

# Zukunft regional – digital: Das Rheinische Revier

Machbarkeitsstudie  
Dateninfrastrukturen im  
Rheinischen Revier

**Zusammen-  
fassung**

Im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (MWIDE) des Landes Nordrhein-Westfalen wurde diese Studie von einem Auftragnehmer-Konsortium unter der inhaltlichen Projektleitung der DE-CIX Management GmbH erstellt. Das Auftragnehmer-Konsortium besteht aus Deutsche Telekom Business Solutions GmbH, DE-CIX Management GmbH, Detecon International GmbH, WIK-Consult GmbH und der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH.



**DETECON**  
CONSULTING



**GWS** SPECIALISTS IN  
EMPIRICAL ECONOMIC  
RESEARCH

In dem nachfolgenden Text verwenden wir eine geschlechtsneutrale Sprache. Bei der konkreten Ansprache von Personen werden sowohl die weiblichen als auch die männlichen Personen genannt, z. B. „Bewohnerinnen und Bewohner“. Sollte aus Versehen oder aus Gründen der besseren Lesbarkeit an einigen Stellen nur die männliche Form, z. B. „Akteure“ gewählt sein, meinen wir aber immer auch die weiblichen Personen, nämlich die Akteurinnen. Selbstverständlich sind für uns immer Männer und Frauen gleichzeitig, gleichgestellt und chancengleich angesprochen.

Diese Machbarkeitsstudie unterliegt dem Urheberrecht. Vervielfältigungen, Weitergabe oder Veröffentlichung der Machbarkeitsstudie in Teilen oder als Ganzes sind nur nach vorheriger Genehmigung und unter Angabe der Quelle erlaubt, soweit mit dem Auftraggeber nichts anderes vereinbart ist. Alle Fotografien, Pläne und Skizzen, die nicht gesondert gekennzeichnet sind: © DE-CIX Management GmbH



© MWIDE NRW/E. Lichtenscheid

## Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,  
das Rheinische Revier steht vor einer Jahrhundertaufgabe, die wir als Jahrhundertchance begreifen. Aus einer von der Braunkohle geprägten Region soll das Innovation Valley Rheinland werden – ein Reallabor der Modernisierung, in dem die Technologie der Zukunft in der konkreten Anwendung erprobt wird. Der digitalen Infrastruktur kommt dabei eine besondere Relevanz zu, denn ein moderner Wirtschaftsstandort ist auf eine leistungsfähige und sichere „digitale Basis“ angewiesen.

Der Aufbau digitaler Infrastrukturen muss aber heute breiter gedacht werden, als es das bisher überwiegende Verständnis im Sinne von Netzinfrastruktur, also Breitband- und Mobilfunkversorgung, nahelegt. Angesichts der datengetriebenen Transformation unserer Wirtschaft und Gesellschaft wird die Dateninfrastruktur immer wichtiger. Die vorliegende Studie zeigt das Potenzial für das Rheinische Revier bei einer Ansiedlung von Dateninfrastrukturen, also eines Hyperscale-Rechenzentrums mit integriertem Datendrehkreuz und angeschlossenem Digitalpark. Mit Blick auf das Rheinische Revier kann man sagen: Hier trifft Relevanz auf Chance. Der Strukturwandel eröffnet Momentum für technologischen Fortschritt und damit auch für den Aufbau dafür nötiger Infrastrukturen.

Welche Bedeutung der Dateninfrastruktur zukommt, lässt sich anhand des europäischen Cloud-Projekts GAIA-X verdeutlichen. Dazu zunächst ein bildlicher Vergleich: Man stelle sich vor, man hätte im 19. Jahrhundert Eisenbahnschienen verlegt, damit amerikanische Eisenbahnunternehmen auf dieser Infrastruktur ihre Dienste anbieten. Zur Inanspruchnahme dieser Dienste machten diese Unternehmen aber die Vereinnahmung des Gepäcks zur Bedingung: Passagiere erhielten ihr Gepäck am Ende einer Fahrt nicht mehr zurück, sie könnten es nur noch während einer erneuten Fahrt im gleichen Zug nutzen. Dies beschreibt

tatsächlich die heutige digitale Realität: Die großen Cloud-Anbieter stammen aus den USA und Asien und setzen ihr Geschäftsmodell auf dem Prinzip „einmal drin, schwer wieder raus“ auf. Im Rahmen von GAIA-X wird ein Angebot für Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger entstehen, das ohne diesen Lock-in-Effekt auskommt. GAIA-X baut ein Netzwerk aus europäischen Cloud-Angeboten auf. So verbleibt die Wertschöpfung bei Cloud-Anbietern, die nach europäischen Regeln und Werten agieren.

Der Dateninfrastruktur kommt also eine hohe Relevanz zu, die im Rheinischen Revier, wie die vorliegende Studie zeigt, auf beste Voraussetzungen trifft. Durch die Region verlaufen die großen überregionalen Glasfasertrassen, die schnelle Verbindung und Konnektivität zu den großen internationalen Internetknoten in Frankfurt und Amsterdam ermöglichen. Als Energiestandort Nummer 1 bietet das Rheinische Revier Stromversorgungssicherheit mit perspektivisch grünem Strom. Die infrastrukturellen Voraussetzungen treffen auf 60 Millionen potenzielle Nutzer, die im Rheinischen Revier und im Umkreis von 250 Kilometern erreicht werden können.

Die vorliegende Studie kann als ein wichtiger Baustein unserer Strategie dienen, das Rheinische Revier auf die Landkarte der führenden Digitalregionen zu bringen. Mit der Vorstellung der Studie ist die herzliche Einladung an Unternehmen der Digitalwirtschaft sowie Investoren und Fachkräfte der Branche verbunden, den Blick auf diese Region zu richten.

Herzliche Grüße

**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

# Inhaltsverzeichnis

<b>Grußwort</b>	<b>3</b>
<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2. Studiengegenstand, -aufbau und -methodik</b>	<b>8</b>
<b>3. Dateninfrastrukturen: Potenziale im Rheinischen Revier</b>	<b>10</b>
<b>4. Machbarkeit und Verortung</b>	<b>13</b>
<b>5. Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Dateninfrastrukturen</b>	<b>15</b>
<b>6. Fazit und Rahmenbedingungen für die Umsetzung</b>	<b>16</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>20</b>
7.1 Hyperscale-Rechenzentrum: Selektionskriterien	20
7.2 Digitalpark: Selektionskriterien	21
<b>Impressum</b>	<b>22</b>

**Die ausführliche  
Studie steht unter  
[www.wirtschaft.nrw/  
broschuerenservice](http://www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice)  
im Download zur  
Verfügung.**



© DE-CIX/Adrian Vidak

## Vorwort

### Bereit sein für die digitale Zukunft

Digitale Technologien durchdringen unsere Welt immer stärker und schneller – dabei stehen wir ohne Zweifel erst ganz am Anfang. Die Anforderungen an Verfügbarkeit, Performance und die Sicherheit digitaler Angebote steigen rasant. Das Rückgrat dieser Transformation bilden leistungsfähige digitale Infrastrukturen, Cloud-Lösungen, Datendrehkreuze und Rechenzentren.

Das Rheinische Revier ist eine historisch starke Industrieregion mitten im digitalen Wandel. Hier ist der Standort vieler großer wie kleiner Unternehmen, die zukünftig immer mehr Daten produzieren – flankiert wird diese Entwicklung durch viele weitere Unternehmen, die sich im Rheinischen Revier ansiedeln sollen. Bis zu 60 Millionen Nutzer im Radius von 250 Kilometern im und um das Rheinische Revier fragen bereits verstärkt Dateninfrastrukturen nach. Um diese zukünftig vor Ort versorgen zu können, haben wir in dieser Studie untersucht, ob das Rheinische Revier die Voraussetzungen zur Ansiedlung entsprechender Dateninfrastrukturen mitbringt, ob es sinnvoll ist, diese im Rheinischen Revier anzusiedeln und wie dies gelingen kann.

### GAIA-X stellt Daten vor Ort zur Verfügung

Diese regionalen Infrastrukturen sind immens wichtig für die weitere Digitalisierung der Region, die historisch geprägt ist durch die Gewinnung, Verstromung und Veredlung der Braunkohle. Die folgenden Seiten identifizieren drei Infrastruktur-Komponenten, die das Revier braucht, um sich zu einer der innovativsten Regionen Europas zu entwickeln: Ein Hyperscale-Rechenzentrum, ein Datendrehkreuz, auch Internetknoten genannt, und einen Digitalpark.

Je näher die Unternehmen an den Dateninfrastruktur-Komponenten liegen, desto schneller ist die Datenübertragung. Das spielt für immer mehr Anwendungs-Szenarien eine wichtige Rolle. Kurze Latenzzeiten – so der Fachbegriff – sind für viele Zukunftstechnologien eine Grundbedingung. Dazu gehören autonomes Fahren, das Internet der Dinge, die zunehmende Nutzung von Cloud-Anwendungen, künstliche Intelligenz und Blockchain sowie die Entwicklungen der Industrie 4.0.

### Das Revier erfüllt alle Voraussetzungen einer Hightech-Region

Die genannten Infrastrukturen brauchen wir auch, damit sich unsere Wirtschaft digital souverän entwickeln kann, ohne von global agierenden Internetkonzernen abhängig zu sein. Daher unterstützen wir zurzeit mit GAIA-X ein Infrastruktur-Ökosystem nach EU-Standards und Regeln. Das föderative Konzept schafft Raum für Selbstbestimmtheit, die wir in Europa sehr zu schätzen wissen.

Das digitale Ökosystem wird zukünftig eine immer größere Rolle spielen. Um hier zu überleben, braucht es vor allem kluge Partnerschaften. Eine der sieben Fähigkeiten, die wir heute und in Zukunft brauchen, um unsere Zukunft erfolgreich zu gestalten, ist Souveränität. Das Rheinische Revier bringt alle Voraussetzungen mit, um die genannten Dateninfrastruktur-Komponenten anzusiedeln und damit unsere digitale Souveränität zu steigern – und im neuen Ökosystem zu bestehen.

Kurz: Die Region liegt geografisch ideal zwischen zwei wichtigen „Welt-Internetknoten“. Hier haben viele mittelständische Unternehmen von Weltrang ihren Sitz, die im Zuge der digitalen Transformation immer stärker Dateninfrastrukturen nachfragen. Die Stromversorgung ist exzellent, um entsprechende Infrastrukturen zu betreiben. Hier sind die Voraussetzungen und Potenziale zur Ansiedlung eines Hyperscale-Rechenzentrums mit Datendrehkreuz und angeschlossenem Digitalpark gegeben.

Die vorliegende Studie gibt Investoren aus der ganzen Welt die Informationen an die Hand, die sie benötigen, um das Potenzial des Rheinischen Reviers zu erkennen.

Beste Grüße

Ihr

**Harald A. Summa**

Geschäftsführer DE-CIX Management GmbH

# 1. Einleitung

## Einführung „Machbarkeitsstudie Dateninfrastrukturen im Rheinischen Revier“

Die vorliegende „Machbarkeitsstudie zu Dateninfrastruktur im Rheinischen Revier“ wurde vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen vor dem Hintergrund des anstehenden Strukturwandels in der Region beauftragt.

In dieser Machbarkeitsstudie wird der Frage nachgegangen, ob und ggf. wo im Rheinischen Revier die Voraussetzungen und Potenziale für ein Hyperscale-Rechenzentrum mit integriertem Datendrehkreuz und angeschlossenem Digitalpark gegeben sind.

### Hintergrund: Dateninfrastrukturen als Grundlage für Strukturwandel

Zum Rheinischen Revier gehören der Kreis Düren, der Kreis Euskirchen, der Kreis Heinsberg, der Rhein-Erft-Kreis, der Rhein-Kreis Neuss, die Städteregion Aachen und die Stadt Mönchengladbach. Im Westen begrenzt die gemeinsame Grenze mit den Niederlanden und Belgien das Rheinische Revier. Im Osten grenzt die Region an den Rhein, der das Rheinische Revier mit der Millionenstadt Köln, der nordrhein-westfälischen Landeshauptstadt Düsseldorf und Bonn als ehemaliger Bundeshauptstadt verbindet. Das Rheinische Revier ist durch die Gewinnung, Verstromung und Veredlung der Braunkohle geprägt und steht nun vor einer tiefgreifenden Transformation.

Chancen ergeben sich im Rheinischen Revier insbesondere dort, wo Zukunftstechnologien eingesetzt und neu gedacht werden. Die Digitale Transformation, der viele Experten ein Umwälzungspotenzial vergleichbar mit der Industriellen Revolution zuschreiben, stellt Wirtschaft und Gesellschaft vor große Herausforderungen, bietet aber gleichzeitig enorme Chancen und kann zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle sowie zur Schaffung von Wertschöpfung und Arbeitsplätzen beitragen.

„Im Rheinischen Revier besteht durch den Strukturwandel die einmalige Chance, Projekte zu zentralen Zukunftsthemen wie Klimaschutz und -anpassung, Digitalisierung und nachhaltigem Wirtschaften zum Nutzen der Menschen praktisch umzusetzen.“ So benennt das Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Revier, in dem die Region ihre strategischen Leitlinien für den Transformationsprozess darstellt, dies ganz konkret. Dem Regelprogramm vorgelagert sind bereits jetzt zwei Programmlinien (das SofortprogrammPLUS und das Starterpaket Kernrevier), in denen erste Projekte auch im Bereich der Digitalisierung bereits angegangen werden. Viele weitere Projekte werden folgen, unterstützt mit den Fördergeldern, die die Bundesregierung zugesagt hat, um Beschäftigung und Wertschöpfung in den ehemaligen Kohlerevieren zu erhalten und auszubauen.<sup>1</sup>

Die infrastrukturelle Basis der Digitalen Transformation ist dabei von entscheidender Bedeutung. Schon jetzt ist absehbar, dass sich die Datenmengen künftig weiter vervielfachen werden. Gleichzeitig spielt die Geschwindigkeit der Datenübertragung für immer mehr Anwendungen eine wichtige Rolle. Kurze Latenzzeiten – so der Fachbegriff – sind für viele Technologie-Trends eine Grundbedingung, sei es autonomes Fahren, das Internet der Dinge, die zunehmende Nutzung von Cloud-Anwendungen, Künstlicher Intelligenz und Blockchain sowie die Entwicklungen der „Industrie 4.0“. Zudem kommt der digitalen Souveränität eine immer wichtigere Rolle zu.

Unternehmen ist es häufig nicht egal, wo ihre Daten liegen. Insofern steht das Vorhaben auch im Zusammenhang mit der Initiative „GAIA-X“ der Bundesregierung.

Kurze Latenzzeiten benötigen kurze Wege für die zu übertragenden Datenmengen. Das Internet ist – ähnlich wie Strom und Wasser – ortsgebunden. Es ist nicht „einfach da“, sondern wird über Datenleitungen übertragen, ohne die die digitalen Technologien schlicht nicht funktionieren.

<sup>1</sup> Das Wirtschafts- und Strukturprogramm findet sich hier auf zwei Seiten: [www.rheinisches-revier.de/media/191212\\_abstract\\_wsp\\_formatiert.pdf](http://www.rheinisches-revier.de/media/191212_abstract_wsp_formatiert.pdf)



### Schwerpunkt der Studie: Hyperscale-Rechenzentrum, Datendrehkreuz, Digitalpark

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit den infrastrukturellen Voraussetzungen für kurze Latenzzeiten. Im Fokus der Studie steht die Untersuchung der Machbarkeit für ein „Dateninfrastruktur“-Vorhaben mit drei Bestandteilen:

- Datenspeicherung: ein Ort, an dem große Datenmengen lokal gespeichert werden können – in der Studie „Hyperscale-Rechenzentrum“ genannt,
- Datenverteilung: ein „Datendrehkreuz“<sup>2</sup> für die überregionale Verteilung von Daten, das in einem solchen Hyperscale-Rechenzentrum verortet ist, sowie
- Datennutzung: eine Gewerbefläche in der Nachbarschaft von Hyperscale-Rechenzentrum und Datendrehkreuz, auf der sich Unternehmen mit datengetriebenen Geschäftsmodellen ansiedeln können, die von den kurzen Latenzzeiten profitieren – in der Studie „Digitalpark“ genannt.

→ Für ein solches Vorhaben bietet das Rheinische Revier gleich zwei entscheidende Vorteile. Zum einen liegt es geografisch ideal zwischen Frankfurt und Amsterdam, zwei wichtigen „Welt-Internetknoten“. Im Umkreis von 250 Kilometern werden über 60 Millionen Nutzer erreicht, die von einem Datendrehkreuz im Rheinischen Revier profitieren könnten. Zum anderen wird, wie eingangs bereits festgestellt, im Rheinischen Revier ohnehin ein Strukturwandel angestrebt, zu dem die digitale Transformation einen wichtigen Beitrag leisten kann. Die im Rheinischen Revier vorgesehene Entwicklung verschiedener Zukunftsthemen (bspw. Energiesystem der Zukunft, klimaschonende Industrieverfahren, innovative Mobilität und Kreislaufwirtschaft) kann von Dateninfrastrukturen als Grundlage digitaler Technologien erheblich profitieren.

Die zwei wesentlichen Fragestellungen, die in dieser Studie untersucht werden, lauten:

- Macht es Sinn, im Rheinischen Revier ein Hyperscale-Rechenzentrum mit integrierbarem Datendrehkreuz und angeschlossenem Digitalpark zu errichten?
- Falls ja: Welche Standorte wären ideal und welche Schritte sind dafür notwendig?

<sup>2</sup> Der üblicherweise verwendete Begriff heißt „Internetknoten“. In dieser Studie haben wir uns für den Begriff „Datendrehkreuz“ entschieden (dessen Bedeutung im Detail in Kapitel 2 erläutert wird). Die beiden Begriffe unterscheiden sich teils auch in der Bedeutung, was ebenfalls in Kapitel 2 erläutert wird.



## 2. Studiengegenstand, -aufbau und -methodik

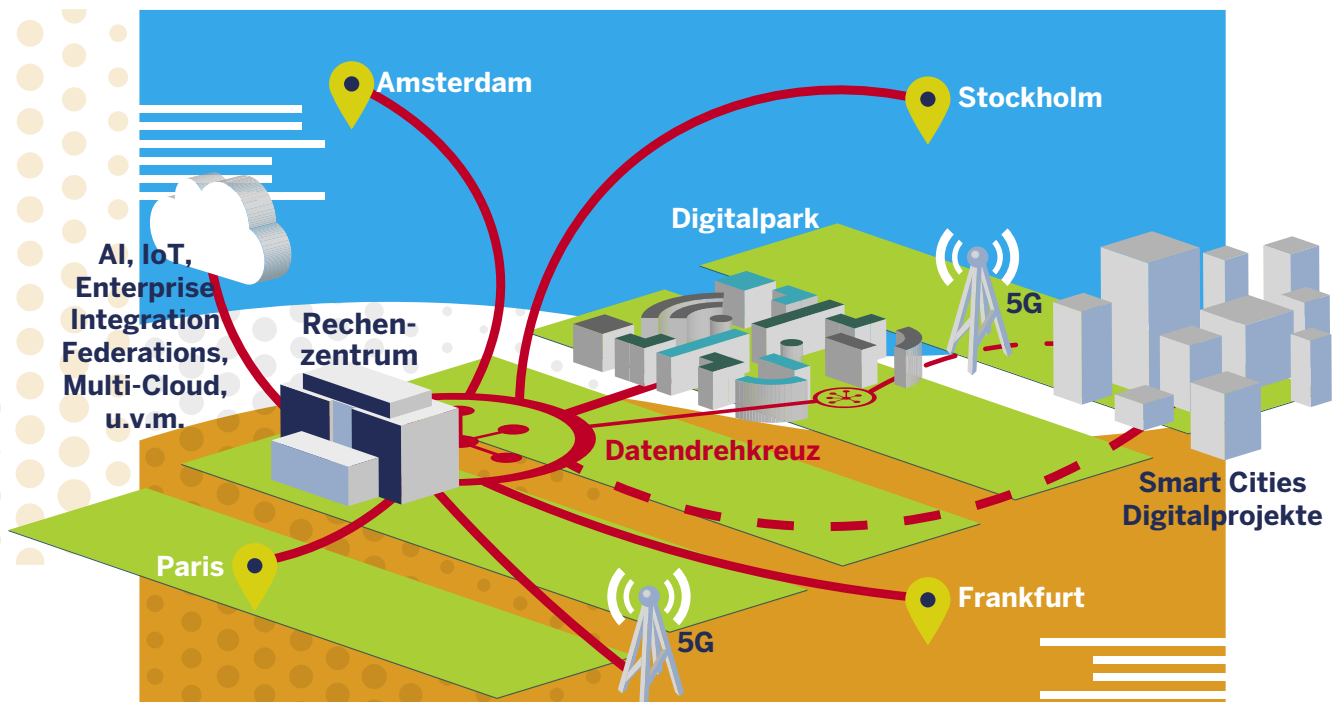
Zielgruppe dieser Studie sind politische Entscheider, die Wirtschaftsförderungen auf kommunaler sowie auf Landesebene in Nordrhein-Westfalen und auf Bundesebene, sowie Entscheidungsträger in Industrie und Wirtschaft. Adressiert werden auch potenzielle Investoren, Standort-Marketing-Verantwortliche sowie Presse- und Medienvertreter sowie die Zivilgesellschaft. Für sie soll die Studie eine Orientierungshilfe sein, mit der sie einen Überblick gewinnen und die sie in die Lage versetzt, eine eigene Einschätzung zu den dargestellten Inhalten und Handlungsoptionen zu erhalten.

Im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (MWIDE) des Landes Nordrhein-Westfalen wurde diese Studie von einem Auftragnehmer-Konsortium unter der inhaltlichen Projektleitung der DE-CIX Management GmbH erstellt. Das Auftragnehmer-Konsortium besteht aus Deutsche Telekom Business Solutions GmbH, DE-CIX Management GmbH, Detecon International GmbH, WIK-Consult GmbH und der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH.

Im Rahmen der Studie hat der Auftragnehmer in Anlehnung an die Delphi-Methodik im Studienzeitraum von Januar bis Dezember 2020 untersucht, wie diese Dateninfrastrukturen zu Wegbereitern der wirtschaftlichen Entwicklung der Region werden können. Wichtige Grundvoraussetzungen hierfür sind geeignete Flächen, verfügbare Glasfaseranschlüsse und eine stabile Stromversorgung.

Darstellung 1 zeigt schematisch das Zusammenwirken der Dateninfrastrukturen. Ein Hyperscale-Rechenzentrum mit integriertem Datendrehkreuz fungiert dabei als Dreh- und Angelpunkt des digitalen Fortschritts. In diesem werden Daten gelagert und verarbeitet. Das Datendrehkreuz ist das verbindende Element, welches wie ein Flughafen die rasche Datenverteilung organisiert und durchführt, regional, national und international. Weitere große Internetaustauschknoten (also Datendrehkreuze) wie Amsterdam, Frankfurt, Paris und Stockholm sind ohne Umwege aus dem Rheinischen Revier heraus direkt erreichbar. Über solche Datendrehkreuze werden Datenströme gesteuert und gelenkt – etwa von und zu Cloud-Anbietern.





**Darstellung 1: Dateninfrastrukturen**

Anwendungen aus den Bereichen mobile 5G-Kommunikation, Internet der Dinge (IoT), autonomes Fahren und künstliche Intelligenz profitieren von vor Ort verfügbaren Datendrehkreuzen. Auch für die Anbindung und direkte Zusammenschaltung von Unternehmensnetzwerke sind Datendrehkreuze geeignet. Die Funktion eines Datendrehkreuzes ist die Verteilung von Daten.

Der Digitalpark wirkt in diesem Konzept als weiterer Anziehungspunkt für datenzentrierte Unternehmen und als Entstehungsort von Innovationen. Der Digitalpark ist eine Gewerbefläche mit direkter Anbindung an ein Datendrehkreuz und bietet Unternehmen damit alle damit verbundenen Vorteile. Die Funktion des Digitalparks ist es, einen Raum (konkret: eine Gewerbefläche) für die Nutzung von Daten zu schaffen.

Kurz gesagt: Hyperscale-Rechenzentren sind sehr große Rechenzentren, die eine verlässliche, skalierbare Grundlage für die sichere Speicherung von großen Datenmengen bieten. Für kurze Wege und schnelle Datenverbindungen sorgt ein lokales Datendrehkreuz, das benötigt wird, um große Datenmengen rasch verteilen zu können. Das Datendrehkreuz wiederum „lebt“ von der Dynamik des Hyperscaler-Rechenzentrums, da über das Hyperscale-Rechenzentrum ein stetiger Bedarf an neuen Verbindungen generiert wird. Im Digitalpark wiederum sollen Arbeitsplätze in innovativen, digitalen und datengetriebenen Branchen entstehen, die eine Kommunikation in Echtzeit benötigen und regional von einer direkten Anbindung an das Datendrehkreuz profitieren.

### 3. Dateninfrastrukturen: Potenziale im Rheinischen Revier

Nun stellt sich zunächst die Frage, ob es tatsächlich sinnvoll ist, gerade im Rheinischen Revier ein solches Vorhaben umzusetzen, d.h. ein Hyperscale-Rechenzentrum mit integriertem Datendrehkreuz und angeschlossenem Digitalpark zu errichten. In der Studie werden zur Beantwortung dieser Frage die geografische Lage des Rheinischen Reviers, die Entwicklungen, die mit der digitalen Transformation einhergehen und die ganz spezifische Wirtschaftsstruktur im Rheinischen Revier untersucht.

#### Geografische Vorzugslage des Rheinischen Reviers

Durch das Rheinische Revier laufen zwei bedeutende Datenstrassen: Von Westen nach Osten und von Norden nach Süden. Die geografische Lage und diese Besonderheit machen das Rheinische Revier – zusätzlich zu dem oben geschilderten hohen Nutzerpotential – besonders attraktiv für die Ansiedlung von Dateninfrastrukturen. Es drängt sich nahezu auf, das konkrete Ansiedlungspotential für Dateninfrastrukturen zu untersuchen, wenn man auf die beiden durch die Region verlaufenden Datenstrassen schaut:

→ Westen nach Osten: Mit den Knotenpunkten Dublin und Frankfurt zieht sich der erste Datenkorridor in seinem Verlauf von West nach Ost und bezieht dabei auch die internationalen Rechenzentrumsgröbräume London, Amsterdam mit ein. Über die Strecken von Aachen nach Köln oder von Amsterdam nach Düsseldorf erfolgen die Querungen im Rheinischen Revier.

→ Norden nach Süden: Der andere Datenkorridor verbindet die skandinavischen Rechenzentrumsansiedlungen der deutschen Industrie sowie der europäischen Institutionen und amerikanischer Content-Anbieter via Stockholm über Düsseldorf mit Frankfurt und Paris.

Darüber hinaus sprechen weitere geografische Vorzüge für die Region „Rheinisches Revier“: Die Region liegt eingebettet in eine Kette von europäischen Ballungsräumen, die von Wirtschaftsgeografen „Blaue Banane“ genannt wird. Von hier aus sind über 60 Mio. potenzielle Nutzer in weniger als 20 Millisekunden Umlaufzeit (RTT<sup>3</sup>) bei einem Radius von 250 km erreichbar bzw. 100 Mio. in weniger als 40 Millisekunden Umlaufzeit (RTT) bei einem Radius von 400 km, bei allein 2,4 Mio. Einwohnern in der Region selbst. Die Region kann mit einer guten multimodalen Verkehrsinfrastruktur punkten: Sie ist mit Autobahnen und Schienennetzen durchzogen, Köln/Bonn und Düsseldorf haben internationale Flughäfen sowie ICE-Anbindungen. Metropolen wie Brüssel, Amsterdam, Antwerpen sind in weniger als zwei Stunden erreichbar, Düsseldorf und Köln innerhalb einer Stunde.

Übrigens: Das nahegelegene Düsseldorf ist nicht nur ein weltweit bekanntes, internationales Handelszentrum sowie Medien- und Rundfunkstandort mit einer vitalen Investorenszene, sondern seit der preußischen Zeit auch das nach Frankfurt zweite Telekommunikationszentrum für internationale Telekommunikationsdienste in Deutschland.

3 RTT: Umlaufzeit (engl.: Round Trip Time) gibt die Zeit in Millisekunden (ms) an, die von einem Datenpaket benötigt wird, um von einem Punkt im Internet zu einem anderen und wieder zurück zu reisen.



Foto: Trance88, public domain

Abb.: Switch GRAND RAPIDS „The Pyramid Campus“, Michigan, USA

### Digitale Transformation trifft auf vitales Ökosystem im Strukturwandel

Mit dem beschlossenen Ende des Abbaus von Braunkohle zur Erzeugung von Elektrizität endet im Rheinischen Revier eine Wirtschaftsära. Es beginnt nun ein weitreichender Transformationsprozess. Der Aufbau neuer Dateninfrastrukturen eröffnet dem Rheinischen Revier die Chance, den notwendigen Strukturwandel unter Beachtung von Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsaspekten zu nutzen, Zukunftstechnologien voranzutreiben, Geschäftsmodelle zu entwickeln, Beschäftigung zu sichern und einen volkswirtschaftlichen Beitrag für künftiges Wachstum zu erzielen.

Die disruptiven Entwicklungen rund um sich verändernde Märkte (Stichwort Plattformökonomie), digitale Technologietrends, der Entwicklung hin zu Cloud- und Edge-Computing sowie der GAIA-X-Initiative machen deutlich: Datenmengen und Datenverkehr werden zunehmen, regionaler und lokaler werden. Damit werden zwei Dinge immer wichtiger: Die Kontrolle über die Daten und das Wissen darüber, wo die Daten liegen, sowie die Schnelligkeit der Datenverbindungen und damit verbunden eine möglichst direkte Anbindung an die Unternehmen, die Services und Dienste zur Verfügung stellen. Diese beiden Punkte (lokale Datenspeicherung und Datensouveränität sowie direkte, schnelle Datenverbindungen) werden über Dateninfrastrukturen, wie sie in dieser Studie untersucht werden, gewährleistet.

In der Region werden Zukunftsthemen wie Künstliche Intelligenz, 5G, Internet der Dinge, Blockchain und autonomes Fahren aktiv vorangetrieben. International führende Forschung und Entwicklung ist im Rheinischen Revier zu Hause: Das Rheinische Revier kann auf eine starke Präsenz im Bereich der Forschung und Lehre bauen, etwa mit dem Universitäts- und Hochschulstandort Aachen und dem Forschungszentrum Jülich.

Das Rheinische Revier bietet eine hohe Versorgungssicherheit und Systemstabilität in Bezug auf die Stromversorgung. Diese wird als Garant für den Ausbau der Dateninfrastrukturen angesehen. Die Stromausfallzeit liegt rein rechnerisch aktuell bei rund 10 Minuten pro Jahr an der Weltspitze, kurzzeitige technische Störungen im Netz (bspw. Flicker) nicht mit eingerechnet.<sup>4</sup> Ausfälle sind hierbei in der Regel lokale Vorkommisse.

Nahezu 100000 Betriebsstätten<sup>5</sup> beheimatet das Rheinische Revier. Der Wertbeitrag in 2019 erreichte bei einer Gesamtbruttowertschöpfung von 76 Milliarden Euro<sup>6</sup> einen Anteil von rund 12,3 Prozent der Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen und rund 2,6 Prozent der Wertschöpfung in ganz Deutschland.

<sup>4</sup> Vgl. [www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung\\_Strom/Versorgungsunterbrech\\_Strom\\_node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/Versorgungsunterbrech_Strom_node.html)

<sup>5</sup> Quelle: Landesdatenbank NRW; „Rechtliche Einheiten“; Stand 2018

<sup>6</sup> Die Arbeitnehmerentgelte liegen dabei mit durchschnittlich 40439 Euro je Arbeitnehmer etwas unter der Höhe in Nordrhein-Westfalen (42.032 Euro) und Deutschland (41.716 Euro). Ebenso ist die Produktivität mit einem BIP von 72.784 Euro je Erwerbstätigen leicht unterdurchschnittlich.

Zahlreiche Gespräche lassen den Schluss zu: In der Region gibt es einen Bedarf, entsprechende Technologien werden rund um die ins Rheinische Revier fließenden Strukturmittel gefördert. Die regionale Wirtschaft begrüßt die Ansiedlung von Dateninfrastrukturen und die damit verbundene Hoffnung, auch digitale Vorzeigeunternehmen in die Region zu holen. Ein Punkt soll in diesem Fazit noch hervorgehoben werden: Dateninfrastrukturen benötigen eine immense Menge an Energie. Gerade dafür bietet sich das Rheinische Revier an. Mit seiner traditionellen Stärke in der Energieversorgung und damit verbunden einer überdurchschnittlich-zuverlässigen Versorgungssicherheit (minimale Ausfallzeiten, hohe Stromversorgungssicherheit im globalen Vergleich), ergänzt um die nun stark forcierte Entwicklung hin zu einer Versorgung aus regenerativen Energiequellen bietet sich das Rheinische Revier auch in dieser Hinsicht als

Standort für Dateninfrastrukturen in nahezu idealer Weise an.

Zusammenfassend lässt sich feststellen: Die Region ist geostrategisch günstig gelegen. Zum einen ist eine Vielzahl von Nutzern direkt erreichbar. Zum anderen liegt das Rheinische Revier auf zwei bedeutenden Datentrassen von Westen nach Osten und von Norden nach Süden. Hinzu kommt die allgemeine Trendentwicklung der Digitalisierung, die für eine Dezentralisierung von Dateninfrastrukturen spricht sowie die besondere Wirtschaftsstruktur im Rheinischen Revier (insbesondere auch hinsichtlich der Energieversorgung). Die Frage, ob das Rheinische Revier grundsätzlich geeignet ist, um dort Dateninfrastrukturen zu errichten, ist deshalb mit einem eindeutigen „ja“ zu beantworten.

#### Vorteile der Region Rheinisches Revier:

##### Geographische Vorzugslage mit nachhaltigen Perspektiven

- Reichweite von mindestens 60 Mio. potenziellen Nutzern, in einem Radius von 250 km, zzgl. weiterer Anwender wie IoT, autonomes Fahren, u. v. m.
- Vorhandene, netzinfrastrukturelle Investitionen bieten Lagevorteile an zwei bedeutenden, europäischen Internet-Datenferntrassen
- Vielfältige Angebote an großen Gewerbeflächen in der Nähe zu Metropolregionen wie Düsseldorf und Köln
- Hohe Stromversorgungssicherheit: heute schon gegeben, künftig über regenerative Energien gesichert.

##### Erfolgreich wachsende, digitale Innovationsregion mit Potenzial

- Investoren erhalten Renditeperspektiven
- Vielseitige Förderprogramme des Bundes und des Landes auf Grundlage des InvKG
- Mittelständische Wirtschaftsstruktur mit zahlreichen, auch international aktiven „Hidden Champions“
- Dynamische Start-up-Region, mit digitalen Produkten und Services
- Bereits sichtbare, etablierte Technologietrends (autonomes Fahren, Blockchain, digitale Energie, 5G, IoT, Wasserstofftechnologie, biobasiertes Wirtschaften, u. v. m.)
- Hohe Investitionen in Mobilität und Schieneninfrastruktur

##### Regionale Vielfalt fördert langfristiges Wachstum

- Mehrsprachige Fachkräfte sind verfügbar; die Grenzlage bietet Zugang zu internationalen Fachkräfte-Pools
- International anerkannte Forschungs- und Hochschul-Prägung der Region
- Modellregion für die klimaschutzkonforme Transformation von Industriestandorten
- Modernes und klimaneutrales Energie- und Industrierevier bereits bis 2040



**Darstellung 2:** Lagevorteile an zwei bedeutenden, europäischen Datentrassen



**Darstellung 3:** Potenzialflächen für ein Hyperscale-Rechenzentrum nach strombezogenen Selektionskriterien

## 4. Machbarkeit und Verortung

Nach der Feststellung, dass die Ansiedlung eines Hyperscale-Rechenzentrums mit integriertem Datendrehkreuz und angeschlossenem Digitalpark im Rheinischen Revier grundsätzlich Sinn macht, wird nun untersucht, ob, und falls ja, an welchen Standorten die Voraussetzungen tatsächlich gegeben sind.

Um geeignete Standorte zu bestimmen, wurden Kriterien / Voraussetzungen erarbeitet, die ein solcher Standort erfüllen muss. Das sind im Wesentlichen die verfügbare Fläche, ein geeigneter Glasfaseranschluss, ein geeigneter Stromanschluss, sowie eine räumliche Nähe zu relevanten Unternehmen und Hochschulen. Die genauen Spezifikationen der Selektionskriterien der möglichen Flächen für 1) das Hyperscaler mit integriertem Datendrehkreuz und 2) einen Digitalpark sind im Anhang aufgeführt.

Bei der Umsetzung der schrittweisen Analyse geht es im ersten Schritt um die Ansiedlung eines Hyperscalers mit integriertem Datendrehkreuz. Das Datendrehkreuz ist in der Konzeption dieser Studie im Hyperscale-Rechenzentrum integriert, sodass hierzu natürlich keine gesonderte Analyse in diesem Kapitel erfolgt. Das Hyperscale-Rechenzentrum soll als Impulsgeber wirken, auf den im zweiten Schritt die Realisierung eines Digitalparks folgen kann.

Untersucht wurden 45 Flächen, welche eine Mindestanforderung hinsichtlich der Grundstücksgröße von 10 Hektar (ha) erfüllen. Sowohl die Anzahl als auch die Qualität der Flächen sind im internationalen Vergleich gut positioniert.

### Verortung des Hyperscale-Rechenzentrums mit Datendrehkreuz

Da ein Hyperscale-Rechenzentrum einen größeren Flächenbedarf hat, kommen hierfür weniger Flächen in Frage. Bei Anwendung der Selektionskriterien reduzieren sich die verfügbaren Potenzialflächen für ein Hyperscale-Rechenzentrum mit integriertem Datendrehkreuz für eine positive Ansiedlungsvermutung auf drei Grundstücke, die in zwei Kreisen liegen:

- Rhein-Kreis Neuss (Rommerskirchen, Dormagen-Nievenheim)
- Rhein-Erft-Kreis (Bergheim-Paffendorf)

Die vorhandenen Verteilnetzstrukturen der Stromversorgung erlauben an diesen drei Standorten eine entsprechend gestützte Versorgungssituation, die für alle drei Standortvarianten ausbaufähig sein wird. Die Glasfaserbackbone-Strukturen im Rheinischen Revier erlauben eine mehrfach redundante Anbindung dieser identifizierten Flächen zur Zu- und Ableitung der Datenverkehre.

### Verortung eines Digitalparks

Das entscheidende Selektionskriterium für einen Digitalpark ist die Abschätzung von Glasfaseranschlusslängen an das Hyperscale-Rechenzentrum unter Echtzeit-Latenz-Bedingungen. Anders gesagt: Das wichtigste Selektionskriterium für das Potenzial einer Fläche, dort einen Digitalpark zu errichten, ist die Nähe zum Hyperscale-Rechenzentrum mit integriertem Datendrehkreuz. Alle Standorte, die nicht

in einem Radius von 30 Kilometern Luftlinie um einen der drei potenziellen Standorte für das Hyperscale-Rechenzentrum herum liegen, werden als potenzielle Standorte ausgeschlossen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang noch die folgende Feststellung: Bestehende Innovationsparks können sich auch zu Digitalparks weiterentwickeln, wenn diese ausgebaut und somit ausgeweitet werden. Es ergeben sich die folgenden möglichen Kombinationen:

#### Hyperscale-Rechenzentrum mit Datendrehkreuz in:

<b>Rommerskirchen (Rhein-Kreis Neuss)</b>	<b>Dormagen-Nievenheim (Rhein-Kreis Neuss)</b>	<b>Bergheim-Paffendorf (Rhein-Erft-Kreis)</b>
→ Bedburg	→ Bedburg	→ Bedburg
→ Bergheim Quadrath-Ichendorf	→ Bergheim Quadrath-Ichendorf	→ Bergheim Quadrath-Ichendorf
→ Bergheim-Niederaußem	→ Bergheim-Niederaußem	→ Bergheim-Niederaußem
→ Bergheim-Paffendorf	→ Bergheim-Paffendorf	→ Dormagen-Nievenheim
→ Dormagen-Nievenheim	→ Elsdorf	→ Düren
→ Düren	→ Frechen	→ Düren/Niederzier
→ Düren/Niederzier	→ Grevenbroich-Frimmersdorf	→ Elsdorf
→ Elsdorf	→ Grevenbroich-Neurath	→ Erftstadt/Hürth
→ Erftstadt/Hürth	→ Grevenbroich/Jüchen	→ Eschweiler
→ Frechen	→ Hürth	→ Frechen
→ Grevenbroich-Frimmersdorf	→ Kerpen-Sindorf	→ Geilenkirchen-Lindern
→ Grevenbroich-Neurath	→ Kerpen-Sindorf/Elsdorf	→ Grevenbroich-Frimmersdorf
→ Grevenbroich/Jüchen	→ Meerbusch-Osterath	→ Grevenbroich-Neurath
→ Hürth	→ Neuss	→ Grevenbroich/Jüchen
→ Jülich	→ Pulheim-Brauweiler	→ Hürth
→ Kerpen	→ Rommerskirchen	→ Jülich
→ Kerpen-Sindorf		→ Kerpen
→ Kerpen-Sindorf/Elsdorf		→ Kerpen-Sindorf
→ Meerbusch-Osterath		→ Kerpen-Sindorf/Elsdorf
→ Merzenich		→ Merzenich
→ Neuss		→ Neuss
→ Niederzier		→ Niederzier
→ Pulheim-Brauweiler		→ Pulheim-Brauweiler
		→ Rommerskirchen



## 5. Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Dateninfrastrukturen

Der Aufbau neuer Infrastrukturen (Hyperscale-Rechenzentrum und Digitalpark) eröffnet die Chance, den notwendigen Strukturwandel im Rheinischen Revier dahingehend zu nutzen, dass Nordrhein-Westfalen im Allgemeinen seine Wertschöpfung und Kompetenz im Bereich der Digitalisierung ausbaut. Damit kann Beschäftigung gesichert und ein volkswirtschaftlicher Beitrag für künftiges Wachstum erzielt werden.

Die volkswirtschaftliche Analyse gibt qualitative und quantitative Einschätzungen über a) Beschäftigungseffekte im Rheinischen Revier und b) Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) folgender Infrastrukturvorhaben:

1. Aufbau und Betrieb eines Hyperscale-Rechenzentrums mit integriertem Datendrehkreuz im Rheinischen Revier
2. Errichtung mindestens eines Digitalparks im Rheinischen Revier

Als Datengrundlage der Analyse dient die Input-Output-Analyse (IOT). Auf nationaler Ebene stellt das Statistische Bundesamt die IOT im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) zur Verfügung. Für einzelne Bundesländer oder noch tiefer gegliederte regionale Einheiten wie das Rheinische Revier gibt es keine aktuellen IOT aus amtlichen Quellen. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Projekts eine Tabelle für Nordrhein-Westfalen verwendet, die 2018 im Rahmen der MWIDE-Studie „Wirtschaftliche Bedeutung industrieorientierter Dienstleistungen in Nordrhein-Westfalen“ entwickelt wurde.<sup>7</sup>

Auf Basis von Markterfahrungen der DE-CIX Management GmbH, einer Analyse vergleichbarer nationaler und internationaler Projekte sowie einem Profilmustervergleich mit internationalen, innovativen Digitalregionen wurden Voraussetzungen und Annahmen hinsichtlich eines Hyperscale-Rechenzentrums und Digitalparks bestimmt und validiert. Diese Annahmen wurden dann mittels einer Input-Output-Analyse in volkswirtschaftliche Effekte übersetzt. Damit wird gezeigt, welche Effekte die Strukturkomponenten auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) und auf die Beschäftigung bundesweit und in Nordrhein-Westfalen haben werden.

Um die Dateninfrastrukturen zu errichten, wird ein Investitionsvolumen von 1,9 Mrd. Euro angesetzt. Zwei Drittel dieser Investitionssumme wird an Unternehmen in Nordrhein-Westfalen gehen. Insgesamt wird der Bau der Infrastrukturen Arbeitsplätze in der Realisierungsphase in einer Größenordnung von 13300 sichern, wovon 50 Prozent der Arbeitsplätze sich in Nordrhein-Westfalen befinden. Der dauerhafte Beschäftigungseffekt liegt nach den Modellberechnungen in einer Größenordnung von 5130 neuen Beschäftigungsverhältnissen. Davon entfallen 3450 neue Beschäftigungsverhältnisse auf Nordrhein-Westfalen.

Direkt im Digitalpark selber werden 2.030 neue Arbeitsplätze erwartet, während direkt im Hyperscale-Rechenzentrum mit integriertem Datendrehkreuz 50 direkte Arbeitsplätze erwartet werden. Die 2030 Arbeitsplätze im Digitalpark hängen allerdings ursächlich von der Bereitstellung des Hyperscale-Rechenzentrums mit integriertem Datendrehkreuz ab. Sie entstehen nur, wenn der Digitalpark tatsächlich an das Datendrehkreuz angebunden wird, also eine entsprechende „digitale Versorgung“ gesichert ist.

Hinsichtlich der Nachfrageimpulse und -Effekte auf das Bruttoinlandsprodukt zeigen die Berechnungen, dass sich nach vollständiger Realisierung der Vorhaben und Ansiedelung der Unternehmen ein jährlicher Gesamteffekt von 734 Mio. Euro (875 Mio. Euro) für das BIP in Nordrhein-Westfalen (Bund) ergibt. In Nordrhein-Westfalen profitiert der Energiesektor am stärksten mit etwa 65 Mio. Euro, gefolgt von Medien und IT mit 36 Mio. Euro, der Industrie mit 23 Mio. Euro und den Unternehmensdienstleistungen mit 18 Mio. Euro.

Mittels einer Pendleranalyse wird die räumliche Verteilung der Kaufkraft untersucht. Ausgangspunkt der Analyse ist die Ansiedlung des Hyperscale-Rechenzentrums im Rhein-Erft-Kreis bzw. im Rhein-Kreis Neuss. Anhand der Daten wird beispielhaft für diese beiden Kreise aufgezeigt, welche Effekte die Strukturvorhaben auf Pendlerströme und Konsumströme haben könnten. Mit Blick auf die aktuellen Verflechtungen verbleiben insgesamt 54 Prozent der Einkommen durch sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in den betrachteten Landkreisen. Insgesamt kann man davon ausgehen, dass mindestens drei Viertel der einpendelnden Mitarbeiter an den neuen Standorten aus einem Umkreis von 50 km vom Landkreis, in dem die Strukturkomponenten angesiedelt sind, stammen werden. Damit entfällt ein Großteil der induzierten Effekte auch auf diesen Bereich.

<sup>7</sup> Koch, A., Jäger, A., König, T., Kronenberg, T., Lerch, C., Reiner, M., Többen & Weidner (2019): Wirtschaftliche Bedeutung industrieorientierter Dienstleistungen in Nordrhein-Westfalen. Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.

## 6. Fazit und Rahmenbedingungen für die Umsetzung

Wesentliches Ziel bei der Umsetzung des Vorhabens ist es, einen nachhaltigen Mehrwert für das Rheinische Revier zu schaffen. Dabei erbringt die Errichtung eines Hyperscale-Rechenzentrums (mit der die Ansiedlung eines Hyperscalers verbunden wäre) allein für die digitale Wirtschaft einer Region zunächst nur einen bestimmten Anteil der Wertschöpfung, die mit dem Gesamtvorhaben (der Ansiedlung aller drei Dateninfrastruktur-Komponenten) zu erwarten ist. Die dauerhaften Effekte, die mit dem Hyperscale-Rechenzentrum allein verbunden wären, bestehen v. a. in Form von jährlichen Reinvestitionen und laufenden Betriebskosten als direkt zurechenbare Wertschöpfung im dreistelligen Millionenbereich sowie durch das beständige Gewerbesteueraufkommen ab Erreichen der Gewinnzone. Neben den Einmal-Effekten rund um die Anfangsinvestition ist mit einer vergleichsweise geringen Anzahl an neu geschaffenen direkten Arbeitsplätzen zu rechnen.

Der tatsächliche Nutzen für die Wirtschaft in der Region entsteht vor allem durch die Integration eines zumindest regional rasch wachsenden, und ggf. national bedeutenden Datendrehkreuzes in das Hyperscale-Rechenzentrum. Deutlich verstärkt wird der Nutzen durch die Verbindung dieses Datendrehkreuzes mit Gewerbeflächen, die von Unternehmen mit datenbasierten Geschäftsmodellen genutzt werden. Die Anbindung weiterer Anwender, bspw. von Anwendungen aus dem Bereich der „Smart Services“, ergänzen diesen positiven Nutzen-Effekt für die Wirtschaft. Dieser Zusammenhang wird ergänzt durch folgende Beziehungen:

Für die Entscheidung zur Errichtung eines Hyperscale-Rechenzentrums ist es zwingend notwendig, dass vor Ort auch ein Datendrehkreuz existiert: Dieses Datendrehkreuz sichert die notwendige hochskalierbare Datenverteilung für den Hyperscaler und seine Kunden.

Es wird erwartet, dass das Datendrehkreuz die überregionale und internationale Sichtbarkeit der Region neben dem Standort stärkt und, vorausgesetzt es entwickelt sich positiv, eine Sogwirkung innerhalb der digitalen Wirtschaft entfaltet.

- Da ein Datendrehkreuz wirtschaftlich betrieben wird, benötigt es eine ausreichende Anzahl an Kunden, welche direkt angeschlossen werden. Ferner bedarf es eines beständigen Nutzeranstiegs, um diesen Kunden beständig Mehrwerte bieten zu können. Das sichert die Investitionen in einen Hyperscaler ab, da dieses Nutzerwachstum auch zu einem Kundenwachstum des Hyperscalers führt.
- Unternehmen im Digitalpark nutzen den Hyperscaler, um Daten lokal vorzuhalten und im Zusammenspiel mit möglicherweise weiteren Standorten in IT-Sicherungskonzepten sicher zu verwahren. Das Datendrehkreuz wird benötigt, um Echtzeitdaten lokal mit kürzesten Latenzen auszutauschen.

Folgende Rahmenbedingungen sollten berücksichtigt werden, um das volle Nutzenpotential des Vorhabens für das Rheinische Revier zu heben:





Foto: ©interxion

Abb.: Rechenzentrumsgebäude interxion FRA15, Frankfurt, Deutschland

### Unterschiedliche Eigentümer für die drei Dateninfrastruktur-Komponenten

Die Eigentümer der drei Dateninfrastruktur-Komponenten, also 1) das Hyperscale-Rechenzentrum, 2) das darin integrierte Datendrehkreuz und 3) der Digitalpark, sollten sich unterscheiden. Für diese drei Elemente gelten jeweils eigene Voraussetzungen, die potentiellen Investoren sollten nicht aus derselben Gruppe stammen. Es sollte vermieden werden, dass ein Akteur mehr als eine Dateninfrastruktur-Komponente besitzt.

### Beziehungen zwischen den Dateninfrastruktur-Komponenten gestalten

Die Beziehungen zwischen den drei Dateninfrastruktur-Komponenten sollten gezielt so gestaltet werden, dass sie sowohl zum Mehrwert für die Eigentümer selbst führen als auch nutzbringend für die regionale digitale Wirtschaft im Rheinischen Revier wirken. Eine solche gut funktionierende „Governance“, also der Gestaltung der Zusammenhänge zwischen konkreten Eigentümerstrukturen und dem Betrieb der einzelnen Elemente ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für das Gesamtvorhaben.

### Digitale Souveränität sichern: Überlegungen von GAIA-X berücksichtigen

Mit der steigenden Bedeutung datengetriebener Geschäftsmodelle wird es für Unternehmen immer wichtiger, die Kontrolle über ihre Daten zu behalten. Gerade bei der Nutzung von Cloud-Technologien bedeutet Kontrolle auch zu wissen, wo sich die Daten physisch befinden. Eine Umsetzung des in dieser Studie beschriebenen Vorhabens sollte deshalb den Aspekt der Datensicherheit und digitalen Souveränität angemessen berücksichtigen. Es bietet sich nach heutigem Wissen an, dabei auf die Ziele und Überlegungen des vom BMWi initiierten Vorhabens GAIA-X zurückzugreifen.

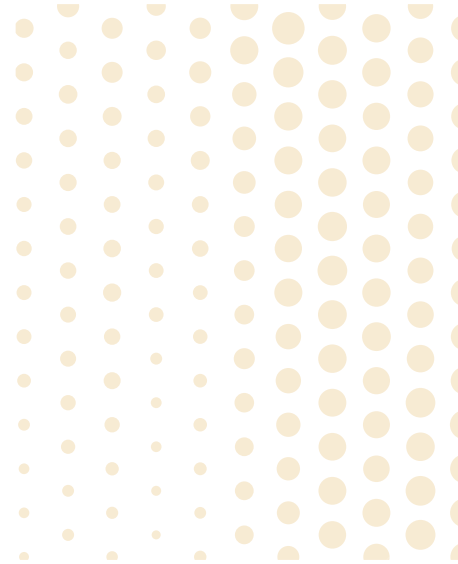
### Wahrung der Interessen der regionalen Wirtschaft

Die regionale (digitale) Wirtschaft im Rheinischen Revier sollte auf angemessene Art und Weise bei der Entwicklung des Gesamtvorhabens mit einbezogen werden. Dazu gehört die Berücksichtigung bereits bestehender bzw. entstehender Vorhaben mit thematischem Bezug und die Berücksichtigung der etablierten Wirtschaft im Rheinischen Revier. Dieser Ansatz wurde bereits im Rahmen der Erstellung dieser Studie bewusst verfolgt. So waren Gespräche mit zahlreichen Unternehmen und weiteren Akteuren der Region essentieller Bestandteil des Vorgehens bei der Studiererstellung.

### Modell- und Pilotregion Rheinisches Revier im Strukturwandel: Energiesystem der Zukunft, innovative Mobilität sowie klimaschonende Industrieverfahren und Kreislaufwirtschaft berücksichtigen

Das Rheinische Revier soll zu einer Modellregion für die klimaschutzkonforme Transformation eines Industriestandorts werden. Hierfür sollen im Rheinischen Revier die erforderlichen Technologien – etwa in den Bereichen Energiesystem der Zukunft, klimaschonende Industrieverfahren, innovative Mobilität oder Kreislaufwirtschaft – entwickelt, in die breite Anwendung gebracht und global vermarktet werden. Digitale Technologien und künstliche Intelligenz können den genannten Themenfeldern zu großen Fortschritten verhelfen. Leistungsfähige Dateninfrastrukturen sind hierfür die entscheidenden Voraussetzungen. Die Errichtung eines Hyperscale-Rechenzentrums, eines Datendrehkreuzes und eines Digitalparks kann hierzu einen wichtigen Beitrag leisten.

Gleichzeitig stellt die Strukturwandelstrategie Anforderungen an die konkrete Ausgestaltung des Vorhabens. So sollten angesichts des hohen Energieverbrauchs von Rechenzentren klimaschonende und ressourcenschonende Konzepte der Energieversorgung umgesetzt werden, wie bspw. die Nutzung erneuerbarer Energien oder die geeignete Verwertung der



entstehenden Abwärme. Auch die zivilgesellschaftlichen Anforderungen an die Ästhetik der zu errichtenden Infrastrukturen sollten Berücksichtigung finden, etwa durch eine ansprechende architektonische Gestaltung der entstehenden Gebäude.

Das Vorhaben kann so zum sichtbaren Vorzeigeprojekt werden und einen wichtigen Beitrag zur Gestaltung des Strukturwandels leisten. Für die entsprechende Umsetzung liegen im Rheinischen Revier aufgrund der bestehenden Planungen zur Transformation optimale Rahmenbedingungen vor.

#### **Dateninfrastruktur-Elemente separat betrachten**

Bei der Planung von Umsetzungsschritten ist es wichtig, sich die oben geschilderten wechselseitigen Synergieeffekte bewusst zu machen. Um die Komplexität zu reduzieren, hilft es dennoch, die drei Dateninfrastruktur-Elemente separat in ihren jeweiligen Besonderheiten und Voraussetzungen zu betrachten. Die Umsetzung muss nicht zwingend als ein zusammenhängendes Mega-Projekt geplant werden; eine Entkoppelung der Vorhaben ist eine mögliche Option.

#### **Fazit: Digitalregion Rheinisches Revier**

In dieser Studie wurde untersucht, ob es im Rheinischen Revier sinnvoll ist, die drei Dateninfrastruktur-Elemente Hyperscale-Rechenzentrum, Datendrehkreuz und Digitalpark anzusiedeln und falls ja, wo dies möglich ist. Um diese Fragestellungen zu erarbeiten, wurden umfangreiche Recherchen und Gespräche mit über hundert Experten und Unternehmen geführt. Das Ergebnis liegt mit dieser Veröffentlichung vor: Ein tiefer Einblick in die oft nicht sichtbare infrastrukturelle Grundlage der digitalen Transformation, in die Potenziale des Rheinischen Reviers an dieser digitalen Transformation teilzuhaben und in die Schritte, die notwendig sind, dieses Potenzial für die Region zu heben.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist einfach ausgedrückt: Das Rheinische Revier hat das vollumfängliche Potenzial, um die drei Dateninfrastruktur-Komponenten zu etablieren. Wichtig ist dabei die folgende Feststellung: Eine offene Datendrehkreuzgestaltung unterstützt insbesondere die regionalen Entwicklungen bei der weiteren Ausgestaltung der vorhandenen wie geplanten Förderprojekte und weiterer regionale Initiativen.



Fotos: © DC1



Abb.: Rechenzentrum Green Mountain DC1-Stavanger, Norwegen

Diese Studie kann für die möglichen Entwicklungen nun als Grundlage dienen. Sie soll politischen Entscheidern, Wirtschaftsförderungen auf kommunaler sowie auf Landesebene sowie Entscheidungsträgern in Industrie und Wirtschaft als Informationsgrundlage dienen, um ein besseres Verständnis für Dateninfrastrukturen und das „digitale Potenzial“ dieser im Strukturwandel befindlichen Region im Herzen Europas zu schaffen. Nicht zuletzt kann diese Studie auch dazu dienen, die interessierte Öffentlichkeit mit dieser Thematik vertraut zu machen.






Eine entscheidende Zielgruppe für die Realisierung dieses Potenzials soll am Ende dieser Studie genannt werden: Investoren aus der ganzen Welt, denen mit dieser Studie die Informationen an die Hand gegeben werden, die sie benötigen, um das Potenzial des Rheinischen Reviers zu erkennen. Verbunden mit der Veröffentlichung dieser Studie ist die folgende Hoffnung und Erwartung: Diese Studie ist geeignet, das geostrategisch besonders günstig gelegene Rheinische Revier als Standort für ein Hyperscale-Rechenzentrum, ein Datendrehkreuz und einen Digitalparks international sichtbar zu machen.

# 7. Anhang

## 7.1 Hyperscale-Rechenzentrum: Selektionskriterien

**Darstellung 4: Selektionskriterien für die  
Ansiedlung eines Hyperscale-Rechenzentrums**




20

Kategorie	Kriterien
<b>Räumliche Verortung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Die nutzbaren Grundstücke liegen nicht in direkter Nachbarschaft zu oder in Wohngebieten. Präferiert werden Areale mit mindestens 15 ha, u. a. auch SEVESO II / III - Gebiete, mit zuverlässiger Stromnetz-, Glasfasernetz-, Wasserversorgung (in Industriequalität).</li> <li>→ Einfache Erreichbarkeit ist gewährleistet, u. a. durch ÖPNV, Straßenanbindung; Ausschluss von ansiedlungsbehindernden Bedrohungs-/Gefahrenlagen, u. a. auch durch Naturereignisse.</li> <li>→ Option: Existenz von Konversionsflächen, die für eine Nachnutzung nach 2023 bereitstehen, da u. a. Transformatoren oder redundante Stromnetzanschlüsse weiter genutzt werden können (Risikoreduktion, Kosteneinsparungen).</li> </ul>
<b>Digitale Ökosysteme / datenzentrierte Nutzung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es existiert ein unmittelbares, freundliches Geschäftsumfeld für Digitalisierung, insbesondere für den Betrieb von Rechenzentren.</li> <li>→ Die Erreichbarkeit von mehr als 60 Millionen Nutzern im Radius von 250 km bzw. von mehr als 100 Millionen Nutzern in 400 km Radius ist gegeben, dabei werden IoT- oder IIoT-Nutzer nicht mitgerechnet.</li> <li>→ Rechenzentrums-Fachkräfte sind im Umkreis von 30 km vorhanden.</li> <li>→ Es existieren Ansätze für lokale Nutzungen des Rechenzentrums, u. a. ein vielfältiges Nutzerspektrum an datenzentrierten Unternehmen und Institutionen, im Umkreis von 50 km.</li> <li>→ Option: Eine Errichtung von Gewächshäusern in unmittelbarer Nähe zum Rechenzentrum ist optional zusätzlich möglich, um naheliegende energetische Synergiepotenziale erschließen zu können.</li> </ul>
<b>Zuverlässige Stromversorgung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es existiert eine zuverlässige, unmittelbare Anschlussfähigkeit von mindestens 150 MVA, die im Idealfall über eine Ringleitung (o. ä. Redundanz) mit zwei Umspannanlagen verbunden ist, wovon eines in max. 4 km Entfernung und mit ausreichender Anschlusskapazität vorhanden ist. Die niedrigste Anschlussebene ist 110 kV, es existiert eine Abstützung durch eine alternative Hochspannungsversorgung auf 220 kV- bzw. 380 kV-Ebene. Der Stromverbrauch liegt bei über 600 GWh pro Jahr.</li> <li>→ Der Zugang zu und die kurzfristige Ausbaufähigkeit an erneuerbaren Energien ist auf ein verfügbares Zielniveau in Höhe von mindestens 300 MVA nach 2025 möglich („be green, not buy green“).</li> </ul>
<b>Redundante Glasfasertrassen</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es sind mindestens zwei überregionale (sog. Longhaul) Glasfasertrassen-Anbieter vorhanden, welche in Summe 3 schleifen- und kreuzungsfreie Wegeführungen mit mindestens 20 nutzbaren Glasfaserpaaren je Weg zur Trassenanbindung realisieren; die maximale Distanz zur Trasse beträgt 5 km, bezogen auf eine potenzielle Ansiedlungsfläche.</li> </ul>
<b>Datendrehkreuz</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es ist ein Anbieter für ein Datendrehkreuz (Synonym: Internetknoten-Anbieter) vorhanden, der mit einer diskriminierungsfreien, verteilten Plattformkonzeption eine Vielzahl von Interconnection-Diensten auf Enterprise Niveau realisieren kann. Hinweis: Das gilt natürlich für keinen der Standorte, da im Rheinischen Revier kein Datendrehkreuz vorhanden ist. In der Studienkonzeption ist vorgesehen, dass im Hyperscale-Rechenzentrum ein solches Datendrehkreuz neu errichtet wird. Es wird im Folgenden also implizit davon ausgegangen, dass ein Datendrehkreuz durch die Umsetzung „automatisch“ mit aufgebaut wird.</li> </ul>



## 7.2 Digitalpark: Selektionskriterien

### Darstellung 5: Flächenbezogene Selektionskriterien für die Ansiedlung eines Digitalparks

Kategorie	Kriterien
<b>Räumliche Verortung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Die nutzbaren Flächen liegen in Gewerbegebieten mit mindestens 10 ha Grundfläche.</li> <li>→ Einfache Erreichbarkeit ist gewährleistet, u. a. durch ÖPNV, Straßenanbindung.</li> <li>→ Es existieren ferner Freiflächen für den Betrieb einer eigenen Energieversorgung (Produktion- und Speicherung), u. a. Photovoltaik, Windkraft, oder Wasserstoffanlagen, bzw. agrarwirtschaftliche Versuchsflächen.</li> <li>→ Die Ansiedlung erfolgt im Umkreis von 30 km um das HyperscaleRZ-Areal, damit Latenzen von &lt; 2 ms RTD erreicht werden.</li> </ul>
<b>Digitale Ökosysteme / datenzentrierte Nutzung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es existiert ein unmittelbares, freundliches Geschäftsumfeld für Digitalisierung.</li> <li>→ Der Zugang zu digitalen Fach- und Führungskräften ist im Umkreis von 30 km vorhanden.</li> <li>→ Es existiert bereits ein vielfältiges Nutzerspektrum an datenzentrierten Unternehmen und Institutionen im Umkreis von 30 km um einen potenziellen Standort.</li> <li>→ Akteure können sowohl aus der Wirtschaft als auch aus Forschung und Lehre, Verwaltung und Gesellschaft kommen.</li> </ul>
<b>Zuverlässige Stromversorgung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es existiert eine zuverlässige, unmittelbare Anschlussfähigkeit von mindestens 6 MVA, die im Idealfall über eine Ringleitung (o. ä. Redundanz) mit 2 Umspannanlagen verbunden ist, wovon eines in max. 4 km Entfernung und mit ausreichender Anschlusskapazität vorhanden ist.</li> <li>→ Der Zugang zu und die kurzfristige Ausbaufähigkeit an erneuerbaren Energien ist auf ein Zielniveau nach 2025 möglich („be green, not buy green“).</li> <li>→ Die Stromversorgung für latenzsensitive Nutzer, u. a. für 5G sowie für autonomes Fahren und E-Mobilität ist gewährleistet.</li> <li>→ Es sind Infrastrukturen für ein modulares, lokales Edge-Rechenzentrum mit einer Leistungskapazität von 1 MVA betreibbar.</li> </ul>
<b>Redundante Glasfasertrassen</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es sind mehrere Glasfaserübergabeschächte zur Anbindung an mehrere Longhaul-Trassen vorhanden.</li> <li>→ Es existieren strukturierte, redundante Leerrohrsysteme zur flexiblen Anbindung aller Areale / Gebäude im Park.</li> </ul>
<b>Datendrehkreuz</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Die Anbindung an einen Internetknoten ist unmittelbar aus dem Digitalpark heraus realisierbar.</li> </ul>

# Impressum

## Herausgeber

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie des Landes  
Nordrhein-Westfalen

Berger Allee 25  
40213 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0) 211/61772-0  
Fax: +49 (0) 211/61772-777

Internet: [www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)

## Lenkungskreis

**Auftraggeber**  
Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
Dr. Michael Henze  
(Abteilungsleiter V, Digitalisierung und  
Wirtschaftsförderung),  
Christian Dinnus  
(Referatsleiter VB2, Digitale Wirtschaft (DWNRW),  
Digitale Geschäftsmodelle)

**Umsetzungs-/Realisierungspartner**  
DE-CIX Management GmbH  
Harald A. Summa (Geschäftsführer)

**Region Rheinisches Revier:**  
Ralph Sterck (Geschäftsführer Zukunftsagentur  
Rheinisches Revier, vertreten durch  
Boris Linden / Benjamin Casper),  
Dirk Brügge (Revierknotenvorsitzender  
Infrastruktur und Mobilität)

## Ansprechpartner für inhaltliche Fragen

Referat V B 2 Digitale Wirtschaft (DWNRW),  
Digitale Geschäftsmodelle  
Sebastian Ley  
[digitalewirtschaft@mwide.nrw.de](mailto:digitalewirtschaft@mwide.nrw.de)

## Auftragnehmer

Deutsche Telekom Business Solutions GmbH

## Umsetzungs-/Realisierungspartner

DE-CIX Management GmbH

## Projektleitung

Gerd J. Simon (DE-CIX Management GmbH)

## Verfasser und Redaktion:

DE-CIX Management GmbH  
Gerd J. Simon,  
Alexander Frese

## Gestaltung und Layout

Hansen Kommunikation Collier GmbH

## Bildernachweis

Entsprechend der Angaben.

## Studienbeiträge

DE-CIX Management GmbH  
Dr. Falk von Bornstaedt,  
Bernd Spiess

## eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

René Bernard,  
Roland Broch

## WIK-Consult GmbH

Dr. Cara Schwarz-Schilling,  
Dr. Bernd Sörries

## Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS)

Dr. Johannes Többen,  
Philip Ulrich,  
Dr. Marc Wolter

## Weitere Beiträge von:

### Detecon International GmbH

Dr. Markus Steingröver,  
Dr. Mathias Schweigel,  
Roman Antun Saakel

### Architekturbüro planquadrat Elfers Geskes Krämer PartG mbB Martin Geskes

## Studio Scholz-Bauer:

Andreas Bauer,  
Gregor Scholz

Die Broschüre ist auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen als PDF-Dokument abrufbar oder kann über den Broschürenservice unter [www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice](http://www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice) bestellt werden.

### Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen und -bewerbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt auch für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

