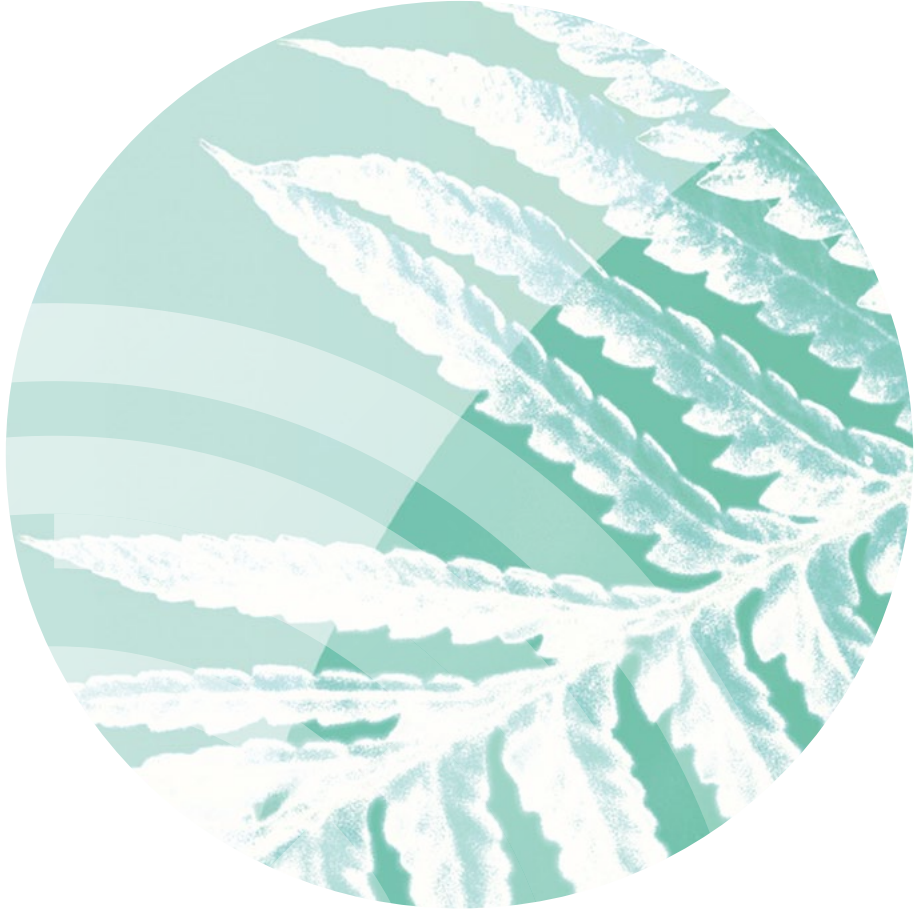


Jahresbericht 2022/2023

Im Fokus

GREEN by IESE – Digitalisierung
für eine nachhaltige Zukunft





Dem Institutsleiter des Fraunhofer IESE, Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, liegt nachhaltige Softwareentwicklung am Herzen, um Ressourcen und Umwelt zu schonen.



Liebe Leserinnen und Leser,

das vergangene Jahr war deutlich geprägt von Energieknappheit und den daraus resultierenden hohen Energiepreisen. Es hat uns als Fraunhofer IESE klar gemacht, dass wir unsere wissenschaftliche Expertise noch stärker auf das Thema Nachhaltigkeit lenken müssen. Denn unser Auftrag ist es, unsere Forschung zum Wohle der Gesellschaft und der deutschen Wirtschaft einzusetzen. Deshalb werden wir einen noch größeren Fokus auf dieses Thema legen und an digitalen Lösungen zur Ressourcen- und Umweltschonung für uns alle und insbesondere für unsere Wirtschaftspartner arbeiten.

Neben unserer Forschung zur ressourcenschonenden Produktion ist es unsere Vision, mithilfe von Digitalisierung eine möglichst große Resilienz der Wertschöpfungsketten zu erreichen. Außerdem steht die digitale Landwirtschaft im Schwerpunkt unserer Arbeit, um ökologische mit ökonomischen Aspekten in Einklang zu bringen. Auch nachhaltige Mobilitätskonzepte für Städte und Regionen werden wir weiterentwickeln und diese gemeinsam mit den Gemeinden vor Ort umsetzen. Lesen Sie in unserer Titelstory, wie wir mit unseren Konzepten und Lösungen des Software- und Systems-Engineerings viele Stellschrauben zum Thema Nachhaltigkeit bereitstellen, sowohl in ökologischer, ökonomischer als auch in sozialer Hinsicht.

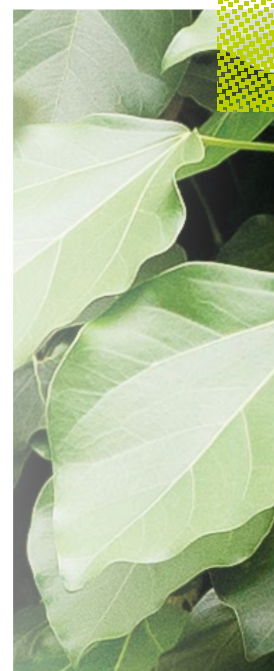
Auch das Thema Gesundheit liegt uns besonders am Herzen. Deshalb setzen wir mit unserer neuen Abteilung »Digital Health Engineering« einen klaren Fokus auf digitale Innovationen in der Gesundheitsbranche. Wir erforschen Beiträge zu innovativen Therapien für schwerwiegende Erkrankungen wie in unserem Projekt RNAuto, befassen uns aber auch mit den Themen Gesundheit und Pflege in ihrer Breite. So entstehen im Zentrum für Digitale Diagnostik ZDD® in Potsdam unter anderem innovative telemedizinische Lösungen, die die medizinische Versorgung in ländlichen Regionen stärken sollen. Mehr dazu und zu weiteren spannenden Trendthemen finden Sie in unserem Kapitel »IESE im Trend«.

Wir laden Sie herzlich dazu ein, sich ein wenig Zeit zu nehmen und beim Lesen dieses Jahresberichts etwas tiefer in unsere Forschungsschwerpunkte einzutauchen.

Herzliche Grüße



Peter Liggesmeyer



Inhalt

Titelstory

Was ist eigentlich Nachhaltigkeit?	8
Green IT: Softwareentwicklung nachhaltig gestalten	10
Industrie 4.0 als wichtiger Baustein im Kampf gegen Greenwashing	12
Digitalisierung und Nachhaltigkeit – zusammen geht es besser!	14
Das Potenzial von Digitalen Zwillingen für nachhaltige Smart Citys	17
Klimaneutrales Stadtquartier	18
DynaSoS – die Zukunft vernetzter Systeme ist dynamisch und nachhaltig	20
MobiGrid – Digitale Zwillinge in der Stromversorgung	21
Ökologische Besonderheiten des Institutsgebäudes	22
Fraunhofer-Allianz für nachhaltige Energieversorgung	23
Mehr als nur Sandstein: Fraunhofer-Summercamp 2022	24

IESE im Trend

Digitale Diagnostik zur Stärkung ländlicher Räume	28
IESE verstärkt Aktivitäten im Bereich »Digital Healthcare«	31
Industrie 4.0 optimiert die Pharmaproduktion	32
KI als Hoffnungsträger	34
Die Digitalwirtschaft hat Hochkonjunktur	36
Smarter Start für Betzdorf-Gebhardshain	38
X-KIT – Potenziale für die Ernährungs- und Landwirtschaft	40
Zukunftsprojekt »Digitales Ökosystem«	41
Digitales Ökosystem am Beispiel INTERSPORT	42

Für mehr Sicherheit..... 44

Das sagt die Wirtschaft! 46

Dem Risikoverständnis auf der Spur 48

»Enabler« Industrie 4.0..... 50

Highlights

Hannover Messe 2023: BaSyx als Basis für die nachhaltige Produktion 54

Smart Country Convention: Smart City – aber sicher! 55

Diverse Veranstaltungen und Messen 56

MORGEN DENKER Summit..... 59

Projekte 60

IESE im Überblick

Über das Fraunhofer IESE 67

Das Fraunhofer IESE macht Unternehmen fit für die digitale Zukunft! 68

Das Institut in Zahlen 70

Frauen für die Wissenschaft..... 72

Forschung als Wurzel des Erfolgs..... 74

Allianzen & Netzwerke..... 75

Institutsleitung & Organigramm..... 76

Kuratorium 78

Projektförderkennzeichen & Standorte 79

Die Fraunhofer-Gesellschaft 80

Impressum..... 81

GREEN BY IESE

Was ist eigentlich Nachhaltigkeit?

Laut Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) versteht man unter Nachhaltigkeit oder nachhaltiger Entwicklung, die Bedürfnisse der Gegenwart so zu befriedigen, dass die Möglichkeiten zukünftiger Generationen nicht eingeschränkt werden. Dabei ist es wichtig, die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – wirtschaftlich effizient, sozial gerecht, ökologisch tragfähig – gleichberechtigt zu betrachten.

Auch wir am Fraunhofer IESE legen großen Wert darauf, diese drei Dimensionen von Nachhaltigkeit in unserer Forschung und in unseren Anwendungen zu berücksichtigen. Nachhaltige Entwicklung bedeutet für uns, Umweltaspekte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Aspekten zu betrachten, denn es sollte das Ziel der gesamten Gesellschaft sein, mit den globalen Ressourcen umwelt- und verantwortungsbewusst umzugehen. Der »Rat für Nachhaltige Entwicklung« bringt dieses Ziel treffend auf den Punkt: »Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen.«

Green IT: Softwareentwicklung nachhaltig gestalten

Ressourcen schonen mit nachhaltigem Software- und Systems-Engineering

Dazu im Interview: Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, Institutsleiter des Fraunhofer IESE

Green Computing ist ein Sammelbegriff für alle Bemühungen, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) zum Zwecke der Ressourcenschonung in der Gesellschaft oder Wirtschaft einzusetzen (Green by IT) oder die IKT an sich nachhaltig und ressourcenschonend zu betreiben (Green IT). Nach dieser Definition fällt in den Bereich von Green IT auch das nachhaltige Software- und Systems-Engineering. Darüber haben wir uns etwas genauer mit Prof. Peter Liggesmeyer unterhalten.

Welche Rolle spielt die Nachhaltigkeit bei der Softwareentwicklung?

Für Nachhaltigkeit als Begriff gilt dasselbe wie für Green IT. Die Begriffe beschreiben ein sehr facettenreiches Thema. Es geht im Kern immer um Ressourcenschonung, aber es ist jedem klar, dass Ressourcenschonung auf unterschiedliche Art und Weise zustande kommen kann: Beispielsweise, indem man Systeme so konstruiert, dass sie weniger Ressourcen verbrauchen oder sie aber besonders lange benutzt, sodass die Ressourcen zur Herstellung nicht erneut in Anspruch genommen werden müssen. Oder man hält die Ressourcen im Kreislauf – also verwendet Dinge wieder.

Welche Faktoren zeichnen eine nachhaltige Software aus?

Tatsächlich gibt es im Software Engineering über die Jahrzehnte hinweg unterschiedliche Schwerpunktlegerungen. Ganz zu Beginn gab es den Wunsch, Software schnell zu machen, weil die Rechner langsam waren. Ein weiterer Aspekt, der vor

vielen Jahren sehr wichtig war, war der Speicherverbrauch, weil die Speicher zu dieser Zeit sehr teuer waren. Jetzt ist das übergeordnete Ziel die Effizienz von Algorithmen, um Energie zu sparen. Denn wenn man schneller ein Ergebnis erzeugt, dann braucht der Rechner nicht so lange zu rechnen und entsprechend verbraucht er auch weniger Strom. Das heißt, es geht darum, Systeme – und dazu gehört eben ganz essenziell die Software – so zu bauen, dass wenig Ressourcen verbraucht werden, also im Wesentlichen auch weniger Energie.

Aber was geschieht mit der Energie, die dennoch benötigt wird?

Ganz ohne Energieaufwand kommt man leider nicht aus, allerdings kann die verwendete Energie durch konstruktive Maßnahmen im Endeffekt in etwas Sinnvolles umgewandelt werden. Beispielsweise sollte man die Abwärme von Rechenzentren nicht verpuffen lassen, sondern sie zum Heizen von Gebäuden einsetzen.

Wie genau wird nachhaltige Softwareentwicklung umgesetzt?

Man hat bestimmte Konstruktionsziele beim Bauen von Systemen und damit natürlich auch beim Entwickeln von Software. Aktuell ist die Nachhaltigkeit ein wichtiges Thema, das sich letztendlich auf viele Dinge im Software Engineering durchschlägt: zum Beispiel auf die Architekturen, also auf die Art und Weise, wie man Software strukturiert. Es spiegelt sich aber durchaus auch in der Systemsoftware wider – also in den Betriebssystemen, die bestimmte Fähigkeiten besitzen müssen,

Prof. Peter Liggesmeyer



Effizienz von Algorithmen war wichtig, als die Computer noch langsam waren. Heute hilft Effizienz dabei, Energie zu sparen und Ressourcen zu schonen.«

auf denen man aufbauen kann. Und natürlich hat der Fokus auf Nachhaltigkeit auch einen Einfluss auf die Entwicklungsmethodik an sich – also Verfahren, die es gestatten, früh die richtigen Entscheidungen zu treffen und sich zu vergewissern, dass diese Entscheidungen auch so wirken, wie sich das der Ingenieur oder die Ingenieurin wünscht.

Und wie wird das am Fraunhofer IESE realisiert?

Wir forschen am IESE an all diesen Dingen und tragen Sorge, dass dem Softwareentwickler das richtige Handwerkszeug zur Verfügung steht, um diese unterschiedlichen Aspekte zu berücksichtigen. Es ist keineswegs so, dass es ein globales Optimum der erwünschten Softwareeigenschaften in jedem Fall gibt. Es gibt Eigenschaften, die tendenziell in einem negativen Verhältnis zueinander stehen. Ich kann als Beispiel die »Sicherheit« und die »Verfügbarkeit« nennen. In einer gefährlichen Situation kann das System zugunsten der Sicherheit entscheiden, aber gleichzeitig gegen die Verfügbarkeit, weil es eben nicht mehr benutzbar ist. Sie könnten das System auch einfach weiterlaufen lassen, dann wäre es zwar verfügbar, aber nicht mehr sicher.

Wie kann dieser Gedanke auf die Nachhaltigkeit übertragen werden?

Solche Kompromisse müssen wir auch im Sinne von Nachhaltigkeit eingehen. Es sind Eigenschaften miteinander zu betrachten und dieses komplexe Optimieren muss letztlich durch den Softwareentwickler während der Entwicklung geleistet werden. Und dazu braucht der Entwickler oder die Entwicklerin einschlägige Methoden, an denen wir am IESE forschen.

Warum ist nachhaltiges Software- und Systems-Engineering für die Industrie wichtig?

Nachhaltige Systeme sind für die industriellen Erzeuger dieser Systeme wichtig, weil deren Käufer zunehmend Nachhaltigkeit fordern. Es ist ein Bedürfnis – und ich kann dieses Bedürfnis sehr gut nachvollziehen – nicht unnötig Ressourcen für die

eigenen Zwecke zu verwenden. Und damit ist die Fähigkeit von Firmen, nachhaltige Systeme entwickeln zu können, etwas, das erforderlich ist, um die Marktbedürfnisse zu befriedigen und erfolgreich Produkte zu verkaufen. Es macht ein Produkt in der Wahrnehmung vieler Menschen wertvoller, wenn es mit einem guten Nachhaltigkeitsattribut ausgestattet ist. Allerdings nützt Nachhaltigkeit nichts, wenn sie nicht auch gleichzeitig Wirtschaftlichkeitsaspekte im Blick hat. Unternehmen sind unter Umständen gezwungen, geeignete Kompromisse zwischen Ressourcenschonung und Kostenaspekten zu finden.

Wie wird sich das Thema Nachhaltigkeit in Zukunft entwickeln?

Mein Wunsch wäre, dass wir Nachhaltigkeit in Zukunft präziser fassen können, dass es uns also möglich ist, Greenwashing von tatsächlich echten nachhaltigen Systemen zu unterscheiden. In dem Moment, in dem eine bestimmte Eigenschaft wie Nachhaltigkeit wichtig wird, gibt es natürlich auch eine gewisse Motivation, Dinge grün anzustreichen. Greenwashing ist quasi die Fake News im Bereich der Nachhaltigkeit. Wenn wir es schaffen, Nachhaltigkeit besser zu erfassen – also beispielsweise Informationen zu Nachhaltigkeitseigenschaften entlang von Lieferketten fälschungssicher weitergeben zu können – kann man am Ende des Tages über Nachhaltigkeit nicht nur reden, sondern sie auch tatsächlich nachweisen. Und das ist eigentlich der Punkt, den wir erreichen müssen.



Hier geht's zum ausführlichen Interview!

MORGEN DENKER
Podcast

Industrie 4.0 als wichtiger Baustein im Kampf gegen Greenwashing

Mit der Verwaltungsschale Produkten den vermeintlich grünen Anstrich entziehen

Wie können oftmals verwässerte ESG-Berichte (Environmental Social Governance) der Vergangenheit angehören? Während sich auf politischer Ebene in puncto nachhaltiges Wirtschaften bereits einiges bewegt, kann insbesondere auch die technologische Seite einen wichtigen Beitrag zu einer transparenteren Produktionsweise leisten. Doch dazu muss sich der Grundgedanke der Industrie 4.0 erst noch stärker in den Unternehmen manifestieren.

Kaum ist nachhaltiges Wirtschaften auf dem politischen Parkett angekommen, folgt ein Bericht über einen erneuten Greenwashing-Skandal dem nächsten. Doch woran liegt es, dass Greenwashing unzählige ESG-Berichte derart verwässert? Die Gründe dafür sind vielseitig und was dabei grundsätzlich auffällt, ist die Schwierigkeit vieler Unternehmen, die von ihnen und ihren Zulieferern erzeugten Treibhausgasemissionen korrekt anzugeben. Der Großteil der Firmen orientiert sich bei dieser Angabe am Greenhouse Gas Protocol (kurz: GHG Protocol). Dieses gliedert Treibhausgasemissionen in drei verschiedene Kategorien, die sogenannten Scopes: Nummer 1 für Direktmissionen aus Quellen, die einem Unternehmen selbst gehören; Nummer 2 für Emissionen von Anlagen, die Strom erzeugen, den ein Unternehmen nutzt; und Nummer 3 für Emissionen aus vor- und nachgelagerten Tätigkeiten innerhalb der Lieferkette.

Während die Angabe der Scope-1-Emissionen vielen Unternehmen noch verhältnismäßig leicht fällt, haben sie bei Nummer 2 und 3 hingegen oft erhebliche Probleme. Der Grund: Ihnen fehlt schlichtweg die Grundlage, um die anfallenden Emissionen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg adäquat schätzen zu können. In Folge geben die Firmen mitunter völlig unrealistische Daten an. Die Frage ist also: Wie kann es Unternehmen gelingen, ein angemessenes und faktenbasiertes ESG-Reporting zu erstellen, um sich gar nicht erst auf den Pfad des Greenwashings zu begeben? Genau an dieser Stelle kann Industrie 4.0 einen entscheidenden Beitrag zu einer nachhaltigeren und transparenteren Produktion leisten.

Mit BaSyx den CO₂-Fußabdruck messen

Die Industrie-4.0-Middleware Eclipse BaSyx wurde über die vergangenen Jahre hinweg vom Fraunhofer IESE gemeinsam mit vielen weiteren Partnern entwickelt. Sie steht interessierten Firmen als Open Source zur Verfügung und ist wie eine Art Baukasten konzipiert, aus dem Unternehmen genau die Komponenten für bestimmte Anwendungsfälle beziehen können, die sie gerade brauchen. Dazu zählt etwa auch das Prinzip der Verwaltungsschalen.

Dabei handelt es sich um standardisierte Digitale Zwillinge, die in einer einheitlichen Struktur aufgebaut

sind. Jede Verwaltungsschale enthält Teilmodelle, die sowohl den Zustand eines realen Assets abbilden als auch bei Bedarf Live-Daten zur Verfügung stellen. Kurzum: Die Verwaltungsschale beinhaltet sämtliche Daten über die Eigenschaften eines Produkts sowie dessen Fertigungshistorie und kann diese mithilfe von Algorithmen verarbeiten.

Und hier nun zurück zur Greenwashing-Problematik: Das Prinzip der Verwaltungsschalen sieht auch das sogenannte CO₂-Teilmodell vor. Dieses dokumentiert herstellerübergreifend den CO₂-Fußabdruck der eigenen Produktionsschritte, aber auch den von den Produktionsschritten aller Zulieferer, und ermöglicht damit eine Dokumentation entlang der gesamten Lieferkette eines Produkts. Damit lässt sich klar und deutlich nachvollziehen, wie viel CO₂ bei der Herstellung eines Produkts angefallen ist. Groben Schätzfehlern, wie sie derzeit noch in vielen ESG-Berichten gang und gäbe sind, kann damit die Basis entzogen werden.

Regionale Wertschöpfungsketten schaffen Nachhaltigkeit

Zudem hilft eine vernetzte Fertigungsumgebung den Unternehmen nicht nur dabei, die Dokumentation ihrer Treibhausgasproduktion transparenter zu gestalten. Auch bei der Entstehung der Emissionen in Folge eines hohen Energieverbrauchs trägt Industrie 4.0 zur Optimierung bei – beispielsweise erneut mithilfe der BaSyx-Middleware. Denn: Weiß ein Unternehmen mit deren Hilfe genauestens über den Einsatz der Maschinen und deren Stillstandzeiten Bescheid, können Leerläufe gezielt beseitigt, Abläufe umgeplant und somit wertvolle Ressourcen geschont werden.

Das Stichwort »bewusster Ressourceneinsatz« führt schließlich zum wohl grundlegendsten Faktor, wie die vierte industrielle Revolution ein nachhaltiges Wirtschaften und sauber aufgesetztes ESG-Reporting ermöglichen kann: dem Fokus auf regionale Wertschöpfungsketten. Auch einem Hochlohnland wie Deutschland wäre es mithilfe einer dienstbasierten Fertigung grundsätzlich möglich, wieder mehr Produkte innerhalb des eigenen Landes zu wettbewerbsfähigen Konditionen herzustellen – ein Umstand, der lange, oft umweltschädliche Transportwege schon bald der Vergangenheit angehören lassen könnte.



Digitalisierung und Nachhaltigkeit – zusammen geht es besser!

Das Fraunhofer IESE macht mit digitalen Lösungen die nachhaltige Fertigung »einfach«

Dazu im Interview: Dr. Thomas Kuhn, Division Manager Embedded Systems am Fraunhofer IESE

Grundsätzlich wären Verbraucher gerne bereit, für nachhaltige Produkte etwas tiefer in ihr Portemonnaie zu greifen. Doch wie können sie eigentlich erkennen, ob das ausgewählte Produkt aus nachhaltiger Fertigung stammt, und woher wissen sie, welche Aspekte dazugehören? Unser Industrie-4.0-Experte Dr. Thomas Kuhn erläutert im nachfolgenden Interview, worauf es hier ankommt und welche Rolle die Digitalisierung bei einer nachhaltigen Produktion spielt.

Vielerorts liest man im Kontext von Nachhaltigkeit und Digitalisierung den Begriff Green by IT. Was ist eigentlich damit gemeint?

In Betrieben soll natürlich möglichst wenig Müll und CO₂ entstehen. Bei Green by IT geht es darum, dass man Prozesse mithilfe der IT umweltfreundlicher gestaltet – die Produktion ist ein gutes Exempel dafür. Hier versucht man beispielsweise, Energie einzusparen oder Ressourcen schonend zu nutzen.

Welche verschiedenen Aspekte gehören denn zu einer nachhaltigen Produktion?

Bei der nachhaltigen Produktion ist natürlich der Ressourceneinsatz sehr wichtig. Das bedeutet, pro Produkt möchte man möglichst wenige Ressourcen nutzen. Idealerweise produziert man in einer Kreislaufwirtschaft. Man nutzt also Ressourcen, die vorher – zumindest zu einem Großteil – recycelt wurden. Es geht aber auch um den Energieeinsatz bei der Produktion. Das bedeutet, es gibt manchmal energieintensive Produktionsschritte. Diese sind oft auch notwendig, aber manchmal kann man durch einfache Maßnahmen die notwendige Energie senken.

Wie kann man sich das vorstellen?

Zum Beispiel wird beim Schweißen für eine kurze Zeit eine sehr hohe Energie benötigt. Eine simple Maßnahme, die heute schon umgesetzt wird, ist, dass man die Schweißroboter zeitversetzt schweißen lässt, sodass die Peakleistung, die benötigt



wird, geringer ist. Das ist nämlich die Leistung, die die Kraftwerke bereitstellen müssen. Jetzt kann man das Ganze auch weiterdenken in dem Sinne, dass man gewisse Produktionsschritte tagsüber durchführen könnte, wenn zum Beispiel Energie aus Photovoltaik-Anlagen – kurz PV-Anlagen – zur Verfügung steht. Der dritte wichtige Aspekt ist: Produziere ich das, was wirklich benötigt wird, oder produziere ich quasi für die »Müllhalde«, was leider immer noch passiert.

An welchen Stellen kann nun die Digitalisierung ansetzen und unterstützen?

Im Prinzip bei allen drei Teilschritten. Beim ersten Teilschritt kann zum Beispiel der digitale Produktpass eingesetzt werden, um nicht nur das Produkt selbst zu beschreiben, sondern auch die eingesetzten Ressourcen und gegebenenfalls auch Rezepte, um diese wieder möglichst gut zu recyceln. Am zweiten Aspekt, dem Energieverbrauch, arbeiten wir selbst. Es geht uns darum, durch ein modernes Scheduling die Produktionsplanung mit einer Prognose zur Verfügbarkeit von regenerativen Energien zu koppeln, sodass es möglich ist, energieintensive Produktionsschritte dann durchzuführen, wenn regenerative Energien zur Verfügung stehen. Und hier hat man gleich einen doppelten Vorteil, denn natürlich hilft das der Umwelt, es hilft aber auch dem Geldbeutel, weil die Produktion günstiger wird. Für den dritten Fall arbeiten wir an effizienten Verfahren für die Produktion kleiner Losgrößen. Es ist nämlich nicht nur wichtig, dass man kleine Losgrößen effizient produzieren kann, sondern auch, dass man diese kleinen Losgrößen zu dem Zeitpunkt produziert, wenn sie erforderlich sind. Das bedeutet, man muss Rüstzeiten anpassen und Vertragsverhandlungen automatisieren. Das erfordert ein integriertes Betriebssystem für die Produktion. Daran arbeiten wir zum Beispiel im Projekt BaSys4Transfer.

Um was genau geht es in BaSys4Transfer?

BaSys4Transfer hat das Ziel, die Middleware Eclipse BaSys, die bisher stark zur Implementierung von Verwaltungsschalen eingesetzt wurde, auch für eine breitere Nutzerbasis bereit zu machen. Wir entwickeln konkrete Anwendungen, die man schlüsselfertig nutzen kann. Es gibt aber auch andere Projekte, um spezifische Anwendungen zu realisieren, zum Beispiel das Projekt »greenProd«, das im Mai gestartet ist. Hier geht es darum, ein energieeffizientes Scheduling zu realisieren, das auch Vorhersagemodelle für regenerative Energie mitberücksichtigt. Und das mit dem MES-System sprechen kann, um die Produktion zu optimieren, und für jedes Produkt auch den CO₂-Fußabdruck aufzeichnet. So kann man die Einsparungen direkt sehen und nachverfolgen.

Also geht es in greenProd auch um das Thema »digitaler Produktpass«?

Ja genau! Es geht darum, diesen zu realisieren und dadurch quasi die Lebensgeschichte des Produkts aufzuzeichnen. Das heißt, man möchte wissen: Wo kommt das Produkt her, wo kommen die Zulieferteile her? Unter welchen Bedingungen wurden die Zulieferteile produziert und natürlich auch, wie viel CO₂ wurde dabei erzeugt? Das ist besonders wichtig, denn die Hersteller werden gesetzlich dazu verpflichtet werden, den CO₂-Fußabdruck zu bestimmen. Das geht aber nur in einer Lieferkette. Für sich allein kann man nur einen Bruchteil des CO₂-Fußabdrucks eines Produkts bestimmen. Das bedeutet, die Hersteller müssen verlässliche Daten von ihren Zulieferern bekommen. Dafür benötigen wir digitale Lieferketten, und der digitale Produktpass ist hierbei ein ganz zentrales Asset.

Nochmal zurück zu den Scheduling-Verfahren – wie werden diese im Projekt realisiert?

Die Grundlage für diese Technologie ist bei uns der Digitale Zwilling, den wir mit der Verwaltungsschale realisieren. Damit können wir nämlich sehen, wie viel Energie tatsächlich für einen Schritt verbraucht wird und wie viel Energie zu einem bestimmten Zeitpunkt für diesen Schritt notwendig sein wird. Also haben wir nicht nur eine Art von Energie. Wenn wir jetzt Energie aus der eigenen PV-Anlage verbrauchen, die ansonsten vielleicht nicht eingespeist und auch nicht genutzt werden kann, ist der tatsächliche Energieverbrauch gar nicht die finale Größe, sondern eher der CO₂-Ausstoß.

Also CO₂-Ausstoß von erneuerbaren Energien versus fossile Energieträger?

Das kann man schon so sagen, denn der CO₂-Ausstoß ist bei regenerativen Energien gleich null. Wenn die Energien aus fossilen Energieträgern gewonnen werden müssen, ist er hingegen deutlich höher. Das ist also auch etwas, was unser System mitberücksichtigt. Ebenfalls werden wir in dem Projekt die Energie berücksichtigen, die zum Beispiel für die IT-Infrastruktur erforderlich ist, um auch dieses System zu betreiben. Dann sieht man, ob am Ende tatsächlich ein Gewinn steht oder ob die Infrastruktur teurer ist bezüglich des CO₂ als die Einsparung.





Man kann zwar Nachhaltigkeit ohne Digitalisierung machen, aber mit Digitalisierung funktioniert es besser.«

Uns geht es darum, hier nicht mit Verboten zu arbeiten, sondern mit Anreizen. Energie ist teuer. Energie wird auch in Zukunft teuer bleiben. Und deswegen haben die Unternehmen auch einen ganz eigenen Anreiz, energieeffizient zu produzieren.

Nachhaltig produzieren – können hier auch kleinere und mittlere Unternehmen mitziehen?

Man muss tatsächlich aufpassen, dass man die kleinen und mittleren Unternehmen mitnimmt, die vielleicht keine eigene große IT-Abteilung besitzen. Momentan ist es so: Die Technologie steht zur Verfügung; sie kann als Open Source heruntergeladen werden. Aber im Moment profitieren eher die großen Unternehmen davon, die auch das notwendige technische Know-how mitbringen. Wir merken aber gerade im Gespräch mit kleineren Unternehmen, dass sie auch ein sehr großes Interesse an diesen Technologien haben. Deswegen arbeiten wir daran, dass diese für alle verfügbar werden.

Wie kann man den Weg auch für die kleineren Unternehmen ebnen?

Wir entwickeln zum Beispiel Applikationen, die, wie ich vorhin gesagt habe, schlüsselfertig funktionieren. Das heißt, sie müssen nicht mehr programmiert werden, sondern sind für bestimmte Anwendungsfälle einfach zu konfigurieren – meistens mit einer Textdatei. Textdateien können auch die kleineren Unternehmen konfigurieren. Eine grafische Konfiguration hingegen ist sehr aufwendig zu entwickeln, aber eine Textdatei ist auch für KMU machbar. Sie sind technisch schon versiert, haben allerdings nicht die Zeit, um sich mit einer großen Open-Source-Software zu beschäftigen.

Das ist unsere Strategie, dass wir möglichst viele Anwendungen – und dazu gehört auch die CO₂-optimierte Fertigung – als solche »vorgepacketen« Anwendungen bereitstellen.

Können Unternehmen – egal welcher Größe – um das Thema »Nachhaltigkeit« herumkommen?

Die Unternehmen werden alle nicht daran vorbeikommen, einfach deshalb, weil die Gesetzgeber reagieren werden. Das heißt, es wird so sein, dass der CO₂-Ausstoß bepreist wird. Dieser Preis wird steigen. Günstigere Produktionsbedingungen

und ein geringerer CO₂-Ausstoß werden zum Wettbewerbsvorteil werden. Mit dem digitalen Produktpass in der EU gäbe es natürlich auch einen Mechanismus, um den CO₂-Fußabdruck eines Produkts direkt zu bepreisen.

Und warum ist der digitale Produktpass gerade in der EU so wichtig?

Er ist deshalb so wichtig, da auch Produkte von außerhalb der EU importiert werden und man hier natürlich auf faire Wettbewerbsbedingungen achten muss. Darüber hinaus glaube ich, dass auch bei den Kundinnen und Kunden das Bewusstsein für den CO₂-Fußabdruck wächst. Wenn man zum Beispiel am Typenschild eines Pullovers sehen würde, dass der Pullover A vielleicht 8 € kostet und mit einem hohen CO₂-Fußabdruck erzeugt wurde, während ein anderer Pullover B für 10 € mit einem niedrigen CO₂-Fußabdruck hergestellt wurde, dann wird das in Zukunft für immer mehr Kundinnen und Kunden ein Grund sein, doch eher das umweltfreundliche Produkt zu wählen.

Und zum Abschluss noch eine Frage: Geht Nachhaltigkeit auch ohne Digitalisierung?

Also in meinen Augen kann man Nachhaltigkeit ohne Digitalisierung machen, aber mit Digitalisierung funktioniert es besser. Man hat mehr Möglichkeiten und kann durch die Digitalisierung völlig neue Geschäftsmodelle etablieren, die nicht nur Kosten verursachen, sondern auch neue Einnahmequellen realisieren. Das heißt, Nachhaltigkeit sollte man nicht nur als Kostenfaktor sehen, sondern auch als Chance.

**MORGEN
DENKER**
Podcast

Hier geht's zum ausführlichen Interview!



Kontakt

Dr. Thomas Kuhn
Division Manager
Embedded Systems
Tel. +49 631 6800-2177
thomas.kuhn@iese.fraunhofer.de

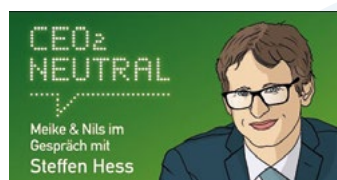
Das Potenzial von Digitalen Zwillingen für nachhaltige Smart Citys

Smart Citys und Nachhaltigkeit hängen untrennbar miteinander zusammen. Smarte Technologien in Städten können einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, wertvolle Ressourcen zu schonen und so die Energiekrise zu bewältigen. Vor allem dem Digitalen Zwilling wird in diesem Zusammenhang ein großes Potenzial zugesprochen. In der Industrie hat man die Mehrwerte von Digitalen Zwillingen bereits erkannt; nun entwickeln auch die Städte digitale Abbilder der vielfältigen Prozesse in Gebäuden, Straßen, Gewässern und Stromnetzen. Die IESE-Expertinnen und -Experten sind davon überzeugt, dass sich die Entwicklung von Digitalen Zwillingen für smarte Städte und Regionen erst am Anfang befindet.

Klassischerweise gehört zu einem Digitalen Zwilling eine Datenplattform, die jegliche Daten aus der Stadt – ob Sensordaten, Mobilitätsdaten, Umweltdaten – erfasst. Basierend darauf können verschiedene Szenarien simuliert werden, die den Stadtverwaltungen als Entscheidungshilfe dienen. Beispielsweise kann man sich fragen: Wie hoch ist der voraussichtliche Energieverbrauch eines Quartiers oder einer Kommune im nächsten Sommer unter der Annahme, dass es wieder ein so heißer Sommer wird wie in den vergangenen Jahren? Funktionieren die Klärwerke noch, wenn Niederschläge entsprechend stark oder schwach sind? Flexible umweltbeeinflussende Maßnahmen im Sinne der nachhaltigen Stadtentwicklung können durch die konstante digitale Überwachung im Digitalen Zwilling optimiert werden.

Der Digitale Zwilling bietet aber nicht nur für Städte ein großes Potenzial, sondern auch für ländliche Regionen. Für einen ländlich geprägten Raum könnte zum Beispiel die Abbildung dezentraler Energieerzeugung relevant sein, da hier im Vergleich zur Großstadt deutlich mehr Photovoltaik-Anlagen in Privathaushalten Energie erzeugen. In der Stadt hingegen könnte eher ein integriertes Energiekonzept, in dem E-Mobilität eine tragende Rolle spielt, abgebildet werden. Das bedeutet: Die Anwendungsfälle ähneln sich zwar, können sich jedoch in ihrer Ausprägung und Umsetzung zwischen urbanen und ländlichen Räumen unterscheiden.

Weitere Einblicke in die nachhaltige Stadtentwicklung liefert Steffen Hess, Division Manager Digital Innovation & Smart City, im Podcast »CEO₂-neutral«:





Klimaneutrales Stadtquartier

Pfaff-Gelände als Leuchtturmprojekt für zukunftsweisendes Wohnen

Auf dem Gelände der ehemaligen Nähmaschinenfabrik Pfaff arbeitet das Fraunhofer IESE – gemeinsam mit der Stadt Kaiserslautern und sechs weiteren Projektpartnern – an der Entwicklung eines CO₂-neutralen Wohn-, Gewerbe- und Technologiequartiers.

Energieeffizientes Wohnen und Arbeiten auf dem ehemaligen Pfaff-Areal

An dem Ort, wo die Firma Pfaff 150 Jahre lang Nähmaschinen produzierte, sollen künftig Gesundheits- und Technologieunternehmen, Arbeitnehmer*innen und Bewohner*innen ein attraktives und nachhaltiges Arbeits- und Lebensumfeld in zentrumsnaher Lage finden.

Die klimaneutrale Quartiersentwicklung auf dem Pfaff-Gelände wird durch das Forschungsprojekt »EnStadt: Pfaff« begleitet, das seit 2017 zukunftsweisende Konzepte für das Quartier

erarbeitet. Ziel des Projekts ist es, am Beispiel des Pfaff-Quartiers in Kaiserslautern zu zeigen, wie ein klimaneutrales Quartier bei hoher städtebaulicher Qualität erreicht werden kann. Ein Fokus liegt auf der Untersuchung ganzheitlicher Energieversorgungsoptionen in Bezug auf Strom, Heizwärme, Warmwasser, Kälte und Elektromobilität. Dabei sollen lokale Ressourcen berücksichtigt werden.

Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Digitalisierung als »Befähiger« nachhaltiger Lösungen

Um zu zeigen, wie die Energiewende in Städten und Kommunen gelingen kann, beteiligt sich das Fraunhofer IESE mit Konzepten und Lösungen rund um das Thema Digitalisierung. Das betrifft unter anderem auch die Ausarbeitung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts. Dieses zeigt auf, wie das Pfaff-Quartier zu einem autoarmen, smarten und multimodalen Öko- und Elektromobilitätsstandort ausgebaut werden kann. Dazu zählen u. a. Ladesäulen für Elektroautos, E-Fahrräder mit Stellplätzen, Tempo-20-Zonen oder reduzierte Stellplatzkonzepte. Solche modernen Mobilitätskonzepte werden auch im Spiel »MiniLautern« aufgegriffen, in dem auf spielerische Art und Weise das Quartier virtuell gestaltet werden kann.

Dreh- und Angelpunkt soll ein Digitales Ökosystem sein. Um den Aufbau dieses Quartiersökosystems kümmert sich im Projekt das Fraunhofer IESE. Da sich der Baufortschritt auf dem Pfaff-Gelände zeitlich verzögerte, entwickelte das Projektteam zur Erprobung der digitalen Lösungen eine »Mock Plattform«. Diese Entwicklungsplattform bietet die Möglichkeit, in einer vereinfachten technischen Umgebung mittels verschiedener Simulationen neue digitale Services und Prototypen zu erproben. Beispiele hierfür sind eine Smart-Home-Umgebung, smarte Lichtmasten oder auch flexible Verkehrskonzepte. Genutzt wurde die Entwicklungsumgebung zudem bei den letzten PFAFF-HACKS, bei denen in Form von Hackathons weitere Lösungsideen für das Pfaff-Quartier entwickelt wurden.

Durch »EnStadt: Pfaff« wird die jetzige Industriebrache zum bundesweiten Leuchtturm für eine integrierte, zukunftsweisende Planung sowie Umsetzung klimaneutraler Quartiere. Und die umweltfreundlichen Lösungen aus Kaiserslautern können auf andere Städte übertragen werden.



Hier geht's zum Mobilitätsspiel »MiniLautern«:
www.minilautern.de



Weitere Infos zu digitalen Lösungen bündelt die Pfaff-Landkarte:
www.pfaff-landkarte.de



Projekt ODH@Jülich: Energie-Portal für Stadtquartiere

Im Projekt »Open District Hub at Jülich« (ODH@Jülich) arbeitet das Fraunhofer IESE bis Ende 2023 gemeinsam mit weiteren Projektpartnern an einem Digitalen Ökosystem zur Energieversorgung in Stadtquartieren. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Die Energiewende verknüpft die Infrastrukturen der Sektoren Strom und Wärme immer enger. Damit diese Sektorkopplung in Gebäuden und Quartieren gelingt, braucht es moderne Werkzeuge für die Planung sowie den Betrieb entsprechender technischer Anlagen. Diese Werkzeuge werden im Projekt »ODH@Jülich« erstellt. Damit legen die Projektpartner die Basis für eine sektorübergreifende Energieversorgung in Quartieren.

Im Zentrum des Projekts steht die vom Fraunhofer IESE entwickelte webbasierte Anwendungsplattform, welche in erster Linie dem Eintritt in ein Digitales Ökosystem für Quartiersenergiemanagement dient. Dieses Energie-Portal gewährt einen schnellen Überblick über das Digitale Ökosystem, die darin verwendeten Digitalen Zwillinge des Quartiers mit seinen Gebäuden und Anlagen sowie über die energetischen Maßnahmen, welche zur Klimaneutralität von Quartieren ihren Beitrag leisten.

Das Energie-Portal soll Lösungsanbietern eine Plattform zur Integration ihrer Dienste für verschiedene Endanwender bieten. Hierzu zählen Wohnungsbaugesellschaften, Kommunen und Stadtwerke genauso wie Netzbetreiber und andere Quartiersplanende. Mithilfe von Apps können diese Plattformnutzer auf die Digitalen Zwillinge von Quartieren zurückgreifen und mit weiteren Diensten kommunizieren. Dadurch können sie von bestehenden Lösungen im Digitalen Ökosystem profitieren.



Weitere Infos:
www.opendistricthub.de/odhjuelich/



DynaSoS – die Zukunft vernetzter Systeme ist dynamisch und nachhaltig

Im öffentlichen Forschungsprojekt »DynaSoS« forschte das Fraunhofer IESE an neuen Software- und Systems-Engineering-Ansätzen für dynamische Systeme. Ziel war es, den komplexen Wechselwirkungen der digitalisierten Welt vor allem mit Blick auf Technik, Mensch und Umwelt gerecht zu werden. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bis Januar 2023 gefördert.

In einer zunehmend vernetzten Welt müssen schnell viele Informationen verarbeitet werden, um die »Dinge« im »Internet der Dinge« situationsspezifisch zu steuern. Solche Steuerungsaufgaben übersteigen die menschlichen Fähigkeiten und sind ein Treiber für die Einführung von Künstlicher Intelligenz und Autonomen Systemen. Zudem werden die Wechselwirkungen autonomer Entscheidungen zunehmen: Die Entscheidungen beispielsweise bezüglich des Materialflusses eines fahrerlosen Transportsystems stehen in Zusammenhang mit den Entscheidungen in der wandelbaren Fabrik – und diese wiederum mit den Entscheidungen eines teilautomatisierten Lieferkettenmanagements.

Solche dynamischen teilautonomen Systems-of-Systems, wovon sich auch der Projektname DynaSoS ableitet, bergen enormes Potenzial, um das Spannungsfeld zwischen drängenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Herausforderungen zu lösen. Diese Systems-of-Systems erfordern jedoch neue Systems- und Software-Engineering-Ansätze, um trotz der hohen Systemkomplexität einen verlässlichen und sicheren Betrieb zu garantieren. Solche Ansätze müssen nicht nur mit den komplexen Wechselwirkungen der technischen Teilsysteme umgehen können, sondern auch mit den Wechselwirkungen zwischen Technik, Mensch und Umwelt. Zum Beispiel gibt es bei einer smarten Stadt komplexe Beziehungen zwischen der Technik und den Stadtbewohnern oder beim Smart Farming zwischen der Technik und dem Ökosystem.

Einige konkrete Anwendungsfälle verdeutlichen die Aktualität des Forschungsprojekts für Wirtschaft und Gesellschaft:

■ **Smart Mobility:**

»Smarte Lieferzonen als dynamisches System-of-Systems«



■ **Smart Farming:**

»Dynamisch und vernetzt: Wie digital wird der Pflanzenschutz in Zukunft sein?«



■ **Smart Manufacturing:**

»Dynamisch rekonfigurierbare Produktion mittels dynamischer Systems-of-Systems«



■ **Smart City & Smart Regions:**

»Nachhaltigkeit in urbanen Räumen durch dynamische Systeme der Systeme«



Weitere Infos:

www.dynasos.de/

Hier geht's zum Video



Erfahren Sie mehr zum Projekt DynaSoS:



Kontakt

Dr. Rasmus Adler
 Leiter des
 Forschungsprogramms
 »Autonome Systeme«
 Tel. +49 631 6800-2172
rasmus.adler@iese.fraunhofer.de



MobiGrid – Digitale Zwillinge in der Stromversorgung

Zur Erreichung der Klimaschutzziele muss auch der Energiebedarf für private und öffentliche Mobilität zunehmend aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Es ist daher zu erwarten, dass die Stromverteilnetze nicht nur durch dezentrale Erzeugungsanlagen, sondern auch durch das Ladeverhalten von Elektrofahrzeugen erheblich belastet werden. Die Erforschung der Auswirkungen von steigender Elektromobilität auf die Verteilnetze und wie man ihnen mithilfe von Digitalen Zwillingen begegnen kann, liegt im Fokus des Projekts »MobiGrid«, an dem das Fraunhofer IESE beteiligt ist. Gefördert wird dieses bis April 2024 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Elektrofahrzeuge und die zunehmende Einspeisung elektrischer Energie aus dezentralen Erzeugungsanlagen stellen Verteilnetzbetreiber vor neue Herausforderungen: Steigende Batteriekapazitäten der Elektrofahrzeuge, verbunden mit dem Wunsch nach kurzer Ladezeit, werden die Bezugsleistung in den Verteilnetzen künftig weiter in die Höhe treiben. Diese Herausforderungen müssen zunehmend von Smart Grids (deutsch: »intelligente Stromnetze«) bewältigt werden, in denen Flexibilität einen Baustein zur Sicherstellung der System- und Versorgungssicherheit darstellt.

In MobiGrid untersuchen die Projektpartner e-netz Süd Hessen AG, das Institut für Elektrische Energiesysteme der htw saar und das Fraunhofer IESE, wie sich dezentrale Flexibilitäten gezielt im Stromnetz einsetzen lassen und wie sie den bevorstehenden Netzausbau entschleunigen können. Grundlage sind Flexibilitätsfahrpläne, die mithilfe Digitaler Zwillinge der Netzinfrastruktur erstellt werden. Hierfür wird die Open-Source Middleware Eclipse BaSyx, die vom IESE für Industrie-4.0-Anwendungen entwickelt wurde, auf die Energiewirtschaft übertragen. Digitale Zwillinge repräsentieren grundsätzlich nicht nur physische Objekte wie mechanische Bauteile, sondern auch nicht-physische Objekte wie Prozesse und Dienstleistungen. Im Bereich der Stromnetze handelt es sich dabei häufig um Simulationsmodelle, welche die reale Welt im Jetzt und in der Zukunft in geeigneter Weise im Digitalen Zwilling nachbilden.

Hier geht's
zum Video



Erfahren Sie mehr zum
Projekt MobiGrid:



Kontakt

Denis Uecker
Projektleiter
Safety Engineering
Tel. +49 631 6800-2170
denis.uecker@
iese.fraunhofer.de

Ökologische Besonderheiten des Institutsgebäudes

Dass das Fraunhofer IESE schon seit vielen Jahren Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung lebt, zeigt die Konzeption des 2005 bezogenen Institutsgebäudes. Schon damals wurde besonderes Augenmerk auf ein nachhaltiges Energiekonzept gelegt. Über erdverlegte Lüftungskanäle wird Frischluft in das Gebäude eingeblasen. Diese Erdwärmekollektoren ermöglichen im Sommer eine Abkühlung der Zuluft um bis zu 4 K; im Winter findet eine entsprechende Lufterwärmung statt.

Die Gebäudebeheizung erfolgt überwiegend über Blockheizkraftwerke (BHKW), die im energetischen Verbund mit Absorptionskältemaschinen konzipiert wurden. Zur Spitzenlastabdeckung steht eine Fernwärmeübergabestation zur Verfügung. Während der Heizperiode gewährleistet zum einen die planmäßig überströmende Raumluft der angrenzenden Büroriegel die Beheizung der Atrien, zum anderen wird die erzeugte Abwärme der Rechenzentren genutzt. Beim Fraunhofer IESE wird mehr als ein Drittel des benötigten Stroms durch die BHKW-Anlage erzeugt. Außerdem verfügen die Dachflächen der Institutsriegel über Photovoltaik-Anlagen und sind extensiv begrünt.

Fraunhofer-Allianz für nachhaltige Energieversorgung

Die Vision der Fraunhofer-Allianz Energie ist es, Deutschland und Europa zum Innovationsführer bei der Umstellung auf ein nachhaltiges Energiesystem zu machen. Mit ihren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gestalten Mitgliedsinstitute wie das Fraunhofer IESE die Transformation zu einer wirtschaftlichen, umweltverträglichen, sicheren und gesellschaftlich akzeptierten Energieversorgung für Strom, Wärme und Mobilität.

Um für ihre Kunden besonders investitionssichere, zukunftsweisende und wettbewerbsfähige Produkte entwickeln zu können, hat die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Kompetenzen im Bereich Energietechnologie und Energiewirtschaft gebündelt. Über 2.000 Mitarbeitende vernetzen ihr Expertenwissen in der Fraunhofer-Allianz Energie, einer der größten Energieforschungsinstitutionen Europas. Die Allianz Energie bietet mit dem Fachwissen und der Expertise der 19 Mitgliedsinstitute umfassende Dienstleistungen aus einer Hand. Zu den Forschungsfeldern zählen »Digitalisierung der Energiewelt«, »Erneuerbare Energien«, »Energiesystemanalysen und -speichertechnologien« sowie »Energieeffizienztechnologien und Komponenten für Gebäude, Quartiere und Städte«.

Das Fraunhofer IESE ist seit Anfang 2021 Mitglied in der Allianz Energie und engagiert sich insbesondere im Forschungsfeld »Digitalisierung der Energiewelt«. Dort bringen die Expert*innen ihre Kompetenzen rund um Softwarearchitekturen, Gestaltung Digitaler Ökosysteme, Datennutzungskontrolle, Safety und Security ein.

Die Arbeiten der Institute umfassen den gesamten Wertschöpfungsprozess von neuen Ideen und Konzepten über die Entwicklung neuer Materialien, Verfahren und Systeme bis hin zur Qualitätssicherung und Begleitung der Marktimplementierung. Dadurch unterstützt die Allianz ihre Kunden aus der Wirtschaft ebenso wie öffentliche Auftraggeber bei der erfolgreichen Transformation des Energiesystems.

Weitere Infos:

www.energie.fraunhofer.de



Die Fraunhofer-Allianz Energie unterstützt die Wirtschaft und öffentliche Auftraggeber bei der Umsetzung einer nachhaltigen Energieversorgung.



Tradition trifft Hightech auf dem Summercamp 2022.

Mehr als nur Sandstein: Nachhaltige Nutzung regionaler Ressourcen beim Fraunhofer- Summercamp 2022

Kaiserslautern, eine recht beschauliche Stadt in Rheinland-Pfalz, versteckt im Pfälzer Wald. Nicht allen der Teilnehmenden des Summercamps war die Location im Vorfeld bekannt. Junge Designstudierende aus Weimar, Berlin, Stuttgart und vielen weiteren Städten ließen sich mit ihrer Bewerbung um einen Platz im Summercamp damit auch auf ein kleines Abenteuer ein. Und unabhängig vom Ort des Camps – der bisher jedoch jedes Mal besondere und einmalige Eindrücke bereithielt – lockt das Summercamp mit einer spannenden Herausforderung: Abseits normaler Arbeitsstätten wird hier in einer knappen Woche mit bunt zusammengewürfelten Teams an Ideen getüftelt und gearbeitet.

Mit dem Vorhaben, eine Brücke zwischen Wissenschaft, Kunst und Design zu schlagen und dabei jungen kreativen Menschen einen Einblick zu gewähren, wie bei Fraunhofer Visionen auf den Weg gebracht werden, startete das erste Summercamp 2019 am Bergheider See, knapp 80 km nördlich von Dresden und seinem Gastgeberinstitut, dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI. Auch damals war das Fraunhofer IESE beteiligt – unsere Ökosystem-Designerin Claudia Nass-Bauer betreute als Fraunhofer-Forscherin das Siegerteam. Nach der obligatorischen Corona-Zwangspause folgte das nächste Summercamp 2021 auf dem Forschungscampus Waischenfeld des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS. Für 2022 setzten sich die Institute IESE und ITWM aus Kaiserslautern als Gastgeber des dritten Camps durch.

Ein imposantes Setting und spannende neue Denkansätze

Austragungsort der Kreativwoche war vornehmlich der Natursandsteinbruch Picard im nahegelegenen pittoresken Schweinstal. Eine beeindruckende Location, die technisch durchaus ihre Herausforderungen barg, aber die alle Teilnehmenden faszinierte und durch die gelungene und offene Kooperation mit den Steinbruchbetreibern eine tolle Basis für das Summercamp bildete. Unter dem Motto »Future Living – Tradition trifft Hightech« stellten sich die insgesamt drei Teams aus Studierenden und Fraunhofer-Wissenschaftler*innen die Frage: »Wie kann die innovative Nutzung regionaler Ressourcen Lösungen für urbane Transformationsprozesse liefern?«

Damit konnten sie sich dann sowohl mit der Materie Sandstein als auch mit den städtebaulichen Entwicklungen in Kaiserslautern auseinandersetzen. Während zwei der drei Teams vor allem mit dem Werkstoff Sandstein experimentierten und neue nachhaltige Nutzungen erdachten oder an alte Bautechniken anknüpften, beschäftigten sich die Stadtplaner und Designer des Teams »LEBEN« vom Fraunhofer IESE mit innovativen Nutzungskonzepten des revitalisierten, klimaneutralen Pfaff-Areals. Mit digitalen Lösungen sorgen neue Community-Formate dafür, dass Bewohner*innen und Nutzer*innen des Quartiers den Lebens- und Arbeitsraum auf dem Pfaff-Areal nachhaltig gemeinsam erleben. Mit der »Container-App« gelang es dem Team »LEBEN«, eine Plattform zu schaffen, die verschiedenste



(Freizeit-)Angebote in Containern für die Community des Pfaff-Quartiers bereithält und somit die Kommunikation und den Austausch in kleinen und größeren Gruppen fördert. Mit ihrer Idee sicherte sich die IESE-Crew den zweiten Platz im Wettbewerb.

Sieger war das Team »WERTSCHÖPFEN«, das sich sehr intensiv mit den Eigenschaften des Sandsteins auseinandersetzte und aus dem Abfallprodukt des Sandsteinsandes in einem Gießverfahren eine wertvolle nachhaltige Lösung erdachte: Mit »MiWa« schufen sie einen minimal invasiven Wasserspeicher für urbane Räume, der in langanhaltenden Dürreperioden Wasser wie durch ein Wurzelwerk sukzessive abgeben und damit auch tiefliegende Erdschichten länger feucht halten kann.

Fazit einer außergewöhnlichen Woche

Aus Sicht unserer betreuenden Fraunhofer-Kolleginnen und -Kollegen war die Woche ein gelungener Exkurs zum Arbeitsalltag am IESE. Dass das »normale« Arbeiten bei Fraunhofer aber durchaus agil und kreativ gelebt wird, konnten die Studierenden sehr schnell nachvollziehen. Eine Win-Win-Situation für beide Seiten. Forschende wie Studierende konnten sich mit ihren Vorkenntnissen und der jeweiligen persönlichen Expertise bestens gegenseitig unterstützen und gemeinsam in kürzester Zeit überzeugende Ergebnisse präsentieren. Fazit für alle Beteiligten: Es war zwar (stein-)harte Arbeit (mit teilweise sehr kurzen Nächten), doch es hat viel Spaß gemacht und beachtenswerte Ergebnisse gebracht.

In der Woche konnten die Gastgeberinstitute zeigen, wie gut Kreativität und Informatik bzw. Mathematik zusammenpassen – und natürlich, dass in interdisziplinären Teams die besten Ideen entstehen.

Das Fraunhofer-Summercamp 2022 lockte mit spannenden Zukunftsfragen wieder viele innovative Köpfe.



Im Natursandsteinbruch Picard gab es viel Raum für kreative Ideen.

Weitere Infos:



Rückblick Summercamp 2022 und filmische Impressionen:

www.art-design.fraunhofer.de/de/programme/summercamp/summercamp-2022.html



Mehr zum Fraunhofer-Netzwerk Wissenschaft – Kunst – Design:

www.art-design.fraunhofer.de/de/netzwerk.html

IESE im Trend







Digitale Diagnostik zur Stärkung ländlicher Räume

Fraunhofer-Zentrum für Digitale Diagnostik ZDD® entwickelt telemedizinische Lösungen

Mit zunehmender Urbanisierung benötigt die moderne und kosteneffiziente Gesundheitsversorgung in ländlichen Regionen bedarfsgerechte Lösungen, die durch eine dezentrale und digital eingebundene Diagnostik unterstützt oder sogar erst ermöglicht werden. Dies hat nicht zuletzt die Covid-19-Pandemie eindrucksvoll demonstriert. Hier setzt das 2021 im Potsdam Science Park gegründete Fraunhofer-Zentrum für Digitale Diagnostik ZDD® unter Mitwirkung des Fraunhofer IESE an und beschäftigt sich mit der zielgerichteten Entwicklung digitaler Diagnostiklösungen.

In der Modellregion Brandenburg werden neue Lösungen und Anwendungsfelder für die Digitale Diagnostik erforscht und entwickelt, um so die Patientenversorgung zu verbessern. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung telemedizinischer Lösungen, um im Flächenland Brandenburg eine optimale medizinisch-diagnostische Versorgung gewährleisten zu können. Analog zum Fraunhofer-IESE-Projekt »Digitale Dörfer«, das in Rheinland-Pfalz erprobt wurde, sollen die Erkenntnisse und Lösungen des Fraunhofer ZDD® anschließend flächendeckend in die anderen Bundesländer übertragen werden und dort ebenso zum Einsatz kommen.

Für die Entwicklung digitaler Diagnostiklösungen ist die wirksame Verknüpfung von Kompetenzen für Technologieentwicklung, Digitalisierung und Medizin erfolgskritisch. Entsprechend bündelt das Zentrum die Kompetenzen dreier Kerninstitute: des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB (Technologieentwicklung), des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie IZI (medizinischer Bedarf) und des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE (Digitalisierung).

Durch eine Fraunhofer-interne Förderung werden zurzeit folgende Projekte mit einer Laufzeit von drei Jahren bis ins Jahr 2025 hinein gefördert:



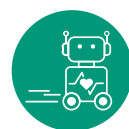
»KISMADI« – intelligente, bedarfsorientierte Wundversorgung bei chronisch Erkrankten

Schlecht heilende Wunden, insbesondere der »Diabetische Fuß«, werden heutzutage in der Regel einer mehr oder weniger gleichen Behandlung unterzogen. Dabei werden die spezifischen Keime kaum differenziert, und auch die

individuellen stoffwechselbedingten Wundheilungsvorgänge finden praktisch keine Beachtung. Ein optimiertes Wundmanagement, das dezentral und in den Kliniken integriert ist, bedeutet hierbei einen großen Schritt in der effizienten und zielgerichteten Behandlung.

Eine individuelle, digital verfügbare Diagnostik der Wunden und der sich daraus ergebenden Behandlungsstrategie verspricht schnellere Heilungserfolge und eine Verbesserung des Patientenwohls. Die Technologie- und Datenplattform KISMADI greift diese Herausforderungen auf und soll einen ganzheitlichen Ansatz für die Optimierung der Wundversorgung sowohl innerhalb der Klinik als auch im häuslichen Umfeld bieten. Eine intelligente Wundaufgabe oder -manschette erhebt über den relevanten Behandlungszeitraum den Wundzustand mittels integrierter Sensoren. Die digital erhobenen Parameter werden automatisch oder durch digitales Auslesen (am Smartphone) über einen passenden Workflow in die medizinischen Managementsysteme eingepflegt und dem medizinischen Personal unmittelbar zur Diagnosestellung bzw. zum Therapiemonitoring bereitgestellt.

Projektpartner: Fraunhofer FIT, Fraunhofer ISC, Fraunhofer IZI-BB, Fraunhofer IZM



**»Neighborhood Diagnostics«
– patientennahe Diagnostik für
Flächenregionen neu gedacht**

Der Mangel an Ärztinnen und Ärzten in ländlichen Räumen ist ein gravierendes Problem in unserer Gesellschaft. Eine schnelle und regelmäßige medizinische Versorgung von akut oder chronisch Erkrankten ist daher oft mit großem Aufwand für die Betroffenen verbunden. Im schlimmsten Fall werden gesundheitliche Probleme nicht früh genug erkannt oder die Ausbreitung von Infektionskrankheiten wird nicht rechtzeitig eingedämmt. Eine telemedizinische digitale Versorgung dieser Patientinnen und Patienten scheitert häufig an der Verfügbarkeit der für eine medizinische Entscheidungsfindung notwendigen Diagnostik.

Im Projekt Neighborhood Diagnostics wird diesen Herausforderungen durch ein Digitales Ökosystem begegnet. Im Kern des Digitalen Ökosystems steht die Kombination aus Wearables, Smart Medical Devices und Gesundheitsstationen, um potenziell relevante Gesundheitsdaten wie die Herzfrequenz, die Gehstabilität oder Sturzereignisse zu erfassen. Ziel ist es, diese Daten zur Diagnose von Krankheiten zu nutzen und



Weitere Infos zum Projekt:

www.zdd.fraunhofer.de



dadurch entweder einen Arzttermin oder eine Labordiagnostik für die Patient*innen anzufragen. Auf diese Weise kann schnell und unkompliziert Klarheit über Krankheitsbilder und ansteckende Krankheitsverläufe geschaffen werden. Im Projekt wird außerdem eine mobile, vollständig automatisierte Gesundheitsstation entwickelt, die professionelle medizinische Diagnostik in dünn besiedelten Regionen kosteneffizient ermöglichen soll. Die Gesundheitsstation bildet dabei den gesamten Prozess von Probenentnahme, Probenvorbereitung und Durchführung von diagnostischen Tests auf dem Probenmaterial automatisiert ab. Ausgelöst durch das ärztliche Fachpersonal – z. B. nach telefonischer Sprechstunde – sucht die zu behandelnde Person zu einer beliebigen Zeit eine Gesundheitsstation auf. Dort werden automatisch Proben entnommen und auf die relevanten diagnostischen Parameter untersucht. Die Ergebnisse werden den zu versorgenden Personen und dem ärztlichen Fachpersonal digital zur Verfügung gestellt, sodass verbesserte Behandlungsentscheidungen getroffen werden können.

Projektpartner: Fraunhofer IESE, Fraunhofer IFF, Fraunhofer IZI, Fraunhofer IZI-BB



»RespiVir« – Virustests der nächsten Generation zur bedarfsgerechten Diagnose und Ausbruchseindämmung

Die Covid-19-Pandemie hat verdeutlicht, dass flächendeckende Erregertests in Verbindung mit Infektionsschutz ein wichtiges Werkzeug zur Eindämmung von Krankheitsausbrüchen sind. In der Pandemie wurden und werden immer noch diese Verfahren eingesetzt, um die Beschränkungen für positiv-getestete Personen zu regulieren (Kontaktbeschränkungen, Quarantäne etc.). Allerdings weisen herkömmliche Schnelltests nur Erregerbestandteile nach, geben aber keinen Aufschluss über das Vorhandensein von infektiösen Erregern und damit über das tatsächliche Übertragungsrisiko.

Tests für den Nachweis infektiöser Erreger könnten die Beschränkungen für die Betroffenen deutlich verringern und damit auch den volkswirtschaftlichen Schaden durch Ausbrüche und Pandemien minimieren. Derzeitige Nachweisverfahren für infektiöse Erreger beruhen aber auf aufwendigen Zellkulturen und sind für die Bekämpfung von Pandemien ungeeignet.

Ziel des Projekts RespiVir ist es, schnelle und breit einsetzbare Nachweisverfahren für infektiöse Viruspartikel zu entwickeln, die in zukünftigen pandemischen Situationen einen Beitrag zu einer bedarfsgerechteren und ökonomisch tragfähigeren Pandemiebekämpfung leisten können. Durch die Anbindung solcher Verfahren an eine digitale Infrastruktur soll zudem eine Beurteilung der Pandemielage und die Aussteuerung von Gegenmaßnahmen in Echtzeit gefördert werden.

Projektpartner: Fraunhofer IESE, Fraunhofer IZI, Fraunhofer IZI-BB



»SODIAPH« – Analyse und Optimierung von Digitalen Ökosystemen in der Patientenversorgung

Digitale Fingerabdrücke von zu behandelnden Personen entlang ambulanter und klinischer Behandlungsschritte (sogenannte digitale Patientenpfade) werden – insbesondere im ländlichen Bereich – nicht systematisch und flächendeckend erfasst, sind aber die Grundlage zukünftiger Digitalisierungsstrategien. In dem Projekt SODIAPH soll die Identifikation und Klassifikation digitaler Datenbrüche und -durchgängigkeit in erhobenen Pfaden realisiert werden. Die Varianz an Softwarelösungen in den Versorgungseinrichtungen ist hoch und deren Verschränkungen sind sehr komplex und individuell. Pro Pfad werden zum Teil bis zu zwei Dutzend verschiedene Softwaretools zur Dokumentation der Daten für Aufnahme, Verlegung, Diagnostik, Therapie und Entlassung eingesetzt. Schnittstellen zwischen den Softwaretools fehlen zumeist. Eine digitale Kommunikation zwischen ambulanten und klinischen Versorgungsstrukturen ist praktisch nicht vorhanden.

Der Erkenntnisgewinn über den digitalen Fingerabdruck von Patientinnen und Patienten ermöglicht eine Verbesserung individueller Medizin im Bereich ambulanter und klinischer Versorgungsstrukturen. Gleichzeitig wird die digitale Vernetzung der elektronischen Akte von Patientinnen und Patienten inklusive aller Diagnostika und Entscheidungsprozesse gesteigert, die ihrerseits die Versorgung von zu behandelnden Personen insbesondere im ländlichen Raum nachhaltig optimiert.

Projektpartner: Fraunhofer IESE, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IZI

IESE verstärkt Aktivitäten im Bereich »Digital Healthcare«

Neu gegründete Abteilung fokussiert sich auf Anwendungen und konkrete Angebote

Neben dem Forschungsprogramm »Digital Healthcare« unter Leitung von Rolf van Lengen werden seit sechs Jahren Projekte in den Bereichen »Medizin«, »Rettungswesen« und »Pharmazie« umgesetzt. Seit August 2022 hat das Fraunhofer IESE die Gesundheitssparte zusätzlich mit der neuen Abteilung »Digital Health Engineering« (DHE) verstärkt. Zurzeit besteht das Team der neuen Abteilung aus sechs Mitarbeitenden und wird von Dr.rer.nat. Theresa Ahrens, promovierte Diplom-Molekularmedizinerin, geleitet. Den wissenschaftlichen Schwerpunkt wird die junge DHE-Abteilung auf die Erforschung von Digitalen Zwillingen von Patient*innen, die Automatisierung von Prozessen im Gesundheitsbereich sowie die Themen »Data Literacy« und »Trustworthy AI« mit Fokus auf »Fairness- und Transparenz-Management« legen. Damit möchte das interdisziplinäre Team die umfassenden Herausforderungen im Gesundheitsbereich bewältigen.

Das Forschungsprogramm und die neue Abteilung ergänzen sich optimal in ihrer Zusammenarbeit. Im Forschungsprogramm führen die IESE-Expert*innen vor allem öffentlich geförderte Forschungsprojekte zu explorativen Themen des Gesundheitswesens durch. Dadurch wird auch der abteilungsübergreifende Kompetenzausbau zu Digital Healthcare am Fraunhofer IESE gefördert. Die DHE-Abteilung hingegen entwickelt anhand von neuen FuE-Projekten, die auf das »Big Picture« des IESE einzahlen, ein konkretes Produkt- und Dienstleistungsportfolio für die Wirtschaft. Dabei spielen die Erfahrungen aus den DHE-Projekten sowie den Projekten des Forschungsprogramms eine entscheidende Rolle. Denn das Ziel des IESE ist es, alle Akteure im Gesundheitswesen auf dem Weg der digitalen Transformation mithilfe von softwarebasierten Lösungen zu unterstützen – und dadurch langfristig die Patientenversorgung zu verbessern.



Ansprechpartnerin

Dr. rer. nat. Theresa Ahrens
 Department Head
 Digital Health Engineering
 Tel. +49 151 58 96 74 18
theresa.ahrens@iese.fraunhofer.de

Zukunftspläne für den Gesundheitsbereich entwickelt

Um die zukünftige Ausrichtung des Fraunhofer IESE in Bezug auf Digital Healthcare professionell zu erarbeiten, fand ein mehrstufiger, strategischer Foresight-Prozess statt. In dem von den Fraunhofer-Instituten IESE und ISI initiierten Prozess erarbeitete ein interdisziplinärer Teilnehmendenkreis alternative Zukunftsbilder für zentrale Themen aus dem Gesundheitswesen und diskutierte mögliche Auswirkungen und Handlungsoptionen.

Im März 2023 trafen sich Expert*innen aus unterschiedlichen Bereichen der Gesundheitswirtschaft, um gemeinsam mit Forschenden des Fraunhofer IESE und des Fraunhofer ISI über alternative Entwicklungsmöglichkeiten für wesentliche Zukunftsthemen aus dem Bereich Digital Healthcare zu diskutieren.

Unter Anwendung eines Szenario-Ansatzes bewerteten die Teilnehmenden zunächst einzelne Themen hinsichtlich ihres Einflusses und ihrer Unsicherheit. Für Themen mit hohen Werten auf beiden Skalen – darunter die evidenzbasierte Medizin, digitale Patientenzwillinge und die medizinische Versorgung auf dem Land – erarbeiteten die Teilnehmenden danach in Kleingruppen alternative Zukunftsannahmen und stellten diese dem Plenum vor. In einem anschließenden internen Workshop wurden die identifizierten Trends zu möglichen Zukunftsszenarien für die Identifikation von tragenden technologischen Entwicklungen zusammengestellt. Die Ergebnisse des Workshops fließen unter anderem in die strategische Ausrichtung des Instituts in diesem wichtigen Forschungsfeld ein.

Industrie 4.0 optimiert die Pharmaproduktion

Fraunhofer-Leitprojekt »RNAuto« setzt Meilensteine auf dem Weg zum automatisierten Produktionsprozess

Ansprechpartner

Rolf van Lengen
Leiter des Forschungsprogramms »Digital Healthcare«
Tel. +49 631 6800-2103
rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de

Weitere Infos zum Projekt:

s.fhg.de/RNAuto



Mit innovativen mRNA-Impfstoffen sowie Gen- und Zelltherapeutika werden Infektionskrankheiten, Erbkrankheiten und sogar Krebs behandelt. In Zukunft sollen sie einer noch größeren Anzahl von Patientinnen und Patienten zur Verfügung gestellt werden können – und zwar zu einem bezahlbaren Preis. Das soll mithilfe von automatisierten Produktionstechnologien im Fraunhofer-Leitprojekt RNAuto möglich werden. Bis Ende 2025 bündelt das Konsortium interdisziplinäre Kompetenzen aus Medizin, Biologie und Ingenieurwissenschaften, um einen automatisierten Produktionsprozess im Sinne von Industrie 4.0 umzusetzen. Das Fraunhofer IESE ist für die Prozessentwicklung und Digitalisierung zuständig. Doch wie ist der aktuelle Stand des Forschungsprojekts?

Eine Schlüsselrolle bei der nachhaltigen und wirtschaftlichen Gesundheitsversorgung kommt im Projekt RNAuto der Prozessautomatisierung zu, mit der nicht nur die Produktqualität, sondern auch die Prozessskalierung sowie die Produktverfügbarkeit sichergestellt werden soll. Ein besonderer Fokus liegt auf der Skalierbarkeit bis hin zum Industriemaßstab, damit sowohl kleine, individuelle Mengen als auch große Mengen an Wirkstoff automatisiert produziert werden können.

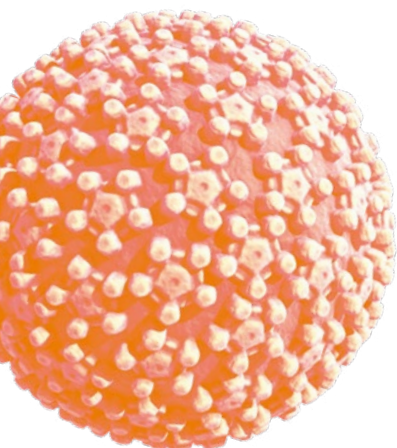
Das Teilprojekt, das federführend vom Fraunhofer IESE geleitet wird, umfasst die Prozessentwicklung und Digitalisierung der automatisierten mRNA-Wirkstoffproduktion im Labormaßstab (bis 20 ml). Dafür wird in Kooperation mit den Fraunhofer-Instituten ITEM, IMM, IPT und IZI eine automatisierte Screening-Anlage zur Verkapselung von mRNA (»messenger RNA«) in Nanotransporter mit digitaler Prozesssteuerung und datengetriebener Qualitätskontrolle entwickelt. Die Qualitätskontrolle schließt beispielsweise die Parameter Partikelgröße, Temperatur oder

Fließgeschwindigkeit der mRNA ein und beruht dabei auf den beiden Aspekten Produktqualität und Prozessqualität.

Verwaltungsschale als neues Element in der Pharmabranche

Die Screening-Anlage wird modular aufgebaut, sodass die verschiedenen Komponenten austauschbar und individuell miteinander kombinierbar sind – je nachdem, welche spezifischen Anforderungen an das Produkt vorliegen. Die Entwicklung der Anlage ist in mehrere in sich abgeschlossene Baugruppen aufgeteilt. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die Hardware und Software jeder Komponente parallel entwickelt und getestet werden kann.

Im Projekt ist bereits ein Hardwareentwurf der Screening-Anlage mit der notwendigen Sensorik entstanden. Zur Digitalisierung der Anlage kommen die Prozesssteuerungssoftware COPE vom Fraunhofer IPT und





Fraunhofer-Forschende wollen innovative mRNA-Impfstoffe zur Behandlung von Krebserkrankungen bezahlbar machen.

die Industrie-4.0-Middleware Eclipse BaSyx vom Fraunhofer IESE zum Einsatz. Die Verwaltungsschale von BaSyx wird als Digitaler Zwilling verwendet, um eine einheitliche industrieweite Schnittstelle zur Kommunikation mit Geräten und anderen Assets zu vereinfachen. Die Open-Source Middleware stellt dazu eine Referenzimplementierung des Standards der Plattform Industrie 4.0 dar und bietet direkt verwendbare Softwarepakete. Durch die Verbindung zwischen Kontrollsystem und Middleware können alle Assets, die mit einer Verwaltungsschale ausgestattet wurden, für den Prozess genutzt werden – ohne dass zusätzliche Adapter erstellt werden müssen. Diese Kombination ist für die Pharmabranche eine vollkommen neue Herangehensweise.

Ganz konkret kann man sich im Projekt RNAuto den Digitalen Zwilling als digitale Akte vorstellen, in der alle Parameter, die für die Qualitätssicherung relevant sind, gesammelt werden. Auf diese Weise können einerseits Informationen für Qualitätsberichte unkompliziert zusammengestellt und andererseits die Daten ausgewertet werden, um den Herstellungsprozess anzupassen bzw. weiter zu optimieren.

Wie geht es in RNAuto weiter?

Sobald die Anlage – in Hardware und Software – funktionsfähig ist, wird im Rahmen der dann anstehenden Validierung ein mRNA-Wirkstoff zur Prophylaxe gegen die Viruserkrankung West-Nil-Fieber automatisiert hergestellt und vom Fraunhofer IZI in Mäuse-Experimenten auf seine Wirksamkeit getestet. Die Mäuse erhalten den produzierten Impfstoff und werden anschließend mit dem tatsächlichen Virus infiziert. So kann festgestellt werden, ob der Impfstoff wirkt und die Mäuse gegen das Virus resistent sind. Zur Optimierung des Wirkstoffs können in einem weiteren Durchgang die Parameter der Herstellung variiert und die Auswirkungen auf die Wirksamkeit der Probe kontrolliert werden.

KI als Hoffnungsträger

Projekt »SATURN« unterstützt die Diagnose seltener Erkrankungen

Obwohl man von seltenen Erkrankungen spricht, sind allein in Deutschland um die vier Millionen Menschen von diesen betroffen. Für die Patient*innen bedeutet dies, viele Hindernisse meistern zu müssen – darunter beispielsweise auch die Diagnose ihrer Krankheit. Im Projekt SATURN (Smartes Arztportal für Betroffene mit unklarer Erkrankung) untersucht das Fraunhofer IESE, wie mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) bei geringen Datenmengen nachvollziehbare und transparente Verdachtsdiagnosen für seltene Erkrankungen gestellt werden können. Gefördert wird das Projekt bis 2024 vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG).

Herausforderungen bei der Diagnostik und Behandlung

Als seltene Erkrankungen (engl. »rare disease«) sind in Europa Erkrankungen definiert, die eine Inzidenz von maximal 1:2.000 haben. Obwohl es so viele und auch grundsätzlich verschiedene seltene Erkrankungen gibt, haben sie dennoch viel gemeinsam: Meist handelt es sich um genetisch bedingte Krankheiten, die chronisch und schwer verlaufen. Durchschnittlich dauert es fünf Jahre, bis eine seltene Erkrankung richtig diagnostiziert wird. Dieser Weg geht häufig mit Fehldiagnosen einher sowie einer oftmals ungenügenden medikamentösen Versorgung. Zusätzlich besteht das Problem, dass für viele seltene Erkrankungen noch keine kausalen Therapien vorhanden sind, da sowohl die Erforschung der Krankheiten als auch die Entwicklung neuartiger Medikamente in diesem Bereich erschwert sind. Allerdings können Projekte wie SATURN die Diagnosestellung und die entsprechende Weiterversorgung bei Fachärzt*innen unterstützen. Mithilfe von Künstlicher Intelligenz und basierend auf klinischen Falldaten und Expertenwissen wird eine nachvollziehbare und transparente Verdachtsdiagnose geliefert. Ebenso unterstützt SATURN die entsprechende Weiterleitung an medizinische Expert*innen.

Neue Chancen durch KI

KI bietet grundsätzlich Möglichkeiten zur Kostenreduzierung und zur Verbesserung der Behandlung von Patient*innen und des Arbeitsalltags von medizinischem Fachpersonal durch die

(Teil-)Automatisierung von Prozessen, die zuvor arbeitsintensiv waren. Beispielsweise wird KI häufig zur Auswertung von radiologischen Bildern eingesetzt. Um das volle Potenzial von KI auszuschöpfen, sind nicht nur große, sondern auch qualitativ hochwertige Datensätze notwendig, die in der klinischen Praxis leider kaum vorhanden sind. Für seltene Erkrankungen besteht durch ihre Seltenheit im Auftreten ein Mangel an Daten, welche zusätzlich durch die leichtere Rückverfolgung anspruchsvoller zu anonymisieren sind.

Im Projekt SATURN untersucht das Fraunhofer IESE daher unterschiedliche Ansätze, um die Diagnose von seltenen Erkrankungen aus strukturierten und unstrukturierten Daten vorhersagen zu können. Das Projekt wird gemeinsam mit dem Universitätsklinikum Frankfurt, der Goethe-Universität Frankfurt und der Technischen Universität Dresden realisiert. Es werden dafür reale und anonymisierte klinische Falldaten der Universitätskliniken unter Berücksichtigung des Daten- und Patientenschutzes verwendet.

Das Fraunhofer IESE arbeitet im Projekt an verschiedenen KI-Modulen. Die Wissenschaftler*innen entwickeln ein regelbasiertes System, das auf Expertenwissen basiert. Expertenwissen wird in Form von Diagnoseregeln erfasst und im Rahmen des Projekts sowohl manuell als auch mithilfe von KI-Ansätzen (wie Natural Language Processing) aus medizinischen Leitlinien für die Gesundheitsbereiche Endokrinologie, Pulmologie und Gastroenterologie extrahiert.

Podcast-Tipp

KI – der neue Gott in weiß?

Mehr Details zum Projekt SATURN gibt's im InnoVisions-Podcast des Fraunhofer-Verbunds IUK.



Parallel beschäftigt sich das Projektteam mit der Weiterentwicklung und Anwendung von Interviewtechniken, um dieses Expertenwissen direkt von Fachärzt*innen zu erhalten. Dabei liegt der Fokus auf der Konzeption und Umsetzung eines KI-Moduls zur Diagnoseunterstützung mittels Maschinellen Lernens. Das Projektteam verwendet anonymisierte Daten von diagnostizierten krankheitsspezifischen Fällen, um mithilfe von Algorithmen des Maschinellen Lernens Modelle zu trainieren, die als Grundlage für die KI-Module dienen.

Durch die niedrige Datenverfügbarkeit für seltene Erkrankungen sind einige Hürden für die Entwicklung von KI gesetzt. Moderne Verfahren aus dem Bereich des Maschinellen Lernens lassen jedoch einen optimistischen Blick auf die zukünftigen Möglichkeiten der Versorgung zu. Das Fraunhofer IESE hat sich zum Ziel gesetzt, sowohl in der Forschung als auch in der Praxis dazu beizutragen, dass seltene Krankheiten schneller und einfacher diagnostiziert werden können. Damit soll in Zukunft eine passendere Behandlung der Patient*innen früher und ziel-führender möglich sein.

*Im Projekt SATURN arbeitet das Fraunhofer IESE an der Unterstützung von Ärzt*innen durch eine nachvollziehbare, KI-basierte Verdachtsdiagnose.*

Ansprechpartner

Dr. Andreas Jedlitschka
Department Head
Data Science
Tel. +49 631 6800-2260
andreas.jedlitschka@
iese.fraunhofer.de



Weitere Infos zum Projekt:

[www.saturn-
projekt.de](http://www.saturn-projekt.de)



Die Digitalwirtschaft hat Hochkonjunktur



Durch Digitale Transformation zum Digital Business

Dazu im Interview: Nils Brand, Business Area Manager »Digital Innovation & Smart City« am Fraunhofer IESE

Im Digital Business lösen digitale Geschäftsmodelle mehr und mehr das traditionelle Kerngeschäft ab. Das Fraunhofer IESE kombiniert Software Engineering und Forschung, um die Unternehmen dabei zu unterstützen – von der Beratung bis zur technischen Umsetzung. Wir haben unseren Business Area Manager Nils Brand gefragt, wie die Digitale Transformation hin zum Digital Business gelingt.

Das Ziel ist, den Kundinnen und Kunden Mehrwerte zu schaffen – in Form von neuen Produkten, Prozessen oder Services. Und Mehrwerte sind an dieser Stelle sehr wichtig, denn die Menschen sind in der Regel eher bereit, Geld zu investieren, wenn sie dafür ein besonderes Kundenerlebnis erhalten.

Was versteht man unter Digital Business?

Ins Deutsche übersetzt heißt das einfach »Digitalwirtschaft«. Oft denkt man dabei an reine Softwareunternehmen, was aber nicht zwingend der Fall sein muss. Prinzipiell geht es um das Erwirtschaften von Geld mittels digitaler Technologien oder eben darum, durch die Kombination von Hardware und Software eine Wertschöpfung zu erreichen. Also können auch klassische Unternehmen ihre physischen Produkte oder Dienstleistungen mit Software kombinieren. Jede Organisationsform aus jeder Branche kann zum Digital Business werden.

Wie kann man sich die Digitale Transformation am konkreten Beispiel vorstellen?

Schauen wir uns dazu am besten die Musikbranche an: Als Ausgangspunkt denken wir zurück an die 1950er bis 1980er Jahre, in denen die Musikbranche vom Verkauf von Schallplatten lebte. Der Kaufprozess startete in einem entsprechenden Geschäft. Dort wurden Schallplatten zur Probe angehört und schließlich gekauft. Mitte der 1980er stand die CD vor ihrer Markteinführung und ebnete damit den Weg für die »Digitization«. Technologie veränderte Medien und Daten zu digitalen Produkten – von der analogen Schallplatte bis hin zur digitalen CD. Somit war das Produkt »Musik« zwar immer noch an ein physisches Medium gebunden, wurde aber digital abgespeichert und ausgelesen. Der Kaufprozess veränderte sich nicht.

Anfang der 2000er durchlebte die Musikbranche die nächste Veränderung: die Digitalisierung. Dadurch änderte sich auch der Kaufprozess. Grundlage hierfür war das von Fraunhofer entwickelte MP3-Format. Musik konnte nun auf dem Computer oder anderen MP3-fähigen Geräten abgespielt werden. Daneben etablierte sich das Internet, sodass der Kaufprozess rein digital verlief. In den 2010er Jahren kam es dann zur bisher letzten digitalen Veränderung in der Musikbranche, der Digitalen Transformation über Dienste wie Spotify.



Man kann es hassen oder lieben, aber man kann das Digital Business nicht ignorieren.«

Hier geht's zum ausführlichen Interview!

MORGEN DENKER
Podcast



Was war nun das Besondere, dass man von einer Digitalen Transformation spricht?

Technologien und digitale Geschäftsmodelle lösten den bisherigen Kaufprozess ab. Aus Nutzerperspektive entstand ein Mehrwert, der eine ganze Branche veränderte, wie Spotify eindrucksvoll bewies. Für einen monatlichen Festbetrag erkaufte man sich das Recht, kostenpflichtige Musik zu hören. Damit ist der Besitz der Musik nicht mehr notwendig. Weitere Mehrwerte, wie die Analyse des Hörverhaltens für passgenaue Musikvorschläge, sind inklusive. Dieses Paradebeispiel eines Digital Business verdeutlicht, dass durch die Digitale Transformation ein neues Geschäftsmodell entstehen kann.

Was hat Digital Business mit Digitalen Ökosystemen zu tun?

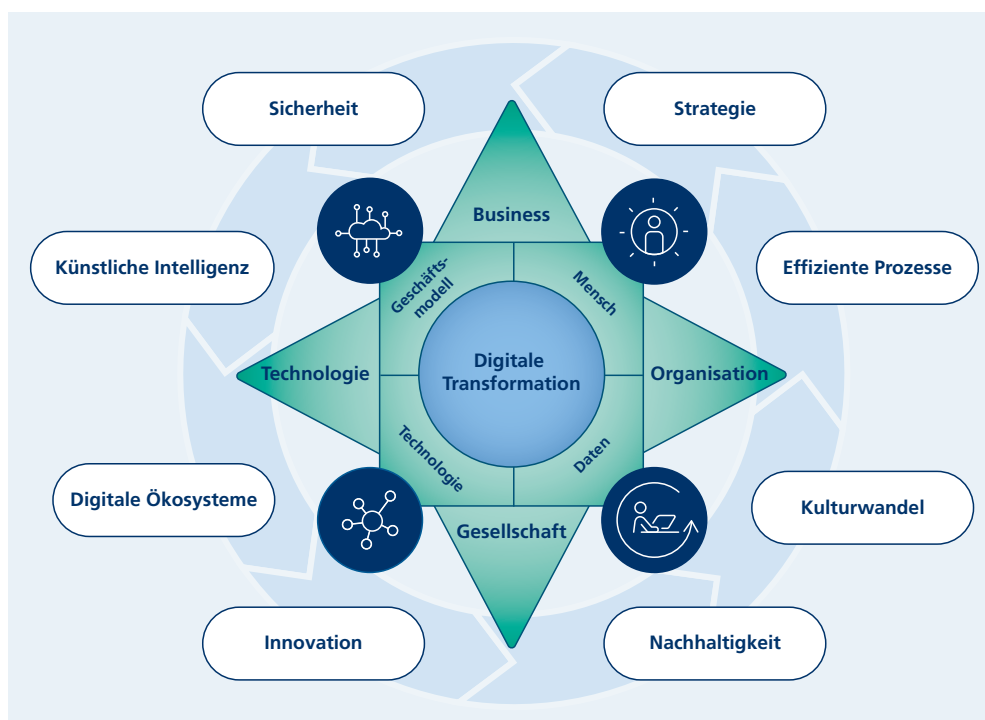
Im Zusammenhang mit digitalen Geschäftsmodellen kommen häufig die Digitalen Ökosysteme ins Spiel – so auch bei Spotify. Ganz allgemein gesprochen ist ein Digitales Ökosystem ein sozio-technisches System, in dessen Zentrum eine digitale Plattform steht. Darüber kooperieren die Anbieter und Konsumenten miteinander. Die Teilnehmenden sind zwar unabhängig voneinander, versprechen sich aber von der Teilnahme an diesem Digitalen Ökosystem einen gegenseitigen Vorteil. Durch die Interaktionen über die Plattform kommt es zu positiven Netzwerk- und Synergieeffekten.

Ist in Zukunft nur noch ein Digital Business wettbewerbsfähig?

Es besteht eindeutig die Chance für Unternehmen, mithilfe von digitalen Technologien ihr Portfolio zu diversifizieren und sich dadurch einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz zu verschaffen. Neue Attraktivitäten für die Kundschaft führen im Optimalfall auch zu einer Umsatzsteigerung. Und wenn wir etwas größer denken als nur innerhalb der einzelnen Unternehmen, reichert sich ein enormes digitales Know-how an, das dazu beiträgt, die deutsch-europäische Wirtschaft anzukurbeln.

Wie unterstützt das Fraunhofer IESE Unternehmen auf ihrem Weg zum Digital Business?

In den ersten Gesprächen mit den Firmen loten wir den aktuellen Ist-Stand aus: Wie ist das Geschäftsmodell aufgebaut und welche Anknüpfungspunkte gibt es für Digitalisierungsprojekte? Dazu bieten wir auch Kreativworkshops an, um gemeinsam mit den Unternehmen überhaupt erst eine Idee zu entwickeln. Das heißt, wir unterstützen ab der ganz frühen Phase solcher Projekte. Häufig wissen die Unternehmen nicht genau, wo sie beginnen sollen. Wir helfen dabei, die ersten Hürden zu überwinden, entwickeln einen Fahrplan – eine Strategie – und begleiten sie bis zur konkreten technischen Umsetzung ihres Digital Business.



Digitale Transformation – der iterative Weg zum Digital Business!



Ansprechpartner

Nils Brand
Business Area Manager
Digital Innovation
& Smart City
Tel. +49 631 6800-2220
nils.brand@
iese.fraunhofer.de

Smarter Start für Betzdorf-Gebhardshain



Das Projekt »Digitale Dörfer« hat in der
Verbandsgemeinde die richtigen Weichen gestellt



Sarah Brühl aus Betzdorf-Gebhardshain engagierte sich von Beginn an im Projekt »Digitale Dörfer«.

Dazu im Interview: Sarah Brühl von der Verbandsgemeinde Betzdorf-Gebhardshain, Projektkoordinatorin des Netzwerks Digitale Dörfer Rheinland-Pfalz

Im Sommer 2015 fiel der Startschuss für das Vorzeigeprojekt des Fraunhofer IESE: »Digitale Dörfer«. Ziel sollte es sein, die Herausforderungen des Lebens in ländlichen Regionen in Bezug zur Digitalisierung zu untersuchen. Seit diesem Zeitpunkt entstanden im Projekt viele Konzepte und digitale Lösungen, die die Bürger*innen näher zusammenbringen und die Vernetzung mit der Verwaltung stärken. Eine der ersten Testgemeinden war Betzdorf-Gebhardshain, eine Verbandsgemeinde im nördlichen Rheinland-Pfalz. Sarah Brühl war von Beginn an begeistert im Auftrag der Verbandsgemeinde dabei.

Im Interview berichtet sie, wie das Projekt die Weichen auf dem Weg zum digitalen Dorf gestellt hat.

Wie ist Ihre Verbandsgemeinde zum Fraunhofer IESE gekommen?

Das Fraunhofer IESE stellte damals das Projekt »Digitale Dörfer« der Landespolitik vor. Smart-City-Initiativen gab es schon viele, aber eine Initiative für die »Smart Rural Areas«, das war neu. Und daraufhin gab es einen Wettbewerb, an dem alle Kommunen in Rheinland-Pfalz über das Ministerium des Inneren teilnehmen

konnten. Das IESE war für die Koordination zuständig. Betzdorf hatte sich daran beteiligt und kam unter die Top 3. 2015 ging es dann direkt mit der ersten Förderphase los. Das Interesse unserer Bürgerinnen und Bürger war damals schon riesig.

Was genau haben Sie zu Beginn des Projekts gemeinsam mit dem IESE umgesetzt?

In der ersten Förderphase, die zunächst auf ein Jahr angesetzt war, ging es um die Nahversorgung im ländlichen Raum. Es wurden Produkte unserer regionalen Händler auf einem Marktplatz angeboten. Das Besondere dabei war, dass man diese Dinge über eine App bestellen konnte.

Dazu gab es noch die App »LieferBar«, über welche Bürgerinnen und Bürger einerseits beim lokalen Einzelhandel bestellen konnten und worüber sich andererseits Personen fanden, die diese Bestellungen quasi als Nachbarschaftshilfe auslieferten. Das Außergewöhnliche war eben dieser soziale Aspekt, dass man eine Plattform schafft, über die sich Bürgerinnen und Bürger miteinander vernetzen, um sich gegenseitig zu unterstützen. Und natürlich, um Leerfahrten zu vermeiden und den Einzelhandel zu stärken.

Durch Corona hat die Digitalisierung im Einzelhandel nochmal einen ganz schönen Sprung gemacht, aber damals hatte sich der Einzelhandel kaum im Internet präsentiert.

Kann man sagen, dass das Projekt »Digitale Dörfer« die Weichen in Ihrer Verbandsgemeinde gestellt hat?

Ja, so könnte man das formulieren. Das Projekt hat Vieles in der Bürgerschaft nach vorne gebracht, gerade auch das Einlassen auf digitale Hilfsmittel und die gegenseitige Unterstützung. So wurde der Weg bereitet für alles, was danach noch kam.

Und was genau kam bei Ihnen in der Verbandsgemeinde noch?

Zum Beispiel die Entwicklung der »DorfNews«, also eine gemeinsame Plattform, auf der Nachrichten sowohl von der Kommune als auch von den Bürgerinnen und Bürgern geteilt werden. Für uns war das damals im Jahr 2017 bei der Fusionierung unserer Verbandsgemeinden total hilfreich. So hatten wir eine digitale Plattform, über die wir zusammenwachsen konnten und über die sich beispielsweise alle Vereine präsentieren konnten.

Darauf aufgesetzt haben wir dann noch den »DorfFunk«, damit man immer weiß, was in der Gemeinde aktuell passiert.

Und natürlich die »LösBar«, durch die wir Bürgerinnen und Bürger und die Verwaltung näher zusammenbringen konnten, um Anliegen gemeinsam als Team zu lösen.

Wie lange liefen die Projekte mit dem IESE und wie ging es danach bei Ihnen weiter?

Offiziell liefen unsere gemeinsamen Projekte bis 2021, aber immer in unterschiedlichen Förderkontexten. Natürlich haben wir die Lösungen auch weiterhin im Einsatz. Ohne dieses Projekt, das uns eine super Starthilfe gegeben hat, wären wir heute noch nicht so weit.

Ist Betzdorf-Gebhardshain jetzt ein richtiges »digitales Dorf«?

Wie definiert man den Begriff? Ich finde das immer sehr schwierig. Was ich schön finde, ist, dass die »Digitalen Dörfer« ja mittlerweile eine sehr positiv besetzte und weit verbreitete Marke sind. Aber es gibt immer noch Leute, die denken, sie kommen in ein digitales Dorf und dann fliegen hier die Drohnen umher und der Roboter fährt herum und entleert den Müll. Erstrebenswert ist für mich eine lebenswerte Region oder Stadt. Und ich glaube, die Digitalisierung ist eben überall mitzudenken. Mit allem, was wir in der Verbandsgemeinde bereits verankert haben, sind wir schon irgendwie ein digitales Dorf, aber bestimmt noch mit viel Luft nach oben.



Digitale
Dörfer



Hier geht's zum
ausführlichen Interview!

MORGEN
DENKER
Podcast

X-KIT

Potenziale der Digitalisierung für Ernährungs- und Landwirtschaft ausschöpfen

Eine übergreifende Vernetzung und Unterstützung für die vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten KI-Projekte zu gewährleisten, das ist ein zentraler Auftrag des neuen Vernetzungs- und Transferprojekts (VuT) X-KIT (GAIA-X und KI-Projekte: Transfer & Vernetzung). Außerdem soll die Domäne »Agrar« in GAIA-X – einem Projekt zum Aufbau einer europäischen Dateninfrastruktur für den souveränen Datenaustausch – weiterentwickelt werden. Übergeordnetes Ziel des vom BMEL seit September 2022 geförderten Projekts ist es, Synergieeffekte möglichst breit zu nutzen und kompatible Lösungen zu schaffen.

Auf Basis der von der Bundesregierung beschlossenen Strategie »Künstliche Intelligenz« fördert das BMEL aktuell 36 KI-Projekte im Bereich Landwirtschaft, Lebensmittelkette, Ernährung und ländlicher Raum. Mit diesen KI-Projekten beschäftigt sich ein Projektschwerpunkt von X-KIT, für den der Konsortialpartner, das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), federführend zuständig ist. Die gewonnenen Erkenntnisse der KI-Projekte werden in X-KIT gebündelt, sodass Techniken, Handlungsempfehlungen und Erkenntnisse in den unterschiedlichen KI-Projekten auch übergreifend in andere Fachbereiche wie Pflanzenschutz oder Tierhaltung übertragen werden können. Ein weiterer Fokus liegt in X-KIT auf den GAIA-X-Aktivitäten in der Agrardomäne; diesen Teilaspekt leitet das Fraunhofer IESE. Unterstützt wird das Projekt von einem Beirat, der sich u. a. aus Vertreter*innen der aktuell laufenden GAIA-X-Agrarprojekte »NaLamKI« und »AgriGaia« zusammensetzt. Das Ziel dabei ist es, die Domäne »Agrar« im Bereich Dateninfrastruktur weiterzuentwickeln.

Insgesamt arbeiten sieben Projektpartner (sechs Fraunhofer-Institute und das KTBL) unter der Leitung des Fraunhofer IESE bis Januar 2025 gemeinsam daran, das Potenzial der Digitalisierung für die Ernährungs- und Landwirtschaft sowie für den ländlichen Raum bestmöglich auszuschöpfen. Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) begleitet das VuT-Projekt X-KIT als Projektträger.

Weitere Infos:

www.iese.fraunhofer.de/x-kit



Vom Lab auf den Acker

Prof. Jörg Dörr

Software stellt in der Landwirtschaft von morgen die entscheidende Schlüsseltechnologie dar. Prof. Dr. Jörg Dörr, erweiterte Institutsleitung des Fraunhofer IESE, erläutert in dem Video, wie der Transfer des IESE-Forschungsprogramms »Agriculture & Food« in die landwirtschaftliche Praxis gelingt.



»AgriDataSpace« schafft europäischen Datenraum für die Landwirtschaft

Das im Oktober 2022 in Paris gestartete EU-Projekt AgriDataSpace koordiniert eine vorbereitende Maßnahme, die den Weg eines europäischen Datenraums für die Landwirtschaft ebnen soll. Das Projekt wird von Agdatahub koordiniert und zielt darauf ab, Austausch, Verarbeitung und Analyse von Daten der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft zu erleichtern – und zwar auf sichere, vertrauenswürdige, transparente und verantwortungsvolle Weise. So werden neue Möglichkeiten für die Überwachung und Optimierung der Nutzung natürlicher Ressourcen geschaffen, um datengetriebene Innovationen zu fördern. Das Fraunhofer IESE übernimmt die Rolle eines technischen Managers für das Gesamtprojekt.



Zukunftsprojekt »Digitales Ökosystem«

Mit Mut und Weitsicht zu neuen Chancen



Wem gelingt es eher, ein Digitales Ökosystem erfolgreich zu entwickeln: einem Start-up oder einem gestandenen Unternehmen? Pauschal lässt sich diese Frage zwar nicht beantworten. Aber eins ist klar: Mut zum Risiko ist erforderlich, wenn man sich als First Mover mit einem Digitalen Ökosystem am Markt etablieren möchte.

Die deutsche Industrie stellt sich zunehmend dem digitalen Wandel. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Studie, die der Digitalverband Bitkom im Auftrag des Software-Unternehmens Autodesk im Herbst 2022 durchgeführt hat. Zwar verbessern der Erhebung zufolge immer mehr Firmen mithilfe digitaler Technologien ihre bestehenden Produkte, doch wirklich neue digitale Geschäftsmodelle entwickeln nur wenige Unternehmen. Digitale Ökosysteme kommen sogar nur bei rund einem Viertel der Befragten zum Einsatz.

Woran liegt das? Die Gründe dafür sind sicherlich vielseitig, und natürlich lässt sich ein Digitales Ökosystem auch nicht von heute auf morgen entwickeln. In Deutschland zumindest begegnen viele Unternehmen Digitalen Ökosystemen mit einer gewissen Vorsicht, da es sich bei der Transformation um eine sehr grundlegende und langfristige Business-Entscheidung handelt. US-amerikanische Firmen zeigen hier grundsätzlich mehr Risikobereitschaft.

Warum »Digitales Ökosystem«?

Im ersten Schritt sollten sich Unternehmen erst einmal Klarheit darüber verschaffen, welches Potenzial ihnen die Entwicklung oder Teilnahme an einem Digitalen Ökosystem wirklich bietet und welche Chancen den Risiken gegenübergestellt werden müssen. Genauer gesagt braucht man eine fundierte Entscheidungsgrundlage. Diese sollte Aufschluss darüber geben, welcher individuelle Business Case sich konkret aus der Transformation ableitet und weshalb es die Mühen wert ist, diese Herausforderung anzugehen.

Ressourcenstark und etabliert versus agil und flexibel

Große Unternehmen verfügen in der Regel über die notwendigen Ressourcen, um ein Digitales Ökosystem in die Tat umzusetzen. Ausgewählte Mitarbeitende können sich explizit mit den einzelnen Transformationsschritten beschäftigen. Und auch wenn die Entwicklung wider Erwarten längere Zeit benötigen sollte, sind die finanziellen Mittel trotzdem meist vorhanden, um das Projekt auch zum Abschluss zu bringen. Umgekehrt sind viele Unternehmen dieser Kategorie allein aufgrund ihrer Größe häufig eher unflexibel und tun sich mit Veränderungen verhältnismäßig schwer.

Bei Start-ups sind in den allermeisten Fällen die Organisationsstrukturen wesentlich schlanker und agiler ausgestaltet, sodass sich Veränderungen auch schneller realisieren lassen. Umgekehrt verfügen diese Unternehmen eher über geringere finanzielle und personelle Ressourcen, was gleichbedeutend mit einem erhöhten Risiko bei der Durchführung der Transformation ist. Oft haben sich Ausgründungen von größeren Unternehmen in puncto Digitale Ökosysteme als die »goldene Mitte« herauskristallisiert. Sie bringen die notwendigen Ressourcen des Mutterkonzerns mit und sind zugleich aufgrund ihrer Start-up-ähnlichen Strukturen wendig genug, um die Transformation schnell vorantreiben zu können. Letztendlich kann all diesen Unternehmen mit Mut und Weitsicht und einer fundierten Herangehensweise Großes gelingen. Ein positives Beispiel ist der Sportfachhändler INTERSPORT, der seine Digitale Transformation aktiv mithilfe des Fraunhofer IESE angegangen ist.

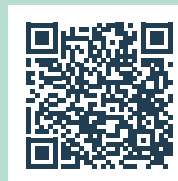
Digitales Ökosystem am Beispiel INTERSPORT 3 Fragen an ...

... Marcel Müller von der INTERSPORT Digital GmbH

Die INTERSPORT Deutschland e.G. gilt als die größte mittelständische Verbundgruppe im weltweiten Sportfachhandel. Auch INTERSPORT muss sich in der Onlinewelt mit Händlern wie Amazon oder Zalando messen. Um sich vom Wettbewerb abzuheben und die eigene Marke zu stärken, hat INTERSPORT über das klassische Produkt hinausgedacht.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer IESE hat sich das Unternehmen zum Ziel gesetzt, ein Digitales Ökosystem für Sportexperience (SPEX) aufzubauen. Dabei sollen mithilfe einer Plattform Sporterlebnisse zwischen den Anbietern und ihren Kundinnen und Kunden vermittelt werden. Inzwischen ist das Projekt abgeschlossen und die konzipierte Plattform wird nun von INTERSPORT weiterentwickelt.

Mit welcher Herausforderung Marcel Müller von der INTERSPORT Digital GmbH auf das IESE zukam und wie eine digitale Plattform Sporterlebnisse ermöglicht, haben wir ihn persönlich gefragt.



**MORGEN
DENKER**
Podcast

Hier geht's zum
ausführlichen Interview!



Mit dem Team des IESE hatten wir nicht nur sehr viel Spaß, sondern haben auch gemeinsam die Idee für unser Sporterlebnis-Ökosystem optimal ausgearbeitet. «

Marcel Müller, INTERSPORT



1

Wie kam es zu der Idee, eine digitale Sporterlebnisplattform aufzubauen?

Uns ist bewusst, dass wir aktiv bleiben müssen, um als Marke INTERSPORT und auch als Sportfachhandel weiterhin im Wettbewerb Relevanz zu haben – vor allem auch bei der jüngeren Zielgruppe. Das möchten wir angehen, indem wir den Kundinnen und Kunden Mehrwerte bieten. So kam der Gedanke auf, das Thema »Beratung und Service im Store« auf die Onlinewelt zu übertragen, um auch in der digitalen Umgebung neue Kundenerlebnisse zu ermöglichen. Wir hatten uns überlegt, dass wir dafür neue Berührungspunkte mit den Kundinnen und Kunden benötigen. Es geht für uns nicht mehr nur darum, ein Produkt wie einen Laufschuh zu verkaufen, sondern wir möchten der Kundin oder dem Kunden vermitteln, was sie oder er mit dem Laufschuh alles erleben kann. Und so war die Idee zu »SPEX«, also dem Fokus auf Sportexperiences, geboren.

2

Was hat das Fraunhofer IESE zur Umsetzung beigetragen?

Die konkrete Ausarbeitung dieser Idee und dass wir die Sportexperiences auf einer Plattform als Digitales Ökosystem anbieten möchten, kam erst in der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE zustande. Ehrlich gesagt war der Begriff »Digitales Ökosystem« vor dem Projekt neu für mich. Wenn man dann Beispiele hört, wird einem natürlich schnell bewusst, dass man im Alltag schon häufig mit anderen Digitalen Ökosystemen in Berührung war. Aber in Bezug auf den INTERSPORT-Businesskontext war mir das Konzept dennoch neu. Darum war es umso interessanter, gemeinsam mit dem Fraunhofer IESE die vielen verschiedenen Ebenen von Sporterlebnissen zu durchdenken. Neben Personas unserer Kundenkreise wurden auch die Informationsflüsse auf der Plattform sowie die Angebote im Projekt diskutiert, um die Consumer Journey unserer Kundinnen und Kunden optimal abzuschließen.

Das in den Workshops entstandene Playmobil-Schaubild ist uns immer noch sehr wichtig, weil es unsere Ökosystemvision anschaulich darstellt. Wir hängen uns in der Weiterentwicklung der Plattform daran entlang und sehen auf einen Blick, was die nächsten Steps sind, die wir in diesem Prozess noch abdecken möchten.

3

Wie ermöglicht eine digitale Plattform Sporterlebnisse?

Wir bieten auf der SPEX-Plattform ein sehr breites Angebot an Sportaktivitäten für Indoor und Outdoor an, welche die Kundinnen und Kunden individuell über Stichworte oder Kategorien suchen können. Die Optionen sind sehr vielfältig – von klassischen Fitnessstudios über Personal Trainings bis hin zu Kletterhallen, Golf-schulen oder Wanderführern. Wir bringen eine breite Auswahl an Anbietern auf einer Plattform zusammen. Wenn die passende sportliche Aktivität gefunden ist, kann sie sofort über die Plattform gebucht und bezahlt werden. Beispielsweise ist es möglich, direkt einen geeigneten Zeitslot bei einem Personal Trainer zu buchen. Der Vorteil für die Kundinnen und Kunden liegt in der gebündelten Ansicht der vergleichbaren Sporterlebnisse kombiniert mit einer einfachen Such- und Buchungsfunktion – wie es zum Beispiel auch bei Booking.com mit Hotels der Fall ist. So einfach ist das auf der SPEX-Plattform auch, nur eben mit Sporterlebnissen.

Die Plattform ist seit Kurzem über die Seite spex.intersport.de erreichbar und steht zunächst unserem Kernmarkt in Baden-Württemberg zur Verfügung. Aktuell sind schon über 150 Anbieter an Bord; unser Ziel ist es aber, nach und nach das Angebot deutschlandweit auszubreiten und viele weitere Anbieter zu gewinnen.

Für mehr Sicherheit

Mit Cyber Security schützt das Fraunhofer IESE Systeme vor Hackerangriffen



Ansprechpartner

Dr. Christian Jung
Department Head
Security Engineering
Tel. +49 631 6800-2146
christian.jung@
iese.fraunhofer.de

Das Thema »Cyber Security« betrifft kleine Unternehmen und Mittelständler ebenso wie Großkonzerne. Die eigene Lage nicht zu kennen, nicht zu bewerten und nicht kontinuierlich zu verbessern, könnte man daher als fahrlässig bezeichnen. Zudem schreitet die Professionalisierung seitens der Hacker stetig voran. Das Fraunhofer IESE unterstützt Unternehmen ganzheitlich bei der Überprüfung und Verbesserung ihrer IT-Sicherheit.

IT-Sicherheitsüberprüfungen

Die Expert*innen des Fraunhofer IESE führen seit 2002 die IT-Sicherheitsüberprüfungen innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft durch, identifizieren Verbesserungspotenziale und beraten hierbei auf technischer und strategischer Ebene. Seit einigen Jahren bietet das IESE diese Dienstleistung auch Unternehmen aus der Wirtschaft an – stets orientiert an der ISO27000-Reihe und weiteren einschlägigen Best Practices.

Netzwerkbasierete Schwachstellenscans und Penetrationstests

Neben den IT-Sicherheitsüberprüfungen führt das Fraunhofer IESE zur Sicherstellung der Cyber Security auch netzwerkbasierete Penetrationstests durch. Dazu wurde eine professionelle Scan-Umgebung aufgebaut, die große Mengen von Assets automatisiert auf Schwachstellen prüft. Begleitet wird diese Maßnahme durch manuelle Tests mit kommerziellen und nicht-kommerziellen Werkzeugen. Die Schwachstellen werden nicht nur erkannt, sondern es werden auch Empfehlungen zu deren Behebung gegeben.

Bewertung und Erstellung von IT-Sicherheitskonzepten

Eine individuelle Bewertung und Erstellung von IT-Sicherheitskonzepten umfasst die Überprüfung der Wirksamkeit von umgesetzten Lösungen sowie die Realisierung von Prototypen zu Evaluierungszwecken.

Safety und Security

Die IESE-Expert*innen beraten und schulen die Unternehmen bei der Umsetzung der neuen Norm ISO/SAE 21434 »Road vehicles – Cyber Security Engineering«. Zudem gehört die Verzahnung mit der ISO-Norm 26262 »Road vehicles – Functional safety« zum ganzheitlichen Ansatz eines Safety-Security-Co-Engineering des Fraunhofer IESE, welches die Kompetenzen der Abteilungen Security Engineering und Safety Engineering bündelt.



Das Fraunhofer IESE betrachtet die IT-Sicherheit seiner Kunden stets ganzheitlich – von der Technik bis hin zum Menschen.

Das sagt die Wirtschaft!

MBCC Group: Bewertung der Cyber Security mit IT-Sicherheitsaudits und Penetrationstests



SIE HABEN EINE
HERAUSFORDERUNG
FÜR UNS?

Sprechen Sie uns an!

Dr. Christian Jung
Department Head
Security Engineering
Tel. +49 631 6800-2146
christian.jung@
iese.fraunhofer.de



Als global agierendes Unternehmen mit mehr als 7.500 Mitarbeitenden – verteilt auf über 300 Standorte in mehr als 60 Ländern – beauftragte die MBCC Group aus der Bauchemie-Branche das Fraunhofer IESE mit der Überprüfung verschiedener Standorte bzw. Tochtergesellschaften hinsichtlich ihrer Cyber Security. Das Fraunhofer IESE führte mehrere IT-Sicherheitsaudits und netzwerkbasierte Penetrationstests durch, um mit diesen Bausteinen die MBCC Group bei der Umsetzung einer ganzheitlichen IT-Sicherheitsstrategie zu unterstützen.

Neutrale Bewertung

Die IT für fast alle der Standorte bzw. Tochtergesellschaften der MBCC Group wird cloudbasiert mit hochmodernen und innovativen IT-Sicherheitslösungen betrieben. Es gibt wenige Tochtergesellschaften, die noch nicht in diese cloudbasierte IT integriert wurden und mit traditionelleren IT-Infrastrukturen (Legacy IT) betrieben werden. Unabhängig davon lautet die oberste Prämisse: Die Cyber Security muss immer bewahrt und kontinuierlich verbessert werden.

Neben verschiedenen Webseiten zu den vielen Produkten, Marken und Gesellschaften der MBCC Group werden auch öffentlich erreichbare Systeme und Anwendungen angeboten, die von potenziellen Hackern als Eintrittspunkt genutzt werden könnten. Diese regelmäßig zu prüfen, zu bewerten und im Falle von Schwachstellen geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten, ist eine herausfordernde Aufgabe. Zur Überprüfung der IT-Sicherheit ist eine unabhängige und neutrale Bewertung von großem Mehrwert. Diese Aufgabe übernahm das Fraunhofer IESE für die MBCC Group und untersuchte verschiedene Tochtergesellschaften in Südamerika und Asien.

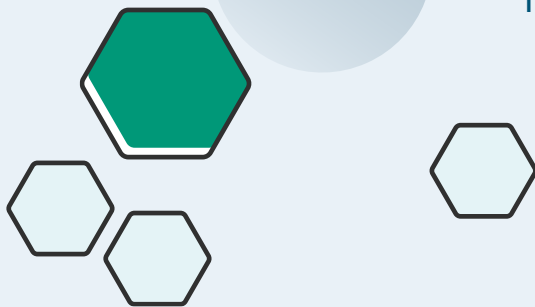
Ganzheitliche Betrachtung

Die Kombination aus IT-Sicherheitsaudits und begleitenden Penetrationstests bietet eine optimale Lösung zur ganzheitlichen Betrachtung der Cyber Security.

Generell dienen die IT-Sicherheitsaudits des Fraunhofer IESE der Ermittlung des aktuell erreichten Grads an Cyber Security. Außerdem werden Verbesserungspotenziale identifiziert und aufgezeigt, um das erreichte Niveau an Cyber Security weiter zu verbessern. Die IESE-Expert*innen gehen bei den Sicherheitsaudits grundsätzlich in drei Phasen vor – so auch bei der MBCC Group:



Obwohl wir schon sehr viel im Bereich IT-Sicherheit investieren und umsetzen, erweist sich die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE als großer Mehrwert. Man hat weniger das Gefühl, auditiert zu werden, sondern vielmehr das eines kollegialen Austauschs.«



1. In der ersten Phase nimmt das Projektteam Kontakt zu dem zu überprüfenden Standort auf und fordert verschiedene Informationen bzw. Dokumente an. Sobald diese vorliegen, werden sie gesichtet und geprüft.
2. In der zweiten Phase erfolgt die Detailprüfung des Standorts remote oder vor Ort. Hierbei werden Systeme untersucht, Konfigurationen im Detail besprochen, Stichproben genommen und Prüfungen gemeinsam mit den IT-Verantwortlichen der Standorte durchgeführt. Die Befunde dokumentiert das IESE in einem Bericht und übermittelt sie zur weiteren Bearbeitung an das Unternehmen.
3. In der dritten Phase findet eine optionale Nachprüfung statt. Hier geht es darum, festzustellen, inwieweit die ermittelten Befunde zufriedenstellend beseitigt wurden.

Unabhängiges Lagebild

Die globalen netzwerkbasieren Penetrationstests zeigen das aktuelle Lagebild der Cyber Security von »außen«. Dazu werden Systeme regelmäßig auf Schwachstellen und mögliche Einfallstore untersucht, die externe Angreifer (Hacker) ausnutzen könnten. Das Fraunhofer IESE nutzt hierfür eine professionelle Scan-Umgebung, die selbst entwickelt wurde, sowie kommerzielle Werkzeuge, die es ermöglichen, größere Mengen an Systemen in einem kurzen Zeitraum zu überprüfen. Die Vorgehensweise des Projektteams orientiert sich an den gängigen Empfehlungen und untergliedert die Arbeiten in die Schritte »Scoping«, »Testing« und »Reporting«:

1. Beim »Scoping« werden die Erwartungshaltung, das Angreifermodell, die Rahmenbedingungen, z. B. Prüfzeiten oder die Prüfobjekte, sowie Tiefe und Aggressivität der Prüfung festgelegt.

2. Beim »Testing« führt das IESE die automatisierten und manuellen Prüfungen durch, bewertet sie und bereitet die Befunde auf.
3. Beim Reporting werden die Ergebnisse und Empfehlungen dokumentiert. Bei kritischen Befunden erfolgt eine direkte Benachrichtigung des Unternehmens, um einem Zeitverzug entgegenzuwirken.

Zum Abschluss des Projekts wurden die zusammenfassenden Berichte der IT-Sicherheitsaudits und der Penetrationstests mit den lokalen, regionalen und globalen IT-Verantwortlichen der MBCC Group persönlich besprochen und diskutiert. Für das Unternehmen bilden sie nun die Grundlage für die weitere Planung von Maßnahmen zur Verbesserung seiner Cyber Security.



Über die MBCC Group

MBCC GROUP

Sitz: Mannheim Anzahl der Mitarbeitenden: 7.500
 Branche: Bauchemie Projekt durchgeführt: 2021–2022

Dem Risikoverständnis auf der Spur

Wie das Fraunhofer IESE dazu beiträgt, dass Risiken autonomer Systeme immer besser abgeschätzt werden können

Dazu im Interview: Dr. Rasmus Adler, Leiter des Forschungsprogramms »Autonome Systeme« am Fraunhofer IESE

Man muss sich in der Praxis darauf verlassen können, dass autonome Systeme keine inakzeptablen Risiken eingehen. Aber wie steht es um das Risikoverständnis autonomer Systeme? Dazu haben wir unseren IESE-Experten Dr. Rasmus Adler befragt.

Warum brauchen autonome Systeme ein gutes Risikoverständnis?

Damit sie ihre Aufgabe effizienter und sicherer erfüllen können. Beim automatisierten Fahren beispielsweise könnte mithilfe eines besseren Risikoverständnisses unnötiges Langsamfahren oder unnötiges Bremsen vermieden werden.

Was sind wesentliche Herausforderungen und woran forscht das Fraunhofer IESE?

Die erste große Herausforderung besteht darin, alle relevanten Umgebungsinformationen verlässlich zu bestimmen. Künstliche Intelligenz bietet in diesem Zusammenhang viele Möglichkeiten, aber die Ausgabeinformationen sind aktuell noch mit Unsicherheiten behaftet. Wir arbeiten am IESE an Ansätzen, wie man diese Unsicherheiten während des Betriebs verlässlich bestimmen kann. Außerdem forschen wir an Sicherheitsarchitekturen, um die Unsicherheiten bei den Risikobetrachtungen zu berücksichtigen. Damit eng verknüpft ist auch die Methodenforschung für die Risikomodelle.

In welchen Projekten werden die Ansätze erforscht?

Im Kontext des automatisierten Fahrens haben wir die meisten Projekte, wenn man Intralogistik und andere Anwendungen dazuzählt. In dem laufenden ICON-Projekt »LOPAAS«, was für

»Layers of Protection Architecture for Autonomous Systems« steht, forschen wir seit 2021 zusammen mit der Universität York in England in dem »Assuring Autonomy International Programm« und mit dem Fraunhofer IKS an anwendungsübergreifenden Fragestellungen. Im europäischen Forschungsprojekt »SESAME – Secure and Safe Multi-Robot Systems« betrachten wir aber auch autonome Drohnen und erforschen das kollektive Risikoverständnis basierend auf Digitalen Zwillingen namens »Digital Dependability Identities«. Und im BMBF-geförderten Forschungsprojekt »AutoDevSafetyOps« erarbeiten wir Ansätze zur Modellierung und zum Monitoring von Flottenrisiken von automatisierten Fahrsystemen im Feld. Die Ergebnisse wenden wir in Industrieprojekten an und tragen sie in die Normierung.

Mit welchen Industriepartnern arbeitet das IESE in diesem Kontext zusammen?

In einem Projekt mit Bosch haben wir mit Simulationswerkzeugen untersucht, wie sich das Fahrverhalten in konkreten Fahrscenarien verbessert und welche Sicherheitsarchitekturen für den Umgang mit Unsicherheiten am geeignetsten sind. Ein weiteres Projekt mit Hitachi fokussierte sich auf die methodische Erstellung von Risikomodelle für autonome mobile Roboter, um die Zusammenarbeit mit menschlichen Arbeitskräften effizienter zu machen. Die Forschungsergebnisse aus diesen Projekten haben wir auf der Konferenz Safecomp 2022 publiziert.

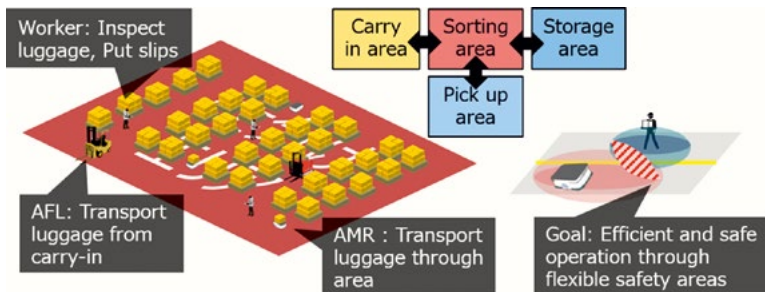
Welche Fortschritte gab es und was braucht es noch, bis autonome Systeme mit besserem Risikoverständnis auf den Markt kommen?

Das Risikoverständnis von autonomen Systemen wird kontinuierlich verbessert. Dabei will man wissen, welche Investitionen



Ansprechpartner

Dr. Rasmus Adler
 Leiter des
 Forschungsprogramms
 »Autonome Systeme«
 Tel. +49 631 6800-2172
 rasmus.adler@
 iese.fraunhofer.de



Vom Konsens in der Forschung (LOPAAS) zur industriellen Praxis

für welchen Effizienzgewinn nötig sind. Zusammen mit Industriepartnern haben wir wiederverwendbare Simulationstools geschaffen, um diese Frage möglichst früh und anwendungsspezifisch zu beantworten. Fortschritte gab es auch im Bereich der Standardisierung und Normierung. Beispielsweise tragen unsere Arbeiten in der DIN SPEC 92005 »KI – Quantifizierung von Unsicherheiten im Maschinellen Lernen« zu einem breiten Konsens für die Definition und Quantifizierung von Unsicherheiten bei. Die Anwendungsregel VDE-AR-E 2842-61 für die Entwicklung und Vertrauenswürdigkeit von autonomen kognitiven Systemen verweist bereits auf einige unserer Ansätze, um ein gutes Risikoverständnis zu implementieren.

Welche Vorteile bringen solche Initiativen für die Anwendung autonomer Systeme?

Solche Initiativen helfen, den Stand der Wissenschaft festzulegen und schneller in die Praxis zu transferieren. Besonders Potenzial sehe ich in der Intralogistik, der Landwirtschaft, im Bergbau und generell überall dort, wo heute schon hohe Automatisierungsgrade erreicht werden. Weiterhin sehe ich das Risikoverständnis als Schlüssel, um komplexe Stadtfahrten zu realisieren, aber dazu ist noch weitere Forschung notwendig und nicht nur Transfer und Normierung.

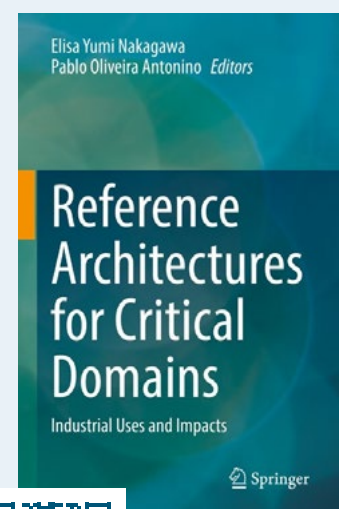
Buchtipps

Reference Architectures for Critical Domains – Industrial Uses and Impacts

von Prof. Dr. Elisa Yumi Nakagawa und Dr. Pablo Oliveira Antonino, Leiter der Abteilung »Virtual Engineering« am Fraunhofer IESE

Referenzarchitekturen gelten als eines der wichtigsten Mittel für die Wiederverwendung von konsolidiertem Wissen und Erfahrungen in Bezug auf die Entwicklung, Weiterentwicklung und Standardisierung von verlässlichen und sicheren software-intensiven Systemen. Beispiele hierfür sind die breite Nutzung der »Automotive Open System Architecture« (AUTOSAR) in der Automobilindustrie, das »Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0« (RAMI 4.0) und die »Industrial Internet Reference Architecture« (IIRA) in der Fertigungsindustrie.

Vor diesem Hintergrund bietet das Buch einen Überblick über den Bereich der Referenzarchitektur in ihren verschiedenen Facetten, vom Architekturdentwurf bis zur branchenweiten Einführung. Dieses Buch kann als das erste angesehen werden, das sich mit Referenzarchitekturen befasst, einschließlich solcher, die sich auf kritische Domänen beziehen. Es bietet eine allgemeine Einführung in Referenzarchitekturen, die in den folgenden Domänen eingesetzt werden: Automobil, Industrie 4.0, Gesundheitswesen, Luftfahrt und Telekommunikation.



[link.springer.com/
book/10.1007/978-3-
031-16957-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-16957-1)



»Enabler« Industrie 4.0

Inwieweit kann die vierte industrielle Revolution unsere gesellschaftspolitischen Herausforderungen lösen?!?

Vom Lab
in die Fabrik



Hauptabteilungsleiter Dr. Thomas Kuhn verdeutlicht in dem Video, wie das Fraunhofer IESE mit der Industrie-4.0-Middleware Eclipse BaSyx zur »Fabrik der Zukunft« beiträgt und Unternehmen in die Welt der Industrie 4.0 begleitet.



Dazu im Interview: Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, Institutsleiter des Fraunhofer IESE

Über elf Jahre ist es inzwischen her, dass der Begriff Industrie 4.0 seinen Siegeszug rund um den Globus angetreten hat. Das erklärte Ziel: Individuelle, kostengünstige Einzelstücke sollen in großer Anzahl durch eine flexible und selbstorganisierte Fertigung hergestellt werden können. Prof. Peter Liggesmeyer ist überzeugt: »Gelingt es uns, die Forschung hierbei weiter voranzutreiben, kann Industrie 4.0 einen entscheidenden Beitrag zur Überwindung der gegenwärtigen gesellschaftspolitischen Herausforderungen leisten.« Unsere Jahresberichtredaktion wollte es genauer wissen und hat den Experten für Software- und Systems-Engineering dazu befragt.

Viele setzen den Begriff Industrie 4.0 mit der Digitalisierung der industriellen Produktion gleich – ein weit verbreiteter Irrglaube. Doch was steckt tatsächlich dahinter?

Hinter Industrie 4.0 verbirgt sich ein tiefgreifender Transformationsprozess, der die industrielle Produktion grundlegend verändern soll und eine neue Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfung zündet. Der Transformationsprozess zielt keineswegs darauf ab, die industrielle Produktion zu digitalisieren. Die technischen »Befähiger« der vierten industriellen Revolution basieren vielmehr auf der Digitalisierung. Oder kurzum: Die Digitalisierung ist Mittel zum Zweck, um eine individuelle Fertigung zu den Kosten eines Massenprodukts erst zu ermöglichen und gesellschaftspolitische Herausforderungen zu adressieren.



Mit Industrie 4.0 können wir ein starkes wirtschaftliches Zukunftsfeld etablieren.«



Prof. Peter Liggesmeyer,
Institutsleiter des Fraunhofer IESE

Was sind denn die größten Herausforderungen, die wir mit Industrie 4.0 meistern können?

Ein zentrales Problem, dem unsere Gesellschaft heute gegenübersteht, ist die Klimakrise. Sie macht Innovationen im Kontext der Nachhaltigkeit in der Entstehung von Produkten und Services sowie über den gesamten Lebenszyklus hinweg unabdingbar. Ressourcen- und Energieeffizienz waren von Beginn an Gegenstand der Industrie 4.0.

Auch eine resiliente Produktion war stets ein Aspekt von Industrie 4.0. Somit ermöglicht es eine intelligent vernetzte Herstellung einem Unternehmen überhaupt erst, flexibel auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren und die Produktion vor einem Ausfall zu bewahren. Zudem birgt Industrie 4.0 die Chance, die technologische Souveränität des deutschen Wirtschaftsstandorts im internationalen Wettbewerb zu festigen. Insbesondere die Entwicklung

neuer, primär datengetriebener und plattformbasierter Geschäftsmodelle könnte hier perspektivisch dazu beitragen, ein starkes wirtschaftliches Zukunftsfeld für die Bundesrepublik zu etablieren.

Was ist noch zu tun, um die vierte industrielle Revolution weiter anzukurbeln?

Für mich liegen die Fähigkeiten und Chancen der Industrie 4.0 auf dem Tisch. Vor allem aus Forschungssicht müssen nun aber noch zusätzliche Maßnahmen und Initiativen mit verschiedenen Themenschwerpunkten initiiert werden, um die vierte industrielle Revolution weiter voranzutreiben und vollumfänglich in der Praxis zu implementieren.

Auch fundierte Analysen, die den Status quo und die bestehenden Defizite sowie Entwicklungschancen kenntlich machen, braucht es jetzt mehr denn je.

IESE Highlights







Hannover Messe 2023: BaSyx als Basis für die nachhaltige Produktion

Die nachhaltige Erneuerung der Industrieproduktion in Deutschland gehört zu den absoluten politischen Kernthemen der Bundesregierung. Auch die Hannover Messe 2023 stand unter dem Leitthema »Industrial Transformation – Making the Difference«. Das Fraunhofer IESE war vom 17. bis 21. April 2023 am Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft (Halle 16, Stand A12) mit einem eigenen Demonstrator vertreten – einer Schokoladenfabrik in Miniaturformat. Diese zeigte den Besucherinnen und Besuchern, wie sich eine vollständig digitalisierte, flexible Fabrik mithilfe von Digitalen Zwillingen und Verwaltungsschalen umsetzen lässt.

Die Verwaltungsschale, die mit der Open-Source Middleware Eclipse BaSyx realisiert wurde, beinhaltet sämtliche Daten von Geräten, Prozessen und Produkten. Sie beschreibt zum Beispiel die Fertigungshistorie eines Werkstücks und kann Daten selbstständig mithilfe von Algorithmen verarbeiten. Diese Fähigkeit der Verwaltungsschale und ihrer Teilmodelle ist ein wichtiger Faktor, um eine Fabrik nicht nur vernetzter, sondern perspektivisch auch nachhaltiger zu gestalten.

Neben der möglichen Berechnung des CO₂-Fußabdrucks – und dem damit einhergehenden Potenzial zur Senkung von klimaschädlichen Emissionen – bietet der Einsatz von Eclipse BaSyx eine Vielzahl an Antrittspunkten, die eine Produktion bereits mit kleinen Maßnahmen nachhaltiger macht: angefangen vom digitalen Produktpass über die Produktion kleiner Losgrößen bis hin zur Etablierung virtueller Leitstände und digitaler Typenschilder.

Auch 2024 wird das Fraunhofer IESE vom 22. bis 26. April wieder auf der Hannover Messe dabei sein – diesmal unter dem Motto »Inspiring the World with Technology«.



Staatssekretärin Petra Dick-Walther informierte sich bei Prof. Liggemeyer zur Digitalisierung in der Produktion am Beispiel einer Schokoladenfabrik.



Auch die ehemalige Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft Julia Klöckner zeigte großes Interesse am Thema »Nachhaltige Produktion«.

Smart Country Convention: Smart City – aber sicher!

Die Smart Country Convention ist Deutschlands Leitkongressmesse für die digitale Transformation des Public Sector. Auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 27, Stand 102 stellte das Fraunhofer IESE vom 18. Oktober bis 20. Oktober 2022 die Spezifika eines Smart-City- und Smart-Region-Ökosystems vor.

Digitale Ökosysteme sind komplexe Systeme, die nach plattformökonomischen Prinzipien funktionieren. Smart-City- und Smart-Region-Ökosysteme stehen vor der Herausforderung, auf Grundlage geeigneter Strategien und Konzepte eine Vielzahl von Technologien und Systeme miteinander zu verbinden und dabei vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden. Steffen Hess, Division Manager Digital Innovation und Smart City am Fraunhofer IESE, hielt auf der Smart Country Convention 2022 einen Vortrag zum Thema »Smart City – aber sicher!«. Er erläuterte den Besucherinnen und Besuchern, wie man es schaffen kann, eine sichere Smart City und Smart Region zu gestalten und zugleich Daten und Datenplattformen als Treiber von Innovationen für die Stadtgesellschaft zu nutzen.

Vom 07. bis 09. November 2023 ist das Fraunhofer IESE auch wieder in Berlin vertreten und stellt seine neuen Konzepte für die intelligenten Städte und Regionen von morgen vor.



Die sichere Smart City stand im Mittelpunkt des Vortrags von Division Manager Steffen Heß.



Das Thema »Digitale Ökosysteme« lockte viele Besucher*innen an den Fraunhofer-Stand.

7. Internationales Commercial Vehicle Technology Symposium

Das Symposium »Commercial Vehicle Technology« (CVT) ist eine zweitägige Konferenz, die alle zwei Jahre auf dem Campus der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau am Standort Kaiserslautern stattfindet. Die Konferenz umfasst ca. 50 Fachvorträge und Posterpräsentationen, bei denen internationale Trends und technologische Entwicklungen der Nutzfahrzeugindustrie im Mittelpunkt stehen.

Das Fraunhofer IESE beteiligte sich vom 13. bis 15. September 2022 mit verschiedenen Vorträgen am 7. CVT-Symposium. Die Themen reichten von »autonomen Nutzfahrzeugen« über »Safety« und »Dynamisches Risikomanagement« bis hin zu »Maschinellem Lernen für Nutzfahrzeuganwendungen«.

Auch das 8. CVT-Symposium (12. bis 14. März 2024) wird wieder aktiv vom Fraunhofer IESE mitgestaltet.



Ralf Kalmar, Leiter Business Development, brachte seine Expertise zu digitalen Lösungen für die Nutzfahrzeugindustrie ein.

Auftaktveranstaltung zum Projekt X-KIT



Die X-Kit-Projektpartner kamen bei der Auftaktveranstaltung in Kaiserslautern zusammen.

Am 08. und 09. Februar 2023 fand am Fraunhofer IESE in Kaiserslautern die Auftaktveranstaltung zum neuen Projekt »GaiaX und KI-Projekte: Transfer & Vernetzung« (kurz: X-KIT) mit allen Projektpartnern statt.

Insgesamt sind sieben Projektpartner (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft KTBL, Fraunhofer IAIS, Fraunhofer IGD, Fraunhofer IGP, Fraunhofer IFF, Fraunhofer IOSB und Fraunhofer IESE) an dem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bis Januar 2025 geförderten Vorhaben beteiligt.

Das Ziel von X-KIT ist es, 36 KI-Projekte im Bereich Landwirtschaft, Lebensmittelkette, Ernährung und ländlicher Raum übergreifend zu vernetzen. Die IESE-Expert*innen kümmern sich im Projekt u. a. um die Vernetzung diverser Plattformprojekte sowie die technische Realisierung und Befähigung von KI-Projekten im Sinne einer Anbindung an Gaia-X.



Auch das IESE-Team präsentierte auf der DMEA seine Medizinkompetenz.

Abschlussevent zum Leitprojekt »COGNAC«

In den vergangenen vier Jahren haben im Leitprojekt »Cognitive Agriculture« (kurz: COGNAC) acht Fraunhofer-Institute unter der Konsortialführung des Fraunhofer IESE gemeinsam die Herausforderungen und den Stand der Technik in der Landwirtschaft untersucht und Lösungsbausteine in den Bereichen Sensorik, Robotik, Automatisierung, Digitaler Datenraum und Kognitive Dienste entwickelt. Das Forschungsvorhaben zeigte auf, wie im Zusammenspiel technologischer Lösungen mit ganzheitlichen Konzepten zum landwirtschaftlichen Datenraum die digitale Transformation jenseits von Insellösungen gelingen kann. Ende September 2022 stellten die Projektpartner ihre Ergebnisse bei einem Abschlussevent in Dresden der Öffentlichkeit vor.



Beim Abschlussevent in Dresden trafen sich die Projektpartner des Leitprojekts »COGNAC«.

DMEA 2023 – Connecting Digital Health

Was bewegt die Gesundheits-IT heute und morgen? Antworten auf diese und andere Fragen gab es vom 25. bis 27. April 2023 auf der DMEA in Berlin. Die DMEA zählt zu Europas wichtigsten Events für Digital Health. Drei Tage lang trafen sich die Expert*innen aus der digitalen Gesundheitswirtschaft und tauschten sich in über 300 Keynotes, Vorträgen und Diskussionsrunden aus.

Auch die Fraunhofer-Gesellschaft war in diesem Jahr mit dabei und präsentierte ihre Medizinkompetenz. So zeigte das Fraunhofer-Zentrum für Digitale Diagnostik ZDD® seinen Besucherinnen und Besuchern, wie die Gesundheitsversorgung im ländlichen Raum durch patientennahe Diagnostik und Digitalisierung verbessert werden kann. Das Fraunhofer IESE ist eines der drei Kerninstitute des ZDD®.

Kickoff-Veranstaltung zu »BaSys4Transfer«

Bei einer Auftaktveranstaltung in Berlin kamen im Oktober 2022 die Projektpartner des neuen Forschungsprojekts »BaSys4Transfer« zusammen. In diesem Forschungsvorhaben arbeiten 13 Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam daran, einen Industrie-4.0-Werkzeugkasten in Engineering-Lösungen umzusetzen. Dabei steht die Open-Source Industrie-4.0-Middleware Eclipse BaSys im Fokus. »BaSys4Transfer« wird vom Fraunhofer IESE geleitet und knüpft an die Ergebnisse der vorangegangenen Förderprojekte BaSys 4.0 und BaSys 4.2 an. In diesem dritten Projekt soll die Middleware, die derzeit vor allem von »Early Adoptern« erfolgreich genutzt wird, für die Nutzung in der Breite fit gemacht werden.



Prof. Liggesmeyer (2.v.r.) erhält Honoration für Software-Qualität.

Prof. Liggesmeyer mit Deutschem Preis für Software-Qualität 2023 ausgezeichnet

Der Arbeitskreis Software-Qualität und -Fortbildung (ASQF), die Fachgruppe Test, Analyse und Verifikation von Software der Gesellschaft für Informatik (GI-TAV) sowie das German Testing Board (GTB) haben 2023 zum dritten Mal gemeinsam den Deutschen Preis für Software-Qualität (DPSQ23) vergeben. Der Preis ging in diesem Jahr an Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, den Institutsleiter des Fraunhofer IESE.

Prof. Liggesmeyer ist seit über 40 Jahren im Bereich der Software-Qualität tätig. Dabei beschränken sich seine Forschungsaktivitäten nicht nur auf das Testen von Software, sondern umfassen Software-Qualität im weiteren Sinne. Sowohl als Leiter des Fraunhofer IESE als auch als Inhaber des Lehrstuhls für Software Engineering: Dependability am Fachbereich Informatik der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau beschäftigt er sich tagtäglich mit der Weiterentwicklung des Software- und Systems-Engineerings. Der Preis wurde auf dem 48. TAV-Treffen am 15. Juni 2023 in Paderborn übergeben.

Coming soon...

Hier sind die Expert*innen des Fraunhofer IESE in den nächsten Monaten zu treffen:

05.-10.09.2023
IAA MOBILITY | München

14.09.2023
MORGEN DENKER Summit |
Kaiserslautern

07.-09.11.2023
Smart Country Convention | Berlin

13.-16.11.2023
COMPAMED | Düsseldorf

12.-14.03.2024
CVT-Symposium | Kaiserslautern

22.-26.04.2024
Hannover Messe | Hannover

E-world energy & water

Die E-world energy & water ist der Branchentreffpunkt der europäischen Energiewirtschaft. Themenschwerpunkt 2023 waren innovative Lösungen für die Energieversorgung der Zukunft – von der Erzeugung über Transport und Speicherung bis zu Handel, Effizienz und grünen Technologien. Unter dem Motto »Smart Energy Ecosystems with Digital Twins« präsentierte das Fraunhofer IESE auf der E-World 2023 vom 23. bis 25. Mai 2023 ein Energieportal. Diese webbasierte Anwendungsplattform ermöglicht den Eintritt in ein Digitales Ökosystem für Quartiersenergiemanagement. Das IESE-Team zeigte vor Ort in Essen erste Einblicke in die Apps und deren Interaktion, welche unter anderem im Forschungsprojekt ODH@Jülich entwickelt wurden.

Automotive Testing Expo Europe

Vom 13. bis 15. Juni 2023 war das Team des Fraunhofer IESE auf der Automotive Testing Expo vertreten. Die Veranstaltung ist mit über 400 Ausstellern die führende internationale Messe, wenn es um Aspekte der Technologien für Automobilprüfung, -entwicklung und -validierung geht.

Das Fraunhofer IESE präsentierte dort sein Simulationsframework »FERAL«. Dieses ist darauf ausgelegt, unterschiedlichste Artefakte zu einer Simulation zu integrieren, denn vielfach scheitert es genau an dieser Integration – Umgebungssimulation, Funktionen, Stimulatoren liegen in unterschiedlichsten Formaten vor. Wie man von den Einsparungspotenzialen des automatisierten virtuellen Testens profitieren kann, ließ sich am IESE-Messestand live erleben.

Programm, Speaker & mehr:



rethink 14.09.23 your business

DIGITAL.SUSTAINABLE.AHEAD.

s.fhg.de/morgendenker-summit-23



VERBAND DER
INTERNETWIRTSCHAFT

**MORGEN
DENKER
SUMMIT**

Ein Event von Fraunhofer IESE und
eco – Verband der Internetwirtschaft

Projekte aus Forschung & Wirtschaft

Balanced Engineering

Balanced Engineering LLC berät einen globalen Landmaschinenhersteller, den weltweit größten Hersteller von Sportbooten sowie andere Unternehmen auf dem amerikanischen Kontinent und in Europa beim architekturzentrierten Continuous Software Engineering für sicherheitskritische Systeme. Anknüpfend an vorangegangene erfolgreiche Kooperationsprojekte mit dem Fraunhofer IESE setzt Balanced Engineering auf die umfangreichen Erfahrungen des Fraunhofer IESE mit diesem Thema. In dem aktuellen Projekt geht es darum, eine Strategie für eine Evaluierungsroadmap zu erstellen und umzusetzen sowie

Handlungsempfehlungen für die Modernisierung der Software-Engineering-Kultur in den Unternehmen zu geben. Mit verschiedenen Software-Engineering-Kompetenzen unterstützt das Fraunhofer IESE Balanced Engineering dabei, Entwicklungsprozesse zu analysieren und die Abstimmung zwischen Safety-Engineering-Aktivitäten und Softwareentwicklungsaktivitäten sicherzustellen. Darüber hinaus führt das Fraunhofer IESE Schulungen zu Themen der funktionalen Sicherheit und des architekturzentrierten Continuous Software Engineerings durch.



BaSys4Transfer

Das Fraunhofer IESE forscht im Projekt **BaSys4Transfer** am Transfer von Verwaltungsschalen und Digitalen Zwillingen in die Industrie. Die Verwaltungsschale wurde als standardisierte digitale Repräsentation von Assets im digitalen Raum entwickelt. Sie kann verschiedene Arten von Assets repräsentieren und ist daher als technologische Grundlage für Digitale Zwillinge prädestiniert. Im Kontext des vom BMBF geförderten Projekts wird die Open-Source Industrie-4.0-Middleware Eclipse BaSysx als technische Infrastruktur zur Umsetzung von Verwaltungsschalen und

Digitalen Zwillingen weiterentwickelt. Besonderes Augenmerk wird auf die Integration von Verwaltungsschalen mit bestehenden Assets gelegt, damit der Digitale Zwilling immer den aktuellen Zustand seines Assets abbildet, sowie auf die Entwicklung komplexer Digitaler Zwillinge, die eine Vielzahl von Assets aggregiert abbilden und damit zum Beispiel eine Fabrik vollständig virtualisieren. Dies ermöglicht zahlreiche Anwendungsfälle wie die virtuelle Inbetriebnahme von Geräten oder die Entwicklung neuer Geschäfts- und Fertigungsprozesse.

Bosch

Die **Robert Bosch GmbH** zählt als weltweit größter und umsatzstärkster Automobilzulieferer zu den führenden Unternehmen im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik. Im Rahmen einer langjährigen Kooperation arbeitet dieser Unternehmensbereich der Bosch-Gruppe eng mit dem Fraunhofer IESE zusammen, um die evidenten Vorteile der virtuellen Absicherung von Produktinnovationen mittels simulationsbasierter Integration und Evaluierung von Systemkomponenten bestmöglich nutzbar zu machen. Zu diesem Zweck hat sich das Simulations- und

Modellkopplungswerkzeug »FERAL« des Fraunhofer IESE etabliert, welches erfolgreich in die Infrastruktur und Prozesse zur Entwicklung elektronischer Steuergeräte der Robert Bosch GmbH eingegliedert wurde. Um den kommenden Technologiestandard CAN XL für die Modernisierung der Bordnetzkommunikation moderner Fahrzeugarchitekturen zu unterstützen, wurde FERAL durch das Fraunhofer IESE zuletzt auftragsgemäß um ein entsprechend standardkonformes Simulationsmodell erweitert.

CRANIMAX

Die **CRANIMAX GmbH** entwickelt Software zur Bestimmung von Konfigurationen aus Kränen und Anbauteilen, die für einen Kraneinsatz geeignet sind. Das Fraunhofer IESE und CRANIMAX arbeiten gemeinsam an der Erweiterung ihres Leistungsportfolios für ihre Kunden, d.h. Kranverleihunternehmen. Diese sollen künftig dabei unterstützt werden, bei der Planung von Kraneinsätzen die zeitliche Verfügbarkeit von Kränen und Anbauteilen, deren Kosten sowie die Logistik zu

berücksichtigen. Dadurch sollen Kraneinsätze hinsichtlich zeitlicher, finanzieller und ökologischer Dimensionen optimal durchgeführt werden können. CRANIMAX nutzt in diesem Vorhaben die Begleitung durch Expert*innen des Fraunhofer IESE bei der Erhebung von Anforderungen, bei der Durchführung von Workshops mit den Zielgruppen, bei der Optimierung und bei der Gestaltung der Nutzererfahrung im gemeinsam durchgeführten User-Centered-Design-Prozess.

DAITA

Systeme mit auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Softwarekomponenten ermöglichen Lösungen, die mittels traditioneller Software derzeit nicht zu realisieren sind. Da ihr erlerntes Verhalten jedoch auf Datenbeispielen beruht, muss dieses Verhalten mittels statistischer Verfahren auf Testdaten überprüft werden. Abhängig vom Einsatzbereich kann nämlich ein Fehlverhalten der KI mit hohen finanziellen Kosten oder gar der Gefährdung von Personen einhergehen. Um die nötige Akzeptanz für einen Einsatz von KI zu schaffen, werden daher Verfahren zur Absicherung und Zertifizierung benötigt. Da die Zuverlässigkeit

dieser Verfahren von der Qualität der Testdaten abhängt, ist die Sicherstellung einer ausreichenden Qualität der Testdaten mit ausschlaggebend für eine aussagekräftige Überprüfung der Zuverlässigkeit. Das Fraunhofer IESE identifizierte im Software-Campus-Projekt **DAITA (Dependable AI Test dAta)** Kernqualitätscharakteristiken von Testdaten und entwickelte ein Framework für die qualitative Bewertung und Verbesserung dieser Daten. Die Resultate tragen zum Nachweis der Zuverlässigkeit von KI-basierten Komponenten und zu möglicher Zertifizierung bei.

DEMETER

Das Projekt **DEMETER** zielt darauf ab, die Landwirtschaft effizienter und nachhaltiger zu gestalten, indem es Landwirt*innen dabei unterstützt, Entscheidungen auf der Grundlage von Daten zu treffen, die von Sensoren und anderen Technologien in der Landwirtschaft gesammelt werden. Das Projekt wird von einem internationalen Expert*innen-Team aus verschiedenen Bereichen durchgeführt, darunter Ingenieur*innen, Agrarwissenschaftler*innen und Softwareentwickler*innen. Ein weiteres Ziel des Projekts ist es, die Zusammenarbeit zwischen Landwirt*innen und Agrarbetrieben, Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu fördern, um gemeinsam neue Lösungen zu entwickeln und umzusetzen. Das Projekt wird von einem Konsortium aus 60 Partnern aus 18 Ländern (15 in Europa) durchgeführt

und umfasst mehr als 25 Demonstrationsstandorte, auf denen die Technologien und Lösungen erprobt werden. Zu den konkreten Anwendungsfällen von DEMETER gehören unter anderem intelligente Bewässerungssysteme, die Überwachung von Tiergesundheit und -wohlbefinden, die vorausschauende Wartung von Maschinen und Geräten sowie die Verbesserung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft. Das Fraunhofer IESE entwickelt und erprobt in diesem Projekt, welche Standards und Verfahren angewendet werden können, um die Datenqualität möglichst einheitlich, durchgängig und automatisiert bewerten zu können. Ein weiterer Fokus liegt auf der Analyse von Nutzfahrzeugdaten, um das Fahrverhalten zu bewerten (Erkennung von scharfen Bremsungen oder Beschleunigungen usw.).

KickStartTrustee

Datentreuhänder spielen eine entscheidende Rolle bei der Schaffung von Vertrauen im digitalen Raum und fördern so die gemeinsame Nutzung von Daten. Als neutrale Vermittler zwischen Datenanbietern und -nutzern ermöglichen sie die zielgerichtete und kontrollierte Weitergabe von schützenswerten und sogar von sensiblen Informationen an Dritte. Doch der Aufbau und Betrieb solcher Angebote bringt beträchtliche organisatorische, rechtliche und technische Herausforderungen mit sich. Hier setzt das Projekt **KickStartTrustee** an. Ziel ist es, ein Framework zu entwickeln, das die Implementierung von Datentreuhandangeboten unterstützt und den Aufbauprozess erleichtert. Das Herzstück dieses Frameworks besteht aus einer umfassenden Prozessbeschreibung zur Implementierung digitaler

Datentreuhänder, mit modularen Bausteinen für jeden Schritt des Prozesses. Diese Bausteine bauen auf den Kernkompetenzen des Fraunhofer IESE auf, einschließlich Kreativitäts- und Anforderungsmanagement, Positionierung im Digitalen Ökosystem, Security, Softwarearchitekturen für Plattformen bis hin zu User Experience. KickStartTrustee ist ein ambitioniertes Projekt, das ein breites Spektrum an Themen abdeckt und die vielfältigen Fähigkeiten des Fraunhofer IESE zusammenführt. Das am Ende des Projekts erstellte Framework kann bereits für konkrete Vorhaben genutzt werden und daneben als Ressource für die Community dienen, die es weiter ausbauen und mit zusätzlichen Bausteinen ergänzen kann.

KTS

Seit 2019 fördern das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen und die Kreditanstalt für Wiederaufbau in drei Staffeln 73 »Modellprojekte Smart Cities«. Das Fraunhofer IESE betreut im Rahmen der Tätigkeiten in der **Koordinierungs- und Transferstelle (KTS)** die Modellprojekte Smart Cities aus Rheinland-Pfalz und dem Saarland. Darüber hinaus ist es an verschiedenen Wissenstransferformaten beteiligt, besonders zu innovativen und technisch geprägten Themen wie urbane Datenplattformen, Digitale Zwillinge, Open-Source

oder Smart-City-Ökosysteme. Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung entstanden bisher fünf Studien mit dem Ziel, für die Modellprojekte innovative digitalgestützte Konzepte und somit Handlungsempfehlungen zu formulieren. Zusätzlich berät das Fraunhofer IESE 18 Modellprojekte zu ihrem individuellen Bedarf, um bei der Strategie- und Projektentwicklung, einem effizienten Projektmanagement sowie einer nachhaltigen Verstärkung von Maßnahmen zu unterstützen.

MYDATA

Die Offenlegung sensibler Informationen ist eine ständige Bedrohung für Unternehmen und kann drastische finanzielle Folgen haben. Häufig geschieht dies jedoch nicht durch gezielte technische Angriffe, sondern durch Unachtsamkeit und/oder fehlende Angaben zur Vertraulichkeitsstufe von Dokumenten. So kommt es in der Praxis immer wieder vor, dass Mitarbeitende interne Dokumente an externe Empfänger senden, obwohl diese vertrauliche Informationen enthalten. Die **MYDATA Office Add-ins** des Fraunhofer IESE wurden entwickelt, um

solche Szenarien zu verhindern, indem sie den Prozess der Informationsklassifikation vereinfachen und vereinheitlichen. Dies fördert nicht nur die Compliance, sondern hilft auch dabei, Datenverluste durch unbeabsichtigte Freigabe vertraulicher Dokumente zu vermeiden. Unterstützt wird die Klassifikation von Word-, Excel- und PowerPoint-Dateien sowie der Schutz beim Versand der Dokumente über Microsoft Outlook ab Microsoft Office 2016.

Smarte.Land.Regionen

Mit dem Vorhaben **Smarte.Land.Regionen** treibt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) die Digitalisierung in ländlichen Räumen voran. Durch den Einsatz digitaler Technologien soll das Lebens- und Arbeitsumfeld deutlich verbessert werden. Das Fraunhofer IESE baut eine digitale Plattform (Digitales Ökosystem) auf, auf der neue Lösungen entwickelt und bestehende Lösungen miteinander vernetzt werden. Es wird u. a. erforscht, welche Rolle ein Landkreis in einem Digitalen Ökosystem spielt und wie Wissenstransfer zwischen den Beteiligten gelingt. Die Plattform mit dem Marktplatz als Kernelement sichert die Übertragbarkeit der digitalen Lösungen in die breite Nutzung – über die Modellregionen hinaus. Die vom Fraunhofer IESE beauftragte Prozessbegleitung unterstützt die Landkreise u. a. bei der Gestaltung von Prozessen der Bürgerbeteiligung, Kompetenzvermittlung und Strategieumsetzung. Die Ergebnisse werden in Form eines Toolsets zur Verfügung gestellt.

V&V Methoden

Das Projekt **V&V Methoden** hat sich zum Ziel gesetzt, Testverfahren zu entwickeln und Systematiken sowie Methoden bereitzustellen, um den Sicherheitsnachweis für automatisierte Fahrzeuge zu führen. Das Projekt VVM arbeitet am Use Case der urbanen Kreuzung und fokussiert sich auf Fahrfunktionen bis zur kompletten Automatisierung von Fahrzeugen (SAE-Level 4 und 5). Dabei wird auf den Ergebnissen des Projekts PEGASUS aufgesetzt, das sich mit der Identifikation und Beschreibung kritischer Szenarien und deren Überführung in allgemeingültige Testfälle für hochautomatisierte Fahrzeuge (Level 3) am Beispiel des Autobahnpilots befasste. V&V Methoden erweitert die PEGASUS-Methode auf das Fahren im innerstädtischen Umfeld mit SAE-Level 4 und 5 am Beispiel der urbanen Kreuzung. Zudem wird im Projekt V&V Methoden daran gearbeitet, den Sicherheitsnachweis als integralen Bestandteil in den Entwicklungsprozess zu integrieren.

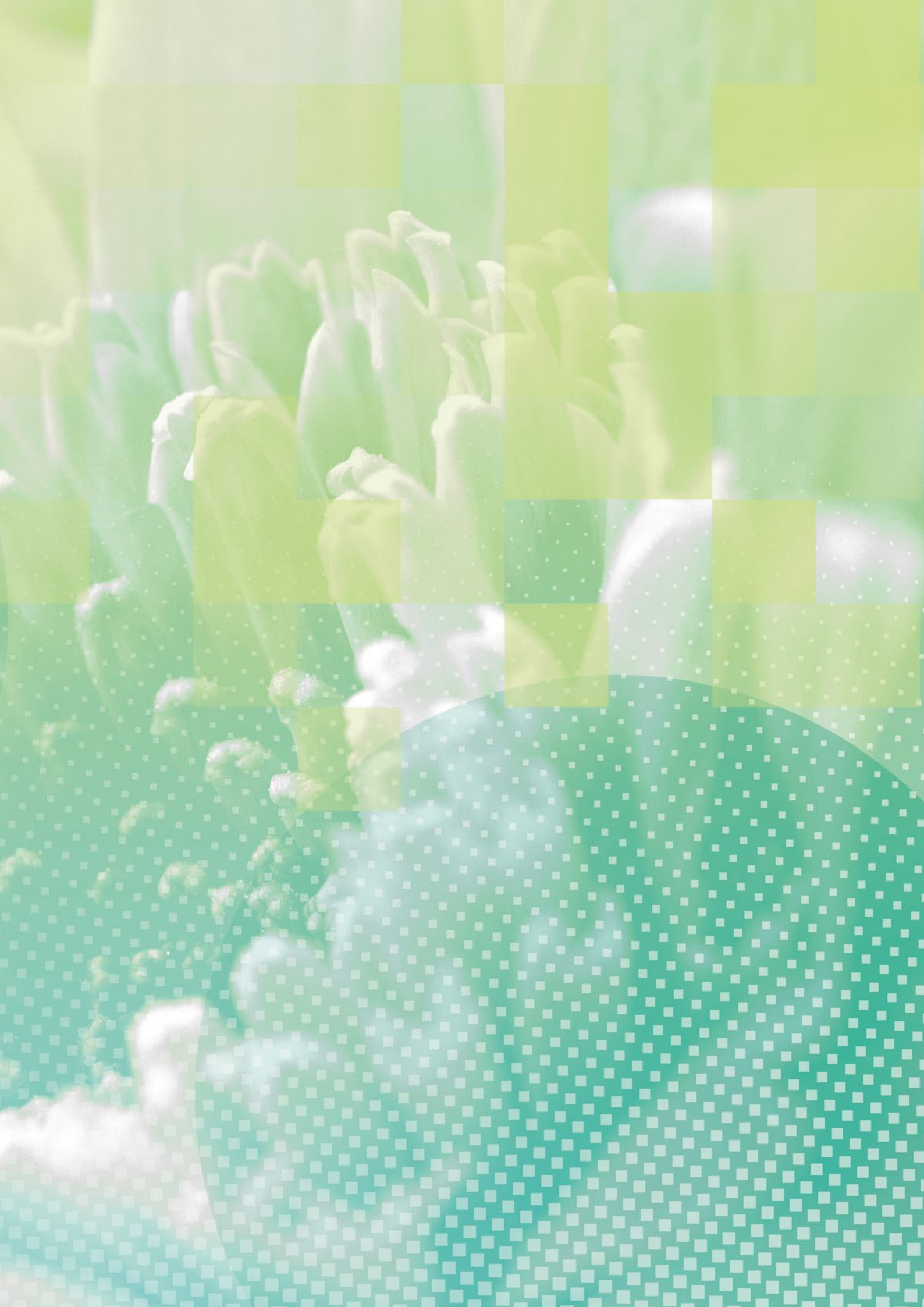
Smart Wendeler Land

Gemeinsam mit dem Landkreis, seinen acht Kommunen, der Wirtschaftsförderung Sankt Wendeler Land, dem digitalen Kompetenzzentrum und der Bürgerschaft erarbeitet das Fraunhofer IESE im Projekt **Smart Wendeler Land** eine integrierte Smart-City-Strategie, die den ländlich geprägten Raum durch gewinnbringende digitale Lösungen unterstützen soll. Die Strategie fokussiert sich dabei auf vier definierte Ökosysteme: Bürgerdienste, Daseinsvorsorge, Mitgestaltung und Mobilität. Innerhalb dieser Ökosysteme werden Maßnahmen vorgeschlagen, geprüft und realisiert. Gekoppelt an die Strategieentwicklung realisiert das Fraunhofer IESE die Konzeptionierung einer Datenplattform, welche die digitalen Einzelmaßnahmen interkommunal verknüpfen soll. Mit der Unterstützung des Partners Zebralog werden Konzepte zur Partizipation sowie Kommunikationsprozesse entwickelt. Die Projektpartner streben gemeinsam die Entwicklung des Landkreises im Sinne eines gemeinwohlorientierten Smart Wendeler Landes an.



IESE im Überblick





Mission

Angewandte Forschung
für innovative Lösungen zur
Gestaltung verlässlicher
Digitaler Ökosysteme

Vision

Ein besseres Leben, Nach-
haltigkeit und wirtschaftlicher
Erfolg durch verlässliche
Digitale Ökosysteme

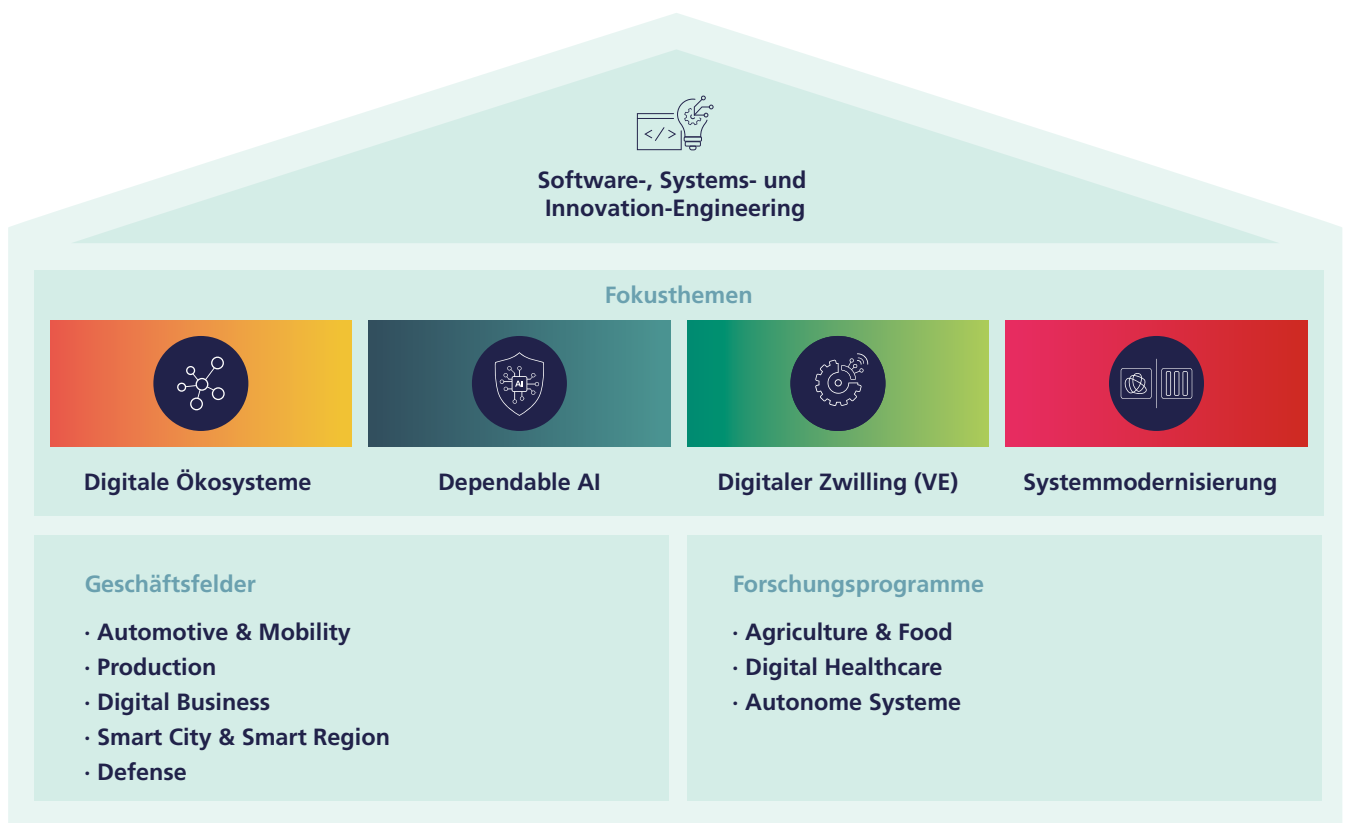
Über das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE in Kaiserslautern ist seit mehr als 25 Jahren eine der führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet des Software- und Systems-Engineerings sowie des Innovation Engineering. Mit seiner angewandten Forschung entwickelt das Institut innovative Lösungen zur Gestaltung verlässlicher Digitaler Ökosysteme und beschleunigt damit den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Erfolg für seine Kunden.

Das Fraunhofer IESE unterstützt bei der Bewältigung von Herausforderungen in vielfältigen Anwendungsfeldern, mit besonderen Kompetenzen in »Automotive & Mobility«, »Production«, »Digital Business«, »Smart City & Smart Region«,

»Defense«, »Agriculture & Food« und »Digital Healthcare«. In über 2.000 Kundenprojekten hat das Institut Spitzenforschung in nachhaltige Unternehmenspraktiken und innovative Produkte transferiert, wobei aktuell der Fokus auf den Themen »Digitale Ökosysteme«, »Dependable AI«, »Digitaler Zwilling/Virtual Engineering« und »Systemmodernisierung« liegt.

Das Fraunhofer IESE ist eines von 76 Instituten und Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft. Zusammen gestalten sie die angewandte Forschung in Europa und weltweit wesentlich mit und tragen zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands bei.



Alles unter einem Dach – mit Software-, Systems- und Innovation-Engineering treibt das IESE die digitale Transformation in sämtlichen Anwendungsbereichen voran!

Das Fraunhofer IESE macht Unternehmen fit für die digitale Zukunft!



Mit seinen Forschungsansätzen, Lösungen und Kompetenzen unterstützt das Fraunhofer IESE Wirtschaftsunternehmen aller Branchen. Die IESE-Expert*innen erforschen für sie und mit ihnen gemeinsam neue Technologien und Methoden. Denn Software ist der Schlüssel zu Innovation und Geschäftserfolg.

Für einige Anwendungen verfügt das Fraunhofer IESE über besondere Domänenkompetenzen. Deshalb bündelt das Institut seine Angebote und Forschungskompetenzen in Geschäftsfelder und Forschungsprogramme.

Geschäftsfelder des Fraunhofer IESE

Automotive & Mobility

In den letzten Jahren sind Fahrzeuge immer mehr zu »Computern auf Rädern« geworden, mit komplexer Software an Bord. Die Trends in Richtung höherer Automatisierungsgrad und digitale Vernetzung mit Diensten in der Automobilindustrie treiben diese Entwicklung weiter. Doch wie schaffen es Unternehmen aus dieser Domäne, dass ihre Software hochzuverlässig ist?

Das Fraunhofer IESE entwickelt innovative Lösungen des Software- und Systems-Engineerings für die Automotive- und Nutzfahrzeugbranche, auf die man sich in jeder Hinsicht verlassen kann. Die IESE-Expert*innen unterstützen Unternehmen bei der Umsetzung von Sicherheitskonzepten, der Entwicklung neuer Architekturen, der virtuellen Integration und Qualifizierung und der Konzeption innovativer Produkte. Messbarkeit, Transparenz und Qualität stehen dabei stets im Vordergrund.

Production

Die Automatisierung in der Produktion, gepaart mit verlässlichen und hochpräzisen Anlagen, war viele Jahre lang Garant

für den Erfolg der deutschen Wirtschaft. Die Digitalisierung in der Branche (Industrie 4.0) und die sich daraus ergebenden Innovationsimpulse setzen diesen Trend fort. Digitale Zwillinge ermöglichen einen einfachen und flexiblen Zugang zu Daten und Diensten und eröffnen neue Möglichkeiten der Optimierung und Flexibilisierung, bis hin zu ganz neuen Geschäftsmodellen.

Am Fraunhofer IESE wurde mit der Referenzimplementierung der Open-Source Middleware Eclipse BaSyx ein wichtiger Baustein für die Zukunft geschaffen. BaSyx unterstützt Betriebe in einfacher Weise dabei, das Potenzial der Digitalisierung auszuschöpfen und die Teilnahme an Digitalen Ökosystemen zu ermöglichen. Zu den Anwendungsbeispielen gehören virtuelle Inbetriebnahmen, die Flexibilisierung von Abläufen oder KI-Anwendungen für Prozessüberwachung, Produktqualitätsbewertungen und Anlagenoptimierung.

Digital Business

Der Schlüssel zur Lösung vieler Probleme und zur Optimierung bestehender Strukturen liegt in der querschnittlichen Vernetzung von Wertschöpfungsketten in Digitalen Ökosystemen. Erst hierdurch werden Informationen in einer Menge, Geschwindigkeit und Qualität verfügbar, die neue Geschäftsmodelle, aber auch Problemlösungen ermöglichen.

Digitale Ökosysteme und Plattformökonomie werden in vielfältiger Form jede Branche verändern. Platform Business unterscheidet sich signifikant vom traditionellen Geschäft und

erfordert es gegebenenfalls, die eigene Positionierung und das eigene Geschäftsmodell komplett neu zu denken. Deshalb hat das Fraunhofer IESE Methoden entwickelt, die Unternehmen maßgeschneiderte Lösungen liefern und sie auf dem Weg von der Geschäftsidee bis zur Umsetzung im Kontext bestehender Systeme unterstützen.

Smart City & Smart Region

Die Digitalisierung im ländlichen Raum und in den Städten ist wichtig, um auch in diesen Lebensbereichen von den Möglichkeiten vernetzter Daten und Dienste zu profitieren. Digitale Plattformen ermöglichen es, Dienste für Millionen von Bürger*innen einfach und schnell zugreifbar zu machen.

Die am Fraunhofer IESE entwickelte »Digitale-Dörfer-Plattform« zeichnet sich dadurch aus, dass sie besonders auf die Bedürfnisse im ländlichen Raum zugeschnitten ist. Für Kommunikation, Handel und Mobilität gibt es maßgeschneiderte Lösungen, die bereits viele zehntausend Nutzer*innen haben.

In Städten und Gemeinden gibt es jedoch noch viele andere Möglichkeiten, mit IoT-Geräten (Internet of Things) verbesserte Infrastrukturen und Dienste zu bieten – etwa bei smarten Straßenlampen oder Parkdiensten.

Defense

Im Bereich der wehrtechnischen Produktion und der Verteidigung bietet das Fraunhofer IESE verschiedene Leistungen und Lösungen zur Digitalisierung und Vernetzung von Systemen. Neben der Einführung von Digitalen Zwillingen setzt das Institut auch virtuelle Prüfumgebungen zur Konzeptvalidierung und für Integrationstests um. Zu den weiteren Leistungen zählen die dynamische Risikobewertung von KI-Anwendungen, die Beratung zur Entwicklung von Software- und Systemarchitekturen sowie die Beratung für die Umsetzung von modellbasiertem Systems Engineering.

Forschungsprogramme des Fraunhofer IESE

Agriculture & Food

Die Agrartechnik sieht sich aufgrund der wachsenden Anforderungen an Umweltschutz und Nachhaltigkeit bei begrenzten Landflächen und fossilen Ressourcen auch in Deutschland immer größeren Herausforderungen gegenüber. Um diese erfolgreich zu meistern, sind optimierte Prozesse mit hoher Effizienz unabdingbar. Wie in vielen anderen Bereichen stellt dabei auch in der Agrardomäne Software eine

Schlüsseltechnologie dar. Bei modernen Farm Management Information Systems (FMIS), aber auch bei Traktoren und Maschinen bringen softwarebasierte Innovationen entscheidende Wettbewerbsvorteile. Daten und deren intelligente Interpretation zur Automatisierung, Optimierung und Arbeits erleichterung der landwirtschaftlichen Prozesse sind ein wesentliches Element der digitalen Transformation.

Mit seinem Forschungsprogramm fördert das Fraunhofer IESE die Digitalisierung der Landwirtschaft mit dem Einsatz von softwarebasierten Lösungen. Die IESE-Expert*innen unterstützen dabei, das Konzept der Landwirtschaft 4.0 erfolgreich in die landwirtschaftliche Praxis zu integrieren.

Digital Healthcare

Das Gesundheitswesen befindet sich im Umbruch und steht vor vielschichtigen Herausforderungen. Die Verknappung öffentlicher Mittel bei steigender Nachfrage nach Gesundheitsleistungen einer immer älteren Bevölkerung und die rasant fortschreitende Digitalisierung in den Unternehmen der Gesundheitsindustrie sind dabei wichtige Treiber.

Das Forschungsprogramm »Digital Healthcare« am Fraunhofer IESE unterstützt alle Akteure im Gesundheitswesen auf dem Weg, die Zukunft des Gesundheitswesens durch Digitalisierung zu gestalten. Mithilfe von Künstlicher Intelligenz und digitalen Innovationen trägt das IESE dazu bei, die Effizienz des Systems zu steigern, die Patientenversorgung zu verbessern und gleichzeitig die Kosten im Gesundheitswesen und in der Gesundheitsindustrie zu senken oder zu rationalisieren.

Autonome Systeme

Autonome Systeme bieten enormes Potenzial, um akute ökologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen zu lösen. Mit Feldrobotern kann z. B. der Herbizideinsatz durch mechanisches Unkrautmanagement verringert werden. Cobots und autonome mobile Roboter (AMRs) können vielseitig in Produktion und Gesundheitswesen eingesetzt werden, um die Effizienz zu steigern und dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Robotaxis und autonom fliegende Drohnen sind weitere Beispiele für das Potenzial und die Vielfältigkeit der Anwendungsfälle.

Mit seinen Kompetenzen und seinem Netzwerk hilft das Forschungsprogramm »Autonome Systeme« des Fraunhofer IESE Zulieferern, Herstellern und Betreibern dabei, von Prototypen und Anwendungs ideen zu marktreifen autonomen Produkten, verlässlichen Anwendungen/Diensten und innovativen Geschäftsmodellen zu kommen.

Budget- & Kostenentwicklung

BUDGETENTWICKLUNG (IN MIO. EURO)

- Öffentliche Projekte
- Wirtschaftsertrag
- Inst. Förderung



KOSTENENTWICKLUNG (IN MIO. EURO)

- Investition
- Betriebsaufwand
- Personalaufwand



Personal (IN KÖPFEN)



201

STAMMPERSONAL

10

**AUSZUBILDENDE &
DUAL STUDIERENDE**



61

**HILFSWISSEN-
SCHAFTLER*INNEN**

Frauen für die Wissenschaft

Fraunhofer IESE als Arbeitgeber, der auf Diversität und Chancengleichheit setzt

2023 und wir setzen uns noch immer für eine Gleichstellung von Frauen ein? Und das bei einem so zukunftsorientierten und innovativen Arbeitgeber wie Fraunhofer? Natürlich, denn es muss an vielen Stellschrauben gedreht werden, bis wir als Gesellschaft die Bedingungen geschaffen haben, die wir benötigen, um Männer und Frauen gleichermaßen in ihrer beruflichen Entwicklung und ihrem eigenen Lebensentwurf zu fördern. Gleichstellung heißt auch nicht per se, dass nun Frauen in irgendeiner Weise bevorzugt werden sollen – doch es sollen ihnen die gleichen Chancen wie Männern eingeräumt werden.

Auch männliche Kollegen können und sollen ihre Elternzeit unbefangen beantragen und in Anspruch nehmen können; auch Teilzeitmodelle für Väter sind doch ein probates Mittel, um das Familienleben parallel zu beruflichen Verpflichtungen zu organisieren ... und vielleicht sind wir an dieser Stelle am Fraunhofer IESE sogar schon einen Schritt weiter.

Flexibles Arbeiten als Ziel – stets den Lebensumständen angepasst

Auf jeden Fall wird bei uns in vielerlei Hinsicht schon seit Jahren an einer guten Vereinbarkeit von Beruf- und Privatleben gearbeitet. Frauen in unserer Branche – also in Forschung und Wissenschaft – sind hervorragend ausgebildet und meist daran interessiert, ihren beruflichen Werdegang auch fortzuführen, wenn sich ihre Lebensumstände mit der Gründung einer Familie verändert haben. Beim Fraunhofer IESE haben wir eine ganze Reihe an Beispielen von Frauen, die bereits einige Jahre am Institut arbeiten, mittlerweile Familien haben und für sich die passende Balance gefunden haben. Andere stehen am Anfang ihrer Karriere und sollten mit dem Selbstverständnis arbeiten können, dass diese auch nicht durch veränderte Lebensumstände ihren Schwung verlieren muss.

Attraktiv ist die Fraunhofer-Gesellschaft als Arbeitgeber, der gleichermaßen die Weiterentwicklung seiner Mitarbeitenden fördert, aber auch flexibel reagiert, je nach Lebenslage oder -situation, in der man sich individuell befindet. Gerade hier

sind Arbeitgeber gefordert, vorbehaltlos bei Einstellungen und/oder Vertragsverlängerungen zu entscheiden und nicht das Geschlecht als Faktor heranzuziehen.

Die MINT-Challenge – noch immer die besondere Herausforderung

Das Fraunhofer IESE ist mit seiner Kernkompetenz ein sehr MINT-orientiertes Institut, das seine wissenschaftlichen Mitarbeitenden vorwiegend aus den Bereichen Informatik, Maschinenbau, Mathematik und Physik rekrutiert. Und hier zeigt sich, dass wir in Deutschland noch immer eine große Unausgeglichenheit bei der Wahl der Studienfächer verzeichnen müssen. Nur knapp 20 Prozent der Studienanfänger im Fach Informatik sind weiblich. Und während des Studienverlaufs nimmt die Zahl sogar noch weiter ab. Vielleicht liegt es daran, dass noch immer ein gewisses »Schubladendenken« herrscht – oder es fehlt schlicht eine Vorstellung davon, wie abwechslungsreich die Arbeitsgebiete der Informatiker*innen sind.



Informatik ist viel mehr als nur Zeilen und Codes – Informatik nutzen all diejenigen, die unsere wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen von heute und morgen lösen! Dies zeigen auch die vielen unterschiedlichen Themen, in denen das Fraunhofer IESE unterwegs ist, zu denen wir Kunden beraten oder in öffentlichen Projekten an Lösungen für unsere Gesellschaft arbeiten. Genauso bunt und vielfältig wie die Adressaten unserer Arbeit sollten daher auch unsere Teams sein. Unterschiedliche Perspektiven und Standpunkte, Anforderungen, Wünsche und Denkweisen verbessern schlicht und einfach die Ergebnisse, die dabei erzielt werden können. Die »weibliche« Komponente in der wissenschaftlichen Arbeit darf dabei genauso wenig fehlen wie die Expertise aus unterschiedlichen Disziplinen.

Vielfältige Unterstützungsmöglichkeiten

Auch auf Organisationsebene möchte Fraunhofer nicht nur den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern, sondern explizit auch daran arbeiten, Berufsbilder und Rollen sowohl Frauen als auch Männern verständlicher zu machen und als eine Option für den eigenen beruflichen Werdegang aufzuzeigen. Das setzt früh an: Neben den bundesweiten Initiativen wie dem Girlsday und Kooperationen zwischen Schulen und

Fraunhofer-Instituten gibt es z.T. auch spezielle Personalentwicklungsprogramme für Frauen, Mentorinnen und engagierte Role Models, die an vielerlei Stellen zeigen, was sie in der Forschung und bei Fraunhofer bewirken.

»Talenta« ist ein Programm der Fraunhofer-Gesellschaft, das jungen Wissenschaftlerinnen auf unterschiedlichen Entwicklungsebenen eine zusätzliche Weiterentwicklungsmöglichkeit bietet, sich und die eigene Karriere genau unter die Lupe zu nehmen. »Talenta start«, »Talenta speed up« und »Talenta excellence« bilden die drei Bausteine, die Frauen genau an dem Punkt abholen, wo sie aktuell auf ihrem Karriereweg stehen. Das schafft innerhalb der weiblichen Fraunhofer-Community auch ein starkes Netzwerk, das Unterstützung und Hilfe in typischen Karrierefragen bietet.

Nicht zuletzt setzen sich an allen Fraunhofer-Instituten unsere BfC (Beauftragte für Chancengleichheit) engagiert dafür ein, dass die Belange ALLER Mitarbeitenden in der Arbeitswelt und -kultur bei Fraunhofer Berücksichtigung finden. Gemeinsam mit der Kollegenschaft werden nach und nach die Bedingungen geschaffen, die es für die Entwicklung einer chancengerechten und diversen Arbeitswelt in naher Zukunft braucht.

Welcome @Fraunhofer IESE!

Am IESE wird ONBOARDING großgeschrieben

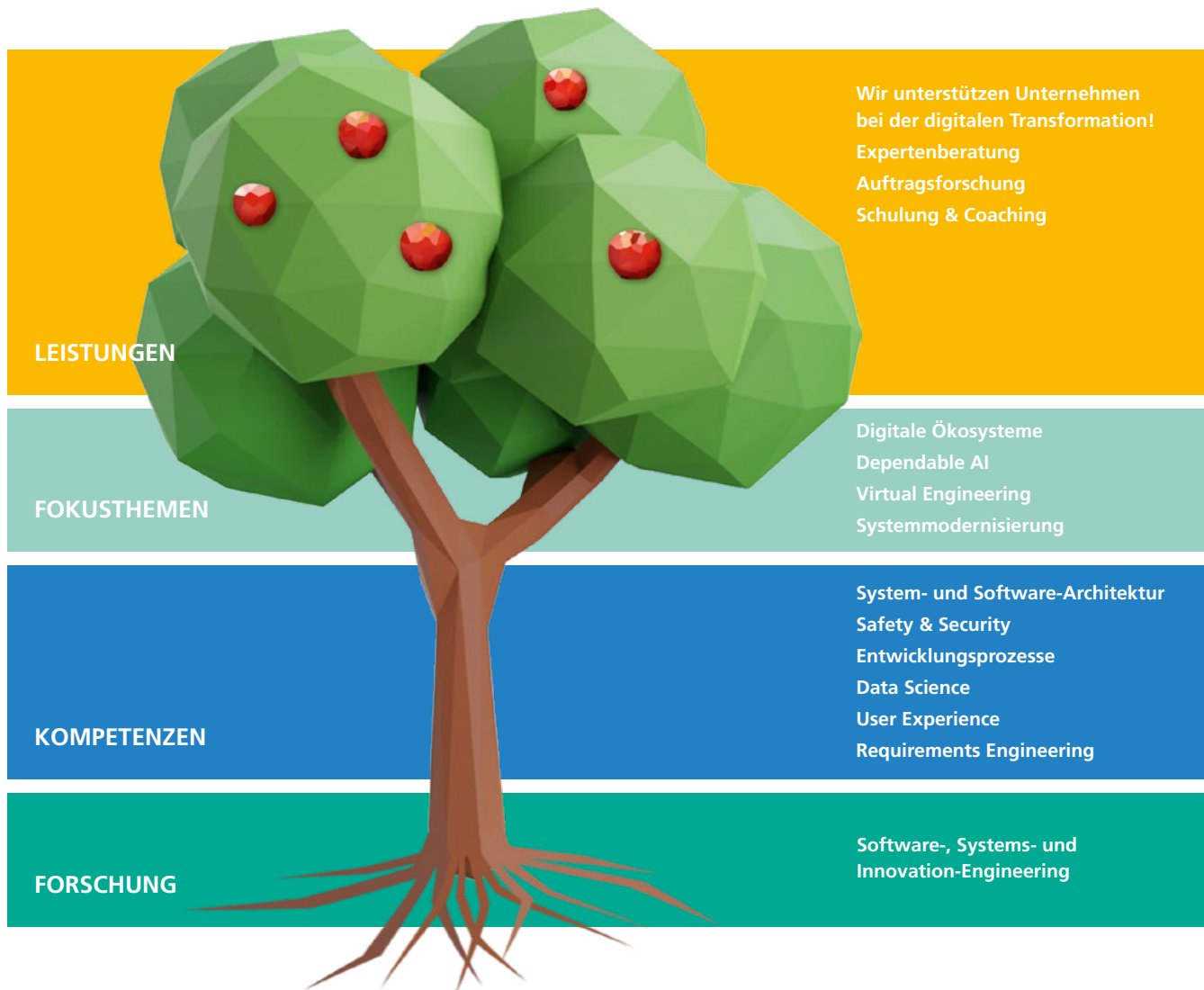
Mit unserer Newbies-Veranstaltung als einem Baustein im Onboarding haben wir am IESE ein Begrüßungsformat für neue Mitarbeitende geschaffen. Bei dieser ganztägigen Einführungsveranstaltung geben wir unseren neuen »MORGEN DENKERN« viel Basiswissen und Handwerkszeug rund um unser Institut mit an die Hand – und das kombiniert mit einer Menge Spaß.

Das Ziel ist es, den Neulingen den Start ins Jobleben am IESE zu erleichtern. Die Inhalte reichen von Administrative Management und IT-Services über Business Development und Unternehmenskommunikation bis hin zu Facility Management. Die neuen Mitarbeitenden erfahren in interaktiven Sessions alles rund um die Prozesse, Arbeitsweisen und Besonderheiten des IESE und können direkt schon die ersten Kontakte mit ihren neuen Kolleginnen und Kollegen knüpfen.



Denkst du auch an MORGEN?
Dann informiere dich gerne über unsere aktuellen Jobangebote und werde zum neuen MORGEN DENKER am IESE!

Forschung als Wurzel des Erfolgs damit Ihre Projekte Früchte tragen!



Unsere Forschung im Software-, Systems- und Innovation-Engineering ist die Wurzel Ihres Erfolgs, denn unsere Forschungsergebnisse fließen direkt in unsere Leistungsangebote und Kundenprojekte ein – für ein besseres Leben, Nachhaltigkeit und wirtschaftlichen Erfolg.

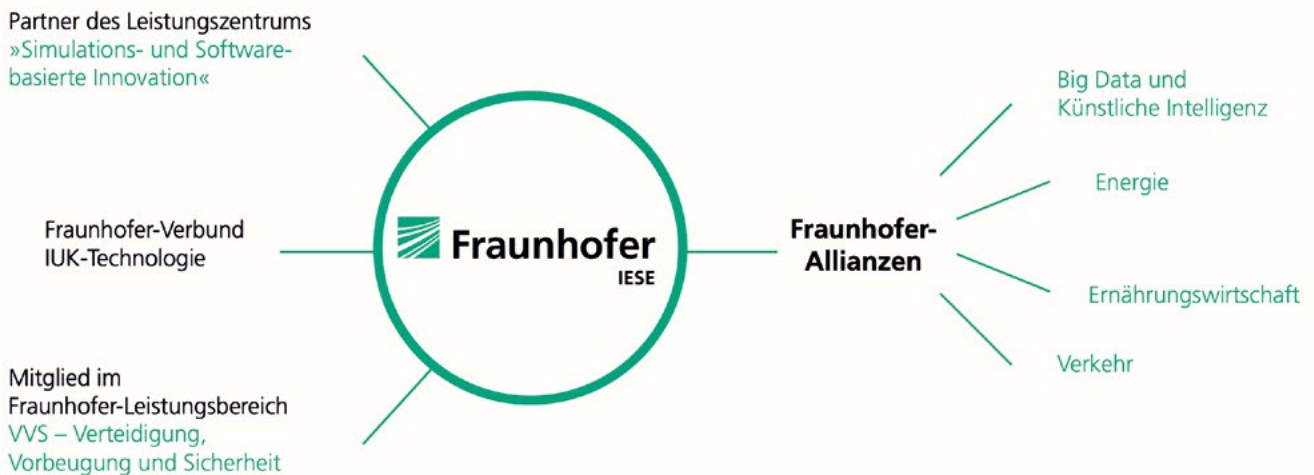
Sowohl in Forschungs- als auch in Industrieprojekten setzen wir unsere Kompetenzen ein, um unsere Kunden stetig weiter nach vorne bringen. Unsere Kompetenzen bilden damit den festen Stamm, auf den sich der Erfolg des Fraunhofer IESE und seiner

Kunden stützt. Die Kompetenzen des IESE bilden wiederum vier Hauptäste aus, nämlich unsere Fokusthemen. Diese haben wir speziell für die Anforderungen unserer Kunden geschnürt und bieten hierzu zahlreiche Leistungen wie Expertenberatung, Auftragsforschung oder Schulungen als Partner für Unternehmen an.

Wir unterstützen Sie als unseren Kunden in vielfältigen Branchen und forschen für Sie an richtungsweisenden Schlüsseltechnologien, damit Ihre Projekte auch in Zukunft Früchte tragen!

Allianzen & Netzwerke

Fraunhofer-Netzwerke



Weitere Netzwerke, in denen wir uns engagieren

bitkom e.V.

Arbeitskreise: Arbeit 4.0, Projektmanagement, Qualitätsmanagement, Plattformen, Smart City/Smart Region, Digitale Landwirtschaft, Digital Design, Open Data/Open API
www.bitkom.org

Commercial Vehicle Cluster Südwest (CVC)

www.cvc-suedwest.com

Deutsches Institut für Normung e. V.

Normierungsausschuss:
DIN/DKE NA 043-01-42 GA »Künstliche Intelligenz«
www.din.de

DLG e.V. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft)

www.dlg.org

Gesellschaft für Systems Engineering e.V. (GfSE)

Arbeitsgruppe System Architecture Framework | www.gfse.de

GI e.V. – Gesellschaft für Informatik

Verschiedene Gruppen, u.a. Vorstands-Task Force »Data Science / Data Literacy«, Fachgruppe Software-Messung und -Bewertung | www.gi.de

ISERN – International Software Engineering Research Network | isern.iese.de

Industrial Digital Twin Association e.V. (IDTA)

www.industrialdigitaltwin.org

MedTec Pharma e.V. | www.medtech-pharma.de

MiC 4.0 | www.mic40.org

Plattform Industrie 4.0 | www.plattform-i40.de

ProSTEP ivip e.V. | www.prostep.org

SIAK – Science & Innovation Alliance Kaiserslautern

www.siak-kl.com

Softwareforen Leipzig | User Group Requirements Engineering | www.softwareforen.de

VDI – Verein Deutscher Ingenieure e.V. | www.vdi.de

ZD.B (Zentrum Digitalisierung Bayern) – Plattform Digitales Landmanagement | www.zentrum-digitalisierung.bayern

Instituts- und Verwaltungsleitung



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer
Director



Prof. Dr. Frank Bomarius
Deputy Director

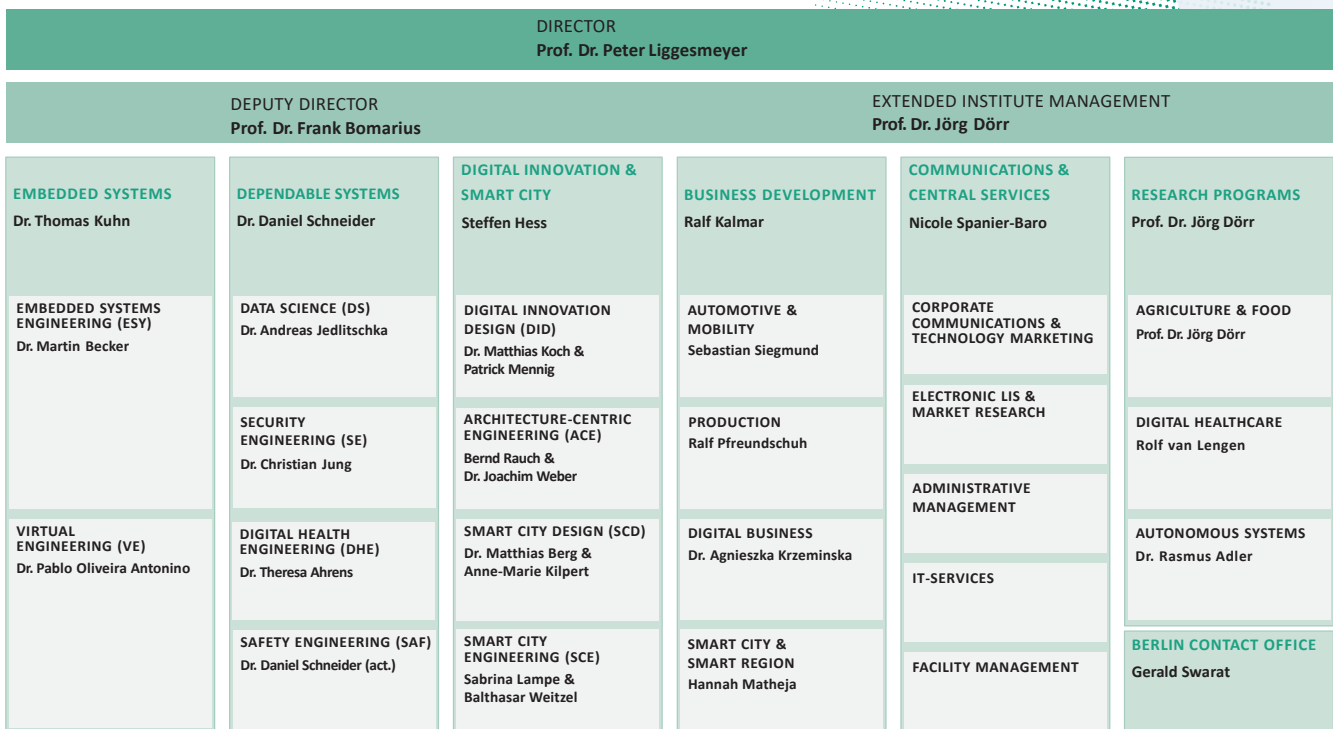


Prof. Dr. Jörg Dörr
Extended Institute
Management



Nicole Spanier-Baro
Administrative Director

Organigramm



Stand: September 2023

MORGEN DENKER



Volltreffer für deine Karriere

Heute schon morgen gestalten
– mit dem Fraunhofer IESE!



s.fhg.de/iesecareer



Folge uns auch auf Social Media!

Kuratorium



Bei der letzten Sitzung begrüßte Prof. Peter Liggesmeyer die Mitglieder des Kuratoriums im Rahmen einer hybriden Veranstaltung.

Wissenschaft

Prof. Dr. John A. McDermid

University of York, York, UK

Linda M. Northrop

SEI Fellow – Software Engineering Institute, Pittsburgh, USA

Prof. Dr. Arnd Poetzsch-Heffter

Technische Universität Kaiserslautern

Wirtschaft

Gerd Höfner

Siemens Healthcare Pvt. Ltd., Bangalore, Indien

Dr. Matthias Nachtmann

BASF SE, AP/IS, Limburgerhof

Thomas Pilz

Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern

Christine Regitz

SAP SE, Walldorf

Dr. Ian Thomas

OKIN Shared Services A.S., Prag, Tschechien

Öffentliche Hand

RDin Stefanie Nauel

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz

Dr. Carola Zimmermann

Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz

Privates Mitglied

Renate Radon

Landau

Gast

Dr. Andreas Gerhardt

Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz

Projektförderkennzeichen

AgriDataSpace | 101083401 (European Commission)

AutoDevSafetyOps | 01IS22087D (BMBF)

BaSys4Transfer | 01IS22089A (BMBF)

DAITA | 01IS17047 (BMBF)

DEMETER | 857202 (EU H2020-DT-IA)

Digitale Dörfer | 56:382 Digitale Dörfer
(Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur
des Landes Rheinland-Pfalz)

DynaSos | 01IS21104 (BMBF)

Pfaff / EnStadt: Pfaff: Pfaff-Quartier, EnergieIKT |
03SBE112D (BMWK)

greenProd | 01MN23003C (BMWK)

KickStartTrustee | 16DTM117 (BMBF)

MobiGrid | 03EI4016C (BMWK)

ODH@Jülich | 03SF0608 (BMBF)

SATURN | ZMI1-2520DAT02D (Bundesverwaltungsamt)

SESAME | 101017258 (European Commission)

Smart Wendeler Land | LKWND-2021-09
(Landkreis St. Wendel)

Smarte.Land.Regionen | 2818SL001 (BMEL)

V&V Methoden | 19A19002K (BMWK)

X-KIT | 28DK1VTA21 (BLE)

Standorte



Fraunhofer-Institut für Experimentelles
Software Engineering IESE

Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
Tel. +49 631 6800-0
info@iese.fraunhofer.de

www.iese.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Experimentelles
Software Engineering IESE – Kontaktbüro Berlin

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin

Ihr Ansprechpartner: Gerald Swarat
Tel. +49 171 3344883
berlin@iese.fraunhofer.de

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Sie ist Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz. Mit inspirierenden Ideen und nachhaltigen wissenschaftlich-technologischen Lösungen fördert die Fraunhofer-Gesellschaft Wissenschaft und Wirtschaft und wirkt mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft.

Interdisziplinäre Forschungsteams der Fraunhofer-Gesellschaft setzen gemeinsam mit Vertragspartnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand originäre Ideen in Innovationen um, koordinieren und realisieren systemrelevante, forschungspolitische Schlüsselprojekte und stärken mit werteorientierter Wertschöpfung die deutsche und europäische Wirtschaft. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Austausch mit den einflussreichsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

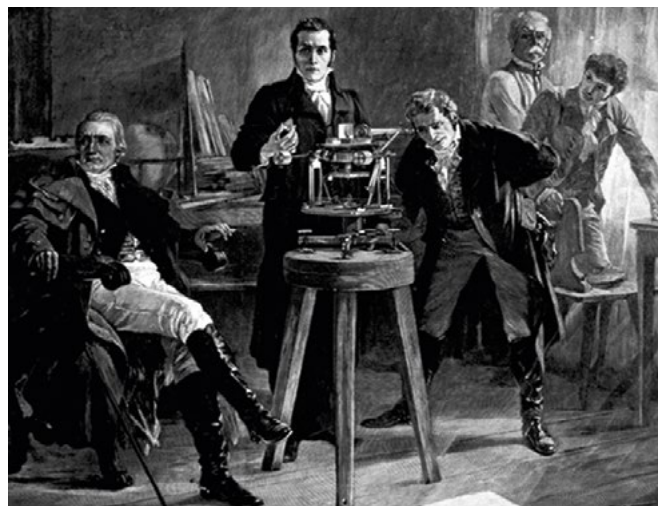
Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 800 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 3,0 Milliarden Euro. Davon fallen 2,6 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund ein Drittel steuern Bund und Länder als Grundfinanzierung bei, damit die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft entscheidend wichtig werden.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht weit über den direkten Nutzen für die Auftraggeber hinaus: Fraunhofer-Institute stärken die Leistungsfähigkeit der Unternehmen,

verbessern die Akzeptanz moderner Technik in der Gesellschaft und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Hochmotivierte Mitarbeitende auf dem Stand der aktuellen Spitzenforschung stellen für uns als Wissenschaftsorganisation den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Fraunhofer bietet daher die Möglichkeit zum selbstständigen, gestaltenden und zugleich zielorientierten Arbeiten und somit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung, die zu anspruchsvollen Positionen in den Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft befähigt. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und des frühzeitigen Kontakts mit Auftraggebern hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.



Der Mann hinter dem Namen: Joseph von Fraunhofer



Impressum

Redaktion & Interviews

Claudia Reis, Dipl.-Kauffrau (verantw.)
Fabienne Bäcker, M.A.

Lektorat und Übersetzung

Sonnild Namingha, Dipl.-Dolmetscherin

Layout und Satz

Julia Kirch, M.A.
Bettina Wassermann, Dipl.-Industrie-
designerin (FH)

Druck

KerkerDruck GmbH, Kaiserslautern

Dieser Jahresbericht wurde klimaneutral
produziert. Das verwendete Papier
ist FCS-zertifiziert und stammt zu 100%
aus Recycling-Materialien.



Ihre Ansprechpartnerin für PR und Marketing

Claudia Reis
Team Leader
Corporate Communications &
Technology Marketing
Tel. +49 631 6800-0
presse@iese.fraunhofer.de

www.iese.fraunhofer.de

Bildquellen

Fraunhofer IESE: Julia Kirch, David Kurz, Claudia Reis

Sonstige:

Cover: [unsplash.com/Jason Leung](https://unsplash.com/photos/Jason-Leung); Fraunhofer IESE | S. 3: [unsplash.com/jason-hawke](https://unsplash.com/photos/jason-hawke); Fraunhofer IESE | S. 10: [iStock.com/In-future](https://www.istock.com/photo-library/In-future); [SARINYAPINNGAM](https://www.istock.com/photo-library/SARINYAPINNGAM); Fraunhofer IESE | S. 12: [iStock.com/Tanaonte](https://www.istock.com/photo-library/Tanaonte) | S. 17: [iStock.com/Fahroni](https://www.istock.com/photo-library/Fahroni) | S. 18: [ASTOC/Mess 2018](https://www.istock.com/photo-library/ASTOC-Mess-2018) | S. 19: [Pfaff Landkarte](https://www.istock.com/photo-library/Pfaff-Landkarte) | S. 20: [stock.adobe.com/arquiplay77](https://www.istock.com/photo-library/stock-adobe-arquiplay77); Fraunhofer IESE | S. 23: [iStock.com/Betelgejze](https://www.istock.com/photo-library/Betelgejze) | S. 24-25: Benjamin Sitzmann | S. 26-27: [unsplash.com/jason-hawke](https://unsplash.com/photos/jason-hawke); Fraunhofer IESE | S. 28: [iStock.com/Ridofranz](https://www.istock.com/photo-library/Ridofranz); Fraunhofer IESE | S. 30: [iStock.com/Ralwel](https://www.istock.com/photo-library/Ralwel); [iStock.com/temmuzcan](https://www.istock.com/photo-library/temmuzcan); [iStock.com/Prostock-Studio](https://www.istock.com/photo-library/Prostock-Studio); [iStock.com/puflic_senior](https://www.istock.com/photo-library/puflic-senior); Fraunhofer IESE | S. 32: [iStock.com/luismmolina](https://www.istock.com/photo-library/luismmolina) | S. 33: [iStock.com/gorodenkoff](https://www.istock.com/photo-library/gorodenkoff); [iStock.com/peterschreiber.media](https://www.istock.com/photo-library/peterschreiber-media); [iStock.com/Deagreez](https://www.istock.com/photo-library/Deagreez); [iStock.com/luismmolina](https://www.istock.com/photo-library/luismmolina); Fraunhofer IESE | S. 35: [iStock.com/in-future](https://www.istock.com/photo-library/in-future); [iStock.com/ipopba](https://www.istock.com/photo-library/ipopba) | S. 38: [iStock.com/RGBAlpha](https://www.istock.com/photo-library/RGBAlpha) | S. 39: [iStock.com/RGBAlpha](https://www.istock.com/photo-library/RGBAlpha); Fraunhofer IESE | S. 41: [iStock.com/balwan](https://www.istock.com/photo-library/balwan); Fraunhofer IESE | S. 45: [iStock.com/id-work](https://www.istock.com/photo-library/id-work) | S. 46: [iStock.com/Artis777](https://www.istock.com/photo-library/Artis777) | S. 49: [Hitachi](https://www.istock.com/photo-library/Hitachi); Springer-Verlag | S. 50: [iStock.com/Annasunny](https://www.istock.com/photo-library/Annasunny); [iStock.com/NataGolubnycha](https://www.istock.com/photo-library/NataGolubnycha); Fraunhofer IESE | S. 52-53: [unsplash.com/ Getty Images](https://www.istock.com/photo-library/Getty-Images) | S. 54: Markus Jürgens | S. 55: Till Budde | S. 57 unten: Fraunhofer IVI | S. 58: Uni Paderborn | S. 60, 63: [iStock.com/Anton Vierietin](https://www.istock.com/photo-library/Anton-Vierietin) | S. 64-65: [unsplash.com/tim-schmidbauer](https://unsplash.com/photos/tim-schmidbauer); Fraunhofer IESE | S. 66: [iStock.com/piranka](https://www.istock.com/photo-library/piranka) | S. 72: [iStock.com/lerbank](https://www.istock.com/photo-library/lerbank) | S. 74: [iStock.com/PraewBlackWhite](https://www.istock.com/photo-library/PraewBlackWhite) | S. 82: [unsplash.com/Getty Images](https://www.istock.com/photo-library/Getty-Images); Fraunhofer IESE



Kontakt

Fraunhofer-Institut für Experimentelles
Software Engineering IESE

Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern

Tel. +49 631 6800-0
info@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de

#STAYCONNECTED

