_51
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-17091-1_51
- 65 Valentin **Kammerlohr**, David Paradise (2022): Fundamental Organizational Aspects of Shared Lab-Networks: Trust, Business- and Maturity-Model Considerations in DigiLab4U. In: Uckelmann D., Romagnoli G., Baalsrud Hauge J., Kammerlohr V. (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, S. 19-32.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-19>

<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-19/fundamental-organizational-aspects-of-shared-lab-networks-trust-business-and-maturity-model-considerations-in-digilab4u?page=1>

- 66 **Kammerlohr V.**, Paradise D., Hauge J., Duin H. (2022): Towards the Operationalization of Trust Relationships in Networked Organizations. In: Michael E. Auer, Kalyan Ram Bhimavaram und Xiao-Guang Yue (Hrsg.): Online Engineering and Society 4.0, Bd. 298. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Networks and Systems), pp 256-267.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82529-4_25
- 67 Behbahani E., **Adineh H.**, **Uckelmann D.**, Jensen M.(2022): Digitalisation of an Indoor-Positioning Lab Using a Mobile Robot and IIoT Integration, In: Uckelmann D., Romagnoli G., Baalsrud Hauge J., Kammerlohr V. (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, S. 67-77.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-67>
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-67/digitalization-of-an-indoor-positioning-lab-using-a-mobile-robot-and-iiot-integration?page=1>
- 68 **Adineh H.** , Jäkel A., **Uckelmann D.** (2022): Enabling Remote Laboratories with LabMS – Fundamental Considerations and Proof of Concept. In: Uckelmann D., Romagnoli G., Baalsrud Hauge J., Kammerlohr V. (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, 13 pages.
<https://doi.org/10.5771/9783957104106-99>
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-99/enabling-remote-laboratories-with-labms-fundamental-considerations-and-proof-of-concept?page=1>
- 69 **Pfeiffer A.**, Heinemann B., Doveren J., Schroeder U. (2022): Implementing Learning Analytics-based Feedback in Online Laboratories – using the Example of a Remote Laboratory. In: Uckelmann D., Romagnoli G., Baalsrud Hauge J., Kammerlohr V. (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden,S. 245-261
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-245/implementing-learning-analytics-based-feedback-in-online-laboratories-using-the-example-of-a-remote-laboratory?page=1>
- 70 Romagnoli G., **Uckelmann D.**, Reverberi D., Ustenko M. (2022): Applied RFID in Logistics Testing RFID technology for its application in the fast-moving consumer goods and apparel industries. In: Uckelmann D., Romagnoli G., Baalsrud Hauge J., Kammerlohr V. (Hrsg.) Online-Labs in Education, Proceedings of the 1st International Conference on Online-Labs in Education, 10.-12. März 2022, Stuttgart. Nomos, Baden-Baden, 35 pages.
<https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783957104106-425/applied-rfid-in-logisticstesting-rfid-technology-for-its-application-in-the-fast-moving-consumer-goods-and-apparel-industries?page=1>
- 71 **Otto, R.**, **Guedey, M.**, **Uckelmann, D.** (2022): Developing User- and Technology-driven Use Cases for Smart City Applications. 16th Multi Conference on Computer Science and Information Systems (MCCSIS). Lissabon, Portugal 19.–22. Juli 2022. Proceedings of the CGVCVIP, CSC, BIGDACI and TPMC 2022 Proceedings. S. 208-212.
ISBN 978-989-8704-42-9
<https://www.iadisportal.org/cgvcvip-csc-bigdaci-tpmc-2022-proceedings>

- 72 **Traboulsi S.**(2022): Overview of 5G-oriented Positioning Technology in Smart Cities. *Procedia Computer Science*, 201, S. 425-459.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.03.049>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922004628?via%3Dihub>
- 73 **Traboulsi, S., Knauth, S.** (2022): Machine Learning Models for Predicting Indoor Air Temperature of Smart Building, In: *Advanced Network Technologies and Intelligent Computing. ANTIC 2021. Springer CCIS vol 1534*, Springer, Cham, pp 586–595.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-96040-7_44
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-96040-7_44
- 74 **Knauth, S.** (2021): Evaluation of Geomagnetic Matching Algorithms for Indoor Positioning, *IPIN 2021 Internat. Conf. on Indoor Positioning and Indoor Navigation WiP Proceedings, 2021, Lloret de Mar, Spain, Spain, ISSN 1613-0073 Vol 3097*, S. 307–314.
<https://ceur-ws.org/Vol-3097/paper31.pdf>
- 75 **Ismailji K., Mosler C., Knittl, S.** (2022): Anwendbarkeit von Enterprise Security Assessments sowie Enterprise Architecture Tools für KMU, *Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik 2022: Tagungsband zur 35. Jahrestagung des Arbeitskreises Wirtschaftsinformatik an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften im deutschsprachigen Raum (AKWI) vom 11.09. bis 13.09.2022, ausgerichtet von der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) und der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin (HWR Berlin), Sandy Eggert, Claudia Lemke, Verena Majuntke, Birte Malzahn, Vera G. Meister, Katharina Simbeck, Christian Czarnecki, Martin Wolf (Hrsg.), 2022, S. 43-59, ISBN 978-3-95545-409-8*
https://doi.org/10.30844/AKWI_2022_04
<https://library.gito.de/2022/09/akwi-2022-03-ismailji/>
- 76 **Pado, Ulrike** (2022): Assessing the Practical Benefit of Automated Short-Answer Graders, *Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners' and Doctoral Consortium, Proceedings of the 23rd International Conference on Artificial Intelligence in Education, AIED 2022, Rodrigo, M.M., Matsuda, N., Cristea, A.I., Dimitrova, V., 2022, 5 pages.*
https://doi.org/10.1007/978-3-031-11647-6_114
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-11647-6_114
- 77 **Willms, N., Pado, U.** (2022): A Transformer for SAG: What Does it Grade?, *11th Workshop on Natural Language Processing for Computer-Assisted Language Learning (NLP4CALL 2022)*, Hrsg: David Alfter, Elena Volodina, Thomas François, Piet Desmet, Frederik Cornillie, Arne Jönsson and Evelina Rennes, 2022, 9 pages.
<https://doi.org/10.3384/ecp190012>
<https://ecp.ep.liu.se/index.php/slrc/article/view/584>
- 78 **Bandyopadhyay, S., Schröder, D., Weippert, H., and Ostadabbas, H.** (2022): Development of an interactive web GIS application to simulate housing potential and demand, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLIII-B4-2022*, 61–68, 2022, 8 pages.
<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIII-B4-2022-61-2022>
<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLIII-B4-2022/61/2022/>
- 79 **Planing, Patrick** (2022): The future of travel? Understanding the factors that lead to acceptance or rejection of hyperloop technology (2022) *18th Annual Circle International Conference.*
https://www.circleinternational.co.uk/wp-content/uploads/2022/04/Circle-conference-booklet_final-april22.pdf

- 80 Bernecker, O., Kliesch, K., Schneider, L., **Vogt-Breyer, C.** (2022): Verdrängungsprozess geschraubter Pfähle: neueste Erkenntnisse, 13. Kolloquium Bauen in Boden und Fels, expert Verlag Tübingen, 8 Seiten. ISBN 978-3-8169-3545-2
<https://elibrary.narr.digital/article/99.125005/kbbf202210379>
- 81 **Hegewald, R., Wolpert, N., & Schömer, E.** (2022): Simulation and Optimization of Industrial Disassembly Paths using Position Based Dynamics. International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), S. 282-287.
<https://doi.org/10.1109/MMAR55195.2022.9874279>
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9874279>
- 82 **Silberer, J., Müller, P. & Bäumer, T.** (2022): Entwicklung eines elektrischen Carsharing-Angebots für den ländlichen Raum. In M. Schrenk, V. V. Popovich, P. Zeile, P. Elisei, C. Beyer & J. Ryser (Hrsg.), Mobility, Knowledge and Innovation Hubs in Urban and Regional Development. Proceedings of REAL CORP 2022: 27th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society GeoMultimedia, Wien, S. 941–946. ISBN: 978-3-9504945-1-8
https://www.researchgate.net/publication/365223698_Entwicklung_eines_elektrischen_Carsharing-Angebots_fur_den_landlichen_Raum
- 83 Claus, L., Herb, S., Frenzel, C., **Stave, J.**, (2022): A faster method for the simulation-based parametric optimization of structural shading, Proceedings of BauSim Conference 2022: 9th Conference of IBPSA-Germany and Austria, IBPSA-Germany and Austria, 7 Seiten.
https://publications.ibpsa.org/conference/paper/?id=bausim2022_Herb_Svenja
- 84 **Bögner-Balz, H., Moritz, K., Von-der-Weth, S.** (2022): Sustainability aspects in lightweight construction: How can education improve the state of the art of sustainable construction?, Advanced Building Skins, Bern 2022, S. 112-121.
<https://spaces.hightail.com/receive/grYkqfsIDG#pageThumbnail-113>
- 85 **Rawiel, P.** (2022): Positionierung von E-Bikes eines Free-Floating E-Bike-Sharing-Systems. MST 2022 – Multisensortechnologie: Von (A)nwendungen bis (Z)ukunftstechnologien, Band 103 – MST 2022, Wißner-Verlag, S. 161-172. ISBN: 978-3-95786-322-5
<https://geodaesie.info/dvw-schriftenreihe/schriftenreihe-archiv/schriftenreihe-band-103>
- 86 **Santhanavanich, T., Würstle, P., Padsala, R., Coors, V.** (2022): Digital 3D city models towards urban data platform using OGC 3D GeoVolumes API, Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF, S. 237-242.
<https://doi.org/10.24407/KXP:1796036099>
<https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:1796036099>
- 87 **Sharif, M., Hotwani, M., Lückemeyer, G.** (2022): iMobilAkou: The Role of Machine Listening to Detect Vehicle using Sound Acoustics. 5th International Conference on Advances in Artificial Intelligence (ICAAI 2021) London Proceedings, 5 pages.
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3505711.3505744>
<https://www.open-access.bcu.ac.uk/12123/>
- 88 Renaudin, Valerie; Potorti, Francesco; Torres-Sospedra, Joaquín; **Knauth, Stefan;** O'keefe, Kyle; Park, Chan Gook; Sugimoto, Masanori; Wei, Dongyan; Nurmi, Jari (2022): Guest Editorial Special Issue on Advanced Sensors and Sensing Technologies for Indoor Positioning and Navigation, in: IEEE Sensors Journal, vol. 22, no. 6, 15 March, 2022. S. 4754-4754
<https://doi.org/10.1109/JSEN.2022.3150130>

- 89 **Baumann**, Peter; J. Keller, T. Reinhardt, C. Meyer, W. Maier, B. Poppe, und M. Zürn (2022): Die Auswirkungen der Pflicht zur Phosphorrückgewinnung auf die Klärschlamm Entsorgung in Baden-Württemberg. Eine Aufgabe für alle Kläranlagenbetreiber, in: Kläranlagen- und Kanalnachbarschaften / Baden-Württemberg. DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Landesverband Baden-Württemberg. Teil: 2022. Stuttgart: DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2022. S. 57-69.
ISBN: 978-3-96862-223-1
- 90 Peter **Baumann** (2022): Regenwasserbehandlung im Spannungsfeld von Gewässerschutz und Wirtschaftlichkeit. In: Ratgeber Regenwasser. 9. Auflage. Donaueschingen: Mall GmbH. S. 8-9.
ISBN 978-3-9803502-2-8.
<https://www.mall.info/produkte/fachbuchreihe-oekologie-aktuell/ratgeber-regenwasser/>
- 91 Merkblatt DWA-M 256,9 Prozessmesstechnik auf Kläranlagen. Teil 9, Messeinrichtungen zur Bestimmung des Drucks / Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.v. (DWA). Peter Baumann u.a. (2022). Hennef: Dt. Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. 24 S.
ISBN 978-3-96862-529-4.
- 92 Merkblatt DWA-M 256,6, Prozessmesstechnik auf Kläranlagen. Teil 6, Messeinrichtungen zur Bestimmung des Füll- und Grenzstandes / Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.v. (DWA). Peter **Baumann** u.a. (2022). Hennef: Dt. Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. 40 S.
ISBN 978-3-96862-230-9.
- 93 Merkblatt DWA-M 264, Gasdurchflussmessungen auf Abwasserbehandlungsanlagen / Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA). Peter **Baumann** u.a. (2022). Hennef : Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. 54 S.
ISBN 978-3-96862-217-0.
- 94 **Belle**, Iris; Bisignani, Eugenio; Krüger, Nina (2022): Drees & Sommer: Die Entwicklung von DeepSpaceBIM, dem digitalen Bauassistenten der Zukunft, in: Kauer, Josef; **Lehmkuhler**, Hardy; Steinmann, Rasso (Hrsg.), BIM & GIS: Grundlagen, Synergien und Best-Practice-Beispiele (2022). Berlin, Offenbach: Wichmann. Kapitel 4.7, S. 164- 171.
ISBN 978-3-87907-674-1.
<https://www.vde-verlag.de/buecher/537674/bim-gis.html>
- 95 Kauer, Josef; **Lehmkuhler**, Hardy; Steinmann, Rasso (Hrsg.) (2022): BIM & GIS: Grundlagen, Synergien und Best-Practice-Beispiele. Berlin, Offenbach: Wichmann. 193 S.
ISBN 978-3-87907-674-1.
<https://www.vde-verlag.de/buecher/537674/bim-gis.html>
- 96 **Weber**, Silvia (2022): Betoninstandsetzung : Baustoff - Schadensfeststellung - Instandsetzung. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. XIII, 286 S.
ISBN 978-3-658-33946-3
Erscheint auch als Onlineausgabe: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33947-0>
- 97 **Weber**, Silvia; Sippel, Thomas: Befestigungen (2022), in: Bautabellen für Architekten : mit Entwurfshinweisen und Beispielen / herausgegeben von Andrej Albert und Joachim P. Heisel. 25. Aufl.. Köln : Reguvis Fachmedien, 2022. S. 3.72-3.77 (5 Seiten)
ISBN 978-3-8462-1315-5

- 98 **Weber**, Silvia; Sippel, Thomas (2022): Befestigungstechnik . In: Bautabellen für Ingenieure : mit Berechnungshinweisen und Beispielen / herausgegeben von Andrej Albert. 25. Aufl. Köln : Reguvis, 2022. Kapitel 6D, S. 6.68 - 3.86 (18 Seiten). ISBN 978-3-8462-1316-2
- 99 ACI PRC-445.2-21 Strut-and-Tie Method Guidelines for ACI 318-19 - Guide/ Reported by Joint ACI-ASCE Committee 445 / **Fitik**, Birol (Hrsg.) u.a. (2021). Farmington Hills, MI: American Concrete Institute, 2021. 88 Seiten. ISBN 978-1-64195-146-3
Links zum Nachweis im WWW:
https://www.concrete.org/store/productdetail.aspx?ItemID=445221&Language=English&Units=US_AND_METRIC
https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/445.2-21_preview.pdf
- 100 Reineck, Karl-Heinz; **Fitik**, Birol (2022): ACI-DAfStb databases 2020 with shear tests on structural concrete members without stirrups. Volume 1: Part 1 to Part 2.5. DAFStb Heft 635/1. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag. 436 S. in verschiedenen Seitenzählungen. ISBN 978-3-410-65860-3.
- 101 Reineck, Karl-Heinz; **Fitik**, Birol (2022): ACI-DAfStb databases 2020 with shear tests on structural concrete members without stirrups. Volume 2: Part 2.6 to Part 7. DAFStb Heft 635/2. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag. 492 S. ISBN 978-3-410-65863-4
- 102 Runde, Christoph; Gröpl, Jonas; **Coors**, Volker; Haspinger, Florian; **Knauth**, Steran; **Uckelmann**, Dieter; et al. (2022): Standardisierte Indoor-Ortung mit omlox. Exakte Lokalisierung für Augmented-Reality-Anwendungen im Bereich Industrie 4.0 (Whitepaper). figshare. S. 1-12.
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.19095539.v1>
- 103 **Mühlberger**, Melanie (2022): § 308 HGB Einheitliche Bewertung, in: Bilanzrecht Kommentar: Handelsbilanz, Steuerbilanz, Prüfung, Offenlegung, Gesellschaftsrecht / herausgegeben von Prof. Dr. Dirk Hachmeister (u.a.). 3. neubearb. Aufl. Köln: Otto Schmidt Verlag, 2022. S. 1583-1593 ISBN 978-3-504-25382-0
- 104 **Mühlberger**, Melanie (2022): § 308a HGB Umrechnung von auf fremde Währung lautenden Abschlüssen, in: Bilanzrecht Kommentar: Handelsbilanz, Steuerbilanz, Prüfung, Offenlegung, Gesellschaftsrecht / herausgegeben von Prof. Dr. Dirk Hachmeister (u.a.). 3. neubearb. Aufl. Köln: Otto Schmidt Verlag, 2022. S. 1593-1617. ISBN 978-3-504-25382-0
- 105 **Planing**, Patrick (2022): Statistik Grundlagen: das interaktive Lehrbuch mit über 200 YouTube-Videos rund um die Burgerkette FIVE PROFS. Stuttgart: Planing Publishing. 377 S. ISBN 978-3-949730-02-3
- 106 Moormann, Christian; **Vogt-Breyer**, Carola (2022): 13. Kolloquium Bauen in Boden und Fels: : Fachtagung über aktuelle Herausforderungen der Geotechnik. Tübingen : expert verlag, 2022. 425 S. ISBN 978-3-8169-3545-2
Erscheint auch als Online-Ausgabe: ISBN: 978-3-8169-0116-7
<http://doi.org/10.24053/9783816985457>

- 107 **Müller, P.**; Lohaus, Daniela (2022). Talent Analytics. In: Handbuch Personalentwicklung : die Praxis der Personalbildung, Personalförderung und Arbeitsstrukturierung / Michael Müller-Vorbrüggen (Hrsg.), Jürgen Radel (Hrsg.). 5., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart : Schäffer-Poeschel, 2022. S. 781-802
ISBN 978-3-7910-5558-9
Erscheint auch als Online-Ausgabe: ISBN: 978-3-7910-5559-6
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1257013440/04>
- 108 **Reitz, Stefan**; Hetmanczyk-Timm, Matthias (2022): Targeted Review of Internal Models. In: Prüfungsleitfaden interne Revision : Praxishandbuch für die Finanzbranche / Walter Gruber (Hrsg.), Linda Schöche (Hrsg.), Markus Rose (Hrsg.). 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Frankfurt a.M. : Frankfurt School Verlag, 2022. XXXI. S. 209-225.
ISBN 978-3-95647-207-7
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1255469242/04>
- 109 **Dreher, Dennis**; **Gaspers, Lutz** (2022). Entwicklung eines Mobilitätskonzepts für das Wohngebiet Rabenwiesen in der Stadt Süßen. München: GRIN Verlag, 2022. 172 S.
ISBN 978-3-346-67955-0
- 110 **Simon-Philipp, Christina** (2022): Die Container City als Wegweiser kooperativer Stadtentwicklung in Stuttgart, in: Kultur, Schutz, Gebiet - Container (CC) City : Stuttgart 2016-2023 / Robin Bischoff (Hrsg.). Stuttgart : Kunstverein Wagenhalle e.V., 2022. S. 168-179.
ISBN 978-3-9818982-1-7
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1278394575/04>
- 111 **Jessen, Johann**; **Simon-Philipp, Christina** (2022): Vom Europäischen Denkmalschutzjahr 1975 zum Europäischen Kulturerbejahr 2018. In: Stadtplanung und Politik : die Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung 1975 bis 2022 / herausgegeben von Johann Jessen und Stephan Reiß-Schmidt. Berlin : DOM publishers, 2022. S. 168-183.
ISBN 978-3-86922-073-4
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1263145191/04>
- 112 **Simon-Philipp, Christina** (Hrsg.) (2022): Deutscher Städtebaupreis 2020 / Christina Simon-Philipp (Hg.). Berlin : Wasmuth & Zohlen, 2022. 135 S. Reihe: Stadt bauen; 8.
ISBN: 978-3-8030-2220-2
Link zur Titelaufnahme der DNB: <https://d-nb.info/1251830102>
- 113 **Durth, Werner**; **Simon-Philipp, Christina** (Hrsg.) (2022): Stadt bauen – 40 Jahre Deutscher Städtebaupreis 1980-2020. Berlin: Verlag Wasmuth & Zohlen, 2022. 172 S.
ISBN: 978-3-8030-2221-9
Link zur Titelaufnahme in der DNB: <https://d-nb.info/1266772189>
- 114 **Simon-Philipp, Christina**: Der Deutsche Städtebaupreis als Seismograph städtebaulicher Leitbilder – Ein Querschnitt durch 40 Jahre Städtebau in Deutschland. In: Durth, Werner; Simon-Philipp, Christina (Hrsg.) (2022): Stadt bauen – 40 Jahre Deutscher Städtebaupreis 1980-2020. Berlin: Verlag Wasmuth & Zohlen, 2022.S. 20-36
ISBN: 978-3-8030-2221-9
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1266772189/04>

- 115 **Popovic**, Tobias (2022): Wärmewende in Gebäuden und Infrastruktur – Sustainable Real Estate Finance und Sustainable Infrastructure Finance als Hebel?, in: 8. Jahrbuch Nachhaltige Ökonomie 2022/2023 : Im Brennpunkt: Kommunale Wärmewende / Holger Rogall (Hrsg.) u.a.. Weimar (Lahn) : Metropolis, 2022. S. 103-116.
ISBN 978-3-7316-1531-6
Link zum Nachweis der Publikation in der DNB: <https://d-nb.info/1279735767>
Link zum Nachweis des Aufsatzes beim Verlag: <https://www.metropolis-verlag.de/Waermewende-in-Gebaeuden-und-Infrastruktur---Sustainable-Real-Estate-Finance-und-Sustainable-Infrastructure-Finance-als-Hebel%3F/15085/book.do>
- 116 Rogall, Holger/**Popovic**, Tobias (Hrsg.) (2022): 8. Jahrbuch Nachhaltige Ökonomie 2022/2023 : Im Brennpunkt: Kommunale Wärmewende, Weimar (Lahn): Metropolis, 2022. 318 S.
ISBN 978-3-7316-1531-6
Link zum Nachweis der Publikation in der DNB: <https://d-nb.info/1279735767>
- 117 **Liebhart**, Heiko; **Cremers**, Jan (2022): On the Prospects of the Building Envelope in the Context of Smart Sustainable Cities: A Brief Review. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 295-305
ISBN 978-3-030-92097-5.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_19
- 118 **Cremers**, Jan (2022): Leuchtendes Beispiel - Plusenergiegebäude als lebendiges Labor, in: Zukunft Lehre : Fellowships für Innovationen in der Hochschullehre / herausgegeben von Burghart Schmidt und Christine Lorenz-Lossin. Drebber : DOBU, Wissenschaftlicher Verlag Dokumentation & Buch, 2022. S. 161-164.
ISBN 978-3-934632-52-3
Link zum Nachweis der Publikation in der DNB: <https://d-nb.info/1262416612>
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1262416612/04>
- 119 **Gronau**, Annabell; **Stave**, Jonas; **Cremers**, Jan (2022): Hoch hinaus mit dem Projekt "coLLab" der HFT Stuttgart. Urbane Nachverdichtung als Lösungsvorschlag bei innerstädtischem Wohnraumangel, in: Transforming cities: urbane Systeme im Wandel: das technisch-wissenschaftliche Fachmagazin. Baiersbronn : Dialog Publishers. 2021 (2), S. 63-65.
ISSN 2366-7281
Link zum Volltext: https://www.tc-journal.de/77a21mrZ06fnx_RkP&q9aX/#65
- 120 Hinze, Stefan; Steiner, Cindy; Fahland, Matthias; Fahlteich, John; Schott, Marco; Posset, Uwe/ Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (Herausgebendes Organ) / Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (Herausgebendes Organ) / Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (Herausgebendes Organ) / **Hochschule für Technik Stuttgart** (Herausgebendes Organ) : Erforschung von Rolle-zu-Rolle Technologien zur Herstellung flexibler und gebogener Fassaden- und Dachelemente mit schaltbarem Gesamtenergiedurchlassgrad : technischer Abschlussbericht für das ENOB Verbundvorhaben FLEX-G : Laufzeit des Vorhabens: 01.06.2017-30.11.2020. In: Erforschung von Rolle-zu-Rolle Technologien zur Herstellung flexibler und gebogener Fassaden- und Dachelemente mit schaltbarem Gesamtenergiedurchlassgrad. Dresden: Fraunhofer FEP, 2022. 109 S.
<https://doi.org/10.2314/KXP:1801353220>

- 121 **Gitahi, Joseph; Hahn, Michael** (2022): Evaluation of Crowd-Sourced PM2.5 Measurements from Low-Cost Sensors for Air Quality Mapping in Stuttgart City. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 225-240. ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_14
- 122 Lynar, Uta; Commenges, Judith; Dybowski, Sebastian; Meyer, Hauke; Preuß, Marie; **Bäumer, Thomas; Huber, Stephanie; Popovic, Tobias; Schmitt, Andreas.** (2022): Energieeffizienter Sanierungsfahrplan für kommunale Quartiere : Erkenntnisse aus dem 3%-Projekt, in: Energie : Forschung und Technik, Projekte, Interviews / Herausgeber: Reinhard Eberl-Pacan, Klaus-Jürgen Edelhäuser und Birger Gigla. Stuttgart : Fraunhofer IRB Verlag, 2022. S. 51-57. ISBN 978-3-7388-0713-4
Link zum Nachweis der Publikation in der DNB: <https://d-nb.info/1246030470>
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1246030470/04>
- 123 Martirano, Giacomo; Pignatelli, Francesco; Vinci, Fabio; Struck, Christian; **Coors, Volker; Fitzky, Matthias; Hernández Moral, Gema; Serna-González, Victor; Ramos-Díez, Ivan; Valmaseda, Cesar** (2022): Comparative analysis of different methodologies and datasets for Energy Performance Labelling of buildings, EUR 30963 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. 162 S. ISBN 978-92-76-46608-6
https://doi.org/10.2760/746342_JRC124885
- 124 **Feirabend, Steffen** (2022): Digitale Kompetenz im Bauwesen – quo vadis, in: 1. Fachkongress Konstruktiver Ingenieurbau : Kompetenz-Plattform für die bautechnische Gesamtplanung : Tagungshandbuch 2022 / herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Irmgard Lochner-Aldinger. Tübingen : expert , 2022. S. 25-28 ISBN 978-3-8169-3537-7
Link zum Nachweis der Publikation in der DNB: <https://d-nb.info/1249426162>
Link zum Inhaltsverzeichnis: <https://d-nb.info/1249426162/04>
- 125 Behira, Y., Abdelghani, N., **Pado, U** (2022): BNP Formulas for Algerian Middle School EFL Learners: Predicting Readability through Estimated Reading Time, Journal of Faslo el-khitab, 11 (1), 20 pages.
<https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/81/11/1/186368>
- 126 **Dreher, D., Gaspers, L., Heckmann, R.** (2022): Intelligente Ladeinfrastruktur und Intelligente Netze - Energiemanagement für ländliche Räume. Baiersbronn-Buhlach, Deutschland: Transforming Cities. 2022(4), pp 60-63.
https://www.transforming-cities.de/wp-content/uploads/2022/11/TranCit-4-2022_Inhalt.pdf
- 127 **Heckmann, R., Dreher, D., Gaspers, L.** (2022): Geschäftsreisen der Zukunft - Digital oder vor Ort? Baiersbronn-Buhlach, Deutschland: Transforming Cities. 2022(4), pp 70-75.
https://www.transforming-cities.de/wp-content/uploads/2022/11/TranCit-4-2022_Inhalt.pdf
- 128 Baumgärtler, T., **Popovic, T.** (2022): Das Quartier genossenschaftlich als Innovationsökosystem gestalten, in: Genograph, 12/2021, S. 32-35.
<https://www.wir-leben-genossenschaft.de/de/Das-Quartier-genossenschaftlich-als-Innovationsoekosystem-gestalten-10641.htm>
- 129 Kesselring, S., **Simon-Philipp, C., Kasten, P., Bansen, J., Hefner, B., Minnich, L.** (2022): Reallabor MobiQ - Transformatives Forschen zwischen Mobilitätspolitik und räumlicher Entwicklung. In: pnd – Planung Neu Denken, 2/2022, Aachen: RWTH, S. 129-151.

<https://www.planung-neu-denken.de/2-2022-transformatives-forschen-trifft-stadtentwicklung/reallabor-mobiq/>

- 130 Alizadehashrafi, B., **Coors**, V., Bin Abdul Rahman, A. : Photorealistic versus Procedural Texturing of the 3D Buildings in Virtual Smart Cities, Earth Observation and Geomatics Engineering, 6(1), S.91-103.
<https://doi.org/10.22059/eoge.2022.345196.1119>
https://journal.ut.ac.ir/article_89866.html
- 131 iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. **Coors**, Volker (Hrsg.); **Pietruschka**, Dirk (Hrsg.), **Zeitler**, Berndt (Hrsg.) (2022). Cham: Springer International Publishing, 2022. XLIII, 371 S., 181 Ill. ISBN 978-3-030-92096-8
Erscheint auch als Printausgabe ISBN 978-3-030-92095-1, ISBN 978-3-030-92097-5.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8>
- 132 Herrlich, Esther; Schaich, Elisabeth; Wagner, Stephanie; **Uckelmann**, Dieter (2022): Parking and Charging – New concepts for the use of intelligent charging infrastructure in car parks. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing. S. 183-198. ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_11
- 133 **Traboulsi**, Salam, **Knauth**, Stefan (2022): Monitoring Tool for Improving Indoor Environment Quality and Performance Based on IoT Sensors: State of the Art and Concept. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 307-314. ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_20
- 134 **Alidoost**, Fatemeh; **Austen**, Gerrit; **Hahn**, Michael (2022): A Multi-camera Mobile System for Tunnel Inspection. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 211-224. ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_13
- 135 **Popovic**, Tobias; **Bäumer**, Thomas; **Gökdemir**, Ezgi; **Silberer**, Jan (2022): How Innovative Mobility Can Drive Sustainable Development: Conceptual Foundations and Use Cases Using the Example of the iCity Ecosystem for Innovation. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 3-13. ISBN 978-3-030-92097-5.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_1
- 136 **Obrock**, Lars; **Gülch**, Eberhard (2022): Deep Learning Methods for extracting Object-Oriented Models of Building Interiors from Images. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022.S. 267-279. ISBN 978-3-030-92097-5.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_17

- 137 **Silberer**, Jan; Dangel, Greta; **Bäumer**, Thomas; **Müller**, Patrick; Kotziabassis, Georgios (2022): Interests of (In)frequent Bike Users: Analysis of Differing Target Groups' Needs Concerning the RouteMeSafe Application. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022.S. 15-26.
ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_2
- 138 **Heidemann**, Lucas; **Scheck**, Jochen; **Zeitler**, Berndt (2022): Impact Sound Insulation of Thermally Insulated Balconies. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing. S. 359-371.
ISBN 978-3-030-92097-5.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_23
- 139 **Drechsler**, Andreas; **Reinhold**, Steffi ;**Ruff**, Andreas; **Schneider**, Martin; **Zeitler**, Berndt (2022): Airborne Sound Insulation of Sustainable Building Facades. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 335-357.
ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_22
- 140 **Biesinger**, Andreas; **Pesch**, Ruben; **Cotrado**, Mariela; **Pietruschka**, Dirk (2022): Increased Efficiency Through Intelligent Networking of Producers and Consumers in Commercial Areas Using the Example of Robert Bosch GmbH. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 105-143.
ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_9
- 141 **Harbola**, Shubhi; **Storz**, Martin; **Coors**, Volker (2022): Augmented Reality for Windy Cities: 3D Visualization of Future Wind Nature Analysis in City Planning. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 241-250.
Erscheint auch als Printausgabe ISBN 978-3-030-92095-1, ISBN 978-3-030-92097-5.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_15
- 142 **Santhanavanich**, Thunyathep; **Sihombing**, Rosanny; **Kabiro**, Pithon Macharia; **Würstle**, Patrick; **Sini**, Sabo Kwado (2022): Storing and Visualising Dynamic Data in the Context of Energy Analysis in the Smart Cities. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 251-265.
ISBN 978-3-030-92097-5.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_16
- 143 **Rawiel**, Paul (2022): Positioning of Pedelecs for a Pedelec Sharing System with Free-Floating Bikes. In: iCity. Transformative Research for the Livable, Intelligent, and Sustainable City. Coors, Volker (Hrsg.); Pietruschka, Dirk (Hrsg.), Zeitler, Berndt (Hrsg.). Cham: Springer International Publishing, 2022. S. 51–64.
ISBN 978-3-030-92097-5
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92096-8_5

4.4 Dissertationen bzw. veröffentlichte Promotionsarbeiten (5-fache Wertung)

- 144 **Kammerlohr, Valentin** (2022): *Three Studies of Shared Digital Labs: The Role of Trust in Business and Maturity Model Development*. Dissertation. Auburn University, Alabama, USA. 164 Seiten.
<https://etd.auburn.edu/handle/10415/8107>
- 145 **Dorn, Sebastian** (2022): *Assembly Sequence Planning for Complex real-world CAD data*. Dissertation, Mainz, Johannes Gutenberg-Universität, 2022. xvi, 110 S.
Link zum Nachweis in der DNB: <https://d-nb.info/126810504X>
Link zum Volltext: https://openscience.ub.uni-mainz.de/bitstream/20.500.12030/7550/1/assembly_sequence_planning_fo-20220806124748987.pdf
- 146 **Weiler, Verena** (2022): *Automatische Simulation von Wärmebedarf und -versorgung auf Quartiersebene*. Dissertation, Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie, 2022. xxi, 192 S.
Link zum Nachweis in der DNB: <https://d-nb.info/1256175870>
Link zum Volltext: <https://10.5445/IR/1000144774>
- 147 **Harbolla, Shubhi** (2022): *Deep learning based prediction and visual analytics for temporal environmental data*. Dissertation, Stuttgart, Universität, 2022. 185 S.
Link zum Volltext: https://elib.uni-stuttgart.de/bitstream/11682/12190/3/diss_druken_Harbola.pdf
- 148 **Lust, Daniel** (2022): *Three Studies of Shared Digital Labs: The Role of Trust in Business and Maturity Model Development*. Dissertation. Universität Stuttgart, Stuttgart, Deutschland. 220 Seiten.
<http://dx.doi.org/10.18419/opus-12312>
Link zum Volltext: <https://elib.uni-stuttgart.de/handle/11682/12331>
- 149 **Reinhold, Steffi** (2022): *Characterisation of steady-state and time-varying structure-borne sound sources using a reception plate to predict in situ sound pressure levels*. PhD thesis, University of Liverpool. 341 Seiten.
<http://doi.org/10.17638/03146826>

4.5 Patentmeldungen bzw. Patentoffenlegungen (1-fache Wertung)

Keine

Anhang 1 – Google Scholar H5-Index für Conference Proceedings

Nachweise zum Google Scholar H5 Index

Web: https://scholar.google.com/citations?view_op=top_venues&hl=

Publikationen: 38-43

Conference Proceedings:

- **IEEE International Conference on Robotics and Automation**

IEEE International Conference on Robotics and Automation

Für "IEEE International Conference on Robotics..." gefundene Publikationen

Publikation	h5-Index	h5-Median
1. IEEE International Conference on Robotics and Automation	116	188
2. IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics, AQTR	9	13

Datumsangaben und Zitiert Häufigkeiten werden automatisch von einem Computerprogramm ermittelt und stellen Schätzwerte dar.

https://scholar.google.com/citations?hl=de&view_op=search_venues&vq=IEEE+International+Conference+on+Robotics+and+Automation&btnG=

Screenshot am 30.01.2023

- **Building Simulation Conference**

Building simulation

Für "Building simulation" gefundene Publikationen

Publikation	h5-Index	h5-Median
1. Building Simulation	31	46
2. Journal of Building Performance Simulation	28	42

Datumsangaben und Zitiert Häufigkeiten werden automatisch von einem Computerprogramm ermittelt und stellen Schätzwerte dar.

https://scholar.google.com/citations?hl=de&view_op=search_venues&vq=building+simulation&btnG=

Screenshot am 30.01.2023

Anhang 2 – Nachweise zum Peer-Review-Verfahren

Wir beantragen, diese Journale auf die vom MWK anerkannte Peer-Reviewed-Liste (AGIV Liste) aufzunehmen.

Nachweis 1:

Zeitschrift: Fuels
Web: https://www.mdpi.com/journal/fuels/instructions#editorial_procedure
Publikation: 44
Verfahren: Single-blind peer review

Editorial Procedures and Peer-Review

Initial Checks

All submitted manuscripts received by the Editorial Office will be checked by a professional in-house *Managing Editor* to determine whether they are properly prepared and whether they follow the ethical policies of the journal. Manuscripts that do not fit the journal's ethics policy or do not meet the standards of the journal will be rejected before peer-review. Manuscripts that are not properly prepared will be returned to the authors for revision and resubmission. After these checks, the *Managing Editor* will consult the journals' *Editor-in-Chief* or *Associate Editors* to determine whether the manuscript fits the scope of the journal and whether it is scientifically sound. No judgment on the potential impact of the work will be made at this stage. Reject decisions at this stage will be verified by the *Editor-in-Chief*.

Peer-Review

Once a manuscript passes the initial checks, it will be assigned to at least two independent experts for peer-review. A single-blind review is applied, where authors' identities are known to reviewers. Peer review comments are confidential and will only be disclosed with the express agreement of the reviewer.

In the case of regular submissions, in-house assistant editors will invite experts, including recommendations by an academic editor. These experts may also include *Editorial Board Members* and Guest Editors of the journal. Potential reviewers suggested by the authors may also be considered. Reviewers should not have published with any of the co-authors during the past three years and should not currently work or collaborate with any of the institutions of the co-authors of the submitted manuscript.

Von: deepankeaw@mdpi.com [mailto:deepankeaw@mdpi.com] Im Auftrag von Fuels Editorial Office
Gesendet: Donnerstag, 7. April 2022 10:57
An: Christoph Winter <92wich1mse@hft-stuttgart.de>
Cc: Bastian Schroeter <bastian.schroeter@hft-stuttgart.de>; Stefan Fidaschek <stefan.fidaschek@zsw-bw.de>; Fuels Editorial Office <fuels@mdpi.com>
Betreff: !!EXTERN!! [Fuels] Manuscript ID: fuels-1658540 - Major Revisions

Dear Mr. Winter,

Thank you again for your manuscript submission:

Manuscript ID: fuels-1658540
Type of manuscript: Article
Title: The Cement Industry as CO2 Source for Synthetic Fuels
Authors: Christoph Winter, Bastian Schröter *, Stefan Fidaschek
Received: 14 March 2022
E-mails: 92wich1mse@hft-stuttgart.de, bastian.schroeter@hft-stuttgart.de,
stefan.fidaschek@zsw-bw.de

Your manuscript has now been reviewed by experts in the field. Please find your manuscript with the referee reports at this link:

<https://susv.mdpi.com/user/manuscripts/resubmit/99de1be6e18d6310cdd3e50c6af3a30d>

Please revise the manuscript according to the referees' comments and upload the revised file within 7 days.

Please use the version of your manuscript found at the above link for your revisions.

- (I) Any revisions to the manuscript should be marked up using the "Track Changes" function if you are using MS Word/LaTeX, such that any changes can be easily viewed by the editors and reviewers.
- (II) Please provide a cover letter to explain, point by point, the details of the revisions to the manuscript and your responses to the referees' comments.
- (III) If you found it impossible to address certain comments in the review reports, please include an explanation in your rebuttal.
- (IV) The revised version will be sent to the editors and reviewers.

Nachweis 2:

Zeitschrift:	Social and Management Research Journal
Web:	https://myjms.mohe.gov.my/index.php/SMRJ/about/submissions
Publikation:	45
Verfahren:	double blind reviewing process
Anmerkung:	Meldung vom Managing Editor am 03.02.2023 „The Social and Management Research Journal (SMRJ) is a double-blind peer-reviewed journal. SMRJ is indexed by MyCITE (Malaysian Citation Index) and ACI (ASEAN Citation Index).“

Research papers should be analytical and may be empirically-based (including the use of survey, field study, or case study methods) and theoretically-based.

Comparative studies of culture and practices among countries in and around the Asian region are strongly encouraged.

Manuscripts that present viewpoints should address issues of wide interest among social and management scholars in this region.

All contributions must be in English. Emphasis is placed on direct and clearly understood communication, originality and scholarly merit.

Submissions may be made in the form of MS Word files submitted by email to the Chief Editor. Only original papers will be accepted and copyright of published papers will be vested in the publisher.

Manuscripts submitted should be typed in double-spacing and should not exceed 6,000 words. Authors are required to include a cover page indicating the name(s), address, contact numbers and email of the author(s).

An abstract not exceeding 150 words should be enclosed on a separate sheet, at the beginning of the text. The abstract should provide a statement of the purpose and procedures of the study, including major conclusions of the research. Figures, tables and references should also be on separate pages at the end of the text. Endnotes should be kept to a minimum. References should follow the APA style, must be complete and placed at the end of the manuscript. Samples of entries are as follows:

Book: Williamson, O. (1993). The Nature of the Firm, New York: Oxford Press.

Journal: Zhou, Z. H. (1998). Chinese Accounting Systems and Practices. Accounting, Organisations and Society, 13(2), 207-224.

Manuscript submitted to the journal will be initially screened by the Chief Editor to determine its appropriateness and originality. Those considered inappropriate in totality, will be returned to the sender. Only those manuscripts considered suitable will follow a [double blind reviewing process](#). They will be passed to an editorial board member for appraisal of their value. Additionally, they will be reviewed by an expert in that discipline.

Nachweis 3:

Zeitschrift: Open Psychology
Web: <https://www.degruyter.com/journal/key/psych/html#submit>
Publikation: 46
Verfahren: Single-blind peer review

[ÜBERSICHT](#) [NEUESTES HEFT](#) [AUSGABEN](#) [METRIKEN](#) [EINREICHEN](#) [EDITORIAL](#)

Einreichen

Manuscripts

Manuscripts should be submitted to the journal via online submission system Editorial Manager available for this journal at <http://www.editorialmanager.com/psych>. In case of problems, please contact Deepan Selvaraj at AssistantManagingEditor@degruyter.com.

The manuscript should be in PDF or DOCX/DOC file format. We use APA 7th Edition formatting. All graphic files, tables and figures should be provided in at least 300 dpi resolution.

Editorial Policy

Each paper is checked against plagiarism and if it is within a scope of Open Psychology and meets minimum criteria of language and quality, is sent to at least two external reviewers. The journal uses a single-blind peer review system.