



Frankfurter
Vermögen

21.Juni 2021

Genomik & Epigenetik

Axel Vajc

Wiebke Jahns

Jürgen Brückner

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Theoretische Grundlage	4
Genomik	4
Epigenetik	4
Exkurs - Epigenetik und das Corona-Virus	6
Ausgewählte Forschungsgebiete & Unternehmen am Markt	8
Crispr/Cas9	8
Epigenetische-Medizintechnik	9
Nutrigenomik	11
Biosimulation	12
RNA Technologie	13
Fazit	15
Über die FV Frankfurter Vermögen AG	16

Einführung

DNA, Genomik und Epigenetik sind möglicherweise Begriffe, die man schon einmal gehört hat. Doch viele Menschen verbinden damit nicht mehr als den Biologieunterricht aus der Schule oder denken bei dem Wort Genforschung an befremdliche Themen wie Mutationen.

Dabei ist es wirklich erstaunlich, welche Rolle die Genomik und Epigenetik bei vielen Themen rund um die Gesundheit der Menschen spielen. Ein aktuelles Beispiel stellen Krankheitsverläufe der Covid-19 Pandemie da. Während hauptsächlich die ältere Generation als Risikopatienten eingestuft wurde, gab es bereits immer wieder vereinzelt Fälle, bei denen eine junge und gesunde Person einen unerwarteten schweren Krankheitsverlauf hatte. Bei diesem Phänomen spielt die individuelle Epigenetik eines Menschen eine entscheidende Rolle. Doch auch bei anderen Themen wie Diagnose, Therapie und Prävention von Krankheiten hat die Epigenetik einen wichtigen Einfluss.



International Agency for Research on Cancer - Statista 2021

Das weltweite Interesse an Gesundheitstechnologien ist seit Jahren

gestiegen. Die abgebildete Statistik verdeutlicht, dass die Anzahl der Krebsdiagnosen in den kommenden 20 Jahren deutlich steigen wird. Daraus folgt, dass auch die Epigenetik auf lange Sicht eine zunehmend wichtige Rolle in der Heilung von Krebspatienten einnimmt. Die medizinische Umgebung passt sich dem entsprechend dieser Bewegung an und entwickelt sich rasant weiter. Diese Fortschritte werden letztendlich unser aller Leben durch neue Diagnose- und Therapiemöglichkeiten verbessern können.

Doch bereits heute ist die Forschung rund um die Themen Genetik und Epigenetik sehr weit und es gibt viele interessante Ansätze, Untersuchungen und Erkenntnisse aus Researchprojekten oder von forschenden Unternehmen. Diese sollen in diesem Bericht aufgezeigt werden. Hierzu wird zunächst mit einer kurzen Einführung in die theoretischen Grundlagen der Genomik und Epigenetik begonnen. Anschließend wird tiefer in einzelne Bereiche der Gesundheitstechnologie eingetaucht, welche das Biotech- und Medtech-Umfeld in den kommenden Jahren maßgeblich beeinflussen werden. Jedes dieser Themen wird mit den entsprechenden wissenschaftlichen Erkenntnissen kurz beschrieben, gefolgt von einem Überblick über ausgewählte Unternehmen, welche bedeutende Akteure in dem jeweiligen Forschungsbereichen sind.

Theoretische Grundlage

GENOMIK

Der Begriff Genomik bezeichnet die Forschung der Struktur, Funktion, Evolution und der Bearbeitung der Genetik.

Ein Genom beinhaltet die gesamte genetische Information eines Organismus und kann durch die Genomik vollständig analysiert werden. Einige der wichtigsten Bestandteile sind:

DNA - Die gesamte Erbinformation lebender Zellen und Organismen ist in der DNA (Desoxyribonukleinsäure) enthalten. Sie steuert biologische Prozesse wie den Stoffwechsel und die Zellteilung eines lebenden Organismus.

RNA - Die RNA (Ribonukleinsäure) ist wie die DNA ein aus Nukleotiden bestehender Strang. Sie ist von zentraler Bedeutung für die Proteinbiosynthese (Neubildung von Proteinen).

Proteine - Eiweiße oder Eiweißstoffe sind nicht nur universelle Bau- und Betriebsstoffe aller Organismen, sondern sorgen auch dafür, dass der Stoffwechsel funktioniert. Sie bilden die Grundlage der Zellstruktur und wirken als Biokatalysatoren (Enzyme) bei Stoffwechselreaktionen.

EPIGENETIK

Der Begriff Epigenetik bezeichnet die Weitergabe erworbener Information aus der Umwelt, ohne Veränderung der DNA.

Die Epigenetik ist das Fachgebiet der Biologie, welches sich mit der Fähigkeit des Körpers beschäftigt, Sequenzen der DNA vorübergehend zu aktivieren oder zu deaktivieren. Dadurch kann der Körper die Eigenschaften der DNA anders interpretieren, ohne sie zu verändern. Dies passiert durch biochemische Anhängsel, die entweder direkt an die DNA oder an mit der DNA assoziierte Proteine angelagert werden und die Aktivierbarkeit der Gene

verändern. Beeinflusst wird dies durch unser alltägliches Verhalten wie Schlaf, Bewegung oder Ernährung. Aber auch andere äußere Einflüsse, wie Strahlung und Gifte, prägen dauerhaft die Genregulation von Lebewesen. Durch diese Veränderungen schafft der Körper es, sich an die wandelnden Umweltbedingungen anzupassen.

Während das Erbgut im Leben eines Organismus unverändert bleibt, können sich epigenetische Muster im Zeitverlauf verändern. Somit ist die Epigenetik eine Art zelluläres Gedächtnis für Umwelteinflüsse.

Historisch ist das Interesse an der Epigenetik entstanden, als die Biologen erkannten, dass zum besseren Verständnis der Beziehung zwischen Genetik und Entwicklung des Organismus eine Erklärung notwendig war. Beobachtungen zeigten, dass die Genaktivität während der Entwicklung eines Organismus unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann. Die Erklärung dazu fanden Forscher Mitte der 70er Jahre, als sie entdeckten, dass die Methylierung der DNA (Erläuterung s.u.) die Ursache für unterschiedlich starke Genexpression des Organismus darstellt. Ausgehend von der Genforschung hat sich in den letzten Jahren immer stärker die Erkenntnis durchgesetzt, dass viele Krankheiten und Verhaltensparameter des Menschen direkt oder indirekt mit epigenetischen Mechanismen zusammenhängen. Das Interesse an der Epigenetik ist seither noch präsenter geworden.

Durch die Forschungen der vergangenen Jahre sind drei biologische Prozesse bekannt, die für die Durchführung epigenetischer Veränderungen verantwortlich sind:

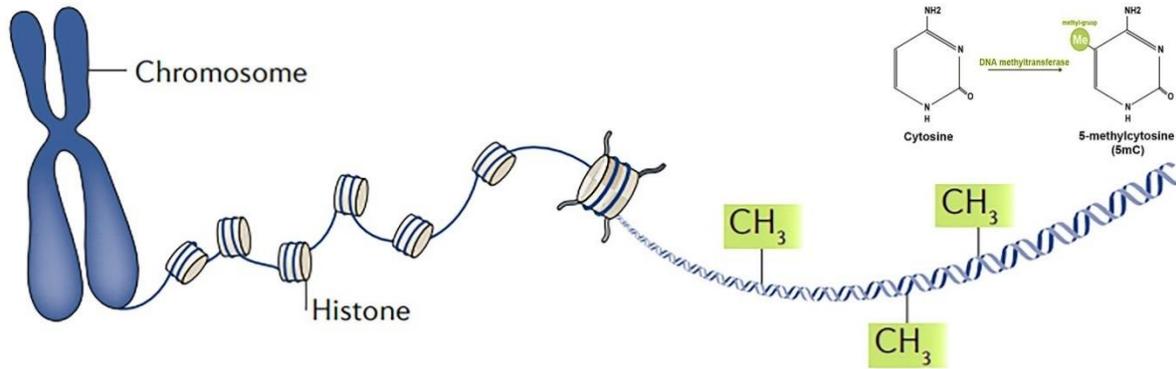
Methylierung - Die DNA-Methylierung ist ein epigenetischer Mechanismus, der durch die Anlagerung einer Methyl (CH₃)-Gruppe an die DNA erfolgt und dadurch oft die Funktion der Gene modifiziert und die Genexpression beeinflusst.

Histon Modifikation – Histone sind Proteine, die DNA-Stränge deaktivieren

und wieder aktivieren können. Sie beeinflussen die Genexpression, indem sie die DNA fest um sich wickeln oder abwickeln.

Nicht kodierende RNA (ncRNA) – Sie hat die Funktion, die Genexpression zu regulieren. Es wurde gezeigt, dass sie eine Rolle bei der Histonmodifikation, dem DNA-Methylierungs-Targeting und dem Gen-Silencing (Gen-Stillegung) spielt.

Der erste Mechanismus, die DNA-Methylierung, ist nach dem Stand aktueller Forschung der wichtigste Prozess der Epigenetik. Unter dem Begriff Methylierung wird in der organischen Chemie der Transfer von Methyl-Gruppen (CH₃) innerhalb einer chemischen Reaktion von einem Molekül auf ein anderes bezeichnet. Die Bedeutung der DNA-Methylierung liegt darin, dass durch das Ergänzen oder Entfernen von Methylgruppen an bestimmten Stellen der DNA die Genexpression beeinflusst wird. Unterschiedliche Ausprägungen beziehungsweise Muster der Methylierung stellen einen wichtigen Faktor für das Vorkommen und die Entwicklung von Krankheiten dar. Der Grad der DNA-Methylierung dient daher auch als wichtiger Biomarker für die Früherkennung von Krankheiten und für die Entwicklung therapeutischer Ansätze. Das nachstehende Schaubild verdeutlicht die DNA-Methylierung.



DNA-Methylierung (5mC) von CreativeBiomart

Die DNA-Methylierung wurde erstmals 1983 bestätigt und als Grund für viele Gesundheitsprobleme erkannt. Epigenetische Mechanismen stehen vor allem in der Krebsforschung im Vordergrund, da verschiedene Krebsarten unterschiedliche Muster der Methylierung aufweisen. Die Erkenntnisse der Epigenetik liefern nicht nur Erklärungen für das unterschiedlich aggressive Auftreten bestimmter Tumorarten und die Reaktion auf Chemotherapie, sondern geben auch Hinweise für eine gezieltere Medikamentenforschung. Aus diagnostischer Sicht kommt es bei der Bestimmung der epigenetischen

Mechanismen und möglicher Krankheiten darauf an, mit geeigneten Methoden der Sequenzierung sogenannte Marker zu finden. Diese helfen den Grad der Methylierung zu bestimmen, welcher eine ausschlaggebende Rolle bei Krankheitsdiagnosen spielt. So weist eine Hypomethylierung in den sogenannten nicht-kodierenden Regionen des Genoms (d.h. in den Teilen, die keine Erbsubstanz weitergeben) auf eine Instabilität des Genoms hin. Dies kann zu erhöhten Mutationen führen, welche die Ursache für Autoimmunkrankheiten wie Lupus erythematosus und rheumatische Arthrose sein können.

Exkurs - Epigenetik und das Corona-Virus

Wie zuvor erläutert, bestimmen Epigenetische Prozesse den individuellen Krankheitsverlauf. Dies zeigt sich auch in der aktuellen Covid-19 Pandemie. Regelmäßig hört man von Krankheitsfällen, bei denen teilweise sogar junge Menschen nicht immer vor einem schweren Verlauf der Infektion geschützt werden können. Ebenso

entwickeln manche älteren Personen und Vorerkrankte trotz theoretisch hohem Risiko kaum Symptome. Dies liegt an den unterschiedlichen Epigenomen, die sich bei jedem Menschen ganz individuell durch verschiedene Umwelteinflüsse und Faktoren über das komplette Leben entwickelt haben. Coronaviren wie

SARS-CoV-1 verändern die Epigenetik ihrer Wirtszellen. Auf diesem Weg scheinen sie befallene Zellen so umzuprogrammieren, dass diese besonders viele neue Viren erzeugen. Dazu nutzen sie das gesamte epigenetische Repertoire: Sie bauen Methylgruppen (CH₃) an die DNA an oder entfernen sie, modifizieren die Histon-Proteine, um die sich die DNA mal fest, mal locker aufwickelt, beeinflussen nichtkodierende RNAs und verändern die räumliche Lage bestimmter Erbgutabschnitte innerhalb des Zellkerns. All das lässt die Genetik der Zellen unberührt, verändert aber die Menge und Art der Gene, die gerade aktiv sind.

Dies eröffnet gleichzeitig auch ein komplett neues Forschungsgebiet, welches großes Potential birgt. So gibt es beispielsweise ein Forschungsprojekt, welches von Jamie Hackett vom European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Rom geleitet wird. Er möchte die Epigenetik der ACE2-bewährten Zellen zielgenau manipulieren. Das würde die Herstellung der Rezeptoren verhindern, somit dem Virus seine Eintrittspforte rauben und die Zellen immun gegen SARS-CoV-2 machen. In

Experimenten mit Mäusen testen die Forscher das Verfahren bereits. Vor dem Einsatz bei Menschen sind allerdings noch sehr viele Fragen zu beantworten und hohe Hürden zu überwinden. So ist noch unklar, welche negativen Folgen ein Mangel an ACE2-Rezeptoren haben könnte. Dies ist erst durch Langzeittests zu beantworten.

Der größte Vorteil von epigenetischen Veränderungen ist, dass diese nur für eine gewisse Zeit wirken. Denn die Epigenetik einer Zelle ist – anders als ihre Genetik – an vielen veränderlichen Stellen permanent im Fluss. Man kann die Mutationen also in Zeiten hohen Risikos anwenden, etwa während einer Pandemie, und nach einer gewissen Zeit kehren die betroffenen Zellen ganz von allein zum Ausgangsprogramm zurück – zumindest in der Theorie.

Für die aktuelle Krise wird dieser vielversprechende Ansatz vermutlich zu spät kommen. Aber es ist wahrscheinlich, dass er uns eines mehr oder weniger fernen Tages dennoch gute Dienste erweisen könnte. Denn fast alle Virologen gehen davon aus, dass die aktuelle Pandemie nicht die letzte ihrer Art sein wird.

Die beiden miteinander verbundenen Felder der Genomik und Epigenetik sind hochinteressant, denn durch Forschungen und Erkenntnisse in diesen Bereichen, kann die Diagnose und Therapie von Krankheiten deutlich

verbessert werden. Dazu zählt nicht nur die DNA eines Menschen lesen und verstehen zu können, sondern auch Krankheiten oder genetische Fehler entweder durch temporäre epigenetische Prozesse oder Ver-

änderungen in der DNA zu korrigieren. Eine Diagnose und Therapie auf molekularer Ebene würde somit ermöglicht werden, wodurch Krankheiten gezielter und individueller behandelt werden können. Dies würde nicht nur zu effektiveren medizinischen Vorgängen beitragen, sondern auch die

Medikamentenentwicklung günstiger, besser und effizienter machen.

Insgesamt kann von Entwicklungen in diesem Bereich nicht nur der Gesundheitstechnologiesektor profitieren, sondern auch die gesamte Menschheit.

Ausgewählte Forschungsgebiete & Unternehmen am Markt

Der Forschungsbereich der Genomik und Epigenetik ist sehr umfassend und durch regelmäßige neue Entdeckungen und Forschungen im stetigen Wandel. Im folgenden Abschnitt werden fünf Teilbereiche der Genomik und Epigenetik erläutert, welche an der Spitze der aktuellen Forschung im Gesundheitstechnologie-Sektor stehen:

CRISPR/CAS9, epigenetische Medizintechnik, Nutrigenomik, Biosimulation und RNA-Technologie. Jedes dieser Themen wird mit den entsprechenden wissenschaftlichen Erkenntnissen kurz beschrieben, gefolgt von einem Überblick ausgewählter börsennotierter Unternehmen aus den jeweiligen Forschungsbereichen.

CRISPR/CAS9

CRISPR-Cas9 ist eine einzigartige Technologie, die Genetikern und medizinischen Forschern ermöglicht, Teile des Genoms zu bearbeiten. Dabei werden Abschnitte der DNA-Sequenz entfernt, hinzugefügt oder verändert. Es ist derzeit die einfachste, vielseitigste und präziseste Methode der genetischen Manipulation. Das CRISPR-Cas9-System besteht aus zwei Schlüsselmolekülen, die eine Veränderung (Mutation) in der DNA herbeiführen.

Das erste Schlüsselmolekül ist ein Enzym namens **Cas9**, welches wie eine "molekulare Schere" wirkt. Die Schere kann dabei die beiden DNA-Stränge an

einer bestimmten Stelle im Genom durchschneiden, so dass DNA-Stücke hinzugefügt oder entfernt werden können.

Das zweite Schlüsselmolekül ist ein Stück **RNA**, genannt guide RNA (gRNA). Es besteht aus kleineren Stücken vorgefertigter RNA-Sequenz und befindet sich innerhalb eines längeren RNA-Gerüsts. Der Gerüstteil bindet sich an die DNA und die vorgefertigte Sequenz "leitet" Cas9 zum richtigen Teil des Genoms. Dadurch wird sichergestellt, dass das Cas9-Enzym an der richtigen Stelle im Genom schneidet.

Genome Editing ist von großem Interesse für die Prävention und Behandlung von menschlichen Krankheiten. In der Forschung gibt es bereits testweise Anwendungen bei Krankheiten wie beispielsweise Mukoviszidose, Hämophilie sowie der Sichelzellerkrankheit. Auch für komplexere Krankheiten wie Krebs, Herzkrankheiten, psychische Erkrankungen und einer HIV-Infektion könnte diese Art von genetischer Manipulation eine Schlüsselkomponente bei der Behandlung oder Prävention spielen.

Während die genetische Manipulation einen Durchbruch in der Wissenschaft darstellt, gibt es immer noch eine Vielzahl ungeklärter ethischer Fragen.

Da die Prozesse in der Epigenetik allerdings nicht invasiv und somit reversibel sind, stellt sie eine große Chance dar.

Das Potenzial für CRISPR-Gen-Editierung ist enorm. Eine Studie von Market Insights schätzt den globalen Markt für Gentherapie bis 2027 auf 18,1 Mrd. \$, was einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 25,7% entspricht. Die Entscheidung, welche Gentherapie-Unternehmen erfolgreich sein werden, hängt weniger von den Fundamentaldaten ab als vielmehr davon, welches Unternehmen am ehesten in der Lage zu sein scheint, auf Basis der verfügbaren Technologie marktfähige Therapien zu entwickeln.

CRISPR Therapeutics (WKN: A2AT0Z | ISIN: CH0334081137)

Das Unternehmen konzentriert sich auf die Entwicklung von transformativen genbasierten Medikamenten für schwere menschliche Krankheiten. Die Produkte werden unter der Verwendung von CRISPR/CRISPR-Cas9 entwickelt. Das Unternehmen verfügt über ein Portfolio an therapeutischen Anwendungen in einer Reihe von Krankheitsbereichen, darunter Hämoglobinopathien, Onkologie, regenerative Medizin und weitere seltene Krankheiten.

EPIGENETISCHE-MEDIZINTECHNIK

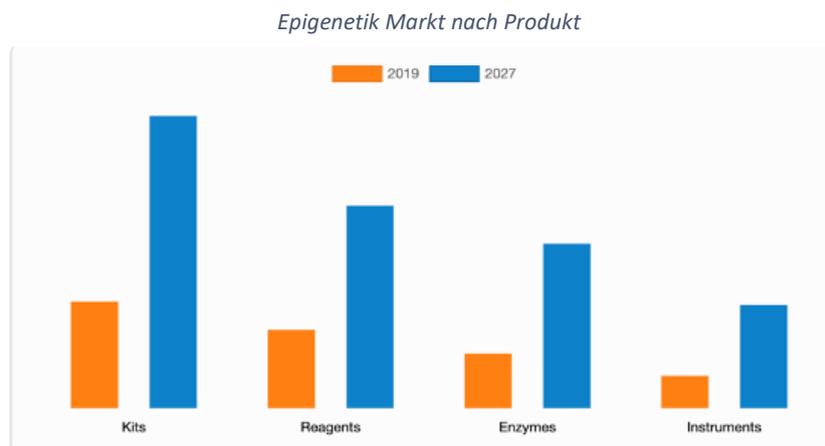
Um epigenetische Prozesse untersuchen zu können, werden Testkits, Reagenzien und genetische Sequenzierung benötigt. Da das Verständnis der Rolle epigenetischer Veränderungen bei verschiedenen Krankheitszuständen wächst, steigt der Bedarf an qualitativ hochwertigen Reagenzien, die therapeutische Moleküle schnell identifizieren und validieren können.

Kits sind in der Lage Histon-Modifikationen (Acetylierung und Deacetylierung), DNA-Methylierung und Veränderungen in den Wechselwirkungen zwischen Proteinen und Nukleinsäuren (DNA und RNA) zu identifizieren. Die Kits enthalten jeweils ein detailliertes Protokoll und liefern schnelle und zuverlässige Ergebnisse.

DNA-Sequenzierung bedeutet, die Reihenfolge der vier chemischen Bausteine - "Basen" genannt - zu bestimmen, aus denen das DNA-Molekül besteht. Die Sequenz gibt den Wissenschaftlern Auskunft über die Art der genetischen Information, die in einem bestimmten DNA-Abschnitt enthalten ist. Wichtig ist, dass die Sequenzdaten Veränderungen in einem Gen aufzeigen können, die möglicherweise eine Krankheit verursachen.

Da die Forschung im Bereich der Epigenetik noch am Anfang steht, werden die Ressourcen zur

Durchführung der Untersuchungen in den nächsten Jahren sehr gefragt sein. Laut einer neuen Studie von Grand View Research Inc. wird die Größe des globalen Epigenetik-Marktes bis 2025 voraussichtlich 22,05 Mrd. USD erreichen und im Prognosezeitraum mit einer CAGR von 19,7 % wachsen. Das stetig steigende Vorkommen von Krebs und anderen Krankheiten weltweit wird voraussichtlich den Markt während des Prognosezeitraums vorantreiben. Die untenstehende Statistik zeigt, dass innerhalb dieses Marktes Kits und Reagenzien den Großteil des Umsatzes ausmachen.



Epigenetics Market von AlliedMarketResearch.

PerkinElmer (WKN: 850943 | ISIN: US7140461093)

Der amerikanische Weltkonzern hat sich auf die Geschäftsbereiche Diagnostik, Life-Science-Forschung, Lebensmittel-, Umwelt- und Industrietests konzentriert. Ihre Epigenetik-Lösungen umfassen Kits und ein breites Portfolio an hochwertigen Reagenzien.

Illumina (WKN: 927079 | ISIN: US4523271090)

Das Unternehmen ist ein führender Entwickler, Hersteller und Vermarkter von Life-Science-Tools und integrierten Systemen für die groß angelegte Analyse von genetischer Variation und Funktion. Sie stellen auch genetische Kits und Reagenzien her. Ihre Kernkompetenz liegt jedoch in der genetischen Sequenzierung, wo sie mit 71 % Marktanteil die globalen Marktführer sind.

Twist Biosciences (WKN: A2N7L2 | ISIN: US90184D1000)

Das Unternehmen für synthetische Biologie und Genomik hat eine disruptive Plattform für die DNA-Synthese entwickelt, mit der das Engineering der Biologie industrialisiert werden soll. Twist nutzt seine einzigartige Technologie für die Herstellung einer Vielzahl von Produkten auf Grundlage synthetischer DNA, darunter synthetische Gene, Tools für die Vorbereitung von Sequenzierungen der nächsten Generation und Antikörperbibliotheken für die Erforschung und Entwicklung von Medikamenten.

NUTRIGENOMIK

Neben der Diagnostik und Therapie von Krankheiten und genetischen Fehlern gibt es noch den Bereich der Ernährung als Teil der Präventionsmöglichkeiten. Dieser ist ebenfalls dabei sich stetig weiterzuentwickeln. Wir wissen seit vielen Jahren, dass die Ernährung eine sehr wichtige Rolle für unsere Gesundheit spielt. Schon heute sehen wir den Trend zu neuen Ernährungsformen durch vegane Ernährung, Fleisch- und Milchersatz. Es wird immer deutlicher, dass viele unserer traditionellen Ernährungsgewohnheiten nicht gesund sind und zu einer erhöhten Rate an Krankheiten führen können. Doch erst seit kurzem wurden die epigenetischen Aktivitäten in diesem Zusammenhang entdeckt. Nutrigenomik ist die Wissenschaft über die Auswirkungen von Nahrungsmitteln und Nahrungsbestandteilen auf die Genexpression und darüber, wie genetische Variationen die Ernährungsumgebung beeinflussen. Sie konzentriert sich auf die Interaktion zwischen Nährstoffen und diätetischen Bioaktivstoffen mit dem Genom auf molekularer Ebene. Dies hilft uns zu verstehen, wie spezifische Nährstoffe oder Ernährungsregime die mensch-

liche Gesundheit beeinflussen können. Ein typisches Beispiel ist das Rauchen. Es wurde festgestellt, dass Rauchen auch bestimmte Aspekte unserer DNA deaktiviert. Auf der anderen Seite enthalten einige Lebensmittel wie Milchprodukte Probiotika, die einen positiven Einfluss auf die Aktivierung unserer DNA haben können.

Der Marktforscher Industryarc prognostiziert, dass der Bereich Nutrigenomik bis 2025 eine Marktgröße von \$ 826,4 Millionen erreichen wird. Dies entspricht einer Wachstumsrate (CAGR) von 15,35% während des Prognosezeitraums 2020-2025. Die steigende Bedeutung nährstoffreicher Lebensmittel bei der Vorbeugung von Fettleibigkeit, verschiedene Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Mangelernährung wird das Marktwachstum in den kommenden Jahren weiter vorantreiben. Ebenso ist die Krebsforschung auf Basis der individuellen Ernährung im Aufwind, da viele Wissenschaftler darauf hinweisen, dass eine Ernährungsregulierung die Anfälligkeit für Krebs reduzieren kann. Da die Forschung im Bereich Nutrigenomik noch in den Startlöchern steht, ist unklar, welche Nährstoffe oder

Mikronährstoffe genau eine positive Wirkung haben. Daher ist es wichtig, Unternehmen zu identifizieren, die aktiv auf diesem Gebiet forschen und ein breites Portfolio an Probiotika und

Enzymen bereitstellen. Sie können somit schneller auf zukünftige Erkenntnisse reagieren und haben die Kapazität, die benötigten Substanzen zu liefern.

BioGaia (WKN: 914755 | ISIN: SE0000470395)

Das schwedische Gesundheitsunternehmen ist seit mehr als 30 Jahren weltweit führend bei Nahrungsergänzungsmitteln mit Probiotika. Die Produkte von BioGaia enthalten ein probiotisches Bakterium, das den guten Mikroorganismen hilft, ein natürliches Gleichgewicht im Darm wiederherzustellen. Das Bakterium ist eines der wenigen, welches sich mit dem Menschen entwickelt hat und sich deshalb auf natürliche Weise stark an uns angepasst hat.

CHR Hansen (WKN: A1CZWD | ISIN: DK0060227585)

Das globale Biotechnologie-Unternehmen mit Sitz in Dänemark entwickelt natürliche Lösungen für die Lebensmittel-, Getränke-, Ernährungs-, Pharma- und Agrarindustrie. Zudem bietet es Lebensmittelkulturen, Probiotika, Enzyme und natürliche Farbstoffe an. Im Jahr 2019 wurde Chr. Hansen als das nachhaltigste Unternehmen der Welt eingestuft.

BIOSIMULATION

Biosimulation ist eine computer-gestützte mathematische Simulation biologischer Prozesse und Systeme. Das Ziel von Biosimulationen ist es, die modellbasierte Vorhersage des Verhaltens und der Dynamik biologischer Systeme zu simulieren. Ein Beispiel dafür ist die Reaktion eines Organs oder einer einzelnen Zelle auf eine Chemikalie.

Die Biosimulation trägt dazu bei, bessere Einblicke in den Mechanismus der Arzneimittelresistenz zu gewinnen. Zudem dient sie der Identifizierung von Therapien mit hoher Wirksamkeit und

geringerer Anfälligkeit für Arzneimittelresistenz. Die klinische Dringlichkeit, hochwirksame Medikamente zu entwickeln, spielt eine entscheidende Rolle für das Wachstum in diesem Markt. Die Biosimulation wird zudem zunehmend in der Simulationsmodellierung von Diabetes eingesetzt.

Die gesamte globale Marktgröße der Biosimulation machte im Jahr 2020 rund \$ 4 Milliarden aus. Bis 2028 ist ein Wachstum bis zu \$ 9 Milliarden mit einer entsprechenden CAGR von 11% zu erwarten. Die zunehmenden

Investitionen in R&D (Research and Development) im Bereich der Biosimulation haben das Marktwachstum stark gefördert. Durch den Einsatz dieser „Biosimulations-Software“ sind die Kosten bei der Herstellung von Medikamenten erheblich gesunken. Computergestützte Verfahren werden nicht nur

im Zusammenhang mit KI (Künstliche Intelligenz) bei der Medikamentenentwicklung eingesetzt, sondern auch in der Diagnostik. Es konnten beispielsweise gute Ergebnisse bei dem Versuch, Darmkrebs allein anhand von Blutproben zu erkennen (und nicht durch die aufwändigere Darmspiegelung), erzielt werden.

Schrödinger (WKN: A2PY7M | ISIN: US80810D1037)

Das Unternehmen ist wissenschaftlich führend in der Entwicklung modernster chemischer Simulationssoftware für den Einsatz in der Pharma-, Biotechnologie- und Materialforschung. Sie haben eine physikbasierte Berechnungsplattform entwickelt, welche die Entdeckung von hochwertigen Molekülen für die Medikamentenentwicklung und Materialanwendungen schneller als mit traditionellen Methoden, zu geringeren Kosten und mit einer höheren Erfolgswahrscheinlichkeit bewerkstelligt.

Certara (WKN: A2QJL8 | ISIN: US15687V1098)

Die Firma nutzt seine Biosimulations-Software und -Technologie, um virtuelle Studien mit virtuellen Patienten durchzuführen. Diese soll vorhersagen, wie sich Medikamente in verschiedenen Individuen verhalten und dadurch die traditionelle Arzneimittelforschung und -entwicklung verändern. Die integrierte, durchgängige Plattform von Certara wird von mehr als 1.600 biopharmazeutischen Unternehmen und akademischen Einrichtungen in 60 Ländern genutzt.

RNA TECHNOLOGIE

Die RNA unterstützt die DNA, da sie als eine Art Kurier fungiert. Sie spielt eine wichtige Rolle bei der Proteinsynthese, da die DNA die Ribosomen, an denen die Proteine entstehen, nicht selbst erreichen kann. Diese Funktionsvariante der RNA wird mRNA (Messenger-RNA) genannt und transportiert eine Nachricht von der DNA zum Ribosom, um Anweisungen zu geben, welche Proteine herzustellen sind. Außerdem kann die RNA Gene an-

und abschalten, chemische Reaktionen unterstützen, oder andere RNAs in Scheiben schneiden, indem sie Aminosäuren transportiert und miteinander verknüpft. Diese Technologie kann für Impfstoffe oder andere Medikamente sehr hilfreich sein, da Wissenschaftler RNA-Anweisungen künstlich herstellen können. Der Körper reagiert auf diese Anweisungen und produziert daraufhin die gewünschten Proteine.

Messenger-RNA ist ein einsträngiges RNA-Molekül, das der genetischen Sequenz eines Gens entspricht und von einem Ribosom bei der Synthese eines Proteins abgelesen wird. Zellen verwenden mRNA, um die statischen Gene der DNA in dynamische Proteine zu übersetzen, die an jeder Körperfunktion beteiligt sind. Nachdem das Proteinstück hergestellt wurde, baut die Zelle die Anweisungen ab und entsorgt sie. Unser Immunsystem erkennt, dass das Protein nicht in unseren Körper gehört und beginnt, eine Immunantwort aufzubauen und Antikörper zu bilden.

Laut Businesswire können die mRNA-Impfstoffe und Therapeutika eine Marktgröße von \$2,9 Mrd. bis zum Jahr 2026 erreichen. Dies entspricht einer CAGR von 28,5 % während des Prognosezeitraums (2020-2026). Aktuell gibt es aufgrund der COVID-19-Pandemie zahlreiche forschende Unternehmen auf diesem Gebiet. Denn die Mehrzahl der Impfstoffe basiert auf der mRNA-Technologie. Dieser Anwendungsfall zeigt, wie vielversprechend die Technologie für die Bekämpfung von Krankheiten ist und sie wird auch in Zukunft ihre Relevanz beibehalten.

Moderna (WKN: A2N9D9 | ISIN: US60770K1079)

Der US-Konzern ist Vorreiter einer neuen Klasse von Medikamenten, die aus Messenger-RNA, oder mRNA, hergestellt werden. Sie haben bewiesen, dass sie in der Lage sind, schnell hochwirksame Medikamente zu entwickeln, wie beispielsweise durch ihren Impfstoff gegen COVID-19. Außerdem hat Moderna Partnerschaften mit großen Pharmafirmen, wie Merck und AstraZeneca gebildet, um Medikamente in verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel Krebs zu entwickeln.

BioNTech (WKN: A2PSR2 | ISIN: US09075V1026)

Die Biontech SE ist ein seit Ende 2019 börsennotiertes deutsches Biotechnologieunternehmen mit Sitz in Mainz. Es hat sich auf die Entwicklung und Herstellung von aktiven Immuntherapien für einen patientenspezifischen Ansatz zur Behandlung von Krebs und anderen schweren Erkrankungen fokussiert. Ab Anfang 2020 entwickelte Biontech den Impfstoff Comirnaty gegen das humane Coronavirus SARS-CoV-2, der in Werken von Pfizer für den weltweiten Bedarf konfektioniert wird. Es ist das erste zugelassene Produkt des Unternehmens; rund 20 potenzielle Medikamente seien in der Entwicklungsphase.

Fazit

Die Bereiche Genomik und Epigenetik sind hochkomplexe Themen der Biologie. In diesem Bericht wurde nur ein Bruchteil der Theorie erläutert und zum besseren Verständnis sehr vereinfacht dargestellt. Genauso sind die einzelnen Anwendungsbereiche und Produkte deutlich komplizierter. Auch wenn bereits viele Forschungen zu dem Thema gemacht wurden, steckt das Verständnis epigenetischer Wirkstoffe noch in den Startlöchern. Hinzu kommt, dass die meisten Entwicklungen in der Medizintechnik Jahre, wenn nicht Jahrzehnte dauern und zunächst viele Testphasen durchlaufen müssen, um sich als erfolgreich – oder auch weniger erfolgreich - zu erweisen.

Durch die langen Testphasen und gesetzlichen Hürden, die sich medizinische Produkte stellen müssen, sollten sich Investoren, die auf kurzfristige Gewinne aus sind, anderweitig umsehen. Für alle anderen mit einem langen Atem kann dieser Bereich sehr spannend sein und dauerhaft Erfolg bringen. Allerdings sollte man sich dabei an Unternehmen orientieren, die ein breites Produktportfolio haben und nicht vom finanziellen Erfolg einer Handvoll Produkte abhängig sind. Diese Unternehmen haben auf lange Sicht die höchsten Erfolgchancen und laufen nicht Gefahr, insolvent zu gehen. Außerdem ist das Verständnis vieler Bereiche noch sehr eingeschränkt und viele Forschungen stehen noch am

Anfang, sodass die meisten kleineren Unternehmen auf diesem Gebiet mit erheblichem Risiko behaftet sind. Die großen bekannteren Unternehmen, wie beispielsweise Illumina, Thermo Fisher und Roche sind alle breit im Gesundheitstechno-logiesektor aufgestellt und sind daher entsprechend risikoärmer.

Trotzdem ist das Potential der Forschung über die Epigenetik und die daraus folgenden medizinischen Möglichkeiten enorm. Wie in diesem Bericht erläutert, gibt es unzählige Anwendungsgebiete und medizinische Bereiche, die von epigenetischen Erkenntnissen profitieren können. Vor allem die Krebsforschung, bei der es eine globale Nachfrage nach neuen Therapie-, Diagnose- und Präventionsmöglichkeiten gibt, könnte dadurch viele Fortschritte in naher Zukunft erlangen. Doch genauso spielt die Epigenetik auch in der aktuellen Covid-19 Pandemie eine wichtige Rolle bei dem Verständnis und der Behandlung des Virus. Allgemein ist das Forschungsgebiet enorm wichtig für die Menschheit, um langfristig seltene und tödliche Krankheiten behandeln zu können. Die Themen Epigenetik und Genomik werden daher in Zukunft relevant bleiben, durch neue Forschungen im stetigen Wandel sein und unser aller Leben beeinflussen. Sie sollten daher von Investoren im Auge behalten werden.

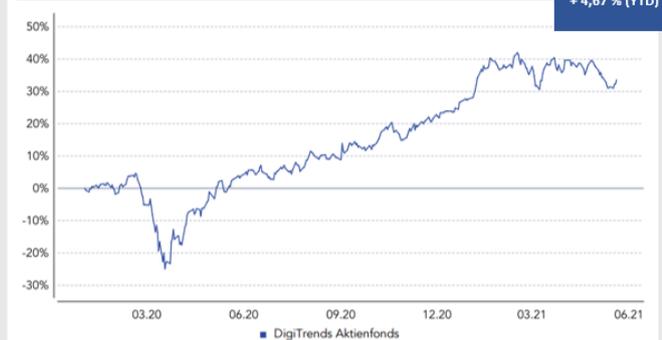
Über die FV Frankfurter Vermögen AG

Die Frankfurter Vermögen AG ist eine inhabergeführte Vermögensverwaltung mit langjähriger Erfahrung als Fondsmanager mit Standorten in Bad Homburg und Königstein im Taunus.

Neben Privatmandaten werden drei Fonds verwaltet: Dem DUI Wertefinder ([DE000A2PMX85](#)), dem DigiTrends Aktienfonds ([DE000A2PWS72](#)) und dem FV Fremdwährungsanleihen-Fonds ([DE000A2PS2W4](#)). Das Know-how aus der jahrzehntelangen tiefen Erfahrung und das kreative Denken der jungen Nachwuchsmanager zeichnet das Team aus. So können Trends, wie zum Beispiel Epigenetik, aber auch andere Schlüsseltechnologien, wie Wasserstoff oder Künstliche Intelligenz, rechtzeitig erkannt werden. Die Frankfurter Vermögen setzt mit interner Recherche und daraus resultierenden Studien gezielt auf solche zukunftsorientierten Trends und bindet diese Spezialthemen in ihre Anlagestrategien mit ein.

DigiTrends Aktienfonds - E

ISIN	DE000A2PWS72
WKN	A2PWS7
Fondsdomizil	Deutschland
Ertragsverwendung	ausschüttend
Max. Ausgabeaufschlag	5 %
Bestandsprovision	0,4 % p.a.
Rendite seit Auflage (01.01.20)	33,46 %
Volatilität (1 Jahr)	13,60 %



Ansprechpersonen



Jürgen Brückner

Portfoliomanager und
Technologieexperte

+49 6172-94595-66
juergen.brueckner@frankfurter-vermoegen.com

Uwe Eilers

Vorstand und
Kundenbetreuer

+49 6174-95594-11
u.eilers@frankfurter-vermoegen.com



Bei diesem Dokument handelt es sich um eine Werbemitteilung der FV Frankfurter Vermögen AG. Es stellt keine Finanzanalyse im Sinne des § 34 b WpHG, keine Anlageberatung, Anlageempfehlung oder Aufforderung zum Kauf von Finanzinstrumenten dar. Es ersetzt außerdem keine rechtliche, steuerliche oder finanzielle Beratung. Die in diesem Dokument enthaltenen Aussagen basieren entweder auf den eigenen oder allgemeinzugänglichen Quellen Dritter und berücksichtigen den Stand zum Datum der Berichtserstellung. Nachträglich eintretende Änderungen können nicht berücksichtigt werden. Die gemachten Angaben wurden nicht durch eine außenstehende Partei, insbesondere eine unabhängige Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, geprüft.