

HESSEN



TECHNOLOGIELAND  
HESSEN

VERNETZT.  
ZUKUNFT.  
GESTALTEN.

[technologieland-hessen.de](http://technologieland-hessen.de)

# Von **Avantgardist** bis **Zahnimplantat**

Einblicke in die Innovationsvielfalt der  
Hessischen Gesundheitsindustrie



# Grußwort

Hessen ist einer der innovativsten Standorte der Gesundheitsindustrie in Europa. Medikamente, Diagnostika und andere Medizinprodukte werden hier nicht nur entwickelt und produziert, sondern über den Pharma-Hub am Frankfurter Flughafen, Europas größtem Umschlagplatz für Arzneimittel und medizinische Waren, in die ganze Welt geliefert. Während der Corona-Pandemie war Hessen sozusagen die Drehscheibe der internationalen Impfstoffversorgung.

Ihren Erfolg verdankt Hessens Gesundheitsindustrie ihrem Ehrgeiz, sich ständig zu verbessern und Neues zu schaffen. Sie investiert überdurchschnittlich viel Geld auf überdurchschnittlich effiziente Weise in Forschung und Entwicklung, und in den Hochschulen unseres Landes findet sie hochqualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sie dabei unterstützen. Den Herausforderungen der Zukunft begegnet sie mit Kreativität und Innovationen.

Alle Experten stimmen darin überein: Die Welt der Gesundheit wird digitaler. Als „Health Care Mover“ bezeichnen sie die Unternehmen der Branche, die sich mit innovativen Geschäftsmodellen, intelligenter Datennutzung und konsequentem Einsatz digitaler Technologien von anderen abheben. In Hessen gibt es viele dieser Vorreiter, und zwar auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette – vom Start-up bis zum internationalen Konzern.

Hessische Unternehmen leisten damit ihren Beitrag, um die medizinische Versorgung unserer Welt zu sichern. Machen Sie sich bei der Lektüre selbst einen Eindruck von der Vielfalt und Kreativität der hessischen Gesundheitsindustrie.

Ihr



**Tarek Al-Wazir**  
Hessischer Minister für  
Wirtschaft, Energie, Verkehr  
und Wohnen



## Perfekter Mix aus Innovation und Tradition

Hessens Gesundheitsindustrie ist innovativ – was die Treiber auf Basis von Technologien und digitalen Entwicklungen sind, zeigt diese Broschüre. Verschaffen Sie sich über den Inhalt einen Überblick in der Einleitung.

S. 4

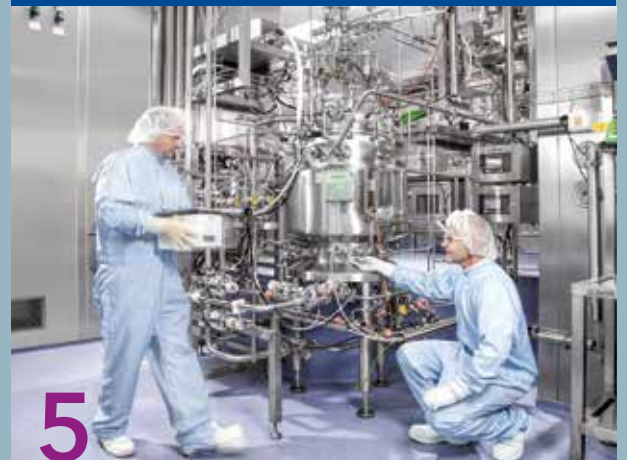


## Hessen ist Forschungsland

Hessens Stärken liegen im Bereich Forschung & Entwicklung. Die Innovations-treiber im Bereich der Zukunftstechnologien in der pharmazeutischen Industrie und Medizintechnik verdeutlicht dieses Kapitel.

S. 8

# Inhalt



## Hotspot Mittelhessen

Eine Stärke von Hessen ist die gute regionale Vernetzung. Mit Mittelhessen präsentieren wir ein innovatives Beispiel für gute regionale Vernetzung und Zusammenarbeit in der Gesundheitsindustrie über alle Sektoren hinweg.

S. 46

S. 63 Quellenverzeichnis

S. 64 Impressum





3

## Technologien im Fokus

Was steckt hinter den technologischen Entwicklungen der hessischen Gesundheitsindustrie? Ein Glossar verschafft Überblick über die Technologieklassen der Patente und mehr als 20 Unternehmen geben Ihnen einen Einblick in ihre Entwicklung und Produkte.

S. 14



6

## Ein Blick über den Tellerrand

Ein Erfolgsfaktor zur Internationalisierung für junge wie etablierte Unternehmen sind Kontakte vor Ort. Die Partnerregion Hessens Emilia-Romagna, Italien, und einer der innovativsten Standorte der Gesundheitsindustrie Nordamerikas in Ontario, Kanada, stellen sich Ihnen vor.

S. 52



4

## Digitale Durchstarter

Digitalisierung schafft neue Geschäftsmodelle, die eine gute strategische Position brauchen, um konkurrenzfähig im internationalen Wettbewerb zu sein. Wie Hessens Gesundheitsindustrie aufgestellt ist, zeigt Ihnen eine Analyse von fast 400 Unternehmen.

S. 34



7

## Hessen: Top-Standort der Gesundheitsindustrie

Patentanalysen, Unternehmensbeispiele oder digitale Geschäftsmodelle zeigen uns: Hessens Gesundheitsindustrie arbeitet für die Gesundheit der Menschen von morgen. Das Technologieland Hessen unterstützt aktiv dabei. Wie, das erfahren Sie hier!

S. 58

# Perfekter Mix aus Innovation und Tradition

## Das weite Spektrum der hessischen Gesundheitsindustrie

*Ob künstliche Intelligenz in der Diagnostik, neuartige Antikörper gegen Krebs oder Softwarelösungen für Kliniken, Krankenkassen und Pharmaforschung: Mit ihrer Innovationskraft treiben hessische Unternehmen die deutsche Gesundheitsindustrie an. Den Trend zur Digitalisierung haben sie frühzeitig erkannt und genutzt, um Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Gesundheitswirtschaft zu optimieren.*



## Megatrend Gesundheit

Gesundheit zählt zu den Megatrends des 21. Jahrhunderts. Ein Hauptgrund dafür liegt in der demografischen Entwicklung, denn den Gewinn an Lebenszeit kann nur genießen, wer sich wohl fühlt. Das gestiegene Interesse an der eigenen Gesundheit beschränkt sich aber nicht auf die ältere Generation, sondern hat alle Jahrgänge erfasst, angetrieben durch die zunehmende Digitalisierung. So nutzen Menschen jeden Alters, erkrankte und gesunde Personen gleichermaßen, die Möglichkeit, Vitalparameter wie Blutdruck und Herzfrequenz per Smartphone, Fitnessarmband oder einem anderen



Wearable zu überwachen. Das im Freizeitbereich bereits weit verbreitete Gesundheitsmonitoring hält jetzt Einzug in die klinische Anwendung. Hessische Unternehmen sind daran maßgeblich beteiligt (siehe Seite 25-26).

Zivilisationsphänomene wie Bewegungsmangel, beruflicher Stress und eine ungesunde Ernährung sind ebenfalls weit verbreitet und führen - wie die steigende Lebenserwartung - zu einer Zunahme an Leiden wie Krebs, Diabetes, Herz- und Gefäßerkrankungen.

Infolgedessen steigt der Bedarf an Medikamenten und Medizinprodukten, an neuen Diagnostik- und Therapiekonzepten. Es erstaunt daher nicht, dass die industrielle Gesundheitswirtschaft, kurz als Gesundheitsindustrie bezeichnet, seit Jahren kontinuierlich und prozentual stärker wächst als die deutsche Gesamtwirtschaft.

## Wachstums- und Jobmotor für ganz Deutschland

Laut dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie arbeiten in der Gesundheitsindustrie deutschlandweit über eine Million Personen - das sind mehr Erwerbstätige als in der deutschen Automobilindustrie, die im Jahr 2019 rund 830.000 Beschäftigte zählte. In der hessischen Gesundheitsindustrie sind rund 95.000 Personen tätig. Die Branche erzielte im Jahr 2019 eine Bruttowertschöpfung von zehn Milliarden Euro, entsprechend einem bundesweiten Anteil von über zwölf Prozent.<sup>1</sup>

Die Gesundheitsindustrie ist ein Beschäftigungs- und Wachstumsmotor für die gesamte Wirtschaft. Dem Bundeswirtschaftsministerium zufolge sorgt jeder in der Gesundheitsindustrie produzierte Euro für fast einen Euro zusätzliche Wertschöpfung in der Gesamtwirtschaft und jeder in der Branche Erwerbstätige für 1,15 zusätzliche Arbeitsplätze in anderen Industriezweigen.<sup>2</sup> Außerdem gilt die Branche als krisensicher, auch weil sie über eine extrem weite Produktpalette verfügt. Allein die Zahl der Medizinprodukte schätzt das Bundesgesundheitsministerium auf etwa 400.000, darunter etwa Verbandmittel, Implantate und chirurgische Instrumente, Diagnostika, medizinische Geräte, Katheter und Krankenhaussoftware.

Diese Broschüre vermittelt einen Überblick über das weite Spektrum der hessischen Gesundheitsindustrie. Die ausgewählten Technologie-Beispiele auf den Seiten 16-31 zeigen sowohl die Fülle an Innovationen aus Hessen als auch die vielfältige Struktur der Branche. Großunternehmen wie Merck, Sanofi, CSL Behring, B.Braun und Fresenius Medical Care prägen den Sektor ebenso wie die vielen hier ansässigen mittelständischen Betriebe und Start-ups.

## Eine Definition der Gesundheitsindustrie



Zur industriellen Gesundheitswirtschaft, kurz als Gesundheitsindustrie bezeichnet, gehören Betriebe, die Humanarzneimittel, Medizinprodukte, E-Health-Anwendungen, Sport- und Fitnessgeräte, Körper-, Mund- und Zahnpflegeartikel herstellen. Ebenfalls zur Gesundheitsindustrie zählen der Großhandel mit Medikamenten und Medizinprodukten sowie der Handel mit Produkten der erweiterten Gesundheitswirtschaft vom Sportgerät bis zur Zahncreme. Einen eigenen Sektor der Gesundheitsindustrie bilden Unternehmen, die sich auf den Bereich Forschung und Entwicklung konzentrieren, etwa Auftragsforschungsinstitute, die Pharmaunternehmen bei klinischen Studien unterstützen. Der sogenannte erste Gesundheitsmarkt, der unter anderem Apotheken, Arztpraxen und Krankenhäuser umfasst, gehört hingegen nicht zur Gesundheitsindustrie.



## Digitalisierung als Treiber für Innovationen

Viele junge Unternehmen der hessischen Gesundheitsindustrie – zum Beispiel Innoplexus (Seite 22), MentalStark und Minds Medical (beide Seite 21) – setzen auf digitale Geschäftsmodelle. Aber auch für den Erfolg der Branchengrößen spielen digitale Technologien eine immer größere Rolle, und zwar auf allen Stufen der Wertschöpfungskette – von der Forschung und Entwicklung über die Produktion bis zum Transfer in die klinische Praxis.

Für den Report „Healthcare Movers 2020“ wurde der Digitalisierungsgrad von über 2.000 deutschen Unternehmen und Institutionen der Gesundheitsindustrie analysiert, darunter 375 hessische Akteure.<sup>3</sup> Das Technologieland Hessen hat zusammen mit dem Netzwerk Healthcare Shapers die Daten für Hessen zusätzlich gesondert ausgewertet (siehe Kapitel 4). Dabei zeigte sich, dass Hessen im gesamtdeutschen Vergleich überdurchschnittlich gut abschneidet. Die Chancen des digitalen Wandels haben hessische Unternehmen offenbar frühzeitig erkannt (Kapitel 3). Von künstlicher Intelligenz für die Pharmaforschung und Diagnostik bis zu digitalen Werkzeugen für die Versorgung von Patienten und Patientinnen hat die hessische Gesundheitsindustrie in allen Bereichen etwas zu bieten.

## Stark in Forschung und Entwicklung

Der hohe Digitalisierungsgrad der hessischen Gesundheitsindustrie kann als Zeichen ihrer Innovationsfreude verstanden werden. Generell investiert die Branche mehr als andere Wirtschaftszweige in Forschung und Entwicklung. Dem Bundesverband der Deutschen Industrie zufolge wendet die deutsche Gesundheitsindustrie mit 15 Prozent ihrer Bruttowertschöpfung einen weitaus größeren Anteil für Forschung und Entwicklung auf als etwa der Maschinenbau mit 4,3 Prozent oder die Elektroindustrie mit 3,2 Prozent.<sup>4</sup>

Auch die hessische Gesundheitsindustrie gibt für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten deutlich mehr aus als in der Gesamtwirtschaft üblich. Damit sorgt sie für eine solide Basis zur Sicherung von Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit. Zur Innovationskraft der Branche trägt zudem die exzellente Forschung an den Universitätskliniken, Hochschulen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen des Landes bei. Oft sind sie es, die den Grundstein für innovative Produkte legen und zukunfts-trächtige Unternehmen hervorbringen, wie die Beispiele Vivlion und Goethe CVI zeigen (Seite 28 und 17).

Hessens Bedeutung als Forschungs- und Technologieland äußert sich zudem in einer hohen Zahl an Patenten. Dass vor allem die Medizintechnik starke Zuwächse verzeichnet, belegen die in dieser Broschüre vorgestellten Daten (siehe Kapitel 2).





## Produktion von Impfstoffen & Co.

Die Gesundheitsindustrie forscht und entwickelt nicht nur in Hessen, sie produziert auch hierzulande. Laut einer Erhebung aus dem Jahr 2019 liegt der Schwerpunkt der Wertschöpfung der hessischen Gesundheitsindustrie mit einem Anteil von über 65 Prozent auf der Produktion.<sup>5</sup> In Zeiten der Globalisierung ist das ein klares Bekenntnis zu Hessen.

Hessens lange Tradition in der Herstellung von Arzneimitteln (Infobox rechts) und Medizintechnik hat sich auch während der Covid-19-Pandemie ausgezahlt. Von Diagnostika über Impfstoffe bis zu Spritzen stellen hessische Unternehmen alles her. Ihre räumliche Nähe macht die Kooperation perfekt: So produziert BioNTech seinen Wirkstoff in Marburg, Merck in Darmstadt stellt die für die Formulierung benötigten Lipide her, Sanofi verfügt in Frankfurt am Main über eine Abfüllanlage für Impfstoffe, B. Braun aus Melsungen und Fresenius aus Bad Homburg vor der Höhe wiederum liefern Impfbühnen wie Spritzen, Kanülen und Kochsalzlösung.

Auch dieses Beispiel unterstreicht, wie schlagkräftig die hessische Gesundheitsindustrie auf die Herausforderungen unserer Zeit reagiert. Ob Pandemiebekämpfung, neue Therapien gegen Massenleiden wie Krebs oder digitale Instrumente zur Kostensenkung im Gesundheitswesen: Unternehmen in Hessen leisten einen entscheidenden Beitrag zu einer tragfesten und zukunftsfähigen Gesundheitsversorgung.



## Hessens Top-Stand- orte der Gesundheits- industrie



Die Herstellung von Medikamenten hat in Hessen eine lange Tradition. Merck in Darmstadt beispielsweise, das weltweit älteste chemisch-pharmazeutische Unternehmen, ging aus einer Apotheke hervor, die Friedrich Jacob Merck im 17. Jahrhundert erwarb.

Ein weiterer traditioneller Pharmastandort ist der Industriepark Höchst in Frankfurt am Main, wo der einstige Pharmakonzern Hoechst vor fast 100 Jahren die erste Lizenz zur Insulinherstellung in Deutschland erhielt. Heute betreibt Sanofi hier unter anderem eine der weltweit größten Produktionsanlagen für Insuline.

Knapp 100 Kilometer nördlich liegt ein dritter bedeutender Standort der hessischen Pharmaindustrie. In Marbach, heute Stadtteil von Marburg, gründete Medizin-Nobelpreisträger Emil von Behring im Jahr 1904 die Behringwerke, die Diphtherie- und Tetanus-Seren herstellten. Noch vor kurzem produzierte Novartis hier eine breite Palette an Impfstoffen. Jetzt hat BioNTech die Anlagen zur Produktion des Covid-19-Impfstoffs übernommen. In Marburg sitzen zudem die Pharmaunternehmen CSL Behring und GlaxoSmithKline sowie Siemens Healthineers.

Der Gastbeitrag vom Netzwerk Healthcare Mittelhessen (siehe Kapitel 5) unterstreicht die besondere Bedeutung der Region um Marburg, Gießen und Wetzlar für die Gesundheitsindustrie. Über weitere räumliche Hotspots der hessischen Gesundheitsindustrie informiert diese Broschüre in Kapitel 4.

# Hessen ist Forschungsland

## Neue Technologien werden immer digitaler

*Die Forschungslandschaft aus Industrie und wissenschaftlichen Einrichtungen ist in Hessen im Bereich der Gesundheitsindustrie besonders ausgeprägt. Hessische Unternehmen entwickeln und produzieren erfolgreiche Produkte für den Weltmarkt. Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit setzen sie neue Maßstäbe bei innovativen Technologien, Medikamenten und digitalen Lösungen für Therapien, Diagnostik und Gesundheitsdatenmanagement.*

### Innovationspotenziale sichtbar machen

Wie lässt sich die Innovationskraft eines Standortes oder einer Branche messen? Unternehmensinterne Faktoren und Analysen lassen sich hier nicht ohne weiteres auf eine ganze Branche übertragen und andere Methoden müssen herangezogen werden. Eine Möglichkeit bietet die Analyse der national und international registrierten, aktiven Patente. Diese lassen sich technologisch klassifizieren und spezifischen Branchen, Unternehmen und auch Regionen zuordnen. Weltklassepatente (siehe Kasten) können dabei als ein Indikator für eine besonders hohe Innovationskraft angesehen werden.

Hessens Patentvielfalt zeugt von einer diversen Forschungs- und Entwicklungslandschaft in den verschiedensten Technologieklassen und Branchen – eine Definition der hier vorgestellten Technologieklassen erhalten Sie in Kapitel 3. Im hessischen Vergleich sind die meisten Patente innerhalb der Life Science registriert. Die Technologien aus dem Bereich Pharma, rote Biotechnologie und Medizintechnik zählen dabei zur Gesundheitsindustrie. Mit knapp 8.000 auf Unternehmen der Gesundheitsindustrie registrierten Patenten in 2018 ist diese Branche damit führend in Hessen. Für den untersuchten Zeitraum von 2010 bis 2018 waren die Anzahl der Patente im Bereich Pharma und rote Biotechnologie leicht rückläufig, während die Medizintechnik starke Zuwächse verzeichnen kann.

Hessens Portfolio weist 891 als Weltklassepatent eingestufte technologische Entwicklungen auf. Die Zunahme der Weltklassepatente in den unterschiedlichen Technologieklassen wird als Indikator für ein hohes Innovationspotenzial dieser Entwicklungen gewertet. Während seit dem Jahr 2000 die Gesamtanzahl der Patente um 50 Prozent gestiegen ist, hat sich die Zahl der Weltklasse-

patente fast verdoppelt. Ein Vergleich mit dem Patentbestand von ganz Deutschland zeigt, dass Hessens Anteil für den Bereich Pharma, Biotech und Medizintechnik fast ein Fünftel der Gesamtpatente ausmacht (18 Prozent). Bei den Weltklassepatenten liegt der Anteil sogar bei 21 Prozent.

Dass Hessen so stark in Sachen technologische Entwicklungen ist, ist kein Zufall. Laut einer Studie der Initiative Gesundheitsindustrie Hessen e.V. zusammen mit dem deutschen Wirtschaftsforschungsinstitut (WiFor) investieren hessische Unternehmen aus der Gesundheitsindustrie überproportional viel in Forschung und Entwicklung.<sup>5</sup> Wie gut der Bereich Forschung und Entwicklung in der Gesundheitsindustrie aufgestellt ist, zeigt ein Vergleich mit anderen Sektoren, wie Automobil oder Maschinenbau: Im gesamtdeutschen Schnitt fließen 3,2 Prozent der Ausgaben in Forschung und Entwicklung. Für die hessische Pharmaindustrie beträgt der Anteil durchschnittlich 16,5 Prozent. Damit liegt die Gesundheitsindustrie in Hessen auch über dem bundesdeutschen Durchschnitt von gut 14 Prozent.

### Weltklassepatente



Weltklassepatente sind die am besten bewerteten zehn Prozent der Patente pro Technologie in den 50 forschungsintensivsten Ländern der Welt. In die Bewertung fließt hinein, wie häufig das Patent weltweit in späteren Patenten zitiert wird und in wie vielen Staaten es geschützt ist. Damit zeigt die Klassifizierung eines Weltklassepatents an, wie groß das Nutzungspotenzial für weitere Entwicklungen und innovative Produkte innerhalb einer Branche ist.



## Lokomotive Medizintechnik

Die Medizintechnikbranche umfasst verschiedenste Bereiche und reicht von einfachen Verbandmaterialien über technologisch hochkomplexe Medizingeräte und Diagnostika bis zu IT-Infrastruktursystemen in Krankenhäusern. Traditionell ist die Branche durch einen hohen Anteil an kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Hessen geprägt und beschäftigt circa 15.000 Erwerbstätige.<sup>5</sup> In 2018 sind 3.490 Patente für die Medizintechnik registriert, das entspricht fast der Hälfte (49 Prozent) des Portfolios der Gesundheitsindustrie. Die Technologieklassen im Bereich Medizintechnik zeichnen sich durch eine besonders dynamische Entwicklung der Patenzahlen aus, insbesondere bei den als Weltklassepatente definierten Innovationen und Entwicklungen. Vor allem digitale Medizintechnik, medizinischer 3D-Druck und Wearables sind hier hervorzuheben (vergleiche auch S. 10-11).

Diese Bereiche haben im besonderen Umfang von dem rasanten technologischen Fortschritt profitiert. Insbesondere die Entwicklung von schnelleren Prozessoren, größeren Speichermedien sowie Innovationen im Mobilfunkbereich und in der Sensortechnik haben zu großen Wachstumsschritten geführt. Insgesamt lag der Anteil der Weltklassepatente im Medizintechnikportfolio bei 10,8 Prozent. Dieser Wert, jenseits der Zehn-Prozent-Marke, liegt dabei über dem deutschen Durchschnitt von 7,8 Prozent und ist ein Ausrufezeichen für die besondere Forschungs- und Innovationskraft der Medizintechnikbranche in Hessen.

Ein Blick auf die Patentinhaber zeigt, dass auch Spezialunternehmen wie zum Beispiel Dentsply Sirona (Seite 31) sehr stark sind. Im Bereich der digitalen Medizintechnik liegt das Dentalunternehmen unangefochten an der Spitze. Es besitzt zudem auch viele Patente im Bereich medizinischer 3D-Druck. Die meisten Patente in letzterer Disziplin hält jedoch Mitsui Chemicals. Dabei handelt es sich um den japanischen Eigentümer des hessischen Dentalunternehmens Kulzer, das in Hessen in diesem Gebiet aktiv forscht und Patente für den Mutterkonzern generiert.

## Innovative Technologien dominieren Weltklassepatente

In der Liga der Weltklassepatente gab es sehr starke Zuwächse im Pharmasektor bei den Plattformtechnologien für Wirkstoffentwicklung und im Bereich Medizintechnik bei dem Dreigespann Biosensoren/Lab-on-a-chip/Bioprinting. Das Prinzip der Biosensoren beruht darauf, dass biologische Komponenten als Sensor fungieren, zum Beispiel um Toxine anzuzeigen. Beim Lab-on-a-chip können komplexe Laboranalysen heutzutage in kleinsten Volumina auf einem Träger analysiert, automatisiert und parallelisiert werden – ein auf Chipgröße miniaturisiertes Labor. Beim Bioprinting geht es hingegen um den Druck von organischem Material wie Zellgewebe über einen 3D-Drucker.

Beim Zuwachs der Patente im Bereich der Plattformtechnologien für Wirkstoffentwicklung haben auch Innovationen aus dem Big-Data-Umfeld eine wichtige Rolle gespielt. Eine Vielzahl an Wirkstoffen aus den F&E-Abteilungen der Pharmabranche erweisen sich in den klinischen Studien als nicht effektiv genug oder als unverträglich. Die Hoffnung ist, dass mittels Big-Data-Technologien und neuen Entwicklungsplattformen Kosten bereits in den frühen Entwicklungsphasen gesenkt werden können und die Wirkstoffentwicklung schneller und besser wird.

## Vorübergehende Delle bei Pharma und Biotechnologie

Der Pharma- und Biotechnologiesektor ist traditionell ein starker Treiber der hessischen Gesundheitsindustrie. Von der Bruttowertschöpfung, die in diesem Bereich bei insgesamt 10,5 Milliarden Euro liegt, wird jeder dritte Euro durch die Produktion von Humanarzneimitteln erwirtschaftet. Humanarzneimittel sind gleichzeitig ein großer Exportschlager. Ihr Anteil an Hessens Exporten liegt bei 6,6 Prozent.<sup>5</sup>

Führende Unternehmen der globalen Gesundheitsindustrie haben Heimat und Ursprung in Hessen. Andere internationale Konzerne betreiben von Hessen aus ihr Deutschland- und EU-Geschäft.

Das Darmstädter Unternehmen Merck hält in Hessen die meisten Pharma-Weltklassepatente. Merck ist vor allem auf den Gebieten Immuntherapie und bei den Krebstherapien führend. Zudem ist es einer der globalen Vorreiter in der für Gentherapien unerlässlichen Entwicklung der CRISPR-Cas-Technologie.

Ein weiterer starker Player ist der Konzern Sanofi. Das Unternehmen investiert seit einigen Jahren zusehends in die Entwicklung von Biopharmazeutika und Medikamenten zur Behandlung seltener Erkrankungen. Sanofi besitzt in Hessen das größte Patentportfolio in den Bereichen Pharma und rote Biotechnologie.

# Fokus Gesundheitsindustrie in Hessen

## Zahlen und Fakten aus der Patentauswertung

Abbildung 1: Ein Vergleich der Patentzahlen für Hessen und Deutschland\*

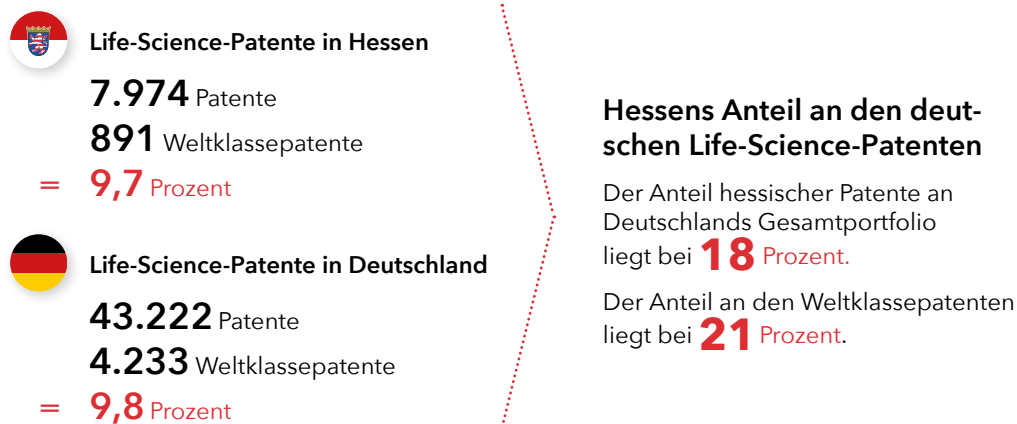
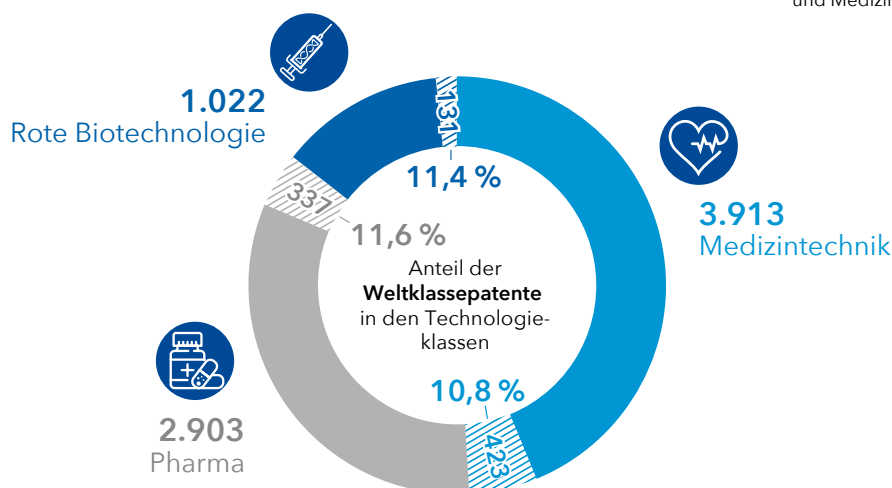


Abbildung 2: Patente im Segment Life Sciences für Hessen in 2018\*



\* Abbildung 1 und 2: Dargestellt sind nur die Patentzahlen aus dem Segment Life Sciences mit Relevanz für die hessische Gesundheitsindustrie (hier Pharma, rote Biotechnologie und Medizintechnik).

Abbildung 3: Entwicklung der Technologieklassen in Hessen für den Zeitraum 2010 bis 2018

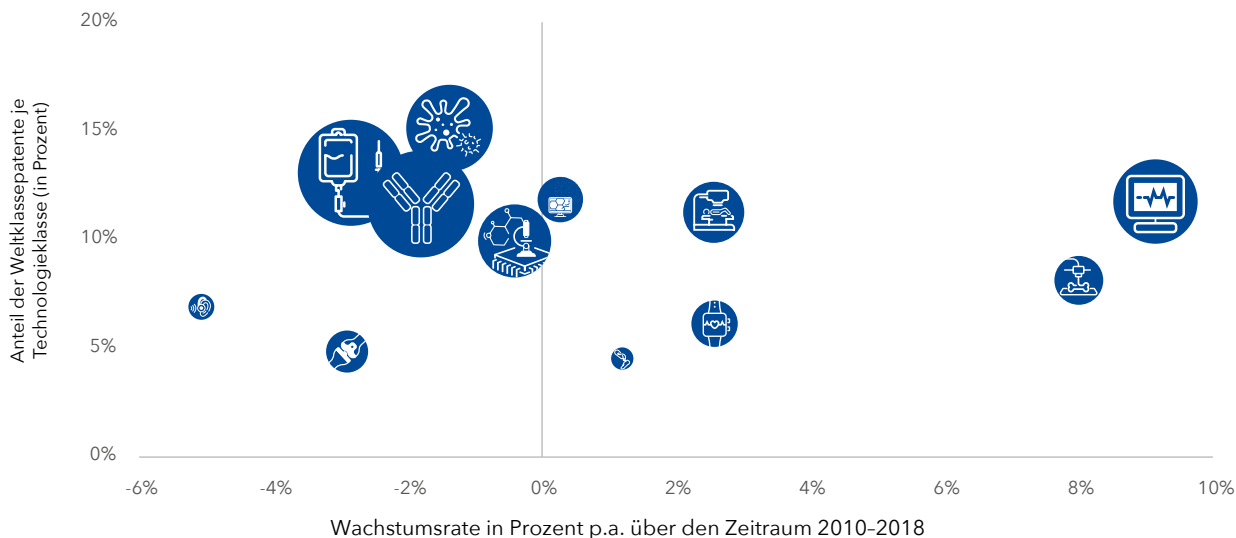


Abbildung 3 und nächste Seite: Die Größe der Kreise indiziert die relative Anzahl der Patente aus dem Segment Life Sciences mit Bezug auf die hessische Gesundheitsindustrie (nur Pharma, Rote Biotechnologie und Medizintechnik)

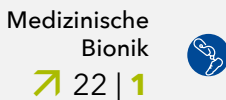
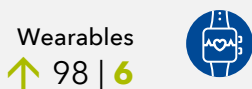
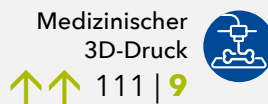
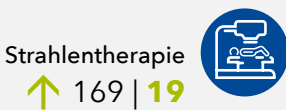


# Wie groß ist das Innovationspotenzial der Technologien?

## Ein Blick auf die Technologieklassen mit Fokus auf die Gesundheitsindustrie

### Hohes Potenzial

Zukunftstechnologien mit einer hervorragenden Entwicklung oder guten Startposition für die Zukunft

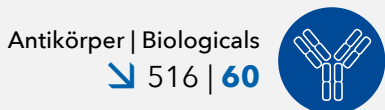


Die Entwicklung der Patente wurde als sehr gut (↑↑) bei einer Rate von mehr als fünf Prozent, als positiv (↑) bei zwei bis fünf Prozent und als moderat (↗) bei zwei bis ein Prozent Wachstum p.a. auf die Jahre 2010 bis 2018 eingestuft. Gezeigt sind die Anzahl aller Patente und die davon als Weltklassepatente definierten je Technologieklasse.

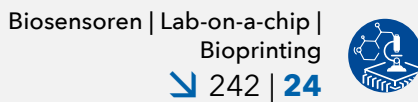
Diese Technologieklassen weisen über die Jahre 2010 bis 2018 ein positives Patentwachstum auf. Der Anteil an Weltklassepatenten liegt bei der digitalen Medizintechnik und der Strahlentherapie bei über zehn Prozent und über dem Gesamtschnitt der Medizintechnik in Hessen und Deutschland. Der Zuwachs der digitalen Medizintechnik bei den Weltklassepatenten lag sogar bei über 20 Prozent p.a. und damit vierfach über dem Durchschnittswert der Medizintechnik.

### Mittleres Potenzial

Weltklassepatente sind wichtige Wettbewerbsfaktoren für die Zukunft



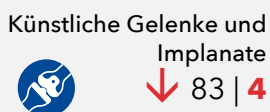
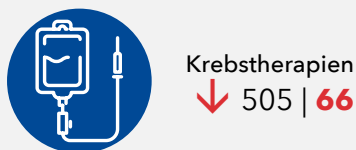
Die Entwicklung der Patente wurde als gering (±) bei einer Rate von ein bis null Prozent und als moderat abnehmend (↓) bei weniger als minus zwei Prozent Wachstum p.a. auf die Jahre 2010 bis 2018 eingestuft. Gezeigt sind die Anzahl aller Patente und die davon als Weltklassepatente definierten je Technologieklasse.



Diese Technologieklassen zeichnet ein nur geringes Wachstum oder eine moderate Abnahme der Patentzahlen auf. Dabei sind die absoluten Zahlen der Weltklassepatente in dieser Kategorie hoch. Für Plattformtechnologien zur Wirkstoffentwicklung und Biosensoren | Lab-on-the-Chip | Bioprinting ist sogar eine sehr hohe Wachstumsrate mit 13 und zehn Prozent p.a. im Untersuchungszeitraum für die Weltklassepatente registriert. Für alle Klassen gilt entsprechend ein mittleres Entwicklungspotenzial mit einer guten Ausgangslage für die Zukunft.

### Stagnierendes Potenzial

Bereiche, deren Entwicklung stagniert und das Potenzial nicht ausgeschöpft wird



Die Entwicklung der Patente wurde als deutlich sinkend (↓) bei mehr als minus zwei Prozent Wachstum p.a. auf die Jahre 2010 bis 2018 eingestuft. Gezeigt sind die Anzahl aller Patente und die davon als Weltklassepatente definierten je Technologieklasse.

Technologieklassen mit einer relativ deutlichen Abnahme der Patentzahlen wurden als stagnierend bewertet. Hier sind auch Technologien gelistet, die bisher eine untergeordnete Rolle für die Gesundheitsindustrie in Hessen spielen. Die Krebstherapien bilden jedoch eine Ausnahme, wie schon die Anzahl der Patente belegt. Prognosen sagen zudem ein Wachstum der Patentzahlen dank neuer Therapien und Technologien in dieser Technologieklasse vorher.

## Weltweite Entwicklung in der Pharmaforschung

Trotz der guten Ausgangslage für die hessische Gesundheitsindustrie war das Wachstum bei den Pharma- und Biotechpatenten zwischen 2010 und 2018 rückläufig. Eine solche Entwicklung ist jedoch nicht nur in Hessen zu beobachten. Auch in Deutschland und in vielen weiteren westlichen Industriestaaten gibt es diesen Trend. Neben einer Vielzahl von regionalen Faktoren werden folgende Einflüsse als besonders bedeutend beurteilt:

- Die Forschungsproduktivität hat insgesamt abgenommen, da es zunehmend schwieriger wird, neue Medikamente für die immer komplexeren Erkrankungsbilder zu entwickeln. So hat zum Beispiel die Personalisierte Medizin und das damit einhergehende Stratifizieren von Patientengruppen die Therapieoptionen zwar maßgeblich verbessert, aber auch verkompliziert. So wird heute Krebs nicht mehr als die Ausprägung einer Erkrankung in verschiedenen Organen verstanden. Es gibt vielmehr tausende Varianten und Formen, die es bei jedem einzelnen Patienten zu beachten gilt. Darauf muss die Behandlung individuell abgestimmt werden. Entwicklungen im Bereich Digitalisierung, insbesondere der künstlichen Intelligenz, die bessere Vernetzung von Forschungsaktivitäten sowie der Fortschritt in der Molekularbiologie und Gentechnik werden als Innovationsmotoren für eine bessere Forschungsproduktivität angesehen (siehe Interview Seite 38).
- Ein weiterer Grund für die Abnahmen war eine Patentklippe im Jahr 2012. In diesem Jahr sind die Patente für viele Arzneimittel ausgelaufen, mit denen die Firmen einen Großteil ihres Umsatzes generiert haben. Das hat vorübergehend zu einem erhöhten Kostendruck geführt. In der Folge konnten die Unternehmen weniger Mittel für Forschung und Entwicklung aufbringen. Und das wiederum hat sich negativ auf die Anmeldung neuer Patente ausgewirkt.
- Die globale Finanzkrise war ein weiterer Auslöser für diese Entwicklung. Gerade die westlichen multinationalen Pharmaunternehmen haben nach diesem Ereignis ihre Patentportfolios bereinigt. Der Erhalt vom Patentschutz erfordert die Aufbringung von hohen Gebühren – einige tausend Euro pro Land und Patent. Die unrentablen Geschäftsbereiche wurden entsprechend entweder verkauft oder ganz eingestellt. Zusätzlich hat die Finanzkrise ihre Spuren an den Budgets der kostenintensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit hinterlassen.



## Ein Trend in Richtung Wachstum

Nach Jahren der Stagnation ist der Silberstreifen am Horizont aber bereits sichtbar, denn für die kommenden Jahre zeichnet sich eine Trendwende ab. Die europäischen Patentämter melden wieder steigende Anmeldungen, allerdings lässt die momentane Zuordnung der Patente noch keine regional-spezifische Auswertung zu. Für die Zukunft ist jedoch mit einem Wachstum zu rechnen. Von diesem globalen Trend werden sicherlich auch die bereits heute so starken hessischen Unternehmen profitieren.

Noch sind die Entwicklungen der kommenden Jahre nicht genau abzusehen, denn auch die weltweite Corona-Pandemie hat zu einem Schub an innovativen Entwicklungen in der Welt, Deutschland und Hessen geführt. So gehören hessische Unternehmen wie Evonik (Division Nutriion & Care in Darmstadt) und auch Merck zu den globalen Lieferanten für Lipide und Cholesterole und damit einhergehenden Technologien, die für die Herstellung der mit mRNA-Wirkstoffen beladenen Lipidvesikel benötigt werden.

Es sind Spezialunternehmen, internationale Konzerne, Start-ups und natürlich KMUs, die mit ihren unterschiedlichsten Technologien und Ansätzen zum Erfolg des Gesundheitsstandortes beitragen. Die große Vielfalt an innovativen Unternehmen, gepaart mit einer starken Forschungs- und Innovationslandschaft macht das Land anpassungsfähig und flexibel, um schnell auf globale Trends zu reagieren.



Fertigung von Applikationshilfen bei Sanofi in Frankfurt: Kollaborative Roboter, sogenannte Cobots, unterstützen die Mitarbeiter bei monotonen Tätigkeiten, die in hoher Präzision ausgeführt werden müssen.

## Schwerpunkte hessischer Unternehmen in 2018

| UNTERNEHMEN                   | TECHNOLOGIEKLASSEN   | PATENTANZAHL |
|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Sanofi</b>                 | Pharma, Medizintechnik, Rote Biotechnologie, Krebstherapien, Antikörper, Digitale Medizintechnik | <b>1150</b>  |
| <b>P&amp;G</b>                | Medizintechnik, Biosensoren/Lab-on-a-chip/Bioprinting  | <b>648</b>   |
| <b>Merck</b>                  | Pharma, Krebstherapien, Rote Biotechnologie, Medizintechnik, Antikörper                          | <b>475</b>   |
| <b>Fresenius Medical Care</b> | Medizintechnik, Digitale Medizintechnik  | <b>344</b>   |
| <b>B. Braun Melsungen</b>     | Medizintechnik, Digitale Medizintechnik  | <b>245</b>   |
| <b>Dentsply Sirona</b>        | Medizintechnik, Digitale Medizintechnik, Medizinischer 3D-Druck                                  | <b>235</b>   |
| <b>Evonik</b>                 | Pharma, Weiße Biotechnologie, Rote Biotechnologie, Grüne Biotechnologie                          | <b>185</b>   |
| <b>Fresenius</b>              | Medizintechnik, Pharma   | <b>126</b>   |

Tabelle 1: Gezeigt sind nur Firmen mit mehr als 100 Patenten in den Technologieklassen mit Relevanz für die Gesundheitsindustrie in Hessen.

# Technologien im Fokus

## Hessens Unternehmen setzen Akzente in Sachen Gesundheit

Die Patentanalyse beruht auf definierten Technologieklassen, die von zentraler Bedeutung für die Gesundheitsindustrie sind (siehe Kapitel 2). Dieses Glossar gibt einen Überblick über die Definition der einzelnen Klassen und sortiert die Technologien nach ihrem Anwendungsspektrum. Im Folgenden geben hessische Unternehmen einen Einblick in die Nutzung dieser Zukunftstechnologie für Forschung, Entwicklung und in neuen Produkten.

### Schwerpunkt Medizintechnik

Die **Medizintechnik** steht als Überbegriff für die unterschiedlichsten Technologien und Anwendungen und umfasst in der Klassifizierung der Patente medizinisch eingesetzte Materialien, Geräte und Werkzeuge für die Diagnostik, Operationen, Therapien und Hygieneprodukte. In der Branche sind in Hessen Unternehmen vertreten, die sowohl medizinische Geräte und Werkzeuge herstellen, Produkte zur Analyse und Diagnostik wie auch IT-Infrastruktursysteme für Krankenhäuser und andere medizinische Versorgungseinrichtungen. Im folgenden Abschnitt werden verschiedene innovative Unterkategorien aus dem Bereich der Medizintechnik beschrieben, die einen Motor für die hessische Innovationslandschaft bilden.



Die **Strahlentherapie** wird hauptsächlich im Bereich der Krebsmedizin angewendet und dient hier dazu, die schnellwachsenden Krebszellen eines Tumors durch ionisierende Strahlung schnell zu töten. Weiterentwicklungen in dem Bereich ermöglichen eine schonende Anwendung mit verringertem Risiko von Nebenwirkungen für Patient und Patientin. Andere Anwendungsmöglichkeiten sind die Behandlung von Schilddrüsenerkrankungen, hämatologische Indikationen, chronische entzündliche Erkrankungen und gutartige Wucherungen und Zubildungen.



**Digitale Medizintechnik** umfasst Technologien im Versorgungsbereich wie elektronische Gesundheitsversorgung, elektronisch gestütztes Krankheits- und Wissensmanagement oder telemedizinische Dienste.



Bionik kombiniert nach dem Vorbild eines biologischen Systems die natürliche Funktionsweise mit der Anwendung einer technologischen Problemlösung, Konstruktion oder einem Verfahren. In der **medizinischen Bionik** werden diese Anwendungen einem therapeutischen, operativen oder auch diagnostischen Nutzen zugeführt, beispielsweise bei der Konstruktion und dem Aufbau eines künstlichen Herzens nach

biologischem Modell oder der Nutzung vom Lotuseffekt in der Medizintechnik für Oberflächen und Geräte.



Als **Wearable** (aus dem engl. „tragbar“) werden medizinische Geräte bezeichnet, die autonom und nicht invasive - auf und am Körper tragbar - eine medizinische Funktion übernehmen. Klassische Geräte sind die Schrittzähler und Pulsmesser zur Dokumentation der Fitness. Neue medizinische Wearables messen, verarbeiten und melden Erkranktem und sogar Ärztin oder Arzt eine entsprechende Auswertung und erfüllen damit eine wichtige begleitende diagnostische und therapeutische Funktion.



**Künstliche Gelenke und Implantate** umfasst Medizinprodukte, die in den Körper implantiert werden, und grenzt den Technologieschwerpunkt auf sogenannte Endoprothesen ein. Dazu zählen Gelenks- oder Knochenprothesen, Stents für Blutgefäße, Zahnimplantate, künstliche Herzklappen als auch alle Materialien zur Implantation und Beschichtung der Produkte. Nicht eingerechnet werden Orthesen, die eine von außen einwirkende Funktion (Stützen, Abfedern etc.) übernehmen und nicht dauerhaft mit dem Körper verbunden sind oder hervorragen.





Additive Manufacturing oder 3D-Druck ist eine Produktionstechnologie mit großem innovativen Anwendungsspektrum in der Medizin und Gesundheitsversorgung – dann **medizinischer 3D-Druck**. Mögliche Anwendungen umfassen die Bereiche von Dentalimplantaten und -prothesen, künstlichen Knochen, der Produktion chirurgischer Instrumente oder auch Hörakustik-Technik. Vorteil ist die individualisierte Produktion, um die spezifischen medizinischen Merkmale des Erkrankten aufzunehmen und gezielt therapeutisch zu nutzen. Ein Forschungsschwerpunkt bildet das Drucken von funktionalen Geweben und Organen (siehe auch Bioprinting). Der Bereich umfasst auch Technologien, die der Datenerfassung, Aufbereitung und Umsetzung des medizinischen 3D-Drucks dienen.



In der Mischkategorie **Biosensoren, Lab-on-a-Chip und Bioprinting** werden Technologien zusammengefasst, die in Zukunft in den Life Sciences, dem Bereich Pharma und auch der Medizintechnik insgesamt eine immer größere Rolle spielen werden. Biosensoren nutzen biologisch aktive Komponenten, um in Kombination mit einem technischen System ein Signal zu erfassen und quantifizieren. Lab-on-a-Chip sind Geräte, die eine oder mehrere Laborfunktionen auf einem einzigen, nur Millimeter bis wenige Quadratzentimeter großen Chip integrieren. Bioprinting kombiniert biotechnologische Verfahren (Zellkulturtechnik) mit 3D-Druck, um Gewebe und Organe für Medikamententests oder in Zukunft als Implantat herzustellen.



**Hörakustik-Technologie** fasst medizinische Geräte zusammen, die das Ziel haben, einen Hörverlust auszugleichen oder auch eine Taubheit zu behandeln. Dazu zählen Im-Ohr- und Ex-Ohr-Hörgeräte, Knochenleithörgeräte und Implantate für das Innenohr bzw. am Hörnerv.

## Schwerpunkt Pharma

In der Überkategorie **Pharma** sind Patente von Technologien zur Herstellung, Verarbeitung und Entwicklung von medizinischen Präparaten, die anorganische oder auch biologische Wirkstoffe enthalten, eingeschlossen. Dabei umfasst dieser Technologieschwerpunkt auch alle Prozesse, Materialien und Geräte im Umfeld von Arzneimitteln. Kosmetika sind hier nicht eingeschlossen. Der Bereich Pharma hat dabei große Überschneidung mit dem Bereich Biotechnologie, wobei Letzteres auf Grund der Fülle an Anwendungsfeldern in anderen Industrien getrennt gelistet wird. Einige spezifische Bereiche, die eine große Bedeutung für die Pharmaindustrie und die Gesundheitsindustrie von Hessen haben, werden im Folgenden genauer definiert.



Unter **Immuntherapie** versteht man die Behandlung von Krankheiten durch Induktion, Verstärkung oder Unterdrückung einer Immunantwort. Die Immuntherapie ist von großem Interesse für Forschende, Kliniken und pharmazeutische Unternehmen, beispielsweise in der Behandlung verschiedener Krebserkrankungen. Weitere Anwendungsfelder sind entzündliche Erkrankungen oder auch Erkrankungen des Immunsystems selbst. Immunmodulierende Therapien haben oft weniger Nebenwirkungen als bestehende Medikamente, einschließlich eines geringeren Potenzials für die Bildung von Resistenzen bei der Behandlung mikrobieller Erkrankungen.



**Krebstherapien** umfasst eine Vielzahl von Strategien in der Behandlung von Krebs, die bereits im Einsatz sind oder erforscht und getestet werden. Neben den klassischen medikamentösen Behandlungsoptionen und der Chemotherapie aus dem Bereich Pharma sind Chirurgie und Strahlentherapie eng mit der Technologieklasse verbunden. Aber auch modernere Ansätze wie die Immuntherapie, bei der das Immunsystem zur Zerstörung von Tumoren angeregt wird, zählen zu dem Technologieschwerpunkt Krebstherapie. Die Technologie umfasst zudem noch Bildgebung und Diagnostik von Krebs aus dem Bereich Medizintechnik.



Die moderne Arzneimittelforschung ist ein sehr komplizierter, teurer und zeitaufwändiger Prozess. Pharmaunternehmen versuchen ständig, die Wirkstoffentwicklung effizienter, kostengünstiger und vor allem schneller voranzubringen. Dabei setzt man immer stärker auf den Einsatz von **Plattformtechnologie zur Wirkstoffentwicklung**. Im Zentrum steht u.a. rationales, strukturbasiertes Wirkstoffdesign (SBDD) mit Hilfe von computergestützten Methoden und auch künstlicher Intelligenz (maschinelles Learning). Bei komplexen Krankheiten wie Krebs sind Wirkstoffkombinationen eine vielversprechende Option, um Therapien zu verbessern. Hier dienen Hochdurchsatzverfahren, Robotik und Automation oder auch miniaturisierte, schnelle Laborverfahren (Lab-on-a-Chip) dem verbesserten Screening auf der Suche nach neuen Therapien.



**Antikörper** sind weit verbreitete Moleküle in den Life Sciences. Zum Beispiel werden Antikörper eingesetzt, um Krankheiten wie Krebs, Multiple Sklerose und rheumatoide Arthritis zu heilen. Jeder Antikörper bindet an ein bestimmtes Antigen. Je nach Antigen kann die Bindung einen pathologischen Prozess behindern oder auch das Immunsystem aktivieren, um die Krankheit sozusagen selbstheilend zu behandeln. Antikörper werden traditionell aus Tieren gewonnen, moderne Methoden hingegen nutzen biotechnologische Verfahren, um die sogenannten Biologicals zu produzieren. Antikörper bilden damit eine Gruppe der Biopharmazeutika, Medikamente, die mittels biotechnologischer Verfahren aus Zellkulturen gewonnen werden. Im Forschungsbereich und bei der Medikamentenentwicklung sind Antikörper zudem ein zentraler Bestandteil bei der Wirkstoffentwicklung und den Screening-Technologien. Hinzu kommt das breite Spektrum der Anwendung im Bereich der Diagnostik und Medizintechnik.

## Wichtige Technologien an Schnittstellen

Neben Pharma und Medizintechnik gibt es Technologieklassen im Segment Life Sciences, die Schnittstellen zu weiteren Technologiefeldern und Anwendungsbereichen bilden. Andere Technologien sind zwar von besonderer Bedeutung für die Gesundheitsindustrie, werden aber (noch) nicht in dem Segment Life Sciences gesondert klassifiziert.



Biotechnologie ist eine Querschnittstechnologie und mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungen verbunden. Sie umfasst Prozesse, Materialien und Geräte im Umfeld von Mikroorganismen, Viren, Proteinen, Peptiden, Aminosäuren, DNA, RNA, Enzymen und Zellmaterialien. Die in der Patentanalyse eingeschlossene Kategorie **Rote Biotechnologie** bezieht sich auf alle medizinischen Anwendungen der Biotechnologie. Dazu gehört die Herstellung von Impfstoffen, die Entdeckung und Entwicklung neuer Medikamente, Biomarker-basierte Diagnostik oder auch regenerative Therapien oder die Entwicklung der Gentechnik zur Heilung von Krankheiten durch Genmanipulation.



Digitale Technologien aus dem Bereich der **Internet- und Kommunikationstechnologie (IKT)**, **Software** oder „**Internet of Things**“ (IoT) sind in der Gesundheitsindustrie immer stärker im Einsatz. Ob bei der Prozesssteuerung, in der Qualitätskontrolle und der Verpackung - diese Technologien leisten heute bereits einen wichtigen Beitrag in der Produktion von pharmazeutischen Produkten und Medizingütern. Die digitalen Helfer müssen spezifisch an die Bedürfnisse angepasst werden, die durch hohe Regulations- und Sicherheitsanforderungen bei medizinischen Gütern und Behandlungen entstehen. Eine große Herausforderung für Softwareentwicklung und Datensicherheit.



Die Bedeutung von **Künstlicher Intelligenz in der Medizin und Wirkstoffentwicklung** hat enormes Potenzial für die Forschung und Entwicklung und die Anwendung in Therapie und Diagnostik. Künstliche Intelligenz beschreibt generell eine digitale Anwendung, die durch Algorithmen gesteuert menschliches Verhalten und Entscheidungsprozesse nachbildet und so relativ eigenständig eine Problemlösung vollbringt. Die Problemstellung kann von einer komplexen Diagnostik bis hin zur Entwicklung neuer Wirkstoffe gegen ein bestimmtes Zielmolekül reichen. Hinzu kommt auch immer mehr die Anwendung von intelligenten Algorithmen in der Produktion von pharmazeutischen Erzeugnissen und Medizintechnik, um beispielsweise die Prozessabläufe effizienter zu gestalten oder die Qualität der Produkte zu sichern.



Die **digitale Bildanalyse** in der Medizin bedient sich der Anwendung von einfachen Algorithmen bis hin zu komplexer KI-Technologie und ermöglicht Diagnostik anhand von hochauflösenden bildgebenden Verfahren. Dabei wird Arzt oder Ärztin digital die Auswertung erleichtert, um sich zielgenau und effizient der hochkomplexen Analyse zu widmen. So können beispielsweise wichtige Gewebemarker oder der zeitliche Vergleich in der Erkrankungsgeschichte hervorgehoben werden. Die digitale Bildanalyse ist einer der Schwerpunkte der Anwendung von KI in der Medizin.



## Einblick und Ausblick auf die Gesundheit von morgen

Auf den folgenden Seiten geben Unternehmen Einblicke in ihre neusten Entwicklungen und Produkte aus den genannten Technologieklassen und unterstreichen damit die Vielfalt, Kreativität und das große Innovationspotenzial der Zukunftstechnologien für die Gesundheitsindustrie insgesamt - immer im Fokus, die Behandlung und Versorgung von Menschen zu verbessern.



# Tiefer Einblick in Lunge, Herz & Co

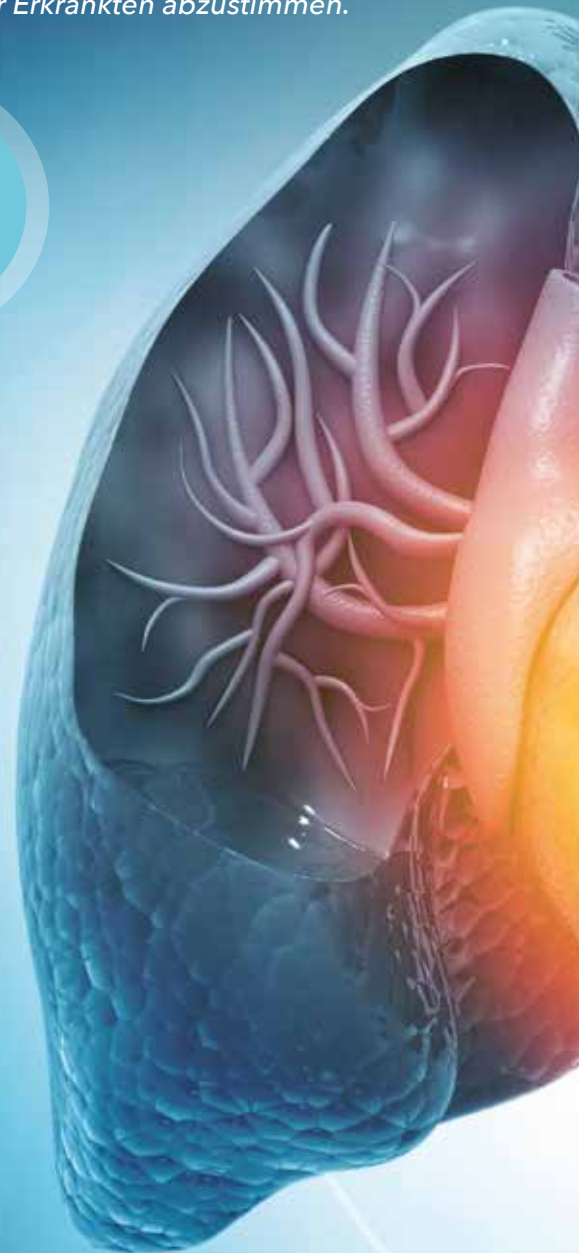
*Der technische Fortschritt auf dem Gebiet der bildgebenden Verfahren eröffnet Ärzten und Ärztinnen einen immer detaillierteren Blick in den menschlichen Körper. Dank zunehmender Automatisierung der Bilderstellung und digitalisierter Auswertung halten selbst komplexe Untersuchungen Einzug in die Routinediagnostik. Die Echtzeitanalyse der Bild-daten hilft zudem dabei, Therapien individueller auf die Bedürfnisse der Erkrankten abzustimmen.*

Hitachi

## Blutgefäße per Ultraschall genau vermessen

Bei der Atherosklerose, umgangssprachlich als Arterienverkalkung bezeichnet, verengen sich die Blutgefäße. Der Prozess verläuft oft jahrelang unbemerkt, kann dann aber zu Blutgerinnseln und schließlich zum Herzinfarkt, Schlaganfall oder einer Lungenembolie führen. Mit der Ultraschalltechnologie von Hitachi Medical Systems aus Wiesbaden lassen sich Veränderungen an den Blutgefäßen frühzeitig erkennen. Basierend auf einer erweiterten Echtzeitanalyse der Ultraschall-Rohsignal-daten berechnet das System den Gefäßdurchmesser auf 0,01 Millimeter genau und erfasst zudem die Gefäßsteifigkeit. Die Technologie macht die Präventionsdiagnostik im Rahmen von Routineuntersuchungen möglich. Auch andere Funktionen, mit denen Hitachi seine Ultraschallsysteme ausstattet, unterstützen die Früherkennung und Untersuchung von kardio-vaskulären Erkrankungen.

[www.hitachi-medical-systems.de](http://www.hitachi-medical-systems.de)





Goethe CVI

## Automatisierte Herzbildgebung

Das Herz ist ein komplexes Organ – und entsprechend anspruchsvoll ist die Untersuchung von Herzerkrankungen. Die bildgebende Magnetresonanztomographie (MRT) erlaubt eine detaillierte Betrachtung, erfordert aber viel Erfahrung und ist daher bislang Spezialpraxen vorbehalten. Forschende um Medizinprofessor Dr. Eike Nagel von der Goethe-Universität Frankfurt wollen die Herz-MRT-Diagnostik in die breite Anwendung holen, indem sie den kompletten Prozess von der Bilderstellung bis zur Interpretation automatisieren. Für diesen Zweck entwickeln sie ein hersteller- und geräteunabhängiges Messprotokoll sowie eine auf künstlicher Intelligenz basierende Software für die Auswertung in Echtzeit. Eine Ausgründung ist bis Ende 2022 geplant.

[www.cardiac-imaging.org](http://www.cardiac-imaging.org)



## Löwenstein Medical Schonendere Intensivbeatmung unter Sicht

Während der Covid-19-Pandemie stieg die Nachfrage nach Beatmungsgeräten deutlich an. Die Intensivbeatmung erweist sich in vielen Fällen als Lebensretter, belastet den Körper aber enorm. Für eine schonendere Intensivbeatmung hat Löwenstein Medical in Steinbach (Taunus) eine Beatmungstechnologie mit integrierter elektrischer Impedanz-Tomographie (EIT) entwickelt. Die EIT beruht auf elektrischen Messungen an der Körperoberfläche. Die beatmete Person trägt dafür einen speziellen textilen Gürtel mit hochauflösenden Sensoren, die bis zu 50 Bilder pro Sekunde erzeugen. Vergleichbar einem Navigationssystem stellt die EIT Problemzonen wie kollabierte Lungenareale oder Überdehnungen in der Lunge in Echtzeit dar. Die Beatmungseinstellungen können so fortlaufend an die Situation der erkrankten Lunge angepasst und Belastungen reduziert werden. Zudem lassen sich Komplikationen deutlich schneller erkennen und behandeln.

[www.loewensteinmedical.com](http://www.loewensteinmedical.com)



# Maximale Effizienz und Sicherheit

*Die digitale Transformation treibt die Gesundheitswirtschaft an. Auf allen Stufen der Wertschöpfungskette von Medizintechnik- und Pharmaprodukten sorgt sie für effizientere Prozesse. Vor allem tragen die zunehmende Digitalisierung und Automatisierung dazu bei, die hohen Qualitätsansprüche an Diagnostika, Impfstoffe und andere Arzneien zu erfüllen, wie die folgenden Innovationen von Unternehmen aus Hessen zeigen.*



Apollo BioTech

## Künstliche Intelligenz für die Auswertung von Schnelltests

Schnelltests haben sich als wertvolles Mittel der Pandemiebekämpfung etabliert. Apollo BioTech aus Frankfurt am Main steigert die Qualität der Auswertung mit künstlicher Intelligenz (KI). Das Unternehmen hat ein Lesegerät entwickelt, das dem menschlichen Auge vor allem bei schwach positiven Ergebnissen sowie beim Massenscreening an Schulen, Veranstaltungsorten und vielen weiteren Orten überlegen ist. Die Technologie ist universell einsetzbar und verarbeitet Schnelltests auf SARS-CoV-2 ebenso wie auf HIV, Zikaviren und viele andere Erreger. Die jeweiligen Testprofile erkennt die KI über einen Barcode. Die Auswertung neuer Tests lernt sie in wenigen Stunden. Da die Ergebnisse verschlüsselt und ohne persönliche Angaben in der Cloud gespeichert werden, erfüllt das System alle Vorgaben des Datenschutzes. Die Testergebnisse können für digitale Gesundheitspässe und elektronische Eintrittskarten genutzt werden.

[www.apollo.bio](http://www.apollo.bio)





VITRONIC

## Sichere Behälter für Impfstoffe & Co.

Injektionsfläschchen mit durchstechbarem Gummistopfen, Vials genannt, sind die perfekte Verpackung für Impfstoffe und andere empfindliche Medikamente. Eine optische Prüflösung von VITRONIC aus Wiesbaden sorgt für maximale Sicherheit in der Produktion. Das kompakte und in bestehende Anlagen leicht integrierbare System prüft die kleinen Gefäße unmittelbar nach dem Verschließprozess. Hochleistungssensoren in Kombination mit Algorithmen der Bildverarbeitung erkennen Fehler im Bereich der Kappe vollautomatisch, sodass potenziell undichte Behälter vorsorglich ausgeschleust werden können. Die visuelle Qualitätskontrolle entspricht den Vorgaben der modernen Impfstoffherstellung und eignet sich für Anlagen mit einer Abfüllgeschwindigkeit von 36.000 Vials pro Stunde. Ähnliche Inspektionslösungen bietet VITRONIC auch für Infusionsbeutel und -flaschen sowie für Pflasterverpackungen an.

[www.vitronic.com](http://www.vitronic.com)



Eckelmann

## Wegbereiter der smarten Pharmaproduktion

Innovationszyklen verkürzen, Kosten senken und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit steigern: Eckelmann aus Wiesbaden unterstützt die digitale Transformation der Arzneierstellung. Das auf Automatisierung spezialisierte Unternehmen hat eine Plattform entwickelt, die den kompletten Produktionsprozess digital abbildet – von der Herstellung des Wirkstoffs bis zur Verpackung der fertigen Arznei. Die Software zeigt nicht nur die Verfügbarkeit von Anlagen an, sondern steuert sie auch und alarmiert bei Problemen. Mehr noch: Das System überwacht Wartungszyklen, leitet Kennzahlen an Reportingsysteme weiter und bietet viele zusätzliche Tools, die letztendlich die Produktivität und Kosteneffizienz steigern. Die Digitalisierungsstrategie eignet sich für einzelne Maschinen ebenso wie für Fertigungslinien und komplette Fabriken.

[www.eckelmann.de](http://www.eckelmann.de)

# Individuelle Bedürfnisse im Fokus

*Viele ausgewählte Leistungen der medizinischen Versorgung werden bereits per Videogespräch oder Online-Chat angeboten. Zudem nutzen immer mehr Praxen und Kliniken digitale Instrumente, um Abläufe von der Terminvergabe über die Therapieplanung bis zur Abrechnung zu optimieren. Mit verschiedenen digitalen Technologien beschleunigen Unternehmen aus Hessen den digitalen Wandel in der Gesundheitsversorgung.*



## bio.logis digital Health Gendaten für den klinischen Alltag

Genanalysen werden immer kostengünstiger. Die Herausforderung besteht aber nach wie vor darin, die genetischen Informationen für die medizinische Nutzung aufzubereiten. Mit einer Spezialsoftware von bio.logis Digital Health aus Frankfurt am Main übersetzen Labore die Flut an Gendaten in anwendbares Wissen für Kliniken, Arztpraxen und die von ihnen betreuten Patientinnen und Patienten. Die digitale Lösung umfasst die gesamte Prozesskette von der automatisierten Verarbeitung der Analyseergebnisse bis zur Erstellung von wissenschaftlich validierten Arznei- und Dosisempfehlungen. Die Auswertung wird als konventioneller Befund an Labor-, Krankenhaus- und ärztliche Informationssysteme übertragen, steht allen Beteiligten aber auch über digitale Kanäle wie Webportale und Apps zur Verfügung. Mit der Technologie bietet bio.logis allen Menschen einen Zugang zu ihren DNA-Informationen und macht darauf basierende personalisierte Therapien sowie medizinische Empfehlungen möglich.

[www.biologis.de](http://www.biologis.de)





MINDS-Medical

## Künstliche Intelligenz für Verwaltungsprozesse

Das deutsche Gesundheitssystem leidet unter einem Übermaß an Bürokratie. Kliniken etwa müssen jährlich Leistungen von 20 Millionen stationär behandelten Personen mit den Krankenkassen abrechnen und die Fälle dafür kodieren. Lebensversicherungen wiederum bearbeiten jedes Jahr durchschnittlich 25.000 Anfragen allein zur Berufsunfähigkeit. Mit der Software von MINDS medical aus Frankfurt am Main lässt sich der Aufwand reduzieren. Dank künstlicher Intelligenz (KI) versteht das Programm medizinische Texte, liest die Akten der Patientinnen und Patienten und strukturiert die enthaltenen Daten für die weitere Sachbearbeitung. Gemeinsam mit Forschenden der Technischen Hochschule Mittelhessen und der Goethe-Universität Frankfurt bringt MINDS medical der KI die Nuancen der medizinischen Fachsprache bei, deren Vokabular sich beispielsweise von Klinik zu Klinik unterscheidet. Wenn die Software diese Feinheiten kennt, gelingt die Einführung bei neuen Interessenten leichter.

[www.minds-medical.de](http://www.minds-medical.de)

MentalStark

## Online-Plattform für Frauen mit Kinderwunsch

In der Frauenheilkunde ist neben der medizinischen Betreuung oft auch psychologische Hilfe gefragt, etwa nach einer Fehlgeburt oder einer gescheiterten künstlichen Befruchtung. Hier setzt MentalStark an, eine Online-Plattform für alle Frauen mit Kinderwunsch, die emotionale Unterstützung brauchen. Das Team um die Psychotherapeutin und Gründerin Sally Schulze aus Frankfurt am Main bietet persönliche Online-Gespräche an. Dank eines deutschlandweiten Netzwerkes aus Psychologinnen und Psychologen wird ratsuchenden Frauen rund um die Uhr ein Telefonat, Videogespräch oder Chat vermittelt. Die Beratung findet über eine sichere, für die Telemedizin zugelassene Verbindung statt. Zum Angebot von MentalStark gehören zudem regelmäßige Online-Gruppentreffen zum Thema Kinderwunsch, eine umfangreiche Mediathek sowie Selbsthilfegruppen, die sich ebenfalls per Videokonferenz treffen.



[www.mentalstark.online](http://www.mentalstark.online)

# Schneller zu neuen Wirkstoffen

*Von der Idee bis zur Markteinführung eines neuen Medikamentes vergehen in der Regel mehr als zehn Jahre. Unternehmen aus Hessen verkürzen diese Zeitspanne, denn die von ihnen entwickelten digitalen Werkzeuge steigern die Effizienz auf allen Stufen der Arzneientwicklung - von der Wirkstoffsuche bis zur klinischen Prüfung. So sparen Pharmaunternehmen nicht nur Zeit, sondern auch Kosten und bringen neue Therapien schneller in die Anwendung.*

CrystalsFirst

## Stabile Proteinkristalle für die Wirkstoffsuche

Die Entschlüsselung der 3D-Struktur von Proteinen spielt eine Schlüsselrolle in der Pharmaforschung, denn viele Krankheiten werden durch fehlerhafte körpereigene Proteine ausgelöst. Üblicherweise erfolgt die Strukturaufklärung mit speziellen Röntgenmethoden an Proteinkristallen - die aber sind oft schwer zu gewinnen und zudem empfindlich. Hier setzt CrystalsFirst aus Marburg an. Das Unternehmen hat eine Technologie entwickelt, die automatisiert die optimalen chemischen Bedingungen, sozusagen die beste Umgebung, zur Stabilisierung der Kristalle ermittelt. Die so stabilisierten Proteinkristalle werden mit potenziellen Wirkstoffen versetzt und atomgenau vermessen. Aus den Daten erstellt CrystalsFirst 3D-Proteinmodelle, an denen sich dann Millionen bis Milliarden Verbindungen virtuell testen lassen. So lässt sich deutlich schneller und kostengünstiger als bisher herausfinden, welche Substanzen sich als Wirkstoffkandidaten eignen und weiter erforscht werden sollten.

[www.crystalsfirst.com](http://www.crystalsfirst.com)



Innoplexus

## Eine Plattform für die Arzneientwicklung

Innoplexus aus Eschborn unterstützt alle Phasen der Arzneientwicklung mit einer Plattform, die auf künstlicher Intelligenz (KI) und Blockchain-Verfahren basiert. Algorithmen durchforsten wissenschaftliche Datenbanken und das World Wide Web nach Informationen zu bestimmten Krankheiten, Therapieansätzen oder anderen Angaben, die für ein Pharmaprojekt relevant sind. Eine KI bewertet die Daten, strukturiert sie und vereint sie per Blockchain-Technologie in einem fortlaufenden Echtzeitprozess mit Unternehmens- sowie Drittanbieterdaten in einer Plattform. Diese Plattform ermöglicht Partnerschaften mit Pharmaunternehmen und Auftragsforschungsinstituten, um deren Forschungs- und Entwicklungsprozesse zu beschleunigen. Basierend auf der Technologie hat Innoplexus zudem eine App für Krebs Erkrankte entwickelt, die über Behandlungsoptionen, klinische Studien und Fachleute für das jeweilige Krebsprofil informiert.

[www.innoplexus.com](http://www.innoplexus.com)





Alcedis

## Künstliche Intelligenz in der klinischen Forschung

Als Auftragsforschungsinstitut unterstützt Alcedis aus Gießen Kliniken, ärztliche Arbeitsgruppen und Pharmaunternehmen bei der Durchführung von klinischen Studien. Neben den von Ärztinnen und Ärzten erhobenen klinischen Daten spielen dabei jene Gesundheitswerte eine immer größere Rolle, die von den an der Studie teilnehmenden Personen über Apps, Fitnesstracker und andere mobile Geräte selbst erfasst werden, darunter Parameter zu Herzfrequenz, Atmung oder Medikamentennutzung. Mit webbasierten Softwarelösungen vereint Alcedis Daten aus den verschiedensten Quellen in einer Plattform. Für die Auswertung nutzt das Unternehmen Big-Data-Technologien und künstliche Intelligenz, etwa um Nebenwirkungen besser und schneller zu erkennen. Die digitalen Werkzeuge, die Alcedis am Hauptsitz in Gießen entwickelt, sollen die Qualität der Daten sowie die Aussagekraft von klinischen Studien noch weiter steigern und den Prozess der Arzneientwicklung beschleunigen.

[www.alcedis.de](http://www.alcedis.de)

# Gesundheit zum Anziehen und Mitnehmen

*Sie sind unauffällig, aber können Leben retten: Wearables, die den Herzschlag und andere Vitalparameter messen, überwachen die Gesundheit rund um die Uhr. Im Freizeitbereich sind sie schon weit verbreitet, in die Medizin halten sie erst langsam Einzug, denn als Medizintechnikprodukt müssen sie strenge Regularien erfüllen. Unternehmen aus Hessen überzeugen mit Entwicklungen, die Personen mit Parkinson, Herz- oder Nierenerkrankungen den Alltag erleichtern sollen.*



novapace

## Smarte Sohle für Parkinson-Erkrankte

Allein in Deutschland leiden laut Schätzungen zwischen 240.000 und 280.000 Personen an der Parkinson-Krankheit. Zu den typischen Symptomen zählt ein Mangel an Stabilität der aufrechten Körperhaltung. Die Betroffenen machen oft kleine Trippelschritte und stürzen leicht. novapace aus Darmstadt entwickelt eine Einlegesohle mit integrierter Sensorik. Sie soll den Erkrankten helfen, ihr Gehverhalten im Alltag zu verbessern. Drucksensoren erfassen das Auftreten, während Beschleunigungs- und Lagesensoren die Position sowie die Bewegung des Fußes in der Schwungphase messen. Über eine Datenauswertung mit Methoden des maschinellen Lernens soll die Sohle Parkinson-typische Probleme beim Gehen erkennen. Registriert sie fehlerhaften Gang, warnt sie per Vibrationssignal. Eine Smartphone-App zur Anzeige von Trainingsergebnissen wird das Produkt vervollständigen.

[www.novapace.de](http://www.novapace.de)





CardioSecur

## Herzcheck per EKG für unterwegs

CardioSecur aus Frankfurt am Main hat ein mobiles System zur Aufnahme eines Elektrokardiogramms (EKG) entwickelt. Kabel, App und Smartphone – mehr ist nicht nötig für den Herzcheck. An dem Kabel befinden sich vier Elektroden, die an bestimmten Positionen am Oberkörper angebracht werden. Die Nutzenenden starten die zehnekündige EKG-Messung über eine App. Das aufgenommene EKG wird anschließend mit einem hinterlegten persönlichen Referenz-EKG verglichen. Darauf basierend gibt die App Handlungsempfehlungen, bei starken Abweichungen beispielsweise rät sie zum sofortigen Besuch einer Praxis oder Klinik. Mit der Technologie von CardioSecur lassen sich unklare Symptome einordnen, Herzrhythmusstörungen erkennen und Herzfunktionen regelmäßig kontrollieren, etwa nach einem Herzinfarkt. Das mobile EKG ist sogar aussagekräftiger als das Standard-EKG, da es 15 statt der üblichen zwölf Ableitungen der Herzströme misst.

[www.cardiosecur.com](http://www.cardiosecur.com)



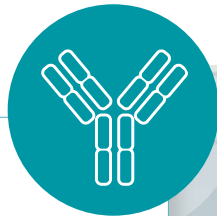
## Fresenius Medical Care Monitoring-Sticker für die Heimdialyse

Personen mit Nierenleiden, die sich der regelmäßigen Blutwäsche unterziehen müssen, können die Dialyse in Absprache mit dem ärztlichen Personal zu Hause durchführen. Fresenius Medical Care aus Bad Homburg bietet die dafür erforderlichen Systeme an. Um eventuelle Komplikationen bei Heimdialyse-Patientinnen und -Patienten rechtzeitig zu erkennen und Klinikaufenthalte zu vermeiden, arbeitet Fresenius Medical Care in Nordamerika mit BioIntelliSense aus Denver an einer Monitoringtechnologie. Das US-Unternehmen hat mit Unterstützung durch Fresenius Medical Care einen Sticker mit integrierten Sensoren und Batterie entwickelt, der auf die Haut geklebt wird. Er erfasst kontinuierlich Vitalparameter wie Herzfrequenz, Atemrate und Hauttemperatur und überträgt die Daten verschlüsselt an eine Cloud. Die Software zur Datenauswertung erkennt Abweichungen, die auf Gesundheitsprobleme hindeuten. Die US-Behörde FDA hat den Sticker bereits zugelassen. Der Einsatz in Dialysezentren wird jetzt ebenfalls geprüft.

[www.freseniusmedicalcare.com](http://www.freseniusmedicalcare.com)

# Wirkstoffe aus dem Bioreaktor

*Die Suche nach Medikamenten und Impfstoffen gegen Covid-19 hat den Blick stärker als je zuvor auf die medizinische Biotechnologie gelenkt. Im Aufwind befindet sich die Branche allerdings schon seit Jahren, denn immer mehr Pharmaunternehmen produzieren Antikörper, Proteine und andere Wirkstoffe mit Hilfe von lebenden Zellen. Die folgenden Beispiele geben einen Einblick in die Innovationskraft der hessischen Biopharmaindustrie und ihre Bedeutung für die Bekämpfung von Krebs und seltenen Erkrankungen.*



Sanofi

## Nanobody-Plattform für eine neue Generation therapeutischer Antikörper

Antikörper binden Krankheitserreger und andere Fremdstoffe. Sie sind eine körpereigene Waffe des Immunsystems, werden aber auch biotechnisch hergestellt, um Krankheiten von Krebs bis Covid-19 zu bekämpfen. Sanofi forscht unter anderem in Frankfurt am Main an besonders kleinen Antikörpern, die Anfang der 1990er-Jahre in Dromedaren entdeckt wurden. Die sogenannten Nanobody-Moleküle erreichen aufgrund ihrer Winzigkeit Ziele im Körper, für die andere Antikörper zu sperrig sind. Mit der Nanobody-Technologie lassen sich Wirkstoffe schaffen, die an verschiedene Ziele gleichzeitig binden, etwa an eine Tumorzelle und eine Immunzelle, die den Krebs bekämpft. Ein Nanobody zur Behandlung einer Blutgerinnungsstörung wurde bereits zugelassen, weitere werden in klinischen Studien getestet.

[www.sanofi.de](http://www.sanofi.de)





Merck

## Hoffnungsträger Immunonkologie

Zu den vielversprechendsten Strategien im Kampf gegen Krebs zählt die Anregung des körpereigenen Immunsystems. Merck aus Darmstadt hat für eine Immuntherapie mit dem Antikörper Avelumab bereits Zulassungen in 50 Ländern weltweit erhalten. Der Antikörper blockiert einen Schutzmechanismus der Tumorzellen, sodass sie wieder von körpereigenen Immunzellen angegriffen werden. Bislang beschränkt sich die Zulassung auf die Therapie von Urothelkarzinomen, die vor allem in der Harnblase auftreten. Die Wirkung von Avelumab auf andere Krebsarten untersucht Merck derzeit in mehreren klinischen Studien. In der Pipeline des Unternehmens befinden sich zudem zwei weitere potenzielle Substanzen für die Immunonkologie: das Protein Bintrafusp alfa und ein Antikörper mit dem Kürzel M6223. Bintrafusp alfa blockiert zwei Signalwege, die mit der Unterdrückung des Immunsystems zusammenhängen. M6223 wiederum soll ähnlich wirken wie Avelumab.

[www.merckgroup.com](http://www.merckgroup.com)



CSL Behring

## Seltene Krankheiten im Fokus

CSL Behring entwickelt und produziert in Marburg Medikamente für Blutgerinnungsstörungen und andere seltene Krankheiten. Vor kurzem hat das Unternehmen hier in eine Anlage zur Fraktionierung von menschlichem Blutplasma investiert – ein wichtiger Rohstoff für die Herstellung dieser Medikamente. Ergänzend zur plasmabasierten Produktion stellt CSL Behring unter anderem einen Wirkstoff für Menschen mit angeborenen Gerinnungsstörungen in Säugerszelllinien her. Dieser Wirkstoff wurde gentechnisch so modifiziert, dass er eine bessere Langzeitwirkung besitzt und seltener injiziert werden muss. In Marburg baut CSL Behring derzeit einen auf Forschung und Entwicklung ausgerichteten Campus. Die Kompetenzen des Unternehmens liegen in den Therapiebereichen Immunologie und Neurologie, Hämatologie und Thrombose, Transplantation, Atemwegserkrankungen sowie Herzkreislauf und Stoffwechsel.

[www.cslbehring.de](http://www.cslbehring.de)





# Intelligente Strategien gegen Krebs

*Die Krebsmedizin hat in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte verzeichnet. Eine immer feinere Diagnostik und neue Therapieansätze sollen Krebs zu einer heilbaren oder zumindest chronischen Erkrankung machen, mit der Betroffene deutlich länger leben können als bisher. Mit ihrer Innovationskraft tragen Unternehmen aus Hessen dazu bei, dieses Ziel zu erreichen.*



Vivlion

## Werkzeuge für die Krebsforschung

Die Genschere CRISPR/Cas manipuliert Erbgut treffsicher. Vivlion aus Frankfurt am Main macht die Methode noch leistungsfähiger. Das Spinoff der Goethe-Universität hat CRISPR/Cas- Reagenzien entwickelt, mit der sich in einem Experiment mehrere Gene und Genkombinationen parallel prüfen lassen. Für die Entwicklung innovativer Therapien ist das äußerst hilfreich. Schneller als je zuvor finden an Krebs Forschende mit Vivlions Technologie heraus, welche Ziele sie angreifen müssen, damit eine Tumorzelle stirbt. Außerdem können sie damit erstmals auch jene Bereiche des Erbguts gezielt analysieren, die keine Gene tragen. Das Verständnis dieser Abschnitte ist für die Arzneientwicklung entscheidend, denn hier werden wichtige Steuerelemente vermutet, die unter anderem die Wirkung von Krebsmedikamenten beeinflussen.

[www.vivlion.com](http://www.vivlion.com)





## Infervision

### Künstliche Intelligenz erkennt Lungentumore

Weltweit erkranken jährlich rund zwei Millionen Menschen neu an Lungenkrebs. Für die Diagnostik spielen bildgebende Verfahren wie die Computertomographie (CT) eine Schlüsselrolle. Infervision aus Wiesbaden hat eine auf künstlicher Intelligenz (KI) und neuronalen Netzen basierende Technologie entwickelt, die in der Radiologie bei der Auswertung von CT-Scans hilft. Trainiert wurde das System mit realen Aufnahmen von Lungenkrebspatienten. Wie ein radiologisches Fachpersonal eignete sich die KI so das nötige Wissen an, um auch neue Aufnahmen zu bewerten - und zwar in großer Menge ohne Ermüdungserscheinungen bei erhöhter diagnostischer Genauigkeit. Die CE-zertifizierte und von der US-Behörde FDA zugelassene Technologie wird weltweit bereits in fast 400 Kliniken und Untersuchungszentren zur Erkennung von Lungentumoren eingesetzt.

[global.infervision.com](http://global.infervision.com)



## Varian Medical Systems

### Schonende Strahlentherapie

Die adaptive Strahlentherapie ermöglicht es, die Bestrahlung jedem Krebskranken individuell anzupassen und Tumore gezielter zu behandeln. Dafür wird die Anatomie der Betroffenen sowie die Therapieansprache täglich per integrierter Kegelstrahl-Computertomographie beobachtet und der Behandlungsplan entsprechend modifiziert. Das Darmstädter Unternehmen Varian Medical Systems, das seit April 2021 zur Siemens Healthineers Gruppe gehört, hat das erste mit künstlicher Intelligenz (KI) betriebene System für die adaptive Strahlentherapie entwickelt. Die KI erkennt tägliche Veränderungen an der zu behandelnden Person und erstellt in wenigen Minuten einen neuen Bestrahlungsplan. Sogar Schwankungen wie eine unterschiedliche Blasenfülle, die zum Beispiel die Lage eines Prostata-Tumors beeinflusst, lassen sich so binnen der viertelstündigen Behandlungszeit berücksichtigen.

[www.varian.com](http://www.varian.com)

# Individuelle Ersatzteile für den menschlichen Körper

*Ob künstliche Hüfte, Zahnimplantat oder Knochenersatzmaterial: Manche Erkrankungen lassen sich nur mit Medizintechnikprodukten heilen, die eine bestimmte Zeit oder dauerhaft im menschlichen Körper verbleiben. Mit neuen Werkstoffen und Technologien treiben Unternehmen aus Hessen den Fortschritt in der Chirurgie, Implantationsmedizin und Prothetik an.*





Heraeus

## Amorphe Metalle für den 3D-Druck



Implantate und Prothesen bestehen bisher meist aus Stahl oder Titan. Doch beide Werkstoffe sind nicht optimal an die mechanischen Eigenschaften des Knochens angepasst. Die Geschäftseinheit Heraeus Amloy der Heraeus Gruppe aus Hanau löst das Problem mit amorphen Legierungen. Da sie durch Schockgefrieren von metallischen Schmelzen entstehen, liegen die Atome ungeordnet vor wie in einer Flüssigkeit. Dank dieser in der Fachsprache als amorph bezeichneten Struktur sind die Metalle extrem fest und zugleich hochelastisch. Das unterstützt den Heilungsprozess und verbessert den Übergang vom Knochen zum Implantat, sodass Überbelastungsbrüche verhindert werden können. Aktuell testet Heraeus eine amorphe Zirkonium-basierte Legierung für den 3D-Druck von Implantaten, die individuell auf die Betroffenen abgestimmt sind. Amorphe Metalle eignen sich aber auch für den Spritzguss, etwa in der Massenproduktion von chirurgischen Instrumenten.

[www.heraeus.com](http://www.heraeus.com)



OSARTIS

## Raffinierter Knochenersatz

Die Behandlung von Knochendefekten ist für die Chirurgie eine Herausforderung. Nicht immer können dafür körpereigene Knochen der Patientinnen und Patienten verwendet werden. Wurde der Knochenschaden durch eine bakterielle Infektion ausgelöst, muss zudem der verursachende Keim restlos beseitigt werden – sonst flammt die Entzündung nach der Operation erneut auf. Für solche Fälle hat OSARTIS aus Dieburg ein Knochenersatzmaterial in Form kleiner Pellets entwickelt. Diese können bei Bedarf vor dem Einbringen in den Defekt mit einem individuell angepassten Antibiotikum getränkt werden. Der patentierte Knochenersatz, eine Mischung aus knochenähnlichem Hydroxylapatit und medizinischem Gips, besitzt eine mikroporöse Struktur, die Antibiotika gleichmäßig aufnimmt und verzögert wieder freisetzt. Das Material wird vom Körper im Laufe des Heilungsprozesses vollständig resorbiert, sodass kein zweiter Eingriff zur Entfernung nötig ist.

[www.osartis.de](http://www.osartis.de)

Dentsply Sirona

## Digitale Abformung in der Zahnmedizin



Vor der Anfertigung einer Zahnsperre, einer Krone oder eines anderen zahnmedizinischen Produkts muss ein Gebissmodell erstellt werden. Zahnärztliche und kieferorthopädische Praxen, die digital arbeiten, verwenden dafür intraorale Scanner, um Patientinnen und Patienten das unangenehme Beißen in eine Abformmasse zu ersparen. Mit der Technologie von Dentsply Sirona aus Bensheim erhält man digitale Abformungen von Zähnen und Kieferstrukturen schnell und in hoher Auflösung. Das Unternehmen hat einen Scanner mit einem Hightech-Sensor entwickelt, der mehr als eine Million 3D-Punkte pro Sekunde verarbeitet. Er erzeugt fotorealistische digitale Modelle, die sich am Touchscreen drehen und aus allen Richtungen betrachten lassen. Die Scans werden unmittelbar an Dentallabore übertragen, sodass die Fälle dort sofort geprüft und bearbeitet werden können.

[www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

# Digitale Durchstarter

## Datengetriebene Geschäftsmodelle für eine innovative Medizin

*Die Gesundheitsindustrie wird digitaler. Sensoren, Apps und Programme sammeln Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette, um neue, intelligente Angebote zu schaffen. Für eine effizientere Forschung und bessere Therapieoptionen mit weniger Nebenwirkungen. Hessische Unternehmen sind hier weit vorne und sie profitieren von einer Reihe an Forschungseinrichtungen und Netzwerken.*



### Digitale Vorreiter in der Gesundheitsindustrie

Über eine App Vitaldaten übermitteln, per Videokonferenz medizinischen Rat einholen oder per Knopfdruck die Produktionsparameter in der pharmazeutischen Produktion abrufen - digitale Technologien sind auch aus der Gesundheitsindustrie nicht mehr wegzudenken. Viele Unternehmen nutzen moderne IT-Technologien, um neue Produkte und Dienstleistungen anzubieten oder um ihre Prozesse zu optimieren. Einige sind ihrer Zeit dabei weit

voraus. Sie setzen digitale Technologien besonders effizient ein und heben sich damit von ihren Wettbewerbern ab. Ein Healthcare Mover (HCM) zeichnet sich durch drei Kriterien aus: Daten aus verschiedenen Quellen nutzen, Next-Level-Technologien einsetzen und Geschäftsmodelle etablieren, um agil auf technologische Entwicklungen oder Serviceangebote zu reagieren.



Das Netzwerk der Healthcare Shapers hat 2020 die Gesundheitsindustrie in Deutschland unter die Lupe genommen und geschaut, wer diese HCMs sind.<sup>3</sup> Für die Studie wurden deutschlandweit 2.087 Firmen und Institutionen in Bezug auf ihren digitalen Transformationsgrad untersucht.

## Healthcare Shapers Mehr als die Summe vieler Berater und Beraterinnen



Healthcare Shapers sind ein starkes Netzwerk praxiserfahrener Berater und Beraterinnen in der Gesundheitsbranche. Alle Mitglieder haben sich in einem intensiven Auswahlprozess qualifiziert. Alle sind Persönlichkeiten mit langjähriger Praxiserfahrung. Die einzigartige Struktur persönlich vernetzter Experten und Expertinnen mit vielfältigen Kompetenzen deckt alle Bereiche der Gesundheitswirtschaft ab.

### Nehmen Sie Kontakt auf:

Günther Illert  
Gründer Healthcare Shaper  
info@healthcareshapers.com  
www.healthcareshapers.com



## Digitale Vorreiter in Hessen

Aus Hessen wurden mehr als 700 Unternehmen gescreent und davon 375 als validierte Unternehmen der Gesundheitsindustrie weiter untersucht. Am Ende wurden 102 Unternehmen als Healthcare Mover in Hessen identifiziert – als Vorreiter für die Digitalisierung der Gesundheitsindustrie in Hessen. Das entspricht einer Quote von 27,2 Prozent der validierten Unternehmen. Im deutschlandweiten Vergleich stellt Hessen damit die zweitgrößte Kohorte an Unternehmen.<sup>3</sup>

Dabei sind unter den Healthcare Movers in Hessen sowohl Großunternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten vertreten als auch 40 kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) und 14 Start-ups. Im gesamtdeutschen Kontext schneidet Hessen zudem bei der die HCMs anführenden Avantgarde überdurchschnittlich gut ab. Avantgarde-Firmen sind besonders innovativ und bilden dabei die Spitzengruppe der Vorreiter-Unternehmen. Insgesamt befinden sich 29 Avantgarde-Unter-

nehmen in Hessen, von denen 15 wiederum zu den deutschlandweiten Top 100 gehören.

Interessant ist auch der Blick auf die Innovationsstärke der klein- und mittelständischen Unternehmen der hessischen Gesundheitsindustrie: Fast die Hälfte der HCM-Avantgarde (14 Unternehmen) sind in Hessen ein KMU. Im Ganzen beschäftigen die HCM-Unternehmen 47.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in Hessen und leisten damit einen wichtigen Beitrag für die wirtschaftliche Stärke des Landes.

## Pharma: Aus Tradition stark in Hessen

Die hessische HCM-Szene ist durch die starke Pharma- und Biotech-Branche geprägt. Im deutschlandweiten Vergleich landen sogar gleich fünf hessische Pharma-Unternehmen in den Top 20.<sup>3</sup> Zu den führenden Firmen zählt der Pharmakonzern Sanofi, der in Hessen an erster Stelle steht und in Deutschland Platz zwei einnimmt. Das Unternehmen forscht in Frankfurt unter anderem an besonders kleinen, einfach gebauten Antikörpern mit besonderer Wirkkraft – den sogenannten Nanobody-Molekülen. Das Darmstädter Unternehmen Merck ist Hessens Nummer zwei und deutschlandweit Platz fünf. Das Unternehmen ist vor allem auf dem Gebiet der Antikörper und Immuntherapie sehr stark und hier besonders innovativ, wie der Blick auf die Weltklassepatente (siehe auch Kapitel 2) zeigte.

Die Pharma- und Biotech-Industrie hat in Hessen eine hohe Relevanz mit langer Tradition, vor allem in der Rhein-Main-Region. Dort sind auch eine Reihe von Netzwerken beheimatet, in denen sich viele Akteure der Gesundheitsindustrie engagieren. Darunter befindet sich das House of Pharma & Healthcare, die Gesundheitswirtschaft Rhein-Main, die Gründungsinitiative Science4Life sowie die Initiative Gesundheitsindustrie Hessen. Ein besonders innovatives Vorhaben ist das Cluster für individualisierte Immunintervention, kurz Ci3. Bei dieser länderübergreifenden Initiative arbeiten Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus Hessen und Rheinland-Pfalz gemeinsam an individualisierten immuntherapeutischen Medikamenten und Behandlungen.

### Rankingplatzierung der HCMs Kategorie: Pharma und Biotech

|    |   |
|----|---|
| 1  | Sanofi-Aventis Deutschland              |
| 2  | Merck                                   |
| 8  | Abbott Deutschland                      |
| 9  | Nestlé Health Sciences                  |
| 11 | Max-Planck-Institut für Lungenforschung |
| 29 | Targos Molecular Pathology              |
| 42 | Otsuka Pharma                           |
| 48 | Vivlion                                 |
| 58 | INTEGRA Biosciences                     |
| 61 | Humatrix                                |

Hessen hat auch eine starke Rolle im Bereich der klinischen Studien. Laut einer Auswertung des Verbands der forschenden Pharma-Unternehmen (vfa) ist Frankfurt mit 131 Studien der viertgrößte Standort in Deutschland.<sup>6</sup> Es ist kein Zufall, das auch unter den hessischen HCMs drei Clinical Research Organisations (CROs) zu finden sind, darunter auch der HCM-Nischen-spieler IQVIA. Im Interview spricht Dr. Frank Wartenberg, President Central Europe von IQVIA, über das Potenzial von digitalen Technologien in der klinischen Forschung sowie über die Gründe, warum die Entwicklung neuer Medikamente in den vergangenen Jahren immer komplexer wurde.

# Wie Digitalisierung die Medikamentenentwicklung voranbringt



Dr. Frank Wartenberg

*Dr. Frank Wartenberg ist President Central Europe bei IQVIA, einem führenden internationalen Anbieter von integrierten Informations- und Technologielösungen, der Kunden im Gesundheitsbereich dabei unterstützt, ihre klinischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Ergebnisse zu verbessern. Der Hauptsitz in Deutschland befindet sich in Frankfurt am Main. Im Gespräch erklärt der Wirtschaftsingenieur unter anderem, wie Digitalisierung die klinische Forschung voranbringen kann.*

**Es dauert etwa zehn Jahre, bis ein neues Medikament auf den Markt kommt. Die Kosten können sich im Milliardenbereich bewegen. Früher waren Kosten- und Zeitaufwand nicht so hoch. Was hat sich verändert?**

Wir wissen heute mehr über die Erkrankungen und können bessere Wirkstoffe entwickeln. Ich gebe Ihnen einmal ein Beispiel: Vor wenigen Jahrzehnten galt Blutkrebs als eine Erkrankung, für die es nur eingeschränkte Therapieoptionen gab. Heute wissen wir, dass es viele unterschiedliche Varianten gibt. Die können zielgerichteter behandelt werden.

Gleichzeitig haben die Innovationen im Bereich der klinischen Forschung massiv zugenommen. Die mRNA-Impfstoffe oder die Zell- und Gentherapien haben ganz andere Herangehensweisen als klassische Therapien. Sie eröffnen neue Wege, um genauer auf die Patientenbedürfnisse eingehen zu können.

Genauer betrachtet ist das eine sehr positive Entwicklung. Andererseits nimmt dadurch auch die Komplexität zu – nicht nur bei der Entwicklung dieser Wirkstoffe, sondern auch bei der Durchführung der verschiedenen klinischen Erprobungsphasen, zum Beispiel bei den Phase-III-Studien.

**Können Sie das näher erläutern?**

Da die Therapien immer individueller werden, gibt es auch weniger Patienten und Patientinnen, die in Frage kommen können. Wir müssen also schon bei der Konzeption der Studie genau überlegen, wen wir einschließen können und wie die Kontrollstudie aussehen soll. Und dann müssen wir die passenden erkrankten Personen finden. Allein die Rekrutierung dieser kleineren Personengruppe ist sehr komplex und zeitintensiv.

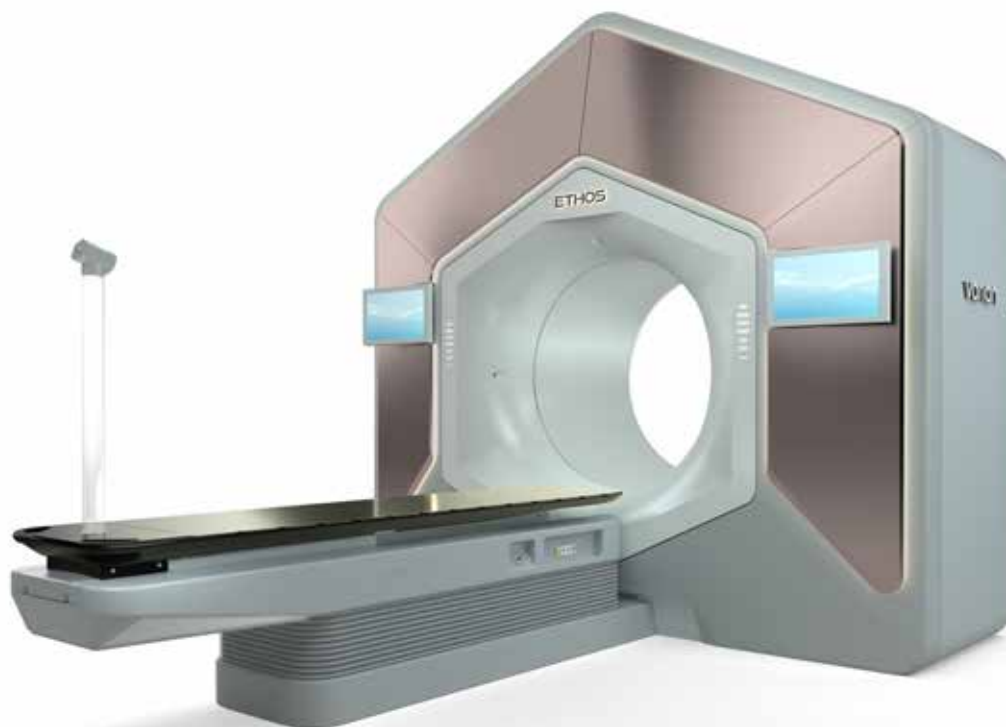
**Wie kann IT dazu beitragen, die Prozesse zu beschleunigen?**

Durch die Nutzung digitaler Technologien können wir Teilnehmende für Studien, die für eine solche Therapie in Frage kommen könnten, schneller identifizieren und rekrutieren, zum Beispiel durch Hinweise an betreuende Ärzte und Ärztinnen.

Auch bei der Auswertung der Studien kommen digitale Technologien zum Einsatz, etwa aus den Bereichen Big Data und der künstlichen Intelligenz. Bei jeder Studie fallen ja sehr große Datenmengen an, zum Beispiel über die Wirksamkeit oder die Verträglichkeit. Auch mögliche Wechsel- und Nebenwirkungen müssen gut dokumentiert werden. Mit diesen digitalen Hilfsmitteln können sehr große Datenmengen mit einer hohen Geschwindigkeit ausgewertet werden. Wir setzen solche Technologien aber auch ein, um zum Beispiel Prognosen für den Verlauf von Infektionen – etwa in Grippewellen oder aktuell bei Covid-19 – zu machen. Denn für eine Clinical Research Organisation wie uns ist es sehr wichtig zu wissen, wie stark die Krankenhäuser belastet sind. Dort werden ja schließlich die Studien durchgeführt.

**Wohin geht die Reise?**

Ich habe kürzlich einen Pharmakonzern besucht, der in seinem Forschungszentrum Virtual-Reality-Technologien genutzt hat, um zu sehen, ob ein Molekül auf einen Rezeptor passt. Im Computer können Sie schon heute hunderttausende Varianten durchrechnen und dadurch schneller die vielversprechenden Kandidaten identifizieren. In der Zukunft wird es möglich sein, sehr viel bessere und individuellere Therapien zu entwickeln, nicht nur im klinischen Bereich. Hier in Frankfurt ist zum Beispiel unser Center for Data Science and Advanced Analytics. Dort entwickeln Forschende Modelle, um mithilfe von künstlicher Intelligenz die Fortentwicklung von Erkrankungen wie Arthritis vorherzusagen. Der Hintergrund ist, dass es leichte und schwere Verläufe gibt. Je nachdem, in welche Kategorie der Patient fällt, muss er unterschiedlich therapiert werden. Hier versuchen wir Ärzten und Ärztinnen eine Hilfestellung zu geben.



## Hessens Spitzenreiter decken die Zukunftsthemen ab

Die HCMs aus den Branchen Pharma und Biotech, Medizintechnik, Diagnostik und der klinischen Forschung decken ebenso wie IKT-Serviceanbieter verschiedenste hochinnovative Themengebiete ab. Fachliche Schwerpunkte liegen sowohl deutschland- als auch hessenweit auf den Gebieten „**Innovative Therapien und Diagnostik**“, „**Chirurgie und Intensivmedizin**“ sowie „**Prävention, Mentale Gesundheit und Rehabilitation**“. In Hessen bildet sich dazu im letzten Fachgebiet ein Spezialcluster im Bereich „**Diätetik und Ernährungsmedizin**“, das in dieser Form einzigartig für ganz Deutschland ist.

Im Bereich „**Innovative Therapien und Diagnostik**“ werden Firmen aus allen Wirtschaftssektoren als HCM identifiziert, ein Beleg für die gute Aufstellung der Gesundheitsindustrie entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hessische Unternehmen entwickeln eine Reihe von Lösungen im Bereich der Kardiologie, Neurologie, Onkologie, Radiologie und Bildgebungsverfahren für die Diagnoseunterstützung. Einer dieser HCM ist Innoplexus aus Eschborn. Das 2001 gegründete Unternehmen nutzt fortschrittliche Analytik in Kombination mit KI-Technologien wie maschinellem Lernen, um Daten aus Millionen von Publikationen, klinischen Studien, Patenten, Kongressartikeln, Medikamenten- oder Genprofilen zu verstehen und zu verbinden. Akademische Wissenschaftler und industrielle Forschung und Entwicklung haben damit die Möglichkeit, neue Wirkmechanismen oder auch Verbindungen mit bestehenden, aber bisher unbekanntem Strukturen und Wirkungen aufzudecken, um daraus neue Medikamente und Therapiekonzepte zu entwickeln.

Das Unternehmen setzt seine Kompetenz unter anderem in einem vom hessischen Wirtschaftsministerium geförderten Projekt ein, in dem neue Wirkstoffe gegen Covid-19 entwickelt werden sollen. Dabei werden weltweit Forschungsergebnisse gesammelt und mit Hilfe künstlicher Intelligenz ausgewertet, mit dem Ziel, die Suche nach neuen Wirkstoffen erheblich zu verkürzen.

Insgesamt konnten im Bereich „**Innovative Therapien und Diagnostik**“ 14 HCMs identifiziert werden. Sie haben sich in Darmstadt, dem Großraum Frankfurt sowie in Kassel und Wetzlar angesiedelt. Neben Innoplexus sind das die Firmen GBG Forschung, Medcom, Merck, Targos Molecular Pathology, Abbott Medical, Terumo, Leica Microsystems, Novapace, Otsuka, Eckelmann, Gemedico, Infinit Europe und Siemens Healthineers.

Im zweiten Themenschwerpunkt „**Chirurgie und Intensivmedizin**“ wurden 24 Akteure in und aus Hessen identifiziert. Sie versorgen mit ihren Angeboten den Back-Office-Bereich und die Krankenhaus-IT (14 Firmen), die Notfall- und Intensivstation (5), die Chirurgie (4) sowie die Orthopädie, inklusive der Trauma- und Rekonstruktionschirurgie (1). Fünf der Firmen gehören zur HCM-Avantgarde, namentlich Cerner, Heraeus Medical, InterSystems, Minds Medical und Revom.

### Rankingplatzierung der HCMs Kategorie: Medizintechnik

|    |                        |
|----|------------------------|
| 3  | Siemens Healthineers   |
| 4  | Fresenius Medical Care |
| 6  | Thomas Recording       |
| 10 | Heraeus Medical        |
| 13 | eMedicals Healthtech   |
| 17 | Urgo                   |
| 19 | Terumo Deutschland     |
| 20 | B.Braun                |
| 22 | Personal MedSystems    |
| 25 | J. Morita Europe       |

# Hessens Healthcare Movers

## Wo HCMs überzeugen und digitale Entwicklung vorantreiben

Was ist ein HCM und was macht seine Innovationstärke aus? Mit einem Auszug aus dem methodischen Teil vom HCMs Deutschland Report 2020<sup>3</sup> sollen die vorgestellten Analysen verdeutlicht werden. Die hier und im weiteren Verlauf gezeigten Auswertungen beziehen sich auf Unternehmen der hessischen Gesundheitsindustrie.

In Hessen wurden aus einer großen Unternehmensmatrix (Abb. 1) wichtige Stakeholder der Gesundheitsindustrie definiert und die hinsichtlich ihrer Vorreiterrolle untersucht. Dabei wurden drei zentrale Fragestellungen betrachtet:

- Welche Art und Quelle von Daten nutzen die Unternehmen?
- Nutzen sie Technologien, die sich am neusten Standard orientieren oder gar darüber hinaus gehen (Next-Level-Technologien)?
- Wie agil werden Geschäftsmodelle rund um die Daten und Technologien entwickelt und eingesetzt?

Im Folgenden werden diese drei Fragestellungen und die Entscheidungsbasis genauer definiert.

**Datenerfassungs-/nutzungsstärke** ist die Kompetenz, relevante Daten von Personen zu erfassen und zu verarbeiten. Die HCMs nutzen dabei Daten aus mindestens zwei der folgenden vier Kernbereiche:

- Klinische Daten, die durch klinische, randomisierte, kontrollierte Studien oder Post-Market-Surveillance-Studien (Überwachung nach Inverkehrbringung) entstehen
- Gerätedaten, die von Bildgebungs-, Behandlungs-, Positionierungs- und Überwachungsgeräten während einer Therapie oder Intervention gesammelt werden
- Daten aus Krankenhäusern beziehungsweise aus elektronischen Gesundheitsakten, die während eines Behandlungsvorgangs erhoben werden
- Daten, die aus weiteren Quellen stammen, zum Beispiel von Wearables, Smartphones und anderen Überwachungsgeräten. In diesen Bereich fallen auch Transkripte von Chatbots, Telegesundheitsdiensten oder Social-Media-Kanälen, einschließlich der Konversation während der medizinischen Konsultation oder der Kommunikation auf Patientengruppen-Plattformen

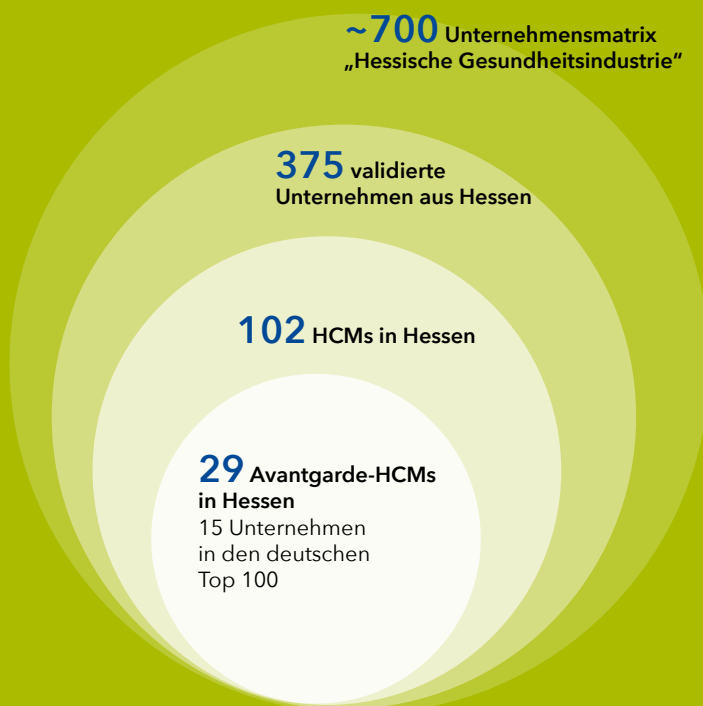


Abbildung 7: Datenbasis der hessischen Kohorte der Healthcare Movers 2020. Die Avantgarde-HCMs wurden als Vorreiter für die Industrie gesondert hervorgehoben.



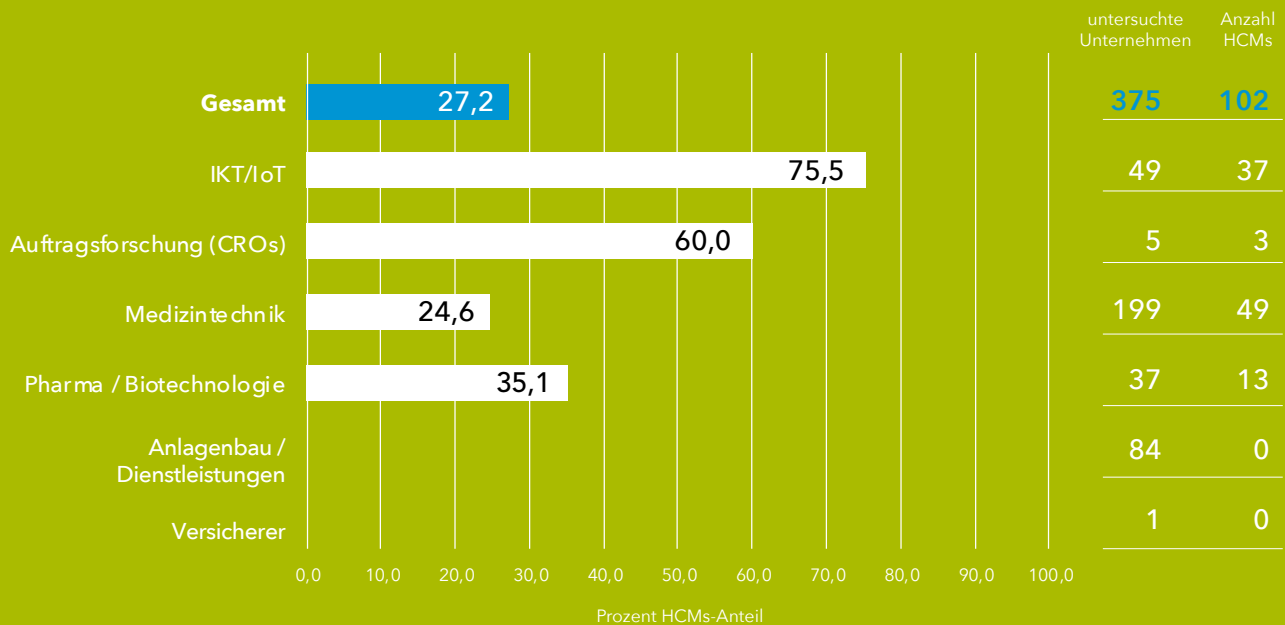
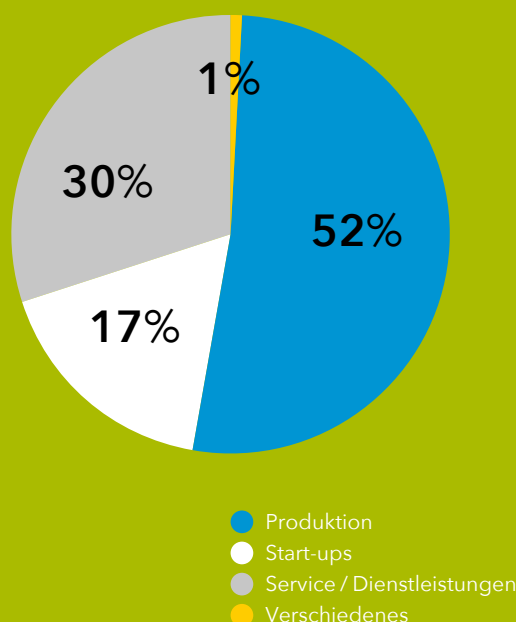


Abbildung 8: Die Gesundheitsindustrie setzt sich aus verschiedenen Branchen zusammen. Gezeigt sind die Anzahl der untersuchten Unternehmen, die HCM-Anzahl und der relative Anteil der identifizierten HCMs in Prozent

**Next-Level-Technologien** dienen dazu, Informationen aus Datenschnittstellen zu integrieren und daraus neue Anwendungsfelder und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Die drei wichtigsten Datenquellen sind:

- Medizin- und Laborgeräte sowie Sensoren und Wearables
- Software- und Hardwareschnittstellen für Internet- und Kommunikationstechnologien (IKT)
- Datenschnittstellen oder Abrechnungssysteme auf Anbieterseite beziehungsweise beim Ersteller

Der Aspekt **Agilität der Geschäftsmodelle** zeichnet Unternehmen aus, die in der Lage sind, neue Technologie- und Serviceangebote zu entwickeln oder aufzugreifen, um schnell(er) in neuen Märkten oder Marktsegmenten zu wachsen. Sie orientieren ihre Geschäftsinnovationen immer an der Machbarkeit und Verfügbarkeit von neusten Technologien und gestalten dazu die bestmöglichen Marktzugänge.



## Aus diesen drei Bewertungspunkten ließen sich vier Kategorien von Unternehmen definieren:

**Avantgarde** sind sehr innovative Unternehmen und gelten als Trendsetter der Branche. Dabei kombinieren sie neue Geschäftsmodelle mit hochmodernen Technologien und nutzen gleichzeitig mehrere Datenquellen.

**Visionäre** zeichnen sich durch die Entwicklung disruptiver Geschäftsmodelle aus, die das Potenzial haben, die Spielregeln komplett zu verändern. Dazu nutzen sie bestehende Technologien, die beispielsweise auf andere naheliegende therapeutische Anwendungsbereiche übertragen werden können.

**Herausforderer** nutzen ihre Technologiekompetenzen und bilden ihre Wettbewerbspositionierung durch eine proprietäre, das heißt herstellereigene Produktspezialisierung stärker aus.

**Nischenspieler** haben etablierte Geschäftsmodelle und nutzen Technologieinnovationen, um diese weiter voranzutreiben.

Abbildung 9: Die Gesundheitsindustrie deckt unterschiedliche Sektoren ab, wobei die Start-ups gesondert gewertet sind und keinem der Sektoren zugeordnet sind. Die Sektoren teilen sich ein in das produzierende Gewerbe für Arzneimittel und medizinische Güter (aus Pharma/ Biotechnologie und Medizintechnik), Service-/Dienstleistungsunternehmen wie Auftragsforschung und Software und IT-Dienstleistungen und Verschiedenes: beispielsweise akademische Forschungsinstitute



## Ernährungsmedizin im Bereich Prävention besonders stark

Den dritten fachlichen Schwerpunkt bildet die „**Prävention, Mentale Gesundheit und Rehabilitation**“. Konkret geht es hier um Anwendungen, welche die klassischen Therapie-, Präventions- und Rehabilitationsansätze erweitern. Sie betreffen Bereiche wie die Fitnesswirtschaft und die Sportmedizin, aber auch Segmente wie Ernährung und Diätmanagement, Telemedizin sowie mobile Applikationen zur Unterstützung von Verhaltensänderungen bei Stress-, Sucht- oder Schlafstörungen. Insgesamt befinden sich in Hessen elf HCM-Akteure, die in diesem Schwerpunkt aktiv sind. Sie sind vor allem im Rhein-Main-Gebiet und der Wetterau ansässig, darunter das Unternehmen Personal MedSystems, das unter dem Namen CardioSecur eine mobile personalisierte EKG-Auswertung über das Smartphone entwickelt hat (Seite 25), der IT-Dienstleister embold sowie Urgo, das verschiedene Lösungen im Bereich der Wundversorgung anbietet.

Ein Spezialcluster, das in diesem Kontext besonders hervorsteht, ist „**Diätetik und Ernährungsmedizin**“. Diese Unternehmen arbeiten im Bereich der medizinischen Diäten und stellen unter anderem Spezialnahrung für Menschen mit ernährungssensiblen Krankheiten her. Der Einfluss einer gesunden Ernährung auf die allgemeine Gesundheit und sogenannte Volkskrankheiten (Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen etc.) ist allgemein anerkannt. Noch wichtiger wird die Einhaltung spezieller Diäten bei der Therapie von Stoffwechsel- und entzündlichen Erkrankungen. In diesem Bereich sind gleich vier global etablierte Unternehmen im Rhein-Main-Gebiet ansässig: Abbott Diabetes Care, Fresenius Kabi, Nestlé Health Science und Sanofi. Das Frankfurter Start-up eMedicals Healthtech erweitert dieses Spezialcluster um eine medizinische App, die sich an nierenkranke Patientinnen und Patienten richtet (Interview auf Seite 42).

### Innovative Therapien und Diagnostik (Spitzenmedizin)

### Chirurgie, Intensivmedizin und IT-Infrastruktursysteme in der Medizin

### Prävention, Mental Health und Rehabilitation

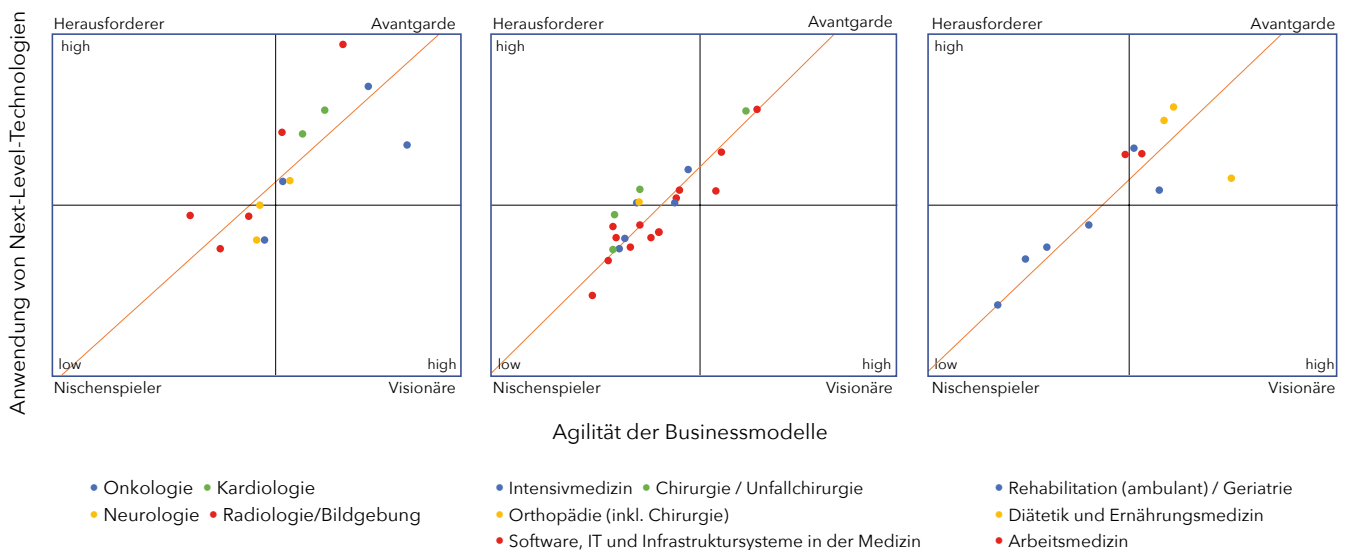


Abbildung 4: Die HCMs decken wichtige Zukunftsthemen ab. Hier gezeigt sind die Spezialgebiete mit der jeweiligen Bewertung im Bereich der Technologienutzung und der Agilität der Businessmodelle - jeder Punkt entspricht einem Unternehmen aus Hessen.

## Regionale Netzwerke lassen Akteure zusammenrücken

Ein Blick auf die hessische HCM-Landkarte offenbart, dass sich nicht nur fachliche Cluster entwickelt haben. Neben den drei genannten Schwerpunktthemen können auch räumliche Hotspots identifiziert werden, in denen sich die HCM-Akteure verstärkt ansiedeln. Bei der Bildung solcher räumlichen Cluster spielt die Infrastruktur eine maßgebliche Rolle. Die Clusterregionen verfügen über exzellente Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, etablierte Unternehmen und innovative Start-ups sowie eine Reihe an spezialisierten Netzwerken.

Ein solches Zentrum hat sich im Großraum Rhein-Main gebildet: Hier sind 84 Akteure ansässig, inklusive 15 Avantgarde-Firmen. In Frankfurt hat sich die Goethe-Universität als regelrechter Katalysator für den Gesundheitsbereich erwiesen. Sie ist gemessen an der Studierendenzahl von 48.000 die viertgrößte Universität Deutschlands. In ihrem seit jeher von einer starken pharmazeutischen Industrie geprägten Umfeld hat sich beispielsweise 2013 das House of Pharma & Healthcare gegründet. Es geht auf eine gemeinsame Initiative hessischer Universitäten mit dem Land und der Gesundheitswirtschaft zurück. Dieses Cluster verfolgt das Ziel, verschiedene Interessen entlang der pharmazeutischen Wertschöpfungskette – von der Forschung über die Patientenvertretung bis hin zur Leistungserbringung –

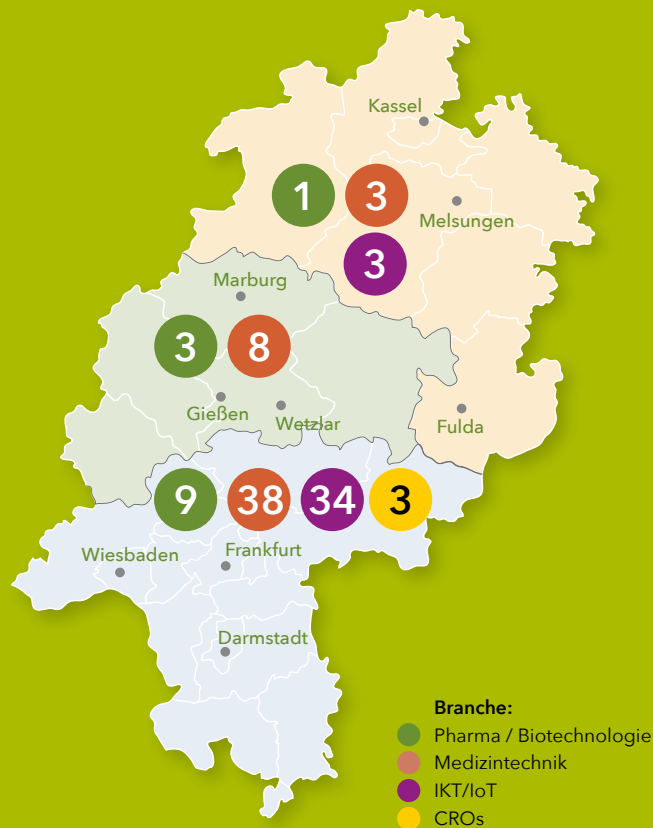


Abbildung 5: Anzahl HCM-Unternehmen in Nord-, Mittel- und Süd Hessen aufgeteilt nach den Branchen der Gesundheitsindustrie.



Abbildung 6: Verteilung der Hochschulen und Universitäten auf Nord-, Mittel- und Süd Hessen mit Ausbildungsschwerpunkten für Fachkräfte der Gesundheitsindustrie

miteinander zu verknüpfen, um im gemeinsamen Dialog Lösungen für die Herausforderungen im Gesundheitssystem zu entwickeln.

Auch das 2021 gegründete Fraunhofer-Institut für translationale Forschung und Pharmakologie ITMP geht auf ein vom Land Hessen gefördertes Forschungsprojekt an der Goethe-Universität zurück. Ziel des Fraunhofer ITMP ist der Transfer aus der Grundlagenforschung in die klinische Anwendung. In Frankfurt forscht das Institut auf dem Gebiet der immunvermittelten Erkrankungen. Dabei will es die vier Themenfelder Drugs, Diagnostics, Devices und Data systematisch zusammenbringen, um neue Innovationspotenziale zu nutzen.

Ein weiteres Zentrum liegt in Mittel- und Nordhessen zwischen Wetzlar, Gießen, Kassel und Melsungen. Hier operieren 18 Akteure inklusive Avantgardisten wie Abbott Vascular, B. Braun, Targos Molecular Pathology, Recom und Thomas Reading. Auch in diesem räumlichen Cluster können die Akteure auf eine starke Infrastruktur zurückgreifen. Hervorzuheben sind die Philipps-Universität Marburg sowie die Justus-Liebig-Universität Gießen, deren medizinische Fakultäten sich in einem der größten Universitätskliniken Deutschlands zusammengeschlossen haben. Der Gastbeitrag „Hotspot Mittelhessen“ (siehe Kapitel 5) gibt Einblicke in die Forschungs- und Unternehmenslandschaft in dieser innovativen Region.

# Passgenaue Ernährung per App für eine höhere Lebensqualität



Eraj Shojai

*Eraj Shojai ist Gründer und Geschäftsführer von eMedicals Healthtech. Das Frankfurter Start-up hat eine Medizin-App entwickelt, die in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Frankfurt am Main in klinischen Studien validiert wird. Sie soll Patienten und Patientinnen, die an einer chronischen Nierenerkrankung (chronic kidney disease, CKD) leiden, dabei helfen, den strengen Diät- sowie Medikamentenplan einzuhalten. Das nächste Ziel ist die Weiterentwicklung zu einer CKD-Versorgungsplattform. An diese sollen auch Nephrologen und Nephrologinnen angebunden werden, um einen besseren Einblick in den Krankheitsverlauf zu erhalten.*

## Wie kamen Sie auf die Idee, einen digitalen Ernährungsassistenten für nierenkranke Menschen zu entwickeln?

Bei einem Freund wurde akutes Nierenversagen diagnostiziert, das heißt, seine Niere hatte eine Leistungsfähigkeit von weniger als zwölf Prozent. Damit die Krankheit nicht weiter voranschreitet, müssen die Patienten und Patientinnen eine sehr komplexe Diät einhalten. Nun stehen den 2,5 Millionen Erkrankten im Stadium 3 bis 5, die es in Deutschland gibt, nur 150 Diätassistenten und Diätassistentinnen gegenüber, die auf Nierenerkrankungen spezialisiert sind. Dazu kommt, dass sich Blut- sowie Vitalwerte im Laufe des Monats minimal verändern. Für einen gesunden Menschen stellt das kein Problem dar. Diese Veränderungen im Körper haben bei nierenkranken Patienten und Patientinnen aber einen großen Einfluss darauf, was sie essen dürfen.

## Wie lösen Sie das Problem?

Wir haben einen hochpräzisen Algorithmus entwickelt, der die Prozesse im Kopf eines Diätassistenten oder einer Diätassistentin digital abbildet. Am Anfang wird eine Anamnese durchgeführt, das heißt, es werden Daten wie Geschlecht, Alter, Krankheit sowie die Ausprägung der Krankheit und ein paar persönliche Eigenschaften aufgenommen. Zusätzlich gibt der Patient oder die Patientin täglich Vitaldaten ein, zum Beispiel den Blutdruck und das Gewicht oder bei Dialysebehandlungen die aufgenommene Flüssigkeits- sowie die ausgeschiedene Urinmenge, ebenso wie die Laborwerte, die bei Nierenerkrankten regelmäßig gemessen werden. Auf Basis dieser Informationen werden morgens, mittags und abends jeweils drei Mahlzeitrezepte vorgeschlagen, welche die medizinisch exakte Menge an Mikro- und Makronährstoffen enthalten, die man zu sich nehmen darf. Durch die Medizin-App hat der Patient oder die Patientin einen ständigen Zugang zu einer personalisierten Ernährungsbegleitung und gewinnt damit ein Stück Freiheit sowie Sicherheit zurück.

## Was sind Ihre nächsten Schritte?

Aktuell arbeiten wir mit dem Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, dem Universitätsklinikum Frankfurt am Main sowie der Technischen Universität Darmstadt und der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie an der Entwicklung einer Plattform, auf der Nephrologen die Daten aus dem digitalen Ernährungsassistenten grafisch aufbereitet abrufen können, zum Beispiel um zu sehen, wie sich die Blutwerte und der Krankheitsverlauf entwickeln. Das Projekt heißt nephroDS, das steht für Nutzer und Nutzerinnen zentriertes System zur Unterstützung von nephrologischen Behandlungsentscheidungen. Es wird vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst im Rahmen der Förderlinie 3 des Landesprogramms LOEWE unterstützt. Das Fraunhofer IGD entwickelt dabei Werkzeuge zur Kohortenanalyse und Visualisierung. Die Technische Universität Darmstadt entwirft ein anwendungsfreundliches Dashboard und wird dazu auch Nutzungsstudien durchführen. Das Universitätsklinikum Frankfurt am Main sowie die Deutsche Gesellschaft für Nephrologie stellen ihr Netzwerk aus Nephrologen und Nephrologinnen sowie ihr medizinisches Know-how aus der Praxis zur Verfügung, die diese Anwendung dann evaluieren.

Bislang müssen die Patienten und Patientinnen ihre Vitaldaten täglich auf Papier notieren. Das Ziel ist, dass der Arzt oder die Ärztin über die Plattform die Daten digital aus der Ferne abrufen und sich in der Sprechstunde auf das Wesentliche konzentrieren kann, nämlich auf den Patienten oder die Patientin.





„Die Visualisierung der Daten spart viel Zeit, und Arzt oder Ärztin kann sehr viel schneller verstehen, wie es den Erkrankten gerade geht.“

Prof. Dr.-Ing. Jörn Kohlhammer

| Rankingplatzierung der HCMs |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Kategorie: Start-ups        |                      |
| 13                          | eMedicals Healthtech |
| 21                          | Cyntegrity           |
| 22                          | Personal MedSystems  |
| 33                          | Fibragg Diagnostics  |
| 48                          | Vivlion              |
| 51                          | Gemedico             |
| 54                          | Minds Medical        |
| 62                          | Novapace             |
| 66                          | CrystalsFirst        |
| 89                          | BioVox               |

## nephroDS: optimale Behandlung für alle Erkrankten



Prof. Dr.-Ing. Jörn Kohlhammer vom Fraunhofer IGD betreut das Projekt nephroDS mit seiner wissenschaftlichen Expertise (lesen Sie auch das Interview auf Seite 45). Das Projekt soll unter anderem die kohortenspezifische Behandlung der unterschiedlichen Personengruppen unterstützen.

Krankheiten sind bei einzelnen Patienten und Patientinnen unterschiedlich ausgeprägt und Fraunhofer IDG und eMedicals versuchen mit der Plattform, die verschiedenen Gruppen zu clustern und die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu visualisieren.

Damit soll dem Arzt oder der Ärztin eine zusätzliche Hilfestellung an die Hand gegeben werden, um die Therapie noch weiter zu verfeinern. Gleichzeitig soll so ein besseres Verständnis dafür entstehen, wie sich die Krankheit langfristig entwickelt.



Exzellente Forschung für Hessens Zukunft

Das Vorhaben (HA-Projekt-Nr.: 1008/21-10) wird im Rahmen der

Innovationsförderung Hessen aus Mitteln der LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz, Förderlinie 3: KMU-Verbundvorhaben, gefördert.

Weitere Informationen unter: [www.innovationsfoerderung-hessen.de/loewe-foerderlinie-3](http://www.innovationsfoerderung-hessen.de/loewe-foerderlinie-3)

Das Land Hessen fördert technologieorientierte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben aus Wirtschaft und Wissenschaft. Das Team der Innovationsförderung bei der Hessen Agentur berät und begleitet Unternehmen, Hochschulen und Kommunen von der ersten Projektidee bis zur erfolgreichen Umsetzung. Die Hessen Agentur ist Projektträger und Ansprechpartner für mehrere hessische Förderprogramme.



Lassen Sie sich beraten!  
[www.innovationsfoerderung-hessen.de/kontakt](http://www.innovationsfoerderung-hessen.de/kontakt)



## Innovative Studiengänge für die Gesundheitsindustrie der Zukunft

*Um innovative Technologien voranzubringen, braucht es kluge Köpfe. In den vergangenen Jahren wurden in Hessen eine Reihe an neuen Studiengängen an der Schnittstelle zwischen Medizin und IT konzipiert, die für die innovative Gesundheitsindustrie dringend benötigte Fachkräfte ausbilden.*

### **Mit Künstlicher Intelligenz zu besseren Diagnosen**

Die neu eingerichtete Professur „Künstliche Intelligenz in der Medizin“ an der Philipps-Universität Marburg soll die Bereiche KI und Gesundheit zusammenbringen. Leiter des Lehrstuhls ist der renommierte KI-Experte Professor Dr. Martin Hirsch. Unter seiner Regie entsteht hier das Zentrum für Digitale Medizin, in dem ein interdisziplinäres Team konkrete Lösungen zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung entwickeln wird.

### **Medizintechnik im Doppelpack studieren**

Die Technische Universität Darmstadt und die Goethe-Universität Frankfurt haben gemeinsam die Bachelor- und Masterstudiengänge in Medizintechnik eingeführt. „Die Verzahnung zwischen Medizin und Technik vollzieht sich derzeit intensiver als je zuvor“, kommentiert Studiengangsprecher Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy. Der Studiengang bilde Medizintechniker und Medizintechni-

kerinnen darin aus, die Sprache der Medizin zu verstehen, und schaffe so Synergien zwischen der Elektrotechnik und der Medizin. Interdisziplinarität wird dabei großgeschrieben. Auf dem Lehrplan stehen unter anderem Themen wie Gerätekonstruktion, Electrical Engineering, Software Engineering, Produktmanagement und Prozessentwicklung sowie medizinische Grundlagen. Bei den Lehrveranstaltungen spielt auch das Thema IT-Sicherheit und Datenschutz eine wichtige Rolle. Potenzielle Arbeitgeber der Absolventen und Absolventinnen sind Medizintechnik-Unternehmen und Zulieferer, aber auch staatliche Stellen.

### **Master of Pharma Business Administration**

Der berufsbegleitende Studiengang der Goethe Business School wurde gemeinsam mit dem House of Pharma & Healthcare (HoPH) entwickelt und verfolgt das Ziel, Fachkräfte aus der Pharmaindustrie für Führungsaufgaben auszubilden. Neben klassischen wirtschaftswissenschaftlichen Themen wie strategisches Management und Accounting ist die pharmazeutische Wertschöpfungskette Gegenstand des Studiums. „Die MBA-Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus der Gesundheitswirtschaft bringen mit ihrer eigenen Expertise und Berufserfahrung spannende Aspekte in die Lehre ein“, kommentiert HoPH-Geschäftsführer Dr. Otto Quintus Russe. In dem MBA-Studiengang lernen sie auch die anderen Teildisziplinen kennen und können somit ein besseres Verständnis für diese entwickeln. Seit 2016 haben bereits über 100 Absolventen und Absolventinnen den Studiengang durchlaufen.

## Digitalisierung und Datenschutz: Ein starkes Team

Die digitalen Anwendungen der HCMs setzen in der Regel voraus, dass sehr sensible personenbezogene Daten elektronisch verarbeitet werden. Gerade im Gesundheitsbereich ist die Nutzung von Daten jedoch eine sehr heikle Angelegenheit. Ob die digitalen Geschäftsmodelle und Anwendungen auf breiter Basis angenommen werden, wird also stark von Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit abhängen.

Hessen hat sich zu einem Epizentrum im Bereich Datensicherheit und Datenverarbeitung entwickelt. Speziell in Darmstadt ist gerade in den vergangenen beiden Jahrzehnten ein sehr breit aufgestelltes Ökosystem aus Unternehmen und Forschung entstanden. Die TU Darmstadt zählt mit ihrer traditionell hohen Ingenieurs-Expertise heutzutage zu den akademischen Top-Institutionen für Cybersicherheit und die Ausbildung von IT-Fachexperten. Auch die Fraunhofer-Institute für Sichere Informationstechnologie SIT und Graphische Datenverarbeitung IGD mit ihrer hohen Kompetenz im Bereich der Cybersicherheit haben hier ihren Sitz, ebenso das Nationale Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE. In dieser bundesweit einzigartigen Einrichtung arbeiten Forschende der TU Darmstadt und der Hochschule Darmstadt gemeinsam mit Experten und Expertinnen der Fraunhofer-Institute SIT und IGD an Lösungen für Wirtschaft und öffentliche Hand.

Datenschutz und Datensicherheit sind die Grundpfeiler im HCM-Umfeld und ein wichtiger Erfolgsfaktor – nicht nur aus rechtlicher Sicht, sondern auch um das Vertrauen der nutzenden Personen nicht zu verlieren. Eine besondere Herausforderung und ein Erfolgsfaktor für die HCMs ist die Transparenz der Datennutzung zu gewährleisten. In Hessen, speziell in der Region um Darmstadt, finden Unternehmen dazu wertvolles Know-how aus Praxis und Forschung – für intelligente, praktische und vor allem sichere Lösungen in einem besonders sensiblen Umfeld.

| Rankingplatzierung der HCMs<br>Kategorie: IT-Infrastruktur und CROs |                          |
|---|--------------------------|
| 5   | Innoplexus               |
| 7   | InterSystems             |
| 12  | MedCom                   |
| 14  | Infinitt Europe          |
| 16  | Cerner                   |
| 18  | embold                   |
| 21  | Cyntegrity               |
| 23  | IQVIA Deutschland        |
| 24  | Premier Research Germany |
| 28  | Recom                    |

## Bei Datenschutzfragen sind die medizinischen Akteure top – im Bereich der Cybersicherheit gibt es aber noch Lücken

*Prof. Dr.-Ing. Jörn Kohlhammer leitet die Abteilung Informationsvisualisierung und Visual Analytics beim Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung. Seine Domäne ist neben der IT-Sicherheit die Aufbereitung und Darstellung großer Datenmengen – auch im medizinischen Bereich.*

**Was ist Visual Analytics und warum ist dieser Bereich so wichtig?**

Bei Visual Analytics geht es darum, sehr große Datenmengen möglichst gut sichtbar zu machen. So können Sie zum Beispiel sehen, was gerade in Ihrem Netzwerk passiert und ob gerade ein Angriff stattfindet. Diese Methoden werden nicht nur im Bereich der IT-Sicherheit eingesetzt. Auch in der Medizin können Sie auf diese Weise große Datenmengen darstellen, um beispielsweise Muster bei Nierenerkrankten zu identifizieren. Auf Basis dieser Informationen können dann Nephrologen und Nephrologinnen die Behandlung optimieren

**Im Nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE leiten Sie den Forschungsbereich Secure Digital Transformation in Health Care (SeDiTraH). Was hat es damit auf sich?**

Das ATHENE-Zentrum ist auf anwendungsorientierte Sicherheitsforschung ausgelegt, das heißt, wir entwickeln Sicherheitslösungen für Unternehmen und Behörden. Der Bereich SeDiTraH adressiert den Gesundheitsmarkt. Dabei geht es aber nicht nur um das Thema IT-Sicherheit, hier befassen wir uns auch mit dem Thema Fake News im medizinischen Kontext.

**Worin bestehen die besonderen Herausforderungen im medizinischen Bereich?**

Der medizinische Bereich hat aktuell eine ganze Reihe von Herausforderungen gleichzeitig zu bewältigen. Mit der zunehmenden Digitalisierung werden auch Themen wie besserer Datenschutz und die sichere Übertragung von Daten immer wichtiger. Das Bewusstsein für diese Themen ist hier jedoch gut ausgeprägt. Anders sieht es bei der Cybersicherheit aus. Man hört leider immer wieder von Cyber-Attacken, die ganze Kliniken lahmlegen. Gerade hier möchte SeDiTraH unterstützen und die Grundlagen für eine sichere digitale Transformation des medizinischen Bereichs legen.



# Hotspot Mittelhessen

## Streifzug durch einen bedeutenden und traditionellen Standort der hessischen Gesundheitsindustrie

*Mittelhessen verbindet die gesamte Wertschöpfungskette der Gesundheitsindustrie. Start-ups sowie kleine und mittlere Unternehmen, die erfolgreich im globalen Markt agieren, haben hier ebenso ihren Sitz wie Big Pharma. Die Region bietet ein starkes Netzwerk und ist geprägt von Spitzenforschung – etwa im Bereich Lungenforschung, Tropenkrankheiten und Antibiotikaresistenzen – an drei Hochschulen und dem drittgrößten Universitätsklinikum Deutschlands. Die internationale Strahlkraft basiert sowohl auf Innovationen aus Genforschung und Digitalisierung als auch auf der intensiven Vernetzung von Medizin, Biotechnologie, Pharmaindustrie und IT-Unternehmen.*

### Vom Trinkgold bis zur mRNA-Technologie

Vom Destillieren mit Holzkohle bis zum mRNA-Impfstoff: In Mittelhessen sind Healthcare-Innovationen seit mehr als 400 Jahren zuhause. Bereits 1609 wurde Johannes Hartmann, Webersohn und Buchdrucker, in Marburg zum weltweit ersten Professor für das Fach Chymie berufen, aus dem später die Disziplinen Chemie und Pharmazie entstanden. Hartmann lehrte angehende Ärzte in praktischen Laborübungen, mit Holzkohleofen Mineralien und Metalle zu destillieren oder opiumhaltige Präparate und „englisches Trinkgold“, ein mittelalterliches Heilmittel, herzustellen.

Heute, 400 Jahre später, steht Mittelhessen immer noch in vorderster Reihe der Healthcare-Innovationen: Der Impfstoff, den das Mainzer Unternehmen BioNTech unter anderem auch in Marburg produziert, ist einer der wichtigsten Helfer im Kampf gegen Covid-19: „Wir mussten unsere Produktionskapazitäten so schnell wie möglich erweitern – dafür ist es natürlich perfekt, wenn man einen Standort findet, der bereits voll ausgestattet ist und dazu noch 300 hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat“, erklärt Ugur Sahin, Gründer und Vorstandsvorsitzender von BioNTech. Das BioNTech-Werk in Marburg soll mit einer Jahresproduktion von rund einer Milliarde Impfstoff-Dosen zum Mittelpunkt der globalen Versorgung mit dem begehrten Corona-Impfstoff werden – und zu einer der größten Fertigungsstätten dieser Art weltweit. Sahin weiter: „Die Infrastruktur ist hervorragend. Zudem bestehen am Standort Behringwerke zusätzliche Erweiterungsmöglichkeiten. All das ist ideal für uns.“ BioNTech will die Geschichte des Standorts fortschreiben, der ursprünglich von Emil von Behring gegründet wurde – er half mit seinen Entwicklungen Millionen Menschen

weltweit. „Außerdem gibt es von hier aus exzellente Verkehrsanbindungen. Der Frankfurter Flughafen ist in einer Stunde zu erreichen, das ist für die Distribution entscheidend“, betont Sahin.

### Silicon Valley der Healthcare-Branche

Die Region bietet eine ganze Reihe von günstigen Faktoren: ökonomisch, sozial und logistisch. In den zehn größten der insgesamt über 250 Healthcare-Unternehmen der Region arbeiten etwa 7.400 MitarbeiterInnen und allein die drei Größten zusammen erwirtschaften einen Jahresumsatz von mehr als 2,2 Milliarden Euro. Jährlich stehen rund 2.800 Absolventinnen und Absolventen der regionalen Hochschulen, ausgebildet in den Fächern Medizin, Pharmazie, Chemie, Physik, Ingenieurwesen oder Informatik, der Gesundheitsindustrie neu zur Verfügung.

„Für mich hat Mittelhessen das Potenzial, das Silicon Valley der Healthcare-Branche zu werden. Hier finden wir in direkter Nachbarschaft sowohl Universitäten, die eine erstklassige Ausbildung ermöglichen und kontinuierlich in die Forschung investieren, als auch wichtige Unternehmen, die über die verschiedenen Sektorgrenzen des Bereichs Healthcare hinweg tätig sind. Das ermöglicht Synergien zu schaffen, die in Deutschland ihresgleichen suchen“, sagt Dr. Michael Lange, General Manager Germany RCU bei Norgine in Wettenberg.

Die Healthcare-Region Mittelhessen ist zudem geprägt von Spitzenforschung: „Wir haben das Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, das Cardio-Pulmonary Institute als Exzellenz-Cluster, das LOEWE-Zentrum DRUID für vernachlässigte Tropenkrankheiten und in Gießen ein





neues Fraunhofer-Institut für Insektenbiotechnologie und Bioressourcen sowie ein neues Bund-Land-Institut für Lungengesundheit, um nur einige Beispiele zu nennen“, berichtet Prof. Dr. Werner Seeger, ärztlicher Geschäftsführer des Universitätsklinikums Gießen und Marburg (UKGM) am Standort Gießen.

## Gesundheitswirtschaft Mittelhessen in Zahlen



- Anzahl Unternehmen: **> 250**
- Umsatz der drei größten Unternehmen: **> 2,2 Mrd Euro**
- Beschäftigte bei den zehn größten Unternehmen: knapp **7.400 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen**
- Das Universitätsklinikum Gießen und Marburg (UKGM) ist deutschlandweit die drittgrößte Uniklinik mit **9.600 Beschäftigten**.
- Das UKGM versorgt jährlich rund **436.000 Patienten und Patientinnen** in 80 Kliniken, davon 342.000 ambulant und 94.000 auf den Stationen.
- Jährlich mehr als **2.800 Absolventen und Absolventinnen** in den Fächern Medizin, Pharmazie, Chemie, Physik, Ingenieurwissenschaften und Informatik

Luftaufnahme vom Industriepark Pharaserv - Standort Behringwerke Marburg-Görzhäusen





Einblick in das Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum (MIT). Die innovative Partikeltherapie im Zentrum hat sich als sehr gute und nebenwirkungsarme Krebsbehandlung etabliert.

## Innovationskraft und Infrastruktur im Herzen Europas

Zwischen Chymie-Professor Hartmann und BioNTech liegen Jahrhunderte, in denen weitere große Namen die bedeutende Rolle Mittelhessens in Sachen Pharma und Medizin forcierten und Strukturen etablierten, die heute noch wirken: Das traditionsreiche Erbe Mittelhessens ist eng verbunden mit den Nobelpreisträgern Emil von Behring und Conrad Röntgen sowie mit Justus von Liebig, der für die Gesundheitsindustrie eine wichtige Rolle spielte. Sie alle forschten auf hohem Niveau, entwickelten innovative Produkte und brachten sie zur Marktreife. Diese Qualität zeichnet die Region Mittelhessen bis heute aus, wie Lutz Bonacker, Senior Vice President und General Manager Europe bei CSL Behring, betont: „CSL Behring ist seit mehr als 100 Jahren führend in der Erforschung und Entwicklung von Biotherapeutika. Unsere Wurzeln reichen zurück bis zu Emil von Behring, der die Behringwerke in Marburg gründete – seit dieser Zeit sind wir in der Region tätig. Geblieben sind wir, weil Innovation hier eine Tradition ist und wir viele qualifizierte Mitarbeitende haben, die gerne hier leben, und natürlich, weil wir die Chance sehen, uns in diesem starken Umfeld kontinuierlich weiterzuentwickeln.“

Die gute Infrastruktur im Herzen Europas sowie die Innovationskraft der Gesundheitsindustrie und der Life-Science-Branche strahlen global aus: „Seit Emil von Behring spielt die Region Mittelhessen eine tragende Rolle im Sektor Gesundheit. Von Forschung und Entwicklung über die Produktion bis zum weltweitem Export konnte dieser Status aufrechterhalten werden und spielt besonders in der aktuellen Pandemielage wieder eine Hauptrolle. Die gesamtheitliche Abdeckung der Herstellungskette von

Zulieferern über das eigentliche Herstellen, Qualitätskontrollen und die Lagerung bis hin zur Disposition und Distribution – und das alles innerhalb einer Region – macht Mittelhessen zu einem soliden und starken Player“, sagt Dr. Alexander Hof, CEO von HOF Sonderanlagenbau in Lohra.

## Starkes Netzwerk für intensive Kooperationen

Zahlreiche Kooperationen im Bereich Medizin, Pharmazie und Technik forcierten die intensive Vernetzung der Region bereits lange vor der Corona-Pandemie. Ein Beispiel ist die Partikeltherapie am Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum (MIT) des UKGM. Das MIT bietet Tumorpatienten seit 2015 eine schonende Alternativtherapie zur herkömmlichen Strahlentherapie mit Röntgenstrahlung. Dank der Partikeltherapie erzielen die Ärztinnen und Ärzte in Marburg sensationelle Erfolge. Besonders für Kinder ist der Therapieansatz interessant, weil er Langzeitnebenwirkungen wie Wachstums- und Entwicklungsdefizite vermeiden kann. Die passgenauen Therapiehilfen für die Bestrahlung werden mittels 3D-Druck im Anwenderzentrum Medizintechnik der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) in Gießen gefertigt. Auf 1.300 Quadratmetern bietet das Zentrum Labore und Büroflächen, die von jungen Unternehmen der Medizintechnik und für Kooperationsprojekte zwischen THM und Wirtschaft genutzt werden.

## Gemeinsam im Kampf gegen Corona

In Innovations- und Schaffenskraft hat sich die Region Mittelhessen auch beim Kampf gegen die Corona-Pandemie bewiesen: von der Lungen- und Aerosolforschung über die Virologie und Pharmaforschung bis zur Medizintechnik. So arbeitet Alcedis, ein medizinisches Auftragsforschungsinstitut in Gießen (Seite 23), aktuell an drei klinischen Studien mit, die unterschiedliche Ansätze zur Prävention und Bekämpfung von Covid-19 untersuchen. In einer europaweiten Studie geht es zum Beispiel um die Rolle der Blutgerinnung und der Behandlung mit gerinnungshemmenden Mitteln bei einer Covid-19-Erkrankung. Alcedis forscht seit über 25 Jahren in verschiedenen Indikationen, schwerpunktmäßig in der Krebsmedizin: „Ein Forschungsbereich, der aktuell unter starkem Druck steht, da Krebspatientinnen und -patienten meist zur Hochrisikogruppe gehören und sich schwer vorherzusagen lässt, wie eine Corona-Infektion oder die Verschiebung von Kontrollvisiten – infolge des Lockdowns – die Krebstherapie und damit die Forschungsdaten verändern könnten“, erklärt Alcedis-Geschäftsführer Hanno Härtlein. Auch er schätzt die vernetzte Region: „Die Dichte an akademischen Bildungsstätten mit unterschiedlichen Schwerpunkten im Bereich Healthcare ermöglicht gemeinsame Forschungsprojekte und bietet ein breites Angebot für die Kolleginnen und Kollegen von morgen.“

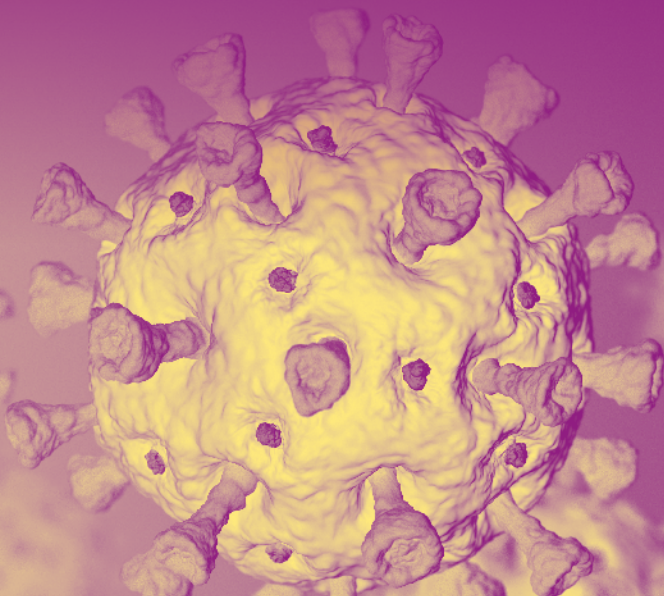
Das Biotechunternehmen CSL Behring aus Marburg hat ein Netzwerk der besonderen Art aufgebaut, um Medikamente zu entwickeln, die die Corona-Pandemie stoppen könnten: Dazu hat sich die Firma mit anderen führenden Unternehmen zusammengeschlossen. Diese in der Industrie nahezu einzigartige Forschungs Kooperation hat das Ziel, eine aus Blutplasma gewonnene potenzielle Therapie zur Behandlung von Patienten mit schwerwiegenden Komplikationen durch Covid-19 zu entwickeln und bereitzustellen. Das Medikament soll den Namen CoVlg-19 tragen – Ig steht hierbei für Immunglobulin-Therapie. Für seine Entwicklung benötigen die Firmen Blutplasma, unter anderem von Menschen, die Covid-19 bereits überstanden haben.

## Raum für Innovationen

Damit Laborarbeit, Medikamenten- und Impfstoffentwicklung sicher vonstatten geht, bedarf es neben dem Know-how der Wissenschaftler auch der richtigen Laborausstattung. Das wiederum ist ein Schwerpunkt von Weiss Technik aus Reiskirchen, ein Unternehmen der Schunk Group. Die Firma bietet passgenaues Equipment für Hochsicherheitslabore an, etwa für die Virologie an der Universität Marburg. Speziell für den Einsatz in solchen Laboren wurden mikrobiologische Sicherheitswerkbänke entwickelt, die den sicheren Umgang mit gesundheitsgefährdenden, infektiösen und toxischen Stoffen ermöglichen. Die Marburger Virologinnen und Virologen um Prof. Dr. Stephan Becker nutzen diese Bauform unter anderem bei der aktuellen Forschung an einem Corona-Impfstoff.

Eine Innovation ganz anderer Art bietet Munditia Technologies aus Gießen im Kampf gegen die Corona-Pandemie: Das Unternehmen hat einen Mechanismus entdeckt, der auf einer rein physikalischen Wirkung einer Beschichtung beruht und dafür sorgt, dass Oberflächen nach rund 15 Minuten zu 99 Prozent keimfrei sind. Bislang setzte man für diesen Zweck in der Medizintechnik häufig Nano-Silber oder Silberverbindungen ein. „Unsere Lösung ist eine Art pflanzenbasierter Lack, der schneller, effizienter, umweltfreundlicher und kostengünstiger ist. Die Beschichtung ist permanent wirksam und langzeitstabil und es lassen sich beliebige Oberflächen wie Holz, Kunststoffe, Metalle, keramische Materialien und sogar Papier beschichten,“ erklärt Chemiker und Firmengründer Dr. Klaus Schepers.

Ein weiteres Erfolgsbeispiel aus Mittelhessen ist die Firma NanoRepro aus Marburg, die sich auf Schnelldiagnostik spezialisiert hat. Das Unternehmen bietet bereits drei Corona-Antigen-Schnelltests an und leistet so seinen Beitrag gegen die Pandemie. Der jüngst gelaunchte Test liefert innerhalb von maximal 20 Minuten ein Ergebnis. So können etwa Ärztinnen und Ärzte, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Pflegediensten und weiteres medizinisches Fachpersonal schnell auf das Testergebnis der von ihnen betreuten Personen zugreifen.



## Heimat für Künstliche Intelligenz in der Medizin und Start-ups

Experten in Sachen künstliche Intelligenz sitzen in Marburg ebenfalls quasi nebenan: Seit 2020 ist Prof. Dr. Martin Hirsch Direktor des Instituts für Künstliche Intelligenz in der Medizin an der Philipps-Universität Marburg: „Ich glaube, dass die Medizin heute die Möglichkeiten unseres Gehirns latent überfordert. Künstliche Intelligenz kann einen Arzt, der das Gefühl hat, es sei irgendetwas komisch, aber nicht weiß, was es ist, bei der Diagnosestellung unterstützen.“ Mithilfe von KI können vor allem Daten, die intelligente Maschinen und smarte Produkte sammeln, sinnvoll verknüpft und analysiert werden.

Künstliche Intelligenz und Digitalisierung „made in Mittelhessen“ ist auch der Schlüssel zum Erfolg von Prof. Dr. Martin Przewloka und seinem Projekt „Intelligenter, digitaler Begleiter für präventives Arbeiten“ an der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM). Przewloka, Professor für Technologien und moderne Wirtschaftsinformatik, will Daten rund um das Wohlbefinden eines Menschen sammeln und nutzen, um präventive Maßnahmen zu ergreifen. Mittels künstlicher Intelligenz wird eine Anwendung realisiert, die datengestützt individuelle, gesundheitliche Risiken im Berufsumfeld identifiziert und gleichermaßen wirksame Prävention aufzeigt.

Przewloka hat auch das Start-up 1ACare gegründet und damit eine Vertriebsplattform entwickelt, die Sanitätshäuser und ihre Kunden digital zusammenbringt. „Ich sehe die größte Chance der Digitalisierung darin, dass sie den Menschen hilft, besser mit ihrer Erkrankung zurechtzukommen“, sagt er. „Wir nutzen die Maschinen zur Unterstützung und gewinnen so wiederum Zeit für die eigentliche Arbeit an den Patientinnen und Patienten.“ Als Firmensitz wählte Przewloka das Technologie- und Innovationszentrum, kurz TIG, in Gießen. Dort starteten bereits einige Healthcare-Gründer ihre Karrieren: Alcedis gehört ebenso dazu wie Munditia Technologies. „Wir haben 370 Gründungen in 20 Jahren begleitet“, berichtet TIG-Geschäftsführerin Antje Bienert. Nicht alle Gründer haben einen Healthcare-Fokus, aber besonders dafür bietet das TIG beste Voraussetzungen: „Bei uns ist es möglich, Büro-, Labor- und Lagerflächen ab 13 Quadratmetern zu mieten“, sagt Bienert, die Jungunternehmer unterstützt und sich als erste Anlaufstelle für dynamische, kreative Köpfe versteht.

Die Healthcare-Branche in Mittelhessen ist breit aufgestellt, von leistungsfähigen Großkonzernen über den innovativen Mittelstand bis zum Start-up aus den Hochschulen. Das Regionalmanagement Mittelhessen und das Kommunikationsnetzwerk Healthcare Mittelhessen bieten den Unternehmen und Akteuren aus der Region eine besondere Plattform, um Erfolge zu teilen, Investoren zu begeistern oder Kontakte zu neuen Kooperationspartnern zu finden. Jens Ihle, Geschäftsführer vom Regionalmanagement Mittelhessen, bringt es auf den Punkt:



„Mittelhessen hat eine ganz besondere medizinische Erfolgsgeschichte zu bieten! Unser Ziel ist es diese Erfolge multimedial zu erzählen, deshalb haben wir in enger Kooperation das Portal Healthcare Mittelhessen ins Leben gerufen.“

Jens Ihle, Geschäftsführer Regionalmanagement Mittelhessen

## Healthcare Mittelhessen

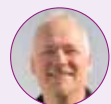
### Ein Netzwerk stellt sich vor

Die Initiative Healthcare Mittelhessen fördert Netzwerk, Austausch sowie Recruiting und will Industrie und Forschung noch enger zusammenbringen, um weitere Kooperationen zu forcieren. Als digitales Schaufenster der Initiative dient das multimediale, zweisprachige B2B-Portal [www.healthcare-mittelhessen.eu](http://www.healthcare-mittelhessen.eu). Dort finden sich aktuelle Inhalte, Experteninterviews und Projekte zu Forschung, Medizin und Gesundheitswirtschaft in Mittelhessen. Initiator ist Regionalmanagement Mittelhessen zusammen mit der Healthcare-Agentur transQUER. Unterstützer der ersten Stunde sind zudem die Wirtschaftsförderungen der Städte Gießen, Marburg und Wetzlar, der Landkreise Lahn-Dill und Marburg-Biedenkopf sowie Hessen Trade & Invest.

[www.healthcare-mittelhessen.eu](http://www.healthcare-mittelhessen.eu)

#### Nehmen Sie Kontakt mit den Autoren auf:

Michael Kömpf  
Geschäftsführer  
transquer GmbH  
[hcm@transquer.de](mailto:hcm@transquer.de)



Jens Ihle  
Geschäftsführer  
Regionalmanagement Mittelhessen  
[info@mittelhessen.org](mailto:info@mittelhessen.org)







Ende 2020 übernimmt BioNTech zur Produktion des Coronaimpfostoffs die Produktionsanlagen von Novartis in Marburg. Das Werk kann bis zu einer Milliarde Impfdosen jährlich produzieren, die von Mittelhessen in die ganze Welt geschickt werden.

(Quelle: Pressemitteilung BioNTech vom 26.03.2021)

# Ein Blick über den Tellerrand

## Internationale Einblicke in die Gesundheitsindustrie vor Ort

*Hessens Gesundheitsindustrie war und ist international aufgestellt, wie die historische Entwicklung und aktuelle Zahlen gleichermaßen belegen. Interessant ist der Blick über den hessischen Tellerrand: So ergeben sich wertvolle Kooperationsmöglichkeiten und neue Lösungsansätze für spezifische Herausforderungen. Netzwerke vor Ort unterstützen Unternehmen und Wissenschaftler bei der internationalen Kontaktaufnahme.*

### Global agieren für den Geschäftserfolg

Die hessische Gesundheitsindustrie forscht, entwickelt und produziert für den internationalen Markt – und das lange bevor die industrielle Globalisierung überhaupt begann. Bereits vor fast 120 Jahren wurde das Serum gegen Tetanus und Diphtherie von Emil von Behring aus Marburg in die Welt exportiert (siehe Kapitel 5). Die internationalen Aktivitäten der hessischen Gesundheitsindustrie spiegeln sich auch in den aktuellen überdurchschnittlich hohen Exportquoten für pharmazeutische und medizintechnische Güter wider. Netzwerke in anderen Regionen oder Ländern ermöglichen es, erste Kontakte zu regionalen Akteuren als Zulieferer, Kunden oder Kooperationspartner aufzubauen. Zudem bieten sie Unterstützung und Beratung für einen erfolgreichen Markteintritt und ermöglichen den Zugang zu wissenschaftlichen oder industriellen Forschungsinitiativen, um das eigene Innovationspotenzial zu fördern. Regionen, wie die hessische Partnerregion Emilia-Romagna in Italien, zeichnen sich durch eine besondere Nähe zu Branchenführern, Vertretern der Spitzenforschung und Hightech-Kliniken sowie durch wirtschaftliche und wissenschaftliche Netzwerke aus, die aktiv in der Zusammenarbeit mit Hessen stehen.

Der Healthcare-Movers-Report identifizierte elf Länder mit spezifischen Schwerpunktprofilen, etwa im Bereich der innovativen Therapien und Diagnostik, und einer Häufung von industriellen Akteuren auf Spitzenniveau. So lassen sich insgesamt weltweit 18 Cluster identifizieren, in denen sich mindestens fünf oder mehr Avantgarde-Firmen angesiedelt haben, so zum Beispiel im Großraum Paris in Frankreich, in Ontario und Quebec in Kanada sowie in Kalifornien und Massachusetts in den USA.

### Wie sich Ontario und Hessen ergänzen

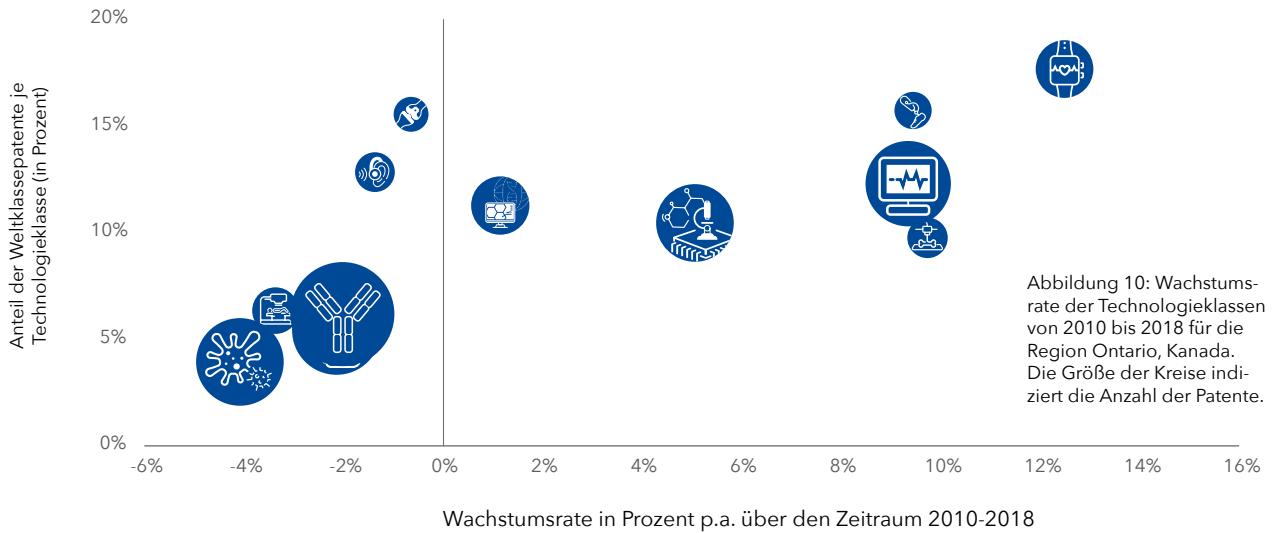
Die Region Ontario sticht mit 21 Avantgarde-Unternehmen und der relativen Ähnlichkeit zu Hessen (29 Avantgardisten) bei der Agilität der Geschäftsmodelle in der Bewertungsmatrix hervor. Neben einer hochinnovativen unternehmerischen Avantgarde aus der Gesundheitsindustrie ist auch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in der Region hervorzuheben – 42 Prozent aller kanadischen Life-Science-Patente liegen bei Unternehmen und Institutionen aus Ontario.

Für hessische Unternehmen der Gesundheitsbranche, die den Eintritt in den nordamerikanischen Markt suchen, sind dabei zwei Aspekte besonders interessant, wie Silke Ditgen, Handelsbeauftragte und Projektleiterin für den Wirtschaftssektor Life Sciences beim kanadischen Konsulat in Düsseldorf erklärt: „Kanada verfügt über ein gut ausgebautes und staatlich gefördertes Gesundheitssystem. Die Ähnlichkeit in der Struktur und der Finanzierung macht das Land zu einem interessanten Markt für Unternehmen der Gesundheitsindustrie aus Deutschland und der EU.“ Der zweite Faktor ist, dass kanadische und US-amerikanische Aufsichtsbehörden bei der Zulassung von Medikamenten und Medizinprodukten eng zusammenarbeiten. „Unternehmen, die in Kanada eine Zulassung für ihre Produkte erhalten, haben damit gute Chancen, Zugang zu den USA und damit zum weltweit größten Gesundheitsmarkt zu erhalten. Kanada kann somit ein Sprungbrett für eine Expansion in die USA sein“, so Ditgen weiter.

#### **Nehmen Sie Kontakt:**

Silke Ditgen  
Handelsbeauftragte  
[deutschland.commerce@international.gc.ca](mailto:deutschland.commerce@international.gc.ca)





Während die hessische Innovationslandschaft maßgeblich von industriellen Entwicklungen geprägt ist, halten in Ontario auch Universitäten große Patentportfolios, zum Beispiel die University of Toronto und das University Health Network, ein öffentliches Netzwerk von Forschungs- und Lehrkrankenhäusern in Toronto. Aber es gibt auch einige enge Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Hotspots der Gesundheitsindustrie. Neben der Abnahme an Pharma- und Biotech-Patenten ist auch in Ontario eine starke Zunahme bei der digitalen Medizintechnik zu beobachten. Beispielsweise sind in Ontario und Hessen die Technologieklassen medizinischer 3D-Druck und Wearables ähnlich gut gewachsen. Daneben zeigen sich aber auch in Kanada spezifische Entwicklungen. Die Bereiche medizinische Bionik und die Hörakustik-Technologie wachsen in Ontario besonders schnell und weisen eine hohe Anzahl an Weltklassepatenten auf - Technologien, in denen Hessen noch deutliches Entwicklungspotenzial hat.

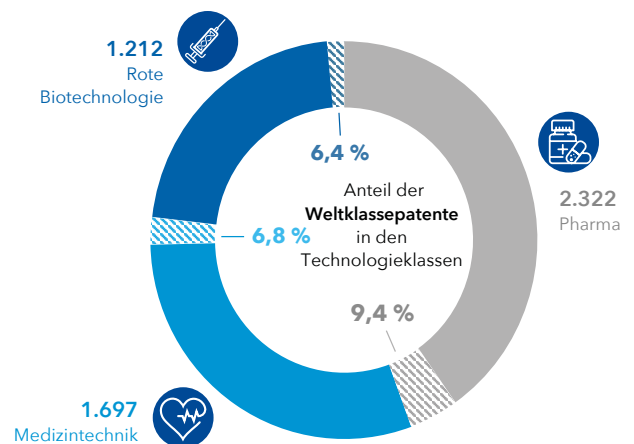


Abbildung 9: Anzahl der Patente im Segment Life-Sciences mit Bezug zur Gesundheitsindustrie für Ontario, Kanada in 2018.



## Gemeinsam mehr erreichen

Auch wenn die hessische Gesundheitsindustrie bereits auf einem sehr hohen Niveau international agiert, lohnt es sich immer, den Blick zu weiten und sich frische Sichtweisen auf Herausforderungen und Fragestellungen einzuholen. Die Autoren der Gastbeiträge und die genannten Netzwerke stehen für eine Kontaktaufnahme gerne zur Verfügung.

Wenn Sie Interesse haben, internationale Kontakte zu knüpfen, steht das Team der Abteilung für Internationale Angelegenheiten der HTAI gerne zur Verfügung.

Hessen Trade & Invest GmbH  
 Konradinallee 9  
 65189 Wiesbaden  
 Tel.: +49 611 950 17-80  
 info@htai.de  
 www.invest-in-hessen.com

Dr. David Eckensberger, Abteilungsleiter Internationale Angelegenheiten der HTAI, zusammen mit Christine Schattner, Italienische Handelskammer für Deutschland (ITKAM), auf einer Veranstaltung der hessischen Partnerregion Emilia Romagna (Seite 56 - 57).



## Toronto: Hauptstadt der Gesundheitsindustrie in Kanada



In Toronto, der Hauptstadt Ontarios, haben sich Inkubatoren mit hochwertigen Start-up-Programmen etabliert. Dazu zählt der Innovation Hub MaRS, der verschiedenste Fachrichtungen von Verkehr und Nachhaltigkeit bis zum Thema Gesundheit abdeckt. Im Gesundheitsbereich liegen die technologischen Schwerpunkte auf der Diagnostik, der Präzisionsmedizin und der Entwicklung von künstlicher Intelligenz in der Medizin. Das Netzwerk fördert und unterstützt junge Unternehmen aus Kanada unter anderem bei der Entwicklung ihrer Produkte. Auch Unternehmen, die den Kinderschuhen bereits entwachsen sind, können sich einmieten und sind eingeladen, Kontakte mit den Start-ups zu knüpfen. In einem Gastbeitrag stellt sich Nordamerikas größter Innovation Hub hier vor.

## Healthcare made in Kanada

*Ontarios Hauptstadt Toronto ist die Heimat für eines der größten nordamerikanischen Innovationszentren. An der Stelle, wo einst das Insulin entdeckt wurde, gründeten private Förderer im Jahre 2000 das MaRS-Zentrum mit dem Ziel, Innovationen zu ermöglichen und zu fördern. Heute beherbergt das Zentrum mehr als 120 Unternehmen und bildet einen Innovations-Nukleus für Start-ups, die sich den wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Herausforderungen unserer Zeit stellen.*

Der MaRS Innovation Hub liegt im Stadtzentrum von Toronto, Ontario, Kanada, im Discovery District eingebettet zwischen Forschungsinstituten und Universitäten.

Das MaRS-Innovationszentrum befindet sich in der Innenstadt von Toronto und somit im Herzen der Gesundheitsbranche des kanadischen Bundesstaats Ontario. MaRS ist eine vielfältige Gemeinschaft, mit Forschungslabors, Start-ups und globalen Technologiefirmen, die alle ausgewählt wurden, um gemeinsam echte Lösungen für wichtige Probleme zu entwickeln. Die Arbeit dieser Innovatoren hilft mit, das kanadische Gesundheitssystem zu verbessern, neue Arbeitsplätze für die Zukunft zu gestalten, die Mobilitätslösungen für die Städte von morgen zu entwickeln sowie Ernährung und sauberes Trinkwasser für eine wachsende Bevölkerung bereitzustellen.

## Unterstützung für Entwicklungsprojekte und etablierte Firmen

MaRS steht an einem Ort mit mehr als hundertjähriger Tradition in der Schöpfung und Pflege von Innovationen, beginnend mit der Entdeckung des Insulins. Im Geiste dieses Erbes wurde das Zentrum vor 20 Jahren gegründet. Private Förderer und Persönlichkeiten aus der Stadt spendeten 14 Millionen kanadische Dollar und sammelten weitere Unterstützung aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, um MaRS aus der Taufe zu heben. Das Ziel: Firmen und Einrichtungen zu unterstützen, die Lösungen mit breiter sozialer Wirkung erzeugen.

Im Bereich MaRS Health werden Lösungen gesucht, die das Gesundheitssystem effizienter machen und die Therapie und Diagnostik für Patienten verbessern und dabei sogar noch Geld zu sparen. MaRS Health hilft jungen Gründern dabei, erfolgreiche Firmen im Bereich der Gesundheitsindustrie aufzubauen und sich auf dem schwierigen Weg von der Zulassung bis zur Markteinführung zurechtzufinden.



Von Start-ups, KMUs bis hin zu weltweit führenden Firmengruppen – alle Mieter bei MaRS wollen ganzheitliche Technologien entwickeln und Innovationen ermöglichen. Dafür wurden drei Programme etabliert, die die spezifischen Bedürfnisse nach dem Entwicklungsstand der Technologie, der Wachstums- und Scale-Up-Phase des Unternehmens berücksichtigen. Zudem werden wertvolle Impulse für einen erfolgreichen Marktzugang oder zur Internationalisierung eines etablierten Unternehmens gesetzt.

Kanadas Gesundheitsindustrie steht bereit, die wirtschaftliche Erholung nach der Corona-Pandemie voranzutreiben. Nach einem Jahr relativer Durststrecke sagen die Investoren nun neue Impulse und Chancen voraus, die die Entwicklungen beschleunigen, und das, obwohl die Gesundheitsindustrie und -Versorgung häufig eher langsam Innovationen annimmt. Aber die Corona-Pandemie hat den Fortschritt eines Jahrzehnts in ein einziges Jahr komprimiert. Dadurch ist es jetzt normal, dass Patienten ihren Arzt online konsultieren oder ihre Ängste mit einem Chatbot besprechen. Das digitale Gesundheitswesen steht vor einer nicht mehr aufzuhaltenden, raschen Ausweitung. Einige Experten der Gesundheitsindustrie glauben, dass zwischen 50 und 70 Prozent der Konsultationen effizient am Telefon oder online abgewickelt werden können.

Kanadas Gesundheitsindustrie zieht dabei weitere Investoren an. Richard Bozzato, Senior Manager Health bei MaRS, ist überzeugt, dass Firmen mit fundiertem Patentbesitz und Plattformtechnologien, die sich auf zahlreiche Therapiegebiete anwenden lassen, die meiste Aufmerksamkeit finden: „Diese Firmen werden gerade sehr erfolgreich bei der Einwerbung bedeutender Beträge und sie gründen auch Partnerschaften mit multinationalen Pharma-Unternehmen.“

Außerdem kehrt die Produktion von Medikamenten aus dem Ausland zurück. Die Pandemie hat gezeigt: Kanadas Gesundheitsindustrie ist zu sehr von Herstellern im Ausland abhängig. Nachdem die kanadische Regierung die letzten Monate damit verbracht hat, sich auf weltweiten Märkten um Beatmungsgeräte und Impfstoffe zu bemühen, setzt sie sich nun verstärkt für die Beschaffungskette im eigenen Land ein. So ist zum Beispiel eine Ausweitung der Einrichtungen der Organisation für Impfstoffe und Infektionskrankheiten (Vaccine and Infection Disease Organization) in Saskatoon geplant und eine Milliarde kanadischer Dollar werden zur Unterstützung von Life-Sciences und Biotech-Firmen in ganz Kanada bereitgestellt. In Hamilton, Ontario, planen die McMaster-Universität und CCRM, ein Technologieinkubator für Gesundheitsthemen, eine neue Einrichtung, um Zellen und virale Vektoren für die regenerative Medizin kommerziell zu produzieren.



## MaRS Health Start-ups entwickeln vielfältige Lösungen

Künstliche Intelligenz (KI): Nutzung von KI, maschinellem Lernen und maschinellem Sehen, um Anbietern im Gesundheitswesen zu helfen, bessere Entscheidungen zu treffen und sicherere, wirksamere Behandlungsmethoden zu entwickeln.

- Diagnostik: Neue Technologien, welche die Genauigkeit bei medizinischen Diagnosen, Überwachung und Behandlung verbessern.
- Wirkstoffentwicklung: Plattformtechnologien, welche die Forschung und Entwicklung neuer, sicherer und wirksamer Medikamente beschleunigen.
- Geistige Gesundheit: Therapien und Medikamente, die dem Wohlbefinden dienen und Suchtproblematiken ansprechen.
- Personalisierte Medizin: Maßgeschneiderte Lösungen und Therapien, die auf das Individuum und die Erkrankung zielgenau abgestimmt sind.
- Regenerative Medizin: Entwicklungen, die es ermöglichen, menschliche Zellen, Gewebe und Organe zu ersetzen, zu manipulieren oder zu erneuern.

## Internationale Zusammenarbeit und Unterstützung

In Toronto wurde vor 100 Jahren erstmals das Insulin isoliert, und in Frankfurt wurde ein halbes Jahrhundert später die erste biotechnologische Synthese des Human-Insulins im industriellen Maßstab umgesetzt. Heute unterstützen MaRS und die Hessen Trade & Invest mit dem Technologieland Hessen eine innovative Gemeinschaft von Unternehmen aus der Gesundheitsindustrie. MaRS fördert den internationalen Zugang und Austausch für die kanadischen Unternehmen und bietet auch ausländischen Firmen aus Hessen Kontakte und Netzwerk. Nehmen Sie gerne Kontakt mit den Inkubatoren in Kanada auf:

**Nehmen Sie Kontakt mit MaRS auf:**  
Lara Torvi | Projektmanagerin  
MaRS Discovery District  
marsdiscoverydistrict@marsdd.com  
www.marsdd.com



## Emilia-Romagna: Hotspot der italienischen Gesundheitsindustrie



Die norditalienische Region Emilia-Romagna ist seit 1992 hessische Partnerregion. Im Fokus steht dabei der Austausch auf wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Ebene. Die Region weist die zweithöchste Hightech-Start-up-Dichte in Italien auf und zeigt ein besonders dynamisches Patentwachstum im Bereich der Medizintechnik. Auch in Bezug auf die Innovationslandschaft ähneln sich die beiden Partnerregionen. In Hessen und in der Emilia-Romagna baut man auf eine starke, akademisch orientierte Grundlagenforschung im Zusammenspiel mit Forschungszentren und Industrieunternehmen. Besondere Stärken liegen unter anderem in den Bereichen der personalisierten Medizin, der Telemedizin, der Datenanalytik sowie im medizinischen Datenmanagement. Im folgenden Gastbeitrag stellt sich die hessische Partnerregion Emilia-Romagna vor.



Ein 3D-gedrucktes Titanimplant eines Wirbelkörpers.

## Healthcare made in Italy

*Die norditalienische Region Emilia-Romagna steht für ein leistungsstarkes Gesundheitssystem, europäische Spitzenforschung und Hightech-Entwicklung. Damit hat sie in den vergangenen Jahren zunehmend eine Führungsrolle in der italienischen Gesundheitsindustrie eingenommen. Das herausragende Zusammenspiel von privatem und öffentlichem Gesundheitssektor sowie die Vorreiterrolle in Sachen innovativer medizinischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit stehen hier besonders im Vordergrund. Der Gastbeitrag aus der hessischen Partnerregion Emilia-Romagna stellt Netzwerke vor Ort vor und liefert Anknüpfungspunkte für die internationale Zusammenarbeit.*

Das Gesundheitssystem der Emilia-Romagna stand auch im Jahr 2020 an erster Stelle im italienischen Vergleich: Laut IPS 2020, dem Health Performance Index, der zum vierten Mal in Folge vom Institut Demoskopika ermittelt wurde, führt die Region Emilia-Romagna das prestigeträchtige Ranking in Italien an. Das kommt nicht von ungefähr, denn der Großteil des Budgets, welches den italienischen Regionen aus dem Gesundheitssystem zusteht (nämlich mehr als 70 Prozent), fließt in die Emilia-Romagna.

Die Vorreiterrolle des Gesundheitswesens der Emilia-Romagna, einer Region mit einer durchschnittlichen Lebenserwartung von knapp 84 Jahren (und damit fast drei Jahren über dem europäischen Durchschnitt), beruht auf einem integrierten System mit einem effizienten Leistungsangebot und starker Fokussierung auf die Prävention. Das regionale Gesundheitssystem stützt sich vor allem auf zwei regionale Unternehmen:

- Lepida, auf die Entwicklung von Ultrabreitband ausgerichtet, verwaltet die regionale Gesundheitsakte, ein einzigartiges System zur Buchung und Verwaltung von Gesundheitsinformationen der Bürgerinnen und Bürger, das mit allen Gesundheitseinrichtungen, Apotheken und allgemeinärztlichen Praxen verbunden ist
- Intercent-ER, die einzige Einkaufszentrale für die gesamte öffentliche Verwaltung der Region, einschließlich Gemeinden und Provinzen, die aufgrund der gebündelten Nachfrage die Kosten eindämmen kann, die Qualität kontrolliert und zertifiziert, die Preise standardisiert und die Versorgung mit allen Gesundheitsmaterialien und -technologien auch in Notfällen gewährleistet

Dank dieses gebündelten Systems konnten im Jahr 2020 während der Corona-Pandemie über 600 Betten und 146 Intensivbetten in sechs spezialisierten Krankenhäusern für Covid-19-Patientinnen und -Patienten zur Verfügung gestellt werden.

## Führend in der Gesundheitsindustrie

Für die regionale Gesundheitsindustrie spricht die Präsenz von 525 Medizintechnik-Unternehmen mit mehr als 10.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Hinzu kommen 19 Biotech-Unternehmen mit mehr als 2.000 Beschäftigten sowie 16 arzneimittelherstellende Betriebe mit 4.000 Beschäftigten und einem Investitionsvolumen in Forschung und Entwicklung von über 300 Millionen Euro. Die Branche wird flankiert von 73 Krankenhäusern und Kliniken, darunter vier Lehrkrankenhäuser und vier Forschungs- und Gesundheitsinstitute. Mehr als hundert Start-ups im Bereich Life Science und drei von 13 in Italien anerkannten Zentren für Zell- & Stammzelltherapie sind in der Region zu finden. In der Emilia-Romagna finden zudem einige der wichtigsten internationalen Fachmessen der Branche statt, darunter Expo Sanità, SANA, Pharmintech, Expodental, Rimini Wellness, Cosmoprof und Cosmofarma.

Das regionale Ökosystem aus Industrie und öffentlichem Gesundheitsdienst integriert private Gesundheitsdienste und wird durch ein regionales Hightech-Netzwerk unterstützt. Das internationale Healthcare-Cluster von Mirandola umfasst insgesamt sechs Universitäten, zwei Gesundheitsfachschulen, elf Cluster und 30 Forschungslabore. Zusammen mit Unternehmen wie SIARE, CEFLA, GAMBRO, QURA, Elcam Medical und mehr als 500 weiteren Akteuren bildet sich daraus in Emilia-Romagna ein bedeutender europäischer Schwerpunkt im Bereich Medizintechnik, wie er so nur noch in Minneapolis und Los Angeles in den USA zu finden ist.

Die regionale Pharmabranche besticht mit zwei führenden italienischen Unternehmen: Chiesi Farmaceutica und AlfaSigma. Angezogen von der guten Forschungsinfrastruktur und den Netzwerken, betreiben zahlreiche internationale Branchengrößen, zum Beispiel Doppel, GlaxoSmithKline sowie Menarini und Dedalus Healthcare, wichtige Forschungszentren in der Region. Geprägt wird die Region zudem durch das Data Valley rund um Bologna, das einzigartige nationale E-Health-Akteure wie Lepida und Datalogic beheimatet.

Das interuniversitäre Konsortium CINECA bietet High Performance Computing für die innovative pharmazeutische und biotechnologische Forschung, aktuell zum Beispiel für die Forschung an Impfstoffen gegen SARS-CoV-2. Die nachgelagerte Produktion wird dann im sogenannten Packaging Valley bei Bologna umgesetzt, in dem zum Beispiel Marchesini, IMA und CamGroup ihren Sitz haben. Die produzierende Gesundheitsindustrie der Emilia-Romagna hat im Jahr 2019 über 3,3 Milliarden Euro exportiert, entsprechend fünf Prozent der gesamten regionalen Exporte und einem Anstieg von 7,6 Prozent zum Vorjahr.

## Netzwerke schaffen Raum für Innovationen

Die Emilia-Romagna ist stark aufgestellt und wird so auch künftig ihre Vorreiterrolle in der Gesundheitsindustrie und -versorgung bewahren. Dank einer wegweisenden Industriepolitik besitzt die Region die zweithöchste Konzentration von Hightech-Start-ups in Italien ([www.emiliaromagnastartup.it](http://www.emiliaromagnastartup.it)). Das gut funktionierende Zusammenspiel zwischen dem öffentlichen und privaten Gesundheitssektor, zwischen Universitäten, Forschungszentren, Start-ups und Unternehmen wird durch das Bündnis Clust-ER Health - Salute e del Benessere (Clust-ER Health) gewährleistet. Das Cluster vereint verschiedene Disziplinen: Medizintechnik und Prothetik, regenerative und restaurative Medizin, Medikamentenentwicklung und Omic-Technologien sowie weitere Technologien für ein gesundes, aktives und unabhängiges Leben. Clust-ER Health hat damit wesentlich zur Umsetzung der neuen regionalen strategischen Ziele beigetragen, die sich auf die Umsetzung der Telemedizin, erweiterte Prävention und regenerative Medizin, Personalisierte Medizin, Datenanalytik sowie medizinisches und persönliches Datenmanagement konzentrieren.

Hessen hat mit der Region Emilia-Romagna einen starken Partner im Gesundheitssektor an der Seite. Gerne steht Ihnen die Partnerregion beratend für eine Kontaktaufnahme mit ihren regionalen Netzwerken und industriellen Akteuren zur Verfügung.

### Nehmen Sie Kontakt mit dem Autor auf:

Ruben Sacerdoti  
 Referatsleiter Internationalisierung  
 und Ausländische Direktinvestitionen  
 Region Emilia-Romagna  
[ruben.sacerdoti@regione.emilia-romagna.it](mailto:ruben.sacerdoti@regione.emilia-romagna.it)





# Fazit

## Hessen: Top-Standort der Gesundheitsindustrie

*Historisch gewachsene Strukturen, eine ausgeprägte Innovationsfreude und ein hoher Digitalisierungsgrad: Das sind die Erfolgsfaktoren der hessischen Gesundheitsindustrie. Die Branche steht sowohl national als auch international gut da und bietet vielfältige Anknüpfungspunkte für Kooperationen.*

### Garant für Wohlstand und Wachstum

Die lange Tradition der hessischen Gesundheitsindustrie setzt sich bis heute fort. Mit rund 92.000 Beschäftigten und einer Bruttowertschöpfung von zehn Milliarden Euro im Jahr 2019 trägt die Branche entscheidend zum Wohlstand in Hessen bei. Verglichen mit der Gesamtwirtschaft investiert die Gesundheitsindustrie überdurchschnittlich in Forschung und Entwicklung. So sichert sie Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft in Hessen und darüber hinaus.

Die Innovationskraft der hessischen Gesundheitsindustrie stützt sich auf enge Kooperationen zwischen Unternehmen, Universitätskliniken, Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen. Historisch bedingt haben sich zwei räumliche Hotspots entwickelt: das Rhein-Main-Gebiet und die Region zwischen Wetzlar, Gießen, Kassel und Melsungen in Mittel- und Nordhessen.

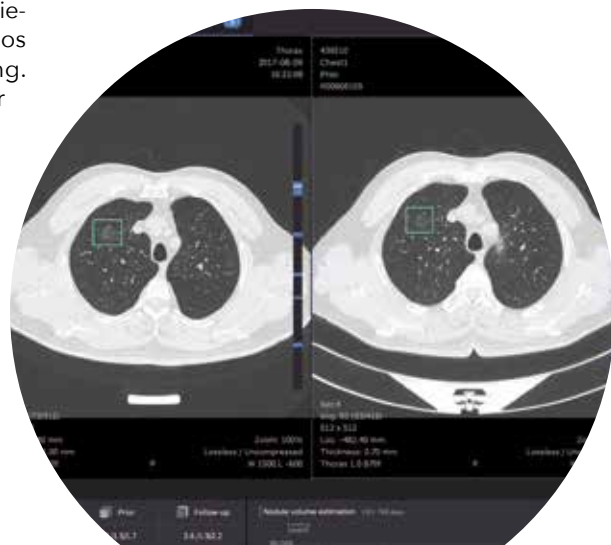
Im Rhein-Main-Gebiet haben sowohl zahlreiche Start-ups als auch Branchengrößen wie Sanofi und Merck ihren Sitz. Als Katalysator für den Gesundheitsbereich erweist sich hier die Goethe-Universität Frankfurt mit dem zugehörigen Universitätsklinikum. In Darmstadt hat sich mit der TU Darmstadt, zwei Fraunhofer-Instituten und dem Nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE ein deutschlandweit einmaliges Cluster für Datensicherheit und Datenverarbeitung entwickelt.

Zwischen Wetzlar, Gießen, Kassel und Melsungen operieren Unternehmen wie Abbott Vascular, B. Braun, Targos Molecular Pathology, Recom und Thomas Recording. Marburg hat sich mit dem Institut für Virologie der Philipps-Universität als Zentrum der Infektionsforschung etabliert und ist ein traditioneller Standort der Herstellung von Impfstoffen. Aktuell produziert hier BioNTech einen Impfstoff gegen Covid-19. Außerdem entsteht in Marburg gerade ein Zentrum für Digitale Medizin. Das Universitätsklinikum Gießen und Marburg, kurz UKGM, ist das drittgrößte Universitätsklinikum Deutschlands.



### Hoher Digitalisierungsgrad und viele Weltklassepatente

Kennzeichnend für die hessische Gesundheitsindustrie ist ihr weites Portfolio, zu dem klassische Medikamente und Biopharmazeutika ebenso gehören wie Diagnostikgeräte, Wearables und viele andere Produkte der modernen Medizintechnik. Vor allem Start-ups, aber auch immer mehr etablierte Unternehmen setzen auf digitale Geschäftsmodelle. Die aktuelle Studie bescheinigt der hessischen Gesundheitsindustrie einen hohen Digitalisierungsgrad:





- Von 375 Unternehmen der hessischen Gesundheitsindustrie gelten 102 als sogenannte Health-care Movers. Sie nehmen in der Digitalisierung der Industrie eine Vorreiterrolle ein. Im „Healthcare Mover Report 2020“,<sup>3</sup> der die Innovationslandschaft in Gesamtdeutschland untersuchte, rangierte Hessen mit den hier gezeigten Daten auf dem zweiten Platz.

Auch die in dieser Broschüre vorgestellte Analyse der Patentzahlen unterstreicht die Innovationskraft der hessischen Gesundheitsindustrie:

- Im Jahr 2018 waren im Bereich Life Sciences (Pharma, Biotech und Medizintechnik) fast 8.000 Patente auf Forschende mit Wohnsitz in Hessen registriert.
- Rund 891 davon sind Weltklassepatente. Damit trägt Hessen über ein Fünftel (21 Prozent) zum gesamtdeutschen Bestand an Weltklassepatenten im Sektor Life Sciences bei.

In den Segmenten Pharma und rote Biotechnologie war die Zahl der Patente zwischen 2010 und 2018 zwar leicht rückläufig, unter anderem weil im Jahr 2012 viele Patente ausliefen, aber es zeichnet sich ein Aufwärtstrend in den kommenden Jahren ab. In der Medizintechnik nahm die Zahl der hessischen Patente von 2010 bis 2018 deutlich zu, vor allem in den Technologieklassen digitale Medizintechnik, medizinischer 3D-Druck und Wearables. Es ist bemerkenswert und zugleich ein Zeichen für die besondere Innovationskraft der Branche, dass fast elf Prozent der hessischen Patente im Medizintechnikportfolio als Weltklassepatente gelten.



## Internationale Gemeinsamkeiten

Hessens Gesundheitsindustrie steht sowohl national als auch global gut da. Sie weist Ähnlichkeiten mit Hotspots der Gesundheitsindustrie in anderen Ländern auf, wie der Blick nach Italien und Kanada zeigt:

- Die norditalienische Emilia-Romagna, seit 1992 hessische Partnerregion, setzt wie Hessen auf das Zusammenspiel von Unternehmen, Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen. Dank einer wegweisenden Industriepolitik besitzt die Region die zweithöchste Konzentration von Hightech-Startups in Italien.
- Mit der kanadischen Provinz Ontario gibt es vor allem bei den technologischen Schwerpunkten Übereinstimmungen. So weist Ontario ebenso wie Hessen ein starkes Wachstum in der Medizintechnik und eine leicht abnehmende Patentzahl im Pharmasektor auf.

Ontario und Hessen sind zudem historisch verknüpft: An der Universität Toronto wurde Insulin vor 100 Jahren erstmals isoliert. Die Farbwerke Höchst, Vorgängerfirma von Sanofi in Frankfurt am Main, verbesserten das kanadische Verfahren und brachten Insulin 1923 auf den Markt. Damals wie heute gilt: Die Herausforderungen des Gesundheitswesens erfordern ein grenzübergreifendes Handeln.

## Technologieland Hessen: Partner der Gesundheitsindustrie

Informieren, beraten, vernetzen: Das Technologieland Hessen unterstützt Unternehmen dabei, zukunftsweisende Innovationen zu entwickeln. Wir entfalten wirtschaftliche Potenziale, machen technologische Spitzenleistungen sichtbar und profilieren damit Hessen als Technologie- und Innovationsstandort. Umgesetzt wird das Technologieland Hessen von der Hessen Trade & Invest GmbH im Auftrag des Hessischen Wirtschaftsministeriums.

### Unsere Angebote umfassen:

- Vernetzung von Akteuren, Kooperationsvermittlung
- Fach- und Informationsveranstaltungen
- Themenspezifische Publikationen
- Newsletter und Magazin „Technologieland Hessen“
- Beratung und Förderung
- Messebeteiligungen und Außenwirtschaftsförderung

Um mit den aktuellen technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen Schritt zu halten, ist es wichtig, sowohl einzelne Technologien im Auge zu behalten als auch Synergien zu erkennen. In fachspezifischen Innovationsfeldern bildet das Technologieland Hessen deshalb unterschiedliche Schwerpunkte ab.

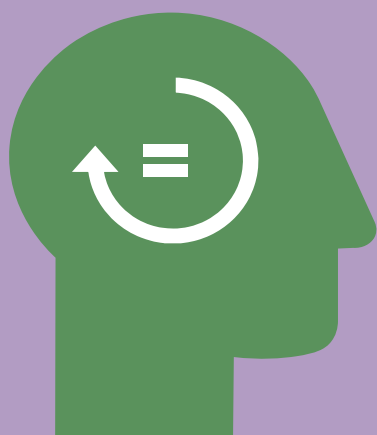
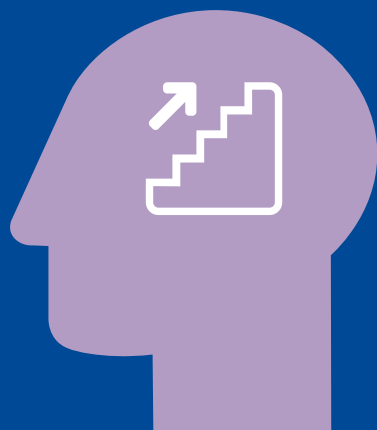
## Life Sciences & Bioökonomie

Im Innovationsfeld Life Sciences & Bioökonomie unterstützen wir Unternehmen aus den Bereichen Biotechnologie, Medizintechnik und pharmazeutische Industrie und bieten Ihnen Informationen zu den aktuellen Themen der Gesundheitsindustrie an. Ob biotechnologische Verfahren in der Medikamentenherstellung, digitale Anwendungen in der Medizintechnik oder künstliche Intelligenz für die Wirkstoffforschung – das alles sind wichtige Wettbewerbsfaktoren und es gilt, das bestehende Innovationspotenzial in Hessen auszuschöpfen.

In dem äußerst dynamischen Umfeld der Gesundheitsindustrie bieten wir Orientierung. Nutzen Sie die Angebote vom Technologieland Hessen und bringen Sie sich mit Ihren Ideen ein.

**Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen!**





## Ihre Ansprechpersonen



**Dr. Janin Sameith**  
Projektleiterin  
Tel.: +49 611 95017-8262  
janin.sameith@htai.de



**Dr. Hendrik Pollmann**  
Projektmanager  
Tel.: +49 611 95017-8610  
hendrik.pollmann@htai.de

Hessen Trade & Invest GmbH  
Konradinallee 9  
65189 Wiesbaden  
[www.htai.de](http://www.htai.de)  
[www.technologieland-hessen.de](http://www.technologieland-hessen.de)

Wir bedanken uns bei allen mitwirkenden Firmen und Einrichtungen für die freundliche Unterstützung in Form von Interviews, Informationen zu neuen Produkten und Bildmaterial.

**Alcedis**

[www.alcedis.de](http://www.alcedis.de)

**Apollo Biotech**

[www.apollo.bio](http://www.apollo.bio)

**Pharmaserv - Standort Behringwerke Marburg**

[www.behringwerke.de](http://www.behringwerke.de)

**bio.logis digital Health**

[www.biologis.de](http://www.biologis.de)

**BioNTech**

[www.biontech.de](http://www.biontech.de)

**CardioSecure**

[www.cardiosecur.com](http://www.cardiosecur.com)

**CristalsFirst**

[www.crystalsfirst.com](http://www.crystalsfirst.com)

**CSL Behring**

[www.cslbehring.de](http://www.cslbehring.de)

**Dentsply Sirona**

[www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

**Eckelmann**

[www.eckelmann.de](http://www.eckelmann.de)

**eMedicals Healthtech**

[www.emedicals.de](http://www.emedicals.de)

**Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD**

[www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)

**Fresenius Medical Care**

[www.freseniusmedicalcare.com](http://www.freseniusmedicalcare.com)

**Goethe CVI**

[www.cardiac-imaging.org](http://www.cardiac-imaging.org)

**Goethe-Universität Frankfurt am Main**

[www.uni-frankfurt.de](http://www.uni-frankfurt.de)

**Heraeus**

[www.heraeus.com](http://www.heraeus.com)

**Hitachi Medical Systems**

[www.hitachi-medical-systems.de](http://www.hitachi-medical-systems.de)

**House of Pharma & Healthcare**

[www.houseofpharma.de](http://www.houseofpharma.de)

**Infervision**

[global.infervision.com](http://global.infervision.com)

**Innoplexus**

[www.innoplexus.com](http://www.innoplexus.com)

**IQVIA**

[www.iqvia.com/de-de/locations/germany](http://www.iqvia.com/de-de/locations/germany)

**Italienische Handelskammer für Deutschland  
(ITKAM)**

[www.itkam.org](http://www.itkam.org)

**Löwenstein Medical**

[www.loewensteinmedical.com](http://www.loewensteinmedical.com)

**MaRS**

[www.marsdd.com](http://www.marsdd.com)

**MentalStark**

[www.mentalstark.online](http://www.mentalstark.online)

**Merck**

[www.merckgroup.com](http://www.merckgroup.com)

**MINDS-Medical**

[www.minds-medical.de](http://www.minds-medical.de)

**novapace**

[www.novapace.de](http://www.novapace.de)

**Osartis**

[www.osartis.de](http://www.osartis.de)

**Regionalmanagement Mittelhessen**

[www.mittelhessen.eu](http://www.mittelhessen.eu)

**Sanofi-Aventis Deutschland**

[www.sanofi.de](http://www.sanofi.de)

**Technische Hochschule Mittelhessen**

[www.thm.de](http://www.thm.de)

**transQUER**

[www.transquer.de](http://www.transquer.de)

**Varian Medical Systems**

[www.varian.com](http://www.varian.com)

**VITRONIC Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme**

[www.vitronic.com](http://www.vitronic.com)

**Vivilion**

[www.vivilion.com](http://www.vivilion.com)



# Daten zur hessischen Gesundheitsindustrie

Datengrundlage für **Kapitel 2** und **6** ist eine Analyse der registrierten Patente für die hessische Gesundheitsindustrie für die Jahre 2010 bis 2018. Gezeigt sind Analysen zum Wachstum der Patente im Segment Life Sciences im Fokus der Gesundheitsindustrie. Neben der Analyse der einzelnen Technologieklassen (Definition der Klassen in Kapitel 3) sind die Entwicklung von Weltklassepatenten sowie ein Vergleich mit Deutschland und der Region Ontario, Kanada, dargestellt. Erstellt und verfasst wurde die Analyse von BAK Economic im Auftrag der Hessen Trade & Invest GmbH (2021).

## **Kontakt:**

BAK Economics AG  
Dr. Andrea Wagner  
andrea.wagner@bak-economics.com  
www.bak-economics.com

Datengrundlage für **Kapitel 4** ist eine Analyse der digitalen Innovationslandschaft der hessischen Gesundheitsindustrie im Jahr 2020. Die Analysen erfolgten in Zusammenarbeit mit den Healthcare Shapers und ConCeplus. Der hessische Datensatz floss in HCM-Report Deutschland 2020 ein.<sup>3</sup> Die hier gezeigten Inhalte fokussieren sich auf die Treiber und Innovatoren (HCMs) in der hessischen Gesundheitsindustrie.

## **Kontakt:**

ConCeplus GmbH  
Beatus Hofrichter  
bhofrichter@conceplus.com

und  
Illert GmbH  
Günther Illert  
info@g-illert.de

## Quellenverzeichnis:

- <sup>1</sup> Gesundheitswirtschaft – Fakten & Zahlen, Daten 2019, Länderergebnisse der Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Januar 2021
- <sup>2</sup> Gesundheitswirtschaft – Fakten & Zahlen, Ergebnisse der Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung, Sonderthema Industrielle Gesundheitswirtschaft, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, März 2019
- <sup>3</sup> Healthcare Movers 2020 – Germany Report: The land of the hidden digital healthcare champions, erstellt von ConCeplus in Kooperation mit Hessen Trade & Invest und Healthcare Shapers, Dezember 2020
- <sup>4</sup> Bedeutung von Forschungs- & Entwicklungsinvestitionen der industriellen Gesundheitswirtschaft, Studie des Wirtschaftsforschungsinstituts (WifOR) im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie e.V., November 2020
- <sup>5</sup> Ökonomische Kennzahlen der Gesundheitswirtschaft in Hessen, Studie des Wirtschaftsforschungsinstituts (WifOR) im Auftrag der Initiative Gesundheitsindustrie Hessen, November 2019
- <sup>6</sup> Verband der forschenden Pharma-Unternehmen (vfa), Deutschland als Standort für Pharmaforschung und -Entwicklung, Juli 2020

# Impressum

## Herausgeber

Hessen Trade & Invest GmbH  
Technologieland Hessen  
Konradinerallee 9, 65189 Wiesbaden  
Telefon: +49 611 950 17-85  
Fax: +49 611 950 17-8466  
E-Mail: [info@technologieland-hessen.de](mailto:info@technologieland-hessen.de)  
[www.technologieland-hessen.de](http://www.technologieland-hessen.de)

## Redaktionelle Leitung

Charlotte Reith  
Hessisches Ministerium für Wirtschaft,  
Energie, Verkehr und Wohnen  
und  
Dr. Janin Sameith,  
Hessen Trade & Invest GmbH

## Texte und Recherche:

**Dr. Uta Neubauer**, Freie Journalistin und Autorin der  
Kapitel 1 und 7 sowie der Texte Seite 18-33.

**Sabine Philipp**, Freie Journalistin und Autorin der  
Kapitel 2, 4 und Seite 52-53.

**Dr. Janin Sameith**, Projektleiterin Life Sciences &  
Bioökonomie HTAI und Autorin für das Glossar auf  
Seite 14-17.

**Jens Ihle**, Geschäftsführer der Regionalmanagement  
Mittelhessen und **Michael Kömpf**, Geschäftsführer  
transquer GmbH, Autoren vom Gastbeitrag Mittel-  
hessen S. 46 - 51

**Lara Torvi**, Projektmanagerin, MaRS Discovery District  
und Autorin vom Gastbeitrag Toronto, Ontario auf  
S. 54 - 55 (aus dem englischen Original übersetzt).

**Ruben Sacerdoti**, Referatsleiter Internationalisierung  
und Ausländische Direktinvestitionen der Region  
Emilia-Romagna und Autor vom Gastbeitrag Italien auf  
S. 56 - 57 (aus dem italienischen Original übersetzt).

## Gestaltung

Piva & Piva, Darmstadt

## Druck

A&M Service GmbH, Elz  
[www.a-m-service.de](http://www.a-m-service.de)



## Veröffentlichungsdatum

September 2021

## Bildnachweis:

© stock.adobe.com | sudok1 (Titel),  
HMWEVW | Oliver Rüter (S. 1),  
Löwenstein Medical (S. 2 li, 4 li. u., 17),  
stock.adobe.com | Anatoly Repin (S. 2 re. o., 9),  
CSL Behring (S. 2 re. u., 6 li.),  
Heraeus Amloy (S. 3 li. o., 32),  
ITKAM - Italienische Handelskammer für Deutschland  
(S. 3 li. u., 53, 56, 57, 58 o.),  
VIRTONIC (S. 3 re. o., 20-21),  
BioIntelliSense, Inc. (S. 3 re. u.),  
OSARTIS (S. 4),  
CardioSecur (S. 5, 34),  
stock.adobe.com | unlimit3d (S. 6-7 Hgr.),  
Dentsply Sirona (S. 6 re.),  
Sanofi (7, 13, 24 - 25),  
stock.adobe.com | Rasi (18-19),  
stock.adobe.com | Have a nice day (22-23),  
Novapace (S. 26-27),  
stock.adobe.com | Ivan Traimak (S. 28-29),  
stock.adobe.com | peterschreiber.media (S. 30-31),  
IQVIA (S. 36 Porträt),  
Varian Medical Systems, Inc. (S. 37),  
iStock.com | fotografic1980 (S. 40),  
eMedicals Healthtech (S. 42 Porträt),  
Fraunhofer IGD (S. 43 Porträt),  
iStock.com | Pornpak Khunatorn (S. 43),  
Jürgen Lecher, Goethe-Universität Frankfurt (S. 44),  
Pharmaserv (S. 47),  
Manuel Heinrich, Regionalmanagement Mittelhessen  
(S. 48, 59 kl.),  
iStock.com | BlackJack3D (S. 49),  
Tilman Lochmüller, Regionalmanagement Mittelhessen  
und Transquer (Portraitbilder, S. 50),  
BioNTech (S. 51),  
stock.adobe.com | JHVEPhoto (S. 54),  
Infervision (S. 58 u.),  
Merck (S. 59 Hgr.),  
Hessen Trade & Invest / Jana Kay (S. 61 Porträts)







Hessisches Ministerium  
für Wirtschaft, Energie,  
Verkehr und Wohnen

Projekträger:



HESSEN  
TRADE & INVEST

Wirtschaftsförderer für Hessen