

# WIRTSCHAFTSBERICHT

## RUHR 2023



METROPOLE  
**RUHR**  
BUSINESS

# \ Inhalt

2	Vorwort
4	<b>1 Die Leitmärkte im Überblick</b>
6	<b>2 Aktuelle Kennzahlen für die Leitmärkte der Metropole Ruhr</b>
7	Gesundheit
8	Industrieller Kern & Unternehmerische Dienste
9	Urbanes Bauen & Wohnen
10	Mobilität
11	Nachhaltiger Konsum
12	Ressourceneffizienz
13	Freizeit & Events
14	Bildung & Wissen
15	Digitale Kommunikation
16	<b>3 Best Practice in der Metropole Ruhr</b>
18	Dieses Gebäude ist einzigartig <b>WDL-Luftschiffhangar</b>
22	Mit Hightech gegen den Klimawandel <b>Greenlyte Carbon Technologies GmbH</b>
26	Sichere Fahrt in die Zukunft <b>ETAS GmbH</b>
30	Mobilität von Parkinson-Patienten wiederherstellen <b>Cue2Walk</b>
34	Impressum

# \ Vorwort

Die Konjunkturprognosen und die Stimmungsbarmeter verheißen für die Wirtschaft in Deutschland schweres Fahrwasser. Davon kann sich auch die Wirtschaft in der Metropole Ruhr nicht entziehen.

2023 hat die Beschäftigungsdynamik in der Metropole Ruhr bereits etwas nachgelassen. Das Wachstum fiel mit +0,5 % schwächer aus als in den Vorjahren und sogar als in Land (+0,7 %) und Bund (+0,8 %). Aber: Trotz aller Krisen und Krisenbeschreibungen wächst die Beschäftigung weiter. Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist um 9.791 gestiegen, und liegt nun bei 1.857.371. Es ist der höchste Wert seit 1978.

Und auch die Zahl der Unternehmen ist in der Metropole Ruhr über alle Leitmärkte hinweg gestiegen. Das Ruhrgebiet entwickelt sich also in die richtige Richtung. Andere sind im vergangenen Jahr jedoch schneller gewesen.

Energiekosten, konjunkturelle Zurückhaltung, Investitionsunsicherheiten oder Demografie beeinflussen die Branchen unterschiedlich. Auch das zeigt sich in den Leitmärkten der Metropole Ruhr, die sich im vergangenen Jahr sehr unterschiedlich entwickelt haben.



Der beschäftigungsintensivste Leitmarkt des Ruhrgebiets baute seine Bedeutung für die regionale Wirtschaft sogar noch aus. In der Gesundheitsbranche arbeiten nun 371.300 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte – jede und jeder Fünfte Beschäftigte im Ruhrgebiet. Sie erwirtschafteten in 6.124 Unternehmen einen Umsatz von 23,62 Milliarden Euro. Der Leitmarkt entwickelte sich besser als im Landes- und Bundestrend.

Die Region ist auf dem Weg zur grünsten Industrieregion der Welt. Passend dazu wuchs auch der Leitmarkt Ressourceneffizienz stärker als in Land und Bund und hatte mit +2,3 % einen besonders dynamischen Beschäftigungsaufbau; nur getoppt durch den Leitmarkt Digitale Kommunikation mit +2,6 %.

Fast alle Leitmärkte zählten somit mehr Beschäftigung als im Vorjahr. Ausnahmen waren Urbanes Bauen & Wohnen und Nachhaltiger Konsum, bei denen sich die Zurückhaltung der Investoren und Konsumenten in besonderem Maße bemerkbar machte.

Die Industrie in Deutschland ist inmitten der Transformation. Das Ziel ist die klimaneutrale Produktion bis 2045. Notwendige Erfolgsfaktoren für das Gelingen sind aus Sicht des Ruhrgebiets die effiziente Nutzung von Wasserstoff, Digitalisierung und die räumliche Nähe von Unternehmen aus unterschiedlichen Leitmärkten, um gemeinsam Synergien zu heben. Im industriellen Kern entwickelte sich die Metropole Ruhr,

dem Deutschlandtrend folgend, im vergangenen Jahr diametral zum restlichen NRW. Während im Ruhrgebiet die Beschäftigung um +0,5 % auf nun 333.087 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte zunahm, sank sie in NRW um -0,2 %. In Deutschland insgesamt nahm sie um +0,7 % zu.

Neue Jobs fallen nicht vom Himmel. Die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden in Brüssel, Berlin und Düsseldorf gestaltet. Hier sind die Stimmen des Ruhrgebiets wichtig, um unsere Stärken als Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort immer in Erinnerung zu rufen: Die Metropole Ruhr ist das Reallabor für die grüne Transformation der Wirtschaft in Deutschland insgesamt und darüber hinaus.

Dafür sind eine ausgebaute Infrastruktur, Altschuldenlösungen und Gewerbegebiete – sprich Gestaltungsmöglichkeiten vor Ort – notwendig. Die Metropole Ruhr und ihre Kommunen müssen in die Lage versetzt werden, weitere restriktionsbehaftete Gewerbe- und Industrieflächen aufzubereiten und zu entwickeln. Sie waren in den vergangenen Jahren der Jobmotor in der Region und sollen es auch zukünftig bleiben.

Das Ruhrgebiet hat einen weiten Weg hinter sich. Die Region hat ihren Willen und ihre Fähigkeit zur Transformation längst bewiesen. Sie ist diversifiziert aufgestellt und bekennt sich zu ihren neuen teilregionalen Stärken. Um die Fesseln der Vergangenheit abzulegen, braucht es Entscheidungen, die Gestaltungsräume und Investitionsentscheidungen ermöglichen.



**Jörg Kemna**  
**Vorsitzender der Geschäftsführung**  
**Business Metropole Ruhr GmbH**

# 1 DIE LEITMÄRKTE IM ÜBERBLICK

Der Definition und Profilierung der Leitmärkte liegt grundsätzlich eine ökonomische Betrachtungsweise zugrunde. Die hier abgebildeten Zuordnungen zu den Leitmärkten beziehen sich auf die Begrifflichkeiten der Wirtschaftszweigklassifizierung 2008.

## **GESUNDHEIT**

Handel, Sport, Sozialwesen, Pflege, Nahrungsmittel, Körperpflege, Labore, Medizintechnik

STATIONÄRE UND AMBULANTE VERSORGUNG, VERSICHERUNG/ VERWALTUNG, PHARMAZIE

## **MOBILITÄT**

Handel, Werkstätten, Agenturen, Öl, Reifen, Labor-, Ingenieur- und Messdienstleistungen

VERKEHRSMITTEL, VERKEHRINFRASTRUKTUREN, MOBILITÄTSMANAGEMENT, LOGISTIK

## **FREIZEIT & EVENTS**

Handel, Verlagswesen, Freizeit- und Kultureinrichtungen, Sportgeräte und Musikinstrumente

KULTURBEREICH, AUDIOVISUELLE MEDIEN, EVENT, FREIZEIT, SPORT, TOURISMUS

## **INDUSTRIELLER KERN UND UNTERNEHMERISCHE DIENSTE**

Maschinen und Prozesse, Werkstoffe und Materialien, Unternehmensnahe Dienstleistungen

## **NACHHALTIGER KONSUM**

Großhandel und Handelsvermittl. kurzlebiger Konsumgüter, landwirtschaftl. Dienstleistungen, Landwirtschaft und Fischerei, Materialien, Maschinen und Rohstoffe für die Nahrungs-, und Bekleidungs-, Textil und Lederwarenindustrie

EINZELHANDEL MIT KURZLEBIGEN KONSUMGÜTERN, PRODUKTION KURZLEBIGER KONSUMGÜTER

## **BILDUNG & WISSEN**

Weiterbildung, Bildungsorganisationen

VORSCHULISCHE ERZIEHUNG, SCHULEN, HOCHSCHULEN, FORSCHUNG

## **URBANES BAUEN & WOHNEN**

Handel, Vermietung, Verwaltung, Werkstoffe und Materialien, Architektur- und Ingenieurwesen

BAUWERBE, AUSBAUWERBE, MÖBEL UND WOHNUNGSEINRICHTUNGEN

## **RESSOURCEN-EFFIZIENZ**

Handel, Wartung, Labor-, Ingenieur- und Messdienstleistungen, Maschinen und Materialien

ENERGIEERZEUGUNG UND -VERTEILUNG, WASSERWIRTSCHAFT, UMWELT UND RECYCLING

## **DIGITALE KOMMUNIKATION**

Handel, Reparatur, Infrastrukturen

IT-HARDWARE, TELEKOMMUNIKATIONSDIENSTLEISTUNGEN, DATENVERARBEITUNGSDIENSTLEISTUNGEN, SOFTWARE

# AKTUELLE KENNZAHLEN FÜR DIE LEITMÄRKTE DER METROPOLE RUHR

Die Wirtschaft in der Metropole Ruhr hat sich trotz zahlreicher Herausforderungen im vergangenen Jahr positiv entwickelt. Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist um 9.791 gestiegen, und liegt nun bei 1.857.371 (jeweils zum 30.06.). Das Beschäftigungswachstum von +0,5 % in der Metropole Ruhr liegt knapp unter den Vergleichswerten für Deutschland und NRW (+0,8 %, +0,7 %).

Eine ähnlich stabile Entwicklung ist in den Leitmärkten zu beobachten, wobei nur in zwei Leitmärkten Beschäftigungsverluste verzeichnet wurden. Besonders dynamisch entwickelten sich in diesem Jahr die Leitmärkte Digitale Kommunikation (+1.701; +2,6 %) und Ressourceneffizienz (+1.752; +2,3 %). Die Entwicklung in den Leitmärkten Ressourceneffizienz und Gesundheit (+3.935; +1,1 %) ist positiver als auf Bundes- und Landesebene. Die Leitmärkte Industrieller Kern & Unternehmensnahe Dienstleistungen (+1.593; +0,5 %) und Mobilität (+1.692; +0,9 %) bleiben zwar hinter dem Bundestrend zurück, entwickeln sich jedoch positiver als der Landestrend. Der Leitmarkt Freizeit & Events (+1.601; +1,9 %) liegt zwar unter dem Landestrend, zeigt aber eine höhere Dynamik als Deutschland insgesamt. Die Leitmärkte

Digitale Kommunikation (+1.701; +2,6 %) sowie Bildung & Wissen (+1.104; +1,1 %) liegen unter dem Bundes- und Landestrend, entwickeln sich jedoch positiv.

Leicht rückläufig sind hingegen die Leitmärkte Nachhaltiger Konsum (-2.718; -2,1 %) sowie Urbanes Bauen & Wohnen (-4.088; -1,9 %), was im Vergleich zum Bundes- und Landestrend stärker ausfällt. Der Rückgang im Leitmarkt Urbanes Bauen & Wohnen kann unter anderem mit den gestiegenen Baukosten erklärt werden, während beim Nachhaltigen Konsum die gestiegenen Energiekosten eine Rolle spielen.

# \ Gesundheit

**Der Leitmarkt Gesundheit ist ein entscheidender Pfeiler für die Versorgung der Menschen in der Metropole Ruhr,** der durch verstärkten Einsatz digitaler Technologien sowohl in der aktuellen Pandemie als auch generell erhebliche Fortschritte erzielen kann. Eine enge Verzahnung mit dem Leitmarkt Digitale Kommunikation ist dabei von zentraler Bedeutung. Das Gesundheitswesen bleibt mit 371.300 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und einem Anteil von 20,0 % an der Gesamt-

beschäftigung erneut der bedeutendste Leitmarkt in der Metropole Ruhr, verzeichnet jedoch nur eine minimale Steigerung um +0,1 % am Gesamtanteil..

Die stationäre und ambulante Versorgung sowie Dienstleistungen im gesundheitsrelevanten Handel, Sport, Sozialwesen und Pflege stellen die wichtigsten Teilbereiche des Gesundheitswesens dar. Zwischen 2022 und 2023

stieg die Beschäftigtenzahl um 3.935 Personen auf 371.300 an (+1,1 %), leicht über dem nationalen und regionalen Trend (Bund: +0,8 % bzw. NRW: +1,0 %). Regionale Schwerpunkte zeigen sich insbesondere in Herne, Bottrop und im Kreis Recklinghausen.

Die Umsätze der Unternehmen im Gesundheitsmarkt verzeichnen eine positive Entwicklung von +1,8 %. Während stationäre und ambulante Versorgung sowie Versicherungs- und Verwaltungsbereiche einen Anstieg aufweisen (+3,3 % bzw. +4,0 %), sind deutliche Umsatzverluste in der Pharmazie (-11,6 %), bei benachbarten Industriezweigen (-15,8 %), Medizintechnik (-11,9 %) und Laboren (-10,2 %) zu verzeichnen. Insgesamt stieg die Anzahl der Unternehmen im Gesundheitsmarkt leicht um +2,6 %.

# 371.300

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**+1,1 %** i.V. zu 2022

# 538.119

**Erwerbstätige 2023**

**+1,1 %** i.V. zu 2022

# 23,62

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**+1,8 %** i.V. zu 2021

# 6.124

**Unternehmen 2022**

**+2,6 %** i.V. zu 2021

# \ Industrieller Kern & Unternehmerische Dienste

## In der Metropole Ruhr entfallen 17,9 % der Beschäftigten auf den Industriellen Kern & die Unternehmerischen Dienste.

Der Anteil blieb im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten stieg jedoch um +0,5 % von 331.494 auf 333.087. Die Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten fällt positiver aus als der Landesdurchschnitt (NRW: -0,2 %), allerdings negativer als der Bundestrend (Bund: +0,7 %). Die Zunahme sozialversiche-

rungspflichtig Beschäftigter im Leitmarkt Industrieller Kern & Unternehmerische Dienste in der Metropole Ruhr ist auf die Entwicklung des Teilmarktes Unternehmensnahe Dienstleistungen zurückzuführen. Im Gegensatz zu den Teilmärkten Werkstoffe und Materialien sowie Maschinen und Prozesse, die eine negative Tendenz aufweisen (-0,7 % bzw. -1,5 %), steigt die Anzahl der Beschäftigten im Teilmarkt Unternehmensnahe Dienstleistungen um +1,6 %. Regional sind der Ennepe-Ruhr-Kreis sowie die Städte Duisburg, Hagen und

Mülheim a. d. Ruhr gemessen am Anteil der Beschäftigten an der Gesamtwirtschaft deutlich spezialisiert im Vergleich zu anderen Ruhr-Regionen und dem restlichen Bundesgebiet.

Mit rund 83 Mrd. Euro Gesamtumsatz im Jahr 2022 ist der Leitmarkt Industrieller Kern & Unternehmerische Dienste nach dem Leitmarkt Ressourceneffizienz (ca. 123 Mrd. Euro) der zweitumsatzstärkste Leitmarkt in der Metropole Ruhr. Ein Großteil des Umsatzes wird durch weniger als 10 % der Unternehmen des Teilmarktes Werkstoffe und Materialien erwirtschaftet. Die Unternehmenszahl im Leitmarkt Industrieller Kern & Unternehmerische Dienste ist im Vergleich zum Vorjahr um +2,1 % gestiegen, wobei die Entwicklung in den einzelnen Teilmärkten differenziert betrachtet werden muss. Während die Zahlen im Teilmarkt Unternehmensnahe Dienstleistungen um +2,8 % stiegen, gab es bei den Teilmärkten Werkstoffe und Materialien sowie Maschinen und Prozesse negative Entwicklungen (-0,6 % bzw. -3,5 %).

# 333.087

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**+0,5 %** i.V. zu 2022

# 426.301

**Erwerbstätige 2023**

**+0,5 %** i.V. zu 2022

# 83,00

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**-1,2 %** i.V. zu 2021

# 19.056

**Unternehmen 2022**

**+2,1 %** i.V. zu 2021



# \ Urbanes Bauen & Wohnen

**Der Trend zu urbanem Leben hat sich verstärkt, da die Nachfrage nach innerstädtischem Wohnraum zunimmt.** Raumplanungsgesetze wurden angepasst, um die Zersiedelung zu reduzieren und die Siedlungsentwicklung nach innen zu fördern. Nachhaltiges Bauen spielt eine zentrale Rolle, wobei der Fokus auf der sinnvollen Nutzung von Rohstoffen und der Schaffung von qualitativ hochwertigen Lebensräumen liegt. Die Zukunft des Bauens liegt in kreativen und intelligenten Lösungen, die

den ökologischen und ökonomischen Anforderungen gerecht werden und gleichzeitig den Charme historischer Bausubstanz bewahren.

Etwa 11,3 % der Beschäftigten in der Metropole Ruhr sind dem Leitmarkt Urbanes Bauen & Wohnen zuzuordnen. Gemessen am Beschäftigungsanteil des Leitmarktes ist besonders den bauspezifischen Dienstleistungen, darunter Handel, Vermietung und Verwaltung (45,7 %), sowie dem Ausbaugewerbe

(35,4 %) eine besondere Relevanz zuzuschreiben. Regionale Spezialisierungen zeigen sich insbesondere in den Städten Oberhausen, Bottrop und Herne. Im Betrachtungszeitraum von 2022 bis 2023 ist die Zahl der Beschäftigten um 4.088 Personen (-1,9 %) auf 210.700 Beschäftigte gesunken. Die Verluste in der Metropole Ruhr sind damit deutlich stärker als im bundes- und landesweiten Vergleich (jeweils -0,3 %). Bis auf die Bereiche Bau- und Ausbaugewerbe haben alle Teilmärkte Beschäftigungsverluste verzeichnet.

Im Leitmarkt Bauen & Wohnen waren im Jahr 2022 mit Abstand die meisten Unternehmen registriert (39.243 Unternehmen). Die Umsätze werden dabei insbesondere von den Teilmärkten „Benachbarte Dienstleistungen: Handel, Vermietung, Verwaltung“ (+10,6 %) sowie dem Ausbaugewerbe (+9,9 %) getragen. Stärkere Verluste wurden dagegen im Kernbereich Herstellung von Möbeln und Wohnungseinrichtung (-18,9 %) verzeichnet. Trotz der Herausforderungen im Leitmarkt Urbanes Bauen & Wohnen konnten die Unternehmen im Jahr 2022 im Vergleich zum Vorjahr zum Teil starke Umsätze erzielen.

**210.700**

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**-1,9 %** i.V. zu 2022

**279.086**

**Erwerbstätige 2023**

**-1,9 %** i.V. zu 2022

**46,94**

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**+8,2 %** i.V. zu 2021

**39.243**

**Unternehmen 2022**

**+1,2 %** i.V. zu 2021

# \ Mobilität

**Der Leitmarkt Mobilität befindet sich in einem spannenden Entwicklungsprozess, der von zahlreichen Trends geprägt ist.** Insbesondere fällt die verstärkte Integration von Elektrofahrzeugen in den Markt auf, was maßgeblich durch technologische Fortschritte und staatliche Anreize zur Emissionsreduzierung vorangetrieben wird. Doch nicht nur Elektrofahrzeuge prägen die Zukunft der Mobilität. Auch die Shared Mobility, zu der Carsharing und Ride-Hailing gehören, gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Zurzeit macht dieser Markt einen Anteil von 10,5 % an der Gesamtbeschäftigung in der Region aus. Im Jahr 2023 waren 194.704 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in diesem Leitmarkt tätig. Den größten Beschäftigungsanteil hieran verbuchen die Teilmärkte Mobilitätsmanagement und Logistik (61,5 %) sowie die Mobilitätsdienstleistungen, zum Beispiel der Betrieb von Werkstätten und Agenturen (22,1 %). Regional weisen insbesondere Hamm, Hagen, der Kreis Unna sowie Duisburg, gemessen am Anteil der Beschäftigten an der Gesamtwirtschaft, eine deutliche Spezialisierung gegenüber den anderen Ruhr-Regionen auf.

Zwischen den Jahren 2022 und 2023 konnte der Leitmarkt einen Beschäftigungszuwachs von +0,9 % (+1.692 Beschäftigte) verzeichnen, womit das Wachstum stärker als im Landes- und geringer als im Bundestrend ausfällt (+0,3 %; +1,0 %).

Die Umsätze im Jahr 2022 sind im Leitmarkt Mobilität (+6,8 %) gestiegen, während die Unternehmenszahl annähernd gleichblieb (+0,6 %). Treibende Kraft für die Umsatzsteigerungen waren die Kernbereiche Verkehrsinfrastrukturen (+24,6 %) sowie Mobilitätsmanagement und Logistik (+11,9 %). Einzig und allein die benachbarten Industriezweige (-1,7 %) konnten keine positive Entwicklung verzeichnen.

# 194.704

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**+0,9 %** i.V. zu 2022

# 34,03

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**+6,8 %** i.V. zu 2021

# 257.038

**Erwerbstätige 2023**

**+0,9 %** i.V. zu 2022

# 12.810

**Unternehmen 2022**

**+0,6 %** i.V. zu 2021

# \ Nachhaltiger Konsum

**Das fragile Gefüge unserer Konsumwelt, das lange von unreflektiertem Ressourcenverbrauch und zum Teil verschwenderischem Umgang geprägt war, erlebt einen stetigen Wandel.** In der Sinn-Ökonomie rückt sozialer Mehrwert und Nachhaltigkeit in den Fokus, anstelle von rein materiellem Wachstum und Profitmaximierung. Trends wie Beyond Plastic, Minimalismus und Zero Waste prägen diesen Paradigmenwechsel. Unternehmen und Verbraucher passen ihr Verhalten an, um den Ressourcenverbrauch zu reduzieren und Abfall zu minimieren.

Das Land Nordrhein-Westfalen hat im Jahr 2020 eine Nachhaltigkeitsstrategie verabschiedet. Damit werden die „Sustainable Development Goals“ (Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen) verfolgt. Ziele sind unter anderem Maßnahmen zum Klimaschutz oder nachhaltige Produktion. Nachhaltiger Konsum schließt sich an die Ressourceneffizienz an. Ziel ist es, mit den knappen Ressourcen der Erde zu wirtschaften, ohne diese vollständig aufzubrechen. Beim nachhaltigen Konsum ist ein weiteres zentrales Ziel, soziale Faktoren bei dem Erwerb und Gebrauch von Produkten zu beachten.

Im Vergleich zum Jahr 2021 sind die Umsätze im Leitmarkt Nachhaltiger Konsum um +2,1 % gestiegen. Auch die Anzahl der Unternehmen ist angewachsen (+4,5 %). Wachstumstreiber sind vor allem der Einzelhandel mit kurzlebigen Konsumgütern sowie Prozesse, Werkstoffe und Materialien. Die restlichen Teilmärkte konnten ebenfalls geringe Gewinne erzielen.

Der Leitmarkt Nachhaltiger Konsum hat prozentual gesehen den größten Beschäftigungsrückgang mit -2,1 % zu verzeichnen und entwickelt sich somit negativer als auf Landes- und Bundesebene (-0,3 % bzw. -0,8 %). Die negative Entwicklung betrifft alle Teilmärkte bis auf Prozesse, Werkstoffe, Materialien (+1,1 %). Der Anteil an der Gesamtbeschäftigung ging geringfügig auf 6,7 % zurück. Mehr als die Hälfte der Beschäftigten (61,1 %) sind im Kernbereich Einzelhandel mit kurzlebigen Konsumgütern tätig. Regionale Schwerpunkte des Leitmarktes bestehen im Kreis Wesel, in Herne, im Kreis Recklinghausen und in Mülheim a. d. Ruhr.

124.148

Sozialversicherungspflichtig  
Beschäftigte 2023

-2,1 % i.V. zu 2022

73,69

Euro Umsatz in Mrd. 2022

+2,1 % i.V. zu 2021

165.716

Erwerbstätige 2023

-2,1 % i.V. zu 2022

9.519

Unternehmen 2022

+4,5 % i.V. zu 2021

# \ Ressourceneffizienz

**Der Leitmarkt Ressourceneffizienz kann einen bedeutenden Beitrag zur Schaffung einer nachhaltigeren Zukunft für die Metropole Ruhr leisten.** Durch die Förderung innovativer Technologien, Prozesse und Geschäftsmodelle kann die Region ihre Ressourceneffizienz steigern und gleichzeitig ökologische sowie ökonomische Vorteile erzielen. Die Entwicklung und Umsetzung von Projekten und Initiativen, die auf Ressourceneffizienz abzielen, können dazu beitragen, die Umweltbelastung zu reduzieren, die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und neue Arbeitsplätze zu schaffen.

**79.502**

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**+2,3 %** i.V. zu 2022

**123,81**

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**+36,2 %** i.V. zu 2021

**91.936**

**Erwerbstätige 2023**

**+2,3 %** i.V. zu 2022

**6.724**

**Unternehmen 2022**

**+2,1 %** i.V. zu 2021

Im Jahr 2023 arbeiteten 79.502 Personen im Leitmarkt Ressourceneffizienz, was einem Anteil von 4,3 % an der Gesamtbeschäftigung der Metropole Ruhr entspricht. Die Beschäftigung in diesem Leitmarkt stieg von 2022 auf 2023 um +2,3 % (1.752 Personen), insbesondere aufgrund des starken Anstiegs im Kernbereich Energieerzeugung und -verteilung (+6,7 % im Vergleich zum Vorjahr). Dieser Kernbereich verzeichnete ein deutlich stärkeres Wachstum als im Bund (+4,8 %) oder im Land NRW (+4,1 %). Auch die anderen Kernbereiche, Wasserwirtschaft sowie Entsorgung und Recycling, verzeichneten Zuwächse, jedoch in geringerem Maße. Die Beschäftigung im

Kernbereich Wasserwirtschaft stieg um +2,4 %, während der Kernbereich Entsorgung und Recycling um +1,6 % zunahm. Im Gegensatz dazu gab es in der Metropole Ruhr einen Rückgang bei benachbarten Dienstleistungen: Handel und Wartung (-3,1 %) sowie bei Labor-, Ingenieur- und Messdienstleistungen (-2,4 %).

Im Jahr 2022 erzielte der Leitmarkt Ressourceneffizienz nicht nur die höchsten Umsatzzahlen in der Metropole Ruhr mit einem Umsatz von 123,81 Mrd. Euro, sondern erreichte auch einen deutlichen Anstieg von +36,2 % im Vergleich zum Vorjahr. Insbesondere im Kernbereich Energieerzeugung und -verteilung gab es die höchsten Umsatzsteigerungen (+44,3 %; von 70,5 Mrd. auf 101,8 Mrd. Euro). Ebenso erhöhte sich die Anzahl der Unternehmen im Leitmarkt Ressourceneffizienz auf 6.724, was einem Zuwachs von 2,1 % entspricht. Vor allem in den Kernbereichen Energieerzeugung und -verteilung (+3,4 %) sowie Wasserwirtschaft (+3,0 %) gab es eine Zunahme der Unternehmen. Der Anteil der Mitarbeiter im Leitmarkt Ressourceneffizienz an der Gesamtbeschäftigung ist in Mülheim a.d.Ruhr (9,6 %) und in Oberhausen (7,8 %) am höchsten.

# \ Freizeit & Events

**Der Leitmarkt Freizeit & Events konnte im Jahr 2023 nach der Corona-Pandemie wieder auf ein Beschäftigungswachstum zurückblicken (+1.601; +1,9 %).** Die Entwicklung liegt damit leicht über dem Bundestrend (+1,8 %), aber unter dem Landestrend (+2,5 %). Der Beschäftigungswachstum fand in nahezu allen Teilmärkten statt. Lediglich die Teilmärkte „benachbarte Dienstleistungen“ sowie „benachbarte Industriezweige“ konnten keine positive Beschäftigungsent-

wicklung vorweisen (-224; -0,8 % bzw. -7; -0,6 %). Regional, gemessen an dem Anteil der Beschäftigten an der Gesamtwirtschaft, sticht in dieser Branche vor allem die Stadt Essen im Vergleich zu den restlichen Ruhr-Regionen heraus. Sie bleibt jedoch hinter dem Bundeswert zurück.

Auch im Leitmarkt Freizeit & Events ist die Zahl der Erwerbstätigen deutlich höher als die der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Faktor 1,38).

Dies kann ebenfalls auf viele Selbstständige, aber auch auf Personen die ausschließlich in einem Mini-Job tätig sind, zurückgeführt werden. So gibt es innerhalb der Eventbranche zum einen viele Selbstständige, beispielsweise Caterer oder Veranstaltungsmanager, zum anderen stellen diese auch oft Mini-Jobber an, zum Beispiel für den Service in der Gastronomie.

Die Umsätze sind 2022 im Vergleich zum Vorjahr (+16,3 %) stark gestiegen und die Zahl der Unternehmen ebenfalls (+6,4 %). Insbesondere der Kernbereich Kultur verzeichnete einen starken Umsatzanstieg von +46,1 %, gefolgt vom Kernbereich Event, Freizeit, Sport und Tourismus mit einem Anstieg von +40,0 %.

## 85.963

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**+1,9 %** i.V. zu 2022

## 14,20

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**+16,3 %** i.V. zu 2021

## 118.833

**Erwerbstätige 2023**

**+1,9 %** i.V. zu 2022

## 19.816

**Unternehmen 2022**

**+6,4 %** i.V. zu 2021



# \ Bildung & Wissen

**Der Leitmarkt Bildung & Wissen verzeichnet einen leichten Beschäftigungszuwachs in der Metropole Ruhr.** Im Jahr 2023 waren in diesem Leitmarkt 98.451 Personen beschäftigt. Der Großteil davon arbeitet im Bereich der Schulen und Hochschulen (45,9 %), wobei zu berücksichtigen ist, dass Beamte in der Beschäftigungsstatistik nicht erfasst werden. Mit einem Zuwachs von 1.104 Beschäftigten (+1,1 %) lag das Wachstum geringfügig unter dem Landes- bzw. Bundeswert (+1,4 %; +1,3 %). Die

positive Entwicklung wird von den Kernbereichen Vorschulische Bildung und Forschung getragen (+4,2 %; +6,4 %), die sich dynamischer entwickelten als auf Landes- oder Bundesebene. Regionale Schwerpunkte des Leitmarktes bestehen in Bochum, Herne und Dortmund.

Im Leitmarkt Bildung & Wissen ist die Differenz zwischen sozialversicherungspflichtig und nicht sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am größten (Faktor 1,51). Ein Grund hierfür ist die hohe Anzahl an Beamten, die nicht in der Statistik der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten erfasst werden. Da es vor allem im Bildungssystem viele Beamte gibt, beispielsweise Lehrer und Professoren, ist hier die Zahl der Erwerbstätigen wesentlich höher. Bemessen an der Anzahl der aktiven Unternehmen (2.725) und deren Gesamtumsatz von 1,27 Mrd. Euro ist der Leitmarkt Bildung & Wissen der kleinste in der Metropole Ruhr. Im Untersuchungszeitraum ist die Zahl der Unternehmen um 8,2 % und deren Gesamtumsatz um 5,5 % gestiegen.

## 98.451

**Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2023**

**+1,1 %** i.V. zu 2022

## 148.975

**Erwerbstätige 2023**

**+1,1 %** i.V. zu 2022

## 1,27

**Euro Umsatz in Mrd. 2022**

**+5,5 %** i.V. zu 2021

## 2.725

**Unternehmen 2022**

**+8,2 %** i.V. zu 2021

# \ Digitale Kommunikation

**Die Digitalisierung ist ein omnipräsentes Thema, das sich branchenübergreifend ausbreitet.** Durch den Einsatz digitaler Kommunikationstools können Informationen und Daten schneller und effizienter ausgetauscht werden. Diese Tools spielen eine entscheidende Rolle bei der Beschleunigung von Geschäftsprozessen und erleichtern Datenanalysen, indem sie einen reibungslosen Informationsfluss ermöglichen.

Im Jahr 2023 stellt der Leitmarkt Digitale Kommunikation in der Metropole Ruhr mit einem Anteil von 3,6 % an der Gesamtbeschäftigung (entsprechend 67.070 Beschäftigten) das kleinste Segment dar. Der Anteil an der Gesamtwirtschaft in diesem Leitmarkt liegt in der Metropole Ruhr unter dem Bundes- und Landesschnitt (Bund: 4,6 %; NRW: 4,3 %). Dies spiegelt aber nicht die zukünftige Bedeutung der Branche wider. Der Großteil der

Beschäftigten ist im Kernbereich Datenverarbeitungsdienstleistungen und Software (61,6 %) tätig. Insbesondere die Standorte Dortmund, Essen und Bochum zeichnen sich durch eine hohe Spezialisierung in diesem Bereich aus, auch im Vergleich zum Bund. Der Großteil der neuen Arbeitsplätze entfiel auf den Bereich der Datenverarbeitungsdienstleistungen und Software (+1.623; +4,1 %). Der Bereich IT-Hardware weist ebenfalls ein solides Wachstum auf, wenn auch auf niedrigerem Niveau (+228; +4,0 %). Im Gegensatz dazu verzeichnen benachbarte Dienstleistungen (Handel, Reparatur, Infrastrukturen) in der Metropole Ruhr einen Rückgang von -1,1 %, während sie im Bund und in NRW zunehmen (Bund: +2,1 %, NRW: +3,7 %).

Dennoch konnte der Leitmarkt Digitale Kommunikation insgesamt ein Umsatzplus von +1,9 % erreichen und die Anzahl der Unternehmen stieg um +3,3 %. In allen Kernbereichen wurde im Untersuchungszeitraum ein Umsatzwachstum verzeichnet, wobei der Bereich Datenverarbeitungsdienstleistungen und Software mit einem Anstieg von +12,1 % besonders hervorsteicht.

67.070

Sozialversicherungspflichtig  
Beschäftigte 2023

+2,6 % i.V. zu 2022

87.464

Erwerbstätige 2023

+2,6 % i.V. zu 2022

12,19


Euro Umsatz in Mrd. 2022

+1,9 % i.V. zu 2021

6.698

Unternehmen 2022

+3,3 % i.V. zu 2021



Die Wirtschaft in der Metropole Ruhr ist diversifiziert aufgestellt. Die Leitmärkte untereinander eng verzahnt. Durch die fortschreitende Digitalisierung können Prozesse optimiert und Ressourcen langfristig geschont werden. Die nachfolgenden Best-Practice-Beispiele stellen Projekte, Unternehmen und Start-ups aus sich besonders dynamisch entwickelnden Branchen in der Metropole Ruhr vor.



# BEST PRACTICE IN DER METROPOLE RUHR

**Die Wasserstoffwirtschaft** erlebt einen bedeutenden Wandel durch technologische Innovationen und den Druck zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Neue Verfahren wie die Elektrolyse ermöglichen die Herstellung von „grünem“ Wasserstoff aus erneuerbaren Energien. Gleichzeitig gewinnt auch „blauer“ Wasserstoff an Bedeutung. Die Branche steht vor Herausforderungen wie der Entwicklung kostengünstiger Herstellungsverfahren und dem Aufbau einer Infrastruktur zur Speicherung und Verteilung. Dennoch bieten die steigende Nachfrage nach Wasserstoff und die damit verbundenen Chancen die Möglichkeit zur Schaffung neuer Arbeitsplätze und zur Stärkung lokaler Wertschöpfungsketten. Durch die räumliche Nähe der Unternehmen aus verschiedenen Leitmärkten können Synergien entstehen, um gemeinsam Lösungen zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu entwickeln.

**Circular Economy**, auch bekannt als Kreislaufwirtschaft, ist ein innovatives wirtschaftliches Konzept, das darauf abzielt, Ressourcen zu schonen, Abfälle zu reduzieren und die Umweltbelastung zu minimieren. Im Gegensatz zum linearen Modell „Herstellen-Benutzen-Wegwerfen“ strebt Circular Economy einen geschlossenen Kreislauf an, in dem Produkte und Materialien

über ihren Lebenszyklus hinweg wiederverwendet, repariert und recycelt werden. Die Kreislaufwirtschaft gewinnt zunehmend an Bedeutung, angetrieben durch globale Initiativen wie den Green Deal der EU und die EU-Kreislaufstrategie. Das Konzept entwickelt sich von traditionellen Ansätzen wie Abfallwirtschaft und Recycling zu einem umfassenderen Modell, das den gesamten Produktlebenszyklus umfasst.

Das Ruhrgebiet hat sich zu einem unverzichtbaren Standort für **Cybersecurity** entwickelt. Seit den 1980er Jahren ist ein einzigartiges Ökosystem der IT-Sicherheit entstanden, das durch Unternehmen wie G Data und Secunet Security Network geprägt ist. Diese Pionierunternehmen haben mit ihrer Anti-Virus-Software maßgeblich dazu beigetragen, die Grundlagen für die heutige Cybersecurity-Branche zu legen. Spitzenforschungsinstitute wie das Horst-Görtz-Institut für IT-Sicherheit und das Max-Planck-Institut für Cybersicherheit und Privatsphäre tragen maßgeblich zur Entwicklung neuer Technologien und Methoden bei. Die enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen fördert die Gründung von Start-ups und trägt zur positiven Identifikation innerhalb der Region bei.

**Die Digitalisierung des Gesundheitswesens** in der Metropole Ruhr erfährt eine beschleunigte Entwicklung. Kernbereiche dieser Entwicklung sind die verstärkte Nutzung von Telemedizin, der Einsatz von künstlicher Intelligenz für Diagnosen und Therapien sowie die Integration von Gesundheitsdaten und Wearables. Diese Trends tragen zu einer ganzheitlicheren Patientenversorgung bei und spiegeln sich in der vermehrten Nutzung von Gesundheits-Apps wider. Jedoch stehen Herausforderungen wie Datenschutzbedenken und digitale Ungleichheiten im Fokus. Dennoch bieten digitale Gesundheitstechnologien das Potenzial, die Effizienz des Gesundheitssystems zu steigern und neue Geschäftsmodelle zu schaffen. Durch gezielte Förderung von Innovationen kann die Metropole Ruhr ihre Position als führender Standort für Digital Health weiter ausbauen und den Bedürfnissen einer alternden Bevölkerung gerecht werden.



»DIESES BAUWERK  
IST EINZIGARTIG«





**Wenn traditionelles Handwerk auf modernen Pioniergeist trifft, dann steckt in dieser Verbindung mitunter wahrlich Großes. Ein Modellprojekt in Sachen zirkuläres Bauen beispielsweise. Der beste Beweis: der neue WDL-Luftschiffhangar am Flughafen Essen/Mülheim. Über die Wiedergeburt einer prägenden Landmarke der Metropole Ruhr, die so viel mehr ist als nur das Ergebnis eines der prestigeträchtigsten Bauvorhaben der vergangenen Jahre.**

Kann ein Gebäude als globale CO<sub>2</sub>-Senke funktionieren? Es kann. Wenn es auf die richtigen Materialien setzt. Und es kann dabei sogar richtig gut aussehen. Wobei diese Formulierung jenem 92 Meter langen, silbernen Oval auf der grünen Weite des Flughafen-Geländes in seiner schlichten Ästhetik nicht gerecht wird: Wie die Rippenbögen eines Wals wölben sich mit einer Spannweite von satten 42 Metern die 15 Gelenkbögen des Tragwerks über den Köpfen der Gäste. Stolze 26 Meter misst der höchste Punkt des neuen Hangars. Knapp darunter „klebt“ Luftschiff Theoscheinbar unmittelbar unter der Konstruktion. Nach Westen gibt eine vier Meter hohe Glasfuge den Blick auf das Rollfeld frei. Es riecht nach

Wald. Denn abgesehen von wenigen stählernen Lagerpunkten, ist dieses Hallentragwerk komplett aus Holz. Genauer: 557 Tonnen Fichtenholz. Nachwachsend und recyclingfähig. Eine hölzerne Kathedrale mit einer Fläche von 3.500 Quadratmetern. Der Rohbau entstand ab Sommer 2022 in nur elf Wochen Bauzeit. Normale Bauvorhaben gehen anders.

Tatsächlich waren die Ansprüche an die neue Luftschiffhalle an der Lilienthalstraße in Mülheim, die zugleich als Eventhalle für bis zu 1.500 Menschen fungiert, von Beginn an hoch. Angefangen mit den Dimensionen, über den engen Zeitplan und das markante Design bis hin zu zentralen Kriterien der Kreislaufwirtschaft. Letztere hatte die Westdeutsche Luftwerbung Theodor Wüllenkemper GmbH & Co. KG – kurz WDL-Gruppe – als Bauherrin zur Bedingung gemacht, wie Projektleiter Dipl.-Ing. Lars Römling erläutert: „Zirkuläres Bauen war ein wichtiger Teil der Aufgabenstellung.“

Keine einfache Vorgabe. Die Planer indes haben gleich geklotzt und nicht gekleckert – und sich eine Zertifizierung der Deutschen Gesellschaft

**»Zirkuläres Bauen war ein wichtiger Teil der Aufgabenstellung.«**

für Nachhaltiges Bauen (DGNB) nach Goldstandard als Ziel gesetzt. Ein Anspruch, der mit einem dicken Maßnahmenkatalog verbunden ist. Tragwerksplaner Dipl.-Ing. Tobias Wiesenkämper: „Beim Goldstandard zählen Kriterien wie herausragende Architektur, Trinkwassernutzung, Barrierefreiheit und eben Nachhaltigkeit, also die Frage: Wie lange kann ich dieses Gebäude nutzen? Es geht hier nicht um Bauwerke, die in 20 Jahren keiner mehr will.“ Folgt man der Logik der Kreislaufwirtschaft gilt also die Prämisse „Gebaut für die Ewigkeit“. Aufgegriffen wurde dieser Anspruch gleich in mehrfacher Hinsicht:

über die Nutzung, den „Re-Use“, bereits vorhandener Materialien und über die Möglichkeit, die einzelnen Bestandteile auch künftig weiter verwerten zu können. Heißt mit den Worten des Experten Römling: „Wir haben

auf nachhaltige und recyclingfähige Baustoffe gesetzt und diese so verbaut, dass sie auch wieder sortenrein getrennt werden können.“

Ein zukunftsgerichtet Blick, der auch eine Rückbesinnung auf alte handwerkliche Techniken erforderte: Denn tatsächlich ist das Holzfachwerk über 592 Knotenpunkte durchgehend mit Holz gezapft. Die übliche Vorgehensweise – die Arbeit mit Stahlplatten und Stahlstiften – hätte die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Neubaus deutlich belastet und eine spätere sortenreine Trennung



**»Wir haben uns deshalb an der Bauweise alter Fachwerkhäuser orientiert. Das Tragwerk lässt sich also komplett auseinandernehmen. Und das gibt es in dieser Größenordnung sonst nicht.«**

erschwert. „Wir haben uns deshalb an der Bauweise alter Fachwerkhäuser orientiert. Das Tragwerk lässt sich also komplett auseinandernehmen. Und das gibt es in dieser Größenordnung sonst nicht. Dieses Bauwerk ist einzigartig“, sagt Römling.

Zahlreiche weitere Maßnahmen zahlen ebenfalls auf den zirkulären Grundgedanken ein: So wurden die ehemaligen Fundamente, insgesamt stieß man auf drei, vor Ort gebrochen und als Unterbau für den neuen Boden genutzt. Lange Transporte für Entsorgung und Neu-Anlieferung entfielen. Zudem wurden keine zusätzlichen Flächen neu versiegelt, die neue Halle entstand exakt auf dem Fußabdruck des Vorgängers. Und auch für den Hangarboden selbst fand sich eine nachhaltige Lösung: Statt eine Fläche von Fußballplatz-Maßen neu mit Beton zu gießen, nutzten die Planer bereits vorhandene Betonplatten aus der Auflösung eines Mülheimer Logistikzentrums. Römling: „Die wurden nicht gesandstrahlt, sondern so verbaut, wie sie gekommen sind: nicht immer ganz passend zueinander und inklusive der alten Fahrbahnmarkierungen.“

Über Materialauswahl und recycelte Baustoffe kommt der neue Hangar auf CO<sub>2</sub>-Einsparungen in Höhe von 156 Tonnen, die CO<sub>2</sub>-Filterleistung des Holzes nicht mitgerechnet. Ein digitales Gebäudemodell im Materialkataster „Madaster“ stellt, so Wiesenkämper, zudem sicher, „dass unsere Enkel wissen, welche Baustoffe ihnen hier zur Verfügung stehen“. Und dazu gehöre dann auch das 6.500 Quadratmeter große Aluminiumdach. „Die Alternative wäre eine Folie gewesen, ähnlich wie beim Vorgänger, der nach ihrem Dach benannten ‚grünen Raupe‘. Die hält aber maximal 20 Jahre. Aluminium hält



**Mit dem „Silberrücken“ scheint also ein würdiger Nachfolger für die „grüne Raupe“ gefunden worden zu sein, die als Landmarke lange Jahre das Bild der Metropole Ruhr prägte.**

ewig.“ Und wo eine Folie hätte aufgeklebt werden müssen, sind die Aluminiumbahnen über Steckverbindungen mit den Trägern verbunden – und können sortenrein demontiert und recycelt werden. Alles in allem entspricht das Projekt für Wiesenkämper „dem starken Pioniergeist“, den auch Luftfahrtunternehmer Theo Wüllenkemper einst gelebt hat: „Diesen Geist haben Barbara Majerus und Frank Peylo als Geschäftsführung der WDL-Gruppe weitergetragen, indem sie uns ermutigt haben, zukunftsweisend zu arbeiten.“

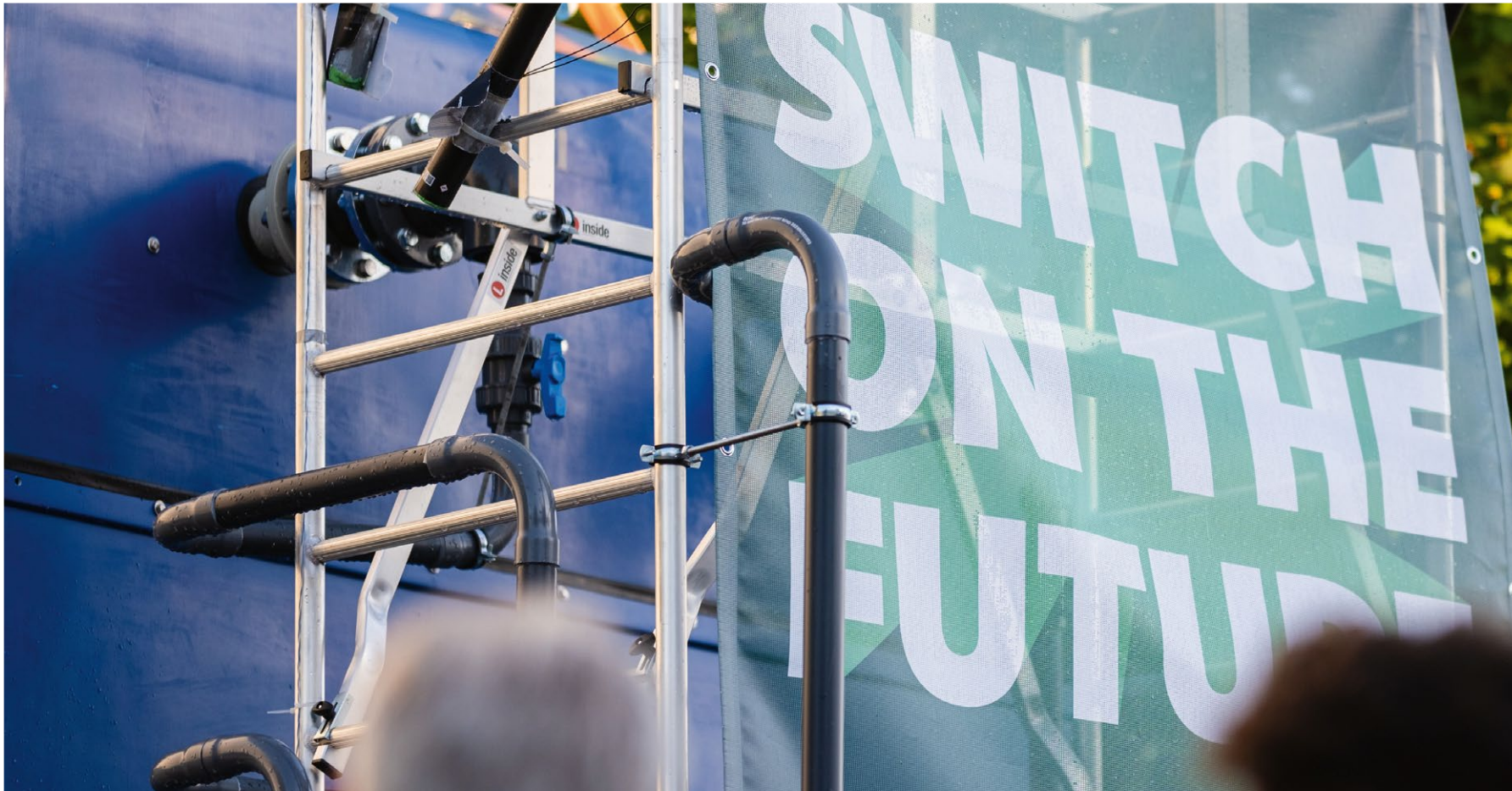
Mit dem „Silberrücken“ scheint also ein würdiger Nachfolger für die „grüne Raupe“ gefunden worden zu sein, die als Landmarke lange Jahre das Bild der Metropole Ruhr prägte. Und auch die Luftschiffahrt bleibt am Flughafen Essen/Mül-

heim zukünftig lebendig, selbst wenn „Theo“ bereits im Ruhestand ist: Die Deutsche Zeppelin-Reederei hat den Hangar-Platz neben dem alten Blimp gebucht – als Parkplatz für den Zeppelin NT. Denn auch das ist klar: „Der Hangar ist in erster Linie eine Luftschiffhalle und erst dann eine Eventhalle“, versichert Römling. Ein Spagat, der dem Gebäude ebenso nachhaltig glückt, wie jener zwischen hölzerner Kathedrale und moderner Schiffswerft.

### **Ausgezeichnete Architektur**

**Architektur und Konzept des WDL-Luftschiffhangars wurden bislang schon mehrfach prämiert, unter anderem mit einer Auszeichnung beim Ernst & Sohn Ingenieurbaupreis 2024 und beim Architekturpreis Mülheim an der Ruhr 2023. Darüber hinaus erzielte der Hangar den ersten Preis beim Kalzip Architecture Award 2023 in den Kategorien „Dach“ und Nachhaltigkeit“ sowie den zweiten Platz beim Location Award als „Beste Eventlocation mit Wow-Effekt in Deutschland“.**





**DIRECT-AIR-CAPTURE:  
MIT HIGHTECH GEGEN  
DEN KLIMAWANDEL**

Um die globale Erwärmung auf unter zwei Grad zu senken, müssen bis 2050 jährlich rund zehn Gigatonnen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernt werden. Gelingen soll das unter anderem über sogenannte Direct-Air-Capture-Anlagen (DAC), hochspezialisierte CO<sub>2</sub>-Filteranlagen. In Essen ist vor gut anderthalb Jahren mit Greenlyte Carbon Technologies ein junges Unternehmen an den Start gegangen, das in einem bislang einzigartigen chemisch basierten DAC-Verfahren CO<sub>2</sub> filtert und zugleich Wasserstoff als Nebenprodukt erzeugt. Florian Hildebrand, Mitgründer und CEO von Greenlyte, erläutert die Hintergründe.

\ **Herr Hildebrand, worum geht es bei Greenlyte?**

Unser Mitgründer, Dr. Peter Behr, hat eine Technologie entwickelt, mit der wir CO<sub>2</sub>-Moleküle sehr effizient aus der Luft absorbieren können. Und zwar so schnell, dass ungefähr die Hälfte des CO<sub>2</sub> in der Umgebungsluft aufgenommen wird, bevor es in die Atmosphäre steigt. Technisch ist das sehr herausfordernd, weil die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft zwar zu hoch ist, aber mit 0,04 Prozent insgesamt nur einen ganz kleinen Teil ausmacht. Wir suchen also die Nadel im Heuhaufen, aber wir machen das sehr effizient. Man kann sich das vorstellen wie eine Art Staubsauger.

\ **Um im Bild zu bleiben: Was passiert nach dem Einsaugen?**

Dann starten wir das Staubsaugerbeutel-Reinigungsverfahren. Bei uns ist das eine Elektrolyse, an deren Ende CO<sub>2</sub> als Gas sowie reiner Wasserstoff freigesetzt werden. Das ist der Trick beim Direct Air Capture: Du hast am Anfang 0,04 Prozent CO<sub>2</sub> und am Ende 99,99 Prozent hochkonzentriertes CO<sub>2</sub>, mit dem man weiterarbeiten kann. Das Besondere an unserem Verfahren ist die Wasserstoff-Elektrolyse. Unter den weltweit ungefähr 120 DAC-Firmen sind wir die einzigen, die so arbeiten.



**„Unser Mitgründer, Dr. Peter Behr, hat eine Technologie entwickelt, mit der wir CO<sub>2</sub>-Moleküle sehr effizient aus der Luft absorbieren können. (...) Man kann sich das vorstellen wie eine Art Staubsauger.“**

Florian Hildebrand,  
Mitgründer und CEO von Greenlyte



## Interdisziplinäre Kompetenz

**Greenlyte Carbon Technologies wurde 2022 von dem Chemiker Dr. Peter Matthias Behr, dem Maschinenbau-Ingenieur Florian Hildebrand und Dr. Niklas Friederichsen (Industrial Engineering) gegründet. Behr hatte bis dahin 15 Jahre zum Thema an der Universität Duisburg-Essen geforscht. [www.greenlyte.tech](http://www.greenlyte.tech)**

### \ Was machen Sie da genau?

Die Absorption erfolgt entweder über ein flüssiges oder ein festes Verfahren. Die Firma Clime-works, das derzeit wohl größte DAC-Unternehmen, hat ein festes Absorptionsverfahren. Und da stellt sich die Frage: Wie reinigt man den Beutel? Das macht man entweder, indem man alles energieintensiv auf 600, 700, 1000 Grad erhitzt. Oder man macht es elektrochemisch. Wir kombinieren das mit einer Elektrolyse, aus der auch Wasserstoff hervorgeht. Das ist einer von drei Clous unserer Technologie.

**»Unser Sauger ist also sehr effizient. Außerdem ist er selbstreinigend.«**

### \ Und die beiden anderen?

Zum einen die sehr schnelle Aufnahme des CO<sub>2</sub>; unser Sauger ist also sehr effizient. Außerdem ist er selbstreinigend. Bei anderen ist der Staubsauger voll und muss sofort entleert werden; man kann nicht weitersaugen. Wir nutzen eine chemische Ausfällungsreaktion, die Kristallisation, bei der sich der Sauger im Endeffekt selbst säubert. Das heißt, er kann Tag und Nacht absorbieren. Und nur, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht, schalten wir die Wasserstoff-Elektrolyse dazu. Wir haben also die Möglichkeit, beide Prozesse voneinander zu entkoppeln. Und weil wir eine relativ geringe Ausgangsenergie brauchen, können wir in allen Regionen der Erde Renewables nutzen.

### \ Die DAC-Branche hadert mit dem Vorwurf, zu energieaufwendig zu sein. Wie ist das bei Greenlyte?

Wir brauchen in der Theorie etwa fünf Mal weniger Energie als Clime-works. An der Grundenergie selbst kommt man nicht vorbei. Die Frage ist also, wie man diese Energie möglichst reduziert. Wir schaffen das, weil wir mit dem erzeugten Wasserstoff ein Molekül haben, in dem wieder Energie drinsteckt. Die zweite Frage lautet: Woher kommt die benötigte Energie?

Und da können wir durch die Entkopplung der beiden Verfahrensschritte perfekt mit Sonnen- und Windstunden arbeiten, ohne dass wir dazu große Zwischenspeicher bräuchten.

### \ Und was geschieht am Ende mit dem hochkonzentrierten CO<sub>2</sub>?

Da gibt es drei Applikationen. Das eine ist die Direktnutzung, etwa in der pharmazeutischen oder der Lebensmittelindustrie. Dann ist da das Thema Konversion, also die Umwandlung in Kunststoffe oder auch E-Fuels. Sustainable Aviation Fuel ist ein wichtiges Thema für die Dekarbonisierung des Flugverkehrs. Und dafür brauchst du CO<sub>2</sub> und Wasserstoff. Auf dieses Thema schauen wir also sehr genau. Und man kann negative Emissionen schaffen, indem man das CO<sub>2</sub> unter der Erde verpresst oder als Zusatzstoff bei der Verarbeitung von Beton nutzt.



»Unsere Stärke kann es sein, dass wir neue Ideen und neue Technologien, die auf alten Prozessen beruhen, zusammenbringen. (...) Und: 90 Prozent unserer Komponenten kommen aus der Region.«

\ **Ihre Pilotanlage Greenberry 2 läuft seit Herbst 2023 und kommt auf eine Filterleistung von 100 Tonnen CO<sub>2</sub> in Jahr, das entspricht der Arbeit von 10.000 Bäumen. Wie geht es weiter?**

Wir werden im Sommer eine neue Generation an den Start bringen. Etwas kleiner, leichter und modular. Wir liefern Ende des Jahres eine Anlage nach Kanada und mussten deshalb die Anlagengröße überdenken. Wenn sich das neue Design bewährt, können wir künftig alle Größen abbilden. Außerdem forschen wir derzeit intensiv an der Energieeffizienz und der Industrialisierung der Komponenten. Unser Ziel sind Kosten von 80 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>, immer davon ausgehend, dass wir den Wasserstoff auch verkaufen.

\ **Wasserstoff ist in der Region ein wichtiges Thema. Welche Vorteile hat der Standort Ruhrgebiet?**

Wenn man das, was wir machen, in Deutschland machen will, dann auf jeden Fall hier. Allein was es hier an Technologie-Unternehmen gibt. Wir hatten gerade ein Gespräch mit dem CEO von IFM, wir arbeiten mit Evonik. Wir haben bislang über 20 Millionen Euro an Investoren- und Fördergeldern bekommen. Das ist viel in 18 Monaten. Aber amerikanische Firmen bekommen zwei oder dreimal so viel, da muss man sich behaupten. Hinter unserem Verfahren stehen chemische Prozesse, die in den letzten 100 Jahren vor allem von Unternehmen in NRW und im Ruhrgebiet betrieben wurden. Unsere Stärke kann es sein, dass wir neue Ideen und neue Technologien, die auf alten Prozessen beruhen, zusammenbringen. Dass wir darüber Geschwindigkeit aufbauen, dass wir bestehendes Know-how mitnutzen.

Und: 90 Prozent unserer Komponenten kommen aus der Region. Das weiterzuentwickeln, ist auch eine Chance, das ein oder andere neue Geschäft für NRW oder das Ruhrgebiet zu realisieren. Wir können die Innovation aus Deutschland heraus antreiben. Und das wollen wir zeigen.

\ **Gibt es Mitbewerber im Ruhrgebiet?**

Im Ruhrgebiet nicht. Es gibt in Deutschland etwa vier Firmen, alle mit unterschiedlichen Konzepten. Aber mal ehrlich: Wir müssen bis 2050 zehn Gigatonnen CO<sub>2</sub> aus der Luft ziehen. Sollte Greenlyte das sehr ambitionierte Ziel von 100 Megatonnen bis dahin schaffen, ist das gerade mal ein Prozent von dem, was nötig ist. Daher kann man nur jedem Mitbewerber die Daumen drücken, dass er halbwegs Größe erreicht. Die CO<sub>2</sub>-Reduktion ist einfach eine unglaubliche Herausforderung für uns alle.

# SICHERE FAHRT IN DIE ZUKUNFT





**Auf dem Innovationsquartier Mark 51°7 in Bochum hat der Software-Anbieter ETAS 2024 sein neues Hauptquartier für Cybersicherheit eröffnet. Im Neubau, der auf dem ehemaligen Opel-Gelände entstanden ist, wird sich zukünftig alles rund um Cybersecurity-Lösungen für das softwaredefinierte Fahrzeug drehen. Warum der Standort für das weltweit tätige Unternehmen der richtige ist, berichtet Nicolet Eglseder.**



**\ ETAS entwickelt Funktionen für selbstfahrende Autos. Was konkret kann man sich darunter vorstellen?**

Die Vision der selbstfahrenden Autos definiert sich über den Betrieb des Fahrzeugs mit keiner oder stark reduzierter menschlicher Interaktion im Fahrbetrieb. Wir kennen das bereits heute zum Beispiel von Einparkassistenten, die das Fahrzeug selbständig in eine erkannte Parklücke bewegen. Der Weg zu diesem Ziel führt über mehrstufige Assistenzfunktionen – so genannte Advanced Driver Assistance Systems.

**»In Zukunft wird das Fahrzeug noch viel stärker von Software und regelmäßigen Software-Updates definiert, so wie das bereits heute Stand der Technik in der IT und Mobiltelefonwelt ist.«**

Nicolet Eglseder, Executive Vice President Finance und Operations

**\ Wo liegen die größten Herausforderungen zurzeit für Ihre Branche?**

Die Automobilindustrie erlebt derzeit eine bedeutende Transformation. Ziel dieser Transformation ist das softwaredefinierte Fahrzeug. Software ermöglicht bereits heute, dass unsere Fahrzeuge sauber, ökonomisch sowie vernetzt sind und zuverlässig funktionieren. Sie sorgt für Sicherheit, Komfort und optimierte Fahreigenschaften und bietet damit den Nutzerinnen und Nutzern einen spürbaren Mehrwert. In Zukunft

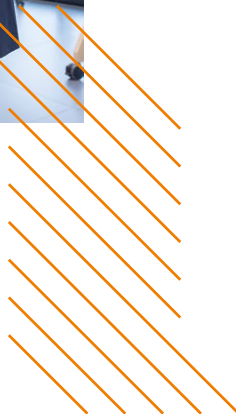
wird das Fahrzeug noch viel stärker von Software und regelmäßigen Software-Updates definiert, so wie das bereits heute Stand der Technik in der IT und Mobiltelefonwelt ist.

Dieser grundlegende Wandel erfordert die Beschleunigung der Software-Entwicklung. Und genau hier kommt das ETAS Portfolio ins Spiel. Mit diesem beschleunigen wir die Entwicklung und den Betrieb von Automotive-Software, stellen kosteneffiziente Standardsoftwarekomponenten bereit und ermöglichen die Cybersecurity über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs – angefangen bei Entwicklung und Produktion über den Feldbetrieb bis hin zum Lebensende.





**Standortleiter Christopher Pohl stellt im Gespräch mit Bochums Oberbürgermeister Thomas Eiskirch und weiteren Gästen das Gebäudekonzept vor.**



### **\ Wie sieht die Welt der Cybersecurity in 10 Jahren aus?**

Die Bedrohung durch Cyberattacken nimmt stetig zu und die Anforderungen an die Datenschutzbestimmungen steigen. Cybersecurity hat sich längst zu einer Schlüsselkompetenz entwickelt. Der Cybersecurity-Markt hat eine langjährige Erfolgsgeschichte. Prognosen gehen im Zeitraum von 2024 bis 2028 von einem jährlichen Wachstum um die 10 bis 15 Prozent aus. Unser Standort Bochum bleibt daher als Hauptquartier für die Cybersecurity strategisch relevant in unserem Portfolio und wir erwarten profitables Wachstum unseres Business in ähnlicher Höhe. Das Security-Ecosystem Bochum spielt für uns dabei eine zentrale Rolle bei der Talent-Akquise.

Durch die steigende Komplexität, den wachsenden Anteil an Software im Fahrzeug sowie die zunehmende Vernetzung der Fahrzeuge mit IT-Infrastruktur erwarten wir einen erhöhten Bedarf an Cybersecurity, um den vielfältigen Bedrohungen und multiplen denkbaren Angriffsvektoren immer einen Schritt vorauszubleiben.

Viel stärker als bereits heute muss das Ecosystem des Fahrzeugs ganzheitlich betrachtet werden. Zulieferketten, Produktionsumgebungen, aber auch vernetzte Systeme im Sicherheitskonzept müssen von Anfang an mitgedacht werden. Daneben erwarten wir einen ähnlichen Trend zu regelmäßigen Software-Updates im Fahrzeug, nicht nur um den Kunden einen direkten Mehrwert in neuen Funktionen zu bieten.

Eine weitere Herausforderung in den nächsten 10 Jahren stellt die voranschreitende Entwicklung von Quantencomputern dar. Wir erwarten, dass in circa 10 Jahren Krypto-Algorithmen, die heute als sicher gelten, über die Entwicklung von Quantencomputern gebrochen werden könnten. Hierauf müssen wir uns bereits heute vorbereiten und über die Einführung von so genannten Post-Quantum resistenten Algorithmen im Fahrzeug nachdenken, insbesondere für das Thema Software-Updates. Unser Cybersecurity-Portfolio ist darauf bereits heute vorbereitet und wir stehen hier im Cybersecurity-Ecosystem in Bochum im laufenden Austausch mit weltweit führenden Experten.

## \ **ETAS ist weltweit tätig. Das Hauptquartier Cybersecurity haben Sie nun in Bochum bezogen. Was waren die Gründe für diese Standortwahl?**

Am Standort Bochum ist der ETAS Geschäftsbereich Cybersecurity mit 120 Cybersecurity-Expertinnen und -Experten angesiedelt. Bochum steht für Fortschritt und hat sich als pulsierendes Zentrum der IT-Sicherheit etabliert. Die Synergien mit der Ruhr-Universität Bochum, dem Horst-Görtz-Institut für IT-Sicherheit und der lokalen Start-up-Community schaffen ein ideales Ökosystem für zukunftsweisende IT-Sicherheitslösungen. Der neue Standort auf dem ehemaligen Opelgelände ermöglicht uns ideale Bedingungen für interdisziplinäre Forschung und Entwicklung und fördert die Zusammenarbeit mit akademischen Partnern, um den Technologietransfer weiter zu intensivieren.

**»Bochum steht für Fortschritt und hat sich als pulsierendes Zentrum der IT-Sicherheit etabliert.«**

Des Weiteren erlangen wir durch die zahlreichen umliegenden Universitäten Zugang zu Talenten im Bereich Software-Entwicklung und Cybersecurity und sehen in dem Standort eine hohe Attraktivität für Studierende und Arbeitnehmende.

## \ **Wie wichtig ist ein innovatives Umfeld für Ihre Arbeit? Spielt das Umfeld in Zeiten der digitalen Zusammenarbeit überhaupt noch eine Rolle?**

Ein innovatives Umfeld spielt nach wie vor eine große Rolle für uns – auch in Zeiten der digitalen Zusammenarbeit. Unser neues Gebäude haben wir nach dem Prinzip der „Inspiring Working Conditions“ gestaltet, einem Konzept der modernen Bürogestaltung. Es bietet zum einen Platz für kommunikativen Austausch und Zusammenarbeit, zum anderen genügend Rückzugsmöglichkeiten, um konzentriert zu arbeiten. Wir befürworten die freie Arbeitsplatzwahl, das heißt, dass unsere Mitarbeitenden den für sie passenden Arbeitsort wählen können.

## **Über die ETAS GmbH**

Die 1994 gegründete ETAS GmbH ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH, vertreten in zwölf Ländern in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien. Das Unternehmen agiert als führender Anbieter von Lösungen für die Entwicklung von Automotive-Software. Die enge Verbindung von ETAS zum Standort Bochum entstand bereits 2012 durch die Übernahme der in Bochum ansässigen ESCRYPT GmbH, einem Spin-Off des Horst-Görtz-Instituts für IT-Sicherheit der Ruhr-Universität Bochum und führendem Anbieter von Security-Lösungen für Embedded Systeme. Im Jahr 2022 wurde die ESCRYPT GmbH vollständig in ETAS integriert, sodass heute unter einer starken Marke ein erweitertes Portfolio angeboten wird.



**STARTUP CUE2WALK**  
**STELLT MOBILITÄT VON**  
**PARKINSON-PATIENTEN**  
**WIEDER HER**



**Ein smartes Wearable Device für Parkinson-Patienten zur Wiedererlangung von mehr Mobilität. Das Startup Cue2Walk aus den Haag hat dieses innovative Gesundheitsprodukt erfolgreich auf den Markt gebracht. Jetzt ist die Innovation skalierbar, und das Unternehmen will seine Chancen im Ausland nutzen. Dafür bietet das Ruhrgebiet mit seinem großen Netzwerk im Gesundheitswesen die perfekte Pole-Position.**

Floor Waardenburg (34) ist der CEO von Cue2Walk. Seit 2019 steht er gemeinsam mit Sander Minnoye und Martijn van der Ent an der Spitze des innovativen Unternehmens, das ein intelligentes Wearable Device für Parkinson-Patienten entwickelt, um deren Mobilität zu verbessern. „Das so genannte ‚Freezing of Gait‘ (Einfrieren des Ganges) ist eines der hinderlichsten Symptome der Parkinson-Krankheit. Die Befehle des Gehirns an die Muskeln hören plötzlich auf; das führt zu Stürzen, Unsicherheit und einem passiveren Lebensstil“, erklärt Waardenburg.

Cue2Walk hat ein Wearable entwickelt, das automatisch erkennt, wenn eine solche Unterbrechung auftritt. Das Gerät startet dann ein rhythmisches Signal. „Das nennt man Cueing. Es ist nicht mehr und nicht weniger als ein Signalton oder eine Vibration, die die Gehirnaktivität auf

einer anderen Ebene auslöst und dazu beiträgt, das ‚Einfrieren‘ schneller zu durchbrechen und seine Auswirkungen zu verringern. Der Unterschied zu bestehenden Cueing-Lösungen besteht darin, dass das Signal nur bei Bedarf aktiviert wird“, so Waardenburg.

Aber woher weiß das Gerät, wann es das Signal automatisch auslösen soll? Die Stärke von Cue2Walk liegt in seinem intelligenten Algorithmus, der auf Daten basiert, die über vier Jahre hinweg bei Patienten zu Hause gesammelt wurden. In einer häuslichen Umgebung – denn in einer Laborumgebung zeigen die Menschen keine Freezing-Symptome. Anhand dieser Daten haben die Gründer von Cue2Walk, Martijn van der Ent und Sander Minnoye, einen Algorithmus entwickelt, der nur dann zum Handeln auffordert, wenn es notwendig ist. Zu diesem Zeitpunkt trat Floor Waardenburg als CEO ins Unternehmen ein. Das gemeinsame Ziel war es, das Unternehmen effizienter und internationaler zu machen.

**»Für uns und viele Startups ist es ein wichtiger Faktor zu bestimmen, wann man skalieren kann. Zum Beispiel, um nach Deutschland zu gehen.«**





**„Wir möchten die Aktivitäten von Cue2Walk international ausweiten, indem wir mit einem Pilotprojekt nach Deutschland gehen. (...) Unser Ziel bei unserem Besuch in der Metropole Ruhr war es, ein oder zwei Partner zu finden, die mit uns dieses Pilotprojekt umsetzen.“**

Floor Waardenburg,  
Managing Director, Cue2Walk

Eine Voraussetzung für Internationalisierung ist die Skalierbarkeit. „Für uns und viele Start-ups ist es ein wichtiger Faktor zu bestimmen, wann man skalieren kann. Zum Beispiel, um nach Deutschland zu gehen. Das klingt, als wäre es gleich um die Ecke – das Ruhrgebiet ist nur zwei Autostunden entfernt. Aber es ist mehr als das. Als wir im Jahr 2020 in den Markt eintraten, haben wir etwa 17 Stunden pro Patient für die Feinabstimmung der Technologie und die Unterstützung der Nutzer aufgewendet und zusätzlich etwa 1.000 Kilometer Fahrt. Diese Einführungszeit musste drastisch verkürzt werden, damit unser Business erfolgreich werden konnte.“ Datenerfassung ist die Lösung: „In 1,5 Jahren haben wir 250 Patienten untersucht und 500 Datensätze gesammelt, darunter Videomaterial von etwa 1.000 Einfriervorgängen. Schließlich stellten wir fest, dass sich bei all diesen Patienten dieselben Muster wiederholten. Auf der Grundlage dieser Informationen haben wir eine Anwendung entwickelt, die es uns ermöglicht, die Patienten innerhalb von 10 Sekunden zu personalisieren und innerhalb einer halben Stunde zu behandeln – und das alles aus der Ferne, möglicherweise mit Hilfe einer Pflegekraft oder eines Physiotherapeuten.“

Das war der entscheidende Schritt und die Voraussetzung für die Internationalisierung: „Plötzlich ging es sehr schnell“, erinnert sich Waardenburg. Im September 2023 unternahm Cue2Walk auf Einladung der Business Metro-pole Ruhr eine erste Sondierungsreise nach Deutschland.

„Im Ruhrgebiet gibt es ein großes Netzwerk, ein Ökosystem von lokalen Partnern im Gesundheitswesen. Wir haben uns mit einem erfolgreichen Unternehmer, Jörg Holstein, in Verbindung gesetzt. Dann kam alles ins Rollen.

**»Im Ruhrgebiet gibt es ein großes Netzwerk, ein Ökosystem von lokalen Partnern im Gesundheitswesen.«**

Er stellte uns in seinem Netzwerk von Bildungseinrichtungen und Krankenhäusern vor. Etwa einen Monat später hatten wir persönlichen Kontakt zu drei Neurologen aus spezialisierten Parkinson-Kliniken, und mit zwei von ihnen führen wir jetzt ein Pilotprojekt durch. Wir können unser Angebot in einem relativ kleinen Gebiet validieren und in diesen neuen Markt eindringen.

Die Niederlande sind führend in der Versorgung von Parkinson-Patienten, dank einer Versorgungsstruktur, die als Parkinson-Net bekannt ist. In Deutschland gibt es ähnliche lokale Netzwerke, was uns zu einem interessanten Partner macht, da wir bereits in die niederländische Struktur eingebettet sind und wissen, wie sie funktioniert.“

Jörg Holstein (2.v.l.) und Dr. Christoph Monfeld (r.) begrüßen Martijn van der Ent (l.) und Floor Waardenburg (r.) im Smart Health Hub Ruhr Quhr.

Cue2Walk haben sich 2024 dem Smart Health Hub Ruhr angeschlossen, um mit ihrem Parkinson-Wearable den deutschen Markt zu erschließen. Kann das Ruhrgebiet Sprungbrett nach Europa sein? „Auf jeden Fall“, antwortet Floor Waardenburg mit Nachdruck. „Letztlich ist es das Ziel, Marktführer in Europa zu werden. Aber vor allem führend bei der Steigerung der Mobilität von Patienten zu sein. Das ist unsere Mission.“



# \ Impressum

## **Herausgeber:**



Business Metropole Ruhr GmbH  
Kronprinzenstr. 30  
45128 Essen

Jörg Kemna,  
Vorsitzender der Geschäftsführung

## **Projekt:**

Antje Felchner, Projektmanagerin  
Benjamin Legrand, Pressesprecher (V.i.S.d.P)

## **Gestaltung:**

schmitz'design  
Wiedstraße 23  
47799 Krefeld  
schmitznetz.com

## **Auftragnehmer:**

CIMA Institut für Regionalwirtschaft GmbH  
Rühmkorffstraße 1  
30163 Hannover

## **Datengrundlage:**

Beschäftigungstatistik, Bundesagentur für Arbeit: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) am Arbeitsort (AO) 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 und 2023 (Stichtag 30.06.)

Umsatzsteuerstatistik, IT.NRW: Steuerpflichtige und steuerbarer Umsatz 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 und 2022 nach wirtschaftlicher Gliederung  
Berechnungen der CIMA

## **Methodik:**

Standortkoeffizient: Beschäftigungsanteil eines Leitmarktes oder einer Branche an der Gesamtbeschäftigung in der Region bezogen auf den spezifischen Beschäftigungsant

## **Fotonachweis:**

Titel	WDL-Luftschiffhangar/Stefan Lamberty
S. 3	Jörg Kemna: BMR
S. 18-21	Luftschiffhangar: WDL-Luftschiffhangar/Stefan Lamberty
S. 22	GTC
S. 23	Porträt Florian Hildebrand: GTC
S. 25	Anlage: GCT
S. 26	Gebäuderendering: agn Niederberghaus & Partner GmbH
S. 27	Motiv Nicolet Eglseder: ETAS
S. 28	Gruppenfoto: ETAS
S. 30	Motiv wearable: Cue2Walk
S. 32	Porträt Floor Waardenburg: Cue2Walk
S. 33	Gruppenbild: Quhr





