

**Dynamik und Einflüsse
auf die IT-Infrastruktur
der Zukunft
in der Region Aachen**

Mit „Digitalen
Leuchttürmen“
in der
Region Aachen

Industrie- und Handelskammer
Aachen



Impressum

Herausgeber

Industrie- und Handelskammer (IHK) Aachen
Stadt Aachen, Fachbereich Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa
StädteRegion Aachen, Stabsstelle für Wirtschaftsförderung, Tourismus und Europa
Kreisverwaltung Düren, Amt für Kreisentwicklung und Wirtschaftsförderung
Kreis Euskirchen, Stabsstelle Struktur- und Wirtschaftsförderung
Wirtschaftsförderungsgesellschaft für den Kreis Heinsberg mbH

Koordination und Redaktion

Yvonne Klein (Stadt Aachen)
Lars Kleinsteuber (StädteRegion Aachen)
Christian Kolb (IHK Aachen)
Markus Wolff (IHK Aachen)

Konzept und Text

Helga Hermanns (Freie Journalistin)

August 2023

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.

Inhalt

Grußwort	Seite 4
Einleitung „Daten und Netzwerke sind die Zukunft der Region Aachen“	Seite 5
Die Region Aachen als Ökosystem für digitale Innovationen	Seite 7
IT-Infrastruktur ist die Erfolgsgrundlage	Seite 8
Die Nachfrage nach digitalen Dienstleistungen schafft Chancen	Seite 8
Die Politik stellt die Weichen	Seite 9
Unternehmen würden Standorte für Mobilfunk anbieten	Seite 9
Rechenzentren in der Region bringen Mehrwert	Seite 10
Digital-Strategien von Unternehmen	Seite 15
Maßnahmen gegen den Fachkräftemangel	Seite 16
Forschungslandschaft als Innovationsmotor	Seite 17
IT-Sicherheit: Für Firmen überlebenswichtig	Seite 18
„Digitale“ Leuchttürme in der Region Aachen	Seite 21
„Digitale“ Leuchttürme: Initiativen und Projekte	Seite 21
Mobilität und Logistik	Seite 21
Energie	Seite 23
Nachhaltiges Wirtschaften, Bauen und Produktion	Seite 24
Health Care	Seite 27
„Digitale“ Leuchttürme: Gewerbegebiete	Seite 28
Brainergy Park Jülich	Seite 28
ATC (Aldenhoven Testing Center)	Seite 29
CVM (Center for Vertical Mobility)	Seite 29
FSI (FUTURE SITE InWEST)	Seite 29
Aviation Cluster Merzbrück	Seite 30
Pascalstraße (Aachen)	Seite 31
Collective Incubator der RWTH Aachen University und digitalHUB Aachen	Seite 31
Rothe Erde (Aachen)	Seite 32
PrimeSite Rhine Region	Seite 33
Überblick „digitale“ Leuchttürme: Gewerbegebiete	Seite 34
Fazit und Ausblick	Seite 36
Glossar	Seite 40
Interviewpartner	Seite 46



Grußwort

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die digitale Transformation braucht Daten und Daten brauchen IT-Infrastruktur. Auf diese stark vereinfachte Formel gebracht wird deutlich, dass die fortschreitende Digitalisierung mit gleichfalls fortschreitenden Innovationen und Investitionen begleitet und angetrieben werden muss.

Auch für den zweiten Teil der „twin transformation“ – die Transformation Richtung Klimaschutz und Nachhaltigkeit – sind digitale Technologien entscheidend. Digitalisierung ist ein Möglichmacher, ein Treiber für das Ziel, Nordrhein-Westfalen zur ersten klimaneutralen Industrieregion Europas zu entwickeln. Unternehmen können mit digitaler Unterstützung etwa energieeffizienter produzieren oder Lieferketten optimieren. Die Digitalisierung muss dabei auch selbst der Nachhaltigkeit verpflichtet sein. So müssen Rechenzentren dem Anliegen der Energieeffizienz Rechnung tragen.

In der digitalen Gesellschaft sind Daten Träger und Treiber, sie sind Voraussetzung und Basis für digitale Prozesse und für digitale Innovationen. Größere Datensammlungen erlauben exaktere Aussagen und erhöhen den Mehrwert, der unter Verwendung digitaler Technologien wie Künstlicher Intelligenz oder Blockchain entstehen kann. Für diese Verwertung von Daten ist wiederum die digitale Infrastruktur entscheidend. Neben Glasfaser- und Mobilfunknetzen gehören dazu Internetknoten und Rechenzentren, über die Daten verteilt bzw. in denen Daten verarbeitet werden. Da kurze Latenzzeiten zukünftig immer wichtiger werden, wird die Verarbeitung vermehrt dezentral über **Edge-Computing** in den Regionen stattfinden.

Die Historie der energieintensiven Industrie im Rheinischen Revier sowie die geostrategisch ideale Lage zwischen den Internetknoten in Frankfurt und Amsterdam sowie Stockholm und Paris machen die Region besonders attraktiv für die Ansiedlung von Rechenzentren.

Wer die digitalen Potenziale heben möchte, tut gut daran, sich mit Perspektiven der IT-Infrastruktur zu beschäftigen. Die Akteurinnen und Akteure in der Region Aachen stellen sich entsprechend auf. Vor diesem Hintergrund begrüße ich die vorliegende Studie zur Stärkung der IT-Infrastruktur der Zukunft in der Region Aachen und freue mich auf darauf aufbauende Initiativen, die die Entwicklung der nachhaltigen Digitalregion Rheinland vorantreiben.

Beste Grüße

Mona Neubaur

Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Daten und Netzwerke sind die Zukunft der Region Aachen

Für Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der Region Aachen gewinnt die Digitalisierung immer mehr an Bedeutung. Ganz maßgeblich hängen künftige Arbeitsplätze und die Attraktivität des Standortes davon ab, dass die Region die mit der Digitalisierung der Welt verbundenen Chancen nutzt. Bei diesem Thema geht es um die, neben Fachkräfte und Energieversorgung, wohl wichtigste Basis für die künftige Entwicklung der Region. Aus zahlreichen Gesprächen mit Unternehmer*innen, IT-Expert*innen und Wissenschaftler*innen erkennen die Wirtschaftsförderungen in der Region und die IHK Aachen den wachsenden Bedarf an einer leistungsfähigen IT-Infrastruktur, können ihn derzeit jedoch nicht verorten oder quantifizieren.

Die Ergebnisse der vom Wirtschaftsministerium NRW veröffentlichten „Machbarkeitsstudie Dateninfrastrukturen im Rheinischen Revier“ motivieren die Projektpartner*innen zu der Initiative „IT-Infrastruktur der Zukunft in der Region Aachen“. Die Machbarkeitsstudie betrachtet die Flächenuntersuchung mit Fokus auf Voraussetzungen und Potenzialen für ein **Hyperscale-Rechenzentrum** mit integriertem Datendrehkreuz und angeschlossenen Digitalpark. Ergänzend hierzu legen die regionalen Wirtschaftsförderungen die Schwerpunkte auf eine unternehmerische Bedarfsanalyse sowie die Vernetzung von regionalen IT-Providern und Akteur*innen der IT-Infrastruktur mit dem Ziel, sinnvoll ergänzende und dezentrale Lösungen der IT-Infrastruktur auszuloten.

Rund hundert befragte Unternehmen aller Branchen und Größen aus der gesamten Region Aachen geben Einblicke in den Status Quo und zugleich einen Ausblick auf den künftigen Bedarf. Die Botschaft ist eindeutig: Eine schnelle und flächendeckende Anbindung an eine professionelle digitale Infrastruktur ist für den Wirtschaftsstandort unumgänglich. Die Nachfrage kann durch die vorhandene IT-Infrastruktur derzeit weitestgehend gedeckt werden. Zum Glück verfügt die Region über dynamische und stark aufgestellte Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft, wie ausgewählte „digitale Leuchttürme“ eindrucksvoll zeigen: auch sie verdeutlichen, dass der Bedarf stetig weiterwächst. Um zukünftigen Heraus- und Anforderungen gerecht zu werden, sind verstärkte Investitionen notwendig.

Die Initiator*innen dieser Broschüre eint der Wunsch, dazu beizutragen, dass die digitale Infrastruktur vorausschauend und in regionaler Kooperation entsteht. In Zeiten, in denen eine zunehmende Virtualisierung von Arbeit und Produktion möglich ist, möchten wir nicht an den Grenzen von Kommunen Halt machen, sondern die gesamte Region gemeinsam fit für die Zukunft machen.

Diese Broschüre gibt einen Einblick in unsere digitale Zukunftsregion, zeigt anhand von Interviews, Modellprojekten und zukunftsorientierten Gewerbegebieten, in welche Richtung sich die Region Aachen entwickelt. Wir laden herzlich ein, an der Gestaltung der Zukunft mitzuwirken. Denn erst der bedarfsorientierte Ausbau und Betrieb der digitalen Infrastruktur ermöglicht dauerhaft lukrative Geschäftsmodelle – und ist zugleich die Eintrittskarte für unsere Region in die globale, digitale Welt.

Ihr/e

Industrie- und Handelskammer (IHK) Aachen

Stadt Aachen, Fachbereich Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa

StädteRegion Aachen, Stabsstelle für Wirtschaftsförderung, Tourismus und Europa

Kreisverwaltung Düren, Amt für Kreisentwicklung und Wirtschaftsförderung

Kreis Euskirchen, Stabsstelle Struktur- und Wirtschaftsförderung

Wirtschaftsförderungsgesellschaft für den Kreis Heinsberg mbH



**Die Region
Aachen als Ökosystem
für digitale
Innovationen**

Die Region Aachen als Ökosystem für digitale Innovationen

Die Digitalisierung ist eine der größten Innovationstreiber*innen der Wirtschaft und bietet nicht nur jungen Unternehmen vielfältige Chancen für neue Geschäftsmodelle. In der Region Aachen wird Zukunft gemacht – es gibt zahlreiche Best Practice-Beispiele.

Digital-affine Start-ups gründen in der Region Aachen.

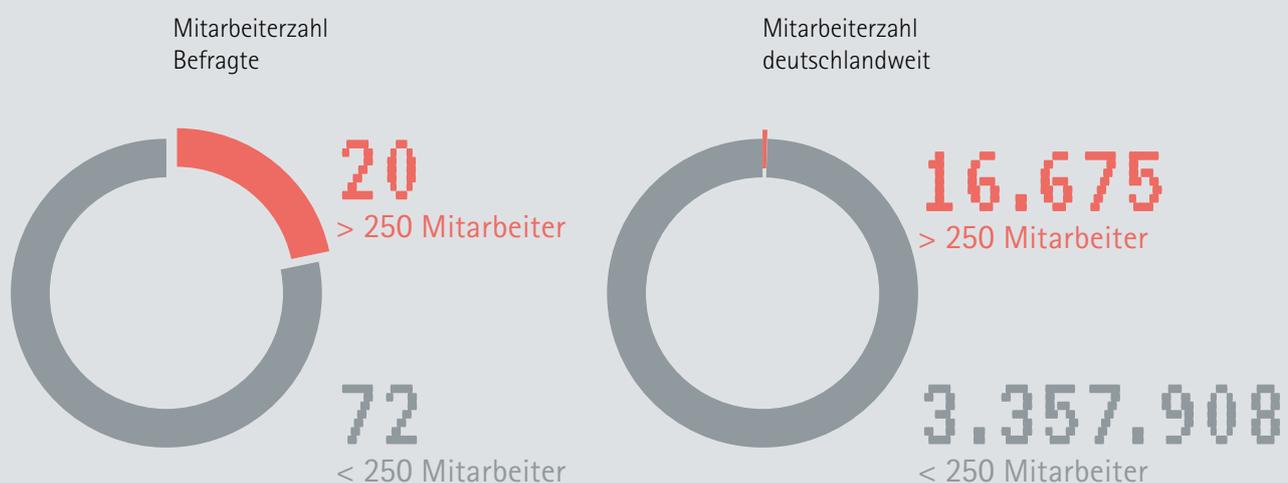
Jedes Jahr entscheiden sich mehr als hundert – meist digital-affine – Start-ups für eine Unternehmensgründung in der Region Aachen. Auch für die bestehenden Unternehmen spielt die Digitalisierung eine immer wichtigere Rolle. Das macht die Region Aachen zum Innovationsmotor. Durch die enge Vernetzung von Start-ups und etablierten Unternehmen können diese in einem „Ökosystem für digitale Innovationen“ zusammenarbeiten, um die Herausforderungen der Digitalisierung aktiv mitzugestalten. So gelingt die digitale Transformation der Wirtschaft in der Region Aachen. Regionale Initiativen auf Stadt- und Kreisebene sowie Unternehmen arbeiten gemeinsam daran, dass auch die technischen und personellen Rahmenbedingungen stimmen.

Heute entsteht die digitale Infrastruktur von morgen.

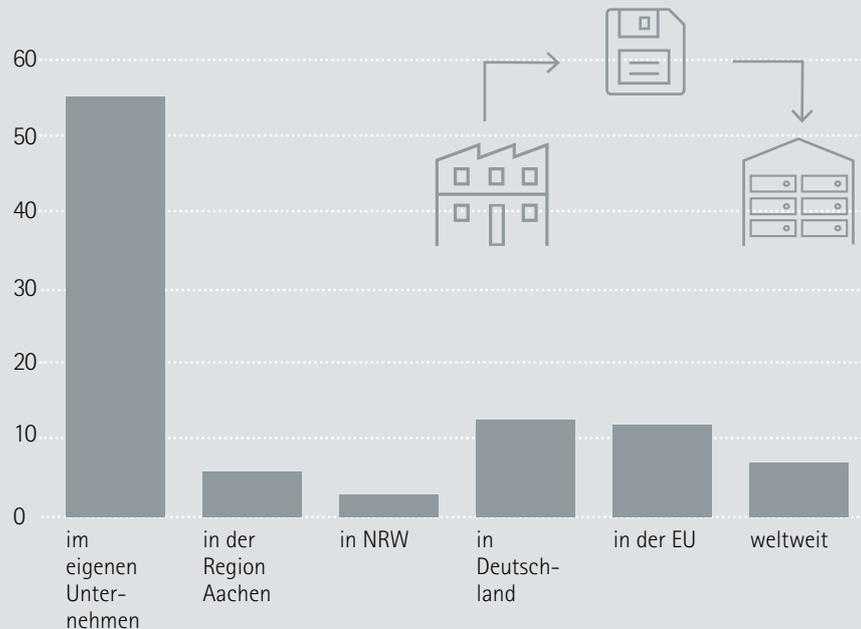
Schon heute haben sich viele Unternehmen auf den Weg gemacht – doch damit digitale Innovationen auch in Zukunft in der Region Aachen entstehen, muss heute schon die digitale Infrastruktur von morgen geplant werden. Aus Sicht der IHK und der Wirtschaftsförderungen der Region muss das entsprechend den Anforderungen der Unternehmen geschehen, um diesen bestmögliche Entwicklungsmöglichkeiten zu geben und so den Standort Region Aachen optimal für die Zukunft aufzustellen.

Wir haben 100 Unternehmen befragt ...

Um den Status-Quo und die Zukunftserwartungen der Unternehmen in der Region Aachen kennenzulernen, haben die IHK und die Wirtschaftsförderungen die Unternehmen befragt. Fast hundert Unternehmen haben den Fragebogen beantwortet, sodass wir einen guten ersten Eindruck haben, wo die Region Aachen in Sachen IT-Infrastruktur aktuell steht und auf was es für die Zukunft ankommt. Von den 92 Unternehmen in unserem Panel haben 20 mehr als 250 Mitarbeiter – die großen Unternehmen sind in der Umfrage also überrepräsentiert.



Speicherort: intern vs. extern



*In der Befragung der regionalen Partner*innen gab über die Hälfte der Unternehmen an, derzeit Ihre Daten noch vollständig im eigenen Unternehmen zu lagern und zu verwalten. Gleichzeitig sieht ein Großteil der befragten Unternehmen durch kontinuierlich steigende Datenmengen, mit stetig wachsenden Kosten für Speicherlösungen und Datenmanagement, einen steigenden Handlungsdruck diese Situation zu überdenken.*

IT-Infrastruktur ist die Erfolgsgrundlage

Voraussetzung für das Gelingen der digitalen Transformation und für die Entwicklung künftiger, digitaler Geschäftsmodelle ist eine Infrastruktur, die nicht nur den aktuellen technischen Anforderungen genügt, sondern auch auf die zukünftigen Bedarfe ausgerichtet ist. Deshalb ist eine zukunftsfähige IT-Infrastruktur ein entscheidender Standortfaktor.

„Eine schnelle Anbindung an das Internet ist ein wichtiger Faktor bei der Standortwahl“, erklärt Thomas Simon. Der Geschäftsführer des Beratungsunternehmens ComConsult GmbH aus Aachen ist spezialisiert auf IT-Infrastruktur. „Wenn Unternehmen in der Region Aachen arbeiten wollen und eine eigene Datenleitung und Anbindung an ein eigenes Rechenzentrum haben, sind sie hier gut aufgehoben.“ Mit den in Planung befindlichen **Hyperscale-Rechenzentren** im Rhein Kreis Neuss und Rhein-Erft- Kreis, die Anbindung der Region an den **DE-CIX-Internetknoten (Deutsche Commercial Internet Exchange)** und einem flächendeckenden **5G-Netz** könne man darüber hinaus in der Zukunft extrem niedrige Latenzzeiten erreichen. Alle diese Punkte seien wichtige Standortfaktoren der Zukunft, die für die Region Aachen sprechen.

Digitale Anwendungen sind Alltag

Es sind nicht nur die hochinnovativen Zukunftstechnologien, die eine leistungsstarke Infrastruktur erfordern. Im Alltag werde das schon bei der Home-Office-Anbindung und bei Videokonferenzen

deutlich, so Christian Völz, Geschäftsführer der kdVz (Kommunale Datenverarbeitungszentrale Rhein-Erft-Rur).

Der Zweckverband versteht sich als Impulsgeber für die Digitalisierung der Kommunen in seinem Verbandsgebiet, welchem die Kreise Euskirchen, Rhein-Erft und die Städte und Gemeinden des Kreises Düren angehören. Für die Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen betreibt der Verband etwa 1600 Server mit einer Kapazität von mehr als 600 Terabyte. „Das reicht nicht aus für die Zukunft“, sagt Völz. Viele Arbeitsprozesse würden gerade neugestaltet, etwa die digitale Aktenführung hin zum papierlosen Büro. „Die Anforderungen werden weiterhin rasant zunehmen, daher brauchen wir mehr Kapazitäten in der Region. Ein eigener Internetknoten des DE-CIX-Internetknoten in der Region mit Anbindungen an die Metropolen würde uns allen weiterhelfen.“

Die Nachfrage nach digitalen Dienstleistungen schafft Chancen

Hier haben vor allem Software-Anbieter*innen aus der Region die Chance neue Geschäftsfelder zu erschließen: Bezahlplattformen, Online-Formulare, digitales Recruiting oder digitale Bürgerbeteiligung bei Stadtplanung und Bauvorhaben sind nur einige Beispiele. Wie hoch das Potential in diesem Bereich ist, zeigt die Umfrage eindrucksvoll.

Durch die immer weiter steigenden Datenmengen, die wachsenden Kosten für Energie, Speicherlösungen und IT-Expert*innen, gewinnt die Auslagerung der IT in die **Cloud** an Bedeutung.

Während heute mehr als die Hälfte der Unternehmen ihre Daten lokal im eigenen Unternehmen speichert, wird in Zukunft eine erhöhte Nachfrage nach Cloud-Dienstleistungen erwartet. Hierbei treffen die Unternehmen bewusst die Abwägung zwischen möglicher Kostenersparnis, Verfügbarkeit der Daten und Sicherheit. Die wachsende Zahl der Hacker-Angriffe auf Unternehmen erhöht die Anforderungen an die IT-Abteilungen massiv. Da bei der Auslagerung von Daten auf Datenschutzstandards geachtet werden muss, haben Anbieter in der EU – und damit auch aus der Region Aachen – gute Voraussetzungen, um in diesem Bereich erfolgreich zu sein.

Die Politik stellt die Weichen

„Die Digitalisierung des Mittelstandes ist durch die Corona-Pandemie und den Krieg in der Ukraine politisch in den Hintergrund geraten“, findet Dr. Oliver Grün. Der Unternehmer und Präsident des BITMi (Bundesverband IT-Mittelstand e.V.) wünscht sich eine Priorisierung des Themas seitens der Politik: „Wenn Digitalisierung kein Leitmotiv der Politik mehr ist, dann passiert auch nichts.“ Ähnlich sieht das Gerd Simon. Er war im Auftrag des Landes NRW für die DE-CIX Management GmbH Projektleiter der „Machbarkeitsstudie Dateninfrastrukturen im Rheinischen Revier“ und schlägt vor, dass Unternehmen, Kommunen, Netzanbieter und Politiker*innen aus der Region gemeinsam an einem Masterplan arbeiten, mit dem die wichtigsten Standortfaktoren geplant und realisiert werden sollen.

Zwingend erforderlich sind nach Ansicht von Simon neben passenden Grundstücken und vorhandenem Baurecht auch eine ausreichende Stromversorgung und IT-Infrastruktur wie Glasfaseranschlüsse. Wichtig seien zudem Menschen mit Kontakten, um zugkräftige Investor*innen in die Region zu holen. Es brauche eine Strategie, um die Region besser zu bewerben und sie international bekannter zu machen.

Gesamtstrategie erforderlich

Einen Masterplan zur Verbesserung der IT-Infrastruktur hält auch Dr. Oliver Grün für ein sinnvolles Instrument. Grün plädiert daher für überprüfbare Teilziele, welche politisch und fachlich evaluiert werden müssten. Auch Klaus Dederichs, Geschäftsführer und Chefstrategie des Beratungsunternehmens Drees & Sommer, beschäftigt sich mit der Ausrichtung der Region.

Es brauche noch größere Bestrebungen der TK (Telekommunikations)-Unternehmen für den zügigen Breitbandausbau und den Ausbau der Mobilfunkinfrastruktur, insbesondere auf 5G bezogen. Dazu müssten Standorte gefunden werden, die zum Beispiel Unternehmen auf ihren Dächern zur Verfügung stellen könnten. Dederichs sieht in der Region einen steigenden Bedarf an leistungsfähigen Datenleitungen, aber auch an Speicherplatz. Eine Gesamtstrategie zu entwickeln könne die Region weiter voran bringen.

Unternehmen würden Standorte für Mobilfunk anbieten

In vielen Regionen können weiße Flecken in der Mobilfunkabdeckung nicht geschlossen werden, weil passende Standorte für Funkmasten fehlen bzw. die Eigentümer*innen theoretisch passender Immobilien diese ablehnen. Anders die Unternehmen. Diese wünschen sich nicht nur ein gut ausgebautes Netz mit hohen Bandbreiten – sondern würden sich auch ganz konkret durch die Bereitstellung von Standorten engagieren. 52 % der befragten Unternehmen würden ihre Gebäude für die Einrichtung von Funkmasten zur Verfügung stellen. So könnten die Dachflächen mit geringem Aufwand zur Verbesserung der Mobilfunknetze genutzt werden. Diese Bereitschaft geht sogar über die Zahl der Unternehmen, die den Ausbau des 5G-Netzes in ihrer Region für wichtig halten (45 %) hinaus. 34 % der Befragten haben hohe Erwartungen in Bezug auf einen 5G-Ausbau. Die Offenheit der Unternehmen sich durch die Bereitstellung von Standorten zu engagieren, sollten die Netzbetreiber nutzen, um Lücken zu schließen und Bandbreiten in der Region Aachen zu verbessern.



Dabei zeigt auch die Unternehmensbefragung hinreichend Potenzial für eine Gesamtstrategie und bestätigt gleichzeitig, dass viele der regionalen Unternehmen auch einen eigenen Beitrag zur Zielerreichung leisten möchten. Eine Mehrheit der Unternehmen würde ihr Gebäude für die Errichtung von Mobilfunkmasten zur Verfügung stellen.

*Die Wirtschaft der Region ist bereit zu handeln! Mobilfunknetzbetreiber sollten folglich dazu ermutigt werden auf Unternehmen zuzugehen, um eine Kooperation im Sinne der Nutzung von Dachflächen zum Installieren von Funkmasten anzufragen. Hier stehen die in den Kreisen neu eingerichteten Mobilfunkkoordinationen in Zukunft allen Akteur*innen zur Seite und haben sich zum Ziel gesetzt den Mobilfunkausbau in der Region zu beschleunigen.*

Rechenzentren in der Region bringen Mehrwert

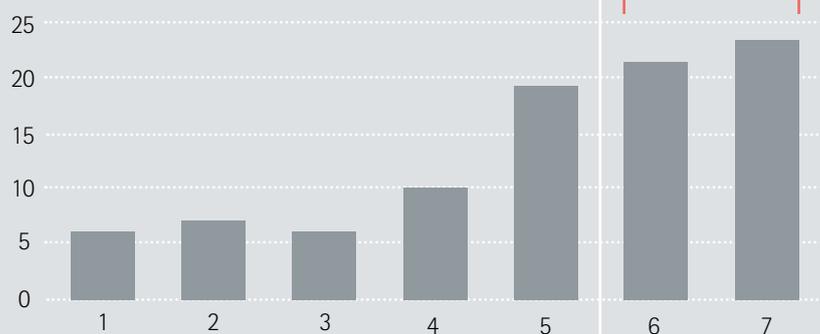
Ebenso wichtig wie ein schneller und gut ausgebauter Mobilfunk sind auch Rechenzentren in der Region. Das betrifft sowohl bestehende Unternehmen als auch Start-ups und Neuansiedlungen in den zahlreichen Gewerbegebieten, die im Zuge des Strukturwandels kommen werden. „Es wird einen Trend zu mehr kleineren Rechenzentren geben. Der konkrete Bedarf muss ermittelt werden,“ sagt Dederichs. Seiner Ansicht nach müssen in einer Gesamtstrategie Standorte für **Edge-Datacenter** in der Region Aachen gefunden werden. Sie können die Datenverarbeitung näher an die Unternehmen bringen und sehr geringe Latenzen bieten, die beispielsweise intelligente Verkehrssysteme oder Virtual-Reality-Anwendungen ermöglichen. Auch das **IIoT (Industrial Internet of Things)**, also der Austausch von Daten zwischen Maschinen und Geräten, ist auf Rechenzentren vor Ort angewiesen, die über eine eigene unterbrechungsfreie Stromversorgung verfügen.

Zukunftstechnologie braucht kurze Latenzzeiten

Neben einem Zugang zu Edge-Datacentern ist auch die Anbindung an die großen DE-CIX-Internetknoten Frankfurt oder Amsterdam ein Standortvorteil für Unternehmen. Die Anbindung an den schnellsten Internetknoten Europas verkürzt die Wege der Daten und spart zeit- und kostenintensive Umwege beim Datenverkehr. Der DE-CIX ermöglicht den direkten Austausch des Datenverkehrs zwischen Netzen verschiedener Internetanbieter. Das senkt die Latenz, also die Zeit zwischen Befehl und erwarteter Reaktion, wodurch digitale Prozesse beschleunigt werden. 48 % der befragten Unternehmen bewerten die Anbindung der Region Aachen an den DE-CIX-Internetknoten als (sehr) wichtig.

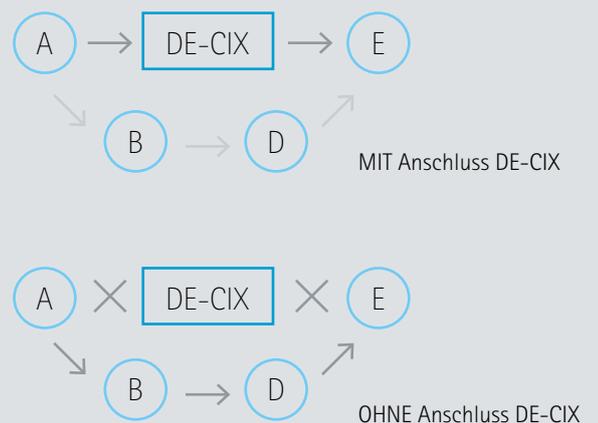
Vom Bau neuer Hyperscale-Rechenzentren in den anliegenden Kommunen werde die Region Aachen profitieren, sagt Dederichs. Denn dadurch sinken die Latenzzeiten, die für digitale Anwendungen mit großen Datenmengen in Echtzeit – etwa **autonomes Fahren** – unverzichtbar sind. Dass eine solche Anbindung für die Unternehmen von Interesse ist, zeigen die Ergebnisse der Umfrage. Wir müssen uns schon heute strategisch aufstellen, um weitere zukunftsfähige Unternehmen in die Region Aachen zu holen,“ fordert Dederichs.

Bewertung des Anschlusses an den Internetknoten



1 = nicht wichtig; 7 = sehr wichtig

44 Unternehmen halten den Anschluss für relevant



Eine Anbindung an den **DE-CIX-Internetknoten** befürwortet auch eine Mehrheit der befragten Unternehmen. Die Anbindung an den schnellsten Internetknoten Europas verkürzt die Datenwege und spart zeit- und kostenintensive Umwege beim Datentransfer. Der **DE-CIX** ermöglicht den direkten Austausch des Datenverkehrs zwischen Netzen verschiedener Internetanbieter. Das senkt die Latenzzeit deutlich, also die Zeit zwischen Befehl und erwarteter Reaktion, wodurch digitale Prozesse beschleunigt werden können.

Ein Großteil der Unternehmen bewertet die Anbindung an den **DE-CIX-Internetknoten** als (sehr) wichtig. Aus Sicht der Unternehmen ist es erstrebenswert, sowohl Zeit als auch Kosten bei der Datenübertragung einzusparen. Dies könnte mit einer Anbindung an den Knoten realisiert werden.

LoRaWAN als Add-on für spezielle Anwendungen

Der Ausbau der IT-Infrastruktur ist auch für Axel Meßling, Geschäftsführer der ahu GmbH, die erste Voraussetzung für den Strukturwandel. Er leitet gemeinsam mit Frank Müller das international tätige Beratungs- und Planungsunternehmen für Wasser, Boden und GeoIT mit Sitz in Aachen. Das Unternehmen der beiden Diplom-Geologen plant und betreibt neben weiteren Dienstleistungen umfangreiche Monitoringsysteme.

Neben einem Glasfaseranschluss nutzt die ahu GmbH auch die **LoRaWAN-Technologie** für die Übertragung von Messdaten aus dem Feld ins Büro. Das Netz dazu wurde von der STAWAG (Stadtwerke Aachen AG) in Zusammenarbeit mit der regio iT GmbH für die Datenplattform und der NetAachen GmbH als technischem Betreiber des Netzes flächendeckend für Aachen ausgebaut. Diese Funktechnologie ermöglicht die effiziente Übertragung von Daten über längere Strecken und ist unabhängig von dem bei einigen Standorten nicht verfügbaren Datennetzen der Mobilfunkanbieter. Bei diesem speziellen Projekt überwachen Sensoren die Wasserqualität und den Sauerstoffgehalt im Aachener Westparkweiher. Die Daten werden an den Server des Unternehmens gesendet und ausgewertet.

„Die LoRaWAN-Infrastruktur ist für Firmen wie uns sehr interessant und wir wären auch bereit, hier selbst zu investieren“, sagt Meßling. Gerade kleine Unternehmen können solche Investitionen nicht selbst stemmen und brauchen passende Partner zum Beispiel für ihre Umwelt-Monitoring-Projekte. Meßling wünscht sich „eine Art Katalogdienst, in dem nach Stichworten Firmen und IT-

Technologien aufgelistet sind, vielleicht auch die Datenspeicherkapazitäten, die zur Verfügung stehen.“ So könne die Vernetzung zwischen Firmen und in Richtung Wissenschaft in der Region noch schneller gehen.

Viele Netze für die künftige Smart City

Für die Entwicklung von Smart Cities in der Region Aachen seien LoRaWAN-, 5G-, 4G+, **OpenRan-** und auch **NB-IoT-Netze** bestens geeignet, erklärt Klaus Dederichs.

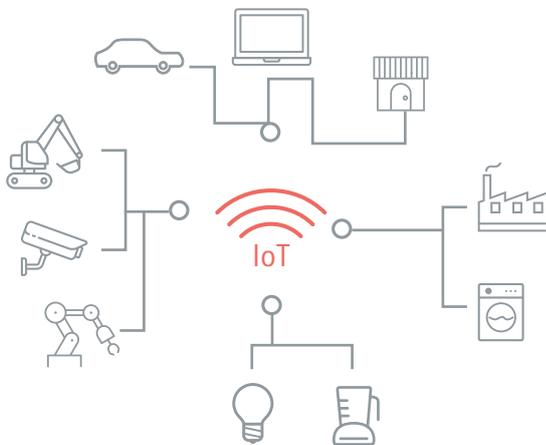
Die Anwendungsmöglichkeiten seien vielfältig. Damit könne man zum Beispiel Parkplätze verwalten und freie Stellflächen anzeigen. Oder den Füllstand von Mülltonnen messen. Sensoren an Auto-Scheibenwischern und an Flussläufen könnten Starkregen melden und so frühzeitig vor Hochwasser warnen.

Darüber hinaus stellt NetAachen ein flächendeckendes 450 MHz-Netz in der gesamten Region Aachen, Düren, Heinsberg für kritische Infrastrukturen bereit. Hierüber werden bereits heute Steuerungsaufgaben und Notfallkommunikation für den Netzbetreiber Regionetz realisiert.

Öffentliche WLAN-Netze (wie AACHEN WiFi, welches die Stadt Aachen ihren Gästen und Bürger*innen kostenfrei zur Verfügung stellt) können heutige und zukünftige Smart City Dienste ermöglichen, ergänzt Andreas Schneider, Geschäftsführer der NetAachen GmbH.

Ein weiteres Feld: Energieeffizienz. Digitale Systeme müssen nach Ansicht von Dederichs genutzt werden, um den Energieverbrauch intelligent zu erfassen und zu steuern. Beispielsweise können Leckagen damit frühzeitig erkannt werden. „Würde man das konsequent einsetzen, könnte weltweit ein Viertel der Energie eingespart werden.“ Dederichs plädiert neben einer Gesamtstrategie für die IT-Infrastruktur auch dafür alle anderen Bereiche des Wirtschaftens und Lebens einzubeziehen. „Wir brauchen einen holistischen Ansatz, wenn wir grüner werden wollen.“ Sein Vorschlag: Radikal neu denken. Breitband, 5G-Standard und Rechenzentren als strategisches Fundament. „Im Moment bauen wir ein Haus ohne dieses Fundament. Und deshalb brauchen wir eine Roadmap, an der Wirtschaftsförderer, Kommunen und Unternehmen beteiligt werden.“

LoRaWAN



Die Entwicklung von LoRaWAN/5G/4G+/OpenRan/NB-IoT-Netzen wird auch von den Unternehmen der Region befürwortet. 29 % der Unternehmen bewerten die Nutzung eines LoRaWAN-Netzes als sinnvoll.

Bisher gibt es nicht viele Unternehmen in der Region Aachen, die die Technologien des IoT nutzen. Dies kann sich künftig, bei weiterem Ausbau der Netze, der Erweiterung der IoT-Technologie und stärkerer Einbindung dieser in wirtschaftliche Prozesse allerdings ändern. Hierüber können weitere Potenziale für die Region entwickelt werden.

Geschwindigkeiten, Datenmengen und Latenzen

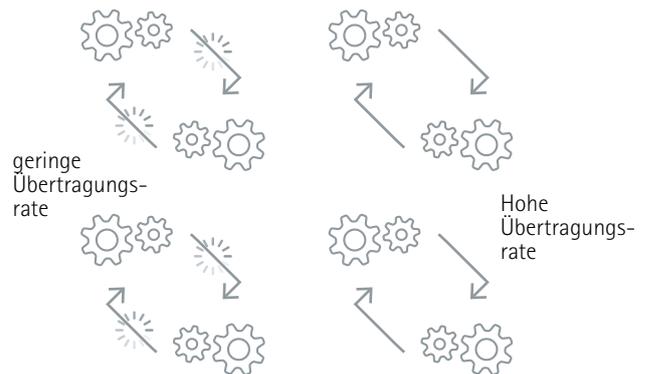
Eines der Aachener Beratungsunternehmen im Bereich IT-Infrastruktur ist die ComConsult GmbH mit Sitz in der Pascalstraße. Geschäftsführer Thomas Simon weiß, dass nicht nur die Notwendigkeit zur Übertragung von deutlich größeren Datenmengen, sondern auch die entsprechende Übertragungsgeschwindigkeit für viele Firmen ein Entscheidungskriterium zur Standortwahl ist.

Mit einem Hyperscale-Rechenzentrum im Rheinischen Revier und einem flächendeckenden 5G-Netz könne man in der Zukunft eine Latenzzeit von einer Millisekunde erreichen. Eine Größenordnung, die beispielsweise eine Voraussetzung ist für das autonome Fahren oder Fliegen, das einen Datenaustausch in Echtzeit braucht. Auch für Firmen, die das taktile Internet einsetzen, um Geräte und Maschinen in Echtzeit zu steuern, ist die Latenzzeit ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Grundlage hierfür ist ein möglichst flächendeckendes Glasfasernetz.

Regionale Anbieter bauen mit am Netz für die Zukunft.

Der Ausbau der IT-Infrastruktur in der Region Aachen liegt auch in der Hand von heimischen Anbietern wie NetAachen und RelAix Networks. Die Unternehmen verlegen in der Region Aachen Glasfaserkabel für schnelles Internet. RelAix-Geschäftsführer Thomas Neugebauer wünscht sich „mehr Selbstbewusstsein in der Region und eine Werbung für das, was wir können“. So baut RelAix unter anderem das Glasfasernetz im interkommunalen Brainergy-Park Jülich, sowie in Gewerbegebieten in Eschweiler, Stolberg und Langerwehe. Im ländlichen Raum werden auch Richtfunk-Strecken mit entsprechenden Anschlüssen gebaut, weil sie schnell umsetzbar sind. Das Unternehmen hat außerdem in ein Rechenzentrum in Aachen investiert, das nach neuesten Normen zertifiziert ist und Unternehmen in der Region neue Datenspeicherkapazitäten ermöglicht.

NetAachen treibt den Ausbau der Glasfasernetze in der Region Aachen bereits seit 25 Jahren voran. Fast alle Gewerbegebiete in Stadt und Städteregion Aachen, aber auch im Kreis Düren und stellenweise im Kreis Heinsberg, sind von NetAachen mit Glasfasernetzen so ausgebaut, dass jedes Grundstück angeschlossen werden kann, häufig auch **redundant**. „Regionale Anbieter spielen eine wichtige Rolle im Strukturwandel“, resümiert Geschäftsführer Andreas Schneider. Denn die IT-Infrastruktur sei für Unternehmen ein wesentliches Ansiedlungskriterium. „Große Rechenzentren konzentrieren sich eher auf die großen Player. Für KMU ist es dagegen wichtig, einen regionalen Ansprechpartner zu haben und zu wissen, wo die Daten sind“. Hierzu bedarf es u.a. regional verteilter Rechenzentren, wie sie bspw. bereits von NetAachen und RelAix betrieben werden. Für die Zukunft muss dieses Angebot bedarfsgerecht erweitert werden und die aktuellen Trends der Technik und Nachhaltigkeit aufnehmen.

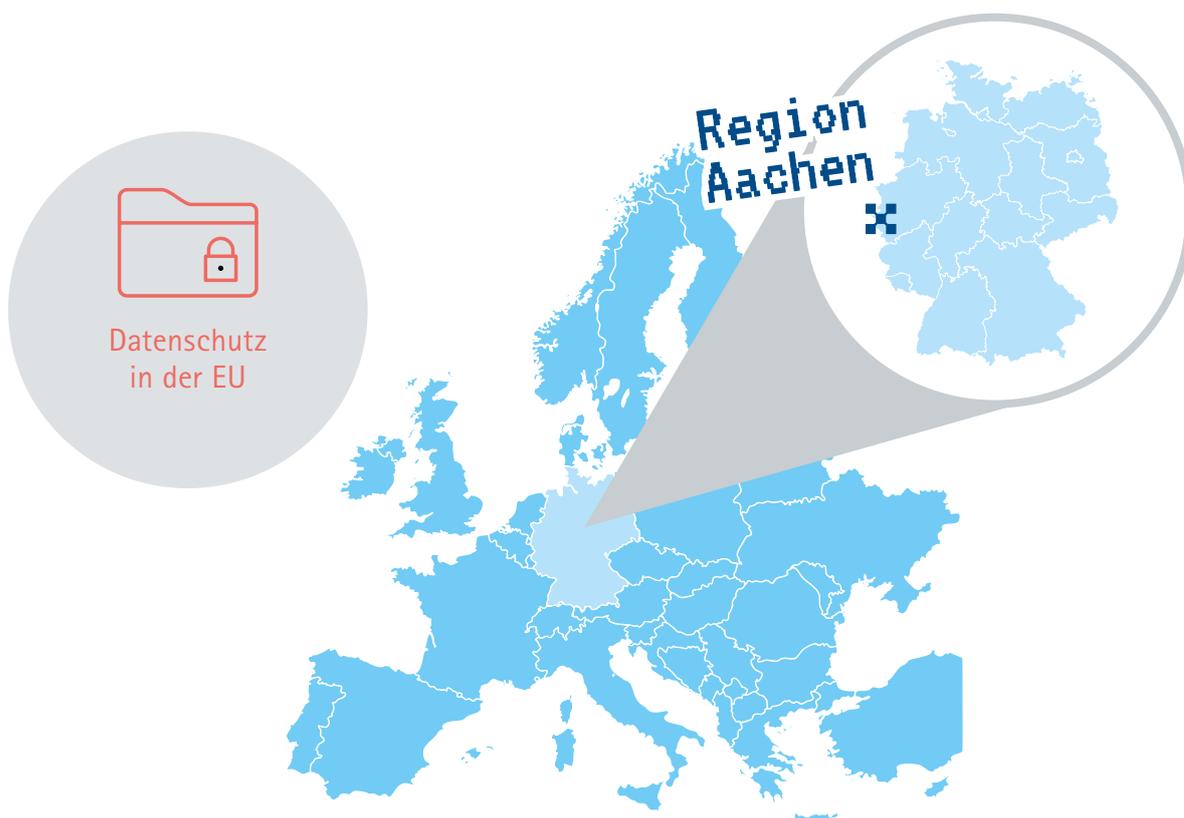


*Mit dem Ausbau der Glasfaserinfrastruktur treffen die ansässigen TK-Unternehmen dabei genau den Nerv der regionalen Unternehmer*innen. 37 % der befragten Unternehmen haben aktuell eine Datenübertragungsrates unter 500 mBit/s und hätten in Zukunft gerne eine Rate von über 500 mBit/s. Dies ermöglicht z.B. schnellere Downloads, auch wenn es mehrere parallele Anfragen durch Mitarbeiter gibt, aber auch den reibungsloseren Ablauf der M2M (machine to machine). Hier könnte die deutlich höhere Bandbreite besonders in großen oder automatisierten Unternehmen einen merkbaren Unterschied machen.*

*28 % der Unternehmen würden ihre Datenübertragungsrates in Zukunft gerne erhöhen und sind mit der verfügbaren Bandbreite unzufrieden – unabhängig wie hoch diese derzeit ist. Hohe Datenübertragungsrates sorgen dafür, dass große Datenmengen schnell runter- und hochgeladen werden können. Das ist wichtig, um z.B. ohne langes Warten spezielle Online-Besprechungen, wie etwa bei der Telemedizin, durchführen zu können oder auch für den reibungslosen Ablauf von Produktionsprozessen (M2M). Außerdem werden hohe Übertragungsrates relevant, um Cloud-Dienste benutzen zu können, über welche große Datenmengen für alle Nutzer zugreifbar werden. Die Verfügbarkeit der höheren Geschwindigkeiten ist jedoch nur bei ausreichendem Breitbandausbau gegeben. Hier sind die TK-Unternehmen und die Gigabitkoordinator*innen der Region bereits aktiv, dennoch bleibt für die Zukunft noch einiges zu tun.*

Die öffentliche Hand braucht digitale Angebote

Bei der regio iT beschäftigt sich Bernhard Barz mit Datenschutz und RZ-Infrastrukturen. Die regio iT ist zertifizierter Dienstleister für die Kommunen und bietet ihnen für die digitale Transformation ein umfangreiches Leistungspaket. Dieses reicht von der Strategieberatung über die Bereitstellung von Software bis hin zu Cloudlösungen und Datensicherheit. Mit dem Strukturwandel werde es neue Themen geben, sagt Barz. Digitale Bürgerdienste oder die Entwicklung von Smart Cities beispielsweise. Auch die Energieverwaltung in kommunalen Gebäuden brauche digitale Lösungen. Für solche Anwendungen seien mehr Rechenleistung und hochverfügbare Verbindungen zu nationalen und internationalen Internetknoten notwendig. Mit zusätzlichen, auf hohe Schutzbedarfe ausgelegten **Edge-Rechenzentren** in der Aachener Region könnten solche Dienstleistungen weiter ausgebaut werden.



Ein großer Teil der befragten Unternehmen kann sich eine Auslagerung der IT unter besonderen Voraussetzungen vorstellen. Dabei müssen vor allem IT-Flächen in der Region Aachen liegen, gut erreichbar, sicher und verfügbar sein. Wirtschaftliche Aspekte müssen erfüllt werden, sprechen in vielen Fällen aber bereits jetzt für eine Auslagerung innerhalb der Region. Die Unternehmen richten dabei auch hohe Ansprüche an die Zertifizierung der Rechenzentren.

Die Auslagerung von Speicher ist prinzipiell weltweit möglich, bringt aber sehr unterschiedliche Datenschutzstandards mit sich. Innerhalb der EU gilt die DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung), die einheitliche und hohe Datenschutzstandards gewährleistet. Außerhalb der EU gelten geringere Datenschutzstandards. Aufgrund der höheren Datenschutzstandards bevorzugen Unternehmen Speicherorte innerhalb der EU, trotz geringerer Speicherkosten im EU-Ausland.

Das vergleichsweise hohe Interesse an der Region Aachen als Standort zeigt die Potenziale der Region in Bezug auf das Anbieten von Speicherorten auf. Bei 22 % der Unternehmen ist eine Anpassung des Speicherorts auch bereits geplant. Dies muss bei der Bewertung der Potenziale der Region Aachen als Standort für Speicherangebote positiv berücksichtigt werden.

E-Government als neues Geschäftsfeld

„Für die Zukunft brauchen wir zusätzliche Kapazitäten in der IT-Infrastruktur. Für uns kommen aus Sicht des Datenschutzes und der Informationssicherheit nur zertifizierte Partner in Frage – am besten aus der Region“, so kdVz-Geschäftsführer Völz. Die kdVz könne noch mehr Leistungen anbieten, da der Bedarf stetig ansteige. Die digitale Transformation der Verwaltungen in der Region könne sich an Strategien in anderen EU-Ländern wie etwa Estland oder den Niederlanden orientieren, wo der Prozess schon deutlich weiter fortgeschritten ist. Dafür werde – neben notwendigen legislativen Anpassungen – ebenso ein konsequenter Ausbau der IT-Infrastruktur benötigt, um Verwaltungen nicht nur auf regionaler Ebene zu vernetzen, sondern auch auf Länder- und Bundesebene. Hier hätten insbesondere Software-Anbieter aus der Region die Chance, neue Geschäftsfelder zu erschließen: Bezahlplattformen, Online-Formulare, digitales Recruiting oder digitale Bürgerbeteiligung bei Stadtplanung und Bauvorhaben seien nur einige Beispiele.



*Das Leistungsangebot von **IT-Outsourcing** variiert von Anbieter zu Anbieter. Aspekte von Leistungsangeboten sind beispielsweise digitale Statusinformationen über den IT- und den Rechenzentrumsbetrieb, höhere Sicherheit und Verfügbarkeit als im eigenen Unternehmen oder eine Anbindung der IT an den schnellsten Internetknoten **DE-CIX**.*

Die wichtigsten Aspekte bei der Auslagerung der IT spielt für die befragten Unternehmen die höhere Sicherheit und Verfügbarkeit (78 %) sowie günstigere Kosten für den IT-Betrieb (57 %), als es im eigenen Unternehmen umsetzbar wäre.

Aufgrund der vergleichsweisen hohen Präferenz für die Region Aachen als Auslagerungsstandort für Speicher, sollte geprüft werden, wie hoch Errichtungs- und Betriebskosten von Rechenzentren in der Region Aachen und somit die einhergehenden Preise für IT-Outsourcing-Angebote sein werden. Durch das in der Region Aachen im Vergleich zu angrenzenden Ballungszentren vorherrschende niedrigere Preisniveau, könnten die beiden Hauptaspekte, Sicherheit (da EU) und (vergleichsweise) niedrige Kosten, vereint werden.

die
Region
Aachen



Hohe Datenschutzstandards



Geringe Latenzzeiten



Vergleichsweise niedrige Kosten



Die Auslagerung der eigenen IT zu einem Rechenzentrumsbetreiber ist eine Form des IT-Outsourcing. Es wird zwischen Hosting- und Housing-Angeboten unterschieden:

Housing bezeichnet die Unterbringung betriebseigener Hardware in einem Rechenzentrum, Hosting wiederum beinhaltet ebenfalls die Hardware. Sie wird vom Anbieter gestellt und auch in einem Rechenzentrum betrieben.

66 % der befragten Unternehmen geben an, sie würden gerne für ihre gesamte IT oder für Teile davon Hosting-Angebote in der Region Aachen nutzen. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Investieren in Hosting- und Housing-Angebote in der Region Aachen lohnenswert ist. Besonders entscheidend hierbei ist, dass durch die Auslagerung des Speichers zu geographisch nah gelegenen Co-Locations, geringe Latenzzeiten (Verzögerungen in der Datenübertragung) sichergestellt werden können. Im Vergleich zu anderen geographisch nah gelegenen Ballungsräumen (z.B. im Ruhrgebiet), die auch geringe Latenzzeiten bieten würden, kann die Region Aachen eventuell in Zukunft sowohl bessere, als auch günstigere Angebote anbieten und somit eine dominante Rolle im Markt einnehmen.

Digital-Strategien von Unternehmen

„Um wettbewerbsfähig zu bleiben, brauchen Unternehmen neue Digital-Strategien“, sagt Tim Wilhelm Hammer. Seine Firma, Hammer Advanced Logistics, habe Millionensummen investiert, um die steigenden Anforderungen auf dem Logistik-Markt erfüllen zu können und hochflexibel zu sein. Auf dem Logistik Campus Eschweiler wurden sämtliche Betriebsabläufe digitalisiert. Im Kleinteile-Lager beispielsweise bewegen Roboter die Transportbehälter. Die Auftragsbearbeitung läuft im ständigen Datenaustausch mit den Kunden und erfolgt über ein eigenes Rechenzentrum. Inzwischen verfügt Hammer auch über eine eigene Abteilung zur Softwareentwicklung. Die Idee: Maßgeschneiderte Lösungen zu bieten, die als Lizenz-Produkt weiterverbreitet werden.

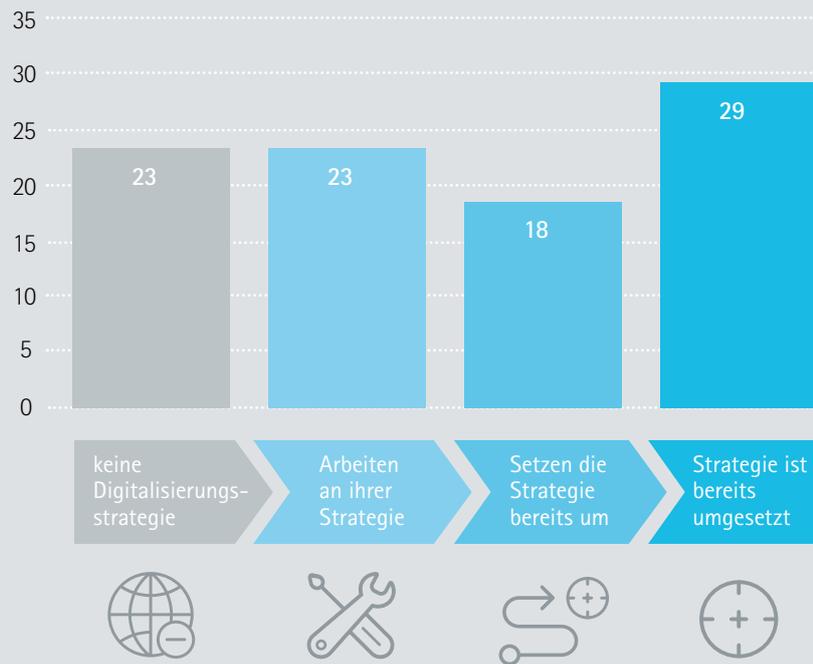
Logistik 4.0 in Eschweiler erleben

Tim Wilhelm Hammer denkt noch weiter. Dank der effizienten Nutzung vorhandener Daten soll die Logistik künftig transparenter, proaktiver und folglich effizienter werden. „Diese Denkrichtung wird oft unter dem Begriff Industrie/Logistik 4.0 zusammen-

gefasst, welche versucht, von der Rohstoffgewinnung bis zum Konsum und der Entsorgung alle Warenströme zu optimieren und die Produktionskosten zu senken“, sagt Hammer. Sein Unternehmen wird mit ausgewählten Partnern zusammenarbeiten, beispielsweise Eschweiler Nachbarfirma QCG Computer GmbH, die mit Server-Anlagen in vielen Bereichen wie Robotik, KI oder **Computer Vision** vertreten ist, oder der Technologieberatungsgesellschaft DETECON, einem Tochterunternehmen der deutschen Telekom.

Geplant ist ein Hyperconnectivity Lab am Standort Eschweiler, das in 2023 in Betrieb gehen soll. Hammer will hier eine Community aufbauen und Industrie/Logistik 4.0 erlebbar machen. Zu diesem Zweck werde mit den Partnern sowohl Software als auch Hardware entwickelt, um Daten zu generieren und diese auszuwerten.

Digitalisierungsstrategie in Unternehmen



*Der Bedarf nach einer Digitalisierungsstrategie zur zukunftsorientierten IT-Infrastruktur steigt. Durch die Digitalisierung eines Unternehmens kann dessen Effizienz beträchtlich gesteigert werden. Prozesse können vereinfacht und die Mitarbeiter*innen in ihrer Arbeit unterstützt werden. Eine umfassende Digitalisierungsstrategie ist notwendig, um Voraussetzungen zu schaffen und ineinandergreifende Prozesse zu entwickeln.*

76% der befragten Unternehmen haben oder arbeiten aktuell an einer Digitalisierungsstrategie. 51% befinden sich bereits in der Umsetzung oder haben die Strategie umgesetzt. Das Ergebnis verdeutlicht den Bedarf nach einer umfassenden und fortschrittlichen IT-Infrastruktur der Unternehmen. Ein Großteil der Unternehmen hat bereits mit der praktischen Umsetzung begonnen, jedoch befinden sich viele Unternehmen noch in einer Arbeitsphase. Um die erfolgreiche Digitalisierung sicherzustellen, ist es notwendig, Unternehmen durch Expertenwissen zu unterstützen.

Maßnahmen gegen den Fachkräftemangel

Eine regional abgestimmte Strategie zum Ausbau der IT-Infrastruktur könnte sich nicht zuletzt auch positiv auf den Arbeitsmarkt auswirken. Bundesweit ist 2021 die Zahl freier Stellen für IT-Fachkräfte branchenübergreifend auf 96.000 gestiegen – ein Plus von zwölf Prozent gegenüber 2020. Eine leistungsstarke IT-Infrastruktur ermöglicht nicht nur neue Geschäftsmodelle und Branchen, sondern wird dadurch auch zum Zugpferd für die Fachkräfte mit entsprechenden Kompetenzen. Thomas Simon von der ComConsult GmbH nennt als Beispiel den Anschluss an internationale Internetknoten: Aktuell würden sich die Rechenzentren von Spiele-Entwickler*innen wegen der sehr kurzen Latenzzeiten eher im Raum Frankfurt ansiedeln.

Durch die konstant steigende Nachfrage an IT-Dienstleistungen und den daraus folgenden Digitalisierungsdruck werde der Fachkräftemangel einen weiteren großen Schub erhalten. Neben Unternehmen sieht Marco Lindow, Personalmanager der regio iT, diesbezüglich auch die Politik in der Verantwortung, für optimale Rahmenbedingungen sowie die Qualifizierung von Quereinsteiger*innen und Nachwuchskräften zu sorgen. Dazu gehöre auch eine gezielte Öffnung für den internationalen Arbeitsmarkt: Bürokratische Prozesse müssten verschlankt, bei internationalen Fachkräften Aufmerksamkeit für die Möglichkeiten in der Region geweckt und diese anhand umfangreicher Maßnahmen gut integriert werden.

Auch Markus Holländer, CEO der ITERACON GmbH in Übach-Palenberg, macht sich Gedanken zur Fachkräfte-Situation. „Wir müssen es schaffen, höherwertige Job zu bieten. Die Anforderungen in der IT steigen ständig.“ Deshalb sei es wichtig, dem Markt voraus zu sein. „Wenn es interessante Unternehmen gibt, können wir auch die Fachleute hier in der Region halten“, ist Holländer überzeugt.

Die Region Aachen muss stärker als IT-Standort wahrgenommen werden. Ein Imagewandel kann durch einen konsequenten Ausbau der IT-Infrastruktur gelingen. Je vielfältiger hier die Möglichkeiten sind, desto interessanter wird die Region für Investor*innen unterschiedlicher Branchen. Auch deshalb wäre eine digitale Gesamtstrategie ein wichtiger Schritt, Kompetenzen zu identifizieren und zu bündeln und Infrastruktur-Maßnahmen bedarfsgerecht auszubauen.

Forschungslandschaft als Innovationsmotor

Laut einer Wirtschaftsstudie der Prognos AG für die Region Aachen gab es zwischen 2016 und 2020 im Leitmarkt Informations- und Telekommunikationswirtschaft die stärkste Beschäftigungsdynamik mit einem Plus von fast 16 Prozent. Ein Grund sei die hohe Dichte an Universitäten und Forschungseinrichtungen. Sie seien wichtige Innovationstreiber und hätten mit ihren Ausgründungen und zahlreichen Kooperationen mit Unternehmen starken Einfluss auf die digitale Transformation. Ein Beispiel von vielen ist die Zusammenarbeit der Spedition Hammer mit dem FIR (Institut Forschung-Innovation-Realisierung) an der RWTH Aachen. Ziel ist die Identifizierung neuer Branchentrends. Das FIR verfügt über eine Demonstrationsfabrik, in der Lösungen entwickelt und getestet werden, um sie später in Alltagsanwendungen zu übertragen. Das Logistik-Unternehmen Hammer hat das Potenzial der Zusammenarbeit mit der Forschung schon früh erkannt und sich 2012 im Cluster Logistik des RWTH Aachen Campus immatrikuliert.

Hochschulen und Unternehmen kooperieren mit Erfolg

Mit 150 Jahren Firmengeschichte investiert auch das Dürener Traditionsunternehmen Carl KRAFFT & Söhne GmbH & Co.KG in digitale Prozesse, um neue Kompetenzfelder zu erschließen. Dazu kooperiert KRAFFT – ein weltweit agierender Anlagenbauer und spezialisiert auf Walzen, rotations-symmetrische Bauteile und Maschinenbauanwendungen – mit der FH Aachen. Eines von vielen Projekten ist „CARL“, bei dem es um Walzen geht, die in der Papierindustrie eingesetzt werden und dort vielen verschiedenen Belastungen standhalten müssen. Um ihren Einsatz rund um die Uhr zu gewährleisten, müssen sie gewartet oder ausgetauscht werden. Die Wartungsintervalle werden künftig digital optimiert ermittelt, denn jeder ungeplante Ausfall kostet den Kunden viel Geld. Hierzu wurde im Rahmen eines gemeinsamen Projekts von KRAFFT mit dem IAAM der FH Aachen (Institut für angewandte Automation und Mechatronik) ein Walzen-Sensor entwickelt.

Peter Kayser, Geschäftsführender Gesellschafter des Dürener Unternehmens, sieht Chancen und neue Absatzmöglichkeiten in dem intelligenten, Cloud-basierten System: „Die Technologie soll den Menschen unterstützen – der Mensch muss aber die Entscheidungshoheit behalten.“ Wachsamkeit fordert er außerdem bezüglich der Abhängigkeit von außereuropäischen Cloud-Anbietern. „Wir brauchen eine europäische Cloud-Lösung und auch einen Messenger-Dienst, der nicht in den USA, sondern in Europa verwaltet wird.“ Die Digitalisierung möchte das Unternehmen gezielt einsetzen, um innovative Lösungen zu entwickeln, die neue Produkte mit erheblich verbesserten Kundennutzen hervorbringen. Hierzu plant KRAFFT den Aufbau eines Kompetenzzentrums, wo sich die Kund*innen über Innovationen wie den Walzen-Sensor informieren können.

IT-Sicherheit: Für Firmen überlebenswichtig

Die Digitalisierung eröffnet den Unternehmen vielfältige Möglichkeiten für neue Geschäftsfelder und steigert ihre Wettbewerbsfähigkeit. Auf der anderen Seite birgt der digitale Wandel auch Sicherheitsrisiken. Um diese zu erkennen und Gegenstrategien zu entwickeln, brauchen die Unternehmen Fachleute. Die FH Aachen bildet als eine der führenden Standorte in Deutschland im Lehrgebiet „Datennetze, IT-Sicherheit und IT-Forensik“ diese in Unternehmen hoch begehrten Expert*innen aus. Firmen brauchen gleichzeitig aber auch einen Zugang zu einer sicheren IT-Infrastruktur in der Region und Dienstleister*innen, die entsprechende Lösungen anbieten.

Steigende Anforderungen an die IT

Thomas Neugebauer, Geschäftsführer von RelAix Networks, sieht aufgrund der hohen personellen und technischen Anforderungen in Verbindung mit eigenen Servern gerade für KMU einen großen Nutzen an der Auslagerung in regionale Rechenzentren: „Bei einem eigenen Server im Unternehmen brauche ich IT-Spezialist*innen, technische Kenntnisse, Energieversorgung, Klimatisierung und einen hohen Zugangsschutz. Unser Rechenzentrum bietet eine schnelle Verbindung zu den Unternehmen, ist bezahlbar und wir sind nah an den Kund*innen, wenn mal etwas nicht läuft.“ Den größten Schutz vor Cyber-Attacken biete dabei ein hybrides Konzept – „ein Teil der Daten bleibt auf dem Firmengelände, ein Teil im Rechenzentrum des Anbieters.“ Der konkrete Bedarf an kleineren Rechenzentren solle dementsprechend auch aus dieser Perspektive ermittelt werden.

Es gibt keine 100 % Sicherheit

Dass es eine hundertprozentige Sicherheit nicht gibt, haben viele Unternehmen in der Region Aachen spüren müssen, die in den vergangenen Jahren Opfer solcher Angriffe geworden sind. Nur wenige sprechen so offen darüber wie die KISTERS AG, Anbieterin von Software, Hardware und Bauplanung für innovative technische Lösungen im Umweltbereich. KISTERS will durch den offensiven Umgang mit dem Thema vor allem informieren, was bei einem Angriff zu tun ist. Die Firma ist vor einiger Zeit Ziel eines solchen Angriffs geworden. Vorstand Klaus Kisters berichtet, im Unternehmen seien auch schon vor dem Angriff alle gesetzlichen Vorgaben und Empfehlungen des BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) erfüllt worden. Mit Dr. Heinz-Josef Schlebusch beschäftigt das Unternehmen einen hauptamtlichen CISO (Chief Information Security Officer). Das Unternehmen verfüge über entsprechende Zertifizierungen und schule regelmäßig die Belegschaft.

Ein Hackerangriff kommt unverhofft

Und dennoch: Anfang November 2021 gab es einen Hackerangriff mit Ransomware als Mittel einer digitalen Erpressung. Weil das Rechenzentrum permanent überwacht wird, fiel der Angriff schnell auf, und die Expert*innen konnten zügig reagieren. „Wir haben sofort unsere Notfallpläne umgesetzt und weltweit den Stöpsel gezogen, um alle Verbindungen zu den Kund*innen und unseren Niederlassungen zu kappen,“ erinnert sich Klaus Kisters. Als nächstes informierte er Polizei und BSI sowie die ZAC, die

Zentrale Ansprechstelle Cybercrime des Landeskriminalamtes, die in der Firma Ermittlungen aufnahmen. Deren wichtigster Hinweis war, keine aktuell installierte Software wiedereinzusetzen, sondern das komplette IT-System vom Grund neu aufzubauen. „Wir haben nicht nur von unseren Kund*innen eine große Solidarität erfahren, sondern wurden von den Behörden in der ganzen Phase gut unterstützt. Sie haben das alles sehr ernst genommen“, betont Klaus Kisters. Er rät Firmen, die Opfer von Angriffen werden, die Behörden einzuschalten. CISO Schlebusch weist darauf hin, dass Cyberkriminalität weltweit zunehme und betont, dass der geschätzte, weltweite Gesamtschaden 2021 etwa sechs Billionen US-Dollar betrage, Tendenz steigend.

In derselben Nacht des Angriffs auf KISTERS wurden etliche Aachener Firmen Opfer einer solchen Cyber-Attacke, berichtet Klaus Kisters. Für sein Unternehmen war der Vorfall trotz einer Versicherung vor allem kostspielig. „Wir haben sechs Wochen gebraucht, um das Unternehmen wieder aufzustellen.“ Dabei haben auch die soliden Vorsorgemaßnahmen durch gute Backups und Archive geholfen. Nach vier Monaten hieß es dann wieder „volle Kraft voraus“ in den Normalbetrieb.

Als Konsequenz aus dem Cyberangriff hat die KISTERS AG ihre IT-Mannschaft stark vergrößert, in die Systemverwaltung und in zusätzliche IT-Sicherheit investiert. Außerdem hat sie das Risiko verlagert, indem mögliche Einfallstore für Kriminelle wie der E-Mail-Verkehr in die Hersteller-Cloud verlagert wurden. Regelmäßige Penetrationstests simulieren Angriffe und prüfen die Sicherheit von außen und innen. Außerdem ist die KISTERS AG Teil der Cyber Alliance des BSI, einem Netzwerk, in dem Wissen und Erfahrungen zum Thema IT-Sicherheit ausgetauscht werden. CISO Heinz-Josef Schlebusch und Klaus Kisters sind überzeugt: „Die digitale Transformation ist zum Scheitern verurteilt, wenn man nicht die Sicherheit verbessert und die Budgets erhöht.“



*Eine **redundante** IT-Anbindung ist insbesondere auch durch die Digitalisierung und die Auslagerung von IT- und Storage-Systemen in die Cloud überlebenswichtig für die Unternehmen. Ausfälle können bei Bauarbeiten im Umfeld des Gebäudes oder der IT-Netzwerkknoten aber auch bei einem Ausfall des Netzwerkproviders entstehen. Es drohen: Schadenersatzforderungen und Konventionalstrafen, Verlust der Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit, Umsatzverlust, Datenverlust und Datenmanipulation, Verlust von Marktanteilen und Imageschäden. Deshalb sind die Akteur*innen der Region dazu angehalten, zukünftig verstärkt für redundante Anbindungen der regionalen Unternehmen einzustehen.*

Kritische Infrastruktur: Hybrid-Lösungen für mehr Sicherheit

IT-Sicherheit ist auch für den Unternehmensverbund Kreiskrankenhaus Mechernich GmbH immer ein Thema. Zum Verbund gehören mehrere Einrichtungen im Kreis Euskirchen und der Eifel. Geschäftsführer Thorsten Schütze und sein IT-Team wollen die Patient*innenversorgung mit digitalen Lösungen verbessern. Hintergrund ist das Krankenhauszukunftsgesetz, ein Investitionsprogramm von Bund und Ländern für die Digitalisierung und Cybersicherheit von Kliniken. Die Kreiskrankenhaus Mechernich GmbH hat inzwischen große Teile der Patient*innenakte komplett digitalisiert. Darunter zum Beispiel die Medikation, Fieberkurve, Wund- und Spezialdokumentation sowie die Verlaufsdocumentation. Zurzeit wird unter anderem das Pflege- und Prozessmanagement eingeführt. Das Pflegeprozessmanagement ist schon automatisiert: Bis Ende 2024 will die Kreiskrankenhaus Mechernich GmbH alle Maßnahmen zur Digitalisierung umgesetzt haben.

Um die Sicherheit der sensiblen Patient*innendaten kümmere sich ein Team von neun IT-Fachkräften. Gespeichert werden die Daten in zwei eigenen Rechenzentren, die räumlich voneinander getrennt sind, um eine höchstmögliche Redundanz zu gewährleisten. Regelmäßige Backups seien Standard, eine regelmäßige Schulung des Personals ebenfalls. Allerdings fehle es an Personal und der nötigen Finanzierung, sagt Schütze. Digitalisierung und Support kosteten Geld. „Wir brauchen dazu eine fortlaufende Finanzierung von zusätzlich bis zu 400.000 Euro pro Haus und Jahr“, fordert der Geschäftsführer. Er mahnt auch standardisierte Prozesse an. Wünschenswert sei zum Beispiel ein zentrales Patient*innenportal für alle Krankenhäuser in NRW.

Der digitale Umbau der Krankenhäuser in der Region, eine stärkere Vernetzung der Häuser untereinander, aber auch vernetzte Medizingeräte verursachen alleine in dieser Branche einen gewaltigen Zuwachs an Datenmengen. Damit steigt in der Region Aachen die Nachfrage nach einer sicheren IT-Infrastruktur, die mit den hohen deutschen und europäischen Standards Schritt halten kann. Gebraucht werden beispielsweise Hybrid- und Private-Cloud-Umgebungen als sichere Alternative zu den Public Clouds. Räumlich getrennte Rechenzentren oder Hybrid-Lösungen mit regionalen Anbietern seien notwendig, damit bei einem möglichen Ausfall eines Systems auf Zweit- und Drittstrukturen zurückgegriffen werden kann. Diese Entwicklung eröffne auch IT-Dienstleistern neue Marktchancen und Anwendungsmöglichkeiten.

„Digitalisierung souverän gestalten“

„Viele Studien sagen, dass die Gefahr durch Cyber-Angriffe die größte ist für Unternehmen,“ betont Dr. Oliver Grün. Es seien Investitionen in mehr Sicherheit notwendig. Dazu gehöre auch eine Cyber-Versicherung. Diese Versicherung sei eine Investition, da diese nur in einem aufwändigen Prüfprozess zu erlangen sei. „Diese Prüfroutine ist immer auf dem aktuellen Stand und legt die Probleme wie etwa die Verteilung der Administratorenrechte offen,“ sagt Grün.

Er ist außerdem ein Verfechter einer digitalen Souveränität. „Daten-Souveränität alleine hilft dabei nicht. Wir müssen das geistige Eigentum der digitalen Souveränität gestalten und nicht nur anwenden. Dazu gehört für mich zum Beispiel Software, die aus Europa kommt.“ Grün hat dafür einen Vorschlag: „Wir sollten in der EU bei Ausschreibungen die digitale Souveränität zum Maßstab machen und europäische Hard- und Software bevorzugen. Warum verkauft zum Beispiel die Telekom Produkte von Huawei statt Produkte von LANCOM Systems aus Aachen?“

Auch als Präsident des BITMi setzt sich Dr. Oliver Grün für mehr digitale Souveränität ein. Das bedeute gleichwohl nicht, „dass wir alles selbst machen müssen, jedoch müssen wir zumindest in die Lage kommen, insbesondere in kritischen Bereichen frei zu entscheiden, auf welche Technologien wir zurückgreifen wollen bei der Gestaltung der digitalen Transformation.“ Der BITMi fordert daher in seinem Papier „Digitalisierung souverän gestalten“, dass die Politik stärker auf die Innovationskraft der in Deutschland und Europa mittelständisch geprägten Digitalwirtschaft setzen und ihre Stärken fördern solle. „Die Bundesregierung muss in ihrer Digitalstrategie deshalb die digitale Souveränität zum Leitmotiv machen.“



**„Digitale“
Leuchttürme
in der
Region Aachen**

„Digitale“ Leuchttürme in der Region Aachen

„Digitale“ Leuchttürme: Initiativen und Projekte

Im Sommer 2022 waren bei der Zukunftsagentur Rheinisches Revier über 100 Strukturwandelprojekte gelistet, die entweder einen festgelegten Förderzugang haben oder deren Projektantrag bereits bewilligt wurde. Mit und ohne Kontext zum Strukturwandel im Rheinischen Revier entwickeln sich in der Region Aachen eine Vielzahl an Projekten mit ganz besonderem Charakter. Beispielhaft sollen hier einige Projekte aus der Region Aachen aufgeführt werden, die Innovationen fördern und besonderen Vorbildcharakter aufweisen. Gleichzeitig lassen sie aufgrund ihrer Grundausrichtung einen erheblichen Bedarf an einer leistungsfähigen IT-Infrastruktur erwarten.



ACCord-Testfeld „Stadt“ am Campus Melaten in Aachen

Mobilität und Logistik

Automatisiertes und vernetztes Fahren bietet großes Potenzial für die Steigerung der Verkehrssicherheit und -effizienz sowie gesellschaftlicher Teilhabe. Jedoch stellt die Entwicklung entsprechender Fahrzeuge alle Akteure vor immense Herausforderungen. Als technologisch komplexes System bestehend aus Verkehrs-, Kommunikations- und IT-Infrastruktur sowie automatisierten und vernetzten Fahrzeugen muss im realen Verkehr in Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern eine stets fehlerfreie Funktion sichergestellt werden. Die Region Aachen zählt zu den Vorreitern bei der Erprobung des Autonomen Fahrens: Mit dem *Korridor für neue Mobilität Aachen-Düsseldorf (ACCord)* hat die RWTH Aachen University gemeinsam mit der Stadt Aachen und weiteren Projektpartnern eine bislang einzigartige Testinfrastruktur für **Autonomes Fahren** geschaffen. Innerhalb von zwei Jahren wurden sechs neue Testfelder mit Infrastruktursensorik für die Interaktion mit Versuchsfahrzeugen ausgestattet. Um vielfältige Verkehrsszenarien abbilden zu können, enthält der Korridor einen Autobahnabschnitt, einen urbanen und einen ländlichen Bereich. Die hochgenaue Erfassung von anonymisierten Verkehrsdaten, ins-

besondere der Trajektorien aller Verkehrsteilnehmenden, erlaubt – über die Speicherung und Verarbeitung der Daten hinaus – die Erstellung digitaler Zwillinge der Testfelder und die Ableitung von repräsentativen Verkehrsszenarien. Die so erfassten Verkehrsszenarien können darüber hinaus in Entwicklungsumgebungen integriert werden und ermöglichen mit Hilfe von Simulationen die kosteneffiziente Validierung von neuen Fahrfunktionen, bevor diese weiterentwickelt und anschließend auf abgeschlossenen Teststrecken oder Testfeldern im Realverkehr erprobt werden können. Es wird angestrebt, die neu aufgebaute und bislang einmalige Infrastruktur durch weitere Partner und Förderungen nachhaltig zu betreiben und auch externen Nutzern zur Verfügung zu stellen, um den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort in Aachen und NRW auch vor dem Hintergrund des Strukturwandels des Rheinischen Reviers innovativ und systematisch weiterzuentwickeln.

Schon vor vier Jahren hat sich die Stadt Aachen gemeinsam mit Maastricht, Hasselt, Heerlen und Lüttich der europäischen *UAM (Urban Air Mobility)-Initiative* angeschlossen. Es sollen die Potenziale innovativer Luftfahrzeuge in der Grenzregion untersucht



EULE (Europäische UAV (Unbemannte Flugsysteme)-unterstützte Transport-Lösungen für Medizinische Güter)

werden. Im Rahmen der UAM-Initiative sind mehrere Projekte gestartet worden mit der Intention, Anwendungen unbemannter Flugsysteme bis hin zu Lufttaxis zu planen und zu demonstrieren. Eines dieser Projekte heißt *EULE (Europäische UAV (Unbemannte Flugsysteme)-unterstützte Transport-Lösungen für Medizinische Güter)*. Zwischen Krankenhäusern, Laboren und Apotheken im Rheinischen Revier und der Euregio Maas-Rhein müssen permanent Medikamente, Blutproben und -konserven, Gewebeprobe oder andere Güter transportiert werden. Fluggeräte haben dabei gegenüber Autos Vorteile: Der Luftweg ist meist kürzer, Staus und Umleitungen kommen nicht vor und der gesamte Transport ist dank elektrischem Fluggerät lokal emissionsfrei. Damit die Flugobjekte sich sicher im Luftraum bewegen können, wird eine ausgearbeitete Luftraumintegration unter Zuhilfenahme eines 5G-vernetztes Datenmanagement benötigt. Außerdem müssen die Transporte in die Infrastruktur der belieferten Krankenhäuser und Labore eingebunden werden.

Ein konkreter Anwendungsfall ist der Transport von Hornhautpräparaten zwischen Krankenhäusern im rheinischen Revier. Dieser wird seit Juli 2022 in enger Kooperation mit der Hornhautbank der Uniklinik RWTH Aachen erforscht. Derzeit werden Spender-Hornhäute einzeln mit Pkw zu den Transplantationszentren in Nachbarstädten gefahren. Die unbemannten EULE-Fluggeräte können die Kliniken deutlich schneller, effizienter und nachhaltiger erreichen.

In Mechernich ist ein *Aus- und Weiterbildungszentrum für klimaneutrale und digitale Mobilität der Regionalverkehr Köln GmbH (RVK)* geplant. Bei dem Strukturwandelprojekt steht die Kompetenzförderung von Menschen im Mobilitätssektor im Vordergrund. Sie sollen neue digitale Berufsfelder kennenlernen und sich mit digitalen Entwicklungen vertraut machen, die künftig ihren Arbeitsplatz bestimmen. Zur Infrastruktur wird neben Schulungsräumen auch ein Fahrsicherheitszentrum mit Testgelände für autonomes Fahren gehören sowie eine Tankstelle für alternative Antriebe wie etwa Wasserstoff, Biomethan und Strom.

Unter der Federführung der EVS (Euregio Verkehrsschienennetz GmbH) soll in Stolberg der sogenannte *EUREGIO-Railport* entstehen. Dieses Strukturwandel-Projekt soll Firmen in der Region einen Zugang zum Schienengüterverkehr mit direktem Anschluss an den Rotterdamer Hafen ermöglichen. Die Planungen gehen dabei über einen reinen Container-Umschlagplatz mit innovativer Verladetechnik hinaus, denn es geht auch um die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Deshalb ist auf den angrenzenden Flächen des Terminals ein *LMCS (Logistic Mobility Campus Stolberg)* geplant. Ein Gewerbepark, auf dem sich Forschungseinrichtungen und Unternehmen ansiedeln können, die Güter verarbeiten oder veredeln. Expert*innen gehen von etwa 500 Arbeitsplätzen aus, die im LMCS entstehen könnten.

Energie

Das neue *Fraunhofer-Zentrum Digitale Energie* will die Energiewende in der Region mitgestalten und Grundlagen schaffen für technisch zuverlässige, sichere und wirtschaftliche Energieinfrastrukturen. Weitere Fraunhofer-Institute und die RWTH Aachen bringen ihre Expertise zur Digitalisierung und der damit verbundenen IT-Sicherheit im Energiesektor sowie zu Finanzierungsmöglichkeiten ein. Das Zentrum will im Bereich Forschung und Entwicklung neue Technologien und Geschäftsmodelle anstoßen, mit Aus- und Weiterbildung neues Fachpersonal gewinnen und im Bereich Testen und Prüfen die Forschungsergebnisse auf ihre Praxistauglichkeit untersuchen. Die Forscher*innen wollen außerdem Werkzeuge und Handlungskonzepte entwickeln, um Bedrohungen durch IT-Angriffe auf Energiesysteme zu erkennen und abzuwehren. Für Unternehmen und den öffentlichen Sektor wird das Fraunhofer Zentrum Digitale Energien Dienstleistungen anbieten, etwa Planung und Betrieb von sektorengekoppelten, automatisierten Energiesystemen oder den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien wie Blockchain in Energiesysteme.

Mit der *Energielandschaft Anna 4.0* wird in Alsdorf ein nachhaltiges Energiekonzept entwickelt, um eine völlig neue Art von Quartier zu entwickeln. Rund um das ENERGETICON entsteht dabei ein Quartier mit Hallenbad, Mobilitätshub, Gewerbe und Schulungsangeboten. Im Mittelpunkt der Quartiersentwicklung wird die zukunftsweisende Energieversorgung stehen. Die Energieversorgung erfolgt über Grubenwasserthermie, eine intelligente Wärmepumpentechnik (Luft- und Wasser), bereits installierte und neu zu errichtende PV- und mehrere Vertikal-Windkraftanlagen. Ein Batteriespeicher dient zur Energiepufferung. In einer großen Windkraftgondel wird ein 3D-, **AR (Augmented Reality)** - und VR (Virtual Reality)-Laboratorium (Lab) entstehen. Außerdem ist sie als Energiemanagement-Zentrale geplant. Alle Teile dieses Energiesystems sollen intelligent miteinander vernetzt werden und über eine zentrale Systemlösung steuerbar sein.

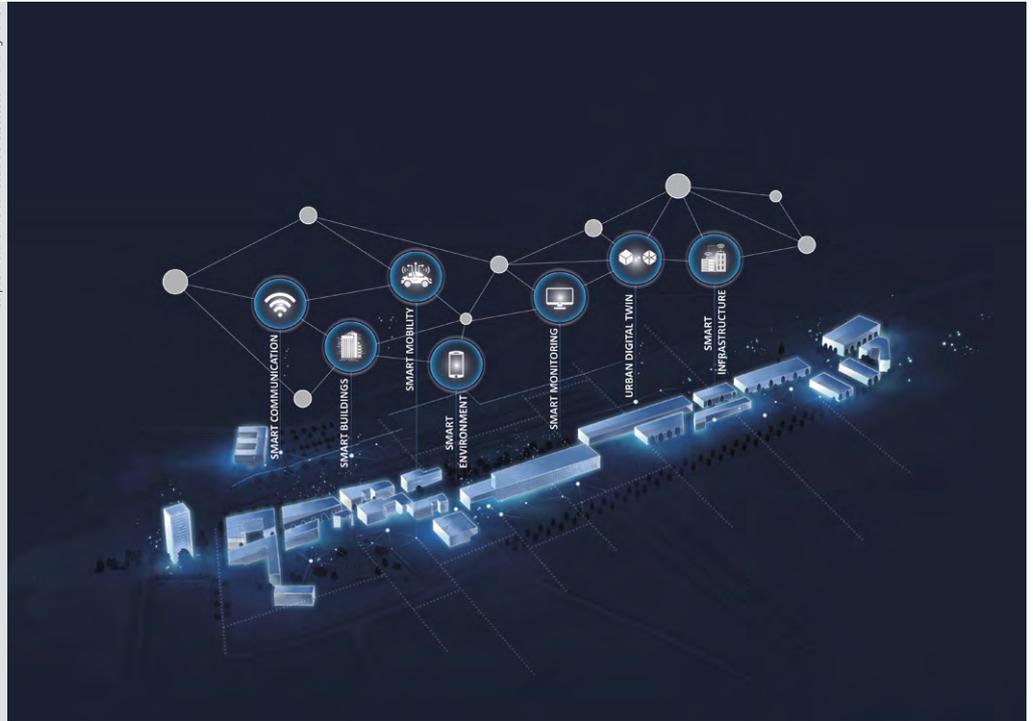
Ein weiterer Fokus des Projektes liegt auf der Qualifizierung im Umgang mit digitalen Anwendungen in der neu zu errichtenden Windkraftgondel auf dem Gelände des ENERGETICON. Zur Stärkung des lokalen Arbeitsmarkts wird in der Gondel ein IoT-Lab zur berufsbegleitenden Fort- und Weiterbildung aufgebaut. Gleichzeitig ist das IoT-Lab die Zentrale für die Steuerungsplattform und visualisiert Erzeugung sowie Verbrauch der angeschlossenen Komponenten. Somit werden Fachkräfte durch unterschiedliche Seminar- und Kursangebote über neue Technologien wie **VR** oder **AR** informiert und befähigt diese anzuwenden. Das Projekt liefert einen signifikanten Beitrag zu den Bereichen Sektorenkopplung, Strukturwandel, Nachhaltigkeit, Wissenstransfer und intelligente Energiesteuerung. Die enge Verknüpfung zwischen Energie- und Dateninfrastruktur wird hier mit modernen Anwendungen direkt erlebbar gemacht.

Die Kupferstadt Stolberg, traditionell durch Industrie geprägt, weist auch heute einen hohen Industriebesatz auf. Damit ergeben sich im Strukturwandel besondere Herausforderungen für die energieintensiven Unternehmen. Auch für den Standort Kupferstadt Stolberg geht es darum, attraktiv zu bleiben und sich zukunftsfähig aufzustellen. Besondere Brisanz und Dringlichkeit haben die Entwicklungen entlang der „*Grünen Talachse*“ durch das Hochwasserereignis im Juli 2021 erfahren. Gleichzeitig ist bei den Unternehmen eine Aufbruchstimmung zu spüren, beim Wiederaufbau die Weichen im Strukturwandel und in der Energiewende zu setzen. Genau hier sollen Projekte der „Grünen Talachse 2030“ ansetzen.

Die Idee: 11 Stolberger Industrieunternehmen gehen die Energiewende im Schulterschluss mit dem regionalen Energieversorger, dem Netzbetreiber und der Kommune gemeinsam an. Ziel ist die Umstellung der Produktionen auf grüne, nachhaltige Energieversorgung verknüpft mit intelligenter Energienutzung. Erster Meilenstein ist beispielsweise ein Fernwärmenetz, gespeist aus den Abwärmepotentialen der Industrieprozesse, mit dem andere Unternehmen, kommunale Liegenschaften und Privathaushalte mit Wärme versorgt werden können. Statt Gas und Öl sollen zukünftig Wind- und Solarenergie, sowie Wasserstoff genutzt werden. Durch die intelligente Vernetzung von Produktionsprozessen und Energieversorgung soll nicht nur Fernwärme, sondern auch eine Idee der industriellen Energiewende transportiert werden.



GRÜNE
TAL
ACHSE



Nachhaltiges Wirtschaften, Bauen und Produktion

Die Stadt Aachen wurde im April 2022 von der EU-Kommission zusammen mit 99 weiteren Städten für die EU-Mission „100 klimaneutrale und Smart Cities“ ausgewählt und schärft damit ihr Profil als Klimaschutz-Stadt: mit einem hohen Grad an Innovation soll die Klimaneutralität bis 2030 erreicht werden. Auch im Rheinischen Revier liegt der Fokus vieler Ideen und Projektskizzen auf einem nachhaltigen Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz. Dazu gehört die Förderung der biologischen Vielfalt sowie der schonende Umgang mit Böden und Wasser. Betont wird zudem die Bedeutung einer regionalisierten, kreislauforientierten Wirtschaft, nicht nur in Bezug auf die Energieversorgung, sondern auch in Bezug auf Rohstoffe. Die Themen sind daher von großer strategischer Bedeutung und leisten einen wichtigen Beitrag zu der im Wirtschafts- und Strukturprogramm formulierten Vision, dass das Rheinische Revier im Jahr 2038 die Region sein wird, in der die Ziele des Europäischen Green Deal am konsequentesten umgesetzt wurden.

Mit dem „*Innovationsquartier Düren*“ entsteht am Dürener Bahnhof auf rund 11 ha und mit einer Investitionssumme von 400 Mio. Euro ein neues gemischtes Stadtquartier mit einer nachhaltigen und smarten Infrastruktur und Nutzungen als Dürens Visitenkarte im Strukturwandel. Durch die Erstellung eines digitalen Zwillings auf **BIM**-Basis sollen verschiedene Smart City-Anwendungen zur Lichtsteuerung, Energieerzeugung, Wasser- und Abfallwirtschaft in einer Quartiers-App zusammengeführt werden. In zahlreichen Kooperationsprojekten arbeiten lokale Industrieunternehmen, regionale Forschungstreiber und Start-ups an der Dekarbonisierung der Industrie.

Ein Beispiel ist die *Modellfabrik Papier* Düren in der die energieintensive Papierindustrie, die seit 200 Jahren den Industriestandort prägt, disruptive Forschungsansätze verfolgt mit dem Ziel 80% der bisher verwendeten Energie einzusparen. Im *Innovation Center Düren (ICD)* werden zukünftig in direkter Nachbarschaft Gründerinnen und Gründer als Enabler einer nachhaltigen und digitalen Transformation einen optimalen Standort finden um gemeinsam ihren industriellen Kunden erfolgreiche Geschäftsmodelle zu entwickeln. Im *Digital Nonwoven Innovation Center (DNIC)*, soll durch die Entwicklung von KI (Künstliche Intelligenz) für die Vliesstoffindustrie ein Reallabor für nachhaltige Produktion aus nachwachsenden und recycelten Rohstoffen entstehen.

Im Kreis Euskirchen soll in 2023 ein *Sustainable Innovation Hub* unter dem Namen „Ideenfabrik Nachhaltige Wirtschaft“ entstehen. Das Projekt wird durch den Kreis Euskirchen selbst begleitet und möchte als zentrales Ziel die Unternehmen vor Ort zu einem nachhaltigen Wirtschaften befähigen. Dazu werden Experimentierräume, Testfelder und Werkstätten für die mittelständische Wirtschaft aufgebaut. Der Hub soll die Transferstrukturen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nachhaltig stärken und eine institutionalisierte Anlaufstelle in der Befähigung von Unternehmen zur Durchsetzung von Nachhaltigkeitsinnovationen werden sowie die Entwicklung innovativer nachhaltiger Geschäftsmodelle und Produkte im Kreis Euskirchen fördern. Im Rahmen des nachhaltigen Transformationsprozesses der bei den Unternehmen ausgelöst werden soll, wird insbesondere das Thema Digitalisierung eine große Rolle spielen.

So ist der *Hybrid Campus* als darauf aufbauendes Projekt geplant, das im Rahmen des Sofortprogramms Plus realisiert werden soll. Der Campus soll ein Kristallisationspunkt werden für Vernetzung, Digitalisierung und nachhaltiges Wirtschaften. Mittelständische Unternehmen sollen beim Wandel ihrer Geschäftsmodelle und der Schaffung von Ausbildungs- und Arbeitsplätzen unterstützt werden. Innerhalb des Hybrid-Campus wird das Fraunhofer INT (Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen) ein Competence Center Technology Foresight betreiben. Eine Digitale Werkstatt und ein Robotik-Labor werden die Infrastruktur des Hybrid-Campus ergänzen.



© HORUS Euskirchen GmbH & Co. KG



Wie können wir regionale und nachwachsende Rohstoffe nutzen, um innovative Produkte herzustellen? Was wäre, wenn man mit den neuesten Erkenntnissen aus der Biotechnologie und angepassten Produktionstechniken z.B. funktionalisierte Textilien oder biobasierte Beschichtungen herstellt? Um solche Zukunftsfragen geht es im Innovationsnetzwerk „*Bio4MatPro*“. Hier vereinen große, kleine und mittlere Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie das Technologiezentrum its Baesweiler ihre Kompetenzen. Das Projekt wird seit 2022 vom BMBF im Rahmen der Modellregion Bioökonomie im Rheinischen Revier mit einer Summe von 26,4 Millionen Euro gefördert.

Mit „*Bio4MatPro*“ sollen in 23 Verbundprojekten in den nächsten fünf Jahren Anwendungsmöglichkeiten und Beispiele zur Biologischen Transformation von Industrien entwickelt werden. Das betrifft unterschiedlichste Sektoren, vom Leichtbau über die Textilindustrie bis zur Medizintechnik. Über die Gründung von Start-ups und neue Geschäftsmodelle in bestehenden Unternehmen sollen neue Arbeitsplätze in der Region geschaffen werden: von Fachkräften in Produktion, Vertrieb und Einkauf, über Spezialist*innen in Forschung und Entwicklung bis hin zu Assistenz- und Hilfskräften. Mehr als 50 Partner*innen werden im Projektverbund in Forschung und Anwendung neuer Ressourcengewinnungs- und Produktionsprozesse unterwegs sein.

Alle diese Prozesse werden in ihrer Umsetzung modernste Technologie hervorbringen und zeichnen sich durch intelligente, vernetzte und automatisierte Abläufe aus. Für die Umsetzung des Projektes und der gewünschten Streuung der Ergebnisse in Unternehmensgründungen in der Region braucht es daher auch zukünftig eine verlässliche Dateninfrastruktur.

Landwirtschaft als Energieproduzentin: Das ist ein neuartiges Wirtschaftsmodell, das im Rheinischen Revier modellhaft entwickelt wird. Das „*Innovationslabor APV 2.0*“ zielt darauf ab, anhand verschiedener **Agri-Photovoltaik**-Systeme die Optimierung von landwirtschaftlicher Resilienz und Erträgen bei gleichzeitigem Ausbau erneuerbarer Energien zu erreichen. Auf einem Feld bei Alt-Morschenich am Tagebau Hambach wurden verschiedene PV (Photovoltaik)-Systeme installiert. Darunter wachsen Kräuter, Obst- und Gemüsesorten. Mit der Versuchsanlage untersuchen Wissenschaftler des For-



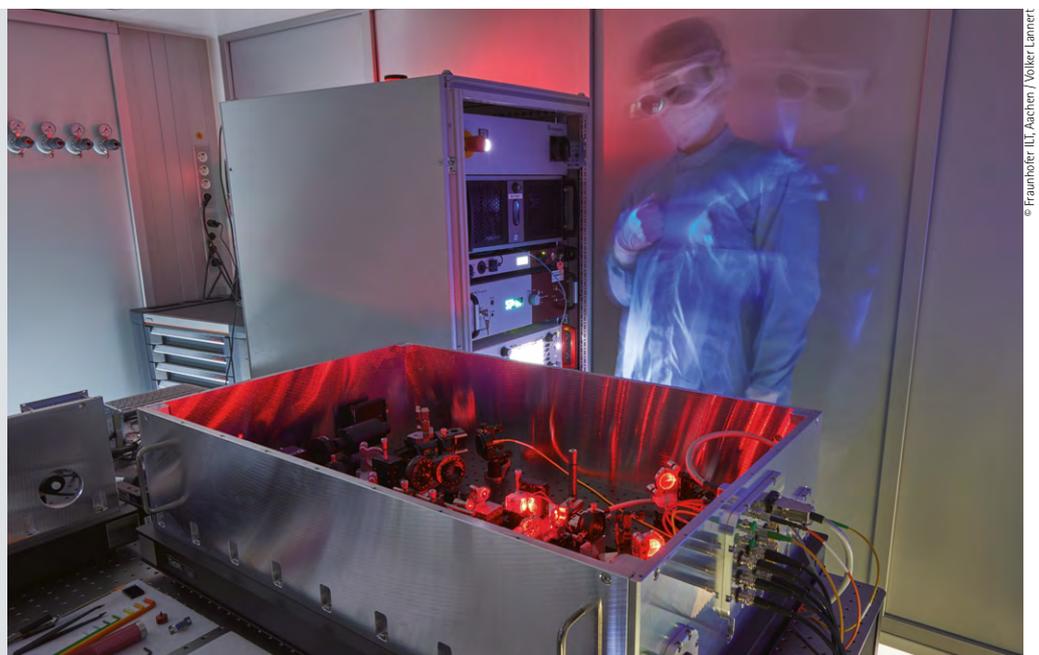
schungszentrums Jülich und dem Fraunhofer ISE (Institut für Solare Energiesysteme) den Einfluss der PV-Anlagen auf die Pflanzen. Es geht um Lichteinfall, Schattenwurf und Schutz vor Extremwetter wie Hagel aber auch um Regenwasserspeicherung und die Effizienz der Energiegewinnung. Mit der Doppelnutzung von Agrarflächen soll eine Konkurrenz zwischen der Nahrungsmittelproduktion und der Bereitstellung von Elektrizität vermieden werden. Die in Alt-Morschenich erzeugte Sonnenenergie wird unter anderem zum Laden der Feldroboter genutzt, die auf den Flächen unter den PV-Anlagen automatisch säen und Unkraut jäten. Andere Roboter werden eingesetzt, um zum Beispiel Messdaten über die Bodenqualität zu sammeln. Für Projekte wie dieses, braucht es nicht nur die herausragende Forschungsinfrastruktur der Region Aachen, sondern auch eine immer leistungsfähigere digitale Infrastruktur um bspw. über 5G Mobilfunkausbau, smarte Anwendungen in der Landwirtschaft flächen-deckend zu realisieren.

Auch im Bausektor bieten digitale Infrastrukturen und Technologien das Potenzial für eine nachhaltige Transformation. Modernes, zukunftsweisendes Bauen zu fördern und mitzugestalten ist das Ziel der **(ABE) Aachen Building Experts**. In dem Netzwerk widmen sich Unternehmen und Aachener Hochschulen gemeinsam zukunftsorientierten Themen wie innovativen Materialien, der **TGA** (Technische Gebäudeausrüstung) und dem **BIM** (Building Information Modeling). BIM bezeichnet eine neue Arbeitsmethode, bei der auf der Grundlage von Daten aus der Vergangenheit sowie umfangreichen Echtzeit-Erhebungen ein ganzheitliches digitales Abbild eines Gebäudes erzeugt wird, das sich ständig aktualisiert und weiterentwickelt. Damit bietet die Technologie während des gesamten Lebenszyklus und eine völlig neue Transparenz und umfangreiches Wissen über das Gebäude und seinen Betrieb – und fördert gleichzeitig eine stärkere digitale Vernetzung aller am Bau beteiligten Fachdisziplinen. Das bedeutet auch, dass neben Architekten und Fachplanern auch Handwerker und Bauherren ihren Aufgabenbereich digital organisieren müssen. BIM bietet zudem Möglichkeiten, neue (digitale) Arbeitsbereiche und sogar Berufszweige innerhalb des Berufsstandes zu erschließen.

Viele Digitalisierungsprozesse benötigen hochleistungsfähige Dateninfrastrukturen. Etwa der Bereich **Quantencomputing**. Im Institute Quantum Information der JARA (Jülich Aachen Research Alliance) arbeiten die RWTH Aachen University und das Forschungszentrum Jülich gemeinsam an der Zukunftstechnologie. Der erste **Quantencomputer** in Europa steht seit Januar 2022 auf dem Forschungscampus in Jülich. Mit der Technologie können schwierige Optimierungsprobleme gelöst werden, etwa die optimale Nutzung von Stromnetzen, die Steuerung von Verkehrsflüssen oder das Training von Anwendungen Künstlicher Intelligenz. Das stößt vor allem bei der Industrie auf wachsendes Interesse am Quantencomputing. Im Institute Quantum Information arbeiten mehrere Forschergruppen an unterschiedlichen Themen mit dem Ziel, hochkomplexe Probleme wie neue Materialien oder das automatisierte Fahren zu lösen und neue Anwendungsfelder zu erschließen.

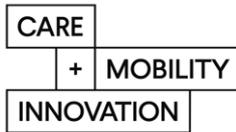
Um das Potenzial vernetzter Quantencomputer schon in einer frühen Entwicklungsphase bestmöglich zu nutzen und Unternehmen und Start-ups die Erprobung neuartiger Produkte zu ermöglichen, entsteht am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen die bundesweit erste **Hardware eines Quanteninternetknotens unter der Bezeichnung „N-Quik“**. Die Projektpartner Fraunhofer ILT und das niederländische Forschungszentrum QuTech arbeiten daran, ein solches System als Test- und Entwicklungsumgebung ab 2024 in Betrieb zu nehmen. Die Einbindung in ein Netzwerk erlaubt es, die Leistungsfähigkeit mehrerer Quantencomputer zu bündeln und so langfristig Fortschritte in Bereichen wie Energie, Verkehr oder Industrie zu erzielen, die mit heutigen Großrechnern nicht möglich sind.

Quantenfrequenzkonverter des Fraunhofer ILT als Schlüsselkomponente des Quantennetzwerkemonstrators in den Niederlanden.



Health Care

In der Region Aachen sind fast 20 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Gesundheitswirtschaft tätig. Damit gehört sie zu den am stärksten wachsenden Leitmärkten im Rheinischen Revier. Das Innovationspotenzial ist hoch und betrifft die Bereiche Medizintechnik, Biotechnologie, Telemedizin, **Künstliche Intelligenz** oder Robotik.



Das Projekt **CMI (Care and Mobility Innovation)** verbindet im Sinne der **Cross-Innovation** Akteur*innen aus dem Gesundheitswesen und der Mobilität. Neue Ansätze wie medizinische Drohnenanwendungen, innovative Mobilitätsangebote für die Gesundheitsversorgung und die Mobilität im Alter, optimierte Logistiksysteme in medizinischen Einrichtungen und in Medizintechnikunternehmen sollen in die Praxis transferiert werden.

Die Uniklinik RWTH Aachen ist seit Jahren ein Vorreiter in der digitalen Medizin. Beispielsweise hat sie gemeinsam mit der Uniklinik Münster im Innovationsfondsprojekt **TELnet@NRW** eine Vorstufe für das Virtuelle Krankenhaus entwickelt. Im Mittelpunkt stehen Televisiten, die sich bereits während der Corona-Pandemie bewährt und die Patientenversorgung unterstützt haben. Ärzte in kleineren Kliniken können direkt auf die Expertise der Unikliniken zugreifen und so von deren Wissen und Erfahrungen profitieren. 140 Krankenhäuser aus NRW haben sich dem Netzwerk angeschlossen. Es soll nun schrittweise in die Regelversorgung integriert werden, damit auch kleine Häuser ihre Qualität verbessern und stärker auf die Zukunft ausrichten können.

Das **IZDM (Innovationszentrum Digitale Medizin)** der Uniklinik Aachen sieht sich als Impulsgeber für die Weiterentwicklung der digitalen Medizin. Am Standort Aachen können dazu mehrere Disziplinen, Expertisen und Kompetenzen gebündelt werden, etwa die Universitätsmedizin, Bio-Informatik, Künstliche Intelligenz oder Robotik. Das Innovationszentrum hat bereits mehrere Projekte angeschoben. Beispielsweise ein telemedizinisches Netzwerk, an das neben der Uniklinik RWTH Aachen auch Krankenhäuser aus der Region angeschlossen sind. Über das Netzwerk werden Haus-, Krankenhaus- und Fachärzt*innen verbunden, um die Infektiologie und die intensivmedizinische Betreuung der Patient*innen zu verbessern.

Digitale Medizin ist auch eines der Kernthemen im Strukturwandel der Region. Die Gesundheitswirtschaft bietet ein hohes Potenzial für die Schaffung neuer Arbeitsplätze, so die Einschätzung des Region Aachen Zweckverbandes. Mit dem Vorhaben **digital health innovation #zukunftsrevier** wird im Kreis Düren eine Modellregion für digitale Medizin und Gesundheitswirtschaft geschaffen. Im Fokus steht der Aufbau einer **telemedizinischen** Versorgungsstruktur, die niedergelassene Ärzt*innen und Krankenhäuser miteinander verbindet. Durch den sicheren Austausch von Daten wird die medizinische Versorgung auch in ländlichen Regionen verbessert. Ein zweiter Schwerpunkt ist die Aus- und Weiterbildung im Umgang mit digitalen Technologien.

Im **Healthcare Innovation Lab** will die RWTH Aachen University Fachleute verschiedener Disziplinen zusammenbringen, um die Digitalisierung im Gesundheitswesen zu beschleunigen. Ein Projekt ist TraumaInterfaces, bei dem KI die Behandlung im Schockraum verbessern soll. Denn die Versorgung lebensbedrohlich verletzter Patient*innen bedeutet maximalen Stress für Ärzt*innen und Pflegepersonal. Sie müssen in der Akutphase schnell viele richtige Entscheidungen treffen. In der Versorgungskette kann es durch die Stress-Situation zu Problemen bei der Kommunikation kommen. Mit KI soll der verbale Austausch sicherer und der Informationsfluss verbessert werden. In dem Projekt arbeiten Partner aus der Unfallchirurgie, Anästhesie, Aus- und Weiterbildung mit Experten zusammen, die Sprachtechnologien entwickeln oder Multitasking erforschen. **SmartHospital.NRW** ist ein weiteres Projekt, das vom Healthcare Innovation Lab angestoßen wurde. Projektpartner*innen aus Wirtschaft und Wissenschaft werden mit Hilfe Künstlicher Intelligenz die Patient*innenversorgung verbessern, Pflegepersonal und Ärzt*innen entlasten und Arbeitsabläufe effizienter zu machen. Das Konzept, das in dem Projekt entwickelt wird, soll später auf andere Krankenhäuser übertragen werden.

Wie kann die Rettungskette für die Notfallversorgung in der Region verbessert werden? Mit dieser Frage beschäftigt sich das Forschungsvorhaben **SURVIVE**, das im Rahmen des Landes-Wettbewerbs 5G.NRW gefördert wird. Zu den Kooperationspartnern zählen neben der Stadt Aachen, der FH Aachen, der RWTH Aachen University und dem Institut für Rettungsmedizin und zivile Sicherheit der Uniklinik RWTH Aachen auch eine Reihe von Aachener Unternehmen. Gemeinsam wollen sie ein integriertes Kommunikationssystem auf Basis eines 5G-Netzes entwickeln, das die einzelnen Glieder der Rettungskette optimiert und damit die Überlebenschancen von Notfallpatient*innen verbessert. Das Projekt will die Vorteile der 5G-Technologie für die Rettungskette insgesamt aber auch für die einzelnen Komponenten erforschen: die Diagnose, das Absetzen des Notrufs, die Alarmierung von Rettungskräften und Ersthelfer*innen und die schnelle Verfügbarkeit von Hilfsmitteln wie Defibrillatoren oder eine Unterstützung durch **Telenotärzt*innen**.

„Digitale“ Leuchttürme: Gewerbegebiete

Inspiziert durch die Vielzahl an zukunftssträchtigen Themen haben sich die Städteregion Aachen, die Stadt Aachen sowie die Kreise Düren, Euskirchen und Heinsberg mit großer Motivation auf den Weg gemacht, den Strukturwandel zu bewältigen. Wesentlich für das Gelingen sind neben einer breiten digitalen Transformation auch attraktive Gewerbeflächen, die für die hohen Anforderungen unterschiedlicher Branchen geeignet sind. Für die innovative und nachhaltige Entwicklung sind kleinere Flächen in den Kommunen wichtig, aber natürlich auch Gewerbegebiete von überregionaler Bedeutung.

Im Folgenden werden beispielhaft bereits vorhandene sowie geplante Gewerbeflächen aus der Region aufgeführt, die mit ihrer technologischen und innovativen Ausrichtung selbst Treiber für den digitalen Wandel in den Zukunftsmärkten Energie, Mobilität, Logistik und Produktion sind. Gleichzeitig benötigen auch sie die passenden Rahmenbedingungen: schnelle Datenleitungen, ein flächendeckendes 5G-Netz und eine Anbindung an leistungsfähige Rechenzentren sowie die großen Internetknoten sind Voraussetzung, um die vorhandene Innovationskraft nicht nur halten, sondern weiter ausbauen zu können.



Brainergy Park Jülich

Der *Brainergy Park Jülich* ist ein interkommunales Gewerbegebiet mit Baurecht. Die Stadt Jülich und die Gemeinden Titz und Niederzier werden auf einer Fläche von 52 Hektar die Themenfelder Energie, Digitalisierung und Agrartechnologie in den Mittelpunkt stellen. Herzstück ist der sogenannte Brainergy Hub, ein Zentralbau, der nach neuestem Stand der Wissenschaft mit Wärme, Energie, Kälte und Internet versorgt wird. Gründer*innen und Unternehmer*innen aus der Energiebranche finden hier attraktive Räume und Flächen als Plattform für Kreativität und Innovationen. Die Nähe zum Campus Jülich der FH Aachen, dem Forschungszentrum Jülich, dem DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.) sowie weiteren Forschungseinrichtungen bietet viele Synergieeffekte, vor allem in den Themenbereichen Wasserstoff und Solarenergie. So befindet sich seit August 2022 am Brainergy Park der Solarpark Merscher Höhe, der zu den größten in NRW zählt. Er wird einen Elektrolyseur zur Herstellung von Wasserstoff mit grünem Strom versorgen.

Im Brainergy Park sorgen mehrere unabhängige Internetanbieter für eine ausreichende Versorgung mit schnellem Internet über Glasfaseranschlüsse. Im nächsten Schritt soll der Anschluss an die großen Internetknoten Frankfurt und Amsterdam erfolgen. Ein eigenes Rechenzentrum, dessen Abwärme zur Stromversorgung des Parks genutzt werden kann, ist noch in der Planung. In einem weiteren Schritt sollen die Verbrauchsdaten der Unternehmen gesammelt werden, um damit Simulations- und Prognose-Modelle für die Energiewende zu erstellen.



ATC (Aldenhoven Testing Center)

In der Nachbargemeinde Aldenhoven gibt es mit dem *ATC Aldenhoven Testing* Center ein perfektes Umfeld für Fahrzeugtechnik der nächsten Generation. Es ist ein Gemeinschaftsunternehmen des Kreises Düren und der RWTH Aachen University. Ausgestattet ist die Teststrecke mit dem weltweit einzigartigen **automotiveGA-TE**, mit dem Galileo-Satellitensignale simuliert werden. Mit dem Mobilfunkanbieter Vodafone wird außerdem das 5G Mobility Lab betrieben. Es bietet Entwicklungs- und Prüfumgebungen für den autonomen Verkehr der Zukunft.

CVM (Center for Vertical Mobility)

In Nachbarschaft zum ATC soll das *Center for Vertical Mobility* entstehen, eines der großen Strukturwandelprojekte im Rheinischen Revier. Die Gemeinde Aldenhoven wird Flächen in das Projekt einbringen. Dort wird ein bundesweit einzigartiges Kompetenz- und Testzentrum zur vernetzten und automatisierten vertikalen Mobilität gestartet. Im Fokus stehen hier personentragende und unbemannte Luftfahrzeuge, die beispielsweise als Transportlösungen für medizinische Güter oder für die grenzüberschreitende Suche nach und die medizinische Versorgung von verletzten Personen eingesetzt werden. Ein Konsortium aus Hochschulinstituten, mittelständischen Unternehmen und der Industrie wird hier von der Forschung und Entwicklung bis zum Betrieb verschiedene Themenfelder bespielen.



FSI (FUTURE SITE InWEST)

FUTURE SITE InWEST – unter diesem Namen wird die ca. 240 ha große Fläche in Geilenkirchen-Lindern in den kommenden Jahren zu einem innovativen und nachhaltigen Industrieareal für flächenintensive industrielle Großvorhaben entwickelt. Als Standort für „die Industrie von morgen“ mit innovativen und zukunftsweisenden Konzepten – von Mobilität über Entwässerung bis Energieversorgung – wird die FSI ideale Rahmenbedingungen für einen klimaneutralen Industriestandort bieten. Besondere Bausteine sind eine bimodale Verkehrsanbindung über Schiene und Straße, eine nachhaltige Energieversorgung, ein Grüngürtel zur besseren Einbettung in das Landschaftsbild sowie klimaneutrale Gebäude mit begrünten Dächern und PV-Anlagen.

Die FSI ist eine von vier LEP (Landesentwicklungsplan)-Flächen in NRW für landesbedeutsame flächenintensive Großvorhaben. Dieses Flächenangebot richtet sich beispielsweise an nationale und internationale Unternehmen aus der Automobilbranche, dem Maschinen- oder Anlagenbau oder der pharmazeutischen, chemischen und Kunststoffindustrie. Die Ansiedlungen sollen maßgeblich zur Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen beitragen und die Innovationskraft des Landes NRW stärken. Schnelles Internet steht durch ein gutes Glasfasernetz im Kreis Heinsberg zur Verfügung. Mitgedacht werden bei der Planung auch Kapazitäten für ein Rechenzentrum.





© Aachener Kreuz Merzbrück GmbH & Co. KG

Aviation Cluster Merzbrück

Das **Gewerbegebiet Merzbrück** wird im Norden und Süden des bestehenden Verkehrslandeplatzes entstehen. Hier stehen rund 80 Hektar Fläche für die Entwicklung eines Aviation-Clusters durch die Aachener Kreuz Merzbrück GmbH zur Verfügung. Bei dem Strukturwandelprojekt geht es um die Schaffung eines innovativen Forschungs- und Produktionsstandortes für Luftfahrzeuge der Zukunft, etwa Flugtaxi, Transportflugzeuge oder Drohnen. Entlang der Flugflächen werden Unternehmen einen unmittelbaren Zugang zum Forschungsflugplatz erhalten.

In einem ersten Bauabschnitt erfolgt derzeit der Bau des Aero-Park 1 mit einer Größe von 19 Hektar. Im sogenannten Innovation Village sollen in einigen Jahren Firmen der Luftfahrtbranche arbeiten. Die Grundstücke im ersten Bauabschnitt können ab 2024 bebaut werden. Das Cluster-Gesamtprojekt wird voraussichtlich bis 2037 mit dem Aero-Park 2 im Süden des Flugplatzes abgeschlossen werden.

Für die Implementierung des modernen Gewerbecampus wird eine (**georedundante** oder **satellitengestützte**) Breitband- und **Backbone**-Anbindung mit einer hohen Bandbreite und geringen Latenzen benötigt, um eine hohe Konnektivität und IT-Verfügbarkeit für die einzelnen Nutzenden und die anzusiedelnden Forschungseinrichtungen sicherzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte neben einer Anbindung über LWL auch eine optimierte Anbindung an die Hochgeschwindigkeitskonten DE-CIX in Frankfurt und Düsseldorf erreicht werden. Im neuen Gewerbecampus in Aachen-Merzbrück besteht nun die Möglichkeit ein zentrales Datacenter als **EDGE**-Datacenter zu errichten. Durch das Data-

center als Schnittstelle an die Außenwelt (DE-CIX- Internetknoten in Frankfurt und Düsseldorf) verfügt der Park über einen zentralen Knotenpunkt, an dem die IT-Systeme von ansiedlungsinteressierten Unternehmen und Forschungseinrichtungen gebündelt werden können. Durch die Zentralisierung können Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit der IT bereits vor Ort sichergestellt werden. Weiterhin kann durch die Zentralisierung der IT-Systeme eine Optimierung der Gesamtbetriebskosten der IT erreicht werden. Gleichzeitig kann das Datacenter auch als **PoP (Point of Presence)** genutzt werden und somit die Backbone-Anbindung des Gebietes unterstützen. Die Lage des Datacenters könnte im Bauabschnitt 2 auch angegliedert an den geplanten Mobilitätshub umgesetzt werden.

Durch neue Technologien wie **IoT** und **IIoT**, **Autonomes Fahren** etc. und Nutzung der Künstlichen Intelligenz entstehen hier neue Anforderungen an die IT-Infrastrukturen. Geringe Latenzen und hohe Bandbreiten sind für die angedachten IoT-Anwendungen insbesondere in den Bereichen Mobilität und Aviation von entscheidender Bedeutung. Geringe Latenzzeiten können dabei auch Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich **XR (Extended Reality)** und **Metaversen** eröffnen und damit die Zukunftsfähigkeit des Gebietes weiter verstärken.

Der dritte Bauabschnitt wird Teil des städteregionalen Gewerbeflächenpools sein, in dem viele weitere zukunftsweisende Flächen interkommunal gebündelt werden.

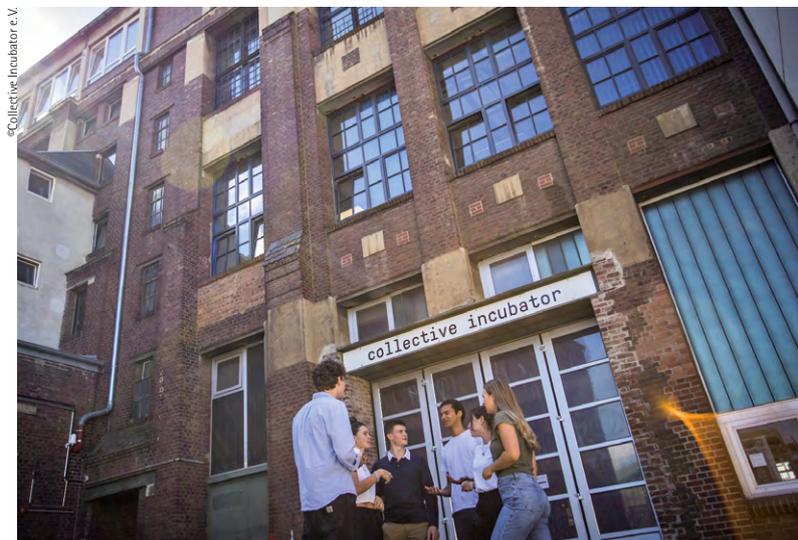
Pascalstraße (Aachen)

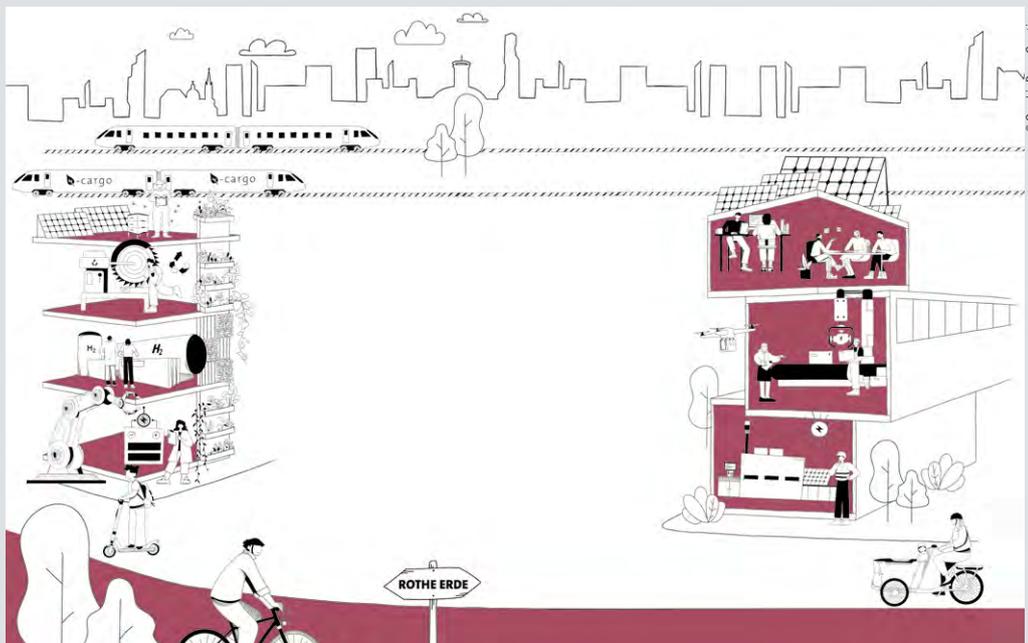
In der Stadt Aachen haben sich mit Blick auf die gewerbliche Ausrichtung in den verschiedenen Gewerbegebieten unterschiedliche Schwerpunkte gebildet. In der *Pascalstraße* stellen viele international tätige IT-Unternehmen einen Hotspot der Informationstechnologie dar. 68 Firmen beschäftigen rund 2.000 Mitarbeiter aus 35 Nationen. Das Gewerbegebiet ist der Standort mit der höchsten IT-Dichte in der Region Aachen und wird als kleines „Silicon Valley“ bezeichnet.

Collective Incubator der RWTH Aachen University und digitalHUB Aachen

Die Aachener Start-Up-Szene konzentriert sich im Aachener Norden an der Jülicher Straße. Hier gibt es auf dem Campus Jahrhunderthalle den *Collective Incubator der RWTH Aachen University* – Hotspot für Studierende, Wissenschaft und Unternehmen. Den Start-ups stehen rund 4.000 Quadratmeter Bürofläche zur Verfügung, mit Co-Working-Spaces und Gemeinschaftsflächen. In einer Werkstatthalle können auf fast 1.000 Quadratmetern Prototypen oder Projektbeiträge aus den Bereichen Metall, Holz, Textil und Elektronik gefertigt werden. Inzwischen gehören mehr als 100 Start-ups zum Collective Incubator.

Nur wenige Gehminuten entfernt befindet sich der *digitalHUB Aachen e.V.*. Der Verein gestaltet gemeinsam mit Start-ups, dem IT-Mittelstand und etablierten Unternehmen die nachhaltige Digitalisierung der Region Aachen und hat dazu vor fünf Jahren die ehemalige Elisabethkirche in einen Veranstaltungsort mit Co-Working-Space verwandelt. Die Akteur*innen im digitalHUB unterstützen sowohl die Wirtschaft als auch die öffentliche Hand bei der digitalen Transformation und sind Treiber für die Entwicklung neuer, digitaler Geschäftsmodelle. Ein weiteres Ziel des Vereins ist es, die vielen Talente aus den Hochschulen und Start-ups aus dem Dreiländereck in der Region zu halten. Der digitalHUB Aachen e.V. hat inzwischen mehr als 500 Mitglieder (davon 280 Start-ups) und ist ein prägender Player bei der Digitalisierung der Region.





Rothe Erde (Aachen)

Der **Aachener Stadtteil Rothe Erde** stellt seit jeher das industrielle Herz der Stadt dar. Dabei unterliegt dieser innerstädtisch hervorragend integrierte Gewerbe- und Produktionsstandort seit Jahren einem enormen Wandel. Die Großindustrie zieht sich zurück, die Schließung des Reifenwerks der Continental AG kostete zuletzt fast 2.000 Arbeitsplätze. Die Stadt Aachen hat sich zum Ziel gesetzt, diese Krise in eine wahre Chance für die Kommune zu wandeln und das Gebiet zu einem Modellstandort für urbane Produktion mit Leuchtturmcharakter im Bereich IT-Infrastruktur, Smart City, Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz zu entwickeln. Aktuell in Planung ist die Umsetzung eines Nutzungskonzepts mit signifikantem Profil in der urbanen Produktion (effiziente Flächennutzung durch vertikale Produktionsstätten, kompakte, städtebauliche Lösungen bei gleichzeitiger Entsiegelung der Flächen und Schaffung von zusätzlichem Grünraum, Verminderung der Schadstoff- und Lärmemission, optimierte Energieversorgung und Mobilität). Insbesondere die Bereiche Green Economy, Umwelt-, Kreislauf- und Energiewirtschaft sollen adressiert werden. Als Begegnungsort für Produktion, Wissenschaft und Geschäftsleben sind neben gemeinsam genutzten Produktionsflächen, Laboren und Büroflächen auch multifunktionale Gebäude und Freiräume vorgesehen, die Pionieren im Bereich der urbanen Produktion Raum bieten, neue, innovative Produktionsansätze zu erproben. Im Einklang mit den Zielsetzungen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Aachen (IKSK) werden klimaneutrale bzw. -schonende Bauweisen („**Cradle-to-cradle**“), vertikale Produk-

tionsstätten, eine klimaneutrale Energieversorgung sowie höchste energetische Standards umgesetzt.

Im Bereich Smart City ist die Entwicklung eines gemeinsamen Datenmodells zur Schaffung eines zentralen Datenraums („Rothe Erde Data Lake“) als Speicher standardisierter und harmonisierter Daten geplant. Ein **digitaler Zwilling** des Quartiers Aachen Rothe Erde soll dazu beitragen, die wesentlichen Parameter für das Modell in Anlehnung an BIM-Prozesse zu identifizieren und die Grundstrukturen und Schnittstellen für ein Smart City Konzept zu definieren. Unter Berücksichtigung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen (DSGVO/GDPR (General Data Protection Regulation – auch EU-DSGVO)) soll ein Sensorikkonzept auf Basis des Katalogs von Anwendungsfällen innerhalb des Quartiers dazu beitragen, sensorbasierte regionale Umweltdaten in Echtzeit zu erhalten. Anhand entsprechender Daten zu Wetter, Sonneneinstrahlung, Temperatur, Luftqualität, Feinstaub etc. können mit Hilfe digitaler Tools das Mikroklima und die Lebensqualität im Quartier ermittelt und bei Bedarf verbessert werden. Eine „Scale-Up“-Strategie für das IT- und „Smart-City“-Konzept Aachen Rothe Erde unter besonderer Berücksichtigung von Flexibilität, Modularität und Nachrüstbarkeit der einzelnen Bausteine und Maßnahmen soll dazu beitragen, zukünftige Nutzungskonzepte im Rahmen der Vision „Modellstandort urbane Produktion“ („Smart Factory“, Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz, **Machine Learning**) sicherstellen zu können.

PrimeSite Rhine Region

Mit der *PrimeSite Rhine Region* zwischen Euskirchen und Weilerswist steht in der Region eine andere attraktive LEP-Fläche für nationale und internationale Investoren zur Verfügung. Von den insgesamt 205 Hektar sind rund 140 öffentliches Eigentum der LEP-AöR (Anstalt des öffentlichen Rechts) Euskirchen-Weilerswist. Es handelt sich um ein öffentlich-rechtliches Gemeinschaftsunternehmen des Kreises Euskirchen, der Stadt Euskirchen und der Gemeinde Weilerswist. Der Standort wird als „Prime-Site Rhine Region“ weltweit vom Land NRW vermarktet. 80 Hektar stehen zur sofortigen Nutzung und zum Kauf zur Verfügung. Weitere 60 Hektar sind kurzfristig veräußerbar.

Gemeinsam mit dem Land NRW ist es Ziel der AöR, die im Landesentwicklungsplan vorgesehene Fläche für großflächige Industriensiedlungen zu entwickeln. Dafür haben der Kreis Euskirchen, das Land NRW und die landeseigene Wirtschaftsförderungsgesellschaft NRW.Global Business verschiedene Vermarktungsszenarien in den Bereichen Smart Mobility und nachhaltige Produktion entworfen. Als eine mögliche Vermarktungsidee wurde der Smart Mobility Campus entworfen.

Was den Standort so attraktiv macht, sind die vielen Forschungseinrichtungen und Universitäten im Städtedreieck Aachen, Köln und Bonn. Das ermöglicht den Zugriff auf Fachkräfte und Talente. Außerdem befinden sich in einem Umkreis von 500 Kilometern rund 30 Automobilwerke und Chemie-Unternehmen, und damit wichtige Zulieferunternehmen. Auf einem potenziellen Smart Mobility Campus dreht sich alles um Elektromobilität und Batterie-Technologien. Durch die enormen Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien im Rheinischen Revier bieten sich hier große Chancen bei der Energieversorgung für ein produzierendes Unternehmen. Exzellente logistische Anbindung per Schiene und Straße sowie die geographische Nähe zu den Metropolen Köln und Düsseldorf mit ihrer Infrastruktur runden die Standortfaktoren ab.

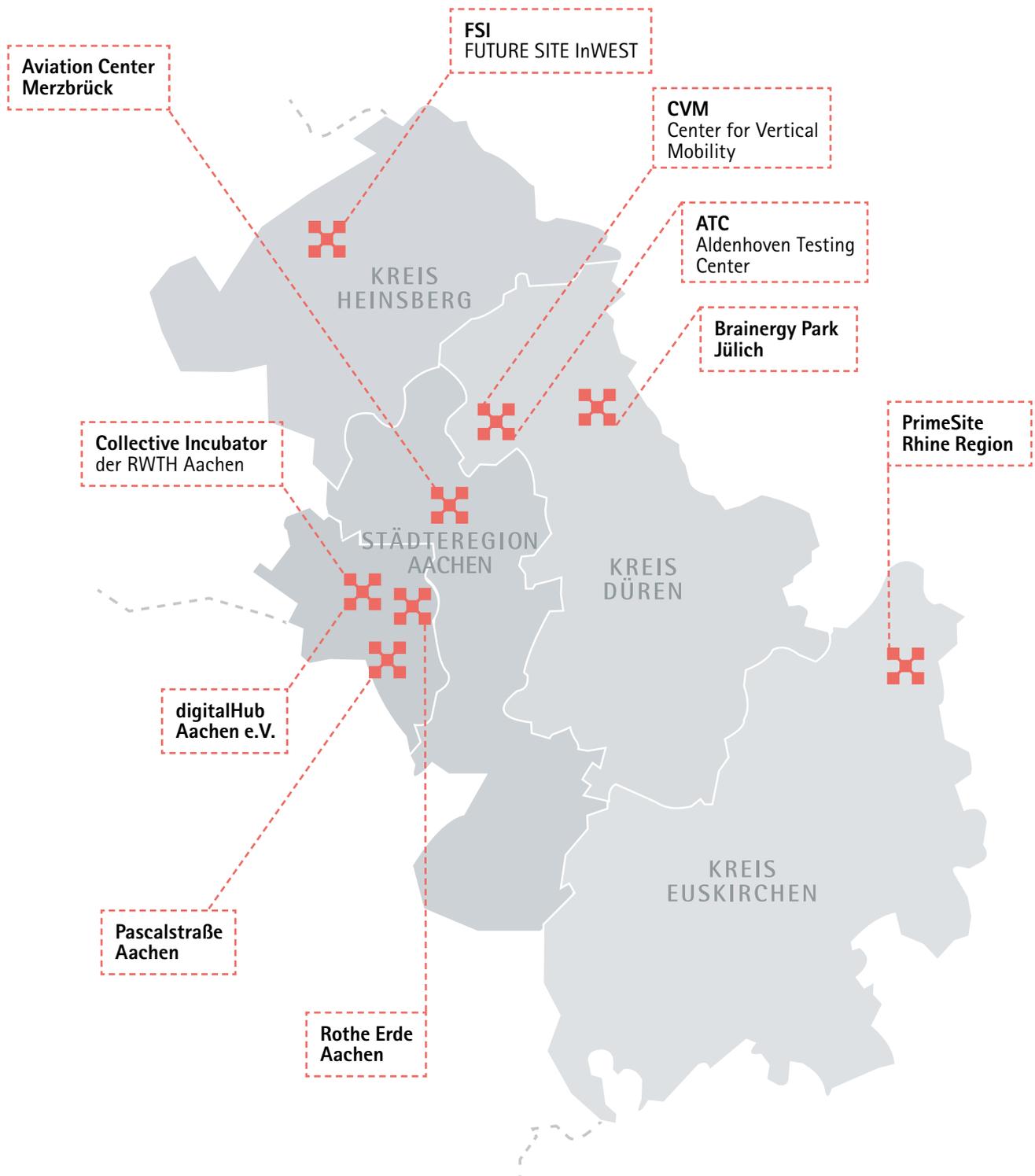
Nach LEP-Vorgaben kann nur ein*e Großinvestor*in die zusammenhängende Fläche erwerben, mindestens aber 50 Hektar. Vor dem Hintergrund der zu erwartenden sehr stark technologieorientierten Großansiedlung ist eine hervorragende IT-Infrastruktur als Standortvorteil unerlässlich.

NRW.Global Business GmbH – Trade & Investment Agency



Überblick „digitale“ Leuchttürme: Gewerbegebiete

Der Überblick über die digitalen Leuchttürme in der Region Aachen zeugt von ihrem hohen Potenzial an innovativen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und zukunftsorientierten Gewerbeflächen, die den Strukturwandel gestalten wollen. Um neue Technologien auch flächendeckend erfolgreich anwenden zu können, braucht die Region eine hochleistungsfähige, sichere und stabile IT-Infrastruktur, die auch noch energieeffizient ist. Dazu gehören schnelle Datenleitungen und mehr regionale Rechenzentren in unmittelbarer Nähe zu den Datenquellen und -nutzer*innen sowie ein flächendeckender 5G-Zugang.





Fazit und Ausblick

FAZIT und AUSBLICK

Eine leistungsfähige IT-Infrastruktur ist die Basis für den wirtschaftlichen Erfolg der Technologieregion Aachen. Die Unternehmensbefragung und die Beispiele für innovative Gewerbegebiete und Projekte zeigen es eindeutig: Ein auch in Zukunft erfolgreicher Standort braucht eine gut ausgebaute und skalierbare digitale Infrastruktur. Die Unternehmen der Region wünschen sich für die Zukunft eine flächendeckende und georedundante Anbindung an das Glasfasernetz. Kreis und Städte in der Region setzen sich ambitionierte Ziele und auch die Telekommunikationsunternehmen (TKU) investieren in den Ausbau der von ihnen betriebenen IT-Infrastruktur. Hier besteht jedoch weiterer Handlungsbedarf durch die Telekommunikationsunternehmen, um Ausfallsicherheit zu gewährleisten und der zukünftig wachsenden Nachfrage gerecht werden zu können. Ebenso sind die TK-Unternehmen für den gewünschten flächendeckenden Mobilfunkausbau, besonders im Bereich 5G gefragt. Da hier derzeit noch keine Flächenförderprogramme für den geförderten Ausbau durch die Kommunen bestehen, forcieren die Mobilfunkkoordinationen der Kommunen weiterhin den eigenwirtschaftlichen Ausbau, um den Wünschen der Unternehmen Rechnung zu tragen. Hierfür müssen jedoch Mittel in ausreichendem Maße zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass mittel- bis langfristig ein koordinierter Ausbau verschiedener Funkstandards und eine regionale Strategie bspw. für den Bereich 5G/IoT/Smart Region benötigt werden.

→ Schneller Mobilfunk ist die Basis für moderne Anwendungen

Um eine optimale Leistungsfähigkeit des 5G Netzes zu gewährleisten, muss eine enge regionale Koordination zwischen Kommunen, Wirtschaftsförderungen und Telekommunikationsunternehmen erfolgen. In diesem Zusammenhang sind bereits heute mindestens zwei getrennte Netze sowohl zur öffentlichen Versorgung als auch institutionsbezogene Campusnetze einzuplanen. Zu denken ist hier beispielsweise an die (in diesem Bericht vorgestellten) Gewerbegebiete, deren Infrastrukturen besonders leistungsfähig ausgestaltet werden müssen, um die Bedarfe der dort tätigen Unternehmen an die Datenverarbeitungsgeschwindigkeit bedienen zu können.

Ebenso ist ergänzend zum Aufbau der 5G Infrastruktur an die Möglichkeiten der neuen **Wifi6e Technologie** für den Einsatz innerhalb geschlossener Firmengelände zu denken, da dieser WLAN-Standard in Ergänzung mit der 5G Technologie ebenfalls zu geringeren Latenzen führt und gleichzeitig Frequenzbandbreiten für die benannten sicherheitssensiblen Infrastrukturen freihält. Darüber hinaus ist strategisch zu eruieren, wo und in welchen Anwendungsfällen des IoT und Smart Region auch alternative Technologien in Einsatz gebracht werden können, um die Datenübertragung sicherzustellen und verfügbare Frequenzbandbreiten optimal zu nutzen. Hierbei sind bspw. auch Technologien wie LoRaWAN und **Narrowband-IoT** zu betrachten.



→ Cloud-Lösungen erhöhen den Bedarf maßgeblich

Die doppelte Absicherung von Netzen und Daten wird in Zukunft immer wichtiger werden, denn mobiles Arbeiten und die Auslagerung von Daten und Anwendungen in die Cloud wird in den nächsten Jahren deutlich zunehmen. Von den befragten Unternehmen – die meisten davon mit mehr als 250 Mitarbeiter*innen – verarbeiten aktuell bereits 18 % ihrer geschäftskritischen Daten in der Cloud, also bei externen Anbietern. Sowohl mit Blick auf die Kosten einer internen IT-Abteilung als auch auf den Schutz vor Hacker-Angriffen wird dieser Anteil in den nächsten Jahren deutlich ansteigen. Auch kleine Unternehmen werden bei der Sicherheit ihrer Daten immer mehr auf die Expertise von professionellen Anbietern zurückgreifen. Die Befragung zeigt auch, dass für die Unternehmen Vertrauen in die Zuverlässigkeit ihres Dienstleisters eine zwingende Voraussetzung ist, ihre wertvollen Firmendaten außerhalb des eigenen Unternehmens zu speichern.



→ IT-Infrastruktur ist auch für KMU eine Chance

Die Befragung der Unternehmen zu ihrer eigenen IT-Infrastruktur hat zudem aufgezeigt, dass das Kooperationspotenzial in Zukunft wächst und gleichzeitig die Anforderungen an die Dienstleistungen in der Region steigen. Darin liegt eine Chance für regionale Anbieter, die die Daten in Rechenzentren innerhalb der Region Aachen verarbeiten und damit durch die Standortwahl den europäischen Anforderungen an den Datenschutz genügen. Für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft in der Technologieregion Aachen sind professionelle Lösungen Voraussetzung, führt man sich die Kosten von Systemausfällen durch entgangene Aufträge und unproduktive Arbeitszeit vor Augen.

Das bedeutet auch, dass in der Region weitere Kapazitäten für Rechenzentren aufgebaut werden müssen. Forschungsprojekte der Hochschulen in der Region Aachen und auch die Transformation der Wirtschaft zeigen, dass die Geschäftsmodelle der Zukunft immer mehr datengetrieben sein werden. Auf diese Veränderung müssen sich die gesamte Region – und auch jedes einzelne Unternehmen – einstellen. Auch die öffentliche Verwaltung ist gefragt, die bereits begonnene Digitalisierung ihrer Dienstleistungen und Arbeitsweisen voranzubringen, um diese schneller, effizienter und für die Unternehmen komfortabler nutzbar zu machen.



→ DE-CIX und LoRaWAN

Für die zukünftige Entwicklung des Gewerbe- und Forschungsstandortes Region Aachen wird es unerlässlich sein, die Voraussetzungen für praxisnahe Forschung und Entwicklung im Bereich automatisierter Produktionsprozesse, Reallabore, sowie autonomes Fahren und Fliegen zu schaffen. Die IT-Infrastruktur ist nicht nur die Verbindung zwischen den Unternehmen, ihren Mitarbeitern und den Akteuren aus der Region, sondern auch die Verbindung zu Märkten in aller Welt. Deshalb sollte die Region Aachen die Voraussetzungen für eine direkte Anbindung an die DE-CIX-Internetknoten schaffen, um die Latenzzeiten in der digitalen Kommunikation zu reduzieren. Das gilt gerade mit Blick auf autonome Fahren, die Telemedizin und andere künftige Anwendungsmöglichkeiten, bei denen es keinerlei Verzögerungen durch die Datenübertragung geben darf. Anwendungen wie diese finden in der Region Aachen mit ihren gut ausgebildeten Ingenieuren und Programmierern und den vielen innovativen Unternehmen beste Anknüpfungspunkte. Diese sollten in dieser Region nicht nur entwickelt, sondern auch zur Serienreife und in den Alltag der Menschen gebracht werden. Voraussetzung dafür ist eine exzellente digitale Infrastruktur. Generell muss sich die Region für neue Technologien, neue Trends und Möglichkeiten öffnen und sich durch schnelle Genehmigungsverfahren als attraktiver, zukunftsgerichtet Standort ausweisen. In diesen Bereichen Vorreiter zu sein ermöglicht es den Unternehmen, Innovationen voranzubringen und sich optimal in den Märkten der Zukunft zu positionieren.



➔ IT-Infrastruktur muss künftig nachhaltig sein

Klimaneutrale Gewerbegebiete sind ein wichtiges Thema in der Region Aachen. Immer mehr Kommunen entwickeln konkrete Pläne zur Erreichung ambitionierter Klimaziele. Rechenzentren stehen bereits heute für rund vier Prozent des weltweiten Energieverbrauchs. Neue IT-Infrastrukturen müssen daher auch mit Blick für einen nachhaltigen Betrieb konzipiert werden. „Zero Carbon“ kann dabei nicht nur durch die Nutzung von effizienten Servern und Ökostrom erreicht werden, sondern auch durch intelligente Konzepte der Abwärmenutzung. Auch die indirekten Effekte zum Beispiel durch verringerte Emissionen durch entbehrliche Arbeitswege und Fahrten zu Kundenterminen reduzieren CO₂-Emissionen erheblich. Heute noch in der Entwicklung begriffene Technologien wie im Bereich der Künstlichen Intelligenz oder Metaverse werden diesen Trend verstärken und bieten vielen Unternehmen die Chance (aber auch Herausforderung), ihre Produkte, Dienstleistungen und Prozesse auch in künftigen digitalen Welten abzubilden.



➔ Eine Herausforderung für Politik, Verwaltung und Unternehmen

Der Bedarf nach einer leistungsfähigen IT-Infrastruktur ist in der Technologieregion Aachen vorhanden. Die bestehenden Angebote decken den heutigen Bedarf ab, es müssen aber bereits heute die Weichen für die zukünftig stark wachsenden Anforderungen gestellt werden, um die vorhandene Innovationskraft in der Region zu halten und diese weiter zu steigern.

Damit das gelingt, ist die Zusammenarbeit von Unternehmen, Verwaltung und Politik gefragt. Die Politik muss die Voraussetzung für einen schnelle(re)n Ausbau der IT-Infrastruktur schaffen. Das bedeutet nicht nur Genehmigungsverfahren zu vereinfachen, sondern auch Flächen für die Infrastruktur bereitzustellen. Außerdem kann die Politik dazu beitragen, Telekommunikationsunternehmen zu motivieren, in einen flächendeckenden Ausbau schneller Zugänge zum Internet zu investieren.

Auch die Ausgestaltung passender Förderprogramme für gleichwertige Lebensverhältnisse mit Blick auf die IT-Infrastruktur ist Aufgabe der Politik. Eine wettbewerbsfähige IT-Infrastruktur muss zwingend bei allen wirtschaftsrelevanten Entscheidungen, wie zum Beispiel bei der Entwicklung von Gewerbeflächen, berücksichtigt werden. Politik kann Flächen für Data- und Serverzentren bereitstellen, Verwaltung ist potenziell selbst eine große Nachfragerin nach digitalen Dienstleistungen. Daraus ist für die kommunalen und regionalen Wirtschaftsförderer abzuleiten, dass ein verstärktes Engagement zur Förderung von IT-Kooperationen, wie bspw. Serverzentren und Edge Datacentern nötig ist. Unternehmen mit solchen Bestrebungen sind zu fördern und zu unterstützen, damit bestmögliche Rahmenbedingungen für die Unternehmen bestehen. Auch die Unternehmen selbst sind gefragt. Investitionen in zukunftssträchtige IT im Unternehmen und die passende Anbindung sind notwendige Investitionen, denn sie schützen vor künftigen Risiken und ermöglichen langfristigen Geschäftserfolg.



→ Was wir daraus ableiten

Sowohl die Unternehmensbefragung als auch die angeschlossenen Expert*innenforen mit regionalen Akteur*innen und Unternehmen haben gezeigt, dass der Bedarf an einer zukunftsfähigen Aufstellung der digitalen Infrastruktur in der Region Aachen von entscheidender Bedeutung für die weitere wirtschaftliche Entwicklung sein wird. Bereits heute besteht ein großer Bedarf an moderner Infrastruktur, welchem bislang bspw. durch laufende Ausbaubestrebungen im geförderten und eigenwirtschaftlichen Glasfaserausbau begegnet wird. Unternehmen und Expert*innen gehen jedoch von steigenden Anforderungen in den nächsten Jahren aus.

Die vielen bevorstehenden Herausforderungen zeigen bereits jetzt Handlungsfelder und Problemstellungen für die weitere Entwicklung der IT-Infrastruktur in der Region auf. Der Bedarf und die Notwendigkeit weiterer, auch staatlich gesteuerter und geförderter, Anstrengungen wird bereits von allen Beteiligten und besonders den Wirtschaftsförderungen wahrgenommen und bearbeitet.

In der Region besteht Einigkeit darüber, dass es weiteres Engagement für den Breitband- und Mobilfunkausbau, den koordinierten Ausbau von 5G und Datacenter/Internetknoten braucht. Die Kommunen nehmen diese Aufgaben ihrerseits an und stellen mit den Gigabit- und Mobilfunkkoordinator*innen bereits wichtige Ansprechpartner*innen für die regionalen Unternehmen. So konnten schon einige Projekte auf den Weg gebracht werden. Hierbei sind die regionalen Akteur*innen jedoch auch auf die Unterstützung von Land und Bund angewiesen. Dies betrifft sowohl die schnellere Aktivierung von Flächen und den Abbau von Bürokratie, als auch die Bereitstellung von Fördergeldern. Diese Forderungen der Projektpartner werden durch die von den Unternehmen geäußerten Anforderungen an eine zukunftsfähige Region Aachen untermauert.



→ Die nächsten Schritte ...

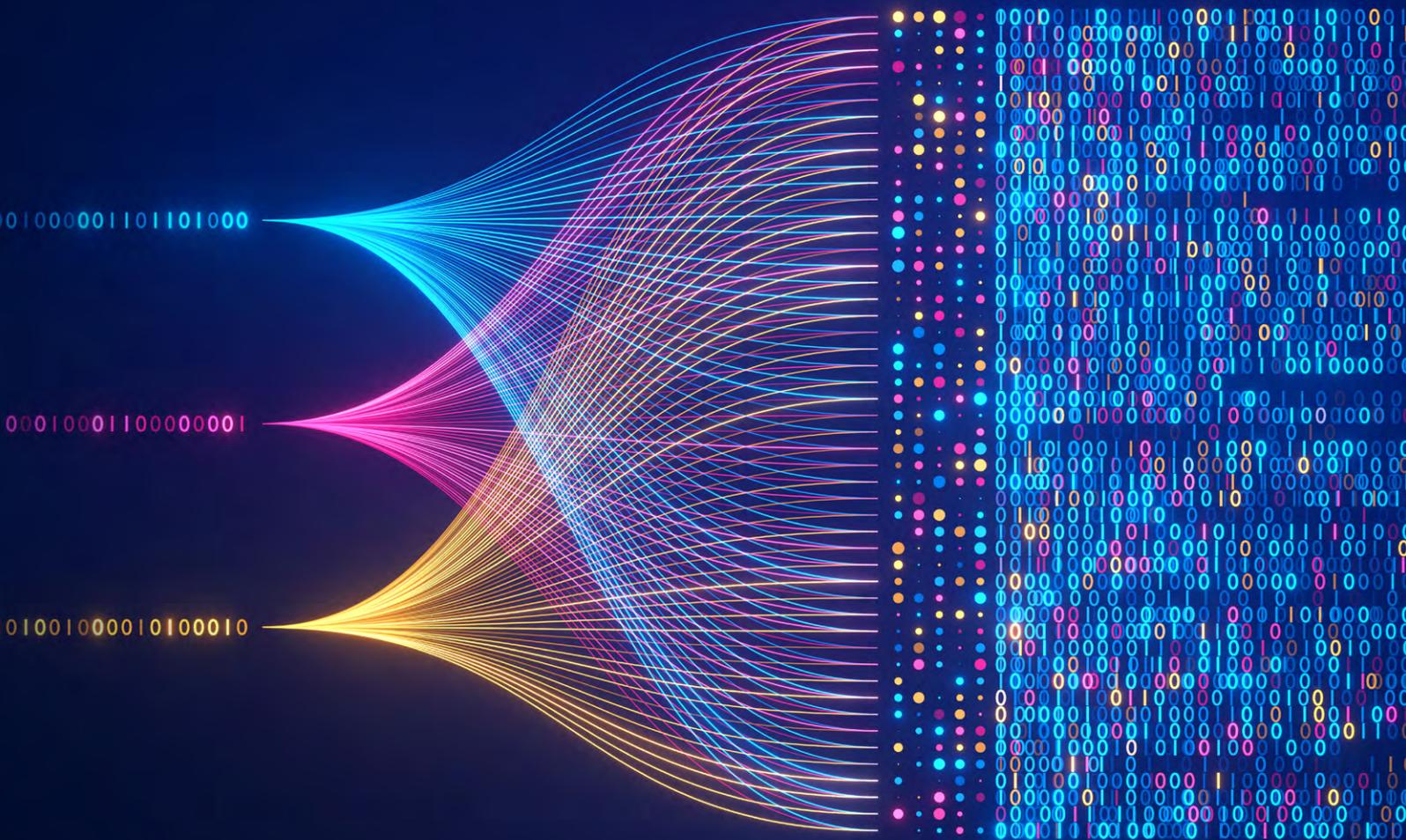
In einem weiteren Schritt planen die Projektpartner, den Fokus ihrer Zusammenarbeit zunächst auf die konkreten Anforderungen bei der Integration von Datacentern in die lokalen Entwicklungszentren sowie auf eine potenzielle Anbindung der Region Aachen an den DE-CIX Internetknoten in Frankfurt zu lenken. Sowohl die Unternehmensbefragung als auch die Experteninterviews haben einen entsprechenden Bedarf sowie die Notwendigkeit der Sicherstellung digitaler Souveränität deutlich gemacht - diese Ergebnisse gehen zudem einher mit einer bundesweiten Studie, die das Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit im Auftrag des Bitkom erstellt hat (Hintemann, R., Hinterholzer, S., Graß, M. & Grothey, T. (2022). Bitkom-Studie: Rechenzentren in Deutschland 2021 – Aktuelle Marktentwicklungen. Berlin: Borderstep Institut).

Vernetzte Strategien von Kommunen und Wirtschaft bedürfen einer frühzeitigen Abstimmung. Die weitere Zusammenarbeit der Projektpartner folgt daher dem Ziel, durch engen Austausch auf fachpolitischer Ebene individuelle Anforderungen sowie aktuelle Planungen lokaler Vorhaben und Gewerbegebiete besser aufeinander abzustimmen. Mit dem abgestimmten Wissen voneinander kann eine belastbare Basis gelegt werden, damit Unternehmen und Investor*innen mit ihren eigenen Geschäftsmodellen das volle Potenzial der Region Aachen ausschöpfen und sich in der Region erfolgreich engagieren können.

Vor dem Hintergrund des kürzlich vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz veröffentlichten Entwurfs für ein Energieeffizienzgesetz sowie der grundsätzlich wachsenden Bedeutung von Rechenzentren sollen und müssen von Anfang an die Potenziale und Anforderungen im Hinblick auf die Nachhaltigkeitsziele adressiert werden.



Glossar



GLOSSAR

4G+/5G

4G+ und 5G stehen für unterschiedliche Generationen der Mobilfunktechnologie. 4G + bzw. LTE-Advanced ist ein Mobilfunkstandard der vierten Generation (4G) und eine Erweiterung von Long Term Evolution, die höhere Datenübertragungsraten in verschiedenen Frequenzbändern ermöglicht. 4 G+ ist also etwas schneller als 4G.

5G ist die fünfte Generation und damit die neueste Entwicklung der Mobilfunktechnik. Zu den großen Vorteilen zählen erhöhte Netzwerkgeschwindigkeiten und die Möglichkeit zur Echtzeit-Kommunikation. Der größte Unterschied zwischen 4G und 5G ist die Latenzzeit. 5G verspricht Latenzzeiten unter 1 ms, während die Latenzzeiten bei 4G von 60 ms bis 98 ms reichen. Dementsprechend ist der globale Mobilfunkstandard zunächst vor allem für industrielle Zwecke interessant – z.B. für vernetzte Produktions- oder Logistiksysteme, die Echtzeitdaten benötigen. Er wird darüber hinaus mit dem Dynamic Spectrum Sharing (5G DSS) bereits jetzt für die private Nutzung großflächig ausgerollt. Dies ist eine neue Antennen-Technologie, die erstmals die parallele Nutzung von LTE und 5G im gleichen Frequenzband ermöglicht. Die Technologie ermittelt den Bedarf für 5G und LTE in Echtzeit. Die verfügbare Bandbreite teilt das Netz dann selbstständig auf und entscheidet dynamisch, für welchen Mobilfunkstandard es die vorhandenen Frequenzen idealerweise nutzt.

A

Agri-PV (Agri-Photovoltaik)

Agri-PV bezeichnet ein Verfahren zur gleichzeitigen Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion (Photosynthese) und die PV-Stromproduktion (Photovoltaik). Agri-PV deckt ein breites Spektrum in der Intensität und Art landwirtschaftlicher Nutzung und im Mehraufwand für den PV-Anlagenbau ab. Dieses Spektrum reicht vom Anbau von Sonderkulturen und intensiven Ackerkulturen mit speziellen PV-Montagesystemen bis zu extensiver Beweidung mit marginalen Anpassungen auf der PV-Seite. Damit steigert Agri-PV die Flächeneffizienz und ermöglicht den Ausbau der PV-Leistung bei gleichzeitigem Erhalt fruchtbarer Ackerflächen für die Landwirtschaft oder in Verbindung mit der Schaffung artenreicher Biotope.

AR (Augmented Reality, dt. erweiterte Realität)

AR bezeichnet eine computerunterstützte Wahrnehmung bzw. Darstellung, bei der digitale Elemente in die reale Welt eingefügt werden – direkt auf einem Bildschirm oder in einer Brille. Also vor den Augen des Betrachters. Die virtuellen Informationen und unsere echte Umgebung überlagern sich dabei nur. Für die erweiterte Realität im klassischen Sinne ist keine komplizierte Technologie, sondern lediglich ein Bildschirm notwendig. So kann der Nutzer die digitalen Elemente über ein Smartphone, ein Tablet oder eine AR-Brille aufrufen. Grundsätzlich kann jedes neuere Gerät, das eine Kamera besitzt, Augmented Reality abbilden. Denn AR-Software nutzt Kamerabild, Mikrofon und andere Sensoren, um in Echtzeit digitale Objekte in die reale Umgebung einzusetzen.

AutomotiveGATE

AutomotiveGATE steht für das Gateway als zentraler Kommunikationsknoten in einem Automobil. Es agiert als Datenverteiler für die Kommunikation innerhalb des Fahrzeuges und über eine Kommunikationsschnittstelle mit der Außenwelt.

Autonomes Fahren

Schon jetzt sind die meisten neuwertigen Autos in gewissen Bereichen automatisiert. Das Spektrum beginnt mit standardmäßigen Fahrerassistenzsystemen (FAS), in Zukunft sollen aber auch komplett selbstfahrende Autos auf den Straßen unterwegs sein. Zur Klassifizierung wird meist die Einteilung der Society of Automotive Engineers in fünf Autonomiestufen (Level) verwendet.

- Level 1 Fahrerassistenz: Hierzu zählen bereits Autos mit herkömmlichen Tempomaten.
- Level 2 Teilautomation: In vom Hersteller definierten Situationen kann das Fahrzeug selbstständig die Spur halten oder bremsen. Auch Einpark-Assistenten zählen zu Level 2 Funktionen.
- Level 3 hohe Automation: Hochautomatisierte Fahrzeuge können selbstständig überholen, bremsen und beschleunigen, je nach Anforderungen der Verkehrssituation. Der Fahrer darf in dieser Zeit sogar Zeitung lesen, muss allerdings in der Lage sein, die Fahrer-tätigkeit wiederaufzunehmen, wenn ihm das System ein Signal dazu gibt.
- Level 4 volle Automation: Fahrzeuge dieser Stufe übernehmen alle Fahraufgaben selbstständig. Sie können auch auf die Autobahn auffahren, blinken und überholen. Hier kann der Fahrer sogar während der Fahrt schlafen.
- Level 5 autonom: Bei autonomen Fahrzeugen hat der Passagier keine Fahraufgabe und auch keine Möglichkeit mehr, in die Fahrsituation einzugreifen. Das Fahrzeug bewältigt auch sehr komplexe Fahrsituationen wie das Überqueren einer Kreuzung autonom. Diese Fahrzeuge können auch ohne Passagiere fahren.

B

Backbone

Der Backbone ist der Hauptstrang eines Netzwerks. Die Internet-Backbones sind daher die wichtigsten Verbindungen der großen Provider. Im Kontext dieses Berichtes wird der Begriff Backbone (dt. Rückgrat, Hauptstrang, Basisnetz) für die Verkehrsinfrastruktur eines Telekommunikationsnetzes mit sehr hohen Datenübertragungsraten genutzt, die meist aus einem Glasfasernetz sowie satellitengestützten Telekommunikationselementen besteht.

BIM (Building Information Modeling, dt. Bauwerksdatenmodellierung)

BIM bezeichnet eine neue Arbeitsmethode, bei der auf der Grundlage von Daten aus der Vergangenheit sowie umfangreichen Echtzeit-Erhebungen ein ganzheitliches digitales Abbild eines Gebäudes erzeugt wird, das sich ständig aktualisiert und weiterentwickelt. Damit bietet die Technologie während des gesamten Lebenszyklus und eine völlig neue Transparenz und umfangreiches Wissen über das Gebäude und seinen Betrieb – und fördert gleichzeitig eine stärkere digitale Vernetzung aller am Bau beteiligten Fachdisziplinen.

C

C-2-C (Cradle-to-Cradle, dt. von der Wiege in die Wiege)

Das Prinzip C-2-C umschreibt eine Methode des Materialkreislaufs. Ziel dieser Methode ist es, die Abfälle, die nach Beendigung der Nutzungsdauer von z. B. Produkten entstehen, wiederzuverwerten und in den Materialkreislauf zurückzugeben. Ziel des C-2-C Prinzips im Bauwesen ist es, Abfälle zu vermeiden und ein kreislauffähiges Gebäude zu errichten. Das bedeutet, dass die verbauten und verwendeten Materialien nach Aufgabe des Gebäudes voneinander trennbar sind und anschließend recycelt werden können. Die recycelten Rohstoffe

stehen so wieder für neue Bauvorhaben oder auch bei der Sanierung von Bestandsimmobilien zur Verfügung und können wieder genutzt werden. Durch diesen Materialkreislauf werden Gebäude zu einem Rohstofflager für künftige Generationen.

Cloud (dt. Rechnerwolke oder Datenwolke) / Cloud Computing

Beim Cloud Computing handelt es sich um das Mieten von Computingressourcen als Dienstleistung (z. B. Speicherplatz, Rechenleistung oder Software) – meist über das Internet und geräteunabhängig auf den Computern eines anderen Unternehmens (Cloudanbieter). Der Cloudanbieter ist für die physische Hardware verantwortlich, die für das Ausführen der Arbeiten notwendig ist. Das Ziel von Cloud Computing besteht darin, die Unternehmensführung zu vereinfachen und effizienter zu gestalten, egal ob für kleine Start-ups oder große Konzerne. Man unterscheidet drei wichtige Cloud Modelle:

- **Public Cloud**
Eine Public Cloud ist über das Internet erreichbar, z.B. als online verfügbarer Speicherplatz für Fotos und Dokumente oder für cloudbasierte Software oder Hardware. In der Regel stehen die Dienste einer öffentlichen Cloud allen zur Verfügung, die sie nutzen möchten. Teilnehmer*innen mieten Ressourcen wie Speicher, Rechenleistung oder Infrastruktur meist gegen eine Gebühr und müssen auf diese Weise die entsprechenden Ressourcen nicht selbst bereitstellen. Die Technologie wird sowohl für private als auch für geschäftliche Anwender angeboten.
- **Private Cloud**
Eine Private Cloud bietet ein höheres Maß an Sicherheit und Kontrolle, indem sie nicht online erreichbar ist. Stattdessen ist sie nur intern für autorisierte Teilnehmer verfügbar, z.B. in einem Unternehmen oder in einer Behörde. Private Clouds können wahlweise im Haus gehostet und über das interne Netzwerk verfügbar sein oder bei einem externen Anbieter liegen und nur über VPN erreichbar sein. Wegen des streng limitierten Zugriffs und dem praktischen Nutzen für Unternehmen wird dieser Typ Cloud auch Corporate Cloud genannt.
- **Hybrid Cloud**
Die Hybrid Cloud kombiniert Private und Public Clouds miteinander, um die Vorteile beider Lösungen nutzen zu können. Innerhalb der Hybridlösung sind öffentliche und private Clouds weiterhin sauber voneinander getrennt. Datenaustausch erfolgt über eine gesicherte Schnittstelle. Diese Hybridlösung erlaubt es, eine Cloudlösung aus einer Hand anzubieten und dennoch kritische Anwendungen und Daten mit erhöhter Sicherheit zu behandeln.

Co-Location

Co-Location, auch Serverhousing oder Serverhoming genannt, bezeichnet die Dienstleistung zur Bereitstellung von Rechenzentrumsflächen für Dritte zum Betrieb von Informationstechnik. Ein Co-Location-Rechenzentrum wird in der Regel von mehreren (gewerblichen) Kund*innen genutzt, um die eigenen Server in einer geeigneten, sicheren Umgebung zu betreiben.

Computer Vision (dt. computerbasiertes Sehen)

Computer Vision ist ein Feld innerhalb der Künstlichen Intelligenz, das es Computern und System ermöglicht aussagefähige Informationen aus digitalen Bildern, Videos und anderen Visuellen Eingaben zu gewinnen – und auf Grundlage dieser Informationen Maßnahmen zu ergreifen oder Empfehlungen abzugeben. Computer Vision funktioniert ähnlich wie das menschliche Sehvermögen, allerdings haben Menschen einen Vorsprung. Das menschliche Sehvermögen wurde über viele Lebenszeiten hinweg darin trainiert, Objekte zu unterscheiden, Distanzen einzuschätzen, Bewegung festzustellen sowie Unregelmäßigkeiten in einem Bild zu erkennen.

Computer Vision trainiert Maschinen in diesen Fähigkeiten, muss dies aber in wesentlich kürzerer Zeit mithilfe von Kameras, Daten und Algorithmen an Stelle von Netzhaut, Sehnerven und visuellem

Cortex bewerkstelligen. Ein System, das auf Produktinspektion oder die Überwachung von Produktionsanlagen trainiert ist, kann Tausende Produkte oder Prozesse pro Minute überprüfen und kaum zu erkennende Mängel oder Probleme wahrnehmen, was menschliche Fähigkeiten schnell übertrifft.

Anwendungsgebiete sind z. B. die autonome Navigation von Robotern (Fahrerassistenzsysteme), die Filmindustrie zur Erschaffung virtueller Welten (VR), die Spieleindustrie zum Eintauchen und Interagieren in virtuellen Räumen (AR), die Erkennung und Verfolgung von Objekten (z. B. Fußgänger*innen) oder zur Registrierung von medizinischen CT-Aufnahmen und Erkennung von krankem Gewebe.

Cross Innovation

Der Begriff Cross Innovation beschreibt die branchen- bzw. disziplinenübergreifende Zusammenarbeit von Kreativschaffenden und bspw. Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe, Hightech-Branchen, der Gesundheits- oder Automobilwirtschaft. Als Beispiel kann die Zusammenarbeit von Software- und Spieleentwicklern bei der Gestaltung von Interfaces (Systemoberflächen) oder Bedienelementen gesehen werden.

D

Datacenter

Datacenter werden auch Datenzentrum, Rechenzentrum, IT-Zentrum, weniger gebräuchlich als Rechenzentrale benannt, kleinere Installationen heißen auch Server-Raum, Rechnerraum oder IT-Raum bis hin zum Server-Schrank, Rechnerschrank oder IT-Schrank. Die Bezeichnung bezieht sich dabei sowohl auf die räumliche Einheit, als auch auf die zentralen, funktionalen Einheiten, die die Sammlung, Verarbeitung und die Weitergabe von Daten leisten steuern, also das eigentliche IT-Equipment. Je nach Ausstattung und Nutzung kann auch der Begriff Serverzentrum genutzt werden. Gleichzeitig können Datacenter auch als Cloud Datacenter geführt werden. Hybride Nutzungsformen sind vielfältig möglich.

DE-CIX (Deutsche Commercial Internet Exchange)

DE-CIX ist ein Internetknoten-Betreiber mit Hauptsitz in Frankfurt am Main. DE-CIX bietet seine Peering-, Cloud- und Interconnection-Services in über 40 Metroregionen in Europa, Afrika, Nordamerika, dem Nahen Osten, Indien und Südostasien an. Gemessen am Datendurchsatz ist der DE-CIX-Internetknoten in Frankfurt einer der größten Internetknoten der Welt.

Digitaler Zwilling

Ein Digitaler Zwilling oder Digital Twin ist die digitale Repräsentation von Produkten, Materialien, Leistungen, Prozessen oder Geräten in einer virtuellen Umgebung. Man versucht, die realen Gegebenheiten in einem Unternehmen so originalgetreu wie möglich in einer digitalen Form wiederzugeben. Anschließend kann diese virtuelle Abbildung verwendet werden, um analytische und planerische Operationen digital durchzuführen, bevor sie in die Realität umgesetzt werden. Ein Digitaler Zwilling ist besonders für die Industrie 4.0 im Zusammenhang mit dem Internet of Things von Bedeutung.

DL (Deep Learning, dt. tiefgehendes Lernen)

Deep Learning ist eine spezielle Methode der Informationsverarbeitung und ein Teilbereich des Machine Learnings. DL nutzt neuronale Netze, um große Datensätze zu analysieren. Die Funktionsweise der künstlichen neuronalen Netze ist in vielen Bereichen von dem biologischen neuronalen Netz inspiriert, das das menschliche Gehirn verwendet. Das heißt sie gehen ähnlich vor, wie Menschen es machen würden: Etwas wahrnehmen, darüber nachdenken und eine Schlussfolgerung daraus ziehen. Nur können sie viel größere Datenberge viel schneller untersuchen, als es Menschen jemals möglich wäre.

E

EDGE Computing

Edge Computing bezeichnet das rechner-gestützte Verarbeiten von Daten an den äußeren Rändern eines Netzwerks („am Rande des Geschehens“), um Latenzzeiten bei zeitkritischen Anwendungen klein zu halten. Der Sammelbegriff vereint verschiedene Konzepte und Technologien mit dem Ziel, Rechenleistung, Speicher und Konnektivität für ein dezentrales Computing zur Verfügung zu stellen. Statt Edge Computing werden gelegentlich auch die Begriffe Fog Computing, Local Cloud bzw. Cloudlet genutzt. Beim Edge Computing werden Computer-Anwendungen, Daten und Dienste von zentralen Knoten (Rechenzentren) weg verlagert. Der Begriff bezieht sich darauf, dass beim Edge Computing die relevanten Operationen in der Netzwerk-peripherie geschehen. Die Berechnungen werden dabei dezentral dort vorgenommen, wo die Daten tatsächlich entstehen beziehungsweise erhoben werden. Im Vergleich zu anderen Varianten stehen hier eine größere Lokalisierung und Dezentralisierung im Fokus.

G

Georedundanz

Unter Georedundanzen versteht man den Einsatz von zwei oder mehreren vollständig funktionsfähigen Rechenzentren an entfernten Standorten, um Beeinträchtigungen bei Wartungsarbeiten bis hin zu Katastrophenfällen wie höherer Gewalt zu vermeiden. Georedundanz können dabei insbesondere Glasfaseranbindungen sein, wenn sie bspw. über mehrere unterschiedliche Tiefbautrassen den Standort bedienen, so wird die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls aufgrund unerwarteter Beeinträchtigungen der Netze minimiert.

H

Hosting- und Housing-Angebote

Hosting- und Housing-Angebote beschreiben unterschiedliche Formen des IT-Outsourcings: Housing bezeichnet die Unterbringung betriebseigener Hardware in einem Rechenzentrum, Hosting wiederum beinhaltet ebenfalls die Hardware. Sie wird vom Anbieter gestellt und auch in einem Rechenzentrum betrieben.

Hyperscale-Rechenzentrum

Als „Hyperscaler“ werden Rechenzentren bezeichnet, die mehr als 10.000m² Fläche haben und über eine Leistung von durchschnittlich mehr als 25 MW verfügen. Mit Hyperscalern soll eine massive Skalierung erzielt werden, die meist für Big Data oder Cloud Computing erforderlich ist. Entsprechende Infrastrukturen zielen auf eine horizontale Skalierbarkeit ab, mit der ein Maximum an Leistung, Durchsatz und Redundanz aufgebaut werden kann.

I

IoT, (Internet of Things, dt.: Internet der Dinge)

Das IoT ist ein Sammelbegriff für Technologien einer globalen Infrastruktur der Informationsgesellschaft, die eine Vernetzung von physischen („Things“) mit virtuellen Objekten sowie deren Zusammenarbeit durch Informations- und Kommunikationstechniken. Die vernetzten Objekte reichen von normalen Haushaltsgegenständen bis hin zu anspruchsvollen Industriewerkzeugen (→ siehe IIoT).

IIoT (Industrial Internet of Things, dt.: Industrielles Internet der Dinge)

Das IIoT bezieht sich auf die Anwendung der IoT-Technologie in industriellen Umgebungen, insbesondere in Bezug auf die Instrumentierung und Steuerung von Sensoren sowie auf Geräte, die Cloud-Technologien einsetzen. In vielen Branchen wird M2M-Kommunikation eingesetzt, um eine drahtlose Automatisierung und Steuerung zu erreichen. Mit dem Aufkommen von Cloud-Technologien und diesen ergänzenden Technologien (wie Analysen und Maschinelles Lernen) können viele Branchen jedoch ein neues Niveau bei der Automatisierung erreichen und so neue Umsatz- und Geschäftsmodelle schaffen.

IT-Outsourcing

IT-Outsourcing ist die Auslagerung der IT-Struktur oder damit verknüpfter Geschäftsprozesse an spezialisierte IT-Firmen. Es wird zwischen Hosting- und Housing-Angeboten unterschieden: Housing bezeichnet die Unterbringung betriebseigener Hardware in einem Rechenzentrum, Hosting wiederum beinhaltet ebenfalls die Hardware. Sie wird vom Anbieter gestellt und auch in einem Rechenzentrum betrieben.

K

KI (Künstliche Intelligenz)

KI ist eine Mischung aus Mathematik und Statistik sowie Informatik und Datenverarbeitung. Der Begriff wird häufig verwendet, um Computersysteme zu beschreiben, die die kognitiven Fähigkeiten einer menschlichen Intelligenz nachahmen, wie beispielsweise Wahrnehmen, Kommunizieren, Lernen, Planen, Handeln oder Erschaffen. Ein häufig erwähnter Unterbereich der künstlichen Intelligenz ist daher auch Maschinelles Lernen, bei dem statistische Techniken Maschinen in die Lage versetzen, sich bei Aufgaben mit Erfahrung verbessern zu können. Beispielsweise ist Deep Learning die Grundlage für die jüngsten Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Überall dort, wo große Datenmengen nach Mustern und Trends untersucht werden, kommt Deep Learning zum Einsatz. Im Rahmen von KI passiert das beispielsweise in folgenden Bereichen: Gesichts-, Objekt- oder Spracherkennung.

L

LoRaWAN

LoRaWAN steht für „Long Range Wide Area Network“. Die Funktechnologie zeichnet sich durch ein besonders energieeffizientes Senden von kleinen Datenpaketen über große Distanzen aus. Ein LoRaWAN-System besteht zumindest aus drei Komponenten: einem Node (Sensor), einem Gateway und einem LoRaWAN-Server. Das Gateway bildet hierbei die Schnittstelle zwischen der energieeffizienten LoRa-Funkübertragung und der leistungsstarken Internet-Anbindung zum Server. Der Node sendet Daten mittels LoRaWAN an alle Gateways in seiner Umgebung. Diese nehmen die Daten auf und geben sie an den Server weiter. Ab diesem Zeitpunkt können die Daten individuell weiterverarbeitet, visualisiert und/oder gespeichert werden.

M

M2M (machine to machine, dt. Maschine-zu-Maschine-Kommunikation)

M2M steht für den automatisierten Informationsaustausch zwischen Endgeräten wie Maschinen, Fahrzeugen oder Containern – die Geräte kommunizieren direkt miteinander. Im IoT ist dieser Datenaustausch essentiell, doch auch andere Anwendungen in der industriellen oder privaten Fernüberwachung und Steuerung werden durch M2M-Prozesse ermöglicht oder erleichtert.

Metaverse

Ein Metaversum oder Metaverse ist ein digitaler Raum, der durch das Zusammenwirken virtueller, erweiterter und physischer Realität entsteht. Hauptaspekt ist es dabei, die verschiedenen Handlungsräume des Internets zu einer Wirklichkeit zu vereinigen. Das Konzept wird häufig mit einem starken Fokus auf virtuelle Sozialität beschrieben; eine zukünftige Iteration des Internets, in Form persistenter, gemeinsam genutzter, virtueller 3D-Räume, die zu einem wahrgenommenen virtuellen Universum verbunden sind. Solche sollen Individualisierung und alltägliche Aktivitäten in einem vergleichbaren Maße ermöglichen wie die physische Wirklichkeit. Aufbauend auf wissenschaftlichen Veröffentlichungen von Forscher*innen definiert das Fraunhofer das Metaverse anhand folgender sieben Merkmale:

- Ein Metaverse ist eine Kombination von virtuellen Welten und erweiterten Realwelten, die jedoch keine in sich geschlossenen Systeme darstellen, sondern untereinander und mit der Realität vernetzt sind.
- Ein Metaverse ist ein soziales Medium, in dem Menschen interagieren, kommunizieren, kooperieren aber auch handeln und Besitz haben können.
- Ein Metaverse ist persistent und langlebig, kann aber zeitlich begrenzte Sessions aufweisen.
- Ein Metaverse ist ein integratives System, das neben virtueller und erweiterter Realität zahlreiche andere Technologien eingegliedert und nutzt. Dazu ist es wichtig, dass alle Metaverse-Komponenten offen und interoperabel sind und dabei möglichst offenen Standards folgen.
- Die Schlüsselaktion von Metaverse-Anwendungen ist – neben virtueller Immersion – das Erfassen von Nutzerzuständen und der realen Umgebung.
- Die Teilhabe am Metaverse ist multimodal und kann in Intensität und Repräsentation (»Embodiment der Avatare«) angepasst werden. Die Teilnehmer können nahtlos zwischen verschiedenen Teilhabe-Formen und der Teilhabe-Intensität wechseln.
- Ein Metaverse ist eng mit der realen Welt verknüpft. Informationen, Aktionen und Interaktionen werden zwischen beiden Umgebungen (virtuell und real) ausgetauscht und beeinflussen einander.

ML (Machine Learning, dt.: Maschinelles Lernen)

ML ist ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz. Algorithmen können Muster und Gesetzmäßigkeiten in Datensätzen erkennen und daraus Lösungen entwickeln. Einfach gesagt, wird Wissen aus Erfahrungen generiert. Diese Erkenntnisse lassen sich verallgemeinern und für die Analyse und Problemlösung in weiteren Datensätzen verwenden. Der Mensch greift hierbei in die Datenanalyse und den Entscheidungsprozess ein: Das Machine-Learning-Modell muss auf der einen Seite mit relevanten Daten gefüttert werden. Auf der anderen Seite muss ein Algorithmus vorgegeben werden. Also Regeln dafür, wie das System eine genaue Vorhersage treffen soll.

MR (Mixed Reality, dt.: gemischte Realität)

Das Funktionsprinzip von MR verbindet praktisch Elemente von AR und VR. Es handelt sich bei ihr um die neueste und komplexes-

te immersive Technologie. Diese Form von Extended Reality verbindet unsere reale Welt mit virtuellen Umgebungen und lässt so eine neue Umwelt entstehen. Der*Die User*in interagiert zeitgleich mit der realen und einer virtuellen Umgebung. Physikalische Objekte der realen Welt haben Einfluss auf digitale Elemente. Die Nutzung dieser Technologie erfordert ein MR-Headset sowie eine besonders hohe Prozessorleistung.

N

NarrowBand IoT (NB-IoT)

NarrowBand IoT ist ein Funkstandard, der bei der Vernetzung von Geräten im IoT zum Einsatz kommt. Während das normale Mobilfunknetz eine hohe Datenübertragungsrate in kurzer Zeit ermöglicht, ist der Fokus im Niedrigfrequenzbereich umgekehrt. Hier werden kleine Datenmengen versendet, die nur selten übertragen werden müssen. Das führt zu einer sehr guten Netzabdeckung bei niedrigem Energiebedarf. So können beispielsweise auch in schwer zugänglichen Arealen (z.B. Kellerräumen) Daten übertragen werden.

O

Open RAN (Open Radio Access Network)

Open RAN ist ein Technologiekonzept im Bereich der 5G Mobilfunkkommunikation, das zusätzliche offene Schnittstellen für bisher proprietäre Komponenten des Funkzugangsnetzes (RAN – Radio Access Network) einführt. Dadurch sollen Offenheit und Interoperabilität im RAN eines Mobilfunknetzes gefördert werden.

P

Peering

Das Internet ist ein Netz der Netze: Große Betreiber wie Google oder die Telekom betreiben eigene Netze, die zusammengeschaltet werden müssen, um den (möglichst kostenneutralen) Datenaustausch zu garantieren. Am DE-CIX in Frankfurt sind derzeit etwa 1.000 Netze verschiedener Internetanbieter, vor allem aus dem zentraleuropäischen Raum, zusammengeschaltet. Dieses Verfahren heißt Peering. Es garantiert eine hohe Bandbreite und Kontrolle über den Verlauf des Datenverkehrs.

PoP (Point of Presence)

Ein PoP (Netzzugang, Zugangsknoten, Kontaktstelle, Übergabepunkt) ist ein physischer Knotenpunkt innerhalb eines Kommunikationssystems, der die Verbindungen zwischen zwei oder mehr Kommunikationsnetzen aufbaut. Ein traditionelles Beispiel für einen Point of Presence ist die Vermittlungsstelle, die als Anschlussmöglichkeit zwischen lokalen Telefonleitungen und den Fernverkehrsleitungen agiert.

Q

Quantencomputing

Beim Quantencomputing handelt es sich um eine schnell wachsende Technologie, die mithilfe der Gesetze der Quantenmechanik Probleme löst, die für klassische Computer zu komplex sind. Auch bisher nahezu unlösbare Verfahren der Künstlichen Intelligenz und des Maschi-

nellen Lernens lassen sich durch Quantencomputer erschließen. Vor allem die Simulation und die Lösung von Optimierungsproblemen sind vielversprechende Anwendungsgebiete. Mithilfe von Simulationen lassen sich etwa die Eigenschaften von Molekülen und Materialien vorhersagen. Optimierungsprobleme stellen sich zum Beispiel in der Logistik, wenn es darum geht, den optimalen Verkehrsfluss zu ermitteln, um Straßen zu entlasten.

R

Redundanz

Die Redundanz stellt ein wesentliches Prinzip zur Realisierung hochverfügbarer Architekturen und IT-Infrastrukturen dar. Unter Redundanz wird allgemein das mehrfache Vorhandensein (redundare (lat.) = „im Überfluss vorhanden sein, überfließen“) von gleichartigen Objekten verstanden. Dies können technische Komponenten, Informationen, Services oder auch Personal sein. Redundanz im Umfeld der Hochverfügbarkeit ist normalerweise dadurch gekennzeichnet, dass mehr Betriebsmittel vorhanden sind, als zur Erfüllung der spezifizierten Funktionen eines IT-Systems erforderlich sind, sodass im Falle eines Ausfalls, eine Alternative zur Verfügung steht.

T

Telemedizin

Telemedizin ist ein Sammelbegriff für verschiedenartige ärztliche Versorgungskonzepte, die als Gemeinsamkeit den prinzipiellen Ansatz aufweisen, dass medizinische Leistungen der Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in den Bereichen Diagnostik, Therapie und Rehabilitation sowie bei der ärztlichen Entscheidungsberatung über räumliche Entfernungen (oder zeitlichen Versatz) hinweg erbracht werden. Hierbei werden Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt.

Telenotärzt*innen

Telenotärzt*innen sind ein rettungsmedizinisches Konzept für die präklinische Patientenversorgung, welches aus mehreren beteiligten Instanzen besteht. Zum einen umfasst es ein*e Telenotärzt*in und zum anderen das Rettungsdienstpersonal sowie die technische Unterstützung, die den Austausch zwischen Rettungsfachpersonal und ein*e*r Telenotärzt*in erlaubt. Die technische Unterstützung besteht unter anderem aus audiovisueller Kommunikation, Echtzeit-Vitaldaten-Übertragung und ggf. Live-Videoübertragung aus dem Rettungswagen. Damit kann medizinische Expertise über räumliche Distanzen verfügbar gemacht werden und sowohl das Rettungsfachpersonal unterstützen als auch die Patient*innen bestmöglich versorgen. Die Versorgung des Patienten geschieht mittels Anweisungen vom TNA, der nicht physisch vor Ort ist, an das Rettungsdienstpersonal (z. B. Notfallsanitäter*innen), das sich am Einsatzort befindet.

Televisite

Die Televisite ermöglicht eine digitale Unterstützung der telemedizinischen Assistenz bei Hausbesuchen, sei es in der Pflege, Therapie oder in der medizinischen Versorgung. Dabei erfasst die telemedizinischen Assistenz Vitaldaten in der Häuslichkeit des Patienten und übermittelt sie an die zuständige medizinische Einrichtung. Bei Bedarf kann sich der Arzt per Video zum Hausbesuch hinzuschalten. Dadurch bleibt das Arzt-Patienten-Verhältnis trotz der räumlichen Entfernung gesichert und kann durch den Einsatz der Televisite sogar optimiert werden.

TGA (Technische Gebäudeausrüstung)

Zur TGA gehören alle Anlagen, die der Versorgung von Gebäuden dienen: Neben Heizungs-, Lüftungs- und Sanitäreinrichtungen umfasst die TGA auch Bereiche wie Kühlung, Klimatechnik, Wasser und Abwasser, Gebäudeautomation und Akustik.

V

VR (Virtual Reality)

Im Gegensatz zur Augmented Reality führt die Virtual Reality (VR) dem Nutzer eine computergeschaffene Welt vor Augen. Dies ist bisher nur mithilfe einer VR-Brille möglich. VR-Brillen lassen den Nutzer in eine neue, künstlich erschaffene Welt eintauchen, die immersiv ist, also täuschend echt wirkt.

W

WiFi 6E

Einfach ausgedrückt bedeutet WiFi 6E, dass WiFi 6 auf das 6-GHz-Band erweitert wurde. WiFi 6E arbeitet mit demselben Standard wie WiFi 6, aber mit einem erweiterten Spektrum. 6 GHz ist das neue Frequenzband, das von 5,925 GHz bis 7,125 GHz reicht und bis zu 1.200 MHz an zusätzlichem Spektrum bietet. Im Gegensatz zu den bestehenden Bändern, auf denen die Kanäle derzeit in das begrenzte Spektrum gezwängt werden, gibt es im 6-GHz-Band keine Überschneidungen oder Störungen. Der Zugang zu den 6-GHz-Frequenzen bringt mehr Bandbreite, höhere Geschwindigkeiten und geringere Latenzzeiten mit sich und eröffnet Ressourcen für künftige Innovationen wie AR, VR und mehr.

X

XR (extended Reality, dt.: erweiterte Realität)

XR ist ein Überbegriff für Technologien, die computergenerierte Umgebungen bzw. Objekte erstellen. Diese Bezeichnung umfasst sowohl bereits entwickelte als auch in Zukunft etablierte Formen von XR. Die verschiedenen Technologien unterscheiden und definieren sich primär durch das Verhältnis von realer und virtueller Welt. Aktuell gibt es drei verschiedene Formen von XR: Augmented Reality, Virtual Reality und Mixed Reality.

Interviewpartner

Ganz besonders danken wir allen Interviewpartnern für die Unterstützung, insbesondere für die fachliche Einschätzung auf ganz unterschiedliche Aspekte und Blickwinkel.

Bernhard Barz, regio iT gesellschaft für informationstechnologie mbh

Klaus Dederichs, Drees & Sommer SE

Dr. Oliver Grün, Bundesverband IT-Mittelstand e.V. (BITMi)

Tim Wilhelm Hammer, Hammer GmbH & Co. KG, Advanced Logistics

Markus Holländer, ITERACON GmbH

Peter Kayser, Carl KRAFFT & Söhne GmbH & Co. KG

Klaus Kisters, KISTERS AG

Marco Lindow, regio iT gesellschaft für informationstechnologie mbh

Axel Messling, ahu GmbH Wasser Boden Geomatik

Thomas Neugebauer, RelAix Networks GmbH

Dr. Heinz-Josef Schlebusch, KISTERS AG

Andreas Schneider, NetAachen GmbH

Thorsten Schütze, Kreiskrankenhaus Mechernich GmbH

Thomas Simon, ComConsult GmbH

Gerd Simon, DE-CIX

Christian Völz, Zweckverband Kommunale Datenverarbeitungszentrale (kdvz) Rhein-Erft-Rur



