



**LOEWE**

## Bericht: Zahlen und Fakten

20  
21

Hessisches Ministerium  
für Wissenschaft und Kunst



**LOEWE**

Exzellente Forschung für  
Hessens Zukunft

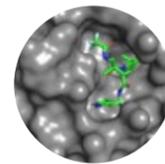
## Bericht: Zahlen und Fakten 2021

vorgelegt vom  
Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst  
in Zusammenarbeit mit der  
HA Hessen Agentur GmbH

Wiesbaden, November 2022

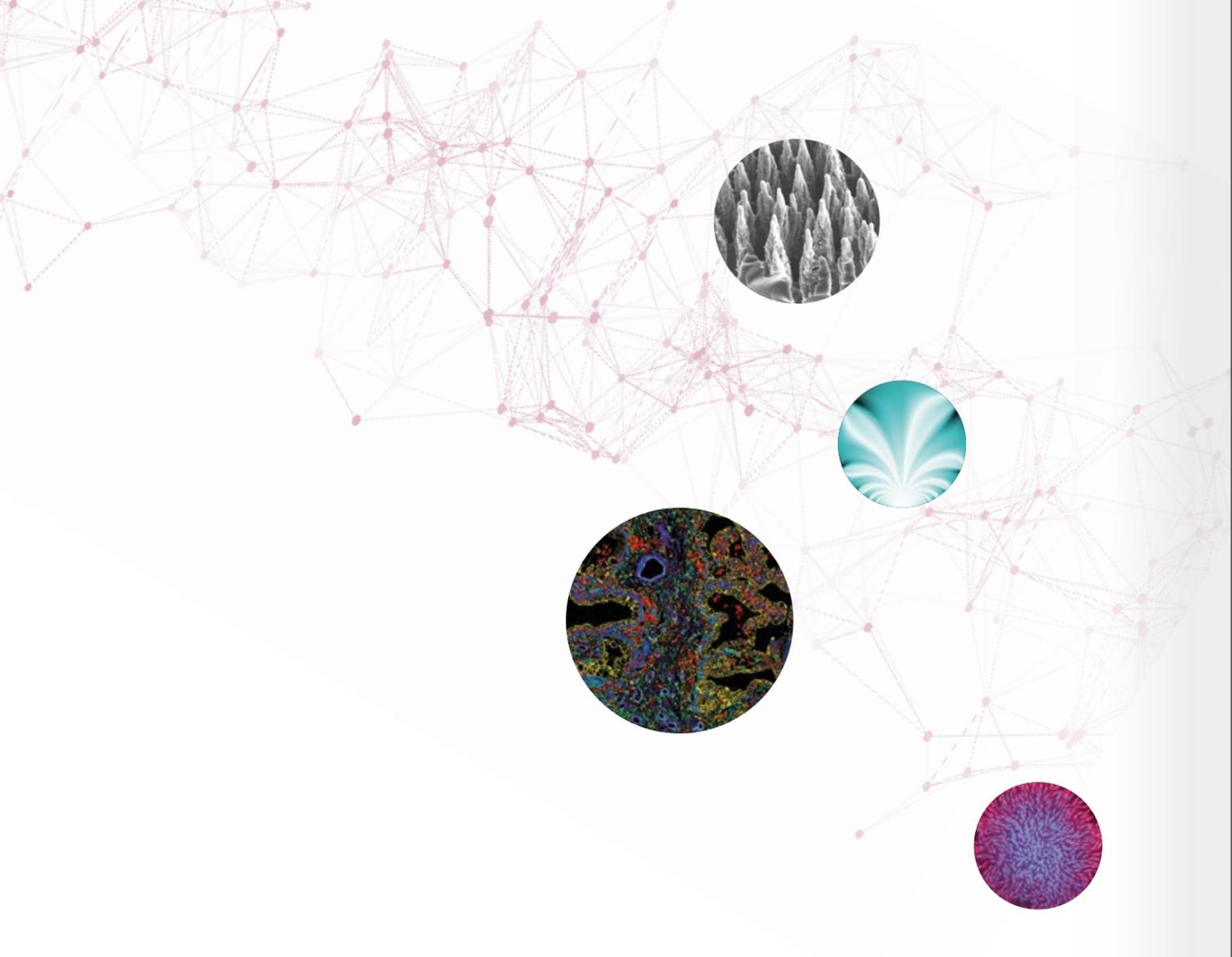
## Grafik- und Tabellenverzeichnis

<b>G1</b>	LOEWE-Zentren der 1. bis 13. Förderstaffel nach Fächergruppen	8
<b>G2</b>	LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 1 nach Empfängern	9
<b>G3</b>	Drittmittelbewilligungen der Förderlinie 1 nach Staffeln seit Förderbeginn bis 2021	10
<b>G4</b>	Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten der Förderlinie 1 in der 1. bis 13. Förderstaffel nach Personenkategorie und Finanzierung 2021	11
<b>G5</b>	Förderlinie 1 – LOEWE-Zentren	11
<b>G6</b>	LOEWE-Schwerpunkte der 1. bis 13. Förderstaffel nach Fächergruppen	29
<b>G7</b>	LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 2 nach Empfängern	30
<b>G8</b>	Drittmittelbewilligungen der Förderlinie 2 nach Staffeln seit Förderbeginn bis 2021	31
<b>G9</b>	Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten der Förderlinie 2 in der 1. bis 13. Förderstaffel nach Personenkategorie und Finanzierung 2021	32
<b>G10</b>	Förderlinie 2 – LOEWE-Schwerpunkte	32
<b>G11</b>	Kofinanzierung aller Projekte und Bewilligungssummen je Projektpartnerkategorie	86
<b>G12</b>	Fördervolumina der Förderlinie 3 in den verschiedenen Technologiebereichen	87
<b>G13</b>	Förderlinie 3 – LOEWE-KMU	89
<b>G14</b>	Förderlinie 4a – LOEWE-Spitzen-Professuren	123
<b>G15</b>	Anteile der geförderten LOEWE-Explorationsprojekte nach Fächergruppen 2021	131
<b>G16</b>	Organisatorischer Rahmen	148
<b>T1</b>	Geförderte laufende LOEWE-Projekte in der Förderlinie 1	7
<b>T2</b>	LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 1 nach Empfängern	8
<b>T3</b>	Geförderte laufende LOEWE-Projekte in der Förderlinie 2	26
<b>T4</b>	LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 2 nach Empfängern	28
<b>T5</b>	Fördersummen und Eigenanteile der Förderlinie 3 von 2008 – 2023	88
<b>T6</b>	Geförderte LOEWE-Projekte in der Förderlinie 4a	122
<b>T7</b>	LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 4a nach Empfängern	123
<b>T8</b>	Geförderte LOEWE-Projekte in der Förderlinie 5	130
<b>T9</b>	LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 5 nach Empfängern	131
<b>T10</b>	LOEWE-Budget 2021 – Ausgabenverteilung	142
<b>K1</b>	Anteilige Bewilligungssummen LOEWE-Projekte (Zentren, Schwerpunkte, Professuren und Exploration) nach Landkreisen und kreisfreien Städten 2008 bis 2021	152
<b>K2</b>	Anteilige Bewilligungssummen LOEWE-Projekte (Zentren, Schwerpunkte, Professuren und Exploration) nach Hochschulen und F&E-Einrichtungen 2008 bis 2021	153
<b>K3</b>	Anteilige Bewilligungssummen LOEWE-KMU-Verbundvorhaben (LOEWE-Förderlinie 3) nach Landkreisen und kreisfreien Städten (Stand: Ende 2021)	154



# Inhalt

<b>1 LOEWE-Zentren</b>	<b>5</b>
1.1 Übersicht	7
1.2 Laufende Förderungen	12
<b>2 LOEWE-Schwerpunkte</b>	<b>25</b>
2.1 Übersicht	26
2.2 Laufende Förderungen	33
<b>3 LOEWE-KMU</b>	<b>85</b>
3.1 Übersicht	86
3.2 Laufende Förderungen	90
<b>4 LOEWE-Professuren</b>	<b>121</b>
4.1 Übersicht	122
4.2 Laufende Förderungen LOEWE-Spitzen-Professuren	124
<b>5 LOEWE-Exploration</b>	<b>129</b>
5.1 Übersicht	130
5.2 Laufende Förderungen	132
<b>6 LOEWE-Programmatik</b>	<b>141</b>
6.1 Grundsätze, Ziele und Durchführung	143
6.2 Auswahlverfahren und Förderentscheidungen	144
6.3 Gremien	145
6.4 Administration	149
6.5 Datengrundlage/Statistik	150
<b>7 Abgeschlossene LOEWE-Projekte</b>	<b>155</b>
7.1 LOEWE-Zentren 1. – 8. Förderstaffel	156
7.2 LOEWE-Schwerpunkte 1. – 8. Förderstaffel	161
7.3 LOEWE-Förderlinie 3 (KMU-Verbundvorhaben)	177
Abkürzungsverzeichnis	198
Impressum	200



# 1 LOEWE-Zentren

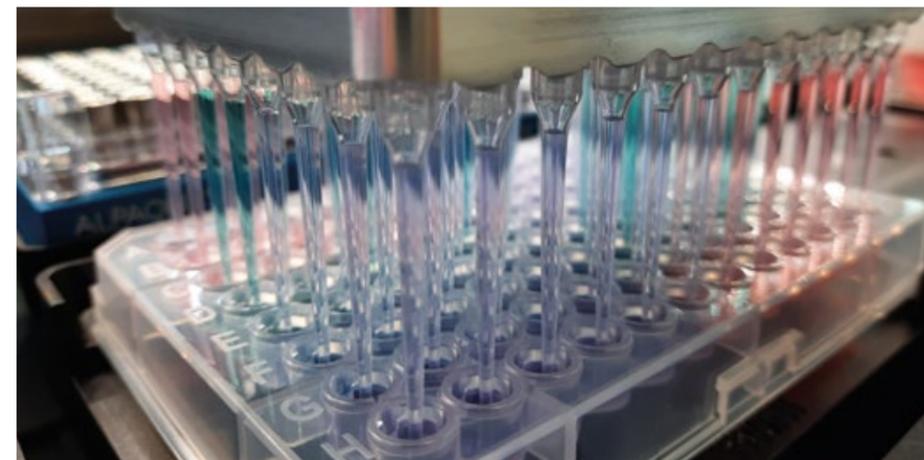
# 1 LOEWE-Zentren

In der Förderlinie 1: LOEWE-Zentren sollen bereits etablierte, dritt-mittelstarke Forschungsverbände an Hochschulen und außer-universitären Forschungseinrichtungen in für Hessen bedeutsamen Themenfeldern aufgegriffen und zu international sichtbaren und konkurrenzfähigen Forschungskomplexen weiterentwickelt werden.

**B**ei einem Zentrum handelt es sich um einen wissenschaftlichen Verbund mit deutlich erkennbarer kritischer Masse aus Hochschulen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen und unter Umständen Partnern aus der Wirtschaft. Zielgruppe sind etablierte Forschungsverbände an hessischen Hochschulen, zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Hessen oder an außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Hessen.

Die LOEWE-Förderung soll es den antragstellenden Einrichtungen ermöglichen, ihre Profilbildungsstrategien umzusetzen. Fördervoraussetzung ist die Einbettung des beantragten Vorhabens in die langfristigen strategischen Entwicklungsplanungen der beteiligten Hochschulen. LOEWE-Zentren sollen so konzipiert sein, dass sie nach dem Auslaufen der Landesförderung durch die beteiligten Einrichtungen mit Eigenmitteln weitergeführt werden. Alternativ können Teile von Zentren in den beteiligten Hochschulen weitergeführt werden, während andere Teile verstetigt werden durch Überführung in die gemeinsame Bund-Länder-Finanzierung.

**DRUID:** Wie kommt man an Wurmparasiten für die tägliche Forschung? Simone Häberlein und Mitarbeitende züchten Wasserschnecken, die als Zwischenwirte für die Parasiten dienen, in labor-eigenen Aquarien. Die gewonnenen Würmer dienen dann als Forschungsgegenstand für die Entwicklung neuer Therapiemöglichkeiten. © LOEWE-Zentrum DRUID



**TBG:** Der 2021 in Betrieb genommene industrielle Pipettierroboter beschleunigt die Laborroutinearbeit des TBG-Laborzentrums und ermöglicht die effiziente Durchführung von DNA- und RNA-Extraktionen mit hohem Proben-Durchsatz, Polymerasekettenreaktionen (PCR) und Bibliotheksvorbereitungen für Next Generation Sequencing. © Damian Baranski, SGN

## 1.1 Übersicht

Im Rahmen der Förderlinie 1 (LOEWE-Zentren), die in unregelmäßigen Abständen ausgeschrieben wurde, erhielten seit Projektbeginn 2008 bis einschließlich 2021 insgesamt 15 Verbände eine Förderung.

**T 1: Geförderte laufende\* LOEWE-Projekte in der Förderlinie 1**

Projekt	Federführende Einrichtung	Kooperationspartner	Staffel	Laufzeit	Status 2021	Gesamtförderung in Euro
ZIB – Insektenbiotechnologie und Bioressourcen	Justus-Liebig-Universität Gießen	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME); Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen	3	2014 – 2022	⚙️	41.801.780
DRUID – Novel Drug Targets against Poverty-Related and Neglected Tropical Infectious Diseases	Philipps-Universität Marburg	Justus-Liebig-Universität Gießen; Goethe-Universität Frankfurt am Main; Paul-Ehrlich-Institut, Langen; Technische Hochschule Mittelhessen; Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie	10	2018 – 2024	⚙️	35.005.076
TBG – Translationale Biodiversitätsgenomik	Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main	Goethe-Universität Frankfurt am Main; Justus-Liebig-Universität Gießen; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME); Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie (ITMP); Max-Planck-Institut für Terrestrische Mikrobiologie	10	2018 – 2024	⚙️	33.197.125
FCI – Frankfurt Cancer Institute Molekulare Mechanismen der Therapieantwort bei Tumorerkrankungen und Entwicklung individueller Tumorthérapien	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Georg-Speyer-Haus, Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim; Paul-Ehrlich-Institut, Langen	11	2019 – 2023	▲	23.587.056
emergenCITY: The Emergency Responsive Digital City – Die Resiliente Digitale Stadt	Technische Universität Darmstadt	Universität Kassel; Philipps-Universität Marburg	12	2020 – 2023	▲	17.417.100

⚙️ Betriebsphase ▲ Aufbauphase

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

\* Hinweis: Geförderte abgeschlossene LOEWE-Zentren siehe 7.1 (S.156 ff.).

## Bewilligte LOEWE-Fördermittel

T2: LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 1 nach Empfänger  
Bewilligungen nach Staffeln angegeben in Tausend Euro

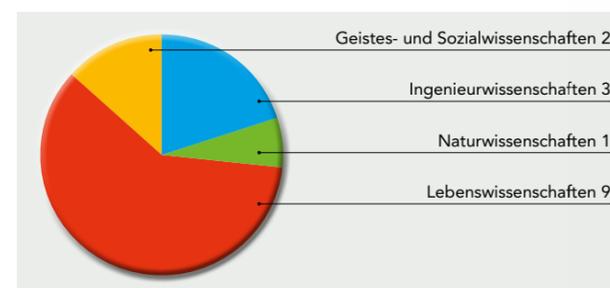
Empfänger	Staffel 1	Staffel 2	Staffel 3	Staffel 4	Staffel 5	Staffel 10	Staffel 11	Staffel 12	2008–2023
Goethe-Universität Frankfurt am Main	31.636,4		29.167,5	6.294,6	11.469,9	8.978,5	14.357,1		101.904,0
Technische Universität Darmstadt	48.268,7							15.813,7	64.082,4
Philipps-Universität Marburg	48.427,2					9.999,9		830,4	59.257,5
Justus-Liebig-Universität Gießen	3.986,4	17.737,6	5.098,8			17.485,6			44.308,4
Universität Kassel								772,9	772,9
Universitäten insgesamt	132.318,6	17.737,6	34.266,3	6.294,6	11.469,9	36.464,0	14.357,1	17.417,1	270.325,3
Technische Hochschule Mittelhessen			6.125,0 €				1.134,7 €		7.259,8
Hochschule Darmstadt	3.335,0 €								3.335,0
HAW insgesamt	3.335,0	0,0	6.125,0	0,0	0,0	1.134,7	0,0	0,0	10.594,8
Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim		5.949,6	3.470,3	387,0			600,0		10.406,8
Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg		7.559,7				223,3			7.783,1
Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt am Main	7.272,9								7.272,9
Center for Financial Studies, Frankfurt am Main					21.507,2				21.507,2
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF), Darmstadt	19.734,8								19.734,8
Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT), Darmstadt	12.835,7								12.835,7
Fraunhofer-Projektgruppe Bioressourcen, Gießen			30.577,9			1.078,6			31.656,5
Fraunhofer-Projektgruppe Translationale Medizin und Pharmakologie (TMP), Frankfurt am Main				32.574,7		1.433,3			34.008,0
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt am Main	16.342,8								16.342,8
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main	47.479,9					24.182,2			71.662,1
Georg-Speyer-Haus, Frankfurt am Main			5.521,9				8.030,0		13.551,9
Sigmund-Freud-Institut, Frankfurt am Main	943,6								943,6
Paul-Ehrlich-Institut, Langen			2.259,5			3.686,0	600,0		6.545,5
Außeruniversitäre Einrichtungen insgesamt	104.609,7	13.509,3	41.829,5	32.961,7	21.507,2	30.603,4	9.230,0	0,0	254.250,8
insgesamt	240.263,3	31.246,9	82.220,9	39.256,3	32.977,1	68.202,2	23.587,1	17.417,1	535.170,8

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

Die LOEWE-Zentren werden getragen von fünf Universitäten, zwei HAW und 13 außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Mit den Bewilligungsbescheiden wurden LOEWE-Mittel zur Projektfinanzierung in Höhe von insgesamt rund 535,2 Mio. Euro als Globalbudgets für die Haushaltsjahre 2008 bis 2024 zur Verfügung gestellt. Zusätzlich zu dieser Projektfinanzierung wurden im Zusammenhang mit den sechs LOEWE-Zentren AdRIA, BiK-F, CASED, HIC for FAIR, TMP und TBG insgesamt rund 82,9 Mio. Euro aus dem Programm heraus für die Realisierung von Baumaßnahmen bewilligt.

Neun LOEWE-Zentren sind in den Lebenswissenschaften verortet, drei in den Ingenieurwissenschaften, zwei in den Geistes- und Sozialwissenschaften und ein Zentrum in den Naturwissenschaften.

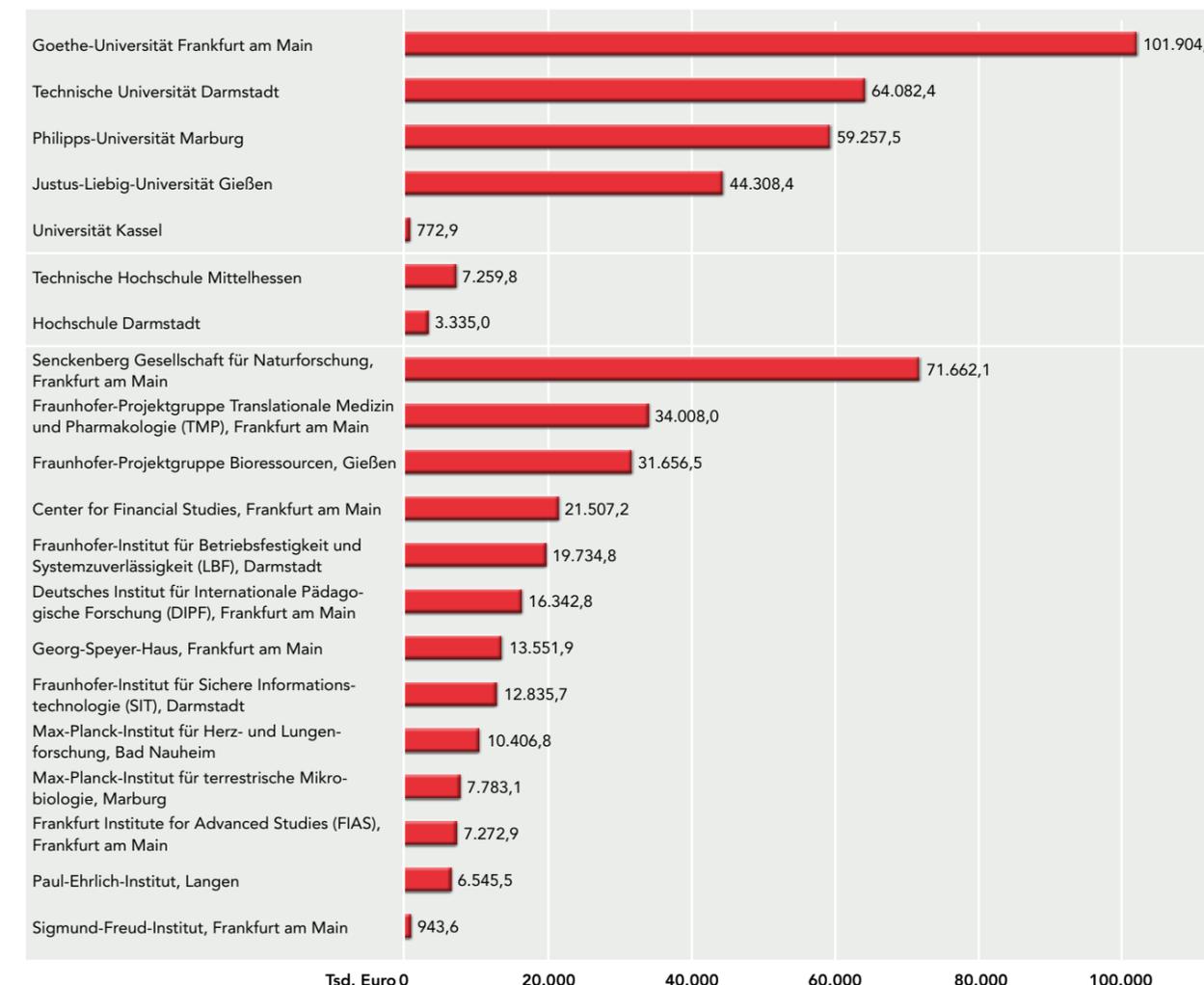
G1: LOEWE-Zentren der 1. bis 13. Förderstaffel nach Fächergruppen



Quelle: Erhebung 2022

In der Förderlinie 1 sind es die hessischen Universitäten, die den größten Teil der LOEWE-Mittel erhalten; ihnen wurden insgesamt 270,3 Mio. Euro LOEWE-Mittel für den Zeitraum 2008 bis 2023 bewilligt. Zwei HAW wurden rund 10,6 Mio. Euro zugesprochen. Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen warben durch die Federführung bei fünf LOEWE-Zentren und der Beteiligung an acht anderen Zentren insgesamt rund 254,3 Mio. Euro Projekt-mittel ein.

G2: LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 1 nach Empfänger



Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

## Wirkung der LOEWE-Zentren-Förderung

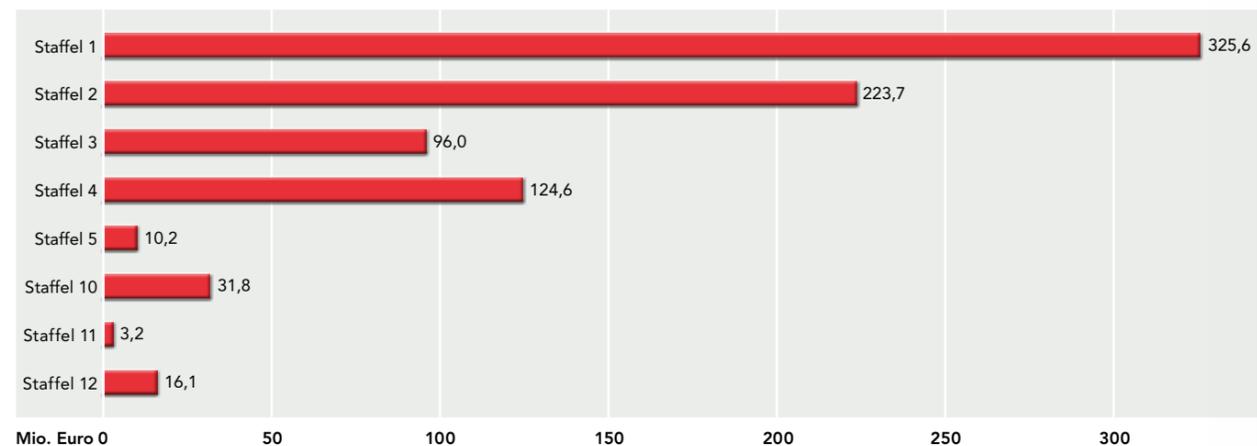
Drei LOEWE-Zentren in Frankfurt wurden bereits erfolgreich in die Leibniz-Gemeinschaft und damit in die gemeinsame institutionelle Forschungsförderung von Bund und Ländern überführt und durch die LOEWE-Förderung partizipiert Hessen nunmehr auch stärker an der Fraunhofer-Gesellschaft:

- **DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation** in Frankfurt – Institutserweiterung durch LOEWE-Zentrum IDeA (2014)
- **Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung** in Frankfurt – Institutserweiterung durch LOEWE-Zentrum BiK-F (2015)
- **Leibniz-Institut für Finanzmarktforschung SAFE** in Frankfurt – Gründung eigenständiges Leibniz-Institut aus dem LOEWE-Zentrum SAFE heraus (2020)
- Teile des LOEWE-Zentrums AdRIA wurden in das **Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** in Darmstadt überführt (2016)
- Das LOEWE-Zentrum CASED ging in das von Bund und Land gemeinsam geförderte Center for Research in

Security and Privacy **CRISP** ebenfalls in Darmstadt auf (2017). CRISP wurde mit Beginn des Jahres 2019 als Nationales Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit zu einem auf Dauer finanzierten Forschungszentrum der Fraunhofer-Gesellschaft ausgebaut und Ende 2019 in **ATHENE** umbenannt.

- Das LOEWE-Zentrum **CGT** konnte in ein universitäres Zentrum unter Einbeziehung der außeruniversitären Institute überführt werden, Teile des Zentrums sind seit 2012 Partner im DKTK und im DZHK.
- Im Zusammenhang mit dem LOEWE-Zentrum Insektenbiotechnologie & Bioressourcen ZIB befindet sich ein **Fraunhofer-Institut für Bioressourcen** am Standort Gießen im Aufbau.
- Angestoßen durch die LOEWE-Förderung konnte 2021 das erste Fraunhofer-Institut in Frankfurt gegründet werden. Plangemäß ist das LOEWE-Zentrum Translationale Medizin und Pharmakologie TMP zum 1. Januar 2021 in ein von Bund und Ländern gemeinsam finanziertes neues **Fraunhofer-Institut ITMP** in Frankfurt überführt worden.

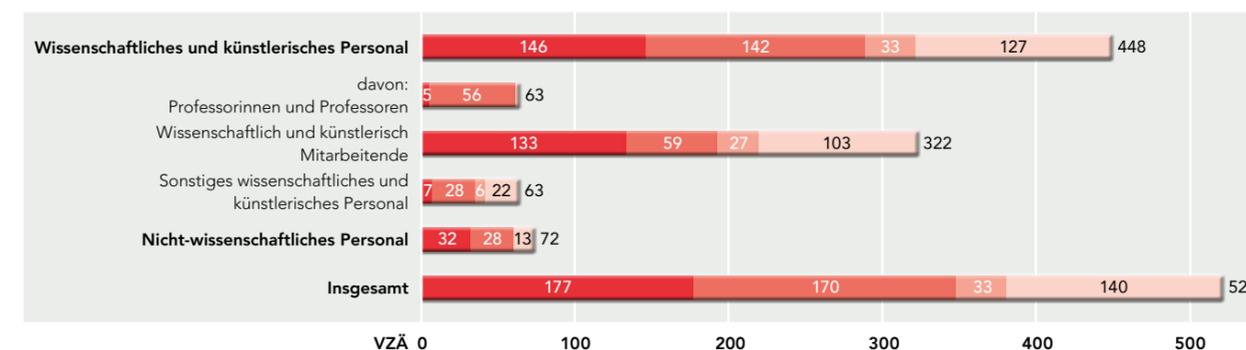
G3: Drittmittelbewilligungen der Förderlinie 1 nach Staffeln seit Förderbeginn bis 2021



Quelle: Erhebung 2022

Die LOEWE-Zentren konnten im Zeitraum 2008 bis 2021 Drittmittel mit Laufzeiten bis 2028 im Umfang von 831,3 Mio. Euro einwerben.

G4: Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten der Förderlinie 1 in der 1. bis 13. Förderstaffel nach Personenkategorie und Finanzierung 2021

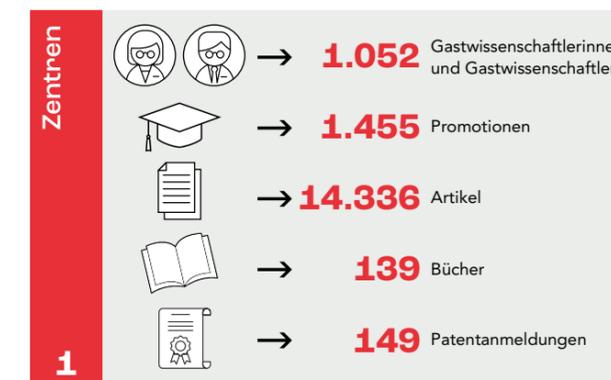


Quelle: Erhebung 2022  
Anmerkung: Die Angaben sind auf volle Vollzeitäquivalente gerundet. Aufgrund der Rundung kann es bei der Summenbildung zu Abweichungen kommen. Stichtag: 31.12.

Im Jahr 2021 waren insgesamt 520 Beschäftigte in den LOEWE-Zentren der 4. bis 12. Förderstaffel tätig (gemessen in VZÄ). Davon hatten 63 eine Professur inne, 322 waren wissenschaftlich und künstlerisch Mitarbeitende. 63 Beschäftigte zählten zum sonstigen wissenschaftlichen und künstlerischen Personal und 72 zum nicht-wissenschaftlichen Personal. Von den insgesamt 520 Beschäftigten wurden gut 34 % (177) durch LOEWE-Mittel, knapp 33 % (170) durch Grundmittel sowie institutionelle Mittel und die übrigen 173 (33 %) Beschäftigten durch Drittmittel und sonstige Mittel finanziert.

Es wurden im Rahmen von LOEWE-Zentren der 1. bis 13. Förderstaffel 1.455 Promotionsverfahren erfolgreich abgeschlossen. Im gleichen Zeitraum verzeichneten die LOEWE-Zentren insgesamt 149 Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) sowie beim Europäischen Patentamt (EPA). Seit dem jeweiligen Förderbeginn bis Ende 2021 veröffentlichten die LOEWE-Zentren über 14.300 Artikel und knapp 140 Bücher. ●

G5: Förderlinie 1 – LOEWE-Zentren



Quelle: Erhebung 2022



FCI: Dr. Lisa Sevenich und Dominic Mengen bei der Diskussion im Labor. © Uwe Dettmar

## 1.2 Laufende Förderungen

### LOEWE-Zentrum ZIB Insektenbiotechnologie und Bioressourcen

**ZIB** LOEWE Zentrum für  
Insektenbiotechnologie  
& Bioressourcen



Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, Institutsteil Bioressourcen, Gießen
Koordination	Prof. Dr. Andreas Vilcinskas, Justus-Liebig-Universität Gießen
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://insekten-biotechnologie.de/de/start.html">http://insekten-biotechnologie.de/de/start.html</a>

#### Ziele

##### Leitziele

- Aufbau des ersten Fraunhofer-Instituts in Mittelhessen.
- Etablierung des weltweit ersten akademischen Instituts für Insektenbiotechnologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Bündelung der gemeinsamen Forschungsprofile in den Lebenswissenschaften an der Justus-Liebig-Universität Gießen und an der Technischen Hochschule Mittelhessen.



**Bild 1:** Larven der Schwarzen Soldatenfliege in einer Fütterungsstudie – Auswirkungen biogener Reststoffströme auf das Larvengewicht bei gleicher Fütterungsdauer. © Fraunhofer IME, Désirée Schulz

##### Wissenschaftliche Ziele

- Weltweit führendes Forschungszentrum in der Insektenbiotechnologie.
- Erschließung von Bioressourcen (Organismen mit hoher Biodiversität) für die Bioökonomie.
- Entwicklung von Wirkstoffen aus Insekten oder von mit diesen assoziierten Mikroorganismen für Anwendungen in der Medizin, im Pflanzenschutz oder in der Industrie.
- Entwicklung nachhaltiger und umweltschonender Technologien für die Kontrolle von Schad- und Vektorinsekten.
- Insekten für die Biokonversion von organischen Nebenströmen und als alternative Proteinquelle.

##### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

- Dissertationspreis der JLU für Dr. Tim Lüddecke „How the integration of phylogenetics and venomology resolves persistent challenges in evolutionary systematics and toxinology – lessons from the spider kingdom“, eine Arbeit „die sich im besonderen Maße durch Interdisziplinarität und gesellschaftliche Relevanz auszeichnet“.
- Keratin-Verdau bei Kleidermotten-Raupen aufgeklärt.
- Erschließung von industriellen Nebenströmen wie Trester, Treber und Kakaoschalen als nachhaltiges Futter für die industrielle Zucht der Larven der Schwarzen Soldatenfliege als alternative Proteinquelle.
- Entwicklung von Virulenzblockern auf Basis des in Insekten entdeckten Metalloprotease-Inhibitors (IMPI), die spezifisch gegen Pseudolysin und Aureolysin wirken.
- Neue Targets und Formulierung für die Entwicklung der RNA-Interferenz als nachhaltige und umweltschonende Technologie zur Kontrolle von Schadinsekten in der Landwirtschaft.



**Bild 2:** Informationsbesuch über die neusten Entwicklungen der Forschung im Bereich der Bioressourcen der Ministerin für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Priska Hinz. © Fraunhofer IME, Désirée Schulz

**Bild 3:** Bundesministerin Klöckner überreicht Förderurkunde an das Fraunhofer IME. © BMEL/Photothek/Schmitz



##### Wichtige Kooperationen

- Technische Hochschule Mittelhessen, LOEWE-ZIB im Bereich Insektenbiotechnologie, Graduiertenausbildung, 2014 – 2022.
- Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum, LOEWE-Zentrum für Translationale Biodiversitätsgenomik, 2018 – 2021.
- Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena, im Bereich Antibiotika und Probiotika aus Insekten.
- Boehringer Ingelheim im Bereich Naturstoffforschung.
- Greenlight Bioscience Boston USA, Entwicklung von umweltschonenden und nachhaltigen Methoden im Pflanzenschutz mit der RNA-Interferenz, 2019 – 2022.
- Evonik in Hanau im Bereich industrielle Insektenzucht.

##### Personal und Organisation

- Aus der LOEWE-Förderung sowie weiteren Drittmitteln (inkl. Stipendien) und Eigenmitteln der beteiligten Hochschulen waren im Jahr 2021 sieben Professorinnen und Professoren, 28 Gruppenleitende und Post-Docs, 19 Doktorandinnen und Doktoranden, 21 wissenschaftliche Mitarbeitende und 14 nicht-wissenschaftliche Mitarbeitende im LOEWE-ZIB beschäftigt.

##### Verstetigungsziele

- Aufbau des Fraunhofer-Instituts für Bioressourcen in Gießen.
- Erfolgreicher Aufbau des ersten internationalen Masterstudiengangs „Insect Biotechnology and Bioresources“ sowie des Bachelorstudiengangs „Nachwachsende Rohstoffe und Bioressourcen“ an der Justus-Liebig-Universität Gießen. ●

## LOEWE-Zentrum DRUID

### Novel Drug Targets against Poverty-Related and Neglected Tropical Infectious Diseases

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Goethe-Universität Frankfurt am Main; Paul-Ehrlich-Institut, Langen; Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen
Koordination	Prof. Dr. Stephan Becker, Philipps-Universität Marburg
Homepage des LOEWE-Projektes	www.loewe-druid.de



#### Ziele

##### Leitziele

- Identifikation und Charakterisierung potenzieller Zielmoleküle für die Entwicklung von Wirkstoffen, Vakzintargets und Diagnostika gegen armutsassoziierte und vernachlässigte Infektionskrankheiten.
- Verstärkung der Grundlagenforschung zu vernachlässigten tropischen Infektionskrankheiten.

##### Wissenschaftliche Ziele

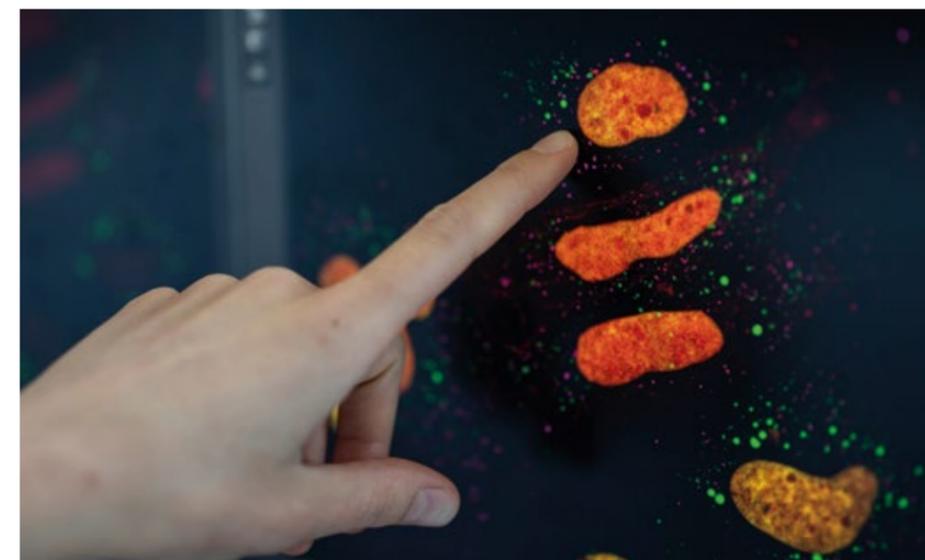
- Programmbereich A: Nukleäre Targets, Transkription, Translation
- Programmbereich B: Zytoplasmatische Targets und Metabolismus
- Programmbereich C: Membran-assoziierte Targets, Vakzintargets
- Programmbereich D: Targets in Vektoren und Wirten
- Programmbereich E: Methoden und Translation

##### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

An allen fünf an DRUID beteiligten Institutionen stellt die Infektionsforschung einen wichtigen Schwerpunkt dar, der auch durch zahlreiche aktuelle und abgeschlossene Drittmittelgeförderte Konsortien getragen wird (SFB 272, SFB 286, SFB 535, SFB 593, SFB 102, KFO 309 etc.). Dieses Profil wird weiterhin geschärft durch die Rekrutierung einer pharmazeutischen Chemikerin auf eine W3-Professur für RNA-Biologie (UMR) und die Einrichtung zusätzlicher Professuren (W1TTW2: „Immunantwort gegen hochpathogene RNA-Viren“; W3: „Strategien der Impfstoffentwicklung gegen hochpathogene RNA-Viren“, geplant für 2024). Gemeinsam mit der durch DRUID geschaffenen Professur für Molekulare Virologie wird hier die abteilungsübergreifende Infektionsforschung stark unterstützt. Die Bestrebungen der JLU, eine Professur für „Internationale Tiergesundheit/One-Health“ gemeinsam mit dem Friedrich-Löffler-Institut (FLI) auf den Weg zu bringen, sowie die Einrichtung der DRUID-Professur für Parasitologie in der Veterinärmedizin, verdeutlichen ebenfalls die langfristige strategische Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen. Darüber hinaus konnte DRUID durch die Schaffung des Core Facility Clusters (CFC) „Wirkstoffentwicklung“ eine Lücke in der universitären angewandten Forschung in Hessen schließen. Dieses reiht sich ein in ein hochkarätiges Netzwerk von zentralen Core Facilities für Lebenswissenschaften, die den DRUID-Mitgliedern zur Verfügung stehen. DRUID ist zudem sehr gut eingebettet in viele andere Forschungsaktivitäten an JLU und UMR in den Bereichen Mikrobiologie, klinische Infektiologie und translationale Infektionsforschung (SYNMIKRO, GRID, DZIF, Pandemie Netzwerk Hessen).



**Bild 1:** Hepatitis C Virus innerhalb von infizierten Zellen. Hier wurde untersucht, ob ein bestimmtes Wirtszellprotein für die Bildung der RNA-Replikationszentren benötigt wird (AG Henker). © LOEWE-Zentrum DRUID



**Bild 2:** Cryo-sectioning (Kryo-Schneiden). Eine eingefrorene Probe – häufig eine mit Virus oder Parasit infizierte Zelle – wird montiert (glasige Struktur in der Mitte) und durch ein Glasmesser (links) in hauchdünne Scheiben geschnitten, die dann mit dem Elektronenmikroskop untersucht werden können. © LOEWE-Zentrum DRUID

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

##### Inhaltliche Ergebnisse

Für den Naturwirkstoff Silvestrol und dessen Derivate, welche die Proteinsynthese vieler Viren hemmt, konnten Sicherheitsprofile hergestellt und erste In-vivo-Experimente durchgeführt werden. Ebenso wurde die lokale Anwendung von Rocaglaten in der Lunge untersucht sowie der Effekt von Rocaglat-Derivaten auf SARS-CoV-2 charakterisiert. In Kooperation mit Merck KGaA wurden ADME-Parameter für sieben Dithiocarbamatverbindungen erhoben (antivirale Wirkung). Zudem wurden Diagnostika zum Nachweis humaner *B. bacilliformis*-Antikörper aus Patientenserum entwickelt. Die Alpha-Versionen dieser Testkits (BacilLISA, BacilBlot) wurden produziert (Kooperationsprojekt mit Gold Standard Diagnostics) und werden in Feldstudien in Peru zum Einsatz kommen. Die Synthese eines Furinhemmstoffs (antivirale Wirkung) konnte weiter optimiert, an Hamstern erprobt und als intranasale Applikationsform getestet (Kooperation FLI) werden. Ferner konnten fortgeschrittene elektronenmikroskopische Techniken signifikant zur Untersuchung von SARS-CoV-2-infizierten Zellen beitragen.

##### Strukturelle Entwicklungen

Im Berichtszeitraum konnte die sehr erfolgreiche Zusammenarbeit mit Industriepartnern wie unter anderem Merck und Gold Standard Diagnostics, aber auch mit Bundesforschungsinstituten wie dem FLI deutlich gezeigt werden (s. inhaltliche Ergebnisse). Für die exzellente Nachwuchswissenschaftlerin PD Dr. S. Häberlein (Habil. 12/21), welche in der Aufbauphase bereits als Co-Projektleiterin fungierte, wurde eine eigene Nachwuchsgruppe für die Verstetigungsphase von DRUID beantragt und bewilligt. Die in DRUID eingebundenen Promovierenden sind in die strukturierte Graduiertenausbildung der beteiligten Standorte aufgenommen (4 Kollegs) und wurden maßgeblich durch die Finanzierung von Fortbildungskursen, wie Management (EMBO), Laserschutz, *Businessadministration For Scientists*, FELASA etc., aber auch durch die Teilnahme an nationalen und internationalen Onlinekonferenzen gefördert. Ebenfalls erfolgte der Ausbau von Vernetzungsstrukturen zwischen den einzelnen Standorten, den in zwischen 2018 – 2021 neu besetzten DRUID-Professuren, Industriepartnern, Bundesinstituten und Partneruniversitäten.



**Bild 3:** Messung des Nukleinsäuregehalts einer biologischen Probe (AG Falcone). © LOEWE-Zentrum DRUID



**Bild 4:** Das Zytoskelett von Plasmodium als Ziel neuer Medikamente gegen die Übertragung einer der verheerendsten Infektionskrankheiten unserer Zeit ist das Projekt von DRUID-Nachwuchsgruppenleiter Ross Douglas (hier mit Masterstudentin Caroline Busse).  
© LOEWE-Zentrum DRUID

### Verstetigungsziele

2021 wurde der Neubau des BSL-4-Labors in Marburg vom Wissenschaftsrat dem Land Hessen mit Priorität zur Förderung empfohlen und wird künftig auch den Forschenden aus dem DRUID-Konsortium zur Verfügung stehen. Das jetzige BSL-4 Gebäude wird im Anschluss als BSL-3 Laborgebäude inkl. BSL-3 Tierhaltung genutzt werden. Darüber hinaus wurde im Technologie- und Innovationszentrum in Gießen ein S2-Insektenhaltungslabor fertiggestellt, welches für die Arbeiten der DRUID-Nachwuchsgruppe notwendig ist. Ebenso startete das aus DRUID entstandene CFC „Wirkstoffentwicklung“, das standortübergreifend an der UMR sowie an der JLU Projekte in den Bereichen Chemoinformatik, Medizinische Chemie und Pharmakokinetik & Pharmakodynamik und damit die Weiterentwicklung der DRUID-Ziele hin zu marktfähigen Arzneimitteln gegen NTD/PRD nachhaltig unterstützt. Weiterhin erfolgten erste Treffen mit Vorstellungen verschiedener Teilprojekte für einen zukünftigen, aus DRUID generierten Sonderforschungsbereich. ●



## LOEWE-Zentrum TBG Translational Biodiversitätsgenomik

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main; Justus-Liebig-Universität Gießen; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME); Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie (ITMP); Max-Planck-Institut für Terrestrische Mikrobiologie
Koordination	Prof. Dr. Axel Janke, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung und Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://tbg.senckenberg.de/">https://tbg.senckenberg.de/</a>

### Ziele

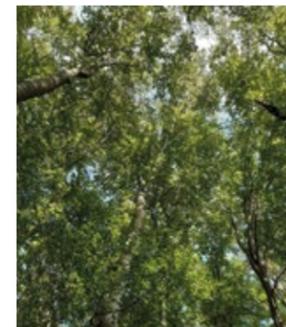
#### Leitziele

- Schaffung einer neuen, taxonomisch breit aufgestellten und öffentlich verfügbaren Genomsammlung, der Senckenberg Biodiversity Genome Collection (SBGC), als innovative digitale und individuenbasierte Museumssammlung.
- Vergleichende Erforschung der genomischen Diversität über den Stammbaum des Lebens hinweg, für ein besseres Verständnis des Ursprungs und der Funktionen aller Ebenen der biologischen Diversität (von Genen bis zu Ökosystemen).
- Bereitstellung genomischer Ressourcen für angewandte Forschung, die auf gesellschaftlichen Fragestellungen basiert, zum Beispiel für eine nachhaltige Bioökonomie oder für den Natur- und Artenschutz.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Die „SBGC“ als Serviceeinrichtung für TBG zur Entwicklung und Etablierung innovativer Extraktions- und Sequenzierungsmethoden, Etablierung von Bioinformatik und Aufbau einer Genombibliothek von biodiversen Organismen.
- Die „Vergleichende Genomik“ befasst sich mit der Untersuchung des Ursprungs und der Funktion von Biodiversität auf allen taxonomischen Ebenen der Biologie, um Artenschutz, Artbildung, und Bio-Medizinische Funktionen von Genen zu erforschen.
- Die „Naturstoffgenomik“ identifiziert pharmakologisch wirksame Naturstoffe durch bioinformatische Genom- und automatisierte biologische Wirkungsanalyse.
- Das „Genomische Biomonitoring“ erforscht, entwickelt und etabliert anwendungsorientierte genomische Detektionssysteme für Naturschutz und Monitoring.
- Die „Funktionale Umweltgenomik“ arbeitet an innovativen Umweltmonitoringverfahren auf genomischer Grundlage, um frühzeitig den Einfluss von (anthropogenen) Umweltveränderungen auf Arten und gesamte Ökosysteme zu identifizieren.

Das LOEWE-Zentrum für Translationale Biodiversitätsgenomik vereinigt Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung mit den Zielen (i) die genomische Basis biologischer Vielfalt zu verstehen, (ii) Biodiversität zu nutzen, um biologisch aktive Substanzen und Ressourcen zu entdecken sowie (iii) über Genomik Ökosystem-Monitoring und Artenschutzstrategien zu optimieren. Senckenberg hat sich gemeinsam mit den beteiligten Universitäten und der Fraunhofer-Gesellschaft, durch die im LOEWE-TBG gewonnene Expertise, eine (inter)nationale Vorreiterrolle erarbeitet. Die Expertise soll daher dauerhaft integriert und



**Bild 1:** Benachbarte Buchen (*Fagus sylvatica*) im hessischen Kellkheim-Eppenhain. Während einen der Bäume starke Dürreschäden davongetragen hat (oben), ist der andere am gleichen Standort gesund (unten). Die für Dürreerresistenz verantwortlichen Bereiche des Erbguts konnten Forschende des LOEWE-Zentrums TBG identifizieren. Dank gezielter DNA-Tests könnten in Zukunft trockenresistente Individuen für die Forstwirtschaft ausgewählt und Buchenwälder für den Klimawandel fit gemacht werden.  
© Markus Pfenninger, SGN



**Bild 2:** Bei der von LOEWE-TBG mitinitiierten internationalen Publikumsabstimmung wurde der Oktopus Großer Angonaut (Angonanta argo) zum „Weichtier des Jahres 2021“ gewählt. Nun wird das Genom unter der Leitung des LOEWE-TBG Laborzentrums (Dr. Carola Greve) sequenziert. Somit öffnen wir die Tür für die Erforschung dieser wichtigen aber bisher genetisch vernachlässigten Art, z. B. in den Forschungsfeldern der Naturstoffe, der Taxonomie, des Artenschutzes und der Biochemie. © Marco Gargiulo

weiterentwickelt werden, um Synergien innerhalb Senckenbergs und der Leibniz-Gemeinschaft nachhaltig zu entwickeln. LOEWE-TBG spielt daher bei der strategischen Weiterentwicklung des Senckenberg Forschungsportfolios eine zentrale Rolle und ist ein wesentliches Element des Großen Strategischen Sondertatbestandes *Anthropocene Biodiversity Loss*, der die wissenschaftliche und gesellschaftliche Relevanz von Senckenberg stärken und somit die nationale und internationale Forschungslandschaft nachhaltig prägen soll.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

Forschende des LOEWE-Zentrums erlangten viele neue Einblicke in die Evolution wasserlebender Säugetiere. Genomanalysen zeigen u. a., dass die Haut von Flusspferden und Walen zwar ähnlich aussieht, sich aber unabhängig voneinander entwickelt hat. Demnach ist „Aquatische“ Haut mit ihren Eigenschaften mehrmals in der Stammesgeschichte der Säugetiere entstanden (*Current Biology* 31, 10, 2124-2139.e3). In einer weiteren Studie wurde erstmals das gesamte Erbgut des aus Ostasien nach Deutschland eingewanderten Marderhundes sequenziert. Es konnten genetische Belege gefunden werden, dass die invasive Art als Reservoirwirt für SARS-CoV-2 fungieren kann (*Frontiers in Genetics*, 12, 658256). Im Genom der Buchen identifizierten Forschende etwa 100 Abschnitte, die Einfluss darauf haben, wie der Baum Trockenheit verträgt. Für diese DNA-Abschnitte wurden molekulare Marker entwickelt, mit denen überprüft werden kann, ob ein Baum oder dessen Samen Genvarianten enthalten, die seine Widerstandskraft gegen Dürre erhöhen (*eLife* 10: e65532). Die Entwicklung einer neuen Methode, die es erlaubt, Wolf-Hund-Hybriden anhand von Umweltpollen sicher zu erkennen, ist LOEWE-TBG Forschenden gelungen. Die Methode soll zukünftig als Standardverfahren dienen zur vergleichbaren Erfassung von Hybridisierungsraten in ganz Europa (*BMC Genomics* 22, 473).



**Bild 3:** Mikrojektion doppelsträngiger RNA in eine weibliche Stechmücke. Mithilfe der Methode sollen stoffwechselrelevante Gene der Stechmücke oder assoziierter Viren gezielt herunterreguliert werden. Dies führt zum Tod oder zumindest der Schwächung des Überträgers und unterbindet damit eine Übertragung von Pathogenen. Beide Ansätze stellen einen Beitrag zur Kontrolle von Stechmücken und ihrer assoziierten Pathogene dar. © Antje Steinbrink, JLU

**Bild 4:** Bei der digitalen Veranstaltung „Medikamente der Natur“ von Technologieland Hessen und LOEWE-TBG am 23. November 2021 präsentieren Fachleute aus Wissenschaft und Industrie neue Strategien für die genomische Identifizierung, Entwicklung und Anwendung von Naturstoffen. © Hessen Trade & Invest

## Strukturelle Entwicklungen

2021 konnte das Kooperationsnetzwerk weiter gefestigt und ausgebaut werden. So ist das LOEWE-TBG Laborzentrum als Betatester von zwei international agierenden Biotechnologieunternehmen ausgewählt worden (PacBio, Samplix), tauscht sich regelmäßig bei der Methodenentwicklung mit dem britischen *Darwin Tree of Life Project* aus und ist aktiv in das Konsortium European Reference Genome Atlas (ERGA) und weitere Genominitiativen (*Earth Biogenome Atlas*, Bat1K, GIGA) eingebunden.

Auch im Hinblick auf die Einwerbung von Drittmitteln war 2021 wieder ein sehr erfolgreiches Jahr für LOEWE-TBG. Insgesamt konnten Mittel in Höhe von 5,6 Mio. Euro eingeworben werden. Hervorzuheben ist hierbei die Beteiligung am BMBF-Projekt „TrenDNA“. Mithilfe von neuen genetischen Methoden wird die Umweltprobenbank des Bundes, in der seit 40 Jahren Proben aus unterschiedlichen Ökosystemen gesammelt werden, analysiert, um den Einfluss veränderter Umweltbedingungen und menschlicher Aktivitäten auf die Entwicklung einzelner Populationen zu untersuchen.



## Verstetigungsziele

Translationale Biodiversitätsgenomik wurde als Forschungsschwerpunkt in den Partnerinstitutionen weiterentwickelt, ausgebaut, und spielt insbesondere für Senckenberg eine tragende Rolle in seiner strategischen Erweiterung im Verbund der Leibniz Gemeinschaft. Des Weiteren konnte die interne und externe Vernetzung durch interdisziplinäre Arbeit an übergeordneten Forschungsfragen gefördert werden, wodurch die internationale Vernetzung und Sichtbarkeit weiter gestärkt wurde und auch in Zukunft gestärkt werden wird. Um die Zusammenarbeit langfristig zu etablieren, entsteht durch Herstellung gemeinsamer Räumlichkeiten am Senckenberg Frankfurt ein physischer Hub, in dem zentrale Infrastrukturen, wie Laborzentrum und Bioinformatik sowie drei Programmbereiche gebündelt werden. ●

## LOEWE-Zentrum FCI – Frankfurt Cancer Institute Molekulare Mechanismen der Therapieantwort bei Tumorerkrankungen und Entwicklung individueller Tumorthérapien

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Georg-Speyer-Haus, Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim; Paul-Ehrlich-Institut, Langen
Koordination	Prof. Dr. Florian R. Greten (Sprecher), Georg-Speyer-Haus, Institut für Tumorbologie und experimentelle Therapie, Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://fci.health">https://fci.health</a>

### Ziele

#### Leitziele

- Aufbau eines international sichtbaren Zentrums, an dem durch Kombination von Forschung in Labor und Klinik molekulare Mechanismen bei Krebserkrankungen und deren Therapien aufgeklärt werden.
- Bildung eines interdisziplinären Netzwerkes, in dem Versorgung von Krebspatientinnen und -patienten, die zielgerichtete Krebsforschung und die Ausbildung von klinisch tätigen Ärztinnen und Ärzten und Grundlagenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern in einer Hand sind.
- Entwicklung individueller Therapiekonzepte zur Behandlung von Tumorerkrankungen.
- Fortführung des FCI als innovatives Forschungszentrum nach Auslaufen der LOEWE-Förderung durch Antrag (2024) auf Aufnahme in die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL).

#### Wissenschaftliche Ziele

Klinische Beobachtungen mechanistisch zu erklären und so neue Therapieansätze für Patientinnen und Patienten ermöglichen:

- Identifikation von molekularen Mechanismen der Therapieantwort/-resistenz
- Identifikation von diagnostischen und prädiktiven Biomarkern
- Identifikation therapeutischer Zielstrukturen in präklinischen Modellen
- Entwicklung innovativer Substanzen und immuntherapeutischer Strategien
- Validierung innovativer Therapieverfahren in klinischen Studien und Registern

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Inhaltliche Ergebnisse

- Meist sind es Metastasen und nicht die Primärtumoren, die eine Krebserkrankung unheilbar machen. Die Gruppe um Dr. Lisa Sevenich hat 2021 zwei wichtige Ergebnisse zu dem Thema erzielt. Erstens haben sie in Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen an der Universität in Lausanne eine neue Kombinationstherapie zur Behandlung von Hirnmetastasen entwickelt, die die Entstehung erworbener Resistenzen verhindert und somit eine verbesserte Therapiewirkung in Hirnmetastasemodellen ermöglicht. (Klemm F, et. al., Nat Cancer. 2021 Oct;2(10):1086-1101.) Zweitens konnten sie zeigen, dass Radiotherapie das Immunsystem so vorbereiten kann, dass Hirnmetastasen auf Immuncheckpunktblockade ansprechen und sich so neue Therapieoptionen für Patientinnen und Patienten ergeben könnten. (Niesel K, et. al., EMBO Mol Med. 2021 May 7;13(5):e13412.)



**Bild 1:** Prof. Dr. Thomas Oellerich spricht die Abschlussworte der internationalen Frankfurt Cancer Conference, die 2021 am Campus Westend der Goethe-Universität Frankfurt am Main und virtuell stattfand. © uct Frankfurt, Uwe Dettmar

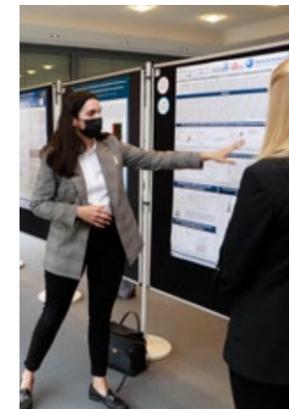


- Die Gruppe um Dr. Medyouf hat einen Mechanismus in akuter myeloischer Leukämie aufgedeckt, der auch hier ein Ansprechen auf eine Immuncheckpunktblockade und so Therapiemöglichkeiten eröffnen könnte, für Leukämien, die mit der Standardtherapie nicht heilbar sind. (Tirado-Gonzalez I, et. al., Cancer Discov. 2021 Nov;11(11):2924-2943.)
- Prof. Dr. Fokas und Prof. Dr. Rödel (Leitungen des Querschnittsprogramms Rektumkarzinom) haben gemeinsam mit einem internationalen Konsortium die internationalen Empfehlungen für das Vorgehen bei Enddarmkrebspatientinnen und -patienten geschrieben, besonders im Zusammenhang mit Organerhaltender Therapie. (Fokas E, et. al., Nat Rev Clin Oncol. 2021 Dec;18(12):805-816.)
- Prof. Dr. Greten hat den höchstdotierten Wissenschaftspreis der EU (ERC advanced grant) verliehen bekommen und wird in den nächsten fünf Jahren 2,5 Mio. Euro für seine Forschung zur Zellplastizität in metastasierendem Darmkrebs erhalten.

#### Strukturelle Entwicklungen

- Ein wichtiger Schritt hin zu einem Hessenweiten *Comprehensive Cancer Center* (CCC-Hessen) war die Erweiterung (Inklusion von Marburg) und Zertifizierung des UCT Frankfurt-Marburg als onkologisches Spitzenzentrum durch die Deutsche Krebshilfe. Das FCI spielt hier eine wichtige Rolle als Träger der translationalen Forschung im UCT.
- Im August fand die Frankfurt Cancer Conference unter Führung des FCI-Vorstands statt. Das hochkarätig besetzte Programm der internationalen Fachkonferenz deckt ein breites Themenspektrum ab und bot auch (lokalen) Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern ein wichtiges Forum, um ihre Forschung mit erfahrenen Kolleginnen und Kollegen aus der ganzen Welt zu diskutieren.
- Das Rhein-Main-Cancer Retreat, das jedes Jahr zur Stärkung der lokalen Zusammenarbeit in Zusammenarbeit mit den onkologischen Forschungsverbänden MSNZ und DTKT ausgerichtet wird, fand 2021 als Hybridveranstaltung statt, um allen onkologisch Forschenden die Teilnahme zu ermöglichen. Der internationale Wissenschaftliche Beirat war vorort.
- Gemeinsam mit dem Mildred-Scheel-Nachwuchszentrum wurde Dr. Katharina Imkeller als Gruppenleiterin für *Computational Immunology* gewonnen. Sie entschlüsselt unter anderem die Daten, die aus der Immunmonitoring Plattform des FCI entstehen.

**Bild 2:** Das Rhein-Main-Cancer Retreat fand 2021 als hybride Veranstaltung statt – in Königstein und virtuell. Hier diskutieren die Teilnehmenden vor Ort an den wissenschaftlichen Postern. © Uwe Dettmar

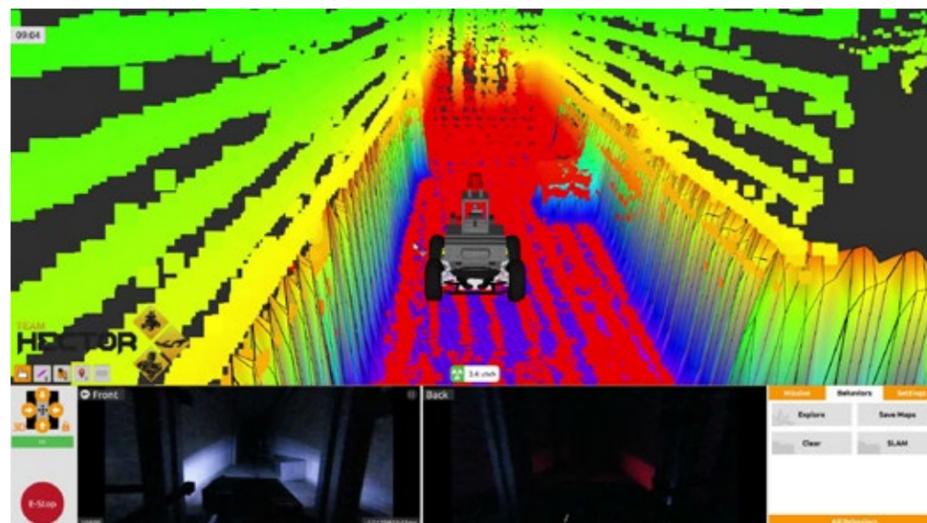


#### Verstetigungsziele

Eine langfristige Verstetigung des Zentrums soll durch die gemeinsame Aufnahme des FCI mit dem Georg-Speyer-Haus (GSH) in die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) erreicht werden. Ein entsprechender Antrag wird im Sommer 2024 gestellt werden, eine gemeinsame Begutachtung durch den Wissenschaftsrat und die WGL erfolgt 2025 und im Fall einer positiven Evaluation kann ein Förderbeginn durch die WGL ab 01. Januar 2027 erfolgen. ●

## LOEWE-Zentrum emergenCITY The Emergency Responsive Digital City – Die Resiliente Digitale Stadt

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Universität Kassel; Philipps-Universität Marburg
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	www.emergencity.de



**Bild 1:** Rettungsroboter emergenCITY Scout auf autonomer Erkundungstour im Kernkraftwerk Zwentendorf beim Robotikwettbewerb EnRicH 2021. © Marius Schnaubelt

### Ziele

#### Leitziele

Digitale Städte der Zukunft nutzen vermehrt Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), um effiziente Infrastrukturen u. a. in den Bereichen Energie, Verkehr, Gesundheit, Staat und Verwaltung bereitzustellen. emergenCITY forscht daran, die Funktionsfähigkeit digitaler Städte in Extremsituationen, Krisen und Katastrophen zu gewährleisten und zu verbessern.

#### Wissenschaftliche Ziele

emergenCITY erarbeitet Grundlagen, Methoden und Lösungen, die in Krisenfällen einen IKT-Notbetrieb sicherstellen, schnelle Hilfe ermöglichen und eine effiziente Rückkehr zur Normalität unterstützen. Überlebenswichtige IKT-Dienste sollen in Krisensituationen schnell wieder hergestellt werden und Maßnahmen zur Krisenbewältigung unterstützen. Dazu werden IKT-Dienste entwickelt, die sich bereits im Normalbetrieb kontinuierlich selbstvorbereitend auf Krisensituationen einstellen und diese autonom detektieren. Während der Krise sollen zudem Informationen gesammelt werden, um daraus zu lernen und den Umgang mit künftigen Krisen zu verbessern. Parallel dazu werden Informations- und Partizipationskonzepte für eine inklusive Gestaltung der digitalen Stadt mit Einbindung der Bevölkerung entwickelt.

Das emergenCITY Team arbeitet in den interdisziplinären Programmbereichen Kommunikation, Information, Cyber-physische Systeme und Stadt+Gesellschaft zusammen.

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Das LOEWE-Zentrum emergenCITY dient dazu, an der TU Darmstadt ein national und international sichtbares Kompetenzzentrum im Themenbereich „Resilienz in digitalen Städten“ aufzubauen. Im Rahmen der Neuausrichtung der Forschungsstrategie der TU Darmstadt wurde dieser Schwerpunktsetzung Rechnung getragen. emergenCITY ist im Forschungsfeld „Information and Intelligence“ sowie im Profithema „Complex Interconnected Systems“ verankert. Darüber hinaus leistet es Beiträge zum Forschungsfeld „Energy and Environment“.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Inhaltliche Ergebnisse

- 2021 wurden 62 Publikationen veröffentlicht, davon 58 begutachtete und 13 programm- bereichsübergreifende Publikationen sowie ein zweites Policy Paper mit dem Titel „Krisenfest durch dunkle Zeiten: Wie resilient sind deutsche Großstädte gegenüber Stromausfällen?“.
- Die Querschnittsmissionen eHUB, Smart Digital Situation Control Center, ReSON, Aerial Crisis Networks und Knowledge Base haben ihre Arbeit fortgeführt. Gemeinsame Publikationen und Demonstratoren belegen die erfolgreiche programmbereichsübergreifende Arbeit. Die Missionen arbeiten zudem eng mit Anwendungspartnern zusammen.
- 2021 wurden mehrere Workshops und Konferenzen ausgerichtet. Beispielsweise fanden im Rahmen der ersten emergenCITY Woche der wissenschaftliche Workshop „Software and Resilience“ sowie die öffentliche Podiumsdiskussion „Krisenfest durch dunkle Zeiten – Wie resilient sind deutsche Großstädte gegenüber Stromausfällen?“ statt. Zudem wurde die emergenCITY Tagung „Ethik der Digitalstadt – Herausforderungen der Datensouveränität“ veranstaltet.

**Bild 2:** Aufgrund der Pandemie fanden zahlreiche Veranstaltungen digital statt, beispielsweise auch das emergenCITY Barcamp 2021. © Svenja Andresen



- emergenCITY-Mitglieder konnten zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen und Preise einwerben, darunter einen Best Paper Award der DCOSS 2021 und einen Best Demo Award auf der ACM WiSec'21 (ACM Conference on Security and Privacy in Wireless and Mobile Networks). Zudem konnten sie Erfolge im europäischen Robotikwettbewerb EnRicH und im RoboCup German Open 2021 verzeichnen.

**Bild 3:** emergenCITY-Forschende konnten Erfolge im europäischen Robotikwettbewerb EnRicH 2021 verzeichnen. © Marius Schnaubelt

## Strukturelle Entwicklungen

- Im Berichtszeitraum wurden strategische Kooperationen mit den wissenschaftlichen Partnern 4TU Delft, Fraunhofer-Zentrum IWM und dem Deutschen Rettungsrobotik-Zentrum gestartet bzw. intensiviert. Weiterhin fand ein enger Austausch mit dem International Research Institute of Disaster Science at Tohoku University, Japan, dem Tough Cyber Physical AI Research Center, Tohoku University, Japan, dem Future Resilient Systems Programm des Singapore-ETH Center in Singapur und dem Research Center for Integrated Disaster Risk Management in Chile statt.
- Im Rahmen der emergenCITY-Woche wurde ein Onlineworkshop für Industriepartner organisiert, um den Stand der Forschung zu präsentieren und neue Arbeitsbeziehungen zu etablieren, u. a. zur FIWARE Foundation, zur Feuerwehr Darmstadt und zu Siemens. Bestehende Kontakte u. a. zur Digitalstadt Darmstadt, BBK, NEC Laboratories Europe und HEAG Holding AG wurden weiter vertieft.
- 2021 konnten drei neu an die TU Darmstadt berufene Professoren als neue PIs für das Zentrum gewonnen werden: Prof. Rolf Findeisen, Prof. Zsolt Istvan und Prof. Björn Scheuermann konnten in das Zentrum eingebunden werden. Die entsprechenden Berufungen berücksichtigten die thematische Schwerpunktsetzung in emergenCITY.
- Die Besetzung der durch das LOEWE-Zentrum neu zu schaffenden Professuren an der TU Darmstadt wurde weiter vorangetrieben. Der Ruf auf die W2-TT Stelle wurde Ende 2021 von Dr. Vahid Jamali angenommen, die Besetzung der zwei W3-Stellen ist fortgeschritten.

## Verstetigungsziele

Nach Abschluss eines Kooperationsvertrags mit dem DLR und der Einrichtung einer Außenstelle des DLR-Instituts für den Schutz terrestrischer Infrastrukturen in Darmstadt konnte 2021 eine gemeinsame Promotionsstelle besetzt werden. Die Stelle ist am DLR angesiedelt, der Promovend wird inhaltlich von einem emergenCITY-Professor betreut und eng in das Zentrum eingebunden. Eine weitere gemeinsame Promotionsstelle wurde ausgeschrieben. Zudem konnte das emergenCITY-Thema im Rahmen der Neuausrichtung der Forschungsstrategie der TU Darmstadt fest verankert werden. Der Aufbau eines national und international sichtbaren Kompetenzzentrums für „Resilienz in digitalen Städten“ an der TU Darmstadt wird aktiv vorangetrieben. ●



**Bild 4:** In der Forschungsmission eHUB wird das ehemalige Solar Decathlon Haus der TU Darmstadt zum strom-autarken Smart House aufgerüstet. © Joachim Schulze



**Bild 5:** Im Herbst 2021 starteten die Umbau- und Sanierungsarbeiten am zukünftigen eHUB. © Svenja Andresen

# 2 LOEWE-Schwerpunkte

## 2 LOEWE-Schwerpunkte

Mit der Förderlinie 2: LOEWE-Schwerpunkte sollen Forschungsbereiche, bei denen bereits signifikante Vorarbeiten an den Hochschulen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen geleistet wurden, gebündelt, weiterentwickelt und ausgebaut werden, sodass sie befähigt werden, sich zu einem Forschungsschwerpunkt zu entwickeln.

**D**urch die LOEWE-Förderung soll es den antragstellenden Einrichtungen ermöglicht werden, ihre Profilbildungsstrategie umzusetzen. Zielgruppe dieser Förderlinie sind thematische Zusammenhänge von Forschenden an hessischen Hochschulen

oder zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Fördervoraussetzung ist die Einbettung des beantragten Vorhabens in die langfristigen strategischen Entwicklungsplanungen der beteiligten Hochschulen.

### 2.1 Übersicht

Im Rahmen der Förderlinie 2 (LOEWE-Schwerpunkte) erhielten seit Projektbeginn 2008 bis einschließlich 2021 insgesamt 64 Verbünde eine Förderung.

T3: Geförderte laufende\* LOEWE-Projekte in der Förderlinie 2

Projekt	Federführende Einrichtung	Kooperationspartner	Staffel	Laufzeit	Status 2021	Gesamtförderung in Euro
<b>BAMP!</b> – Bauen mit Papier	Technische Universität Darmstadt	Hochschule Darmstadt; Technische Hochschule Mittelhessen	9	2017 – 2021	➤	4.643.493
<b>KöE</b> – Konfliktregionen im östlichen Europa	Justus-Liebig-Universität Gießen	Herder-Institut für historische Ostmitteleuropaforschung, Marburg	9	2017 – 2021	➤	3.932.476
<b>MegaSyn</b> – Kontrolle und Design multifunktionaler Megasyntasen	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Philipps-Universität Marburg; Technische Hochschule Mittelhessen; Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt a. M.; Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg	9	2017 – 2021	➤	4.644.000
<b>Religiöse Positionierung</b> – Modalitäten und Konstellationen in jüdischen, christlichen und islamischen Kontexten	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Justus-Liebig-Universität Gießen	9	2017 – 2021	➤	4.490.748
<b>ALLEGRO</b> – Hochleistungskomponenten aus Aluminiumlegierungen durch ressourcenoptimierte Prozesstechnologien	Universität Kassel	Technische Universität Darmstadt; Fraunhofer LBF, Darmstadt	10	2018 – 2022	➤	4.680.656
<b>AROMaplus</b> – Von pflanzlichen Rohstoffen zur mikrobiologischen Produktion – Aroma und funktionelle Inhaltsstoffe aus Reben und Obst	Hochschule Geisenheim University	Justus-Liebig-Universität Gießen; DECHEMA-Forschungsinstitut, Frankfurt a. M.	10	2018 – 2022	➤	4.310.898

Projekt	Federführende Einrichtung	Kooperationspartner	Staffel	Laufzeit	Status 2021	Gesamtförderung in Euro
<b>CePTER</b> – Center for Personalized Translational Epilepsy Research	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Philipps-Universität Marburg; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, Frankfurt a. M.; Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik, Frankfurt a. M.; Ernst-Strüngmann-Institut, Frankfurt a. M.; Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt a. M.	10	2018 – 2022	➤	4.717.429
<b>DynaMem</b> – Dynamik von Membranen: Molekulare Grundlagen und Theoretische Beschreibung	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt a. M.; Frankfurt Institute for Advanced Studies	10	2018 – 2022	➤	4.431.744
<b>IDG</b> – Infrastruktur – Design – Gesellschaft	Hochschule für Gestaltung Offenbach a. M.	Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt a. M.; Goethe-Universität Frankfurt a. M.; Technische Universität Darmstadt	10	2018 – 2022	➤	3.594.476
<b>Software-Factory 4.0</b> – Software-Reengineering als Katalysator für Paradigmenwechsel	Technische Universität Darmstadt	–	10	2018 – 2022	➤	4.797.112
<b>USAG</b> – Uniformisierte Strukturen in Arithmetik und Geometrie	Technische Universität Darmstadt	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	10	2018 – 2022	➤	3.487.958
<b>FLAME</b> – Fermi Level Engineering Antiferroelektrischer Materialien für Energiespeicher und Isolatoren	Technische Universität Darmstadt	–	11	2019 – 2023	➤	4.655.437
<b>MOSLA</b> – Molekulare Speicher zur Langzeit-Archivierung	Philipps-Universität Marburg	Justus-Liebig-Universität Gießen	11	2019 – 2023	➤	4.228.732
<b>Natur 4.0</b> – Flächendeckendes Naturschutzmonitoring durch vernetzte Sensorik und integrative Datenanalyse	Philipps-Universität Marburg	Justus-Liebig-Universität Gießen; Technische Universität Darmstadt; Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt a. M.	11	2019 – 2022	➤	4.775.184
<b>Nukleare Photonik</b>	Technische Universität Darmstadt	–	11	2019 – 2023	➤	4.658.144
<b>SMolBits</b> – Skalierbare Molekulare Quantenbits	Universität Kassel	–	11	2019 – 2023	➤	4.391.040
<b>Architekturen des Ordnens:</b> Praktiken und Diskurse zwischen Entwerfen und Wissen	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Technische Universität Darmstadt; Max-Planck-Institut für Rechtsgeschichte und Rechtstheorie, Frankfurt a. M.	12	2020 – 2024	➤	4.431.509
<b>CMMS Frankfurt</b> – Mehrskalens-Modellierung in den Lebenswissenschaften	Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt a. M.	Goethe-Universität Frankfurt a. M.; Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt a. M.; Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt a. M.	12	2020 – 2024	➤	4.527.364
<b>GLUE</b> – GPCR Ligands for Underexplored Epitopes	Philipps-Universität Marburg	Technische Universität Darmstadt; Goethe-Universität Frankfurt a. M.; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	12	2020 – 2023	➤	4.357.864
<b>Minderheitenstudien:</b> Sprache und Identität	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Justus-Liebig-Universität Gießen	12	2020 – 2024	➤	3.750.314
<b>TRABITA</b> – Transiente Bindungstaschen für die Wirkstoffentwicklung	Technische Universität Darmstadt	Goethe-Universität Frankfurt a. M.; Hochschule Darmstadt	12	2020 – 2023	➤	4.445.859
<b>VeWA</b> – Vergangene Warmzeiten als natürliche Analoge unserer ‚hoch-CO <sub>2</sub> ‘ Klimazukunft	Goethe-Universität Frankfurt a. M.	Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt a. M.	12	2020 – 2024	➤	3.770.101
<b>Diffusible Signals</b> – Impact of Diffusible Signals at host cell-microbe interfaces	Philipps-Universität Marburg	Justus-Liebig-Universität Gießen; Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg	13	2021 – 2025	➤	4.797.100
<b>iCANx:</b> Cancer – Lung (Disease) Crosstalk: Tumor and Organ Microenvironment	Justus-Liebig-Universität Gießen	Philipps-Universität Marburg; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	13	2021 – 2025	➤	3.200.000
<b>PriOSS</b> – Prinzipien oberflächengestützter Synthesestrategien	Justus-Liebig-Universität Gießen	Philipps-Universität Marburg	13	2021 – 2025	➤	4.067.982
<b>WhiteBox</b> – Erklärbare Modelle für menschliche und künstliche Intelligenz	Technische Universität Darmstadt	–	13	2021 – 2025	➤	4.729.236

➤ Förderphase

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

\* Hinweis: Geförderte abgeschlossene LOEWE-Schwerpunkte siehe 7.2 (S.161 ff.).

## Bewilligte LOEWE-Fördermittel

T4: LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 2 nach Empfänger  
Bewilligungen nach Staffeln angegeben in Tausend Euro

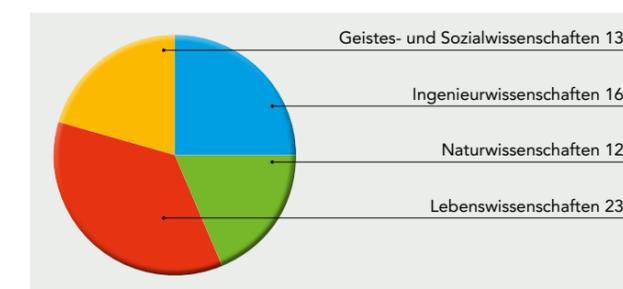
Empfänger	Staffel 1	Staffel 2	Staffel 3	Staffel 4	Staffel 5	Staffel 6	Staffel 7	Staffel 8	Staffel 9		Staffel 10	Staffel 11	Staffel 12	Staffel 13	2008–2023
Goethe-Universität Frankfurt am Main	3.867,1	6.993,7	7.602,8	2.357,0	5.164,6	6.047,3	253,5	2.774,5	7.675,5		9.910,8		11.675,7		64.322,4
Technische Universität Darmstadt	4.757,0		15.196,5		4.603,9	6.553,4	4.547,5	9.828,5	3.846,7		8.943,5	9.658,5	4.621,1	4.729,2	77.285,8
Philipps-Universität Marburg	6.054,4	371,6	343,5	4.343,8	525,9	3.414,8	2.437,6		206,4		188,6	7.852,2	2.108,8	7.514,6	35.362,2
Justus-Liebig-Universität Gießen	3.206,3	5.025,0	6.218,5	6.854,5	4.548,4	3.469,2			5.442,0		920,0	593,4	646,9	3.838,0	40.762,2
Universität Kassel		5.225,7	299,0		3.500,5	7.651,3	8.021,1				2.574,8	4.391,0			31.663,4
European Business School			832,2												832,2
Universitäten insgesamt	17.884,8	17.615,9	30.492,5	13.555,3	18.343,2	27.136,1	15.259,7	12.603,0	17.170,7		22.537,7	22.495,1	19.052,4	16.081,8	250.228,3
Hochschule Darmstadt	313,0		257,6						447,0				273,8		1.291,4
Technische Hochschule Mittelhessen	5.371,6		460,7	393,6	266,4				556,2						7.048,5
Frankfurt University of Applied Sciences		1.652,8						254,7			425,9				2.333,4
HAW insgesamt	5.684,6	1.652,8	718,4	393,6	266,4	0,0	0,0	254,7	1.003,2		425,9	0,0	273,8	0,0	10.673,4
Hochschule Geisenheim University						2.020,5					2.215,9				4.236,4
Hochschule des besonderen Typs insgesamt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.020,5	0,0	0,0	0,0		2.215,9	0,0	0,0	0,0	4.236,4
Hochschule für Gestaltung Offenbach											1.817,6				1.817,6
Kunst- und Musikhochschulen insgesamt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1.817,6	0,0	0,0	0,0	1.817,6
Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	308,9						315,2	253,5					551,0	402,9	1.831,5
Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg							250,7		561,6					309,6	1.121,9
Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt am Main			555,8										246,4		802,2
Max-Planck-Institut für Rechtsgeschichte und Rechtstheorie, Frankfurt am Main									1.294,2				245,0		1.539,2
Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt am Main									206,4		207,7		3,6		417,7
Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik, Frankfurt am Main											54,2				54,2
Herder-Institut, Marburg	783,9							1.235,6							2.019,5
Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt am Main			174,4								573,7		3.586,0		4.334,1
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF), Darmstadt											670,9				670,9
Fraunhofer-Projektgruppe Bioressourcen, Gießen			2.250,0												2.250,0
Fraunhofer-Projektgruppe Translationale Medizin und Pharmakologie (TMP), Frankfurt am Main				7.918,0							179,0				8.097,0
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main						570,9						213,4	1.324,8		2.109,2
Georg-Speyer-Haus, Frankfurt am Main		781,1													781,1
Freies Deutsches Hochstift, Frankfurt am Main			380,2												380,2
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung Darmstadt					470,9										470,9
DECHEMA-Forschungsinstitut, Frankfurt am Main											1.174,9				1.174,9
Ernst-Strüngmann-Institut, Frankfurt am Main			95,9								162,7				258,7
Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts Frankfurt								1.643,9							1.643,9
Außeruniversitäre Einrichtungen insgesamt	1.092,8	781,1	3.456,3	7.918,0	1.041,8	566,0	253,5	2.879,5	2.062,2		3.023,2	213,4	5.956,8	712,5	29.957,0
insgesamt	24.662,2	20.049,9	34.667,1	21.866,9	19.651,4	29.722,5	15.513,2	15.737,2	20.236,0		30.020,3	22.708,5	25.283,0	16.794,3	296.912,6

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

Die LOEWE-Schwerpunkte werden getragen von sechs Universitäten, drei HAW, einer Hochschule neuen Typs, einer Kunsthochschule und 18 außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Mit den Bewilligungsbescheiden wurden LOEWE-Mittel zur Projektfinanzierung in Höhe von insgesamt rund 296,9 Mio. Euro als Globalbudgets für die Haushaltsjahre 2008 bis 2024 zur Verfügung gestellt.

23 LOEWE-Schwerpunkte sind in den Lebenswissenschaften verortet, 16 in den Ingenieurwissenschaften, 13 in den Geistes- und Sozialwissenschaften und zwölf in den Naturwissenschaften.

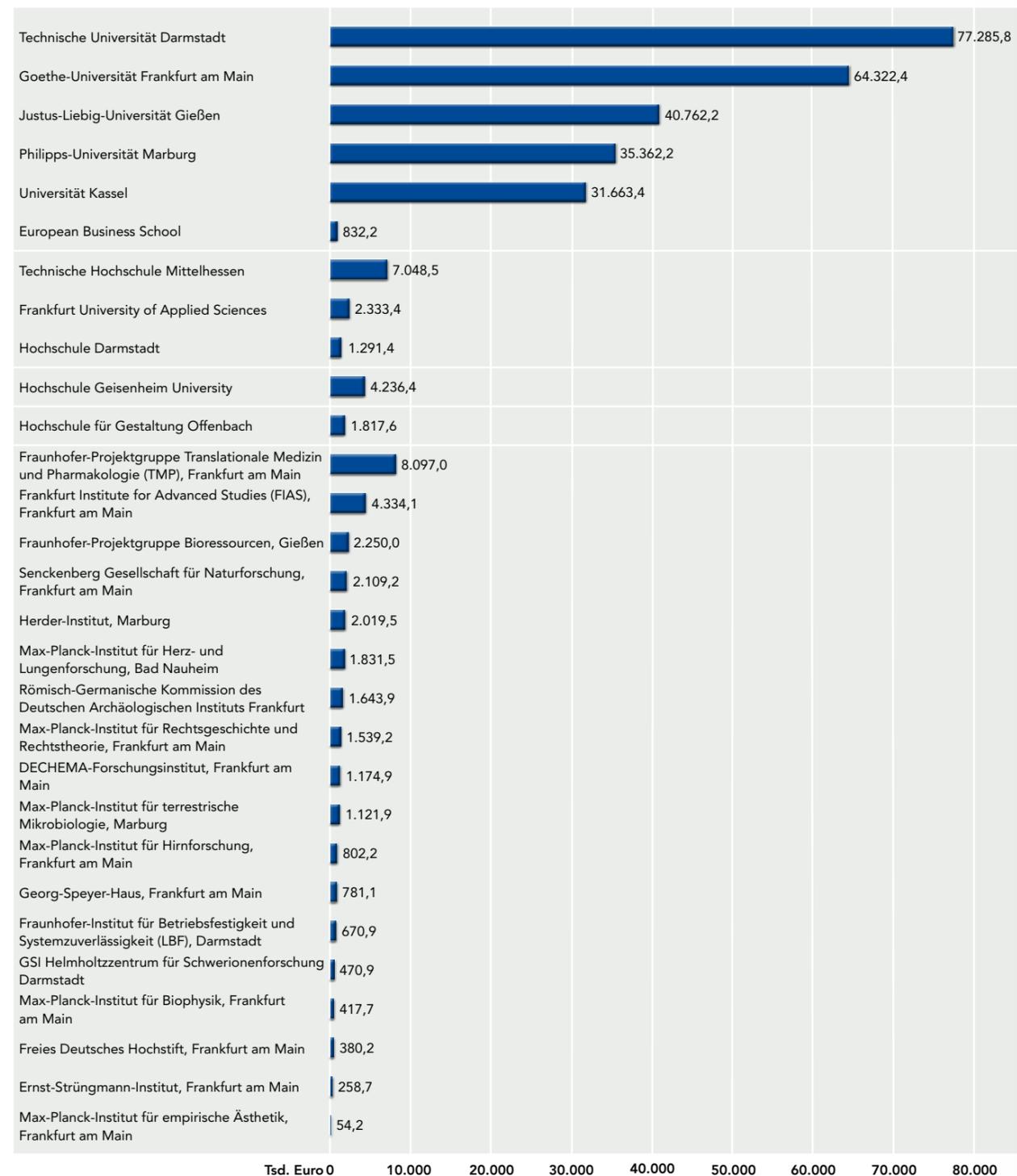
G6: LOEWE-Schwerpunkte der 1. bis 13. Förderstaffel nach Fächengruppen



Quelle: Erhebung 2022

In der Förderlinie 2 (LOEWE-Schwerpunkte) wurden den hessischen Universitäten insgesamt 250,2 Mio. Euro LOEWE-Mittel für den Zeitraum 2008 bis 2024 bewilligt. Die Hochschule Geisenheim University als Hochschule neuen Typs warb durch die Beteiligung an LOEWE-Verbänden insgesamt rund 4,2 Mio. Euro LOEWE-Projektmittel ein; die Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main insgesamt über 1,8 Mio. Euro. Die hessischen HAW bestätigen eine deutliche Stärkung ihres Forschungsprofils durch die Beteiligung an LOEWE-Projekten. Bei zwei zwischenzeitlich ausgelaufenen Schwerpunkten an den Standorten Gießen und Frankfurt waren HAW federführend. Insgesamt wurden drei HAW rund 10,7 Mio. Euro zugesprochen. Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen warben durch die Beteiligung an LOEWE-Schwerpunkten insgesamt rund 30 Mio. Euro Projektmittel ein.

G7: LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 2 nach Empfänger

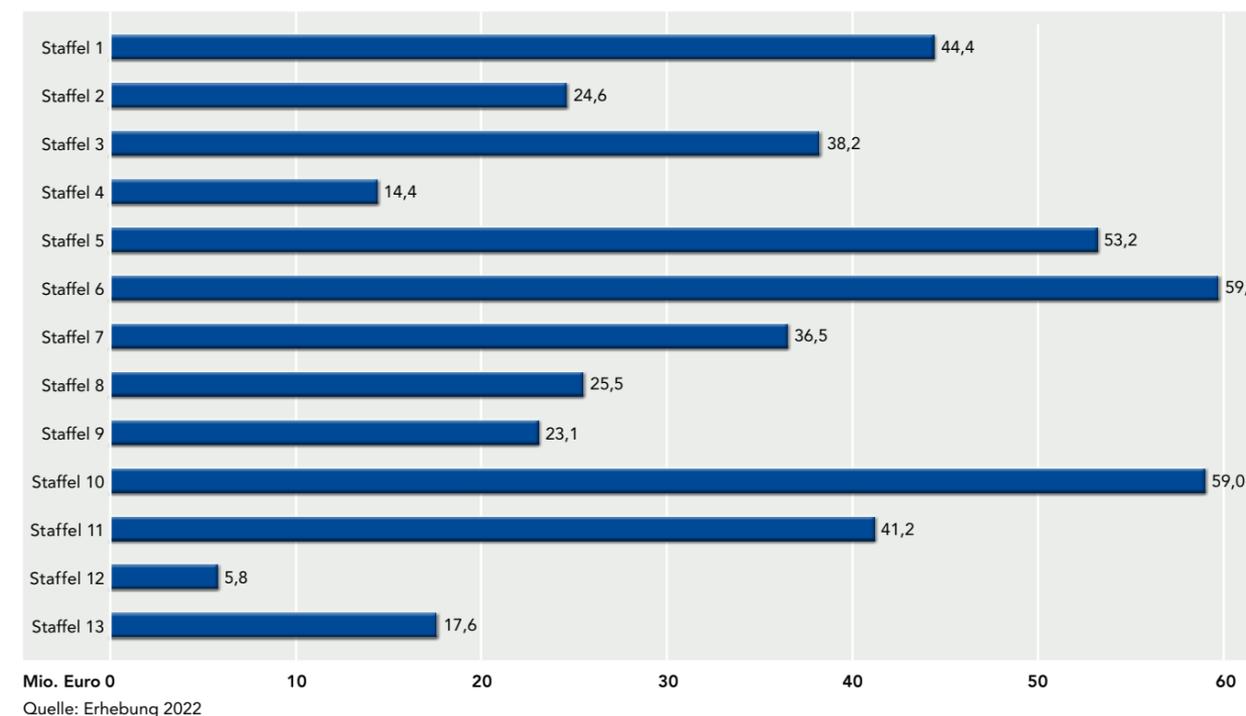


Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

Die bislang zur Förderung ausgewählten Schwerpunkte belegen die wachsende strategische, fachliche und organisatorische Vernetzung zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie zwischen Universitäten und HAW. Nahezu alle Forschungsverbände werden von mehreren Wissenschaftseinrichtungen getragen. Die LOEWE-Schwerpunkte sind gekennzeichnet durch eine standortunabhängige und interdisziplinäre Zusammenarbeit der Forschenden. Hinzu kommen zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in LOEWE-Projekten mitarbeiten, jedoch von den Projektpartnern durch zusätzliche Eigenleistungen finanziert werden.

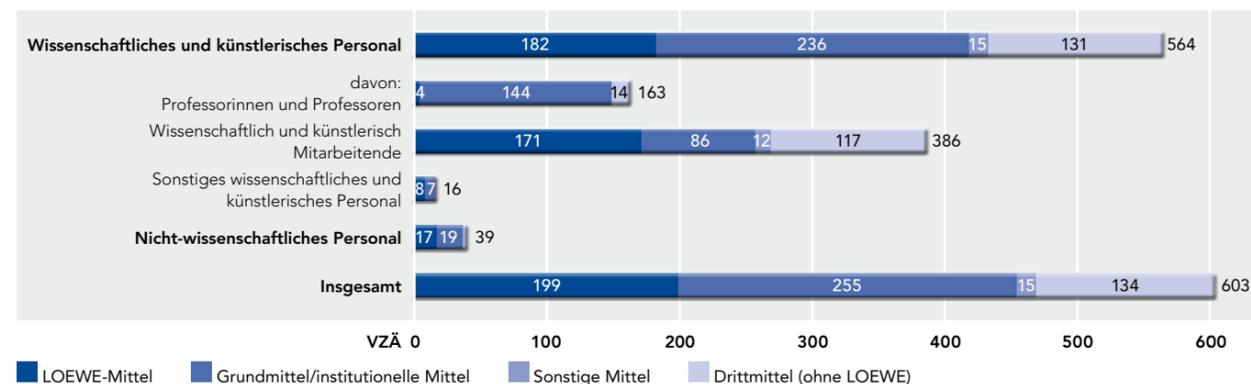
Wirkung der LOEWE-Schwerpunkte-Förderung

G8: Drittmittelbewilligungen der Förderlinie 2 nach Staffeln seit Förderbeginn bis 2021



Die LOEWE-Schwerpunkte konnten im Zeitraum 2008 bis 2021 Drittmittel mit Laufzeiten bis 2028 im Umfang von 443,3 Mio. Euro einwerben.

### G9: Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten der Förderlinie 2 in der 1. bis 13. Förderstaffel nach Personenkategorie und Finanzierung 2021



Quelle: Erhebung 2022

Anmerkung: Die Angaben sind auf volle Vollzeitäquivalente gerundet. Aufgrund der Rundung kann es bei der Summenbildung zu Abweichungen kommen. Stichtag: 31.12.

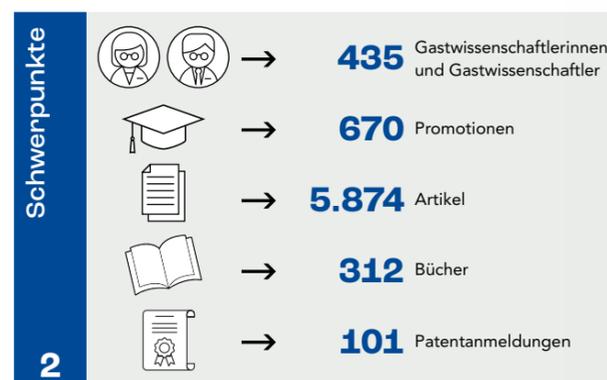
Im Jahr 2021 waren insgesamt 603 Beschäftigte in den LOEWE-Schwerpunkten tätig (gemessen in VZÄ). Davon hatten 163 eine Professur inne, 386 waren wissenschaftlich und künstlerisch Mitarbeitende. 16 Beschäftigte zählten zum sonstigen wissenschaftlichen und künstlerischen Personal und gut 39 zum nicht-wissenschaftlichen Personal. Von den insgesamt knapp 603 Beschäftigten wurden gut 33 % (199) durch LOEWE-Mittel, knapp 42 % (255) durch Grundmittel sowie institutionelle Mittel und die übrigen 149 (knapp 25 %) Beschäftigten durch Drittmittel und sonstige Mittel finanziert.



AROMAplus: Pilzwachstum im Labor Kolben. © Sascha Mannel

Es wurden im Rahmen von LOEWE-Schwerpunkten der 1. bis 13. Förderstaffel gut 670 Promotionsverfahren erfolgreich abgeschlossen. Im gleichen Zeitraum verzeichneten die Schwerpunkte insgesamt 101 Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) sowie beim Europäischen Patentamt (EPA). Seit dem jeweiligen Förderbeginn bis Ende 2021 veröffentlichten die LOEWE-Schwerpunkte knapp 5.900 Artikel und über 300 Bücher. ●

### G10: Förderlinie 2 – LOEWE-Schwerpunkte



Quelle: Erhebung 2022

## 2.2 Laufende Förderungen

### LOEWE-Schwerpunkt BAMP! Bauen mit Papier



Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Hochschule Darmstadt; Technische Hochschule Mittelhessen
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://www.tu-darmstadt.de/bauenmitpapier/">www.tu-darmstadt.de/bauenmitpapier/</a>

#### Ziele

##### Leitziele

Natürliche Materialien wie Holz oder Papier werden seit Jahrtausenden im Bauwesen eingesetzt, jedoch gibt es für Papier vor dem Projekt BAMP! kaum wissenschaftliche Grundlagen, konstruiert wird auf Basis empirischen Arbeitens und Erfahrungen. Das Projekt soll hier belastbare Daten bereitstellen.

##### Wissenschaftliche Ziele

- Bereitstellung von Materialdaten für Papierkonstruktionen.
- Bereitstellung von Konstruktions- und Designhinweisen für das Bauen mit Papier.
- Funktionalisieren von Papier hinsichtlich Wasserbeständigkeit, Brandhemmung und Resistenz gegen biologischen Abbau.



Bild 1: Im Rahmen der Ausstellung „Building with Paper“ wurden die Forschungsergebnisse des BAMP!-Projektes einer breiten Öffentlichkeit präsentiert. © FG Plastisches Gestalten, TUD; Foto: Nina Christl



Bild 2: Idealisierendes Schnittmodell der Detailstruktur der Trauf- und Sockelzone eines Gebäudes aus Papier. © FG Plastisches Gestalten, TUD; Foto: Oskar Gerspach-Wolf



**Bild 3:** Foto der entstandenen Modelle für den Ausstellungskatalog der ECC. © FG Plastisches Gestalten, TUD; Foto: Oskan Gerspach-Wolf

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Alle beteiligten Forschungseinrichtungen haben aufgrund von BAMP! Drittmittel zur Weiterverfolgung der Forschung zum nachhaltigen Bauen einwerben können.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Inhaltliche Ergebnisse

Ein Atlas mit Grundlagen zum Bauen mit Papier befindet sich in der redaktionellen Bearbeitung. Das Projekt fand Beachtung auf der Biennale in Venedig.

#### Strukturelle Entwicklungen

3 Promotionen, 2 Tagungen, 2 Artikel, 9 Poster/Präsentationen, 1 Patent

#### Verstetigungsziele

Die Teilprojekte zur Materialforschung und zur Funktionalisierung von Papier wurden erfolgreich abgeschlossen. Ein Sonderforschungsbereich befindet sich nach exzellenter Vorbeurteilung in Begutachtung. ●



## LOEWE-Schwerpunkt KÖE Konfliktregionen im östlichen Europa

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung), vertreten durch das Gießener Zentrum Östliches Europa (GiZo); Herder-Institut für historische Ostmitteleuropaforschung – Institut der Leibniz-Gemeinschaft, Marburg
Koordination	Prof. Dr. Monika Wingender, Justus-Liebig-Universität Gießen und Prof. Dr. Peter Haslinger, Herder-Institut für historische Ostmitteleuropaforschung – Institut der Leibniz-Gemeinschaft, Marburg
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://www.konfliktregionen.de">http://www.konfliktregionen.de</a> <a href="http://www.regions-of-conflict.com">http://www.regions-of-conflict.com</a>

### Ziele

#### Leitziele

- Interdisziplinäre Analyse von politischen, territorialen und kulturellen Konflikten im historischen und gegenwärtigen östlichen Europa.
- Entwicklung neuer Formen der Ost-West-Wissenschaftskommunikation.
- Erarbeitung von Deutungswissen zu Konflikten im östlichen Europa.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Typologische Erfassung der Konfliktregionen anhand einer multiperspektivischen Analyse aus geschichts-, sprach-, kultur-, politik- und sozialwissenschaftlichen Blickwinkeln.
- Aufdeckung von Konstruktionsmechanismen von Konflikten im direkten Dialog mit Partnern im östlichen Europa.
- Austausch zwischen kulturwissenschaftlichen sowie sozial- und politikwissenschaftlichen Ansätzen.
- Forschungsbereiche: Sprachen- und Minderheitenkonflikte, Konfliktmanagement, Medienanalyse, Identitätspolitik und Nationsbildung.

**LOEWE-Schwerpunkt: Ukraine-Gastdozentur 04/2017 – 03/2021**

	<b>Prof. Dr. Orysia Demska</b> Soziolinguistik, Sprachkorpusplanung, Dekommunisierung der Sprache in der Ukraine		<b>Prof. Dr. Gelinada Grinchenko</b> Geschichtswissenschaften, politische Geschichte der Ukraine, Erinnerungspolitik, Oral History
	<b>Dr. Tetiana Kyselova</b> Rechtswissenschaft, Mediation und Konfliktlösung in Theorie und Praxis		<b>Prof. Dr. Valeriya Korablyova</b> Philosophie, Soziologie, Anthropologie, postsowjetische Transformation Ostmitteleuropas, Nationalismus und Nationenbildung, Revolutionen und gewaltfreie Proteste
	<b>Dr. Alexandr Osipian</b> Geschichtswissenschaften; Diskurse und Praktiken der Konstruktion der Geschichte, Erinnerungspolitik, Identitätsbildung in der Ukraine seit 1991		<b>Prof. Dr. Tetiana Maliarenko</b> Internationale Beziehungen, Rechts- und Sozialwissenschaften, Konfliktmanagement, E-Governance, Sicherheitsstudien

**Bild:** Collage Ukraine-Gastdozentinnen und -dozenten im LOEWE-Schwerpunkt KÖE von 04/2017 bis 03/2021.

## Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

- Vertiefung und Ausbau der strategischen Zusammenarbeit des GiZo mit dem Herder-Institut in den Bereichen Forschung, Veranstaltungen, Lehre und Nachwuchsförderung, Einrichtung der jeweiligen Außenstelle an den beiden Institutionen.
- Nachhaltige Stärkung der Schwerpunktsetzung der JLU Gießen in den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften, insbesondere des Potenzialbereiches „Kultur-Konflikt-Sicherheit (SP Östliches Europa)“.
- Ausbau des internationalen Netzwerks sowie internationale Sichtbarkeit der hessischen Forschungslandschaft.

## Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

### Inhaltliche Ergebnisse

Erfolgreiche Drittmittelinwerbungen:

2021 wurden über 750 Tsd. Euro abgerufen und es starteten drei neue DFG-Projekte:

- ein historisches zu Belarus [T. Bohn],
- ein soziolinguistisches zu Sprachenpolitik in Russischer Föderation [M. Wingender],
- ein politikwissenschaftliches zum eurasischen Regionalismus in Wirtschaft und Sicherheit [A. Gawrich].

Zahlreiche Publikationen:

30 Veröffentlichungen 2021, davon 15 peer-reviewed Beiträge, darunter:

- zu OSCE-Vermittlungsstrategien in der Ostukraine und Berg-Karabach [Guliyev, F.; Gawrich, A.] in: *European Security*,
- zu der Rolle der Medien beim Aufbau von Nationen und Grenzregionen 1918 – 1930 [Haslinger, P.] in der Reihe *Studies in Early Modern and Contemporary European History*,
- zu multikulturellen Biographien am Beispiel von Lodz [Bömelburg, H.-J.] in *Neuer Staat, neue Identität?* (hrsg. von M. Barelkowski und Ch. Schutte).

Organisation von neun Tagungen (davon acht international); 28 Fachvorträge (davon 18 international).

### Strukturelle Entwicklungen

- Intensivierung der Zusammenarbeit mit der Ukraine dank der im LOEWE-Schwerpunkt implementierten Ukraine-Gastdozentur.

### Verstetigungsziele

- Erarbeitung einer SFB-Antragsskizze als Anschlusszenario (Einreichung 03/2022, DFG-Beratungsgespräch 01/2023). ●



## LOEWE-Schwerpunkt MegaSyn Kontrolle und Design multifunktionaler Megasyntesen

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen; Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg; Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Helge B. Bode und Prof. Dr. Martin Grininger, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://www.megasyn.uni-frankfurt.de">www.megasyn.uni-frankfurt.de</a>

### Ziele

#### Leitziele

Zugang zu Designer-Wirkstoffen über das Maßschneidern der natürlichen Synthesewege.

#### Wissenschaftliche Ziele

Durch maßgeschneiderte Megasyntesen sollen Moleküle von technischer und medizinischer Bedeutung hergestellt werden.

## Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

### Inhaltliche Ergebnisse

- Die Arbeitsgruppe von Eckhard Boles konnte mit 3-Methyl- und 3-Ethylphenol wichtige technische Moleküle herstellen.
- Ein Gemeinschaftsprojekt der Labore von Gerhard Hummer (MPI für Biophysik) und Martin Grininger (Goethe-Universität Frankfurt) mit Beteiligung weiterer Labore gewann Einblick in die dreidimensionale Anordnung von Polyketid-Megasyntesen in Lösung.
- In einer umfangreichen Arbeit des Labors von Helge Bode (MPI für terrestrische Mikrobiologie) konnte die Anwendung von reißverschlussartigen Proteinuntereinheiten zum „Zippen“ von Megasyntesen vorgestellt werden. Damit können nun Megasyntesen durch räumliche Nähe zur Zusammenarbeit gebracht werden, wodurch neue naturähnliche Stoffe hergestellt werden können.

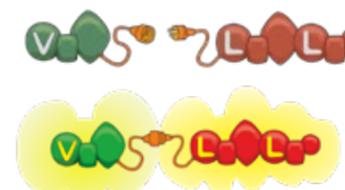
### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Der LOEWE-Schwerpunkt selbst wie auch die darüber eingeworbenen Drittmittelprojekte fördern die Kooperationen zwischen den beteiligten Einrichtungen und tragen zur Struktur- und Aufbauentwicklung bei. Gestärkt wird insbesondere der Profildbereich „Structure & Dynamics of Life“ an der Goethe-Universität und der Schwerpunkt der Arzneimittelforschung in Frankfurt. In Marburg trägt MegaSyn mit der Integration in das Zentrum für Synthetische Mikrobiologie (SYNMIKRO) insbesondere zum Profildbereich „Biowissenschaften und Medizin“ bei.

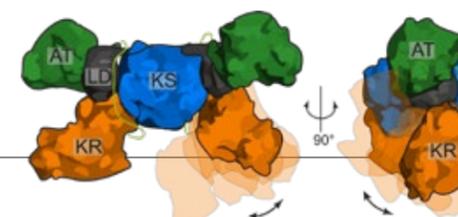
### Verstetigungsziele

Die MegaSyn-Idee soll über eine DFG verstetigt werden. Dazu wurde 2021 das Team an Forschenden geformt, mit starker Beteiligung der hessischen MegaSyn-Projektleitenden, und die Themenstellung konkretisiert. Die Antragstellung ist für 2022 in Vorbereitung. ●

**Bild 1:** Das Re-Engineering von Megasyntesen ist aufgrund ihrer Proteingröße von bis zu einigen Megadalton eine Herausforderung. Um in einfacher Weise neue nicht-ribosomale Peptid-Megasyntesen maßzuschneidern, wurden die Proteine durch die Einführung synthetischer Reißverschlüsse zuerst künstlich gespalten und schließlich zur Herstellung naturähnlicher Peptide neu rekombiniert. © Kenan Bozhüyük und H. Bode



**Bild 2:** Modell der dreidimensionalen Struktur einer Polyketid-Megasyntase. Untereinheiten des Proteins, beschriftet mit KS, AT, LD und ACP sind in unterschiedlichen Farben dargestellt. Die KR-Domäne hat eine hohe Variabilität in ihrer Position. Die möglichen Positionen sind über Flächen mit unterschiedlicher Farbintensität dargestellt. © M. Grininger



## LOEWE-Schwerpunkt Religiöse Positionierung Modalitäten und Konstellationen in jüdischen, christlichen und islamischen Kontexten

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen
Koordination	Prof. Dr. Christian Wiese, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	www.relpos.de



### Ziele

#### Leitziele

Das Projekt zielt auf die Erforschung der Möglichkeiten, Bedingungen und Grenzen einer kommunikativen Praxis, die einen konstruktiven, respektvollen Umgang mit religiöser Pluralität und Differenz ermöglicht. Im Zentrum steht die interdisziplinäre Erarbeitung theoretischer und methodischer Diskussionsansätze bezüglich der Pluralismusfähigkeit religiöser Traditionen auf der Grundlage der Annahme der Produktivität von Diversität, Differenz und Konflikt in der wechselseitigen Positionierung von Judentum, Christentum und Islam.

#### Wissenschaftliche Ziele

Der Forschungsschwerpunkt zielt auf eine methodisch differenzierte historisch-systematische sowie empirisch-systematische Erforschung der Prozesse religiöser Positionierungen in unterschiedlichen geschichtlichen und gegenwärtigen Konstellationen. In seiner Theoriebildung und durch seine exemplarischen historischen und empirischen Erkenntnisse leistet er einen profilierten Beitrag zu gegenwärtigen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Debatten zu den Herausforderungen, die von religiösen Konflikten, Fundamentalismen oder religiös begründeter Gewalt ausgehen, und positioniert sich durch fundierte Analysen der Potenziale und Probleme hinsichtlich brisanter Gegenwartsfragen.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

2021 hat im Rahmen der Vorbereitungen auf die Exzellenzinitiative das von der Goethe-Universität geförderte Verbundprojekt „Dynamiken des Religiösen: Prozesse des Verstehens, des Missverstehens und der Verständigung“ seine Arbeit aufgenommen, das aus dem LOEWE-Schwerpunkt erwachsen ist. Es bildet – als Kern der stark ausgebauten Frankfurter interdisziplinären Religionsforschung – eines der zentralen Forschungsfelder des neuen Profildereichs „Universality & Diversity: Linguistic, Religious and Cultural Dynamics“.



**Bild 2:** Bilddatei des Webinars der virtuellen Ringvorlesung „Ambivalente Nachbarschaften“ mit Prof. Dr. Armina Omerika am 06.12.2021. © Christian Wiese



**Bild 1:** Prof. Dr. Christian Wiese bei der Eröffnung des Buber-Rosenzweig-Instituts für jüdische Geistes- und Kulturgeschichte der Moderne und Gegenwart am 28.10.2021. © Uwe Dettmar



**Bild 3:** Bilddatei des Plakats der Konferenz „Das jüdische Frankfurt“ vom 10. bis 12. Oktober 2021. © Blueline Agentur für Kommunikation GbR, Erfurt

**Bild 4:** Abschlussdiskussion der Konferenz „Das jüdische Frankfurt“ im Jüdischen Museum Frankfurt am 12.10.2021 (v. l. n. r.: Theresia Weiß, Prof. Dr. Mirjam Rürup, Prof. Dr. Doron Kiesel, Hetty Berg, Prof. Dr. Mirjam Wenzel). © Christian Wiese



### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

Das übergreifende theoretische Konzept wurde in diverse Richtungen ausbuchstabiert. Im Zusammenspiel der beteiligten Disziplinen und der zahlreichen Qualifikationsarbeiten und Publikationen hat sich herausgestellt, dass die Stärke der Fragestellung nach den „religiösen Positionierungen“ nicht in einem einheitlichen Deutungssystem, sondern in der Vielfalt und spannungsvollen Mehrdimensionalität des Konzepts liegt. Weitergehende theoretische Konzepte wurden erarbeitet, die in Nachfolgeprojekten systematisch erforscht werden sollen: Forschungen zur Dynamik ambivalenter religiöser Nachbarschaften zwischen Judentum, Christentum und Islam; zu Verstehensprozessen und zum Wissens- und Kulturtransfer in der Begegnung religiöser Traditionen; zu Dynamiken im Verhältnis von Religion und Digitalität.

#### Strukturelle Entwicklungen

- 2021 gründete Prof. Dr. Christian Wiese das „Buber-Rosenzweig-Institut für Jüdische Geistes- und Kulturgeschichte der Moderne und Gegenwart“.
- Im Dezember 2021 haben die Präsidien der Goethe-Universität und der Tel Aviv University eine Absichtserklärung zur Gründung des transnationalen „Frankfurt Tel Aviv Center for the Study of Religious and Interreligious Dynamics“ unterzeichnet, das 2022 eröffnet wird.
- Am FB Evangelische Theologie wurde eine im Rahmen des Tenure-Track-Programms des Landes Hessen zu besetzende W2-Tenure-Track-Professur mit der Denomination „Religionswissenschaft mit dem Schwerpunkt auf der Beziehungsgeschichte zwischen Judentum und Islam in Geschichte und Gegenwart“ ausgeschrieben, die 2022 besetzt wird.

#### Verstetigungsziele

Am Ende der Projektlaufzeit wurden mit der Einwerbung

- des Langzeitprojekts „Buber-Korrespondenzen Digital“ an der Akademie der Wissenschaft und der Literatur in Mainz (2021 – 2044),
- des Frankfurter Verbundprojekts „Dynamiken des Religiösen“ (2021 – 2025) und
- des BMBF-finanzierten Projekts „Antisemitismus in pädagogischen Kontexten – Religiös codierte Differenzkonstruktionen in der frühen und mittleren Kindheit“ (2021 – 2025) drei nachhaltige Projekte realisiert.
- 2021 erfolgte die Vorbereitung eines Antrags auf Einrichtung eines Käte Hamburger Kollegs zum Thema „Ambivalente Nachbarschaften: Religiöse, kulturelle und politisch-soziale Dynamiken zwischen Judentum, Christentum und Islam in Moderne und Gegenwart“.

## LOEWE-Schwerpunkt ALLEGRO

### Hochleistungskomponenten aus Aluminiumlegierungen durch ressourcenoptimierte Prozesstechnologien

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Universität Kassel (Federführung); Technische Universität Darmstadt; Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Stefan Böhm, Universität Kassel
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://www.uni-kassel.de/projekte/allegro/">www.uni-kassel.de/projekte/allegro/</a>



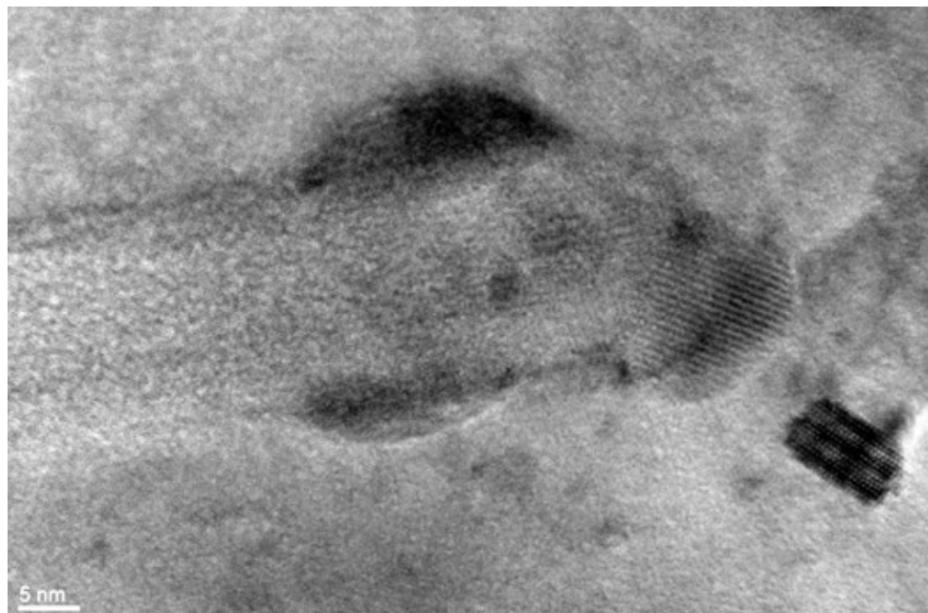
#### Ziele

##### Leitziele

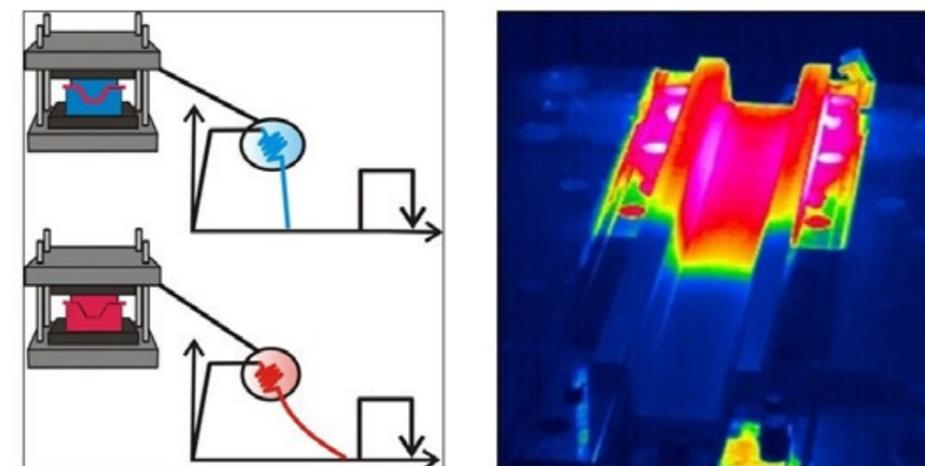
- Einsatz ultrahochfester Aluminiumlegierungen in zukünftigen Leichtbaustrukturen im Bereich der Elektromobilität.
- Beschleunigung der Technologieentwicklung durch die standortübergreifende, synergistische Zusammenführung von relevanten Technologiebausteinen (Umformen, Tribologie, Fügen, Beschichten, Werkstoffcharakterisierung, Bauteileigenschaften, Lebensdauer).

##### Wissenschaftliche Ziele

- Prozessintegrierte Herstellung von Strukturbauteilen mit lokal angepassten Eigenschaften zur optimalen Funktionserfüllung aus hochfesten Aluminiumlegierungen.
- Entwicklung einer Technologiebasis für neue effiziente Prozesse der integrierten Formgebung und Wärmebehandlung von Aluminiumknetlegierungen.



**Bild 1:** Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme der Legierung EN AW 7075, die einen durch eine Versetzung abgeschnittenen Niederschlag zeigt.



**Bild 2:** Gradierung der Legierung EN AW 7075 mit den entsprechenden Schemata: links Verfahrensablauf schematisch; rechts Temperaturgradientierung.

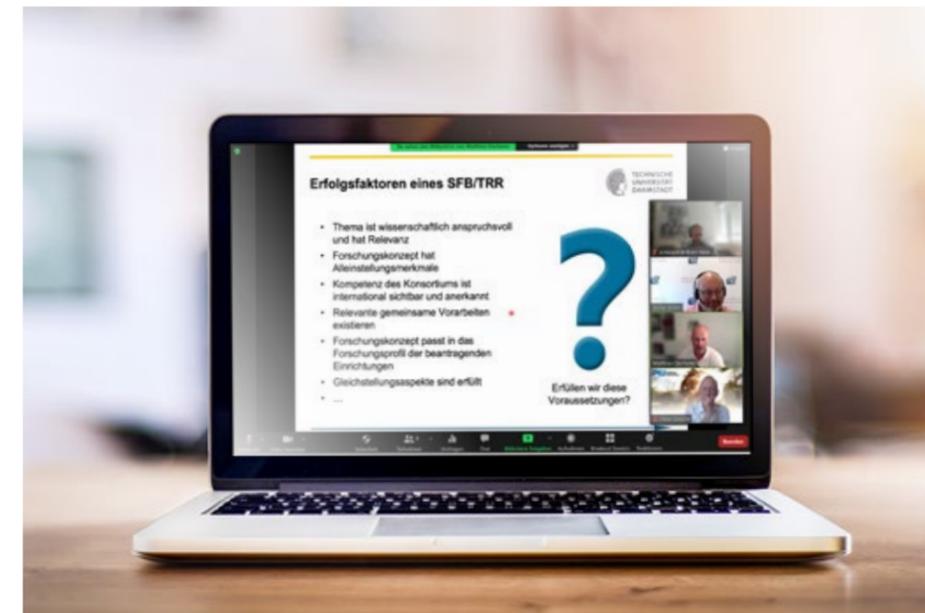
#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

##### Wichtige Kooperationen

- Prof. Dr. Keßler, Universität Rostock.
- Firmen: AP&T, AMAG Rolling GmbH, Tec Fabrik Daimler AG, Werner Schmid GmbH, FILZEK TRIBOtech, Hörmann Automotive Gustavsburg GmbH, Benteler Automotive GmbH, HoDforming GmbH und Novelis Innovation Center Sierre, Linde + Wiemann SE & Co. KG.

##### Verstetigungsziele

- Themenfindung für ein Anschlussprojekt in Form eines SFB/TRR.
- Langfristige Zusammenarbeit mit Industriepartnern. ●



**Bild 3:** Online-Schwerpunktversammlungen des ALLEGRO-Projektes im Juni 2021.

## LOEWE-Schwerpunkt AROMAplus Von pflanzlichen Rohstoffen zur mikrobiologischen Produktion – Aroma und funktionelle Inhaltsstoffe aus Reben und Obst

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Hochschule Geisenheim University (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen; DECHEMA-Forschungsinstitut Frankfurt
Koordination	Dr. Christian von Wallbrunn, Hochschule Geisenheim University
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.hs-geisenheim.de/aromaplus/">https://www.hs-geisenheim.de/aromaplus/</a>



### Ziele

#### Leitziele

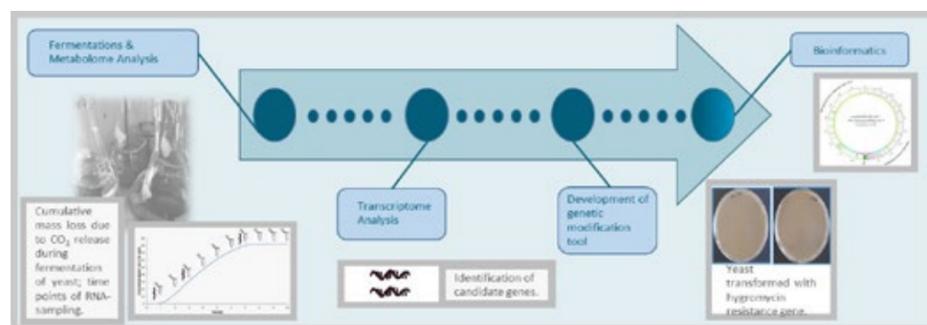
- Verständnis der Produktion von Aromastoffen und funktionellen Inhaltsstoffen aus pflanzlichen Substraten und Reststoffen mithilfe unterschiedlicher Mikroorganismen.
- Etablierung neuer Wertschöpfungsmöglichkeiten für Produzenten und verarbeitende Betriebe aus dem Weinbau und der Fruchtverarbeitung.

#### Wissenschaftliche Ziele

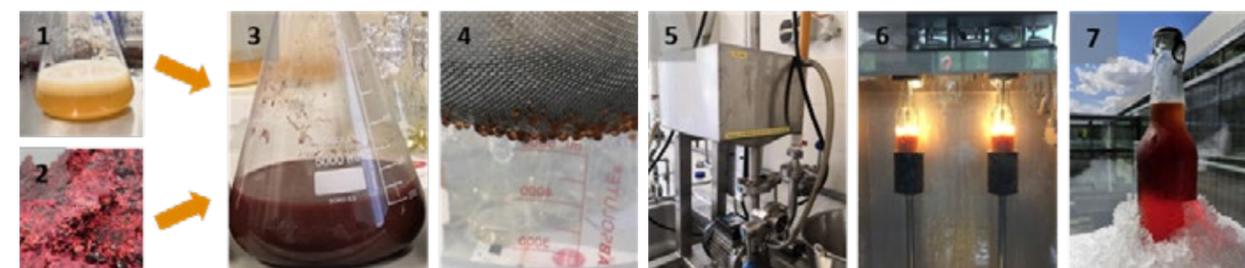
Das AROMAplus-Projekt ist in vier Projektbereiche unterteilt, welche sich mit der Produktion von Aromastoffen und funktionellen Inhaltsstoffen beschäftigen. Dabei werden pflanzliche Ausgangsprodukte von Weintrauben und Schwarzen Johannisbeeren sowie deren Reststoffe aus der Verarbeitung (Trester) mithilfe von Hefen, Pilzen und Bakterien durch die Biotransformation vorhandener Präkursoren (Ausgangsstoffe) sowie durch De-novo-Synthese zu hochwertigen Aromastoffen und funktionellen Inhaltsstoffen für die Verwendung u. a. in der Lebensmittelindustrie umgesetzt. Neben der Produktion steht auch der Erkenntnisgewinn zu den Synthesewegen und deren Regulation im Fokus des Projekts.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

AROMAplus findet sich im Forschungsschwerpunkt „Agrarische Produkte mit Schwerpunkt pflanzliche Erzeugnisse innovativ und sicher verarbeiten und vermarkten und im Sinne der Bioökonomie nutzen“ wieder, einem von fünf profilbildenden Forschungsschwerpunkten der HGU unter dem Leitbild „Wir schaffen Strategien für eine nachhaltige und lebenswerte Zukunft“. Mit dem Profildereich Lebenswissenschaften ermöglicht es die JLU das Themen-



**Bild 1:** Übersicht über Transkriptome, Transformation und bioinformatische Auswertungen.  
© Jennifer Badura



**Bild 2:** Herstellung eines Getränks auf Basis von Johannisbeertrester: 1. Vorkultur von *Wolfiporia cocos* in Malzextraktmedium, 2. Johannisbeertrester, 3. Submerskultur des Pilzes in Johannisbeertrestermedium, 4. Filtration, 5. Technische Filtration an der Hochschule Geisenheim University, 6. Flaschenabfüllung, 7. Fertiges Getränk. © Svenja Sommer, Janine Hoffmann, Christine Schlering und Tina Kissinger

feld Mensch – Ernährung – Umwelt systematisch zu erschließen. Hier fügt sich AROMAplus ideal in die Forschungsrichtung zur Analytik und biotechnologischen Produktion von Aromastoffen ein.

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

Es liegen interessante Befunde zum Einfluss von Aminosäuren auf Wachstum und Aromastoffbildung von unkonventionellen Hefen vor. Aus Schwarzen Johannisbeeren wurden 18 sortenreine Säfte hergestellt und anschließend durch Analyse der wertgebenden Inhaltsstoffe sortenspezifisch charakterisiert. Die erfolgreiche Weiterentwicklung von fermentierten Erfrischungsgetränken auf Basis eines Speisepilzes und Johannisbeertrester führte zu einem professionell verarbeiteten und in Flaschen abgefüllten Produkt. Für sogenannte methylierte Terpene, Derivate von Verbindungen, wie Citronellol, Geraniol und Limonen wurden erstmalig die Geruchsschwellen bestimmt. Viele dieser potenten Aromastoffe sind charakterisiert durch angenehm blumige und citrusartige Gerüche. Mit verschiedenen Strategien konnten Bakterien mit hoher Vitamin B12-Syntheseleistung für Anwendungen im Lebensmittelbereich identifiziert und die Produktivität deutlich erhöht werden. Hefestämme mit der Fähigkeit zur Herstellung verschiedener Thiolverbindungen (potente Aromastoffe) wurden hergestellt und eingehend analysiert.

#### Strukturelle Entwicklungen

Es ergaben sich u. a. interessante Zusammenarbeiten, wie beispielsweise mit Kwang-Zin Lee vom Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME, Gießen, zum Thema der Anwendung von Terpenen zur Schadinsekten-Bekämpfung und Prof. Dr. Ignacio Belda von der Complutense University of Madrid über den Einfluss der Stickstoffversorgung auf die Bildung von Aromastoffen (u. a. Thiolen) im Verlauf von Fermentationen. Eine wichtige Entwicklung war die Berufung von Dr. Martin Rühl auf die Professur für Lebensmittel-Systembiotechnologie im Institut für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie der Justus-Liebig-Universität Gießen. Zudem werden verschiedene Mitarbeiterinnen des Projektes durch Mentoring Hessen gefördert.

#### Verstetigungsziele

Reststoffströme aus der Wein- und Fruchtsaftindustrie (Trester) werden zur Produktion von hochwertigen Aroma- und funktionellen Inhaltsstoffen genutzt. Erste Getränke wurden entwickelt und ein Patent an die Industrie gegeben. Trotz Corona wurden mit Onlineformaten Forschungsergebnisse über den Industriebeirat direkt in die Industrie transferiert. An der Justus-Liebig-Universität Gießen entstand im Institut für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie die Professur für Lebensmittel-Systembiotechnologie. ●

## LOEWE-Schwerpunkt CePTER Center for Personalized Translational Epilepsy Research

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik, Frankfurt am Main; Ernst-Strüngmann-Institut, Frankfurt am Main; Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. med. Felix Rosenow, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	www.uni-frankfurt.de/67689811



### Ziele

#### Leitziele

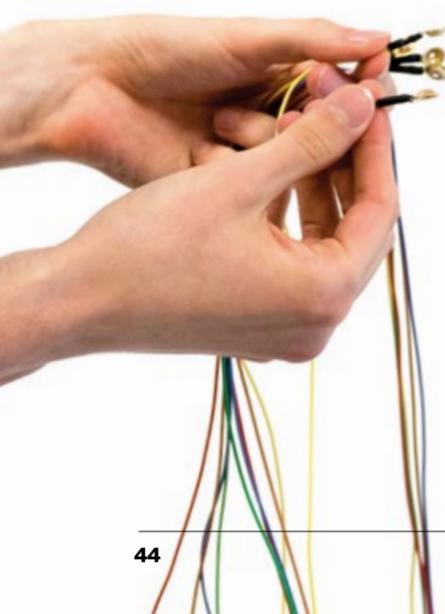
Epilepsiepatienten durch eine personalisierte Therapie besser zu versorgen und nach Möglichkeit den Verlauf der Krankheit zu beeinflussen, statt nur Symptome zu behandeln.

#### Wissenschaftliche Ziele

Dafür werden epilepsie-relevante Krankheitsfaktoren identifiziert, bewertet und therapeutisch modifiziert. Ebenso wird nach Biomarkern für Epilepsie und deren Krankheitsverlauf gesucht. Dies dient der Entwicklung neuer diagnostischer Methoden und der individuellen Therapie.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

CePTER hat den neurowissenschaftlichen Schwerpunkt des Fachbereichs Medizin der Goethe-Universität gestärkt und die Modellerkrankung Epilepsie als einen Fokus gemeinsamer Forschung etabliert. CePTER hat die Vernetzung zwischen dem klinischen Neurozentrum, dem grundlagennahen Neuroscience-Center und dem Brain Imaging Center der Goethe-Universität (Frankfurt) sowie darüber hinaus des Ernst-Strüngmann-Instituts, des Frankfurt Institute for Advanced Studies, des Fraunhofer-Instituts für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, Projektgruppe „Translationsmedizin und Pharmakologie“ und des Max-Planck-Instituts für empirische Ästhetik (alle Frankfurt) sowie der Philipps-Universität Marburg intensiviert.



**Bild 1:** Ein Doktorand aus dem CePTER-Schwerpunkt hält EEG-Elektroden in Vorbereitung einer Messung der Hirnströme eines Epilepsiepatienten. © Leon van Alphen

**Bild 2:** Eine Postdoktorandin aus dem CePTER-Schwerpunkt bereitet die MEG-Messung einer Probandin vor. © Leon van Alphen



**Bild 3:** Das CePTER-Konsortium in einer Pause während des Retreats 2021, das in Bad Homburg stattfand. © Natascha van Alphen

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

- Im Projekt wurde ein neues bildgebendes Verfahren entwickelt, welches eine verbesserte Visualisierung von Fokalen Kortikalen Dysplasien ermöglicht.
- Im Zellmodell konnte ein medikamentöser Wirkstoff direkt auf Genebene auf seine Wirksamkeit getestet und diese bestätigt werden.
- Es konnte nachgewiesen werden, dass das Protein Ang-2 ein Biomarker für Epilepsie ist.
- Es wurde ein mathematisches Modell für Neuroimmun-Interaktionen während der Epileptogenese entwickelt. Das Modell, das Inflammation, Zelltod, Netzwerk-Reorganisation und Dysregulation der Blut-Hirn-Schranken in stark abstrahierter Form berücksichtigt, liefert die Einsicht, dass das präzise Timing von Interventionen während der Entstehung einer Epilepsie eine kritische Rolle bei der Behandlung spielen könnte.
- Die in CePTER entwickelten Methoden des maschinellen Lernens mit tiefen neuronalen Netzwerken detektieren Hirntumore mittels Magnetspektroskopie und übertreffen in den Ergebnissen das Niveau menschlicher Radiologinnen und Radiologen.



**Bild 4:** Ärzte aus dem CePTER-Schwerpunkt bei der Beratung einer Patientin zum Thema ketogene Ernährung. © Leon van Alphen

### Strukturelle Entwicklungen

- Der CePTER-Sprecher Professor Rosenow wurde auf eine W3-Stelle Epileptologie am Fachbereich Medizin der Goethe-Universität berufen.
- Auf dem Gebiet der Epilepsieforschung sind CePTER-Projektleitende in europäische und z. T. weltweite Forschungsverbünde wie z. B. das Epi4K-Konsortium, das Epi25-Konsortium, das EuroEPINOMICS-Konsortium, das ILAE Consortium on Complex Epilepsies und das EpimiRNA-Konsortium eingebunden.
- CePTER-Mitglieder beteiligen sich am EpiXchange Projekt, einer gemeinsamen Initiative mehrerer europäischer Verbundforschungsprojekte zur Epilepsie.
- Ein CePTER-Teilprojektleiter ist federführend an der Entwicklung des neuen Brain Imaging Centers zum Hochtechnologie-Infrastrukturzentrum der Goethe-Universität beteiligt. Hierzu gehört auch eine Kooperation mit der Max-Planck-Gesellschaft, die einen 7T MRT Scanner in einen landesfinanzierten Forschungsneubau einbringen wird. Mit einer Inbetriebnahme wird Ende 2023/2024 gerechnet.
- CePTER-Projektleitende werden von der EU gefördert mit dem Projekt RAISE-GENIC – Rationelle antiepileptische Arzneimittelauswahl durch Kombination von Gen-Netzwerk und IKT-Analyse.

### Verstetigungsziele

Für die an CePTER anschließende Transregio-SFB-Antragstellung werden regelmäßig Vorbereitungsmeetings mit Mitgliedern der mitantragstellenden Universität aus Düsseldorf sowie weiteren externen und internen Kooperationspartnern abgehalten. Die Einreichung der Antragsskizze ist für Ende 2022 geplant. ●

## LOEWE-Schwerpunkt DynaMem Dynamik von Membranen: Molekulare Grundlagen und Theoretische Beschreibung

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt am Main; Frankfurt Institute for Advanced Studies
Koordination	Prof. Dr. Achilleas Frangakis, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	www.bio.uni-frankfurt.de/60615854/DynaMem



### Ziele

#### Leitziele

- Manipulation der Membranfunktion
- Zelluläre Modulierung der Membrandynamik
- Untersuchung der Dynamik von Membransystemen und Organellen

#### Wissenschaftliche Ziele

- Die Ausprägung und Regulation der Membrandynamik und der Organisation von Zell- und Organellenmembranen zu beschreiben, und deren Bedeutung bei Alterung, Erkrankungen wie Krebs und bei Infektionen als Möglichkeit neuer Behandlungsformen zu identifizieren.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Mit der Bewilligung des DFG Graduiertenkolleg „Interfacing image analysis and molecular life-science“ (iMOL), Start 2021 wird die Forschung der Membrandynamik an der Goethe-Universität und dem Max-Planck-Institut für Hirnforschung im Bereich der Lebenswissenschaften, Bildanalyse, Informatik und Ingenieurwissenschaften gestärkt.



**Bild 1:** Julliane Friedrich bei der Vorbereitung von Zellen für ein Experiment. Die Zellen wachsen in Nährmedium in Zellkulturflaschen bei 37° C im Inkubator. © Senthana Shanmugalingam, Universitätsklinikum der Goethe-Universität Frankfurt am Main

## Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

### Inhaltliche Ergebnisse

- Es wurden weitere membranaktive Naturstoffe identifiziert und biosynthetisch hergestellt, die u. a. in der Immunabwehr eine Rolle spielen.
- Die Entwicklung der Ein- und Zwei-Photonen-aktivierbaren Membranmodulatoren zur zeitlich-räumlichen Darstellung komplexer Membransysteme ist vor dem Abschluss.
- Die lysosomale Asparaginyln Endopeptidase Legumain ist ein pro-proliferatives und anti-apoptotisches, Hypoxie-induziertes und potenziell therapeutisch angreifbares Protein in der Pathogenese des multiplen Myeloms.
- Mit der Golgi-Manipulationsstrategie unterwandern Legionellen den sekretorischen Weg und fördern die bakterielle Infektion.
- Neue methodische Ansätze mit höherer Schnelligkeit und einer hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung der Zellmanipulation wurden entwickelt, um maßgeblich zur Aufklärung darüber beizutragen, wie Rezeptoren in Netzwerken organisiert sind.

### Strukturelle Entwicklungen

- Kooperation mit Prof. Yonggyun Kim, Andong National University Korea, Dr. Beck (MPI für Biophysik), Dr. Kosinski (EMBL Hamburg), Dr. Covino (FIAS), Annette Beck-Sicking, Universität Leipzig, Stefan Howorka, University College London, UK.
- 22.02. – 04.03.2021 Giersch Summer School & International Conference „Theoretical and Experimental Quantitative Cell Biology“ von DynaMem, der Giersch-Stiftung und dem Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS) organisiert (online).
- Bewilligung Graduiertenkolleg iMOL. ●

**Bild 2:** Das Foto zeigt ein 900 MHz NMR-Spektrometer, das die Strukturaufklärung von Proteinen in Lösung ermöglicht. Auch Interaktionen von Medikamentenkandidaten mit Proteinkomplexen können damit untersucht werden, um die genaue Bindungs- und Wirkungsweise besser verstehen können. In DynaMem wird damit die Struktur der Transmembrandomäne und der Interaktion von Agonisten und Antagonisten des Fibroblasten-Wachstumsfaktorrezeptoren (FGFRs)- und Fibroblasten-Wachstumsfaktor (FGF)-Systems untersucht. © Bruno Hargittay, Goethe-Universität Frankfurt am Main



**Bild 3:** Konfokales Laser Scanning Fluoreszenz Mikroskop LSM 880 von Zeiss mit zusätzlich ausgestatteten Zwei-Photonen Laser. Dieses Mikroskop dient Heike Krüger zum einen dazu, funktionalisierte 2D- und 3D-Oberflächen gezielt zu aktivieren und zum anderen in den aktivierten Bereichen immobilisierte Proteine und Peptide über deren Fluoreszenz-Signal zu visualisieren. © Heike Krüger, Goethe-Universität Frankfurt am Main

## LOEWE-Schwerpunkt IDG Infrastruktur – Design – Gesellschaft

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main (Federführung); Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt am Main; Technische Universität Darmstadt; Goethe-Universität Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Kai Vöckler, Hochschule für Gestaltung Offenbach
Homepage des LOEWE-Projektes	www.project-mo.de

**project-mo.de**  
the mobility design project

### Ziele

#### Leitziele

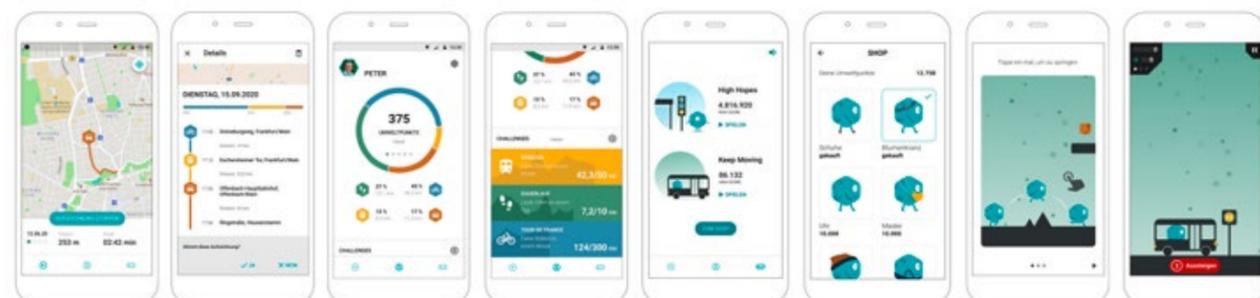
- Entwicklung von Konzepten zur Förderung umweltfreundlichen Mobilitätsverhaltens und von Gestaltungsansätzen und -methoden für Mobilitätssysteme.
- Erarbeitung eines digitalen Leitfadens für nachhaltiges Mobilitätsdesign.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Design (HfG Offenbach): Erarbeitung eines Modells für menschenzentriertes Mobilitätsdesign, Umsetzungskonzepte für konkrete Mobilitätssituationen.
- Verkehrsplanung (Frankfurt UAS): Analysen und Befragungen zu Mobilitätsverhalten und Infrastrukturen.
- Stadtplanung (TU Darmstadt): Ermittlung und Systematisierung stadträumlicher Einflussfaktoren auf das Mobilitätsverhalten.
- Kommunikationstechnologie (TU Darmstadt): Entwicklung einer mobilen Applikation zur spielerischen Motivierung von nachhaltigem Mobilitätsverhalten.
- Sozialwissenschaft (Goethe-Universität Frankfurt): Analyse des Mobilitätsverhaltens hinsichtlich des Einflusses der gebauten Umgebung.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

An der HfG Offenbach wurden Nachhaltigkeit und Mobilität als profilbildende Schwerpunktthemen in den Zielvereinbarungen verankert (s. Verstetigungsziele), der LOEWE-Schwerpunkt stärkt hier auch das Profil einer forschenden Kunsthochschule. Die Frankfurt UAS baute den Forschungsschwerpunkt „Mobilität und Logistik“ durch einen neuen kooperativen Masterstudiengang und durch die Forschungen des „Research Lab for Urban Transport“ sehr erfolgreich aus. An der TU Darmstadt trägt der Schwerpunkt mit seiner inter- und transdisziplinären Forschung unmittelbar zu den Forschungsfeldern „Energy and Environment“ und „Information and Intelligence“ bei. Der LOEWE-Schwerpunkt stärkt an der Goethe-Universität den Profildbereich „Sustainability and Biodiversity“ sowie den Wissenstransfer als strategisches Ziel.



**Bild 1:** Prototyp „FlowMo“: Gamification und Minispiele mit automatischer Detektion der genutzten Verkehrsmittel. © Andrea Krajewski und Sabine Reitmaier



**Bild 2:** Im Dezember erschien der erste Band der neuen Schriftenreihe. Er stellt wegweisende Projekte aus den Bereichen Design, Architektur und Städtebau vor, die die Zukunft der Mobilität greifbar machen. © Julian Schwarze und Annika Storch

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

Im Arbeitsbereich Technologie wurde eine Untersuchung zur Echtzeit-Erkennung von Bewegungsverhalten mithilfe von Smartphone-Sensoren publiziert. Im Arbeitsbereich Sozialwissenschaft wurde eine Studie zur individuellen Wahrnehmung von gebauter und nichtgebauter Umgebung und deren Einfluss auf das Radfahren abgeschlossen. Weitere gemeinsame Vorhaben konnten wesentlich vorangebracht werden: So wurde der Prototyp einer mobilen Applikation ausgearbeitet, die spielerisch nachhaltiges Mobilitätsverhalten motivieren kann. Außerdem konnte die inhaltliche Strukturierung und Programmierung des digitalen Mobility Design Guides abgeschlossen werden.

### Strukturelle Entwicklungen

An der TU Darmstadt wurde Prof. Dr.-Ing. Martin Knöll von einer Juniorprofessur auf eine neu eingerichtete W3-Professur für Entwerfen und Stadtplanung berufen, das Thema Aktive Mobilität damit im Fachbereich Architektur in Forschung und Lehre institutionalisiert. An der HfG Offenbach wurde Prof. Dr. Kai Vöckler von einer Stiftungsprofessur auf eine neu eingerichtete unbefristete W2-Professur für Urban Design berufen (s. Verstetigungsziele). Die Frankfurt UAS hat in Kooperation mit drei weiteren hessischen Hochschulen einen Masterstudiengang „Nachhaltige Mobilität“ konzipiert.

### Verstetigungsziele

Nach dem Ende des LOEWE-Schwerpunkts wird an der HfG Offenbach ein Zentrum für Mobilitätsdesign aufgebaut. Die 2021 eingerichtete Professur für Urban Design trägt künftig zusammen mit der Professur für Integrierendes Design in Forschung und Lehre das Zentrum. Seine Geschäftsstelle wird von der HfG Offenbach finanziert. ●



**Bild 3:** Dreharbeiten zum Video für die ProLOEWE-Wissenschaftsanalyse mit Gladys Vásquez Fauggien, Stadtplanung, TU Darmstadt und dem Filmteam (Sascha Mannel, Tobias Böhm). © Karin Gottschalk



**Bild 4:** Prof. Dr.-Ing. Petra Schäfer (Frankfurt UAS, Mitte) und Prof. Dr. Kai Vöckler (HfG Offenbach, links) diskutieren auf der Messe Hypermotion über die Zukunft der Stadt. © Messe Frankfurt Exhibition GmbH und Jens Liebchen

## LOEWE-Schwerpunkt Software-Factory 4.0 Software-Reengineering als Katalysator für Paradigmenwechsel

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	www.software-factory-4-0.de



### Ziele

#### Leitziele

- Gezielte und weitgehend automatisierte Anpassung existierender Software an neue Anforderungen und Rahmenbedingungen, um eine bessere Verfügbarkeit geeigneter Software und eine effektive Nutzung neuer Plattformen zu ermöglichen.
- Entwicklung innovativer Techniken und Werkzeuge, um einen hohen Automatisierungsgrad zu erreichen und durch den bedarfsgerechten Einsatz von Modellen die konzeptionelle Komplexität des Software Reengineering beherrschbar zu machen.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Parallelisierung sequenzieller Programme zur Verbesserung der Performanz
- Flexibilisierung industrieller Software zur Erschließung neuer Einsatzszenarien
- Vereinfachung im Software Reengineering zur Verbesserung der Skalierbarkeit

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

In der Forschungsstrategie der TU Darmstadt ist der LOEWE-Schwerpunkt in „Information and Intelligence“ eingebettet, einem von drei hochschulweiten Forschungsfeldern. Bis Ende 2020 war er im Profilbereich „Internet und Digitalisierung“ verankert. Gleichzeitig stärkt er die interdisziplinäre Vernetzung zwischen Informatik und Ingenieurwissenschaften.



Bild 1: Darstellung der Vision einer Software-Factory 4.0 als Metapher.

Bild 2: Auswahl von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des LOEWE-Schwerpunkts Software-Factory 4.0 gemeinsam mit Gästen beim virtuellen Jahrestreffen 2021.

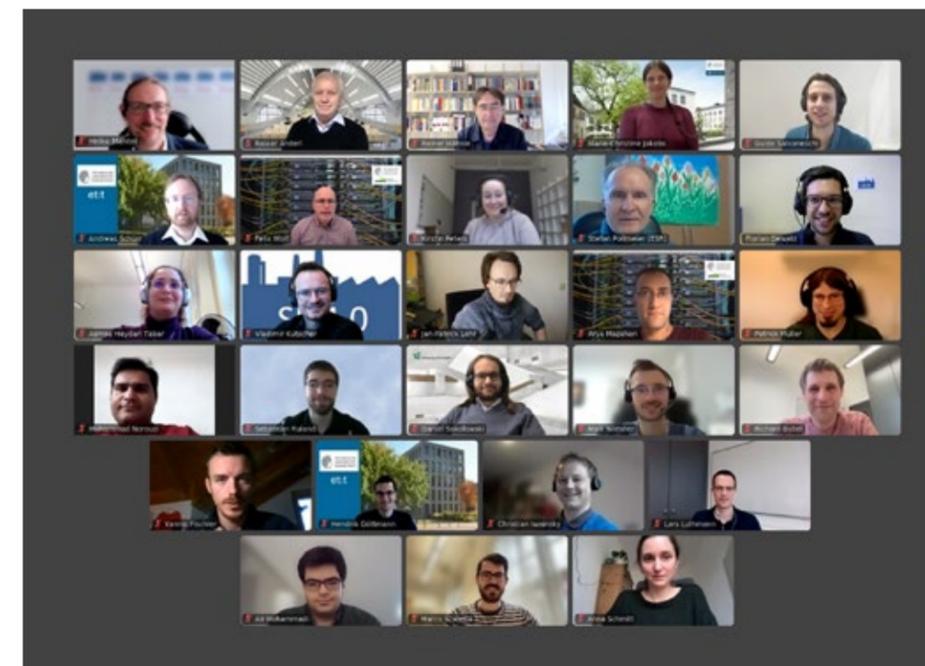


Bild 3: Auszüge aus dem Ergebnisvideo des Anwendungsklusters Industrie 4.0.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

- Der LOEWE-Schwerpunkt Software-Factory 4.0 realisiert einen zur Neuentwicklung von Software komplementären Ansatz. Durch gezielte und weitgehend automatisierte Anpassung existierender Software an neue Anforderungen und Rahmenbedingungen wird die Verfügbarkeit geeigneter Software verbessert.
- Die Metapher einer Software-Factory 4.0 wurde im Bereich Industrie 4.0 wie geplant verwirklicht. Die Flexibilisierung von Steuerungssoftware wurde an einem CNC-Lasermaschine durchgehend demonstriert. Hierfür waren die Ergebnisse mehrerer Teilprojekte (z. B. Slicing, Testgenerierung, digitale Zwillinge) zentral. Durch Werkzeuge konnte ein hoher Automatisierungsgrad erreicht werden. Der Transfer wurde durch ein Video unterstützt.
- Auch im Bereich High-Performance Computing konnten signifikante Fortschritte erzielt werden. Hier werden die Arbeiten in 2022 weitergeführt.
- Die Forschung mündete in einer erfreulich großen Anzahl an Publikationen. In 2021 erschienen 24 begutachtete Veröffentlichungen, die meisten in prominenten Konferenzbänden und Zeitschriften. Im Rahmen des internationalen Symposiums ISoLA konnte 2021 ein Special Track „Automating Software Re-Engineering“ etabliert werden. Dieser beinhaltete mehrere Präsentationen des LOEWE-Schwerpunkts und wurde sehr positiv aufgenommen.

#### Strukturelle Entwicklungen

Das Jahrestreffen fand unter Einbindung von Gästen statt. Die interne Vernetzung wurde durch Klausur- und Anwendungsklustertreffen unterstützt. Maßnahmen zur Nachwuchsförderung wurden zielgerichtet eingesetzt und fünf Promotionen abgeschlossen.

#### Verstetigungsziele

Neun Drittmittelprojekte wurden bewilligt. Hiermit wurden die für Ende 2021 gesteckten Ziele übertroffen. ●

## LOEWE-Schwerpunkt USAG Uniformisierte Strukturen in Arithmetik und Geometrie

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Jan Hendrik Bruinier, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/loewe-usag">www.mathematik.tu-darmstadt.de/loewe-usag</a>

# USAG

### Ziele

#### Leitziele

Der Schwerpunkt befasst sich mit der Frage, wie sich komplizierte geometrische Räume durch einfachere Räume beschreiben lassen.

#### Wissenschaftliche Ziele

Es sollen neue Erkenntnisse zu aktuellen arithmetischen und geometrischen Klassifikationsproblemen gewonnen werden durch die Verbindung verschiedener Techniken der Uniformisierung. Gegenstand der Untersuchungen sind dabei algebraische Varietäten, also Lösungsmengen von Gleichungssystemen, die durch Polynome gegeben sind. Wichtige Beispiele, wie elliptische Kurven und Calabi-Yau-Varietäten, spielen in Anwendungen in der Kryptographie und in der Mathematischen Physik eine bedeutende Rolle.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Das Forschungsgebiet des Schwerpunkts USAG liegt im Bereich der mathematischen Grundlagenforschung. Damit werden wichtige Grundlagen für Anwendungen in den Forschungsfeldern *Information and Intelligence* sowie *Matter and Materials* der TU Darmstadt zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus stärken die gemeinsamen Aktivitäten in der Forschung und in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses die Zusammenarbeit der Universitäten in Darmstadt und Frankfurt in der Allianz der Rhein-Main-Universitäten.



**Bild 1:** Prof. Martin Möller erklärt Symmetrien in der ProLOEWE-Wissenschaftsrallye 2021.  
© Sascha Mannel



**Bild 2:** Dr. Scott Mullane zu USAG in der ProLOEWE-Wissenschaftsrallye 2021. © Sascha Mannel

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Inhaltliche Ergebnisse

Im Berichtszeitraum wurden 11 Arbeiten mit direktem thematischem Bezug zum Schwerpunkt in internationalen Fachzeitschriften (peer-reviewed) publiziert. Außerdem wurden 20 Preprints fertig gestellt. Als ein herausragendes Ergebnis ist die Arbeit „Dimension formulae and generalised deep holes of the Leech lattice vertex operator algebra“ von Nils Scheithauer und Sven Möller zu nennen, die zur Publikation in der Spitzenzeitschrift *Annals of Mathematics* angenommen wurde. In dieser Arbeit werden neuartige Klassifikationsresultate für Vertex-Operator-Algebren erzielt, welche in der konformen Feldtheorie eine wichtige Rolle spielen.

#### Strukturelle Entwicklungen und Verstetigungsziele

Das zentrale Verstetigungsziel des Schwerpunktes wurde zur Freude aller Antragstellenden erreicht. Der gemeinsame Antrag der Universitäten in Frankfurt, Darmstadt und Heidelberg auf Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs zum Thema „Geometry and Arithmetic of Uniformized Structures (GAUS)“ wurde von der DFG bewilligt. Die erste Förderperiode des SFB/TRR 326 reicht vom 01.07.2021 bis zum 30.06.2025, und die Gesamtfördersumme beträgt etwa 11,3 Mio. Euro. Der Sprecher ist Jakob Stix (GU Frankfurt), Co-Sprecher sind Jan Bruinier (TU Darmstadt) und Alexander Schmidt (Universität Heidelberg). Zwei Projektleiter von der Universität Mainz sowie eine Projektleiterin von der TU München ergänzen das Forschungsteam mit ihrer Expertise.

Das wissenschaftliche Programm wurde mit den *Ruth Moufang Lectures* eröffnet, die vom 13.07. – 17.07. online stattfanden. Die Hauptvortragende war Jennifer Balakrishnan (Boston University) mit ihrer Vortragsreihe zum Thema „Rational points on curves: from Diophantus to the present day“.



**Bild 3:** Poster zur Konferenz über Vertex-Algebren an der TU Darmstadt.

## LOEWE-Schwerpunkt FLAME

### Fermi Level Engineering Antiferroelektrischer Materialien für Energiespeicher und Isolatoren

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt
Koordination	Prof. Dr. Andreas Klein, Prof. Dr. Karsten Albe, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.flame.tu-darmstadt.de">https://www.flame.tu-darmstadt.de</a>



**Bild 1:** Konsortium der Antragstellenden des Sonderforschungsbereichs 1548, FLAIR. Aus FLAME sind neben dem Sprecher A. Klein auch Karsten Albe, Bai-Xiang Xu, Jurij Koruza und Hongbin Zhang am SFB Antrag FLAIR beteiligt. © Rahel Welson



## Ziele

### Leitziele

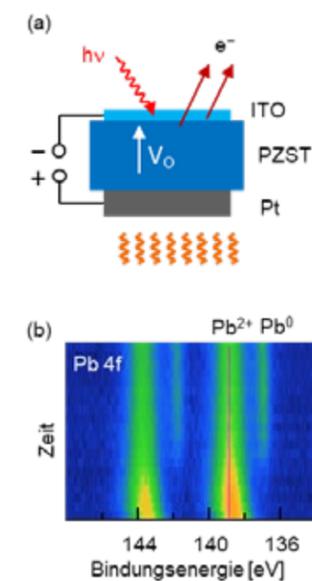
Ziel ist die Entwicklung von bleifreien Antiferroelektrika für Kondensatoren mit hoher Energie- und Leistungsdichte sowie für Hochspannungsisolatoren. Diese ermöglichen eine effizientere Wandlung und Übertragung elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen und in der Elektromobilität.

### Wissenschaftliche Ziele

Die Verständnislücken im Zusammenhang zwischen elektronischer Struktur und Eigenschaften sollen geschlossen und daraus neue Wege für die Entwicklung von Materialien abgeleitet werden.

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

FLAME ist vorwiegend im Forschungsfeld Material und Materie (M+M) der TU Darmstadt verankert. Innerhalb des Forschungsfeldes bilden FLAME und der daraus beantragte Sonderforschungsbereich zentrale Pfeiler des Profilverthemas „Materialdesign für Kreislaufwirtschaft“, indem die Entwicklung neuer Materialien neu gedacht wird.



**Bild 2:** Die verwendete Probengeometrie (a) erlaubt elektronenspektroskopische Messungen durch die obere Elektrode (ITO: Sn-dotiertes Indiumoxid) hindurch. Bei erhöhten Temperaturen können durch Anlegen eines elektrischen Feldes Sauerstofffehlstellen (VO) an der Grenzfläche angereichert werden. Die mit zunehmendem Feld (Zeit) aufgenommenen Pb 4f Photoemissionsspektren (b) einer La-dotierten Pb(Zn,Sn,Ti)O<sub>3</sub> (PZST)-Probe zeigen zunächst eine Verschiebung zu höheren Bindungsenergien. Bei Erreichen einer kritischen Bindungsenergie wird metallisches Pb gebildet. Mit derartigen Messungen ist es erstmals möglich, die Begrenzung der Fermi-Energie in isolierenden Materialien direkt zu bestimmen und deren Ursache zu identifizieren. © LOEWE FLAME, TU Darmstadt

## Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

### Inhaltliche Ergebnisse

- **Teilprojekt A – Herstellung:** Neuartige Materialentwicklung: Es ist erstmals gelungen, bleifreie antiferroelektrische Materialien herzustellen, deren elektrische Eigenschaften vergleichbar mit denen bleihaltiger Materialien sind.
- **Teilprojekt B – Elektronenstruktur:** Quantitative Erfassung der Fermie-Niveau-Grenzen in antiferroelektrischen Materialien durch neuartige Probenanordnung mittels Elektronenspektroskopie.
- **Teilprojekt C – Atomare Struktur:** Technik: Mit hochauflösender Transmissionselektronenmikroskopie konnte die lokale Verschiebung von Atomen auf atomarer Skala in bleihaltigen und bleifreien Antiferroelektrika abgebildet werden.
- **Teilprojekt D – Phasenverhalten:** Neue Modellentwicklung, mit der ein feldinduzierter Phasenübergang unter Einwirkung elektrischer und mechanischer Felder und Temperatur simuliert werden kann.
- **Teilprojekt E – Bauteile:** Energiegewinnung und -optimierung: Mit optimierten bleifreien Antiferroelektrika konnten erfolgreich Vielschichtkondensatoren hergestellt werden und es wurde eine hervorragende rückgewinnbare Energie erreicht.

### Strukturelle Entwicklungen

- Durch die Beantragung eines SFB konnte der Personenkreis von FLAME deutlich erweitert werden. Die Kooperationen innerhalb der TU Darmstadt wurden verstärkt. FLAME und der beantragte SFB FLAIR stellen einen wichtigen Bestandteil der neuen Forschungsstrategie der TU Darmstadt dar, da diese zwei von drei neuen Profilverthemen, nämlich „Matter and Materials“ und „Energy and Environment“, zuzuordnen sind.
- Erfolgreiche Nachwuchsförderung: Dr. Jurij Koruza wurde im Oktober 2021 als Assistenzprofessor (Tenure-Track-Professur) am Institut für Chemische Technologie von Materialien an die Technische Universität Graz berufen.
- Die geplante virtuelle Seminarreihe zu antiferroelektrischen Materialien (FLAME-inars) startete im Januar 2021. Es konnten internationale Expertinnen und Experten zu Antiferroelektrika als Sprecherinnen und Sprecher gewonnen werden. An einigen Vorträgen nahmen über 100 Personen teil. Die Seminarreihe wird im Herbst 2022 fortgesetzt, um über die Ergebnisse des LOEWE-Projektes zu informieren.

### Verstetigungsziele

Die eingereichte Antragsskizze für einen Sonderforschungsbereich im Anschluss an LOEWE FLAME wurde positiv bewertet. In 2021 fanden ausführliche Gespräche und Vollversammlungen zur Vorbereitung eines Antrages statt. Der Vorantrag für den SFB FLAIR (Fermi Level Engineering Applied to Oxide Electroceramics) wurde im Dezember 2021, der Hauptantrag Anfang Mai 2022 eingereicht. ●

**Bild 3:** Prof. Dr. Jürgen Rödel erhielt am 20. April 2021 die höchste wissenschaftliche Auszeichnung der Deutschen Keramischen Gesellschaft (DKG), die Seger-Plakette. © Patrick Breckner, NAW, TU Darmstadt



## LOEWE-Schwerpunkt MOSLA Molekulare Speicher zur Langzeit-Archivierung

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen
Koordination	Prof. Dr. Dominik Heider, Philipps-Universität Marburg
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://mosla.mathematik.uni-marburg.de">https://mosla.mathematik.uni-marburg.de</a>

### Ziele

#### Leitziele

Entwicklung der Grundlagen für die Speicherung von Information in biologischen und chemischen Systemen.

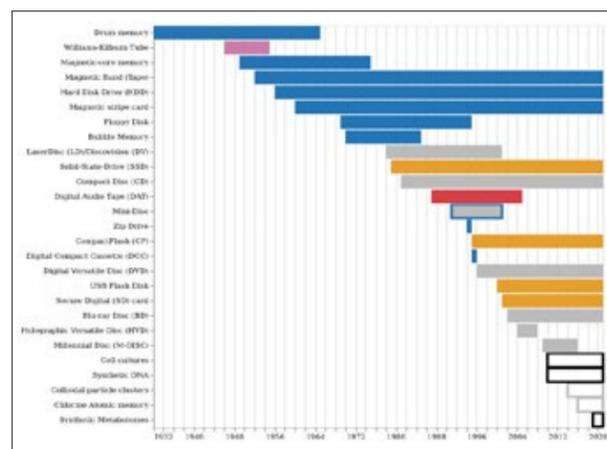
#### Wissenschaftliche Ziele

Die Idee ist, die der Digitaltechnik zugrundeliegende Art der Speicherung von Information in bits (0 oder 1), worüber heute sämtliche Information – vom digitalen Foto über die Musik bis hin zu Internet-Seiten – gespeichert wird, in Form von DNA über deren genetischen Code (A, T, G, C) in Mikroorganismen abzulegen. In zwei weiteren Teilprojekten wird überprüft, ob ebenso elementorganische Clusterverbindungen zur Langzeitspeicherung eingesetzt werden können.

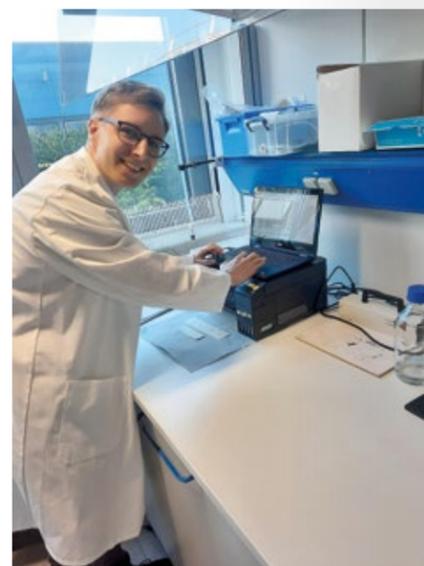
#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Hessen fördert im Rahmen des hessischen Hochschulpakts 2016 – 2020 das Projekt „Hessische Forschungsdateninfrastrukturen“ (HeFDI, [www.uni-marburg.de/hefdi](http://www.uni-marburg.de/hefdi)). In MOSLA arbeitet die UMR mit zehn hessischen Hochschulen daran, die notwendigen organisatorischen und technologischen Prozesse zur Verankerung des Forschungsdatenmanagements in einer koordinierten Gesamtstrategie umzusetzen. Informationssicherung und -bereitstellung – die Mission von MOSLA – ist dabei ein strategisch bedeutsames Zukunftsthema.

**Bild 2:** Zeitverlauf der Erfindung von Datenspeichermedien von 1932 bis 2020. Auffallend ist, dass sich einige, schon frühe Speichermedien bis heute bewähren, beispielsweise Hard Disc Drives oder Magnetbänder, andere wiederum nur eine sehr kurze Verweildauer hatten, so das ZIP-Drive. Der Übergang von anorganischen zu organisch-synthetischen Materialien begann 2010. Abbildung aus: Anžel, A., Heider, D., & Hattab, G. (2021). The visual story of data storage: from storage properties to user interfaces. Computational and Structural Biotechnology Journal, 19, 4904-4918. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.08.031>; under Creative Commons License.



MOSLA 



**Bild 1:** Nils Mengel aus dem Teilprojekt von Prof. Dr. Sangam Chatterjee mit einem Standard-Tintenstrahl drucker. Die Verwendung neu entwickelter fluoreszierender Druckfarben auf der Basis von Quantenpunkten kombiniert mit einem optischen Ausleseverfahren ermöglicht die Herstellung von Papierausdrucken, auf denen „multinär kodierte Daten“ mit hoher Dichte langfristig gespeichert werden – analog der Idee eines von den Autoren eingereichten Patents (S. Dehnen, S. Chatterjee, J. Eußner, N. W. Rosemann, K. Volz, A. Beyer, 2021, European Patent No. EP 3 468 979 B1; issuing date 15.09.2021). © Prof. Dr. Sangam Chatterjee



**Bild 3:** Als besonderes Highlight wurde in 2021 der Jahresbericht des die Bundesregierung beratenden „Hightech-Forums“ als DNA Speicher bereitgestellt. Dabei wurde eine auf „Raptor-Codes basierende“ Kodierung für die Translation aller Buchstaben des Ergebnisberichts (A, B, C ...) über die binäre Verschlüsselung (010011101011...) in DNA (A, T, G, C) genutzt. In dem Plastikbeutel befindet sich neben Trocknungsmittel ein Röhrchen mit dem DNA Speicher. © Peter Michael Schwarz

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Inhaltliche Ergebnisse

- Als Highlight wurde in 2021 der Jahresbericht des die Bundesregierung beratenden „Hightech-Forums“ als DNA Speicher bereitgestellt (siehe Bild). Via Youtube wird hier die Öffentlichkeit unbeschränkt und ausführlich informiert: <https://www.youtube.com/watch?v=7jKJ716UQ7s&t=1s>
- 2021 erfolgte die Aufnahme der Universität Marburg (Prof. Dr. Heider und Frau Prof. Dr. Becker) als Mitglied der „DNA Storage Alliance“ (<https://dnastoragealliance.org>), einer breit gefächerten Gemeinschaft aus Wirtschaft und Academia mit großem öffentlichem Impact.
- Frau Prof. Dr. Dehnen und Prof. Dr. Chatterjee haben ein Patent mit dem Titel „Molecular White-light Emitter“ angemeldet (S. Dehnen, S. Chatterjee, J. Eußner, N. W. Rosemann, K. Volz, A. Beyer, 2021, European Patent No. EP 3 468 979 B1; issuing date 15.09.2021).
- Aktive Teilnahme 29.08. – 01.09.2021 „GDCh Wissenschaftsforum 2021“ als digitale Konferenz.
- Frau Prof. Dr. Stefanie Dehnen wurde im Dezember 2021 mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2022 der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgezeichnet.

#### Strukturelle Entwicklungen

- Ein Start-up-Unternehmen mit Beteiligung von Prof. Dr. Bernhard Seeger „Geo Engine“ wird mit 800.000 Euro durch das Förderprogramm „Exist-Forschungstransfer“ unterstützt.
- Berufungsverfahren an die UMR, Fachbereich Mathematik & Informatik: W2 Stochastik; 2 x W3 Künstliche Intelligenz, Themenschwerpunkt: „Deep Decisions“ & „Multiscale Modeling“.

#### Verstetigungsziele

Ein von der DFG zu fördernder SFB/TRR, in dem die MOSLA-Projekte aufgehen sollen, ist weiterhin in Vorbereitung. Verschiedene, bisher nicht an MOSLA beteiligte Arbeitsgruppen wurden und werden in kleineren Kooperationsprojekten involviert, um die kritische Masse für einen Sonderforschungsbereich zu erreichen. ●

**Bild 4:** Momentaufnahme aus der Gründungsfeier des Start-up-Unternehmens „Geo Engine“ in Bauenbach am 28.05.2021 mit Beteiligung von Prof. Dr. Bernhard Seeger. Geo Engine ist eine wichtige Analyse- und Visualisierungsplattform in dem überregionalen Forschungsprogramm NFDI4Biodiversity sowie die Plattform für Essential Biodiversity Variables in Geo Bon und anderen Projekten. © Ildiko Seeger



## LOEWE-Schwerpunkt Natur 4.0

### Flächendeckendes Naturschutzmonitoring durch vernetzte Sensorik und integrative Datenanalyse

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen; Technische Universität Darmstadt; Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Thomas Nauss, Philipps-Universität Marburg
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.uni-marburg.de/de/fb19/natur40">https://www.uni-marburg.de/de/fb19/natur40</a>



#### Ziele

##### Leitziele

Entwicklung eines Sensornetzwerkes, das als Umweltmonitoringsystem zur naturschutzfachlichen Beobachtung und Bewertung der Landschaft dient.

##### Wissenschaftliche Ziele

- Das Projekt kombiniert Expertenaufnahmen und vernetzte Fernerkundungs- sowie Umweltsensoren zur Erfassung des naturschutzfachlichen Erhaltungszustands von Wäldern.
- Leistungsfähige Datenintegrationsmethoden und Analysefunktionen ermöglichen die differenzierte und effektive Beobachtung und Bewertung von Landschaften.
- Der universitätseigene Wald der Philipps-Universität Marburg wird zum Testgebiet für die Entwicklung von Technologien des praktischen Naturschutzes.

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

##### Inhaltliche Ergebnisse

- Das Pilotprojekt zur automatischen Fledermausüberwachung ermöglicht nun eine Live-Übertragung von mit VHF-Sendern ausgestatteten Fledermäusen aus dem „Marburg open forest“. Das automatische Radio-Telemetrie-System wurde optimiert und neben Singvögeln nun auch sieben Mäusebussarde gefangen und besendert (GPS-GSM).
- Die Pilotstudie zum autonomen Monitoring von Bäumen im Universitätswald läuft erfolgreich, durch die Installierung von Instrumenten zur Messung von Saftflussmessung und weiteren Parametern wird der Grundstein für eine autonome Überwachung von Wäldern gelegt. Die gesammelten Daten werden automatisch an einen Server gesendet und von dort in die Natur 4.0 Datenbanken geladen, sodass der gesamte Prozess von der Datenaufnahme bis zur Speicherung automatisiert abläuft. Für den gesamten Universitätswald wurden außerdem für die Vegetationsperiode 2021 durch UAV-Befliegungen eine räumlich hochaufgelöste Zeitreihe von multispektralen Orthophotos erstellt.



**Bild 1:** Über 50 Bäume wurden mit vernetzter Sensorik ausgestattet, um Baumphysiologie in Echtzeit zu messen. © Hessen schafft Wissen – Steffen Böttcher



**Bild 2:** Ein UAV System wird im Universitätswald der Universität Marburg zur Datenaufnahme geflogen. © Natur 4.0



**Bild 3:** Ansicht einer Radio-Tracking-Station von innen. © Hessen schafft Wissen – Steffen Böttcher

#### Strukturelle Entwicklungen

Natur 4.0 hat auch im Jahr 2021 die Kooperationsbeziehung mit der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Riccardo Valentini (Universität Tuscia, Italien) weiter ausgebaut, was zur gemeinsamen Weiterentwicklung der TreeTalker-Plattform (Instrument zur Messung von Baumphysiologie) geführt hat. Die Plattform soll gemeinsam weiter ausgebaut und an die in Natur 4.0 entwickelten Datenbanken angegliedert werden. Am Multisensor-System BatRack (Fledermausbeobachtung) wurde in 2021 der Transfer in den angewandten Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem Landesbund für Vogelschutz Bayern e. V. getestet. Zusätzlich wurde eine abgewandelte Form der Radio-Tracking-Technologie gemeinsam mit einem Planungsbüro in Windkraftvorhaben als Ersatz für die manuelle Radio-Telemetrie getestet.

#### Verstetigungsziele

Der in Natur 4.0 etablierte Forschungswald „Marburg open forest“ wird inzwischen regulär als Lehrstandort der Universität genutzt. ●

## LOEWE-Schwerpunkt Nukleare Photonik

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt
Koordination	Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Norbert Pietralla, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="http://www.ikp.tu-darmstadt.de/forschung_kernphysik/verbundprojekte/details/nukleare_photonik/index.de.jsp">www.ikp.tu-darmstadt.de/forschung_kernphysik/verbundprojekte/details/nukleare_photonik/index.de.jsp</a>



### Ziele

#### Leitziele

Innovative Erzeugung und Nutzung von Teilchenstrahlen aus der Wechselwirkung intensiver Laserstrahlen mit Materie und Elektronenstrahlen.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Entwicklung neuartiger lasergetriebener Teilchenquellen
- Nutzung laserinduzierter Gammastrahlung zur Erforschung photonuklearer Reaktionen für Anwendungen in der Grundlagenforschung
- Technologie-, Methoden- und Anwendungsentwicklung

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

„Nuclear Science“ ist eines der Profithemen der TU Darmstadt im Feld Matter & Materials. Das Programm der Nuklearen Photonik trägt zur Vorbereitung eines Exzellenzclusters ELEMENTS gemeinsam mit der GU Frankfurt und der GSI bei. In einem EXC ELEMENTS soll die Herkunft der schweren chemischen Elemente im Universum erforscht werden.

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

##### Inhaltliche Ergebnisse

- Am Hochleistungslaser PHELIX am GSI Helmholtzzentrum wurde ein empirisches Skalierungsverhalten von hochenergetischen Protonenstrahlen beobachtet.
- Durch eine Analyse von Kernreaktionen, die durch laserinduzierte Photonenstrahlen ausgelöst wurden, konnten Kernmodelle verbessert werden, die zur Berechnung des neutrinolosen Doppeltbetazerfalls verwendet werden. Dieser wird in der Teilchenphysik als seltene radioaktive Zerfallsart erwartet. Seine Beobachtung würde unser Verständnis der Elementarteilchen revolutionieren.



**Bild 1:** Der Doktorand Felix Schließmann, M.Sc., bereitet am Institut für Kernphysik der Technischen Universität Darmstadt die Elektronenstrahlführung am Teilchenbeschleuniger S-DALINAC zur weltweit ersten Demonstration eines performanten, skalierbaren Energierückgewinnenden Teilchenbeschleunigers vor. © Hartung

**Bild 2:** Foto des Forschungsgebäudes der europäischen *Extreme Light Infrastructure – Nuclear Physics (ELI-NP)* in Magurele bei Bukarest, Rumänien, an der – in Verdauerung des LOEWE-Schwerpunkts „Nukleare Photonik“ – Doktorandinnen und Doktoranden der Technischen Universität Darmstadt im bei der DFG beantragten internationalen Graduiertenkolleg „Nuclear Photonics“ mit Kolleginnen und Kollegen der University POLITEHNICA Bucharest gemeinsam werden forschen können. © ELI-NP



- Am Elektronenbeschleuniger S-DALINAC der TU Darmstadt wurde weltweit erstmalig ein skalierbares Recycling der Strahlenergie demonstriert. Diese Technologie wird derzeit international für die zukünftige Entwicklung des CERN diskutiert und soll Teil des EXC-Antrags ELEMENTS werden.

#### Strukturelle Entwicklungen

- Die lange Kooperation der TU Darmstadt mit der POLITEHNICA Bukarest, der führenden Technischen Universität Rumäniens, wurde auf das Feld der Nuklearen Photonik zur Einrichtung eines internationalen Graduiertenkollegs erweitert.
- Die TU Darmstadt erarbeitete eine Kooperation mit dem Start-up Focused Energy. In einer „IP for shares“-Vereinbarung beteiligt sich die TU Darmstadt an dem Start-up.
- Das Berufungsverfahren zur Besetzung einer Professur „Relativistische Laser-Plasma-Wechselwirkung“ im Feld der Nuklearen Photonik wurde durchgeführt (Prof. Dr. Vincent Bagnoud, Fachbereich Physik, TU Darmstadt, finanziert durch GSI Helmholtzzentrum und Grundmittel, berufen).
- An der TU Darmstadt wurde im Feld der Nuklearen Photonik das Berufungsverfahren zur Besetzung einer Qualifikationsprofessur „Laborastrophysik mit Schwerionen- und Laserstrahlen“ am Fachbereich Physik begonnen. Finanziert durch das 1.000-Professuren-Programm. Das Verfahren läuft derzeit noch.
- Unter der GEPRIS-Projektnr. 463260563 bewilligte die DFG die Beschaffung eines Lasers als Forschungsgrößgerät zur laser-induzierten Erzeugung quasi-monochromatischer, harter Röntgenstrahlen am supraleitenden Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC der TU Darmstadt.

#### Verstetigungsziele

Im September 2021 wurde bei der DFG ein Vorantrag zur Einrichtung eines Internationalen Graduiertenkollegs „Nuclear Photonics“ gemeinsam mit der University POLITEHNICA Bucharest eingereicht. Dieser Antrag, IKG 2891, wurde von der DFG zur Vollantragstellung aufgefördert. Die Nukleare Photonik soll auch zum Programm eines EXC Vorantrags ELEMENTS der Goethe-Universität Frankfurt, der TU Darmstadt und der GSI beitragen. ●



**Bild 3:** Unterzeichnung der im Text genannten „IP-for-shares“-Beteiligung der Technischen Universität Darmstadt an dem Hightech-Start-up *Focused Energy* durch (v.l.n.r.) CSO Professor Dr. Markus Roth, CEO Thomas Forner, Präsidentin Professorin Dr. Tanja Brühl und Vizepräsident Professor Dr. Jens Schneider. © Roth

## LOEWE-Schwerpunkt SMolBits Skalierbare Molekulare Quantenbits

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Universität Kassel
Koordination	Prof. Dr. Johann Peter Reithmaier, Universität Kassel
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.uni-kassel.de/forschung/smolbits/smolbits">https://www.uni-kassel.de/forschung/smolbits/smolbits</a>

# SMolBits

### Ziele

#### Leitziele

Der LOEWE-Schwerpunkt SMolBits untersucht alternative Wege für die Realisierung von praktikablen skalierbaren Quantensystemen (z. B. für zukünftige Quantencomputer).

#### Wissenschaftliche Ziele

- Realisierung von molekularen Quantenspeichern (QuBits) auf der Basis speziell synthetisierter identischer Einzelmoleküle.
- Nachweis der kohärenten optischen Kopplung von zwei molekularen QuBits auf einem miniaturisierten Photonik-Chip (= Basiselement eines zukünftigen molekularen Quantencomputers).
- Grundlegender Kenntniserwerb zu einzelnen und optisch gekoppelten molekularen QuBits integriert in Festkörpersystemen.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Der LOEWE-Schwerpunkt SMolBits verstärkt nachhaltig die Quantentechnologieaktivitäten an der Universität Kassel und ist eingebettet in den Forschungsschwerpunkt „Quantentechnologie“ des Forschungszentrums CINSaT. SMolBits trägt damit wesentlich bei zur Profilbildung der Universität im Bereich des Forschungsschwerpunkts „Molekulare Nano- und Mikrokomponenten für multifunktionale Werkstoffe, Bauelemente und Systeme“.

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

- Tieferes Verständnis von optischen Übergängen in geeigneten und spezifisch synthetisierten molekularen Quantensystemen durch hochauflösende Spektroskopie.
- Realisierung von halbleiterbasierten Mikrokavitäten mittels photonischer Kristallstrukturen.
- Mehrere geplante Messplätze konnten mittlerweile trotz erheblicher Verzögerung im Zusammenhang mit der Pandemie in Betrieb genommen werden. Ein weiterer mit einem ultraschmalbandigen Laser (Linienbreite < 1 Hz) ermöglicht nun Präzisionsmetrologie an molekularen Übergängen.
- Es konnten erhebliche theoretische Fortschritte im Verständnis der Interaktion von molekularen Quantensystemen mit optischen Mikrokavitäten erzielt werden.

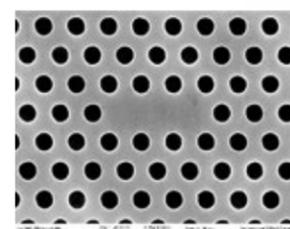


Bild 1: Elektronenmikroskopische Aufnahme einer optischen Mikrokavität. © Universität Kassel



Bild 2: Blick auf einen Teil des neu aufgebauten Quantenoptiklabors. © Universität Kassel



Bild 3: Buchcover des Buches zu „Role models“ von Frauen in der Wissenschaft. Was forschst du da? – Frauen in der Wissenschaft, 2021. © Universität Kassel

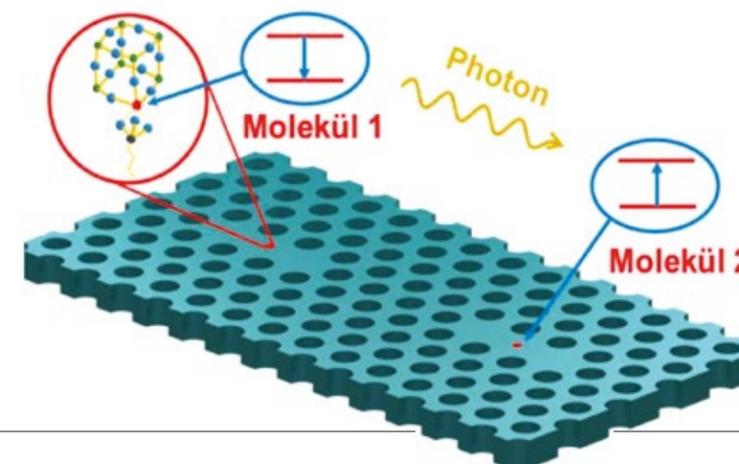
#### Strukturelle Entwicklungen

- Herr Prof. Stefan Buhmann wurde als Nachfolger von Prof. Christiane Koch berufen an das Physikalische Institut der Universität Kassel (Fachgebiet: Theoretische Physik III) und wird sich ebenfalls in dem SMolBits-Projekt einbringen. Dafür wurde die Finanzierung einer Postdoc-Stelle über SMolBits ermöglicht.
- In Kooperation mit dem SFB ELCH und dem CINSaT wurde ein Buchprojekt zur Frauenförderung realisiert, das anhand von Rollenmodellen beispielhaft zeigt, wie Frauen in der Wissenschaft arbeiten und was sie dazu motiviert.

#### Verstetigungsziele

Zur Verstetigung des SMolBits-Forschungsschwerpunkts und zur Verstärkung der Quantentechnologearbeiten an der Universität Kassel konnten weitere Forschungsprojekte im Bereich der Quantentechnologien eingeworben werden. Auch die erfolgreiche Verlängerung des SFB ELCH (2. Förderperiode) trägt erheblich zur Verstetigung des Themenbereichs bei. Weitere wichtige Kooperationen mit der Universität Göttingen und der Universität Erlangen-Nürnberg wurden angestoßen. ●

Bild 4: Identische Quantensysteme gekoppelt über optische Mikroresonatoren. © Universität Kassel



## LOEWE-Schwerpunkt Architekturen des Ordners Praktiken und Diskurse zwischen Entwerfen und Wissen

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Technische Universität Darmstadt; Max-Planck-Institut für für Rechtsgeschichte und Rechtstheorie, Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Carsten Ruhl, Kunstgeschichtliches Institut, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://architecturesoforder.org">https://architecturesoforder.org</a>



### Ziele

#### Leitziele

Der LOEWE-Schwerpunkt verfolgt das Ziel, das vielschichtige Wechselverhältnis zwischen Architektur und Ordnung zu erforschen. Er fragt einerseits nach der Bedeutung der Architektur für die Bildung von gesellschaftlichen, kulturellen und wissenschaftlichen Ordnungskonzepten und andererseits danach, wie diese auf den Architektur-Diskurs und dessen Ordnungsbegriffe zurückwirken. Ziel ist es, ein größeres Bewusstsein dafür zu schaffen, welche Bedeutung Architektur für Ordnungspraktiken des Steuerns, Erkennens, Entwerfens und Subjektivierens hat.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Ordnen als Steuern: Corporate Architecture an der römischen Kurie der Frühen Neuzeit; Bauliche und rechtliche Ordnungsregimes am Beispiel von Konzernarchitektur im 20. Jahrhundert.
- Ordnen als Erkennen: Wissensordnungen in der Architekturtheorie der Frühen Neuzeit; Ordnungskonzepte in der Architekturlehre; algorithmisches Ordnen in der Entwurfspraxis.
- Ordnen als Entwerfen: Parallelprojektionen als ordnende Darstellungen in der Architektur; städtebauliches Ordnen in zeitgenössischen Rekonstruktionsprozessen; Architektonische Ordnungskonzepte in künstlerischen Projekten seit den 1980er Jahren.
- Ordnen als Subjektivieren: Ordnungsvorstellungen in der Subjektbildung der Architektin/ des Architekten; kulturelle Geschlechterordnungen in der Architektur.



**Bild 1:** Besuch des Hessischen Landesmuseums Darmstadt im Rahmen einer Exkursion im Oktober 2021. © L. Holbein



**Bild 2:** Katja Leiskau, Archiv-Leiterin des Deutschen Architekturmuseums zeigt Fotografien aus der Sammlung. © L. Holbein



**Bild 3:** Mitglieder des LOEWE-Schwerpunkts besuchen die Mathildenhöhe in Darmstadt. © L. Holbein

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Durch den LOEWE-Schwerpunkt sowie den geplanten erneuten Antrag eines DFG-Graduiertenkollegs wird die Strategie der Rhein-Main-Universitäten, die eine verstärkte Forschungszusammenarbeit der beteiligten Institutionen anstrebt, nachhaltig gestärkt.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

Im Rahmen des Jahresthemas „Gebaute Ordnung“ wurde die Verzahnung von architektonischen und räumlichen mit politischen und sozialen Ordnungen am Beispiel von Wissensarchitekturen herausgearbeitet. Architektur konfiguriert Wissen und hat damit wesentlichen Anteil an der Modulierung, Durchsetzung, Kanonisierung und Institutionalisierung epistemischer Modelle. So wirkt die konkrete architektonische Rahmung auf Organisations- und Wissensstrukturen in Archiven, Museen, Bibliotheken etc. zurück. Fertiggestellt wurde zudem die Publikation „Gotham City, Architekturen des Ausnahmezustands“ (D. Damler), in der die Architekturen der fiktiven Stadt Gotham in ihrer Bedeutung für die Erzählung einer Stadt im Chaos in den Blick rücken.

### Strukturelle Entwicklungen

- Neben der Fortführung der Zusammenarbeit mit der dänischen Forschungseinheit Centre for Information Technology & Architecture (CITA) der Königlichen Dänischen Akademie, wurde in Kooperation mit dem Harun Farocki Institut ein Workshop konzipiert, der im Mai 2022 stattfand. Mit dem Fachbereich Architektur, Lehrstuhl Architekturtheorie und Wissenschaft der TU Darmstadt (Prof. Dr. A.-M. Meister) wurde zudem ein CFP für eine gemeinsame Tagung in 2022 erarbeitet.
- In 2021 waren drei Forschende aus dem Ausland für je drei Monate als internationale Fellows zu Gast. Ein weiterer Nachwuchswissenschaftler nahm als DAAD-Stipendiat am Programm des Schwerpunkts teil.

### Verstetigungsziele

Nach positivem Bescheid über die Antragsskizze wurde der Einrichtungsantrag für ein DFG-Graduiertenkolleg eingereicht, das mit einer transdisziplinären Architekturforschung zur Profilierung des Standorts beitragen soll. Der Antrag wurde im November 2021 abgelehnt und befindet sich in Überarbeitung. ●

## LOEWE-Schwerpunkt CMMS Frankfurt Mehrskaligen-Modellierung in den Lebenswissenschaften

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt am Main (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Franziska Matthäus, Frankfurt Institute for Advanced Studies
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://fias.institute/de/projekte/cmms/">https://fias.institute/de/projekte/cmms/</a>



### Ziele

#### Leitziele

Das Leitziel des Projekts ist die Gewinnung eines umfassenden Verständnisses von einfachen molekularen biologischen Prozessen bis zum komplexen Verhalten von Organismen.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Entwicklung rechnergestützter Methoden zur skalenergreifenden Beschreibung von Molekülen, Zellen und Zellsystemen.
- Anwendung dieser Modelle und Simulationen zur Identifizierung grundlegender Mechanismen von Funktion und Dynamik der untersuchten Systeme.
- Entwicklung neuer Konzepte zur Beschreibung biologischer Systeme und zur Entschlüsselung von Krankheitsursachen.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Der Ausbau der Lebenswissenschaften am FIAS ist vom Stiftungsrat beschlossen und soll langfristig weiterverfolgt werden. Die GU verfolgt die Strategie einer stärkeren Digitalisierung an allen Fachbereichen sowie der Vernetzung digitaler Kompetenzen. CMMS ist dabei integraler Bestandteil für die strategische Planung des FIAS und der GU, trägt digitale Kompetenz in den Lebenswissenschaften bei und spielt eine wichtige Rolle in aktuellen Exzellenzinitiativen.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Inhaltliche Ergebnisse

- Die CMMS-Forscher Dr. Covino und Prof. Dr. Hummer trugen essenziell dazu bei, die Molekularstruktur des SARS-CoV-2 Spike Proteins aufzuklären, welches den Hauptangriffspunkt für Antikörper darstellt. Über Modelle und Simulation der Molekulardynamik konnte hier gezeigt werden, dass das Spike Protein über drei Gelenke verfügt, die ihm ungewöhnliche Flexibilität verleihen.
- Unter Beteiligung von Dr. Thallmair konnte ein breit genutzter Ansatz zur Modellierung und Simulation molekularer Dynamik erweitert und verbessert werden. Durch die verbesserte Methodik können molekulare Strukturen, sowie deren Interaktionen, mit höherer Genauigkeit vorhergesagt werden.
- Die Gruppe um Dr. Barbarossa entwickelte Modelle zur Vorhersage dynamischer Entwicklungen in der SARS-CoV-2 Pandemie.



Bild 1: Auftaktveranstaltung der CMMS-Talks mit Gáspár Tkáčik. © FIAS

Bild 2: Diskussion in der Arbeitsgruppe. © FIAS, Zeitrausch

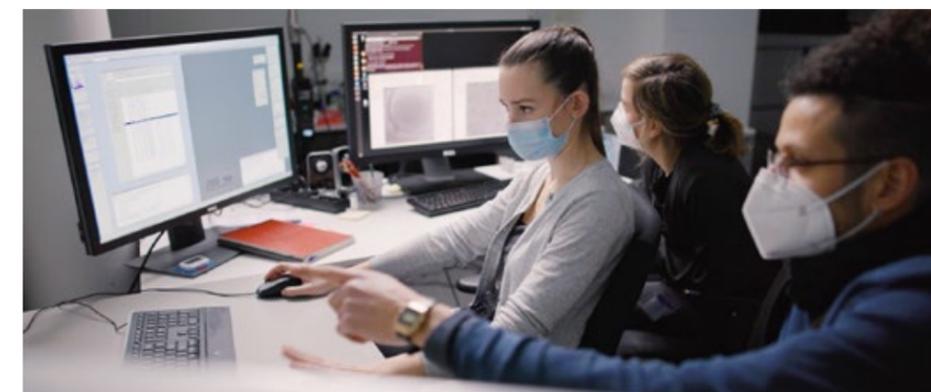
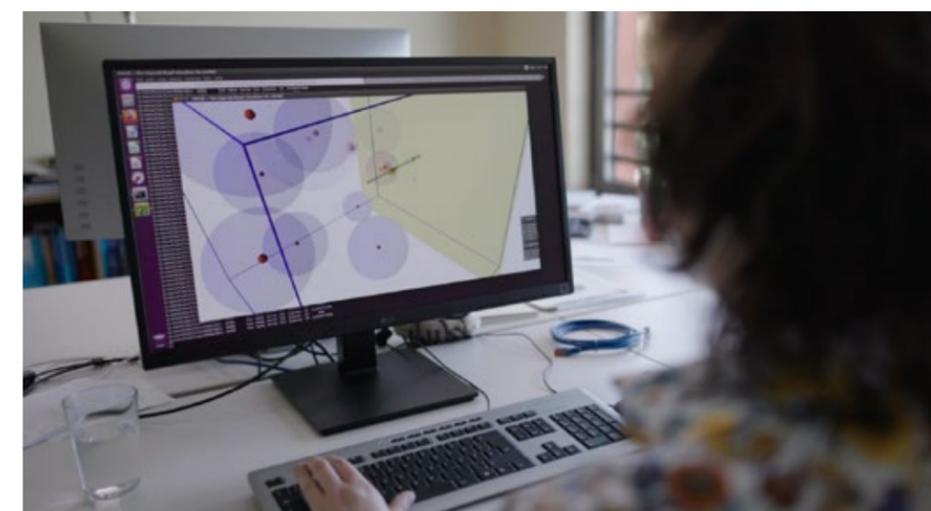


Bild 2: Modellierung. © FIAS, Zeitrausch



- In der Kollaboration der Gruppen Matthäus/Stelzer konnte mithilfe neuer Modellierungsansätze und Simulationen gezeigt werden, wie die räumliche Zellverteilung in frühen Entwicklungsprozessen, sowie die Dynamik von Organoiden der Bauchspeicheldrüse, durch Eigenschaften auf Einzelzell-Ebene hervorgerufen und beeinflusst werden.

#### Strukturelle Entwicklungen

- Neue Sprecherin ist Prof. Dr. Franziska Matthäus.
- Die Giersch Summer School & International Conference „Theoretical and Experimental Quantitative Cell Biology“ fand online statt.
- Die CMMS-Promovierenden sind Teil der interdisziplinären FIGSS-Graduiertenschule und nehmen am Seminar des Nachwuchsprogramms teil.
- Die Arbeitsgruppen Covino/Thallmair/Sokolowski organisierten ein gruppenübergreifendes Symposium mit Vorträgen und Workshops.
- Das Berufungsverfahren von Prof. Dr. Tatjana Tchumatchenko an der JGU Mainz/Universitätsmedizin (Finanzierung Hochschule) ist abgeschlossen.
- Das Projekt CMMS kooperiert mit der GU, dem MPI Biophysik, dem MPI Brain, dem Forschungszentrum Jülich (JSC), dem Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung Jülich, der Universität Heidelberg und der Universität Würzburg.

#### Verstetigungsziele

Die anschließende SFB-Antragstellung wird regelmäßig im Vorstand diskutiert. Das CMMS-Leitungsteam ist im Gespräch mit potenziellen Mittragstellenden sowie Kolleginnen und Kollegen der Universität Würzburg zur Erstellung eines Konzepts für einen gemeinsamen SFB/TRR. ●

## LOEWE-Schwerpunkt GLUE

### GPCR Ligands for Underexplored Epitopes

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Technische Universität Darmstadt; Goethe-Universität Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim
Koordination	Prof. Dr. Moritz Bünemann und Prof. Dr. Peter Kolb, Philipps-Universität Marburg
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.uni-marburg.de/de/fb16/forschung/verbund/glue">https://www.uni-marburg.de/de/fb16/forschung/verbund/glue</a>



#### Ziele

##### Leitziele

Identifizierung von alternativen Bindestellen für Arzneistoffe in Rezeptoren mit dem Ziel, diese für die Wirkstoffentwicklung nutzbar zu machen, um so Wirkstoffe mit einer spezifischeren Wirkung und somit weniger Nebenwirkungen zu entwickeln.

##### Wissenschaftliche Ziele

- Computerbasiertes Aufspüren von Bindestellen für kleine Moleküle an ausgewählten klinisch relevanten Rezeptoren aus der größten und wichtigsten Familie von (Arzneimittel-) Rezeptoren, den sogenannten G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCRs).
- Computergestütztes Screening von potenziellen Liganden für die neu entdeckten Bindestellen.
- Chemische Synthese der identifizierten Liganden und verschiedener Derivate.
- Testung der entsprechenden Liganden bezüglich ihrer Bindung und funktionellen Wirksamkeit in biologischen Testsystemen.
- Experimentelle Validierung der Bindung der neuen Liganden an die alternativen Bindestellen (Epitope) unter Einsatz von z. T. neu zu entwickelnden biochemischen und biophysikalischen Methoden.
- Validierung der Wirkungen bzw. Nebenwirkungen in biologischen Systemen.
- Experimentelle Aufklärung der dreidimensionalen Struktur ausgewählter Rezeptoren mittels Kryo-Elektronenmikroskopie.

##### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Die Philipps-Universität Marburg wird durch das LOEWE-Projekt GLUE insbesondere in den Profildbereichen Wirkstoffforschung, Computerbasierte Chemie und dem Feld der G-Protein-gekoppelten Rezeptoren gestärkt. Die Goethe-Universität Frankfurt baut durch GLUE ihren biophysikalischen und strukturellen Schwerpunkt aus. Der Profildbereich Wirkstoffforschung der TU Darmstadt wird sowohl durch den LOEWE-Schwerpunkt GLUE als auch durch den kooperierenden LOEWE-Schwerpunkt TRABITA weiterentwickelt. Für den Standort Marburg und Frankfurt wird aus GLUE heraus in Zusammenarbeit mit der Universität Bonn die Etablierung eines DFG-geförderten SFB/TRR angestrebt.



Bilder: Klausurtagung von GLUE in Grünberg. © Nikol Gröning

##### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

##### Inhaltliche Ergebnisse

- Innerhalb des LOEWE-Schwerpunktes GLUE wurden im Berichtszeitraum systematisch mögliche neue Bindestellen für kleine Moleküle auf allen Rezeptoren kartiert, für die bislang dreidimensionale Strukturen vorliegen. Zwei dieser neue Epitope wurden für die Rezeptorfunktion experimentell als relevant charakterisiert.
- Über 100 neue Moleküle wurden neu synthetisiert und ein großer Teil davon an drei Rezeptoren funktionell analysiert. Der Anteil, der in Zellen die Rezeptorsignale verändert hat, war mit zwei bis drei Verbindungen sehr gering.
- Erfolgreich war GLUE bei der Generierung großer Mengen an Rezeptoren durch zellfreie Expression und hat damit wichtige Grundlagen für die strukturelle Charakterisierung der bearbeiteten Rezeptoren gelegt. Darüber hinaus konnten erfolgreich zellfreie Assays zur Messung der Rezeptoraktivierung etabliert werden.
- Wichtige Fortschritte wurden bezüglich der Weiterentwicklung von wichtigen biophysikalischen Methoden zur Analyse der dreidimensionalen Proteinstruktur und der Identifizierung von Bindungspartnern gemacht.
- Neue Erkenntnisse zur Relevanz der in GLUE untersuchten Rezeptoren für die Entstehung von Stoffwechselerkrankungen, bzw. kardiovaskulären Erkrankungen, konnten gewonnen werden.

##### Strukturelle Entwicklungen

Mit der DFG-geförderten Forschergruppe FOR 2372 der Universität Bonn wurde eine Kooperation vereinbart mit dem Ziel gemeinsam einen (Transregio-)Sonderforschungsbereich zu etablieren.

##### Verstetigungsziele

Der LOEWE-Schwerpunkt GLUE hat in der Klausurtagung vom 6. – 9. September 2021 in Grünberg eine SFB-Planungskommission unter Leitung von Prof. Dr. Kolb eingesetzt. Diese hat als erste Wahl zur Verstetigung des Forschungsgebietes eine Kooperation mit der Universität Bonn beschlossen und konkrete Schritte inklusive Zeitplan entwickelt, um das Ziel einer DFG-geförderten Forschungsförderung zu erreichen. ●



## LOEWE-Schwerpunkt Minderheitenstudien Sprache und Identität

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen
Koordination	Prof. Dr. Elisabeth Hollender, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://sprache-identitaet.uni-frankfurt.de/">https://sprache-identitaet.uni-frankfurt.de/</a>

### Ziele

#### Leitziele

Der LOEWE-Schwerpunkt Minderheitenstudien: Sprache und Identität untersucht Mechanismen der Identitätsbildung und Identitätswahrung bei Minderheiten im Migrationskontext. Im Vordergrund steht die Interaktion von Sprache, Religion und kulturellem Erbe.

#### Wissenschaftliche Ziele

Mit welchen besonderen Herausforderungen sehen sich Migrantinnen und Migranten konfrontiert, wenn sie als Angehörige sprachlicher, kultureller oder religiöser Minderheiten aus dem Nahen Osten oder Nordafrika nach Deutschland gelangen? Kann es bei der Bewältigung der Aufgaben im neuen Aufenthaltsland ggf. von Vorteil sein, einer Minderheit anzugehören? Die Erwartung von Migrantinnen und Migranten und Mehrheitsgesellschaft lautet, erfolgreich im Zielland anzukommen und zu bestehen. Hierbei spielen sprachliche, religiöse und kulturelle Fremdzuschreibungen und Eigenwahrnehmungen eine zentrale Rolle. Sie zu untersuchen ist das Kernanliegen des LOEWE-Schwerpunkts Minderheitenstudien: Sprache und Identität. Angehörige von Minderheiten aus Nordafrika bzw. dem Nahen Osten legen im Migrationszusammenhang besondere Mechanismen bei der Bildung sozialer Netzwerke an den Tag. Diese zu untersuchen und ihre Besonderheit zu beschreiben, ist ein Ziel des LOEWE-Schwerpunkts Minderheitenstudien. Neben der Modellierung dieser Dynamiken untersuchen wir die nicht-angeleitete sprachliche Anpassung und die Konsolidierung kulturellen und sprachlichen Erbes als Minderheitenpraxis in der Diaspora. Durch die Untersuchung vergleichbarer Prozesse in der Vergangenheit treten wir der Idee von Super- oder Hyperdiversität als Phänomen allein heutiger „post-migrantischer“ Gesellschaften entschieden entgegen.

**Bild 1:** Islamstudien. © Jüngen Lecher, Goethe-Universität Frankfurt am Main



**Bild 2:** Zwei Mädchen bei den Hausaufgaben. © Pragyan Bezbaruah



**Bild 3:** Interview. © Prof. Dr. Gholami, Goethe-Universität Frankfurt am Main

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Forschung an der Goethe-Universität Frankfurt orientiert sich an sechs Profibereichen, in denen sich wissenschaftliche Exzellenz bündelt. Sie spielen eine besondere Rolle in der Strategieplanung und zukünftigen Ausrichtung der Universität. Der LOEWE-Schwerpunkt ordnet sich dem Profibereich „Universality & Diversity“ zu. Ihm kommt mit Blick auf gesellschaftliche Herausforderungen im Zuge von Migration und Diversifizierung der migran-tischen Kollektive in Hessen eine besondere Bedeutung zu. ●

## LOEWE-Schwerpunkt TRABITA

### Transiente Bindungstaschen für die Wirkstoffentwicklung

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main; Hochschule Darmstadt
Koordination	Prof. Dr. Felix Hausch, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.chemie.tu-darmstadt.de/trabita/trabita_d/index.en.jsp">https://www.chemie.tu-darmstadt.de/trabita/trabita_d/index.en.jsp</a>



### Ziele

#### Leitziele

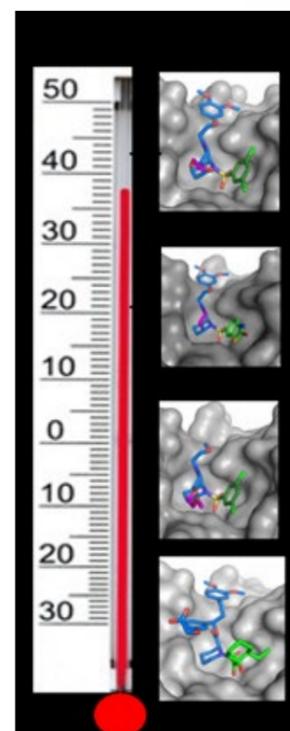
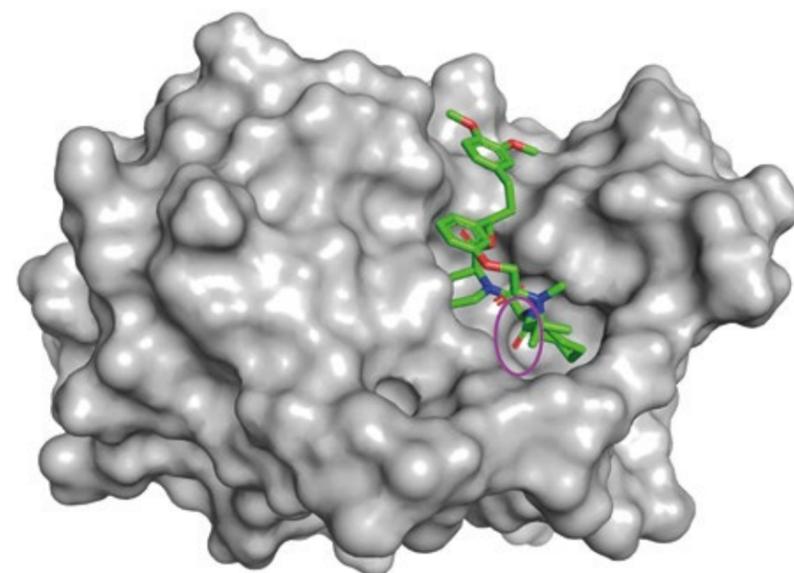
Medikamente wirken durch Bindung an krankheitsrelevante Proteine. Die dafür nötigen Bindungstaschen sind jedoch z. T. sehr kurzlebig. Ziel von TRABITA ist es, die Bindungen von Medikamenten an solche Bindungstaschen besser zu verstehen, um so die Entwicklung von Medikamenten zu verbessern.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Lösungsansatz:
  - (i) Aufklärung der Struktur von transienten Bindungstaschen;
  - (ii) Stabilisierung von transienten Bindungstaschen;
  - (iii) Entwicklung von Wirkstoffen, die an transiente Bindungstaschen binden.
- Anwendungsbereiche: Neue Start- und Ansatzpunkte zur Wirkstoffentwicklung für Krebs, Depression, Diabetes, chronische Schmerzen und Entzündungserkrankungen.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Der LOEWE-Schwerpunkt TRABITA ist die Keimzelle des Forschungsschwerpunkts ‚Drug Modalities‘ am Fachbereich Chemie und stärkt das Profilverbündnis Synthetische Biologie und das Forschungsfeld Matter & Materials der TU Darmstadt. An der Goethe-Universität Frankfurt leistet TRABITA einen wichtigen Beitrag zu der Entwicklung von Wirkstoffen und Assaysystemen.



**Bild 1:** Wirkstoffe in Aktion: Polyzyklische Verbindungen erlauben die hocheffiziente Bindung an Proteine.

**Bild 2:** Transiente Bindungstaschen, verdeutlicht an FKBP51, einem potenziellen Wirkstoffziel für Depression und chronische Schmerzen. FKBP51 ist als graue Oberfläche dargestellt, der Wirkstoff als grünes Stabmodell. Die funktionelle Schlüsselgruppe, die die transiente Bindungstasche stabilisiert, ist durch ein pinkes Oval hervorgehoben.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Strukturelle Entwicklungen

- Structural Genomics Consortium (Zweigstelle Frankfurt): Sammlung hochwertiger bioaktiver Substanzen für die Wirkstoffforschung
- Kooperationen: Michael Sattler (TU München), Frank von Delft (Oxford University), Jan Kihlberg (Uppsala University), LOEWE-Schwerpunkt GLUE
- LOEWE-Projekt „Frankfurt Cancer Institute“
- Cluster of excellence HMBK seed funding ENABLE

#### Verstetigungsziele

- EUBOpen (IMI-Projekt zur Wirkstoffentwicklung für schwer adressierbare Proteine): Anwendung von transienten Bindungstaschen zur Adressierung von E3 Ligasen.
- ProxiDRUGS (Zukunftscluster des BMBF zu Wirkstoffen für gezielten Proteinabbau): Anwendung von transienten Bindungstaschen zum gerichteten Proteinabbau.
- Merck „research grants“ gezielter Proteinabbau von MYC Interaktionspartnern durch PROTACs: Anwendung von transienten Bindungstaschen zur Adressierung von MYC Interaktionspartnern. ●

**Bild 3:** Der LOEWE-Schwerpunkt TRABITA war Mitausrichter der Konferenz Frontiers in Medicinal Chemistry vom 08. – 10.03.2021.

## LOEWE-Schwerpunkt VeWA Vergangene Warmzeiten als natürliche Analoge unserer ‚hoch-CO<sub>2</sub>‘ Klimazukunft

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main
Koordination	Prof. Dr. Wolfgang Müller, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Homepage des LOEWE-Projektes	www.vewa-project.de



### Ziele

#### Leitziele

Angesichts des aktuellen CO<sub>2</sub>-Anstiegs ist das Ziel von VeWA, das Treibhausklima einer ‚Hoch-CO<sub>2</sub>‘ Welt der Erde zwischen ~35 – 80 Millionen Jahren quantitativ besser zu verstehen. Dies ist für unsere modernen Klimamodelle wichtig, um sie an Bedingungen der Vergangenheit zu testen.

#### Wissenschaftliche Ziele

- VeWA strebt eine deutliche qualitative und quantitative Erweiterung der Datendichte von verlässlichen Paläoklima/-umweltparametern im marinen und terrestrischen Bereich an (z. B. Temperatur, Ozean-pH, atmosphärisches CO<sub>2</sub>, Niederschlag, Verwitterungsraten).
- Diese unterschiedlichen Klimaparameter verwenden wir zum Testen der Klimamodelle, die eigentlich zur Projektion des zukünftigen Klimas benützt werden. Anstelle von Vorhersagen (‚climate forecasting‘) machen wir somit ‚climate hindcasting‘, d. h. den Vergleich mit der – bekannten – Vergangenheit zum Evaluieren der Klimamodelle, wie z. B. die stärkere Erwärmung der hohen Breiten.



Bild 1: Begutachtung Proben nach Spurenelementmessung.

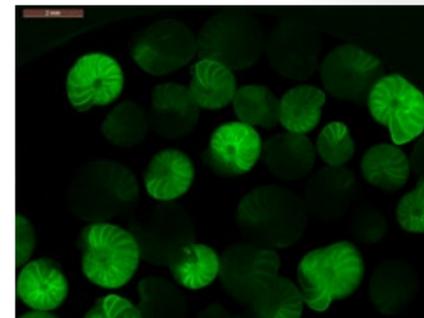


Bild 2: Foraminiferen (Mikro-fossilien).

Bild 3: Geländearbeit in Saint-Witz, Frankreich.



Bild 4: VeWA-Jahrestagung im Bold Campus Königstein.

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Als großes Verbundprojekt stärkt VeWA einen der sechs Profildbereiche der Goethe-Universität, „Klima, Erde und Umwelt“, deutlich. Des Weiteren wird die gut etablierte Zusammenarbeit mit der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung weiter vertieft. Das neue Hochtechnologiezentrum FIERCE (Frankfurt Isotope and Element Research Center) der Goethe-Universität wird durch VeWA ebenfalls deutlich gestärkt.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

- VeWA INTERIM Project Day am 28.05.2021 als online Zoom und Gather Town Meeting.
- Zweitägige VeWA-Jahrestagung im Bold Campus Königstein, wo die VeWA-ECR die Ergebnisse ihrer Teilprojekte vorstellten.
- Geländearbeit der ECRs im Pariser Becken v. a. für Teilprojekte A2, A5 und A6.
- Präsentationen der VeWA-Forschungsergebnisse durch VeWA-ECRs an diversen internationalen geowissenschaftlichen Fachtagungen (größtenteils online).

### Strukturelle Entwicklungen

- März 2021: Berufung der Projektleiterin Dr. Susanne Fritz zur Professorin für Geobiodiversitätsforschung an der Goethe-Universität (Leibniz-Professorinnenprogramm).
- Februar 2021: Mehrtägiger Blockkurs durch VeWA PIs für VeWA-ECRs: ‚Overview on Biodiversity, Evolution and Ecology of Organisms under high CO<sub>2</sub> scenarios‘.
- März 2021: ‚FIERCE Isotope Short Course‘ u. a. durch VeWA-PIs für VeWA ECRs.
- Kooperation mit Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Universität Göttingen, Hebrew University of Jerusalem, Natural History Museum of Denmark.

### Verstetigungsziele

In den VeWA Council Meetings und vor allem während des VeWA-Jahrestreffens wurde das Verstetigungsthema ausgiebig diskutiert. Als Ergebnis wurde der Kontakt zu Prof. Philip Pogge von Strandmann, seit VeWA-Antragstellung neuberufener Professor für Sedimentgeochemie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, intensiviert. In sehr enger Zusammenarbeit zum aktuellen Thema ‚Vergangene Kipppunkte des Erdsystems‘ reichte er einen Antrag zur vertieften transregionalen Profildbildung im Rahmen eines Profildbereichsantrages der Forschungsinitiative des Landes Rheinland-Pfalz unter dem Titel ‚Earth System Critical Thresholds – EARTH CRISIS‘ ein. Dieses soll dazu dienen, strategische Zusammenarbeit in Form von wissenschaftlichen Arbeiten zu demonstrieren, um das ursprünglich artikulierte Ziel eines SFB-TRR zwischen den Standorten Frankfurt, Mainz und Heidelberg auch tatsächlich zu erreichen. ●

## LOEWE-Schwerpunkt Diffusible Signals

### Impact of Diffusible Signals at host cell-microbe interfaces

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen; Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg
Koordination	Prof. Dr. Bernd Schmeck, Philipps-Universität Marburg
Homepage des LOEWE-Projektes	www.uni-marburg.de/en/fb20/diffusible-signals



#### Ziele

##### Leitziele

Entstehung und Verlauf von Infektionskrankheiten werden von Wechselwirkungen der Bakterien untereinander und mit menschlichen Zellen beeinflusst. Ziel ist es, die diffusiblen Signale an den Schnittstellen zwischen Mikrobe und Abwehrzellen des Menschen zu entschlüsseln und daraus einen medizinischen Nutzen abzuleiten. DIFFUSIBLE SIGNALS verbindet die Fachgebiete Mikrobiologie und Infektionsbiologie mit der Bioinformatik, Biochemie und Biophysik.

##### Wissenschaftliche Ziele

Die drei Hauptziele von DIFFUSIBLE SIGNALS sind (I) die Entschlüsselung von diffusiblen Signalen an den Grenzflächen zwischen Immunzellen und Bakterien; (II) die Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse zum Infektionsgeschehen in ein Modell unter Einsatz von maschinellem Lernen und darauf aufbauend (III) die Entwicklung und präklinische Testung neuer medizinisch nutzbarer Strategien zur Diagnose und Therapie von bakteriellen Infektionskrankheiten.



Bild 1: Momentaufnahme Laborarbeit. © Christina Mühlenkamp

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Das Forschungsthema von DIFFUSIBLE SIGNALS verbindet die zentralen Forschungsschwerpunkte „Mikrobiologie und Virologie“, „Infektions- und Entzündungsforschung“ und „Bio-medizinische Informatik und E-Health“ des Forschungscampus Mittelhessen ebenso wie die relevanten Profildbereiche der beiden beteiligten Universitäten. Die geplante Forschung ist sowohl zukunftsweisend als auch von hoher gesellschaftlicher Relevanz und wird daher von den beteiligten Universitäten auch über die Laufzeit des LOEWE-Schwerpunkts hinaus unterstützt.

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

##### Inhaltliche Ergebnisse

Die wissenschaftlichen Ergebnisse von DIFFUSIBLE SIGNALS wurden im Berichtszeitraum in vier begutachteten Fachartikeln *open access* publiziert. Außerdem wurde ein Übersichtsartikel zu langen nicht-kodierenden RNAs in der Bakterien-Wirts-Interaktion veröffentlicht.

##### Strukturelle Entwicklungen

Um die wissenschaftliche Expertise zur Vesikelforschung anderen Arbeitsgruppen besser zur Verfügung stellen zu können, wurde an der UMR die *Core Facility* Bakterienvesikel unter der Leitung der Teilprojektleitenden Schmeck und Jung eingerichtet. Darüber hinaus wurde die Qualifikationsprofessur für Translationale Entzündungsforschung mit dem Schwerpunkt Extrazelluläre Vesikel an der UMR ausgeschrieben.

Die Zusammenarbeit mit unserem Industriepartner CSL Behring Innovations GmbH wurde durch weitere Kooperationsprojekte gestärkt.

Zur Förderung von Forschenden am Karrierebeginn wurden mehrere Minisymposien mit internationalen Sprechern veranstaltet und ein Graduiertenprogramm eingerichtet.

##### Verstetigungsziele

Ziel ist es, DIFFUSIBLE SIGNALS nach der LOEWE-Förderung im Rahmen eines SFB fortzuführen. Dazu soll das Forschungskonsortium sukzessive erweitert werden. Im Berichtszeitraum wurde die Forschungsgruppe Bakterielle Epitranskriptomik, MPI Marburg unter Leitung von Dr. Katharina Höfer zum LOEWE-Schwerpunkt assoziiert. ●



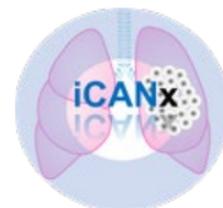
Bild 2 und 3: 1. Retreat, Oktober 2021, Schloss Rauischholzhausen, Momentaufnahmen. © Dr. Wilhelm Bertrams und Prof. Dr. Bernd Schmeck



Bild 4: 1. Retreat, Oktober 2021, Schloss Rauischholzhausen, Gruppenbild. © Dr. Wilhelm Bertrams

## LOEWE-Schwerpunkt iCANx Cancer – Lung (Disease) Crosstalk: Tumor and Organ Microenvironment

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg, Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim
Koordination	Prof. Dr. Till Acker, Justus-Liebig-Universität Gießen
Homepage des LOEWE-Projektes	www.uni-giessen.de/icanx



### Ziele

#### Leitziele

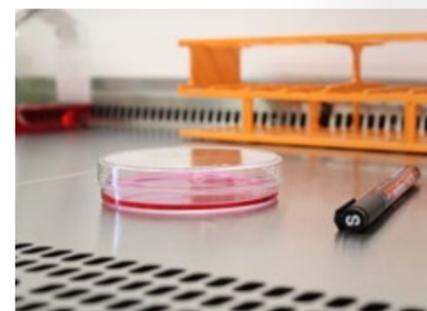
- Gewinnung eines umfassenden Verständnisses der wechselseitigen Beeinflussung von Krebszellen und ihrer komplexen (Organ-)Mikroumgebung in der (teilweise vorerkrankten) Lunge.
- Grundlagenschaffung für die Entwicklung neuer Therapien gegen die Entstehung, Fortschreitung und Streuung von Lungenkrebs.

#### Wissenschaftliche Ziele

- Untersuchung der gegenseitigen Beeinflussung von Krebszellen und der Lungenorganmikroumgebung.
- Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Krebszellen und assoziierten Lungenerkrankungen, z. B. COPD (chronisch obstruktive Lungenerkrankung), pulmonale Fibrose oder pulmonale Hypertonie.
- Schaffung einer Datengrundlage zur Charakterisierung der gesunden und erkrankten Lunge im Kontext von Lungenkrebs.
- Bereitstellung unterstützender Methoden und Materialien für die Projekte.
- Organisation von *Minisymposia* und *Retreats* (jährliche Treffen), die eine Vernetzung und Diskussion von Forschungsergebnissen auch international ermöglichen.



**Bild 1:** In Plastikschalen mit spezieller Beschichtung wachsen Lungentumorzellen, die für verschiedene Untersuchungen genutzt werden können. © Nadja Ritschel



**Bild 2:** Wissenschaftlerin bestückt ein weitgehend automatisiertes Färbegerät zur räumlichen Analyse von Geweben. © Nadja Ritschel

**Bild 3:** Wissenschaftlerin untersucht die gegenseitige Beeinflussung von Krebszellen und der Lungenorganmikroumgebung mittels Fluoreszenzmikroskopie. © Nadja Ritschel



### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

iCANx verbindet die beiden zentralen medizinischen Forschungsschwerpunkte „Kardiopulmonales System“ und „Tumorbiologie und Onkologie“ der JLU, der UMR sowie des MPI Bad Nauheim, stärkt den Bereich „Infektion, Inflammation und Immunität“ und fördert nachhaltig die Vernetzung innerhalb des Forschungscampus Mittelhessen (FCMH) und dem hier verankerten Schwerpunkt „Lungen- und Herzmedizin“ bzw. den Profilbereich „Tumorforschung und Immunologie“. Gleichzeitig fließen translationale Aspekte in den Lungenkarzinom-Schwerpunkt des Deutschen Zentrums für Lungenforschung (DZL) und es werden wichtige Impulse für die Weiterentwicklung des Cardio-Pulmonary Institute (CPI) gegeben.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

Der Startschuss des LOEWE-Schwerpunkts iCANx fiel mit einem (virtuellen) *Kick-off-Event*. Zwei iCANx *Minisymposia* (mit jeweils zwei bis drei externen Vortragenden zu Themen wie Immunonkologie und personalisierten Therapieoptionen) und ein *Retreat* ermöglichten den Austausch zwischen iCANx-Forschenden und internationalen Gästen. Dabei wurde deutlich, dass erste vielversprechende Ergebnisse bereits erzielt und teilweise publiziert werden konnten.

### Strukturelle Entwicklungen

Während des *Retreats* wurde das Steuerungsgremium um zwei Forschende aus den Reihen der Promovierenden und klinisch Forschenden ergänzt, um ECR mehr an Entscheidungen zu beteiligen. Weiterhin wurden im Rahmen der Standortprofil Schärfung, zu der auch iCANx beiträgt, die iCANx-Forscher Prof. Rajkumar Savai zur Leitung der W3-Professur für „Lung Microenvironmental Niche in Cancerogenesis“ (Institute for Lung Health, ILH) und Prof. Norbert Weißmann zur Leitung der W3-Professur für „Molecular Mechanisms of Emphysema, Hypoxia and Lung Aging“ (CPI) berufen.

### Verstetigungsziele

Als primäres Strukturziel ist die Überführung von iCANx in ein DFG-gefördertes Verbundprojekt (SFB/TRR/Forschungsgruppe) geplant. Im Berichtszeitraum fanden dazu bereits verstärkt kooperative und interdisziplinäre Aktivitäten innerhalb von iCANx aber auch darüber hinaus mit externen potenziellen Kooperationspartnern statt. Dazu wurde auch die *Minisymposia*-Plattform als Katalysator genutzt. ●

## LOEWE-Schwerpunkt PriOSS Prinzipien oberflächengestützter Synthesestrategien

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg
Koordination	Prof. Dr. André Schirmeisen, Justus-Liebig-Universität Gießen
Homepage des LOEWE-Projektes	www.uni-giessen.de/forschung/prioss



### Ziele

#### Leitziele

Entschlüsselung der grundlegenden Prozesse der organischen, oberflächengestützten Synthese, dem kontrollierten Zusammenbau komplexer organischer Moleküle und Nanostrukturen auf Oberflächen.

#### Wissenschaftliche Ziele

Ziel von PriOSS ist die Untersuchung der Reaktionsmechanismen von organischen Molekülen auf Oberflächen. Es geht dabei zum einen um die Spaltung und Kupplung chemischer Bindungen in organischen Molekülen und die Rolle der reaktiven, meist metallorganischen Intermediate. Wichtig ist zudem die Rolle der Oberfläche bei Synthesereaktionen im Gegensatz zu der homogenen Reaktionsumgebung in Lösung, in Bezug auf katalytische Reaktivität, Templateffekte und Mobilität adsorbierter Molekülbausteine. Exploriert werden auch Methoden der Reaktionskontrolle, wie z. B. gezielte chemische Aktivierung äquivalenter Bindungen und Erzeugung von Symmetriebrüchen bei der Synthese. Letztlich soll so ein Werkzeugkasten an Methoden und Prozessen entwickelt werden, der es erlaubt, zielgerichtet Oberflächenreaktionen zur Synthese funktionaler, organischer Nanoarchitekturen durchzuführen.

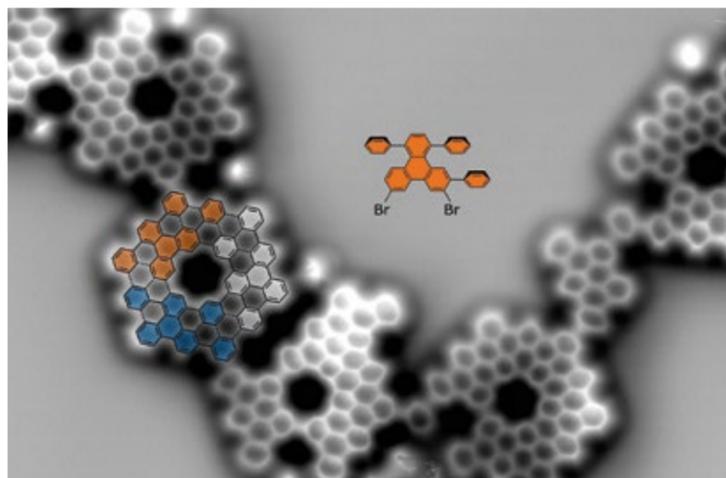


Bild 1: © Daniel Martin-Jimenez/  
Daniel Ebeling



Bild 2: © Hessen schafft Wissen –  
Jan Michael Hosan

### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

Im Rahmen der Vernetzung innerhalb des Forschungscampus Mittelhessen (FCMH) wurde von JLU und UMR seit 2012 die komplementäre Positionierung zwischen den Fächern und Professuren sowie die gemeinsame Profilbildung in der Forschung intensiv vorangetrieben. Teil dieser gemeinsamen strategischen Positionierung ist die langjährige interdisziplinäre Zusammenarbeit mit materialwissenschaftlicher Orientierung in den Fachgebieten für Physik und Chemie und der gezielte Ausbau der entsprechenden Bereiche. PriOSS nimmt in diesem Gefüge eine Schlüsselstellung ein und erweitert die materialwissenschaftliche Forschung des FCMH: PriOSS verbindet die starke molekulare Expertise mit dem Know-how der Oberflächenchemie in fundamentalen Fragestellungen, die nur durch interdisziplinäre Kollaborationen beantwortet werden können. So wird nicht nur die Basis für weitere Projekte im Bereich der Grundlagenforschung gelegt, sondern auch für angewandte Themen.

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021 Inhaltliche Ergebnisse

- Es wurde eine Methode entwickelt, mit der organische Nanoarchitekturen Molekül für Molekül zusammengebaut werden können. Mithilfe von Spannungspulsen, die an die Spitze eines Rasterkraftmikroskops angelegt werden, wurden verschiedene Reaktionsschritte durchgeführt.
- Entwicklung einer neuen Methode für die oberflächengestützte Synthese von nichtbenzenoiden Kohlenstoffallotropen. Damit wurde das nichtbenzenoide Biphenylen-Netzwerk synthetisiert, das erste künstliche und neben Graphen bisher einzige planare sp<sup>2</sup>-Kohlenstoffallotrop.
- Theoretische Modellierung der Absorption von Tetracen-Einzelmolekülen auf Kupfer-Substraten und Berechnung der Reaktionsmechanismen der Trimerisierung zweier Bausteine für die Oberflächensynthese von Azagraphenen.
- Entwicklung neuer Synthesemethoden für die Gewinnung flüchtiger, selektiv funktionalisierter Präkursoren für die Oberflächensynthese 2D-polyaromatischer Oberflächenstrukturen.

### Strukturelle Entwicklungen

Im Rahmen von regelmäßigen Kolloquien, Seminaren und Workshops des ZfM (Zentrum für Materialforschung) an der JLU werden Forschende am Karrierebeginn gefördert. Es wurden zudem zahlreiche Forschungsk Kooperationen mit anderen Hochschulen in dem Themenbereich initiiert oder ausgeweitet.

### Verstetigungsziele

Das zentrale Verstetigungsziel ist die Einrichtung eines SFB zum Themenbereich der oberflächengestützten Synthese im Anschluss an die LOEWE-Förderung. Im Berichtszeitraum wurden potenzielle Projektleitungen der JLU und UMR für den SFB-Antrag benannt und angesprochen und das Profil des anvisierten SFB wurde diskutiert. Des Weiteren wurde im FB07 der JLU ein Personalplan entwickelt, der künftige Berufungen inhaltlich mit dem geplanten SFB verknüpft. ●

## LOEWE-Schwerpunkt WhiteBox Erklärbare Modelle für menschliche und künstliche Intelligenz

Federführende Einrichtung, Partnerinstitution	Technische Universität Darmstadt
Koordination	Prof. Constantin A. Rothkopf, Ph.D. und Prof. Dr. Kristian Kersting, Technische Universität Darmstadt
Homepage des LOEWE-Projektes	<a href="https://www.tu-darmstadt.de/whitebox">https://www.tu-darmstadt.de/whitebox</a>



### Ziele

#### Leitziele

- Erhöhung der Erklärbarkeit künstlicher Intelligenz (KI) und menschlicher Intelligenz, um die Zusammenarbeit von KI und Menschen zu verbessern.
- Entwicklung von Methoden, die das Verhalten einer KI für den Menschen nachvollziehbar macht.
- Nutzung von KI-Methoden, um menschliches Verhalten zu untersuchen und Verhaltens-Experimente zu optimieren.

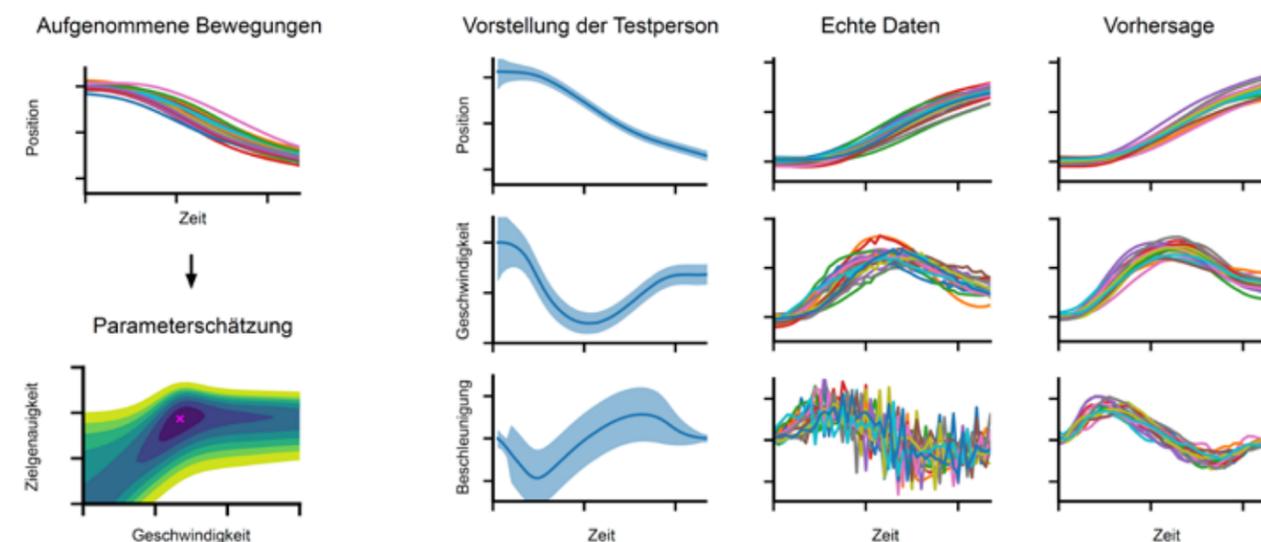
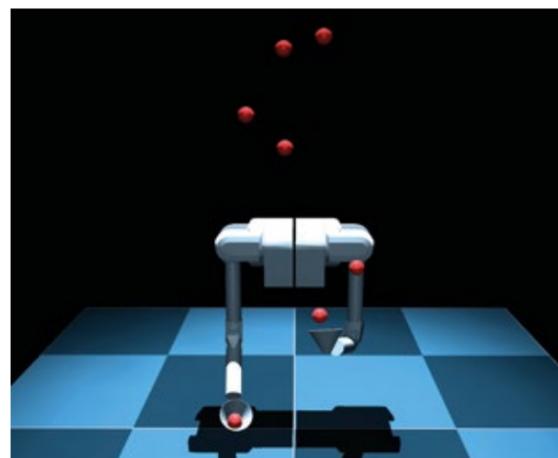
#### Wissenschaftliche Ziele

- WhiteBox ist in drei Projektbereichen organisiert: „Opening the Human Blackbox“, „Opening the Machine Blackbox“ und „Closing the Loop: Human-Machine Interaction“.
- Die Entwicklung neuer KI-Methoden (des Inverse-Reinforcement-Learning) wird es gestatten, aus menschlichem Verhalten auf implizite Kosten und Nutzen der Personen zu schließen, aber auch das Verhalten von intransparenten KI-Modellen besser verstehen zu können. Die approximative Beschreibung intelligenter Systeme soll die semiautomatische Ableitung von Erklärungen für ihr Verhalten ermöglichen. Schließlich wird die transparente Kooperation von Mensch und Maschine durch interaktives maschinelles Lernen angestrebt. Dabei wird untersucht, wie hierdurch das Vertrauen in KI verbessert werden kann.

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung der beteiligten Einrichtungen

- Leitziel ist die nachhaltige Etablierung eines interdisziplinären Forschungsschwerpunkts aus Cognitive Science und KI an der TU Darmstadt als Alleinstellungsmerkmal.

**Bild 1:** Hochdynamischen Bewegungsablauf am Beispiel Wurfjonglage. Eine Analyse hat die kritischen Faktoren für erfolgreiche Fang- und Wurfbewegungen identifiziert und die Umsetzung von Regel-Algorithmen ermöglicht (Whitebox-Modell), welche in der Simulation eines Jonglierroboters (Bild links) getestet wurden. Dieses Verständnis der Wurfjonglage wird nachfolgend genutzt für die Planung von Versuchen mit Testpersonen, u. a. um den Verlauf des Lernprozesses beim Menschen (Blackbox) zu analysieren und zu formalisieren. Bild rechts: Mitarbeiter in der Interaktion mit dem physischen Jonglierroboter. [Ploeger, Peters 2022].  
Bild links: © TU Darmstadt,  
Bild rechts: © Hessen schafft Wissen – Stefan Böttcher



**Bild 2:** Whitebox-Modellierung einer Greifbewegung. Mittels einer entwickelten Methode (auf Basis von inversem Verstärkungslernen) kann aus aufgezeichneten, realen Greifbewegungen ein verstehbares (Whitebox-)Modell gelernt werden. Hierin sind die subjektiven Kosten der Testpersonen als interpretierbare Parameter repräsentiert (z. B. Ausführungsgeschwindigkeit vs. Zielgenauigkeit). Durch das gelernte Modell können die Vorstellungen einer Testperson von zukünftigen Greifbewegungen samt Unsicherheiten analysiert werden (Mitte) und auch Greifbewegungen in anderen Situationen simuliert werden (rechts). [Schultheis, Straub, Rothkopf 2021].  
© TU Darmstadt

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

#### Strukturelle Entwicklungen / Kooperationen

- Einwerbung einer Humboldt-Proffessur in 2021. Die amerikanische Kognitionswissenschaftlerin Angela Yu wird ab 2022 am Centre for Cognitive Science der TU Darmstadt forschen.
- Das BMBF-geförderte Projekt IKIDA „Interaktive KI für Domänenexperten und Alltagsnutzer“ wurde zusammen mit WhiteBox inhaltlich komplementär als Nachwuchsgruppe zur Förderung von KI-Forscherinnen eingeworben. IKIDA soll ermöglichen, KI-Algorithmen in hohem Maße durch direkte Interaktion anzupassen und zu optimieren, um Anwendungshürden zu senken.
- Inhaltliche Kooperation erfolgt zudem über die parallelen BMBF-Vorhaben PlexPlain („Erklärende KI für Komplexe Lineare Programme am Beispiel intelligenter Energiesysteme“) und KompAKI („Kompetenzzentrum für Arbeit und Künstliche Intelligenz“) mit einer Vielzahl von Partnern aus Forschung und Industrie.

#### Verstetigungsziele

- Der Aufbau des vom Land Hessen seit 2020 geförderten Hessischen Zentrums für Künstliche Intelligenz (hessian.AI) mit Hauptsitz an der TU Darmstadt ist durch enge Einbindung der Darmstädter Cognitive Science- und KI-Professuren eine wichtige Grundlage der Festigung des interdisziplinären Schwerpunkts.
- Im hessischen Wettbewerb „Clusterprojekte“ konnte weitere Unterstützung zum exzellenzfähigen Ausbau von Cognitive Science und KI in Darmstadt gewonnen werden: Im Clusterprojekt „3AI – The Third Wave of AI“ sollen KI-Systeme lernen, menschenähnlich neue Situationen zu erkennen und sich an sie anzupassen, in „The Adaptive Mind“ wird umgekehrt menschliches Verhalten der Anpassung oder des Standhaltens untersucht für Strategien von lernenden Systemen. ●

### 3 LOEWE-KMU

# 3 LOEWE-KMU

In der anwendungsorientierten LOEWE-Förderlinie 3: LOEWE-KMU-Verbundvorhaben werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Verbund zwischen Unternehmen und Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen gefördert.

Die Verbundvorhaben dienen der Erprobung oder Schaffung neuer oder neuartiger Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen. Der Wissens- und Technologietransfer wird beschleunigt. Die Projektlaufzeit beträgt zwischen ein und drei Jahren mit einer maximalen Zuwendung von 500.000 Euro. Die beteiligten Unternehmen müssen mindestens 50 % Eigenanteil ein-

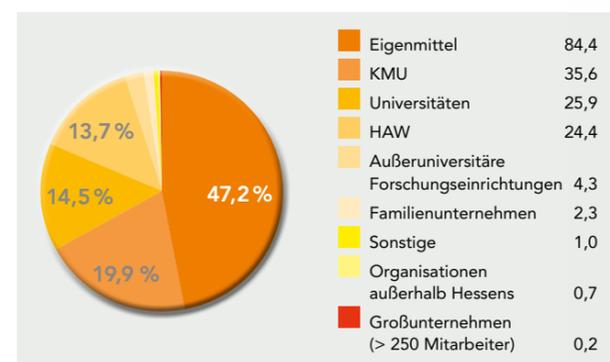
bringen. Zuwendungsberechtigt sind hessische KMU sowie hessische Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. In Modul A-Projekten liegt die Konsortialführerschaft jeweils bei einem hessischen KMU. Bei Modul B-Projekten ist jeweils eine HAW Konsortialführerin. Die HA Hessen Agentur GmbH fungiert als Projektträgerin der LOEWE-Förderlinie 3.

## 3.1 Übersicht

Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst (HMWK) administriert die HA Hessen Agentur GmbH die wettbewerbliche LOEWE-Förderlinie 3 (KMU-Verbundvorhaben) und führt in diesem Zusammenhang auch regelmäßige Befragungen unter den Teilnehmenden zu den Effekten der Förderung durch.

Seit Beginn des LOEWE-Programms wurden 339 Verbundvorhaben mit Gesamtausgaben von 178,7 Mio. Euro gefördert. Die aus LOEWE gewährte Zuschussförderung betrug rund 94,4 Mio. Euro an Fördermitteln – für hessische KMU (35,6 Mio. Euro), Hochschulen (50,3 Mio. Euro) und außeruniversitäre Einrichtungen (4,3 Mio. Euro) sowie sonstige Projektpartner (3,5 Mio. Euro). Rund 706.200 Euro der Fördermittel entfallen auf KMU und Hochschulen außerhalb Hessens, die mit ihrer Kompetenz und ihrem Know-how zum Gelingen der Projekte beitragen. Durch die programmatisch bedingte Kofinanzierung der Ausgaben durch die Unternehmen in den Konsortien wurden weitere 84,4 Mio. Euro für gemeinsame Forschungsleistungen in die Projektverbände eingebracht.

G 1.1: Kofinanzierung aller Projekte und Bewilligungssummen je Projektpartnerkategorie in Mio. Euro



Quelle: HA Hessen Agentur GmbH

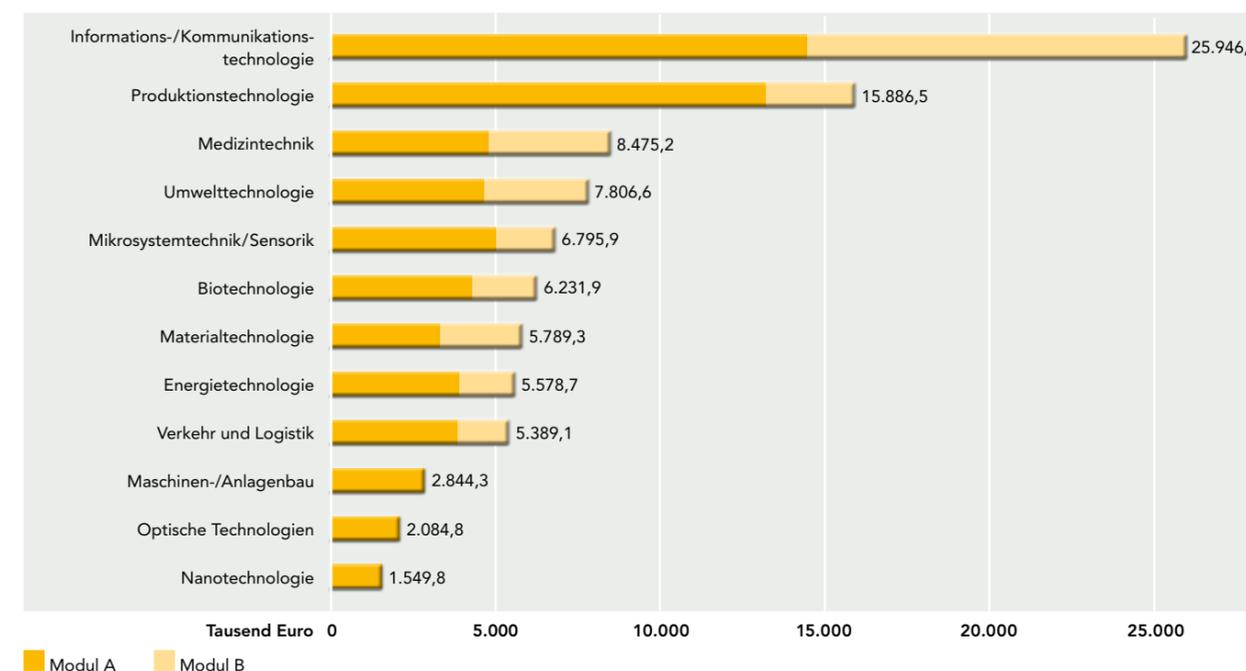
Nach wie vor steht die themenoffene LOEWE-Förderlinie 3 Projekten aus allen relevanten Technologiebereichen offen. Im Jahr 2021 haben zwölf Projekte ihre Forschungs- und Entwicklungstätigkeit aufgenommen

Die zwölf Projekte, die zum großen Teil Laufzeiten bis Ende 2023 haben, weisen ein Projektgesamtvolumen von 6,47 Mio. Euro auf. Aus dem LOEWE-Programm wurden 4,48 Mio. Euro als Zuschuss bewilligt, 1,99 Mio. Euro bringen die Unternehmen in die Projekte mit ein. An den Projekten sind insgesamt fünf Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, sechs Universitäten, zwei weitere wissenschaftliche Partner und 15 Unternehmen beteiligt. Hierbei handelt es sich zum Großteil um kleinere und mittlere Unternehmen (KMU; weniger als 250 Mitarbeiter) sowie ein inhabergeführtes Familienunternehmen (bis 1.000 Mitarbeiter).

In diesem Jahr sind vier Unternehmen aus der Baubranche an LOEWE-KMU-Verbundvorhaben beteiligt; dies zeigt den Bedarf an nachhaltigen Baumaterialien und (KI-)optimierten Verarbeitungsprozessen.

Stahlbeton ist der bedeutendste Werkstoff der Bauindustrie. Der Schutz der Stahlbewehrung vor Korrosion erfordert große Bauteildicken und resultiert in einem hohen Zementverbrauch. Durch andere Bauweisen, wie zum Beispiel dünne textilbewehrte Betonbauteile um einen Kern zu wickeln, reduzieren sich die herkömmlich notwendigen Bauteildicken. Im Herstellungsprozess von Beton selbst dienen digitale Prognosemodelle der Qualitätssicherung. Sie optimieren durch maschinelles Lernen den Herstellungsprozess, indem Daten von Zuschlagstoffen und Mischprozessen kontinuierlich erfasst und analysiert werden. Aber auch die verstärkte Anwendung des Holzbaus – insbesondere bei hochbelastbaren Tragwerken – anstelle von Betonbauteilen, trägt zu einer nachhaltigen Bauwirtschaft bei. Dafür werden neue leistungsstarke Verbindungsstücke für das Verbinden von Brettsperrholzplatten und Stahlträgern entwickelt.

G 12: Fördervolumina der Förderlinie 3 in den verschiedenen Technologiebereichen



Quelle: LOEWE 3-Zuwendungsverträge 2008 – 2021, HA Hessen Agentur GmbH

Die Entwicklung sowie Verbesserung diagnostischer Verfahren und pharmazeutischer Produkte kennzeichnet eine Vielzahl verschiedener geförderter LOEWE 3-Projekte aus der Medizintechnik und der Biotechnologie. Derzeit fördert LOEWE 3 beispielsweise die Identifizierung, Isolierung und Entwicklung geeigneter molekularer Bindungsstrukturen wie Epitop-Peptide und DNA-Aptamere für stabile Antikörper gegen SARS-CoV-2-Virusproteine, die für Impfstoffe und Therapeutika dringend benötigt werden.

Digitale Entscheidungshilfen auf Basis maschinellen Lernens sollen die Behandlung von chronischen Nierenerkrankungen unterstützen und die Versorgung und Behandlungsqualität für den einzelnen Patienten trotz begrenzter Ressourcen stärken. Besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, Therapieansätze noch besser auf die individuellen Bedürfnisse der Patienten anpassen zu können.

Bestimmend im Bereich Produktionstechnologie/Maschinenbau sind nach wie vor Entwicklungen im Bereich Intelligente Produktionsketten, Automatisierung und Digitalisierung. Dabei werden Prozessdaten kontinuierlich erfasst, verarbeitet und ausgewertet. Ziel von Assistenzsystemen ist, diese Daten zur Prozessverbesserung und Entscheidungsunterstützung heranzuziehen, was bislang nur im geringen Umfang geschieht. Solche Systeme können automatisch bereits Anomalien in den Daten erkennen und so handelnde Personen bei Problemlösungen im Produktionsprozess frühzeitig unterstützen.

T5: Fördersummen und Eigenanteile der Förderlinie 3 von 2008 – 2023  
Förderungen nach Jahren in Tsd. Euro

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	gesamt
<b>Biotechnologie und Medizintechnik</b>																
300,6	882,8	1.044,2	589,8	2.096,8	2.326,5	1.177,5	1.026,6	875,3	807,8	659,5	407,6	578,4	792,6	698,6	0,0	14.264,6
455,5	1.260,9	1.445,3	670,9	1.187,9	1.108,2	850,4	1.147,7	994,8	790,5	573,7	242,8	264,1	461,5	390,2	0,0	11.844,4
<b>Energie- und Umwelttechnologie</b>																
199,5	946,0	1.782,0	1.218,6	1.285,1	919,4	1.097,1	1.156,4	1.055,7	1.415,9	927,1	545,8	455,2	192,0	0,0	0,0	13.195,7
262,8	1.237,0	2.364,0	1.492,7	1.157,3	712,8	928,3	1.064,6	907,0	1.369,6	923,2	344,4	217,1	82,8	0,0	0,0	13.063,6
<b>Informations-/Kommunikationstechnologie</b>																
65,0	636,7	1.084,3	1.313,3	2.976,8	2.620,3	2.212,6	2.284,4	1.828,0	1.892,1	2.281,0	1.927,5	1.856,4	1.839,1	737,5	391,6	25.946,5
110,0	1.005,2	1.574,4	1.704,3	2.938,1	1.890,3	1.786,6	2.461,4	1.793,1	1.505,8	1.450,2	993,7	1.015,2	942,0	411,6	175,9	21.757,7
<b>Maschinen-/Anlagenbau, Produktionstechnologie, Mikrosystemtechnik/Sensorik sowie Verkehr und Logistik</b>																
213,4	484,9	655,6	750,3	2.018,8	1.883,7	1.975,1	2.291,2	1.883,7	1.933,1	2.590,1	3.616,0	3.712,9	3.412,6	2.610,5	1.073,5	31.105,4
276,3	616,7	849,2	964,7	2.146,3	2.141,1	2.432,4	2.859,1	2.313,4	2.032,6	1.999,8	2.518,9	2.382,9	1.701,5	1.335,4	566,6	27.136,8
<b>Material- und Nanotechnologie sowie Optische Technologien</b>																
154,4	583,1	700,7	388,0	1.005,8	1.028,0	888,8	332,4	718,2	712,4	523,9	802,6	585,5	422,0	720,2	300,4	9.866,5
219,5	853,1	946,0	536,0	1.472,3	1.365,6	1.152,1	439,9	899,2	776,4	381,3	613,8	324,4	180,8	258,0	134,0	10.552,3

■ Fördersumme   ■ Eigenanteil  
Quelle: HA Hessen Agentur GmbH

## Wirkung der LOEWE-KMU-Förderung

Bislang sind 616 neue Arbeitsplätze durch die Förderung anwendungsorientierter F&E-Vorhaben entstanden, das sind durchschnittlich fast zwei Arbeitsplätze pro Projekt. Seit 2012 lassen sich die Angaben präzise auf Unternehmen und Hochschulinstitutionen herunterbrechen: In jeder zweiten Hochschule und in jedem zweiten Unternehmen wird durch die Umsetzung der Projektergebnisse ein Arbeitsplatz geschaffen. Hinzu kommt in jedem dritten Unternehmen zusätzlich ein neu geschaffener Arbeitsplatz in Forschung und Entwicklung.

Die durchgeführten LOEWE-KMU-Verbundvorhaben trugen zur Anfertigung von bislang 746 Master- und Bachelorarbeiten sowie 169 Promotionen bei. Aus den Forschungsarbeiten eines Projektes entstehen somit im Durchschnitt zwei bis drei Master- oder Bachelorarbeiten, in zwei Dritteln aller befragten Projekte zusätzlich auch noch eine Promotion. 27 Promotionspartnerschaften zwischen Universitäten und Hochschulen für Angewandte Wissenschaften konnten durch die Projektarbeit realisiert werden.

78 Patente und 43 Schutzrechte wurden bislang angemeldet. Aus den Verbundvorhaben gingen 90 Beiträge zu Normen und Standards hervor. Die Zusammenarbeit im Verbund wird von 78 % der Hochschulen und 76 % der Unternehmen als absolut gelungen und zielführend für die gemeinsame F&E-Arbeit eingestuft. Für 602 befragte Unternehmen und Hochschulen haben sich die Erwartungen an das Verbundvorhaben erfüllt; das entspricht einer Zufriedenheitsquote von 90 %.

## Auswirkungen der Corona-Pandemie

Von den Auswirkungen der Corona-Pandemie und dem damit verbundenem Lockdown waren die Arbeiten in den LOEWE-KMU-Verbundvorhaben auch im zweiten Jahr der Pandemie betroffen. Die bereits im Jahr 2020 aufgetretenen Verzögerungen im Projektlauf - durch Kurzarbeit bei einzelnen Unternehmen, Zutrittsverbote an Hochschulen oder Schließungen von Räumlichkeiten und Labors oder Lieferengpässe bei benötigten Materialien - setzten sich in diesem Jahr fort. Trotzdem ist kein LOEWE 3-Projekt coronabedingt aufgegeben worden. ●

G13: Förderlinie 3 – LOEWE-KMU



Quelle: HA Hessen Agentur GmbH



KonPro – Konturvermessung beim Profilbiegen  
© HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

## 3.2 Laufende Förderungen

### Biotechnologie und Medizintechnik

#### HA-Projekt-Nr.: 696/19-16 „T-SPR-MS Epitopanalysator:

Ein wegweisendes Gerät zur Epitopund Affinitätsanalyse von Antikörpern“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
SunChrom GmbH, Friedrichsdorf	Steinbeis-Transferzentrum Biopolymeranalytik und Bio-medizinische Massenspektroskopie, Rüsselsheim	01.04.2019 – 31.03.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 30.06.2021)
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Entwickelt wurde ein Prototyp eines neuartigen Epitopanalysators, mit dem die spezifischen Bindungsstellen von Antikörpern (Epitope) auf einem Protein identifiziert und zugleich die Affinität zwischen Antikörper und Bindungspartnern bestimmt werden können. Der Epitopanalysator verwendet dabei ein neuartiges Detektionsprinzip, das eine direkte Kopplung mit der Massenspektrometrie und damit erstmalig die eindeutige Bestimmung von Epitopen ermöglicht. Dies ist deshalb so wichtig, da Antikörper nicht ein gesamtes Protein erkennen und binden, sondern nur kleine spezifische Abschnitte davon, die Epitop-Peptide. Wenn bekannt ist, an welche Stelle eines Proteins ein Antikörper bindet, ermöglicht dies die direkte Anwendung der Erkenntnisse, z. B. in der Enzymersatztherapie, mit der eine Vielzahl von Stoffwechselerkrankungen behandelt werden können. Zudem ermöglicht sie eine seriöse Prognose der Wirksamkeit von Impfstoffen gegen Mutationen eines viralen Krankheitserregers wie dem SARS-CoV-2-Virus.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 499.100 Euro (Förderquote 70,7 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 206.500 Euro.

#### HA-Projekt-Nr.: 697/19-17 „AL-RED-FCS – Alternativen zur Reduktion des fötalen Kälberserums in der Zellkultur“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
Capricorn Scientific GmbH, Ebsdorfergrund	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Bioverfahrenstechnik)	01.05.2019 – 30.04.2021
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Ziel war es, eine Alternative zu fötalen Kälberserum (FBS) zu finden, welches weltweit in Zellkulturen verwendet wird, um Zellen zum Wachsen zu bringen. Das FBS gilt in seiner Zusammensetzung als einzigartig und bis heute konnte kein Ersatzstoff gefunden werden, der genauso vielfältig einsetzbar ist. Durch die Zusammenarbeit im Projekt wurde ein Produkt entwickelt, welches hervorragende Wachstumseigenschaften aufweist. Durch die deutliche Reduktion des FBS und den Einsatz hochwertiger rekombinanter und definierter wachstumsfördernder Komponenten ist zudem eine Förderung des Tierwohls und eine erhöhte Reproduzierbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse mit dem Produkt verbunden. Tests am Markt erzielten große Erfolge bei Kunden und wir erwarten eine Erhöhung der Produktionskapazitäten, der Beschäftigungsquote und der Reputation am Zellkultur-Markt.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 235.600 Euro (Förderquote 71,9 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 91.700 Euro.

#### HA-Projekt-Nr.: 932/20-89 „InWu – Etablierung einer neuartigen Proteinquelle auf Basis von Insekten zur Herstellung von geschmacksoptimierten Lebensmitteln“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
VAN HEES GmbH, Walluf	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V., Frankfurt am Main; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME, Gießen	01.05.2020 – 30.04.2022
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Die Lebensmittelbranche ist mit einer möglichst umfangreichen Verwertung der verfügbaren Ressourcen zur Lebensmittelherstellung konfrontiert. Gleichzeitig ist sie auf der Suche nach innovativen Ideen für fleischähnliche Produkte, da viele Konsumenten aufgrund von Fleischskandalen, Lebensumständen bzw. ethischen Ansichten weniger oder gar kein Fleisch mehr verzehren wollen. Die traditionelle Fleischproduktion stellt die Menschheit vor diverse Probleme, wie den CO<sub>2</sub>- und Methanausstoß, die Fütterung mit pflanzlichen Proteinen und die begrenzte Verfügbarkeit landwirtschaftlicher Produktionsfläche bei stetigem Wachstum der Weltbevölkerung. Durch die Zucht von Insekten mithilfe von Agrarnebenströmen aus der Lebensmittelbranche und deren Verarbeitung zu bekannten Darreichungsformen kann diesen Problemen entgegen gewirkt werden. Mit dem Forschungsvorhaben werden schmackhafte insektenbasierte Lebensmittel entwickelt. Die Verbrauchererwartung soll zudem erfüllt werden, um die Lebensmittel marktfähig herzustellen.



© Daniel Ertold – stock.adobe.com

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 498.500 Euro (durchschnittliche Förderquote 63,1 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 292.100 Euro. Bislang wurden ca. 417.100 Euro (84 %) abgerufen.

#### HA-Projekt-Nr.: 933/20-90 „Orgaprotect – NGS- und qPCR-basierte Diagnostik-Kits zum hochauflösenden Nachweis von smallRNA-Signaturen für die frühe Diagnose von lebensbedrohlichen Organmanifestationen bei immun-vermittelten Erkrankungen“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
GenXPro GmbH, Frankfurt am Main	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME, Frankfurt am Main; Inno-train Diagnostik GmbH, Kronberg	01.05.2020 – 31.12.2022
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Drei oft schwer verlaufende Immunerkrankungen werden in diesem Verbundvorhaben mit modernsten Ansätzen erforscht. Systemischer Lupus erythematodes, eine chronisch-entzündliche Erkrankung des Bindegewebes, hat ein hohes Risiko von Herz- und Nierenversagen. Die Systemische Sklerose wiederum birgt das Risiko eines Lungenversagens. Von beiden Erkrankungen sind meistens Frauen betroffen. Die dritte Erkrankung, das Makrophagen-Aktivierungssyndrom, verursacht vor allem bei jungen Patienten mit rheumatischen Erkrankungen ernste Komplikationen. Projektziel ist die Entwicklung eines blutbasierten In-vitro-Diagnostikums zur frühzeitigen Erkennung der sich schleichend verschlechternden, oft irreversiblen und schließlich lebensbedrohlichen Organschäden, um so früh wie möglich therapeutisch entgegenwirken zu können. Die gewonnenen Erkenntnisse können auch die Grundlage für neue Therapieansätze dieser Erkrankungen bilden.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 492.600 Euro (durchschnittliche Förderquote 60,8 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 317.400 Euro. Bislang wurden ca. 291.000 Euro (59 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 1008/21-10 „nephroDS – Nutzerzentriertes System zur Unterstützung von nephrologischen Behandlungsentscheidungen“

<b>Antragsteller</b> eMedicals Healthtech GmbH, Frankfurt am Main	<b>Projektpartner</b> Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2021 – 31.12.2022
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** In Deutschland stehen Nephrologen angesichts von zwei Millionen Patienten mit chronischen Nierenerkrankungen unter einem hohen Versorgungsdruck. Hohe Patiententaktungen und komplexe Behandlungsentscheidungen erlauben dabei kaum eine ganzheitliche Betrachtung der individuellen Krankheitsverläufe. Im Rahmen des Projektes soll die nephrologische Behandlungsqualität trotz knapper Ressourcen mit einer digitalen nephrologischen Entscheidungshilfe gestärkt werden. Auf der Basis von Verfahren des maschinellen Lernens sollen Nephrologen in der konkreten Behandlungssituation Einsicht in komplexe Zusammenhänge erleichtert, Prädiktionen zum Verhandlungsverlauf geboten sowie die Integration diätetischer Empfehlungen in die nephrologische Therapie gefördert werden. So ermöglicht die intelligente Entscheidungshilfe Therapieansätze, die noch besser auf die individuellen Bedürfnisse der Patienten angepasst sind.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 357.000 Euro (durchschnittliche Förderquote 63,6 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 204.200 Euro. Bislang wurden ca. 130.600 Euro (37 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 1016/21-18 „EPITOP – Epitopanalyse von SARS-CoV-2-Antikörpern und -DNA-Aptameren zur Entwicklung von diagnostischen und therapeutischen Biomarkern“

<b>Antragsteller</b> Sulfotools GmbH, Darmstadt	<b>Projektpartner</b> Steinbeis-Transferzentrum Biopolymeranalytik und Biomedizinische Massenspektrometrie, Rüsselsheim; SunChrom GmbH, Friedrichsdorf	<b>Förderzeitraum</b> 01.04.2021 – 31.12.2022
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Die durch das SARS-CoV-2-Virus verursachte Krankheit Covid-19 wurde im März 2020 von der Weltgesundheitsorganisation zur Pandemie erklärt. Derzeit gibt es für das Covid-19-Virus nur wenige und begrenzt wirksame Therapien. Impfstoffe und Therapeutika, insbesondere Antikörper, werden dringend benötigt und weltweit entwickelt. Über die Bildung von Antikörpern nach einer Impfung liegen bisher nur geringe Kenntnisse vor. Wirkungsdauer, Spezifität und Bindungsaffinitäten von Antikörpern gegen SARS-CoV-2-Virusproteine sind bisher nicht aufgeklärt. Insbesondere die Charakterisierung von Antikörper-Epitopen erfolgte bisher meist mit indirekten Methoden. Ebenso liegen über therapeutische Antikörper sowie in der Antikörper-Diagnose bisher nur wenige molekulare Kenntnisse vor. Die molekularen Bindungsstrukturen (Epitope) sind jedoch entscheidend für die Effektivität und Spezifität von Antikörpern. Als Alternative sind DNA-Aptamere aufgrund ihrer hohen Stabilität und Spezifität in jüngsten Entwicklungen von großem Interesse. Im Vorhaben werden die Strukturauflösung und Affinitätsbestimmungen, Isolierungs- und Syntheseverfahren sowie die Identifizierung und Entwicklung geeigneter Epitop-Peptide und DNA-Aptameren wissenschaftlich erforscht.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 310.300 Euro (Förderquote 69 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 141.500 Euro. Bislang wurden 120.800 Euro (39 %) abgerufen.

## Energie- und Umwelttechnologie

### HA-Projekt-Nr.: 811/19-131 „Fangkammer für verbesserten Fischaufstieg“

<b>Antragsteller</b> Ing.-Büro Hermann Henkel, Rauschenberg	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen)	<b>Förderzeitraum</b> 09.09.2019 – 31.12.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Die gleiche Dramatik wie beim Rückgang der Insekten spielt sich in unseren Flüssen ab. Ein wichtiger Grund für diese besorgniserregende Entwicklung liegt in der fehlenden Durchwanderbarkeit für Fische. Diese müssen die Flüsse hochwandern können, scheitern aber oft an den Stauwehren. Bisher wurden und werden Fischtreppe mit viel Aufwand um diese Hindernisse herum gebaut, aber leider mit nur mäßigem Erfolg. Die neuartige Fangkammer ist eine sehr effektive Alternative zu herkömmlichen Fischaufstiegsanlagen, indem sie die Fische dort abholt, wo sie sind und nicht da, wo man sie gerne hätte. Gleichzeitig kann sie kostengünstiger installiert werden, weil sie platzsparender ist und einen erheblich geringeren baulichen Aufwand erfordert. Darüber hinaus beeinträchtigt sie die Stromerzeugung bei angegliederten Wasserkraftwerken deutlich weniger. Der bestehende Konflikt zwischen der Nutzung der regenerativen Wasserkraft und dem notwendigen Fischschutz wird damit wesentlich entschärft.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 363.200 Euro (durchschnittliche Förderquote 64,9 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 196.800 Euro.



© HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

### HA-Projekt-Nr.: 812/19-132 „Kitemix – Entwicklung eines Verfahrens zur vollständigen Durchmischung von Erdbecken“

<b>Antragsteller</b> AD Solutions UG, Gießen	<b>Projektpartner</b> Technische Hochschule Mittelhessen (FB Bauwesen)	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2019 – 30.09.2021
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Die Projekterfahrungen des Antragstellers in einer Vielzahl von Ländern haben gezeigt, dass es im Bereich der Behandlung von Abwässern bzw. Schlämmen von landwirtschaftlichen und agroindustriellen Betrieben in Erdbecken weltweit ein großes Verbesserungspotenzial gibt. Aufgrund von steigenden Energiekosten und strengeren Umweltrichtlinien planen viele dieser Betriebe, zukünftig ihre Abwässer und Schlämme effizienter zu behandeln. Im Rahmen des Vorhabens wurde ein Umwälzsystem sowohl für neue als auch existierende Erdbecken entwickelt („Kitemix“), welches Schlämme mit hohen Anteilen an organischen Stoffen effektiv durchmischt und die Ausbildung von Sink- und Schwimmschichten verhindert. Durch den Einsatz der Technologie in Biogas- und Kläranlagen kann weltweit zur Emissionsminderung, zum Grundwasserschutz und zur Ressourcenschonung beigetragen werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 269.900 Euro (durchschnittliche Förderquote 73,3 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 98.500 Euro.



© stu12 – stock.adobe.com

## Informations- und Kommunikationstechnologie

### HA-Projekt-Nr.: 690/19-10 „VR/AR Med<sup>2</sup> – Virtual Reality / Augmented Reality als Medium für medizinische Weiterbildung“

<b>Antragsteller</b> health & media GmbH, Darmstadt	<b>Projektpartner</b> Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2019 – 31.12.2021
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Das Förderprojekt hatte zum Ziel, AR-Anwendungen in medizinische Online-Fortbildungskurse zu integrieren und eine kostengünstige Einbeziehung von AR-Elementen zu gewährleisten. Im technologischen Fokus stand die Entwicklung von Prozessen, Methoden und Werkzeugen für die Erstellung und Bereitstellung von VR/AR basierten CME-Lerneinheiten. Grundlegend hierfür war das Konzept der VR-AR-Nuggets. Dies sind kleine, eigenständig funktionierende Softwarelösungen, die eine VR-AR-Anwendung für ein grundlegendes Anwendungsmuster realisieren. Dies wird künftig als Basis für die Erstellung von Inhalten auf arztCME.de und weiteren Lernplattformen von der health & media-Redaktion genutzt werden, um CME-Kurse mit AR-Elementen zu produzieren. Auch assoziierte Content-Provider sollten diese Werkzeuge künftig nutzen.



© Have a nice day – stock.adobe.com

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 419.100 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 70,8 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 172.900 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 701/19-21 „TLDia – Transfer-Lernen für medizinische Diagnose“

<b>Antragsteller</b> Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften, Datenverarbeitung)	<b>Projektpartner</b> Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Informatik und Mathematik); MINDS-Medical GmbH, Frankfurt am Main	<b>Förderzeitraum</b> 01.08.2019 – 31.07.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2021)
<b>Modul B</b>		

**Ergebnis:** Zur Abrechnung medizinischer Leistungen werden Patientenakten in Krankenhäusern und bei Versicherungen mit hohem manuellem Aufwand mit ICD-Codes annotiert. Im Projekt wurde ein KI-basiertes Verfahren zur Automatisierung dieses Prozesses entwickelt. Transferlernen extrahiert dabei relevantes Codierungswissen und verallgemeinert es für die Anwendung in neuen Kontexten und stellt dabei den Schutz der Patientendaten gemäß DSGVO sicher. Eine Natural-Language-Processing-Pipeline extrahiert relevante Terme und bereitet die Dokumente für die Klassifikation vor. Der Abgleich mit einer medizinischen Ontologie normalisiert die Texte über Sprachdomänen hinweg und ermöglicht damit die Anwendung generischer Klassifizierer für die eigentliche Aufgabe der ICD-Kodierung. Mit der im Projekt entwickelten Methode wird in der von MINDS-Medical angebotenen Software eine hohe Automatisierung bei der ICD-Klassifizierung erreicht.

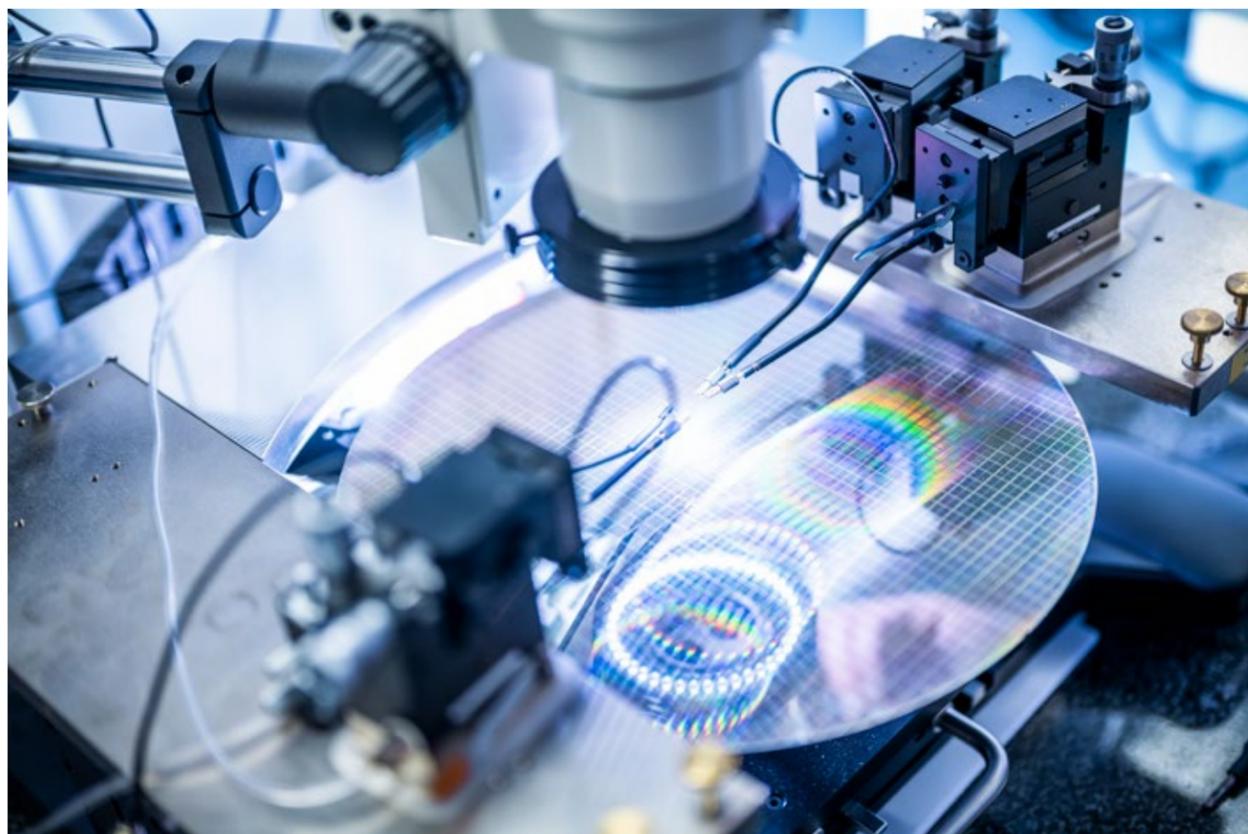
**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 368.900 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 74 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 129.400 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 769/19-89 „HID-Test – Highly Innovative DRAM-Test & Development-Methodology“

<b>Antragsteller</b> Memphis Electronic AG, Oberursel	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2019 – 30.06.2021
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Das Jahr 2021 ist geprägt durch eine Verknappung von Halbleitern, was starken Einfluss auf die Automobilindustrie und andere Branchen in Deutschland hat. Insbesondere die deutsche Industrie mit ihren teuren und qualitativ hochwertigen Produkten aus dem Maschinenbau leidet unter dieser Verknappung. Es kann passieren, dass eine Millionen Euro teure Maschine wegen fehlender Halbleiter-Speicherchips im Wert von zehn Euro nicht ausgeliefert werden kann. Mit Insolvenz der Qimonda AG hat sich die DRAM-Branche aus Europa verabschiedet und 90 % des Marktes werden von drei Herstellern aus Korea und den USA dominiert. Diese fokussieren sich auf die größeren Märkte in Asien und Nordamerika statt auf Europa. Im Rahmen des Projekts „HID-Test“ wurde ein revolutionäres Speicher-Testverfahren entwickelt, das auf beliebige Standard-DRAM-Produkte jedes Herstellers anwendbar ist, ohne deren geheimes Know-how zu benötigen. Dadurch ist der Antragsteller in der Lage, deren Produkte zu veredeln und bessere Qualität nach beliebiger Spezifikation der Industriekunden zu produzieren. Die Methode kann auch zum Einsatz kommen, um aus beliebigen Halbleiter-Speicherchips neue Produkte zu entwickeln und das Produktportfolio zu erweitern. Die Knappheit an Speicher-Halbleitern kann dadurch gemildert werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 387.800 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 49,4 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 397.300 Euro.



© HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

### HA-Projekt-Nr.: 802/19-122 „LONG MOVE – Leistungsadaption und ortsbezogene Verhaltensregeln für eine nachhaltige IoT-Sensorik in der Gebäudeausstattung zur modularen Vernetzung von Einheiten“

<b>Antragsteller</b> Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	<b>Projektpartner</b> Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien); Thermokon Sensortechnik GmbH, Mittenaar	<b>Förderzeitraum</b> 01.09.2019 – 31.12.2021
<b>Modul B</b>		

**Ergebnis:** Die Gebäudetechnik wird immer intelligenter. Als Teil des Internets der Dinge (IoT) werden Gebäude zu Smart Buildings. Grundlage dafür sind IoT-Sensoren, die Messwerte an vielen Stellen in Gebäuden liefern. Klima, Lüftung und Licht werden so intelligent steuerbar. Kleine Solarzellen am Sensor und Funktechnik erlauben die beliebige Platzierung auch ohne Kabel und Strom. Um mit möglichst wenig Energie zum Betrieb der Sensoren auszukommen, wurden im Projekt Verfahren und Prototypen entwickelt, um zukünftige Sensoren an möglichst beliebigen Stellen installieren zu können. Hierfür muss der Energieverbrauch sowohl in der Softwareentwicklung als auch im Betrieb optimiert werden können. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse erlauben zukünftig ein Energiebewusstsein (Energy Awareness) in der Softwareentwicklung.



© AndSus – stock.adobe.com

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 499.800 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 72,1 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmitteln beliefen sich auf rund 193.200 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 821/19-141 „InnoGen: Deep Generative Models und aktives Lernen zur Unterstützung von Innovationsentscheidungen“

<b>Antragsteller</b> vencortex UG, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Elektrotechnik/Informatik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2019 – 30.09.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2021)
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Ziel des Projektes war die Kombination von Deep-Generative-Modellen und aktivem Lernen zur Simulation von Geschäftsszenarien in sehr volatilen Umfeldern wie etwa Innovations- und Strategieentscheidungen. Um ein tiefes generatives Modell zu trainieren, wurde eine große Menge an realen Daten gesammelt. Mithilfe dieses gesammelten Trainingsdatensatzes war es möglich, künstliche Unternehmensstrukturen und Geschäftsmodelle zu simulieren, die der realen Welt ähnlich sind. Dies ist besonders im Kontext von limitierten Daten im Finanz- und Strategiebereich ein enormer Erfolgsfaktor für Simulationen. Zusätzlich zur Generierung von heterogenen Unternehmensdaten wurden einige neuartige „Active-Learning“-Techniken unter Verwendung der Bayesian-Methode entwickelt, um generierte Daten mit einem menschlichen Experten zu bewerten. Dieses Verfahren wurde mit umfassenden Methoden in der Mensch-KI-Interaktion erweitert. Die entwickelten Verfahren und das gewonnene Know-how können in verschiedenen Branchen Anwendung finden. Neben marktreifen Komponenten im Bereich des aktiven Lernens und der Mensch-KI-Interaktion konnten umfassende Erkenntnisse zur Nutzung und der Wirtschaftlichkeit von Deep Generative Models im Geschäftsumfeld gewonnen werden. Das Projektergebnis ermöglicht es Kunden von Entscheidungsunterstützungssoftware, mögliche zukünftige Szenarien zu simulieren und so das Risiko von Strategieentscheidungen zu reduzieren und gleichzeitig Expertenwissen aus der Domäne in diese Simulation zu integrieren.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 322.300 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 68,5 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 148.400 Euro.

**HA-Projekt-Nr.: 823/19-143** „ANEMO – Automatisiertes Netzwerkmonitoring“

<b>Antragsteller</b> Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	<b>Projektpartner</b> DICOS GmbH, Darmstadt	<b>Förderzeitraum</b> 01.11.2019 – 31.10.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2021)
		<b>Modul B</b>

**Ergebnis:** Durch die fortschreitende Digitalisierung aller Lebensbereiche steigt die Komplexität von physischen sowie virtuellen Daten- und Telekommunikationsnetzwerken. Damit steigt auch der Bedarf an Lösungen zur automatisierten Überwachung des Netzwerkverkehrs, um einen fehlerhaften oder sicherheitsrelevanten Vorfall zeitnah erkennen und behandeln zu können. Dazu wurden unterschiedliche Algorithmen aus dem Bereich Machine Learning untersucht und ein erster Vorserienprototyp zur automatisierten Anomalieerkennung implementiert. Der Vorserienprototyp ist so konzipiert, dass durch die Algorithmik erkannte Anomalien einen Alarm auslösen. Diese Art von Event kann nun dank der atomaren Struktur der Lösung gezielt in vorhandene ITIL-Prozesse im Unternehmen eingebunden werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 379.100 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 80 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 97.000 Euro.

**HA-Projekt-Nr.: 928/20-85** „CAD-AR-ML – Automatisierte Modelloptimierung für Augmented Reality und Machine Learning“

<b>Antragsteller</b> Visometry GmbH, Darmstadt	<b>Projektpartner</b> Darmstadt Graphics Group GmbH, Darmstadt; Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Darmstadt	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2020 – 30.04.2022
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Augmented Reality (AR) ist eine Industrie-4.0-Basistechnologie, durch die Assistenzsysteme zur Unterstützung von komplexen Instandsetzungsarbeiten realisiert werden. In einer zielgerichteten Assistenz muss aber der aktuelle Maschinenzustand durch die AR-Kamera erkannt werden, um situationsspezifische Reparaturanleitungen darzustellen. Dafür werden in „CAD-AR-ML“ Machine-Learning-Verfahren erforscht, die auf Grundlage von CAD-Daten antrainiert werden. In „CAD-AR-ML“ werden deshalb die CAD-Daten so verarbeitet, dass sie für das vollständig automatisierte Antrainieren der ML-Verfahren und für die Nutzung im AR-System verwendet werden können.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 449.500 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 59,7 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 304.000 Euro. Bislang wurden 380.100 Euro (ca. 84,6 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 930/20-87** „Leakage Detection – Satellitengestützte Detektion von Leckagen in Fernwasserleitungen“

<b>Antragsteller</b> Spatial Business Integration GmbH, Darmstadt	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (Institut für Geodäsie)	<b>Förderzeitraum</b> 01.06.2020 – 31.05.2022 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.07.2022)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Ziel ist die Entwicklung eines satellitengestützten Überwachungssystems zur Erkennung von Leckagen in Fernwasserleitungen. Es soll eine Zeitreihe von multispektralen und SAR-Bildern (Synthetic Aperture Radar) miteinander koregistriert und fusioniert werden, um durch Wasserrohrbrüche entstandene Bodenfeuchtigkeit anhand von Veränderungen in der Bodenstruktur zu detektieren. Wesentliche Bestandteile der Entwicklung sind eine multisensorielle und multitemporale



© muratant – stock.adobe.com

Datenfusion sowie ein Algorithmus zur Lokalisierung der Leckage-Stellen. Über eine neue Benutzeroberfläche mit Ampelanzeige und Alarm-Funktion soll der Nutzer jederzeit einen Überblick über den Zustand seines Netzes haben. Mit dem entwickelten System soll es für die Fernwasserversorger erstmals möglich sein, ihre Leitungen automatisch und kontinuierlich zu überwachen, Leckagen frühzeitig zu erkennen und gezielte Reparaturmaßnahmen durchzuführen.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 498.900 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 66,4 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 252.400 Euro. Bislang wurden 359.700 Euro (ca. 71,1 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 968/20-125** „Nanowire based New Interconnect Technology for High Performance DRAM Products (NanoNIT)“

<b>Antragsteller</b> Memphis Electronic AG, Oberursel	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2020 – 30.06.2022
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** In diesem Projekt kommt eine neue und hochinnovative Technologie zum Einsatz, welche die Verbindung von einem oder mehreren Speicherbausteinen in einem Gehäuse mithilfe von Nanodrähten realisiert. Die Vorteile gegenüber heutigen Techniken sind dabei vielseitig: Es können elektronisch hoch-performante elektrische Verbindungen hergestellt werden, welche die Geschwindigkeit der Bausteine erhöhen. Die Verbindungstechnik erfolgt bei Raumtemperatur und bedeutet weniger Stress und Degradation für die Speicherbausteine mit Milliarden von Einzelzellen. Außerdem können Gehäuse mit kleinsten Dimensionen realisiert werden, kaum größer als die verwendeten Chipflächen. Neben der Realisierung von Speicherprodukten soll auch der potenzielle Einsatz von Nanodrähten als elektrische Kontaktier-Methodik untersucht werden. Es ist heute völlig unklar, ob sie die nötige Stabilität und Flexibilität für mehrfache mechanische und dabei elektrisch zuverlässige Mehrfachkontaktierung aufweisen.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 389.500 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 51,6 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 365.500 Euro. Bislang wurden 308.200 Euro (ca. 79,1 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 1039/21-41** „InGuide – System für eine inklusive und adaptive Personenführung in Gebäuden unter Berücksichtigung der Erweiterbarkeit auf Gefahren und Sondersituationen“

<b>Antragsteller</b> SKILL Software GmbH, Frankfurt am Main	<b>Projektpartner</b> Frankfurt University of Applied Sciences (FB Informatik- und Ingenieurwissenschaften)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2021 – 31.12.2023
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Es soll ein dynamisches Leitsystem für Universitäten, Schulen, Kliniken, Gewerbegebiete, Wohnanlagen etc. mit folgenden Leistungen entwickelt werden: Indoor-Personenführung inkl. mobiler App, Unterstützung bei spezifischem Inklusionsbedarf (Anzeige geeigneter Wege sowie Alternativen bei technischen Störungen oder Gefahren), Aktivierung von funktionellen Sicherheitskonzepten in Pandemie- und Gefahren-Situationen sowie Kommunikation und Steuerung dieser Maßnahmen mit technischen Mitteln, die bei Störungen eine geeignete Rückfallsicherung bieten müssen. „InGuide“ wird dazu auf den jeweiligen Verkehrswegen und Gebäudeparametern basieren und soll Baustellen, Ausfall von Sicherungssystemen, Veranstaltungen, die Personenzahl in den Gebäudebereichen und ihre Bewegungsrichtung durch geeignete und zu erforschende Sensorik erkennen und berücksichtigen. Eine mobile App soll in beide Richtungen kommunizieren und Inbound-Benutzer integrieren, um Probleme schnell zu identifizieren und ggf. zu deeskalieren. Ein selbstlernendes KI-Modul ist zu entwickeln, das bei Gefahrenindikatoren geeignete Maßnahmen vorschlägt.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 483.900 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 62,8 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 286.600 Euro. Bislang wurden 59.900 Euro (ca. 12,4 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 1102/21-104** „MobiliAR – AR- und KI-Technologien für den mobilen Direktvertrieb in der Möbelbranche“

<b>Antragsteller</b> Möbelita GmbH, Wiesbaden	<b>Projektpartner</b> Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2021 – 30.09.2023
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Projektziel ist, den Möbelvertrieb mit Augmented Reality (AR), Computer Vision und Künstlicher Intelligenz zu revolutionieren mit Unterscheidungsmerkmalen wie präzise Standort-Vermessung, virtuelle Radierung von realen Objekten, KI-basierte Konfiguration und Auswahl-Assistenten, intuitives Interface etc. Im Rahmen des Projekts werden Computer-Vision-Features der AR-Software auf Basis des aktuellen Stands der Wissenschaft ausgearbeitet und auf technische Machbarkeit hin untersucht. Die KI-basierten Features der AR-Software werden feinspezifiziert, konzeptionell validiert und prototypisch umgesetzt. Interaktionskonzepte für die AR-Software werden entwickelt und evaluiert. Auch die Benutzerfreundlichkeit und der Anwendungsmehrwert der Software werden erhöht. „MobiliAR“ umfasst auch die Anwendungsinnovation, wozu Geschäftsmodelle für Handel und Hersteller entwickelt werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 469.500 Euro (durchschnittliche Förderquote ca. 74,9 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 157.600 Euro. Bislang wurden 51.900 Euro (ca. 11,1 %) abgerufen.



© zapp2photo – stock.adobe.com

**Maschinenbau, Produktionstechnologie, Mikrosystemtechnik/Sensorik sowie Verkehr und Logistik**

**HA-Projekt-Nr.: 626/18-49** „COP – Crossing Offence Photographer“

<b>Antragsteller</b> Vitronic GmbH, Wiesbaden	<b>Projektpartner</b> Goethe-Universität Frankfurt am Main	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2018 – 31.12.2020 (kostenneutrale Verlängerung bis 30.06.2021)
<b>Modul A</b>		

**Ergebnis:** Das Projekt leistet einen wertvollen Beitrag zur Verkehrssicherheit. Klassische Verkehrsüberwachungssysteme haben relativ eingeschränkte Fähigkeiten, Verkehrsteilnehmer zu erfassen und Verstöße gegen allgemeine Verkehrsregeln zu erkennen. Es entstand ein Erfassungs- und Dokumentationssystem auf Basis einer vernetzten Sensorik aus kostengünstigen Kameras. Damit ist es möglich, Verkehrsteilnehmer im gesamten Kreuzungsumfeld zu verfolgen, Verstöße zu erkennen und zu dokumentieren, aber auch Daten für intelligentes Verkehrsmanagement bereitzustellen. Die entwickelten, hoch innovativen Verfahren basieren auf digitaler Bildverarbeitung und nutzen Methoden des maschinellen Lernens. Bereits während der Projektlaufzeit konnten die entwickelten Verfahren in verschiedenste Projekte im In- und Ausland zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, Verbesserung des Verkehrsflusses und Reduzierung örtlicher Schadstoffemissionen Einzug halten.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 456.400 Euro (Förderquote 49 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 425.900 Euro. Es wurden 453.400 Euro (99 %) abgerufen.



© HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

#### HA-Projekt-Nr.: 671/18-94 „mS-LaserSchall – Mitbewegtes System zur Schmelzbadbeeinflussung beim Laserstrahlschweißen durch gerichtete Schallwellenüberlagerung“

<b>Antragsteller</b> isi-sys GmbH, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2018 – 31.12.2020 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.03.2021)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Im Forschungsvorhaben wurde ein mitbewegtes System zur Überlagerung der Schweißzone mit Schallwellen während des Laserstrahlschweißens entwickelt. Die adressierte Problematik, die beim Schweißen von 1.5528 (22MnB5) auftritt, dass intermetallische Phasen der AlSi-Beschichtungsbestandteile während des Schweißens innerhalb der Schweißnaht auftreten und so die Schweißnahtfestigkeit reduzieren, kann durch eine gezielte Schallüberlagerung deutlich verbessert werden. Weiterhin wird durch die Schallwellenüberlagerung eine verbesserte Durchmischung der Schmelze und damit auch eine Dendritenabscherung während des Erstarrungsprozesses erreicht, wodurch die Schweißnahtfestigkeit durch Ausbildung eines feineren Gefüges gesteigert werden kann. Das entwickelte System umfasst Piezoshaker und eine geeignete Ansteuerung sowie ein Monitoringsystem.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 335.200 Euro (Förderquote 49 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 348.900 Euro.



© HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

#### HA-Projekt-Nr.: 693/19-13 „SmAuf – Smarte Aufspannkontrolle für CNC-Fräsmaschinen zur Vermeidung von Kollisionen“

<b>Antragsteller</b> DATRON AG, Mühlthal	<b>Projektpartner</b> Hochschule Darmstadt (FB Maschinenbau und Kunststofftechnik, FB Informatik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2019 – 30.04.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.07.2021)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Entwickelt wurde ein Assistenzsystem für CNC-Fräsen, das die Aufspannsituation des Werkstücks im Arbeitsraum durch ein Computer Vision System aufnimmt und den Anwender von Arbeitsbeginn über mögliche Aufspannfehler informiert. Typische Fehler beim Aufspannen sind der Einsatz falscher Spannwerkzeuge, fehlerhafte Größen oder Positionierung der Rohteile. Dies kann beim Zerspanen zu schweren Kollisionen führen, wenn das Werkzeug mit hoher Geschwindigkeit in das Rohteil oder in das Spannmittel fährt. Die möglichen Schäden einer Kollision reichen von einem Werkzeugbruch bis hin zum Verzug der Werkzeugachse. Die smarte Aufspannkontrolle fungiert selbstständig als „zweites Paar Augen“ und kann maßgeblich dazu beitragen, schwere Kollisionen und die damit verbundenen hohen Reparatur- und Ausfallkosten zu vermeiden.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 485.200 Euro (Förderquote 68 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 230.300 Euro.

#### HA-Projekt-Nr.: 694/19-14 „ROSE – Rotierender Scanner für 4-dimensionale Emittanzmessungen“

<b>Antragsteller</b> NTG Neue Technologien GmbH & Co. KG, Gelnhausen	<b>Projektpartner</b> GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2019 – 30.04.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 30.09.2021)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Die bestehende Anlage ROSE, ein rotierender Scanner zur qualitativen Vermessung eines Ionenstrahls in vier Dimensionen, wurde mit dem neuentwickelten Softwarepaket FOUROSE komplettiert und zur Marktreife gebracht. Die Verbundpartner konnten einen Prototypdemonstrator am Beschleunigerkomplex der GSI installieren und erfolgreich in Betrieb nehmen. Das Projekt stieß international auf großes Interesse und soll helfen, die Effizienz von zahlreichen Beschleunigern in Forschung und Wirtschaft, hier besonders im medizinischen Bereich, zu optimieren. Der Hochtechnologiebereich Strahlendiagnose wurde durch das Projekt gestärkt, weiter ausgebaut und Arbeits- und Ausbildungsplätze gesichert. Weltweit gibt es kein vergleichbares Verfahren, womit sich eine ausgezeichnete Marktposition ergibt.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 365.900 Euro (Förderquote 67 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 185.200 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 695/19-15 „UltraCut – Laserimplantation von Hartstoffpartikeln auf Zerspanwerkzeuge“

<b>Antragsteller</b> SIG-TECHNIK Werkzeug GmbH, Gebenstein	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2019 – 30.04.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2021)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Projektergebnis ist ein neues Verfahren für die gepulste Laserimplantation von Schneidwerkzeugen. Die Schneidtests an Werkzeugen aus Schnellarbeitsstahl und Hartmetall haben gezeigt, dass sich die Standzeit der Werkzeuge erhöht und die erforderlichen Prozesskräfte verringert haben. Für Werkzeuge aus Schnellarbeitsstahl wurden bessere Ergebnisse erzielt als für Hartmetallwerkzeuge. Der resultierende Prozess ist ideal für Sägewerkzeuge und andere Werkzeuge, deren Beschichtung durch Aufdampfen entweder nicht möglich oder sehr teuer ist. Das entwickelte Verfahren ist nicht nur kostengünstig, sondern lässt sich auch problemlos in Serienfertigungslinien wie denen für Sägeblätter einsetzen. Die Laserimplantation ist kostengünstiger als die Beschichtung und kann in einigen Fällen auch die Lebensdauer beschichteter Werkzeuge erhöhen. Das beteiligte Unternehmen geht davon aus, die jährlichen Einnahmen um bis zu 25 % mit der neuen Technologie steigern zu können.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 412.100 Euro (Förderquote 71 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 165.000 Euro.



© alexklich – stock.adobe.com

### HA-Projekt-Nr.: 700/19-20 „Spectra – Hyperspektraler Fluoreszenz-Sensor für die Automobil-Zulieferindustrie“

<b>Antragsteller</b> Elabs AG, Frankfurt am Main	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt	<b>Förderzeitraum</b> 01.06.2019 – 31.12.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Die Sauberkeit von Bauteilen in der Automobilindustrie ist von allergrößter Wichtigkeit für die zuverlässige Verbindung von Metallteilen. Vor der Oberflächenbeschichtung eines Kolbens muss dieser frei von organischen Verschmutzungen wie etwa Ölen oder Fetten sein. Diese liegen als sehr dünne transparente Filme auf den Metallteilen und sind für das menschliche Auge nicht sichtbar. Sie können jedoch im Fahrbetrieb weitreichende Folgen haben: Wenn sich die Beschichtung löst, führt dies zu einem kapitalen Motorschaden. Es wurde ein neuartiger Sensor zum Nachweis von dünnen transparenten filmartigen Verschmutzungen auf metallischen Bauteilen entwickelt. Der Sensor kann selbst feinste transparente Filme auf der Oberfläche von Metall erkennen und somit helfen, verschmutzte Bauteile rechtzeitig auszusortieren. Darüber hinaus kann er vorgefundene Substanzen ihrer Herkunft nach bestimmen, d. h. aufgefundene Öl- oder Fettsorten werden bis zu ihrem Ursprung zurückverfolgt und die Leckage in der Verarbeitungskette schnell und zielgerichtet behoben. Die entwickelten Algorithmen für die Bildverarbeitung leisten dabei sowohl für die Anwendung in diesem Projekt als auch für Forschungsfragen auf anderen Gebieten (z. B. mikroskopische Bilder) einen wertvollen Beitrag. Der Sensor unterstützt dabei, moderne Fügetechniken wie Schweißen oder Kleben mit hoher Prozesssicherheit zu realisieren und Stillstandszeiten an der Produktionslinie auf ein Minimum zu verkürzen.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 437.700 Euro (Förderquote 63 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 256.700 Euro. Mit 437.600 Euro wurde die Zuwendung nahezu vollständig abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 765/19-85 „PARSENS – Entwicklung eines skalierbaren Partikel- und Windfernmesssystems“

<b>Antragsteller</b> Air Profile GmbH, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Elektrotechnik/Informatik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.06.2019 – 31.12.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Im Vorhaben wurde ein kompaktes Windmesssystem für Messhöhen zwischen 10 m und 120 m zur berührungslosen Erfassung der Strömungsparameter Windgeschwindigkeit und Windrichtung entwickelt. Die Messgenauigkeit wurde im „Kompetenzzentrum für Windenergie“ der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) validiert. Die den Anforderungen des Messsystems angepasste und eigens entwickelte intelligente Kommunikations- und Datenmanagement-Architektur erlaubt eine bandbreiteneffiziente, skalierbare und anwendungsübergreifende Nutzung der innovativen Technologie. Von einzelnen Systemen zur Bewertung der Windressource für die Windparkplanung über mobile Einsatzszenarien im Katastrophenschutz bis hin zu großen Sensornetzwerken für die urbane, vertikale Infrastruktur der Zukunft – das entwickelte LiDAR-System birgt enormes Potenzial, einen signifikanten Beitrag bei der Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft zu leisten. Hochgenaue und in Echtzeit verfügbare Umweltparameter sollen die Energiewende beschleunigen, urbane Luftmobilität ermöglichen und witterungsabhängige Prozesse planbarer und somit sicherer machen.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 474.300 Euro (durchschnittliche Förderquote 56,6 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 363.600 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 766/19-86 „SensoSchu – Entwicklung einer sensorischen flexiblen Schutzabdeckung zur automatischen Verschleißerkennung“

<b>Antragsteller</b> Arno Arnold GmbH, Obertshausen	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2019 – 30.04.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Entwickelt wurde eine sensorische flexible Schutzabdeckung, die Verschleißerscheinungen automatisch erkennt und eine zustandsabhängige präventive Wartung ermöglicht. Flexible Schutzabdeckungen werden eingesetzt, um bewegliche Maschinenkomponenten vor Verschmutzungen zu schützen und Gefahrenzonen abzusichern. Werden Verschleißerscheinungen an der Schutzabdeckung nicht rechtzeitig erkannt, kann dies zu erheblichen Schäden an der Maschine und langen Ausfallzeiten führen. Das neu entwickelte Funktionsmuster erkennt den Verschleißzustand der Schutzabdeckung automatisch und gibt eine Warnung ab, wenn das Bauteil ausgetauscht werden muss. Nach Erreichung der Marktreife soll die automatische Verschleißerkennung zunächst als optionales Produkt-Feature für die STRAPANO-Reihe des Antragstellers angeboten werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 439.800 Euro (Förderquote 70 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 181.000 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 796/19-116 „HyGear – Entwicklung eines neuen kompakten Hybridgetriebes für Klein- und Kleinstwagen im urbanen Umfeld“

<b>Antragsteller</b> Revolute GmbH, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel	<b>Förderzeitraum</b> 01.09.2019 – 31.12.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.08.2022)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Es soll ein innovatives, hochkompaktes und sehr effizientes Hybridgetriebe zur Kombination von Verbrennungsmotoren mit einem Elektromotor entwickelt werden. Der Einsatz zielt auf Klein- und Kleinstwagen ab. Das patentierte Konzept eines doppelten und in sich verschachtelten Planetengetriebes wird in Zusammenarbeit für den Einsatz im Automobil weiterentwickelt. Nach der Auslegung und mechanischen Konstruktion erfolgt die fertigungstechnische Umsetzung der Komponenten aus Leichtbauteilen (Metallgussverfahren). Anschließend wird der Getriebeprototyp montiert und mithilfe eines speziellen Prüfstands getestet und optimiert. Der Vorteil des neuen Hybridgetriebes besteht in einer um mindestens 10 % gesteigerten Gesamteffizienz bei einem gleichzeitig um ca. 40 % reduzierten Platzbedarf. Von den Projektergebnissen wird die Automobilbranche in Hessen insbesondere bei der Umstellung auf die E-Mobilität profitieren.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 488.700 Euro (Förderquote 67 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 238.200 Euro. Es wurden 486.400 Euro (99 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 797/19-117 „Lasi-OK – Ladungssicherungs-Onlinekontrolle“

<b>Antragsteller</b> inTec automation GmbH, Baunatal	<b>Projektpartner</b> Jost + Sohn Transport GmbH, Eschwege; Universität Kassel	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2019 – 31.12.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 30.06.2022)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Eine Vielzahl von Verkehrsunfällen mit Nutzfahrzeugen mit schweren Folgen für Mensch und Umwelt haben ihre Ursachen in mangelhaft gesicherter Ladung. In der Regel wird diese Ladung mit Zurrgurten gesichert, die sich durch verschiedene Einflüsse während der Fahrt lockern oder sogar lösen können. Das Projektziel ist die Entwicklung einer Echtzeitüberwachung (Online-Kontrolle) der Vorspannkraft der Zurrmittel am Fahrzeugaufbau. Diese gibt dem Fahrer bei einer nachhaltigen Zustandsänderung einen optischen und akustischen Warnimpuls in das Führerhaus und ermöglicht so ein rechtzeitiges Eingreifen – und verhindert so Verkehrsunfälle und alle Folgeschäden.



© v\_tynka – stock.adobe.com

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 293.600 Euro (Förderquote 72 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 115.000 Euro. Bislang wurden 280.200 Euro (95 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 799/19-119 „iTESO – Intelligente In-Tank Emergency Shut Off“

<b>Antragsteller</b> SchuF Armaturen und Apparatebau GmbH, Eppstein	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2019 – 31.12.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Es wurde ein komplett neues Ventilkonzept für ein intelligentes Tank-Sicherheit-Ventil entwickelt, welches unterschiedliche Nachteile des aktuellen Stands der Technik beheben soll. Das neue Konzept ermöglicht eine komplette Zustandsüberwachung außerhalb des Tanks und kann sogar, ohne zusätzliche Sensoren, die genaue Position des Schließkörpers abfragen, wenn es erforderlich ist. Die benötigten Schließgewichte und damit die Ventilkraft zum Öffnen und Schließen wurden erheblich reduziert, was sich in einer Materialersparnis am Ventil selbst und auch an dem Flüssiggastank und dessen Struktur widerspiegelt. Die Gestaltung des Ventils wurde so gewählt, dass die Fertigung der einzelnen Teile weniger aufwendig ist, sodass Zeit, Energie und Kosten einspart werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 340.500 Euro (Förderquote 59 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 240.300 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 803/19-123 „Kryo-sSNOM – Entwicklung eines Tieftemperatur-Nahfeldmikroskops“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
Scienta Omicron Technology GmbH (vormals Sigma Surface Science GmbH), Taunusstein	Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Physik)	01.09.2019 – 31.08.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Untersucht wurde der Aufbau für ein neues weltweit einzigartiges Instrument für die physikalische Grundlagenforschung. Entwickelt und getestet wurde ein prototypisches System aus Laser, Detektor und Spiegel und ergänzt um eine spezifische Elektronik. Im Laser-Labor der Universität wurden im Rahmen des Projektes erste vielversprechende Tests und Charakterisierungen des neuartigen Messinstrumentes durchgeführt. Die generelle Tauglichkeit der Messanordnung und des Sensors konnten nachgewiesen werden. Ebenso konnte gezeigt werden, dass der mechanische Aufbau inklusive der Spiegel kältetauglich und für optische Experimente geeignet ist. Beide Partner brachten komplementäre Kompetenzen ein: Das Unternehmen als führender Hersteller von Mikroskopen für die Oberflächenphysik und Nanotechnologie stellte den TRIBUS-Messkopf zur Verfügung und stattete ihn zusammen mit der Universität mit Optiken aus, die es ermöglichen, mithilfe von Lasern die optischen Eigenschaften von Materie und Strukturen auf der Nanometer-Ebene und bei ultratiefen Temperaturen zu untersuchen.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 328.900 Euro (Förderquote 74,6 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 112.200 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 822/19-142 „RAmP – Robuste Umformung hochfester Aluminiumlegierungen durch mehrdimensionale Prozessfenster“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
Dr. Jan FILZEK TRIBOtech, Mühlthal	Hörmann Automotive Gustavsburg GmbH, Ginsheim-Gustavsburg; Werner Schmid GmbH, Fulda; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	01.01.2020 – 31.12.2021
		<b>Modul A</b>



**Ergebnis:** Leichtbau mithilfe von Aluminiumblechen hat eine große Bedeutung in der Mobilitätsbranche z. B. in der Automobil- oder Fahrradindustrie. Im Projekt wurden technisch komplexe Werkzeuge für die Herstellung hochfester und leichter Aluminiumbauteile optimiert. Mittels numerischer und experimenteller Untersuchungen konnten die Prozessgrenzen der ein- und mehrstufigen Formgebungsprozesse erweitert und robuster gestaltet werden. Für das zentrale Forschungsthema von Reibung und Verschleiß im Umformprozess wurde eine neue Untersuchungsmethode umgesetzt, die ab sofort der Industrie als Dienstleistung zur Verfügung gestellt wird. Eine Besonderheit des Forschungsprojekts ist die enge Zusammenarbeit von Forschung und Industrie in Form von drei dualen Promotionsstellen.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 471.800 Euro (Förderquote 72 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 181.600 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 829/19-149 „PGC-Transmitter – Prozessgaschromatograph-Transmitter zur emissionsreduzierten Gasbeschaffenheitsbestimmung von Erdgas(-substituten)“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
Meter-Q Solutions GmbH, Butzbach	Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE, Kassel	01.11.2019 – 31.10.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Erdgase weisen je nach Herkunft unterschiedliche Brennwerte auf, die innerhalb der Erdgasnetze mit einer eichpflichtigen Messung erfasst werden müssen. Hierzu werden Prozessgaschromatographen (PGC) eingesetzt. Bisherige PGC konnten ausschließlich in Gebäuden betrieben werden, nicht jedoch direkt auf der Pipeline, was teils bis zu 100 m lange Gasentnahmeleitungen notwendig macht, um das Gas von der Pipeline zum Analysegerät zu transportieren. Dadurch wird dem Erdgasnetz deutlich mehr Gas entnommen, als für die Analyse notwendig wäre. Da dieser Messgasstrom nicht mehr zurück in das Erdgasnetz geleitet wird, findet eine Emission in die Atmosphäre statt. Im Vorhaben wurde erstmalig ein kompakter PGC-Transmitter für die eichpflichtige Messung von Erdgas und regenerativen Gasen entwickelt, der direkt auf einer Gaspipeline installiert werden kann. Der PGC-Transmitter wurde an einem Netzkopplungspunkt eines Fernleitungsnetzbetreibers einem umfassenden Praxistest unterzogen. Die Emissionen der Gasbeschaffenheitsmessstelle sind durch den Wegfall der Bypassleitung auf den Probengasdurchfluss zum PGC beschränkt, wodurch die Treibhausgasemissionen signifikant reduziert werden können.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 444.800 Euro (durchschnittliche Förderquote 61,1 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 282.600 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 830/19-150 „ReqMoD – Agile Requirements Management With Mobile Devices“

Antragsteller	Projektpartner	Förderzeitraum
em engineering methods AG, Darmstadt	ConSenses GmbH, Roßdorf; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	01.11.2019 – 31.12.2021
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Im Vorhaben wurden Methoden und Softwareprototypen entwickelt, mit denen das Anforderungsmanagement maßgeblich durch mobile Endgeräte unterstützt und unabhängig von einem Datenbankzugang außerhalb genutzt werden kann. In Verbindung mit mobilen Messsystemen können umfassende Messergebnisse aus bestehenden Anlagen in Anforderungsmanagement-Software genutzt werden. Es entsteht ein durchgängiger Workflow, der insbesondere bei Zusammenarbeit mehrerer Parteien für Transparenz und Nachhaltigkeit sorgt. Daneben entstand eine App zur Erfassung von Anforderungen im Produktionskontext. Die erzielten Ergebnisse werden dazu beitragen, Lösungen für „Pain Points“ von Softwareanwenderinnen und Softwareanwendern zu bieten, die durch Situationen des Nicht-online-arbeiten-könnens motiviert sind. Neben den Connectoren für das etablierte Softwarewerkzeug „ReqMan“ lassen sich die erfassten Werte an nahezu beliebige Datensinken übertragen. Ebenso können auch Daten von Drittanbietern empfangen und verarbeitet werden. Diese Neuerungen steigern den Kundennutzen und münden voraussichtlich in System- und Dienstleistungsabsätzen.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 380.500 Euro (Förderquote 60 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 256.300 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 863/20-20 „EHpA – Entwicklung aeroakustisch und energetisch optimierter Hochgeschwindigkeitsdüsen für partikelbasierte Anwendungen“

<b>Antragsteller</b> enotech GmbH, Dieburg	<b>Projektpartner</b> Hochschule Darmstadt (FB Maschinenbau und Kunststofftechnik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2020 – 31.12.2022
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Ein bisher ungelöstes Problem von Trockeneisstrahlanlagen ist deren starke Schallemission sowie der hohe Energieverbrauch für die Bereitstellung von Druckluft im Betrieb. Mithilfe moderner Entwicklungsmethoden wie der Nutzung von Aeroakustik-Simulationen und -Experimenten, der energetischen Bewertung von Verschmutzungsschichten, dem Einsatz von KI-Algorithmen zur Prototyp-Optimierung und der Nutzung additiver Fertigungsverfahren wird eine neuartige, disruptive Düsen-Geometrie entwickelt. Derartige Geometrien sind durch konventionelle Fertigungsverfahren nicht realisierbar. Die Entwicklung hat zum Ziel, einen emissionsärmeren und energieeffizienten industriellen Reinigungsprozess bei hoher Effizienz zu ermöglichen und so den Kunden in die Lage zu versetzen, ressourcenschonend hochqualitative Reinigungsergebnisse zu erzielen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 428.300 Euro (Förderquote 70 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 182.400 Euro. Bislang wurden 235.400 Euro (55 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 864/20-21 „AVAPS – Abfragen, Verarbeiten und Auswerten von Prozessdaten im Spritzguss“

<b>Antragsteller</b> micromata GmbH, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.05.2020 – 30.04.2022 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2022)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Das Kunststoff-Spritzgießverfahren hat in der kunststoffverarbeitenden Industrie weltweit eine zentrale Bedeutung. Die Kunststoffverarbeiter sind bestrebt, die Optimierung ihrer Spritzgießprozesse immer weiter voranzutreiben. Dabei geht es um die Maximierung ihrer Fertigungskapazitäten, die Verbesserung der Qualität der spritzgegossenen Bauteile und, gerade aktueller denn je, um den schonenden Umgang mit der Ressource Kunststoff. Dafür wird eine neuartige, maschinenherstellerunabhängig einsetzbare Software für Abfrage, Verarbeitung und Auswertung von Prozessdaten entwickelt. Auf Basis der Daten wird durch ein in die Software integriertes Machine-Learning-Modell die Prozessstabilität bzw. -qualität prognostiziert. Das Prognoseergebnis wird dem Anwender auf einem Endgerät zur Verfügung gestellt und ermöglicht ein rechtzeitiges Eingreifen in den Spritzgießprozess. Maschinenstillstände und Ausfälle von Fertigungskapazität können so effektiv verhindert werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 428.900 Euro (Förderquote 74 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 153.100 Euro. Bislang wurden 184.900 Euro (43 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 935/20-92 „StoneMaster – Entwicklung eines PKD-bestückten Bandsägeblatts mit widerstandgeschweißten Schneidelementen zum Sägen von harten Naturwerksteinen“

<b>Antragsteller</b> Wikus-Sägenfabrik Wilhelm H. Kullmann GmbH & Co. KG, Spangenberg	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.06.2020 – 31.05.2022 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.08.2022)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Ziel ist die Entwicklung von Sägebändern, die mit polykristallinen Diamanten (PKD) bestückt sind, zur Herstellung von Platten aus Rohblöcken harter Natursteine wie Granit und Basalt. Als Stand der Technik beim Trennen von Natursteinen ist der Einsatz von Schleifwerkzeugen in Form von Gatter- oder Seilsägen bekannt. In einem abgeschlossenen Forschungsprojekt der Universität Kassel wurde die Machbarkeit des Zerspanens von Steinen mit geometrisch bestimmter Schneide mit dem Schneidstoff PKD bereits nachgewiesen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Lötverbindung zwischen dem Schneidelement aus PKD und dem Trägerband des Sägwerkzeuges beim Zerspanen harter Natursteine schlagartig versagt. Es besteht ein Bedarf an einer haltbaren Schweißverbindung. Im Erfolgsfall können die Projektergebnisse dazu beitragen, die Produktionsraten in über 200 Steinbrüchen in Deutschland signifikant zu steigern und gleichzeitig den Steinverschnitt und den Energieverbrauch deutlich zu senken.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 306.000 Euro (Förderquote 75 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 103.700 Euro. Bislang wurden 206.000 Euro (67 %) abgerufen.



© CopnId – stock.adobe.com

### HA-Projekt-Nr.: 965/20-122 „WiFaPu – Wickelverfahren für hochbewehrten Faserbeton am Beispiel eines Pumpensumpfs“

<b>Antragsteller</b> Frankfurt University of Applied Sciences	<b>Projektpartner</b> Frank Breul Spezialartikel für den Bau GmbH & Co. KG, Burghaun	<b>Förderzeitraum</b> 01.01.2021 – 30.09.2022 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2022)
		<b>Modul B</b>

**Ergebnis:** Stahlbeton ist gegenwärtig der bedeutendste Werkstoff der Bauindustrie. Der hohe Zementverbrauch und der mit dessen Herstellung verbundene CO<sub>2</sub>-Ausstoß machen jedoch eine Weiterentwicklung der Bauweise erforderlich. Übliche Stahlbewehrungen erfordern große Betonüberdeckungen und Bauteildicken, um den Stahl vor Korrosion zu schützen. Seit einigen Jahren werden nichtmetallische Bewehrungen in Form von hochtragfähigen, technischen Textilien erforscht, die nicht korrodieren und Bauteildicken sowie Betonverbrauch erheblich reduzieren. Die für eine breite Anwendung in der Praxis erforderlichen Herstellverfahren sind nicht vorhanden oder zu teuer. Im Projekt wird ein wirtschaftliches Wickelverfahren für textilibewehrte und nachhaltige Betonbauteile entwickelt. Hierbei werden dünne, textilibewehrte Betonschichten so lange um einen Kern gewickelt, bis die erforderliche Bauteildicke von nur 2 – 3 cm erreicht wird. Als Anwendung des Verfahrens soll ein Pumpensumpf prototypisch mitentwickelt werden.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 431.500 Euro (Förderquote 71 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 179.300 Euro. Bislang wurden 244.900 Euro (57 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 966/20-123 „EnterPrise – Einsatz eines Cyber-Physischen Produktionssystems zum effizienten Werkzeugmanagement“

<b>Antragsteller</b> AWB GmbH und Co. KG, Lampertheim	<b>Projektpartner</b> KOPP-Schleiftechnik GmbH, Lindenfels; UHP Software GmbH, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2020 – 31.12.2022  <b>Modul A</b>
---	---	--

**Ergebnis:** Es wird eine Softwarelösung für eine prozessbegleitende Zustandserfassung und das effiziente Management von Zerspanungswerkzeugen entwickelt. Damit können die Verschleißzustände einzelner Werkzeuge verfolgt, Reststandzeiten bestimmt und Werkzeugbestände durch Just-in-time-Lieferungen reduziert werden. Gegenüber gegenwärtig dominierenden Insellösungen stellt die Schaffung von horizontal und vertikal durchgängig vernetzten Systemen einen wichtigen Forschungsbedarf im Kontext von Industrie 4.0 dar. Das interoperable und übertragbare System soll zur horizontalen Vernetzung aller Teilnehmenden in einem Wertschöpfungssystem und zur Steigerung der Effizienz in produzierenden Unternehmen beitragen.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 445.100 Euro (Förderquote 67 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 218.200 Euro. Bislang wurden 265.200 Euro (60 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 972/20-129 „Entwicklung eines viruziden Luftreinigungssystems für Flugzeugkabinen“

<b>Antragsteller</b> 4U Aircraft Design and Engineering GmbH, Frankfurt am Main	<b>Projektpartner</b> Goethe-Universität Frankfurt am Main (Institut für Medizinische Virologie)	<b>Förderzeitraum</b> 15.07.2020 – 31.01.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 28.02.2021)  <b>Modul A</b>
--	--	---

**Ergebnis:** Im Rahmen des Vorhabens wurden die luftfahrttechnischen Voraussetzungen für den Einbau eines innovativen Luftionisationssystems in Flugzeugkabinen überprüft. Hierzu wurden Prototypen des Systems im Sicherheitslabor mit SARS-CoV-2 umströmt, um die Inaktivierung der Coronaviren in Aerosolen nachzuweisen. Die Erzeugung der virushaltigen Aerosole gestaltete sich jedoch schwierig und bedarf zusätzlicher Schritte, die in einem weiteren EU-Forschungsvorhaben durchgeführt werden. Das System kann die vorhandenen HEPA-Filter in den Flugzeugen unterstützen und die Inaktivierung der Viren in der Atemluft sicherstellen. Mit den Erkenntnissen aus dem Projekt konnten Gespräche mit interessierten Luftfahrtgesellschaften aufgenommen werden. Für die luftfahrtrechtliche Zulassung steht ein Erstkunde bereit, mit dem die Entwicklung abgeschlossen werden kann.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 183.300 Euro (durchschnittliche Förderquote 66,1 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 93.900 Euro.



© Michael – stock.adobe.com

### HA-Projekt-Nr.: 976/20-133 „MaZuSi – Materialzuführung für Festsilikonkautschuke“

<b>Antragsteller</b> K.E.S. Planungs- und Entwicklungs UG, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.09.2020 – 31.08.2022 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2022)  <b>Modul A</b>
---	---	---

**Ergebnis:** Entwickelt werden soll ein neuartiges und innovatives Materialzuführungssystem für Festsilikonkautschuke. Diese werden etwa zur Hälfte von mehrkomponentigen Spritzgussteilen eingesetzt und bekommen mit einem jährlichen Zuwachs von ca. 50 % einen immer höheren Stellenwert. Die aktuellen Möglichkeiten der Zuführung sind entweder sehr spezifische Lösungen oder manuelle Prozesse mit den damit verbundenen Nachteilen. Ziel ist es, eine eigenständige Anlage zu entwickeln, die unabhängig vom Typ der Verarbeitungsmaschine ist, der sie das Material zuführt. Dabei werden die relevanten Faktoren, wie das Fördern von kleinen Mengen bei kontinuierlichem Fluss, das Vermeiden von Luft einschließen im Material und hohe Durchsatzleistungen, sichergestellt. Mit der Möglichkeit, das Materialzuführungssystem auf vorhandene Maschinen zu adaptieren, ergeben sich für kunststoffverarbeitende Betriebe Optionen, das Fertigungsportfolio zu erweitern und marktfähiger auftreten zu können.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 221.700 Euro (Förderquote 55 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 183.400 Euro. Bislang wurden 139.800 Euro (63 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 989/20-146 „NanoWired Fine-Pitch: Videochip-Stacking 3 µm Pad // 5 µm Pitch“

<b>Antragsteller</b> NanoWired GmbH, Gernsheim	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.09.2020 – 28.02.2022 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.08.2022)  <b>Modul A</b>
---	---	---

**Ergebnis:** Videobasierte Sensorik spielt in Mobiltelefonen und allen Prozessüberwachungen die zentrale Rolle. Dabei nimmt die Anzahl der Pixel sehr stark zu, sodass die Kontaktierung des Videosensors mit einer Auswerteelektronik über mehrere tausend Kontakte technisch sehr herausfordernd wird. Aktuelle Kontaktierungsverfahren schädigen sowohl die Videosensoren als auch die integrierte Auswerteelektronik, sodass Ausbeute und Lebensdauer des Gesamtsystems limitiert sind. Der von der Firma NanoWired angebotene trockene und schnelle Prozess des KlettWelding und KlettSintering vermeidet temperatur- und kraftbedingten Stress und stellt dennoch eine kupferne Hochleistungsverbindung dar. Derzeit sind NanoWiring-Strukturen auf Wafer-Level in 20 µm möglich. Die in diesem Vorhaben angegangene Herausforderung ist die massive Verkleinerung der Kontaktflächen auf 3 µm. Durch die Entwicklung von NanoWired wird nun der benötigte Leistungssprung im Videomarkt abgesichert und Hessen zum Forschungszentrum Video entwickelt.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 364.800 Euro (Förderquote 63 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 215.000 Euro. Bislang wurden 322.600 Euro (88 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 1012/21-14** „PPM – Predictive Production Management“

<b>Antragsteller</b> Shopfloor Management Systems GmbH, Darmstadt	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); G.E. Habich's Söhne GmbH & Co. KG, Reinhardshagen	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2021 – 30.06.2023
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Durch Industrie 4.0 und der damit einhergehenden Digitalisierung der Produktionsprozesse wurden in den vergangenen Jahren in den Unternehmen immer mehr Fabriken mit Sensoren ausgestattet und eine Vielzahl von Daten gesammelt. Trotz der gestiegenen Datenverfügbarkeit wird bisher nur ein Bruchteil der Daten zur Prozessverbesserung und Entscheidungsunterstützung herangezogen. Im Forschungsvorhaben werden die gesammelten Daten aus Maschinen und Anlagen sinnvoll zur Verbesserung von Produktionsabläufen in der Fabrik genutzt. Ziel des Vorhabens ist die Weiterentwicklung des digitalen Shopfloor Management um ein neues Assistenzsystem: Einen Service, der automatisch Anomalien in Prozess- und Maschinendaten aber auch KPIs erkennt, diese miteinander verknüpft und die daraus entstehenden Erkenntnisse den Akteuren in der Fabrik zur Problemlösung zur Verfügung stellt.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 349.500 Euro (Förderquote 67 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 173.200 Euro. Bislang wurden 89.700 Euro (26 %) abgerufen.



© Blue Planet Studio – stock.adobe.com

**HA-Projekt-Nr.: 1077/21-79** „DYNASTY – High Dynamic Range für Smart Mobility Anwendungen“

<b>Antragsteller</b> VITRONIC GmbH	<b>Projektpartner</b> Hochschule RheinMain	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2021 – 30.06.2023 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2023)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Eine grundlegende Mobilitäts- und Verkehrswende gelingt nur mit der Förderung der Mikromobilität, u. a. durch die Automatisierung der Verkehrssysteme. Das Ziel des Projekts ist es, neuartige Verfahren zur Verbesserung der Objekterkennung und Objektklassifikation für den Smart Mobility Bereich zu entwickeln, um somit die Qualität und Sicherheit im Zuge der Verkehrssystemautomatisierung zu erhöhen. Die hierbei eingesetzten Kamerasysteme liefern in schwierigen Aufnahmesituationen oftmals eine zu geringe Bildqualität für eine zuverlässige Bildauswertung. Mithilfe künstlicher Intelligenz und Methoden der Bildverarbeitung aus dem Bereich der Bewegtbildproduktion soll die Bildqualität wesentlich gesteigert werden. Die Qualitätssteigerung wird technisch durch eine Rekonstruktion des Bildinhaltes und eine Erweiterung des Bildfarbraumes erreicht. Qualitativ hochwertige Bilder dienen dann als Grundlage für Verfahren der Objekterkennung und Objektklassifikation. Auch diese Verfahren werden dann auf anwendungsbezogener künstlicher Intelligenz basieren.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 498.000 Euro (Förderquote 72 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 198.000 Euro. Bislang wurden 88.800 Euro (18 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 1159/21-160** „NeuroDet – Entwicklung abbildender, zeitauflösender Neutronendetektoren“

<b>Antragsteller</b> ProxiVision GmbH, Bensheim	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Physik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.08.2021 – 31.12.2023
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Um unsere Umgebung wahrzunehmen und über sie neue Erkenntnisse zu gewinnen, sind opto-elektronische Detektoren hilfreich. In der Medizin wird z. B. Röntgenstrahlung als „Lichtquelle“ eingesetzt, um Knochenbrüche oder Zahnveränderungen nachzuweisen. Auch Neutronenstrahlung stellt eine Möglichkeit der „Durchstrahlung“ dar und bietet vielfältige Anwendungen. Bei der Materialprüfung, um Strukturen sichtbar zu machen, die nur so erfassbar sind. Um Brücken auf ihr Verschleißverhalten zu überprüfen, im Automobilbau, der Bauindustrie, der Medizintechnik, der Umweltüberwachung, aber auch für neuartige physikalische Experimente. Es wird ein Neutronendetektor entwickelt, der durch hohe Orts- und Zeitauflösung gekennzeichnet sein wird, um detaillierte Bilder zu ermöglichen und schnelle Ereignisse aufzunehmen. Das Projekt bietet eine kostengünstige Lösung bei großen Detektorflächen.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 339.800 Euro (Förderquote 70 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 145.800 Euro. Bislang wurden 37.700 Euro (11 %) abgerufen.

**HA-Projekt-Nr.: 1197/21-198** „RotoGuard – Zustandsüberwachung für pneumatisch aktivierte Sicherheitsklemmelemente im Werkzeugmaschinenbau“

<b>Antragsteller</b> HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH, Seligenstadt	<b>Projektpartner</b> core sensing GmbH Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.07.2021 – 30.06.2023
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Speziell für den Werkzeugmaschinen- und Anlagenbau stellen die Megatrends Digitalisierung, Klimaschutz und Ressourcenschonung große Herausforderungen dar, bieten jedoch auch enorme Potenziale. Die umfassende Digitalisierung und die Nutzung künstlicher Intelligenz bieten zahlreiche Ansätze für eine vorausschauende Wartung von Anlagen. Im Projekt soll auf Basis erfolgreicher pneumatischer Klemmsysteme ein neuartiges, integriertes Datenerfassungssystem entwickelt werden, das Betriebsdaten in Echtzeit erfasst, interpretiert und Nutzerempfehlungen oder Betriebswarnungen ausgibt. Zudem werden eine drahtlose Übertragung der Daten und der autarke Betrieb des Sensormoduls angestrebt.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 412.300 Euro (Förderquote 63 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 238.100 Euro. Bislang wurden 109.900 Euro (27 %) abgerufen.



© Jens Rother – stock.adobe.com

## Material- und Nanotechnologie sowie Optische Technologien

### HA-Projekt-Nr.: 584/18-07 „Bionik Additiv – Bionik und additive Fertigung: Entwicklung einer Konstruktionspraxis für den Leichtbau von morgen“

<b>Antragsteller</b> Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen	<b>Projektpartner</b> FKM Sintertechnik, Biedenkopf; Woco Industrietechnik GmbH, Bad Soden-Salmünster	<b>Förderzeitraum</b> 01.03.2018 – 31.08.2020 (kostenneutrale Verlängerung bis 28.02.2021)
		<b>Modul B</b>

**Ergebnis:** Durch geschickte Kombination und Erweiterung verschiedener Methoden der Produktentwicklung wurde eine neue Bionische Konstruktionspraxis namens *BioKoPra* erarbeitet und umgesetzt, sodass nun ein praxisorientierter Leitfaden für die Gestaltung von Leichtbau-Produkten auf Basis biologischer Vorbilder zur Verfügung steht. Für das additive Fertigungsverfahren SLM (Englisch für Selektives Laserschmelzen) wurden praxisrelevante Belichtungs- und Aufbaustrategien im 3D-Druck-Verfahren entwickelt, die es ermöglichen, metallische Komponenten mit jeweils der gewünschten Oberflächengüte und erforderlichen Betriebsfestigkeit bzw. Lebensdauer gezielt herzustellen. Neben der Gewichts- und Zeiteinsparung bietet die neue Konstruktions- und Fertigungspraxis eine hohe Gestaltungsfreiheit und eine hohe Individualisierbarkeit von Produkten. Die Projektergebnisse passen damit hervorragend zum Trend in der Automobilindustrie: steigende Individualisierung der Fahrzeugkonzepte.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 305.500 Euro (Förderquote 73 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 114.000 Euro. Die Fördersumme wurde mit 305.100 Euro nahezu vollständig abgerufen.



© Andrey Arnyagov – stock.adobe.com

### HA-Projekt-Nr.: 663/18-86 „OST – Oberflächenverdichtete Sintermetall-Teile“

<b>Antragsteller</b> Technische Hochschule Mittelhessen	<b>Projektpartner</b> Justus-Liebig-Universität Gießen; Schunk Sintermetalltechnik GmbH, Heuchelheim; S&W Feinmechanik, Amöneburg	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2018 – 31.12.2020 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.03.2021)
		<b>Modul B</b>

**Ergebnis:** Die Automobilindustrie steht vor einem Veränderungsprozess zu schadstoffärmeren bis hin zu schadstofffreien PKW. In diese Transformation integriert sich das Projekt mit der Entwicklung einer innovativen Prozessroute aus den Fertigungsverfahren Sintern, Drehen und Walzen. Auf diese Weise ist eine kostengünstige Fertigung verschleißfester Bauteile bei einem zugleich geringen Energieaufwand möglich, da die direkte Walzbearbeitung von gehärteten Sinterteilen keine zweite Wärmebehandlung erfordert. Mit der reproduzierbaren Verdichtung exzentrischer Bauteile mit konvexen und konkaven äußeren Mantelgeometrien eröffnen sich neue Anwendungsgebiete in der Geräuschreduktion und Festigkeitssteigerung. Mittels des nun gradierten Werkstoffes, d. h. einen Porositätsgradienten aufweisendem Bauteil, sind die Dämpfungseigenschaften in Bezug auf Geräuschemission nachweislich reduziert. Eine mögliche Anwendung liegt beim Übergang zum E-Antrieb vor, da der Verbrennungsmotor als Lärmemittent entfällt.



© HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 299.800 Euro (Förderquote 61,5 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 187.700 Euro. Es wurden 297.800 Euro (99 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 665/18-88 „Entwicklung fugenloser, eckiger Glattwandsilos zur Lagerung nieselfähiger Schüttgüter“

<b>Antragsteller</b> Octogon GmbH, Schauenburg	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2018 – 30.09.2020 (kostenneutrale Verlängerung bis 30.09.2021)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Im Vorhaben wurde die bereits aus anderen Bereichen bekannte Fügetechnik Kleben zur Herstellung von Glattwandsilos angewandt, deren Innenwände aufgrund konstruktiver Anpassungen in Verbindung mit der Klebtechnik keine mechanischen Produkthanftungen zulassen. Das entwickelte Silo kann damit einen wichtigen und kostengünstigen Beitrag zur Einhaltung gesetzlicher Hygienevorschriften leisten. Weiterhin eignet sich die Konstruktion ebenfalls für die Herstellung von Silos aus artverschiedenen, mit traditionellen Verfahren schwer zu fügenden oder auch beschichteten Materialien. Die Kombination konventioneller Herstellungsverfahren in Verbindung mit dem Einsatz der Klebtechnik stellt eine flexible und langzeitbeständige Weiterentwicklung bisheriger Silokonstruktionen dar, wodurch sich ebenfalls Potenziale für die Herstellung kosteneffizienter Spezialanwendungen ergeben.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 207.100 Euro (Förderquote 40 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 310.600 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 813/19-133 „SPin-BatL – Schlagzähe Polymercompounds auf Basis inkompatibler Blends mit außergewöhnlicher thermischer Leitfähigkeit“

<b>Antragsteller</b> PIT GmbH – PRACT Institute of Technology, Dautphetal-Buchenau	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.10.2019 – 30.09.2021 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2021)
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Im Vorhaben entwickelten die Projektpartner auf Basis handelsüblicher Kunststoffe ein neues Kunststoffblend, welches nicht nur eine erhöhte thermische Leitfähigkeit aufweist, sondern dabei auch extrem schlagzäh ist. Dies ist eine ungewöhnliche Eigenschaftskombination, die so bisher noch nicht mit einem einzigen Kunststoff erreicht werden konnte. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten im Bereich der Elektronikgehäuse. Insbesondere bei Leuchten und anderen elektrischen Geräten, bei denen die Temperatur der Elektronikkomponenten einen hohen Einfluss auf die Lebensdauer hat, aber aufgrund der elektrischen Sicherheit keine üblichen Aluminium/Kupfer-Kühlkörper eingesetzt werden können. Durch die Schlagzähigkeit des neuen Kunststoffblends kann es als ebenso stabiler Substituent für Aluminiumgehäuse eingesetzt werden und dabei, bei entsprechendem Design, immer noch eine ausreichende Wärmeabführung bei hoher elektrischer Isolierung gewährleisten.

**Finanzierung:** Das Projekt wurde mit einer Gesamtsumme von rund 431.800 Euro (durchschnittliche Förderquote 71 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel beliefen sich auf rund 176.100 Euro.

### HA-Projekt-Nr.: 993/20-150 „QAMEA – Qualitätsbewertung metallischer AM-Pulver durch Elementaranalyse“

<b>Antragsteller</b> Elementar Analysensysteme GmbH, Langenselbold	<b>Projektpartner</b> Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau, FB Materialtechnik)	<b>Förderzeitraum</b> 01.01.2021 – 30.06.2022
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Die Kooperation legt die wissenschaftliche Grundlage für neue Anwendungen der Elementaranalyse in der additiven Fertigung. Hauptziel des Vorhabens ist, Änderungen in der chemischen Zusammensetzung von Metallpulvern für die additive Serienfertigung zu erfassen und mit den mechanischen Eigenschaften der daraus gedruckten Bauteile zu korrelieren. Dieser Zusammenhang wirkt sich vor allem in der Bewertung von recyceltem Pulver aus. Durch kleinste, zu detektierende Änderungen der Zusammensetzung kann dieses Pulver bereits unbrauchbar für hohe Qualitätsanforderungen werden. Durch die Kombination der Ergebnisse aus der Elementaranalyse mit einer erstellenden Datenbank wird eine Methode erstellt („QAMEA-Routine“), mit der die Pulverqualität in Minuten bewertet werden kann. Damit trägt das Vorhaben wesentlich zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz der additiven Fertigung bei.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 225.100 Euro (Förderquote 77 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 66.100 Euro. Bislang wurden 140.200 Euro (62 %) abgerufen.

### HA-Projekt-Nr.: 1011/21-13 „EEpBeton – Entwicklung eines datengetriebenen Materialmodells für die Echtzeit-Eigenschaftsprädiktion bei der Betonherstellung und Qualitätssicherung“

<b>Antragsteller</b> G.tecz Engineering GmbH, Kassel	<b>Projektpartner</b> Universität Kassel (FB Maschinenbau)	<b>Förderzeitraum</b> 01.06.2021 – 31.05.2023
		<b>Modul A</b>

**Ergebnis:** Prototypisch entwickelt wird ein aktives Unterstützungssystem für Betonanlagenbediener zur Qualitätssicherung. Es werden Daten zu Einsatzstoffen und zum Mischprozess in bisher unbekanntem Maß sensorisch erfasst und zum maschinellen Lernen eines Prognosemodells für den Herstellungsprozess und die Beton-Eigenschaften genutzt. Dies bildet die Grundlage für eine Prozessführung, die bei der Herstellung verhindert, dass nicht normgerechter Beton hergestellt wird mit entsprechenden wirtschaftlichen Verlusten und rechtlichen Risiken. Zur Datengewinnung werden Experimentkampagnen im nachinstrumentierten Beton-Technikum durchgeführt, um bisher unübliche Daten im Prozess zu erfassen. Durch Methoden aus Statistik, maschinellem Lernen und Systemidentifikation werden Prognosemodelle für die 28-Tage-Druckfestigkeit von Beton erstellt, welche schon in der Produktion zur Qualitätskontrolle genutzt werden sollen. Die für die Umsetzung in einer Kunden-Betonanlage notwendige Sensorik wird ermittelt, wie auch geeignete Wege der Bedienerrückmeldung und der Integration in die IT-Umgebung und Automatisierungstechnik.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 251.700 Euro (Förderquote 69 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 112.000 Euro. Bislang wurden 60.500 Euro (24 %) abgerufen.



**HA-Projekt-Nr.: 1283/21-184** „Brettsperrholz-Stahl-Verbundträger – Entwicklung und Untersuchung eines hybriden Tragwerks aus Brettsperrholz im Verbund mit Stahlträgern“

<b>Antragsteller</b> Technische Hochschule Mittelhessen (FB Bauingenieurwesen)	<b>Projektpartner</b> Kai Laumann Zimmerei- und Bedachung GmbH, Wettenberg	<b>Förderzeitraum</b> 01.11.2021 – 31.12.2023
<b>Modul B</b>		

**Ergebnis:** Die Entwicklung hybrider Deckensysteme aus Brettsperrholz-Platten und Stahlträgern ermöglicht die Anwendung des Holzbaus bei hochbelastbaren und weitspannenden Deckentragwerken, die bislang in Stahl und Stahlbeton ausgeführt wurden. Die Verbundausbildung zwischen beiden Werkstoffen ermöglicht eine effiziente Ressourcennutzung und führt zu leichten, nachhaltigen Bauteilen. Die Verwendung von Brettsperrholz-Stahl-Verbundträgern anstelle von Stahl- oder Stahlbetonsystemen kann einen signifikanten Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Bauwesen leisten. In diesem Projekt werden geeignete Verbundmittel zur Verbindung beider Werkstoffe entwickelt, ein analytischer Berechnungsansatz für die Verbundträger hergeleitet und die Ausführbarkeit sowie das exakte Tragverhalten der Verbundträger im Labor überprüft.

**Finanzierung:** Das Projekt wird mit einer Gesamtsumme von rund 349.800 Euro (Förderquote 80 %) gefördert. Die von den Partnern eingebrachten Drittmittel belaufen sich auf rund 84.700 Euro. Bisher wurden 10.800 Euro (3 %) abgerufen. ●

## 4 LOEWE-Professuren

# 4 LOEWE-Professuren

Mit der Förderlinie 4: LOEWE-Professuren sollen international renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gezielt nach Hessen berufen bzw. in Hessen gehalten werden. Die Professuren sollen die strategische Profilbildung der Hochschulen unterstützen.

**M**it der Förderlinie 4a: LOEWE-Spitzen-Professuren sollen exzellente, international ausgewiesene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für Hessen gewonnen oder an hessischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen gehalten werden. Zielgruppe sind aktive Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit internationaler Spitzenstellung in ihrem Fach und herausragender wissenschaftlicher Leistungsbilanz. Bei der Begutachtung der wissenschaftlichen Leistung sind die letzten zehn Jahre vor der Antragstellung maßgeblich.

Zielgruppe der Förderlinie 4b: LOEWE-Professuren sind herausragend qualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ab zwei und bis zu sieben Jahre nach der Promotion. Die Kandidatinnen und Kandidaten dürfen zuvor noch keine W2- oder W3-Professur innegehabt haben.

## 4.1 Übersicht

Im Rahmen der Förderlinie 4 (LOEWE-Professuren), erhielten nach der erstmaligen Ausschreibung in 2021 zwei Personen in der Förderlinie 4a (LOEWE-Spitzen-Professuren) eine Förderung.

T6: Geförderte LOEWE-Projekte in der Förderlinie 4a

Titel Professur	Ausgezeichnete Person	Federführende Einrichtung	Laufzeit	Status 2021	Gesamtförderung in Euro
Ubiquitäre Wissensverarbeitung	Prof. Dr. Iryna Gurevych	Technische Universität Darmstadt	2021 – 2026	➤	2.522.283
Translationale klinische Psychologie	Prof. Dr. Stefan G. Hofmann	Philipps-Universität Marburg	2021 – 2026	➤	2.524.551

➤ Förderphase

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

## Bewilligte LOEWE-Fördermittel

T7: LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 4a nach Empfänger  
Bewilligungen nach Jahren angegeben in Tausend Euro

Empfänger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2021 – 2026
Technische Universität Darmstadt	420,5	496,2	494,6	493,1	491,8	126,2	2.522,3
Philipps-Universität Marburg	116,6	598,5	477,5	427,5	427,5	476,9	2.524,6
Universitäten insgesamt	537,1	1.094,7	972,1	920,6	919,3	603,0	5.046,8

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

Eine der LOEWE-Spitzen-Professuren ist an der Technischen Universität Darmstadt, die andere an der Philipps-Universität Marburg angesiedelt. Mit den Bewilligungsbescheiden wurden ihnen LOEWE-Mittel zur Projektfinanzierung in Höhe

von insgesamt rund 5,05 Mio. Euro als Globalbudgets für die Haushaltsjahre 2021 bis 2026 zur Verfügung gestellt. Eine LOEWE-Spitzen-Professur ist in den Ingenieurwissenschaften verortet und eine in den Geistes- und Sozialwissenschaften.



## Wirkung der LOEWE-Professuren-Förderung

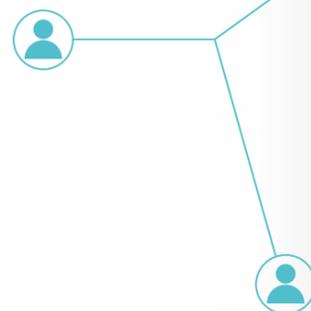
Die beiden LOEWE-Spitzen-Professuren konnten in 2021 Drittmittel mit Laufzeiten bis 2026 im Umfang von 5 Mio. Euro einwerben.

2021 veröffentlichten die beiden LOEWE-Spitzen-Professuren 36 Artikel und ein Buch. ●

G14: Förderlinie 4a – LOEWE-Spitzen-Professuren

Spitzen-Professuren	Ergebnis
➤	0 Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler
➤	0 Promotionen
➤	36 Artikel
➤	1 Buch
➤	0 Patentanmeldungen

Quelle: Erhebung 2022



## 4.2 Laufende Förderungen LOEWE-Spitzen-Professuren

### LOEWE-Spitzen-Professur Ubiquitäre Wissensverarbeitung

Ausgezeichnete Person	Prof. Dr. Iryna Gurevych
Federführende Einrichtung	Technische Universität Darmstadt
Förderzeitraum	01.04.2021 – 31.03.2026
Landesförderung	2.522.283 Euro

#### Einbettung in die Entwicklungsplanung

Aus der heutigen modernen Gesellschaft und insbesondere aus allen Bereichen der Wissenschaft ist die Digitalisierung und damit die Künstliche Intelligenz (KI) nicht mehr wegzudenken. Die Arbeitsweise der Forschenden verändert sich dadurch dauerhaft und Schnittstellenkompetenzen sowie interdisziplinäre Forschung und Lehre sind unabdingbar für die wissenschaftliche Exzellenz und Zukunftsfähigkeit der TU Darmstadt. Die LOEWE-Spitzen-Professur „Ubiquitäre Wissensverarbeitung“ des Fachbereichs Informatik und des Fachbereichs Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften (Zweitmitgliedschaft) spielt eine Schlüsselrolle beim Erwerb dieser Schnittstellenkompetenzen und forscht weltweit auf höchstem Niveau im Bereich der Künstlichen Intelligenz und automatischen Sprachverarbeitung. Die LOEWE-Spitzen-Professur ist im Forschungsfeld „Information and Intelligence“, einem von drei Forschungsfeldern der TU Darmstadt, angesiedelt. Sie hat zum Ziel, den Forschungspotenzialbereich „KI-basierte Analyse Multimodaler Daten“ maßgeblich voranzubringen. Hierbei geht es darum, Daten u. a. in Form von Text, Sprache und Bildern, automatisch mit den neartigsten Methoden der Künstlichen Intelligenz zu analysieren, z. B. um automatisch Desinformationen in Social-Media-Kanälen zu erkennen oder Argumente (Pros und Cons) zu einem Themengebiet aus dem Internet zu extrahieren. Die LOEWE-Spitzen-Professur ist in das kürzlich gegründete Hessische Zentrum für Künstliche Intelligenz eingebunden (hessian.AI) und an mehreren Verbund- und Großprojekten, wie z. B. dem nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit (ATHENE) beteiligt. Im Rahmen der langfristigen Exzellenzstrategie der TU Darmstadt leitet die LOEWE-Spitzen-Professur aktuell einen Antrag auf einen von der DFG geförderten SFB/TRR zusammen mit der LMU München. Diese herausragende strategische und sichtbare Einbindung der LOEWE-Spitzen-Professur bringt die Exzellenz im Forschungsschwerpunkt der Künstlichen Intelligenz der TU Darmstadt maßgeblich voran.



**Bild:** Prof. Dr. Iryna Gurevych, Inhaberin der LOEWE-Spitzen-Professur für Ubiquitäre Wissensverarbeitung Technische Universität Darmstadt. © Rüdiger Dunker Fotodesign, Darmstadt

#### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

- Aufbau von neuen Forschungskoperationen mit der LMU München (Informations- und Sprachverarbeitung), GU Frankfurt (Psychiatrie und klinische Psychologie – Antrag auf ein LOEWE-Zentrum; Rechtswissenschaften), JGU Mainz (Institut für Publizistik), FernUniversität in Hagen (Informatik) und Julius-Maximilians-Universität Würzburg (Informatik).
- Einreichung eines Antrags auf einen ERC Advanced Grant des Europäischen Forschungsrats (European Research Council).
- Fellow des European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS) und Leitung des ELLIS-Programmbereichs „Natural Language Processing“.
- Aktive Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses als Mitglied im Graduiertenkolleg „Kritische Infrastrukturen“ der TU Darmstadt und Betreuung von mehr als 30 Promovierenden und Postdocs im Berichtszeitraum. ●

## LOEWE-Spitzen-Professur Translationale klinische Psychologie

Ausgezeichnete Person	Prof. Dr. Stefan G. Hofmann
Federführende Einrichtung	Philipps-Universität Marburg
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2026
Landesförderung	2.524.551 Euro

### Einbettung in die Entwicklungsplanung

Mit der Berufung Prof. Hofmanns nach Marburg und mit der LOEWE-Spitzen-Professur ist eine dauerhafte und nachhaltige Strukturbildung mit internationaler Sichtbarkeit und Exzellenz verbunden, indem der universitäre Profildbereich „Kognitive und angewandte Neurowissenschaften“ komplementär ergänzt und damit strategisch ausgebaut wird. Während die Rolle psychologischer Aspekte medizinischer und pharmakologischer Behandlungen durch intensive Placebo-Forschung bereits internationale Anerkennung gefunden hat, bringt Prof. Hofmann das Potenzial der translationalen klinischen Psychologie in den Profildbereich ein. An der Schnittstelle von Neurowissenschaften, Psychiatrie und Psychologie zielt die Forschung von Prof. Hofmann auf die Verbesserung der Therapie der häufigsten psychischen Störungen. Um die Komplexität psychischer Störungen zu verstehen, integriert er Indikatoren, die die Frage beantworten, wer auf welche Intervention anspricht und warum. Beispiele für diese Indikatoren sind Neuromarker und psychophysiologische Stressindikatoren unter Verwendung von Echtzeit-Daten, die z. B. per Smartphone erhoben werden (Stichwort „Digital Mental Health“), um soziale Kontakte, Aktivität und andere relevante Variablen zu messen.

Ein zentrales Ziel der LOEWE-Spitzen-Professur von Prof. Hofmann ist es dabei, ein umfangreiches und **fächerübergreifendes Netzwerk** aufzubauen, um diese sogenannte prozessbasierte Therapie (PBT) mit internationalen Spitzenforscherinnen und -forschern weiterzuentwickeln, indem die Komplexität, Wechselbeziehungen und mehrdimensionale Ebene der Probleme einer Person erkannt werden. PBT fokussiert wesentliche Behandlungsprozesse, indem Funktionsanalysen mit einem dynamischen und personenbezogenen Netzwerkansatz kombiniert werden, denn Erkenntnisse zu Gruppen haben nur geringen therapeutischen Wert, um das Individuum zu verstehen und zu therapieren.



**Bild:** Prof. Dr. Stefan G. Hofmann, Inhaber der LOEWE-Spitzen-Professur für Translationale Klinische Psychologie an der Philipps-Universität Marburg. © Humboldt-Stiftung/Elbmotion

### Wichtigste Ergebnisse im Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2021

- Prof. Dr. Hofmann organisierte für den Sommer 2022 (11. – 13.07.2022) einen fokussierten **Workshop („PBT Think Tank“)**. Der Workshop wurde als Hybridveranstaltung im Congresszentrum Marburg geplant. Das generelle Ziel des Treffens war es, die Implementierung, Ausbildung und zukünftige Entwicklung von PBT zu diskutieren. Das konkrete Ziel war es, ein Forschungsnetzwerk aufzubauen, um die Implementierung und Datenerhebung von PBT zu koordinieren. Insgesamt haben 13 internationale Expertinnen und Experten auf dem Gebiet ihre Teilnahme zugesagt: aus Australien, den USA, der Schweiz, Zypern, Spanien und natürlich Deutschland.
- Auf der Basis des Workshops sollen Manuskripte geschrieben werden, welche die Zusammenfassungen der Diskussionen widerspiegeln. Diese Manuskripte werden in wissenschaftlichen **Zeitschriften publiziert**. Darüber hinaus werden konkrete Forschungsprojekte durchgeführt und es wird ein **Netzwerk** aufgebaut, um diese Forschungsprojekte zu koordinieren und eine **gemeinsame Datenbank** zu erstellen. Die primären deutschen Zentren werden die Hochschulambulanzen in Marburg und Frankfurt sowie die Schön Klinik in Bad Staffelstein sein. Die internationalen Kliniken und Ambulanzen sind die Australian Catholic University in Melbourne, Australia und das Center for Anxiety and Related Disorders an der Boston University in den USA. Die LOEWE-Spitzen-Professur von Professor Hofmann wird hierdurch die Philipps-Universität Marburg in ein internationales **Netzwerk** klinisch-psychologischer Forschung einbinden und eine internationale Führungsposition übernehmen. ●

## 5 LOEWE-Exploration

## 5 LOEWE-Exploration

Mit der Förderlinie 5: LOEWE-Exploration soll die Möglichkeit eröffnet werden, neuartige, hoch innovative und gewagte Forschungsideen umzusetzen, die das aktuelle wissenschaftliche Verständnis in Frage stellen oder substanziell erweitern.

Die gewährte Förderung von bis zu 300.000 Euro für zwei Jahre richtet sich auf eine zeitlich begrenzte, explorative Phase, in der die Tragfähigkeit eines neuen bzw. unkonventionellen Forschungsansatzes erprobt werden soll. Risiko, Mut zum Scheitern und unerwartete Befunde sind integrale Bestandteile des Programms. Antrags-

berechtigt sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit einer abgeschlossenen Promotion, die an einer Hochschule des Landes Hessen arbeiten und sich in einem mindestens 50-prozentigen Anstellungsverhältnis an derselben während der Laufzeit des Vorhabens befinden.

### 5.1 Übersicht

Im Rahmen der Förderlinie 5 (LOEWE-Exploration), die erstmalig 2021 ausgeschrieben wurde, erhielten in der ersten Ausschreibungsrunde zwölf Projekte eine Förderung.

T8: Geförderte LOEWE-Projekte in der Förderlinie 5

Projekt	Projektleitung	Ansiedlung	Laufzeit	Status 2021	Gesamtförderung in Euro
<b>Ausschreibungsrunde A 001</b>					
AntiBone – zelluläre und molekulare Auswirkungen auf das Skelettsystem bei Autismus-Spektrum-Störungen	Prof. Dr. rer. nat. Thaqif El Khassawna	Justus-Liebig-Universität Gießen	2021 – 2023	➤	170.220
Gezielte Hemmung der mRNA-Translation zur Therapie chronischer Schmerzen	Prof. Dr. Robert Fürst	Goethe-Universität Frankfurt am Main	2021 – 2023	➤	295.200
Individualität in der Zellkultur: Zeit für den Paradigmenwechsel?	Prof. Dr. Janina Burk	Justus-Liebig Universität Gießen	2021 – 2023	➤	277.099
PaaP: Protease-aktivierbare antivirale Prodrugs	Prof. Dr. Felix Hausch	Technische Universität Darmstadt	2021 – 2023	➤	207.426
Transfer RNA als Ziel von therapeutischen Fluoropyrimidinen	Dr. rer. nat. Roland Klassen	Universität Kassel	2021 – 2023	➤	236.052
Entwicklung eines Modells zur Simulation von Stoffströmen im Bereich Mikroplastik	Prof. Dr. Peter Lenz	Philipps-Universität Marburg	2021 – 2023	➤	272.966
Identifikation von Mikroplastik mittels Photolumineszenz-Anregungsspektroskopie	Dr. Marina Gerhard	Philipps-Universität Marburg	2021 – 2023	➤	223.011
Selbstlernende Systeme für nicht-invasive Diabetesüberwachung	Prof. Dr.-Ing. Viktor Krozer	Goethe-Universität Frankfurt am Main	2021 – 2023	➤	230.408
DeepForest: Entwicklung von Machine-Learning-Methoden zur Schätzung der unteren Schichten der Waldvegetation aus Laserpunktwolken flugzeuggetragener Sensoren	Prof. Dr.-Ing. Dorota Iwasczuk	Technische Universität Darmstadt	2021 – 2023	➤	268.959
Agentenbasierte Simulationsmodelle für Mobilitätsmuster im Rhein-Main-Gebiet zur Evaluation von Wohlfahrtseffekten verkehrlicher Maßnahmen („ASIMOW“)	Prof. Dr. Marco Sunder	Frankfurt University of Applied Sciences	2021 – 2023	➤	246.069
Künstliche Intelligenz zur Erschließung kolonialer Verwertungspraktiken archäologischer Objektsammlungen	Dr. Matthias Recke	Goethe-Universität Frankfurt am Main	2021 – 2023	➤	292.281
Prinzipiengestützte Kategorienentwicklung für die Digital Humanities. Ein Proof of Concept.	Prof. Dr. Evelyn Gius	Technische Universität Darmstadt	2021 – 2023	➤	299.000

➤ Förderphase

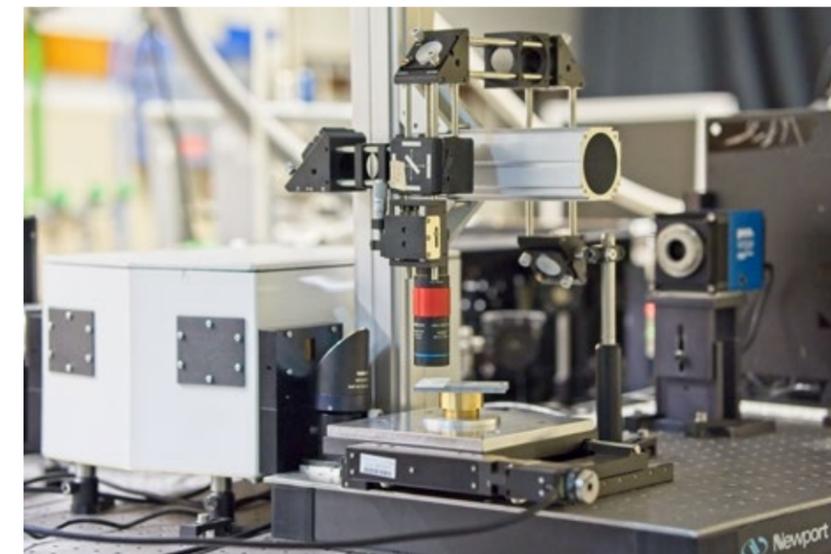
Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

### Bewilligte LOEWE-Fördermittel

T9: LOEWE-Bewilligungen der Förderlinie 5 nach Empfängern  
Bewilligungen nach Jahren angegeben in Tausend Euro

Empfänger	2021	2022	2023	2021–2023
Goethe-Universität Frankfurt am Main	87,7	386,6	343,6	817,9
Technische Universität Darmstadt	87,7	368,6	319,2	775,4
Philipps-Universität Marburg	129,5	209,8	156,6	496,0
Justus-Liebig-Universität Gießen	58,1	220,1	169,2	447,3
Universität Kassel	19,7	118,0	98,4	236,1
Universitäten insgesamt	382,6	1.303,0	1.086,9	2.772,6
Frankfurt University of Applied Sciences	31,5	117,4	97,2	246,1
HAW insgesamt	31,5	117,4	97,2	246,1
insgesamt	414,2	1.420,4	1.184,1	3.018,7

Quelle: LOEWE-Bewilligungsbescheide und Bewilligungsentscheidungen bis einschließlich 2021

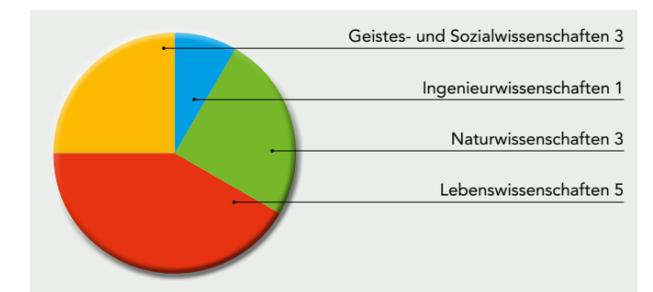


Identifikation von Mikroplastik mittels Photolumineszenz-Anregungsspektroskopie: Charakterisierungsmessplatz zur Untersuchung von Plastikmaterialien und Mikroplastikpartikeln.  
© Nico Hofeditz

Die LOEWE-Explorationsprojekte sind an den fünf Universitäten und einer HAW angesiedelt. Mit den Bewilligungsbescheiden wurden ihnen LOEWE-Mittel zur Projektfinanzierung in Höhe von insgesamt rund 3,02 Mio. Euro als Globalbudgets für die Haushaltsjahre 2021 bis 2023 zur Verfügung gestellt.

Fünf LOEWE-Explorationsprojekte sind in den Lebenswissenschaften verortet, drei in den Naturwissenschaften, drei in den Geistes- und Sozialwissenschaften und ein Projekt in den Ingenieurwissenschaften. ●

G15: Anteile der geförderten LOEWE-Explorationsprojekte nach Fächergruppen 2021



Quelle: Erhebung 2022

## 5.2 Laufende Förderungen

### AutiBone – zelluläre und molekulare Auswirkungen auf das Skelettsystem bei Autismus-Spektrum-Störungen

Koordination	Prof. Dr. rer. nat. Thaqif El Khassawna, Justus-Liebig-Universität Gießen
Förderzeitraum	01.11.2021 – 31.10.2023
Landesförderung	170.220 Euro
Leitfrage	Wo ist der Zusammenhang zwischen Autismus und Knochengesundheit? Gibt es Unterschiede bei jung und alt?

#### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Autismus ist eine Schreckenserkrankung, die einen von 59 Menschen betrifft. Mit dieser Krankheit werden zuerst Kleinkinder in Verbindung gebracht. Das kollektive Verständnis der Gemeinschaft porträtiert den Standard-Autisten als ein Kleinkind, das sozial inaktiv mit hoher Intelligenz ist. Körperliche Auswirkungen werden selten diskutiert. Diese Krankheit kann zu einem breiten Spektrum an Beeinträchtigungen führen und äußert sich z. B. in Form von verzögerter körperlicher und geistiger Entwicklung, eingeschränkten sozialen Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeiten oder auch orthopädischen Problemen, wie z. B. einem veränderten Gangbild oder einer verringerten Knochenstabilität. Autismus wird wie viele neurologische Erkrankungen meistens nur in seiner psychologischen Ausprägung wahrgenommen. In diesem Projekt soll untersucht werden, ob sich die Auswirkungen von Autismus auf den Knochen bei Kindern und Erwachsenen unterscheidet, inwieweit sich die Standardtherapie mit Medikamenten und eine neuartige Vibrationstherapie auf den Knochen auswirkt. Ziel ist es, die Auswirkungen von Autismus auf den Knochen detailliert zu untersuchen und so neue Therapieansätze zu finden.

### Gezielte Hemmung der mRNA-Translation zur Therapie chronischer Schmerzen

Koordination	Prof. Dr. Robert Fürst, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2023
Landesförderung	295.200 Euro
Leitfrage	Kann man die Hemmung der mRNA-Translation als neuen Ansatz für die Schmerztherapie nutzen?

#### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Etwa 12 bis 15 Millionen Menschen leiden in Deutschland an chronischen Schmerzen. Obwohl verschiedene schmerzhemmende Arzneimittel verfügbar sind, wirken sie oft nicht ausreichend oder rufen erhebliche Nebenwirkungen hervor. Daher müssen dringend neue Ansätze gefunden werden, um diesen Patientinnen und Patienten zu helfen. In diesem Projekt wird eine neue und äußerst spannende Frage gestellt: Können Schmerzen durch eine Hemmung der sogenannten Protein-Biosynthese, auch als mRNA-Translation bezeichnet, behandelt werden? In ersten Experimenten konnten Hinweise erhalten werden, dass Substanzen, die die mRNA-Translation blockieren, tatsächlich Schmerzen reduzieren können.



Das Projekt soll nun durch Analyse der Wirkung verschiedener Translations-Blocker in unterschiedlichen Schmerzmodellen dieser wichtigen und dringenden Frage nachgehen und Daten zur Wirkstärke und Verträglichkeit dieses neuen Therapieansatzes liefern. Die Ergebnisse könnten dazu beitragen, eine völlig neue Möglichkeit zur effektiven Therapie chronischer Schmerzen zu entwickeln.

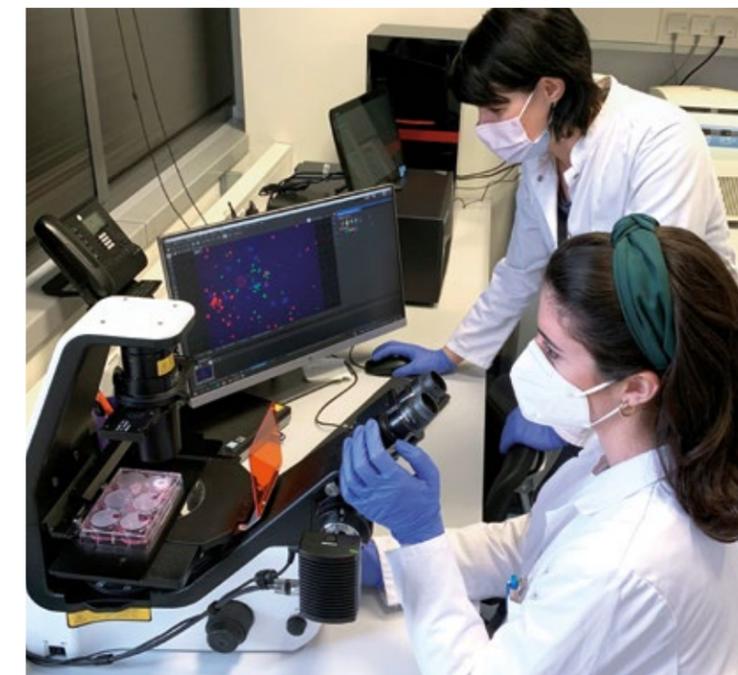
### Individualität in der Zellkultur: Zeit für den Paradigmenwechsel?

Koordination	Prof. Dr. Janina Burk, Justus-Liebig-Universität Gießen
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2023
Landesförderung	277.099 Euro
Leitfrage	Wie berücksichtigt man die Individualität der menschlichen Biologie bei der Entwicklung neuer Therapien?

#### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Körperzellen sind so individuell wie die Menschen, von denen sie stammen. Diese Individualität findet allerdings bisher zu wenig Berücksichtigung in Laborstudien, die der Entwicklung von Zelltherapien und Medikamenten dienen. Da verschiedene Individuen wie auch ihre Zellen aber nicht gleich gut auf bestimmte Therapien ansprechen oder für diese geeignet sind, stellt dies ein großes Hindernis für den Fortschritt der Forschung dar. Hier ist ein Paradigmenwechsel an der Zeit, für den dieses Projekt den Grundstein legen soll. Daher wird hier erforscht, wie Laborstudien mit Zellkulturen aufgebaut sein müssen, um die Individualität der Zellen verschiedener Spender angemessen zu berücksichtigen und so größere Aussagekraft bezüglich der Wirksamkeit neuer Therapien zu erzielen. Hierzu werden adulte Stammzellen verschiedener Spender in Zellkulturmodellen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Dabei wird überprüft, welchen Einfluss Studienaufbau und Arten der Experimentwiederholung auf die Ergebnisse haben. Ziel ist es, Empfehlungen zum Studienaufbau zu erarbeiten, die letztlich den Fortschritt bei der Entwicklung neuer Therapien weltweit verbessern könnten.

Bild: Fluoreszenzmikroskopie markierter Zellen

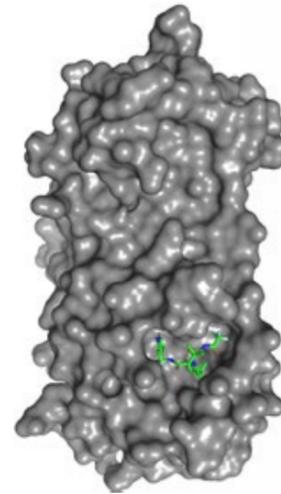


## PaaP: Protease-aktivierbare antivirale Prodrugs

Koordination	Prof. Dr. Felix Hausch, Technische Universität Darmstadt
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2023
Landesförderung	207.426 Euro
Leitfrage	Kann man antivirale Wirkstoffe gezielt in viral infizierten Zellen freisetzen?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Der medizinische Bedarf an besseren antiviralen Wirkstoffen ist auch über die aktuelle COVID19-Pandemie hinaus enorm. Eines der wichtigsten Kriterien für die Anwendung ist der therapeutische Index, d. h. das Verhältnis von gewünschtem Effekt zu den Nebenwirkungen. Im hier beantragten Projekt wollen wir die Machbarkeit, das Potenzial und mögliche Umsetzungsrisiken von Protease-aktivierbaren antiviralen Prodrugs erforschen. Dabei soll die Kernidee untersucht werden, ob durch die Kombination von zwei prominenten antiviralen Wirkstoff-Typen sogenannte Prodrugs abgeleitet werden können, die bevorzugt in viral infizierten Zellen wirken. Dadurch könnten unerwünschte Effekte in nicht betroffenen Zellen von Patienten reduziert werden. Dieses Konzept soll anhand von Hepatitis C-Viren (HCV) und Corona-Viren (SARS-CoV2) als gut verstandene Modellsysteme demonstriert werden.



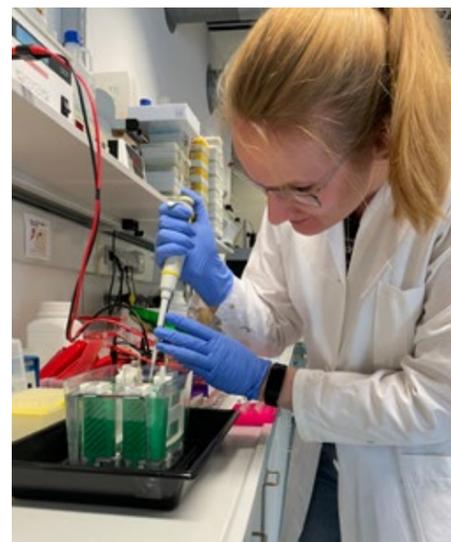
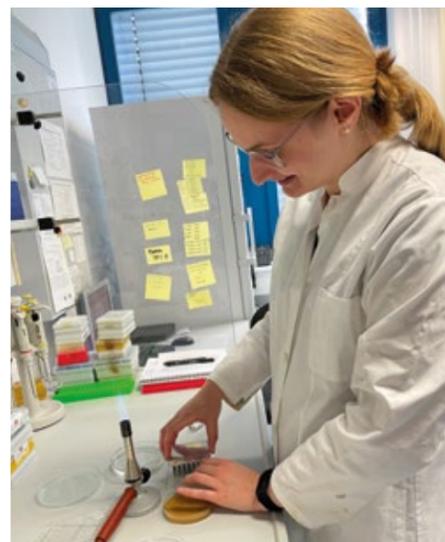
**Bild:** Bindungsmodus des COVID19-Wirkstoffs Nirmatrelvir (grünes Stabmodell) im Komplex mit der Hauptprotease von SARS-CoV2 (graue Oberfläche, PDB-ID: 7VH8), die den Ausgangspunkt zur Entwicklung von verbesserten Protease-aktivierbaren antiviralen Wirkstoffen darstellt.

## Transfer RNA als Ziel von therapeutischen Fluoropyrimidinen

Koordination	Dr. rer. nat. Roland Klassen, Universität Kassel
Förderzeitraum	01.11.2021 – 31.10.2023
Landesförderung	236.052 Euro
Leitfrage	Kann ein neuer Angriffsort von Krebs- und Pilzmedikamenten identifiziert werden und neue Therapieoptionen daraus entwickelt werden?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Medikamente aus der Gruppe der sogenannten Fluoropyrimidine zielen darauf ab, selektiv infektiöse Pilze oder Tumorzellen zu inaktivieren. Da deren Wirksamkeit oder Selektivität jedoch oft unzureichend ist, soll nach neuen Angriffsorten innerhalb Zellen gesucht werden.



**Bild 1:** Wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Durchführung eines phänotypischen Assays für die Untersuchung von Hefemutanten auf 5-FU Sensitivität.

**Bild 2:** Wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Beladen eines Polyacrylamid-Gels zur Analyse von tRNA.



**Bild 3:** Exemplarisches Ergebnis eines Sensitivitäts-Tests von verschiedenen Hefemutanten auf unterschiedliche Dosen von 5-FU.



Es wird vermutet, dass eine Nukleinsäureform, die für die Proteinfabrik der Zelle essenziell ist, einen neuen Angriffsort für diese Medikamente darstellt. Die Medikamentengruppe steht nun im Verdacht, durch Verhinderung von wichtigen chemischen Modifikationen der Nukleinsäure deren Funktion zu inhibieren und einen gezielten Abbau in der Zelle zu induzieren. Der entsprechende Nachweis und eine Kenntnis der molekularen Details könnte den Grundstein zur Entwicklung neuer Therapieoptionen für Krebs und lebensbedrohliche Pilzinfektionen liefern. ●

## Entwicklung eines Modells zur Simulation von Stoffströmen im Bereich Mikroplastik

Koordination	Prof. Dr. Peter Lenz, Philipps-Universität Marburg
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2023
Landesförderung	272.966 Euro
Leitfrage	Lassen sich numerische Vorhersagemodelle für Verteilungsprozesse von Mikroplastikpartikeln in der Umwelt entwickeln?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Mikroplastik in der Umwelt ist ein globales Problem, welches sich in den kommenden Jahrzehnten noch beträchtlich verschärfen wird. Als Mikroplastik werden Kunststoffpartikel mit Abmessungen von weniger als 5 mm bezeichnet. Diese werden durch Kosmetika oder andere Gebrauchsprodukte in die Umwelt eingetragen oder entstehen durch die Zersetzung von Plastikmüll. In dem Projekt sollen numerische Modelle entwickelt werden, um einerseits die Zersetzung von Kunststoffpartikeln und andererseits die Verteilung von Mikroplastik in der Umwelt durch Simulationsrechnungen computergestützt nachvollziehen zu können. Um diese Rechnungen bewerten zu können, müssen sie experimentellen Daten und Messungen der Umweltbelastung durch Mikroplastik gegenübergestellt werden, die ebenfalls im Rahmen dieses Projekt gewonnen werden sollen. Konkret soll der Zerkleinerungsprozess von acht verschiedenen Basispolymeren in Laborexperimenten untersucht und die Mikroplastikbelastung in der Lahn über eine Länge von 30 km ermittelt werden. Sollte die Modellbildung erfolgreich sein, wäre das der erste Schritt zu einem Vorhersagesystem hinsichtlich der zu erwartenden Belastung der Umwelt mit Mikroplastik. ●



**Bild:** Probenahme in der Lahn.  
© Haohong Shi

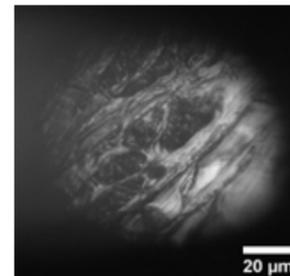
## Identifikation von Mikroplastik mittels Photolumineszenz-Anregungsspektroskopie

Koordination	Dr. Marina Gerhard, Philipps-Universität Marburg
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2023
Landesförderung	223.011 Euro
Leitfrage	Wie gut kann man Mikroplastik anhand von dessen Lumineszenz identifizieren?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Mikroplastik belastet in zunehmendem Maße unsere Umwelt. Um zielgerichtete Maßnahmen zur Vermeidung von Mikroplastik zu ergreifen, sind präzise Analysemethoden notwendig, die Aufschluss über Art und Herkunft der Plastikteilchen geben. Verfahren, die sich hier etabliert haben, sind jedoch sehr kostspielig, was deren breitere Anwendung hemmt. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung eines alternativen und potenziell sehr kostengünstigen Ansatzes zur Klassifizierung von Mikroplastik, basierend auf der Lumineszenz-Anregungsspektroskopie. Plastikmaterialien lumineszieren unter Anregung mit ultraviolett Licht und bedingt durch das materialspezifische Absorptionsverhalten hängt die Intensität der Lumineszenz von der Farbe des anregenden Lichts ab, was zur Identifikation genutzt werden kann. In diesem Forschungsvorhaben wird zunächst die Treffsicherheit der Methode durch einen Vergleich mit den etablierten Spektroskopieverfahren evaluiert. Darauf aufbauend wird das Messsystem optimiert und vereinfacht. Idealerweise ergibt sich daraus ein neues und robustes Protokoll zur quantitativen Analyse von Mikroplastik, das größer angelegte Studien zu dessen Verteilung ermöglicht.

**Bild 1:** Mit dem Messaufbau gemachte Aufnahme einer Polyamid-Kunststoffprobe. © Nico Hofeditz



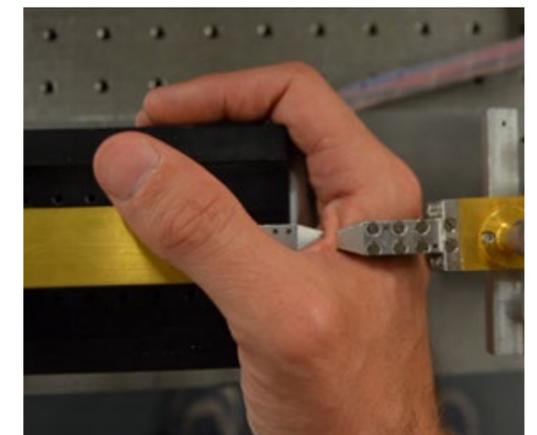
**Bild 2:** Alexander Schauerte, Srumika Konde und Nafi Farzana (v.l.n.r.) beim Justieren des Messplatzes. © Nico Hofeditz

## Selbstlernende Systeme für nicht-invasive Diabetesüberwachung

Koordination	Prof. Dr.-Ing. Viktor Krozer, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Förderzeitraum	01.10.2021 – 30.09.2023
Landesförderung	230.408 Euro
Leitfrage	Wie kann Diabetes nicht-invasiv detektiert und überwacht werden?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Viele Menschen weltweit leiden an Diabetes und müssen mehrmals täglich ihr Blut auf den Blutzuckergehalt testen mithilfe eines Bluttests. Der invasive Test des Blutzuckergehalts beeinträchtigt stark den Lebensstandard der Betroffenen. Ein nicht-invasiver Test würde eine kontinuierliche Überwachung des Diabeteszustandes ermöglichen. Der derzeitige Goldstandard für Tests von langanhaltenden oder dauerhaften Blutzuckerüberhöhungen ist der invasive HbA1c-Test. Eine Entwicklung von nicht-invasiver HbA1c-Diagnostik könnte die Zahl der zu spät diagnostizierten Menschen deutlich verringern. Das Ziel des Projektes ist es, ein nichtüberwachtes selbstlernendes Testsystem zu entwickeln, um kontinuierlich und nicht-invasiv den Diabeteszustand zu verfolgen. In den letzten Jahren wurde der Einsatz von elektromagnetischen Wellen und deren Übertragung durch eine Hautfalte für die Diabetesdiagnostik entwickelt. Mithilfe der Übertragung sollen in diesem Projekt selbstlernende maschinelle Methoden zum Einsatz kommen, um Messdaten bei verschiedenen Frequenzen zur Diabetesdetektion zu verarbeiten. Das maschinelle Lernen soll auf der Grundlage von neuronalen Netzen erfolgen. ●



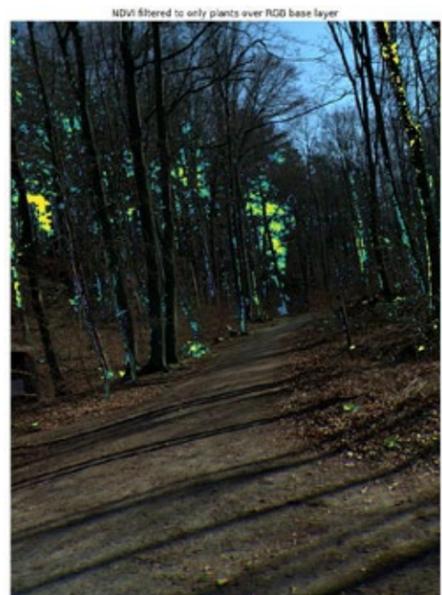
## DeepForest: Entwicklung von Machine-Learning-Methoden zur Schätzung der unteren Schichten der Waldvegetation aus Laserpunktwolken flugzeuggetragener Sensoren

Koordination	Prof. Dr.-Ing. Dorota Iwaszczuk, Technische Universität Darmstadt
Förderzeitraum	01.09.2021 – 31.08.2023
Landesförderung	268.959 Euro
Leitfrage	Welchen Beitrag können Fernerkundungsdaten für das Verständnis unserer Wälder leisten?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

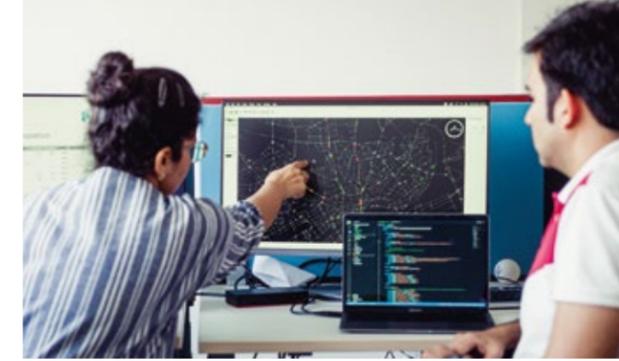
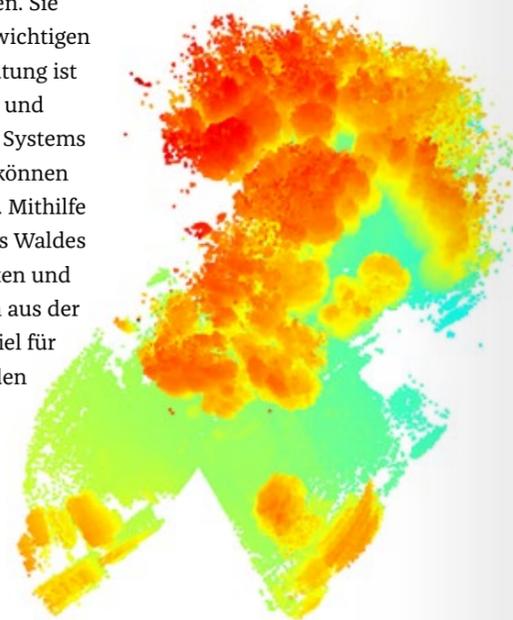
Die Wälder der Erde sind von besonderer Bedeutung für das Klima und den Menschen. Sie stellen den Lebensraum für die verschiedensten Tier- und Pflanzenarten und einen wichtigen Rohstofflieferanten für den Menschen dar. Ihre ökologische und ökonomische Bedeutung ist daher nicht zu unterschätzen. Die möglichst detaillierte Erfassung von Waldstruktur und Biomasse ist für das Verständnis der Entwicklung und den Schutz dieses komplexen Systems unerlässlich. Da die Erfassung im Rahmen von Feldbegehungen sehr aufwendig ist, können moderne Verfahren aus dem Bereich Fernerkundung einen wichtigen Beitrag leisten. Mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) sollen Methoden zur Beschreibung des Zustandes des Waldes und der bodennahen Vegetation entwickelt werden. Hierfür sollen Laserscanningdaten und Bilddaten aus flugzeug- und satellitengetragenen Sensoren zur Erzeugung von Daten aus der Bodenperspektive genutzt werden. Das entstehende digitale Modell kann zum Beispiel für den Hochwasserschutz und für die Untersuchung der Auswirkungen von Waldbränden eine wichtige Rolle spielen. ●

**Bild 1:** Multisensor-Rucksack, der durch die LOEWE-Mittel entwickelt und gebaut werden konnte.



**Bild 2:** Punktwolke, die mithilfe des personengetragenen Rucksacks aufgenommen wurde. Die Punkte sind in die z-Richtung eingefärbt: je röter, desto höher ist der Punkt.

**Bild 3:** Foto, welches mit der Multispektral-Kamera des Rucksacks im Winter aufgenommen wurde. Die Überlagerung zeigt den Vegetationsindex (Normalized Difference Vegetation Index). Je höher der Wert, desto vitaler die Vegetation.



**Bild:** Elaheh Ehsani und Amir Babaei beschäftigen sich im Rahmen des Projektes ASIMOW am Research Lab for Urban Transport mit einer Verkehrssimulation für Frankfurt und Umgebung.

## Agentenbasierte Simulationsmodelle für Mobilitätsmuster im Rhein-Main-Gebiet zur Evaluation von Wohlfahrtseffekten verkehrlicher Maßnahmen („ASIMOW“)

Koordination	Prof. Dr. Marco Sunder, Frankfurt University of Applied Sciences
Förderzeitraum	01.11.2021 – 31.10.2023
Landesförderung	246.069 Euro
Leitfrage	Wie kann man Mobilität und Verkehr so regeln, dass möglichst viele Menschen damit glücklich sind?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Mit diesem Projekt soll eine Simulationsumgebung für Mobilitätsverhalten an unserem Institut erprobt werden. Im Vergleich zu den konventionellen gleichungsbasierten Rechenmodellen für Verkehrsströme soll hierbei die Heterogenität der Menschen möglichst gut abgebildet werden, um letztlich bessere Prognosen zu Nutzen bzw. Kosten (auch in Form von Zeitkosten) für verschiedene Personengruppen abgeben zu können. Somit wäre es möglich, die Wohlfahrtseffekte verkehrlicher Maßnahmen (City-Mauts, Radwege etc.) bzw. Trends gruppenspezifisch abzuschätzen. Da wir über besonders umfangreiche Daten verfügen und uns an unserem Institut regelmäßig mit verkehrspolitischen Maßnahmen beschäftigen, könnte der Aufbau eines solchen Modells hier besonders sinnvoll sein. Das geplante Projekt ist in zweifacher Weise unkonventionell: Erstens wurden aufgrund des hohen Rechenaufwands und des hohen Komplexitätsgrades agentenbasierte Modelle in Deutschland noch nicht in Simulationsmodellen für ganze Regionen genutzt. Zweitens wurden diese noch nicht gezielt für wohlfahrtsökonomische Fragestellungen eingesetzt.

## Künstliche Intelligenz zur Erschließung kolonialer Verwertungspraktiken archäologischer Objektsammlungen

Koordination	Dr. Matthias Recke, Goethe-Universität Frankfurt am Main
Förderzeitraum	01.11.2021 – 31.10.2023
Landesförderung	292.281 Euro
Leitfrage	Lassen sich kolonialzeitliche Fotografien archäologischer Objekte mittels Bilderkennung und KI auswerten?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Archäologisches Material, das im Zusammenhang mit kolonialen Machtstrukturen und primär aus finanziellen Gründen nach Europa gebracht wurde, stellt eine besondere Herausforderung für die aktuelle wissenschaftliche Bewertung dar. In einem interdisziplinären und hochgradig innovativen Projekt sollen fotografische Sammelaufnahmen, die während des

19. Jahrhunderts im britisch verwalteten Zypern als „Verkaufskatalog“ von Antiken aufgenommen wurden, einer vielschichtigen Analyse auf Grundlage von neuronalen Netzwerken unterzogen werden. Die semi-automatisierte Bestimmung und Identifizierung der rund 5.000 abgebildeten Objekte stellt für die KI eine besondere Herausforderung dar, weil solche Unternehmungen eigentlich deutlich größere Datengrundlagen erfordern und die historischen Fotografien nicht aktuellen Standards entsprechen. Da sich ein Großteil der abgebildeten Antiken heute in Berlin befindet, kann durch eine archäologische Bearbeitung gezielt Zuarbeit geleistet und so die Trainingsprozesse der KI optimiert werden. Die auf vergleichbare Archivbestände übertragbare automatisierte Auswertung wird vertiefte Einblicke in die Verschränkung von Kolonialherrschaft und Antikenhandel geben.



## Prinzipiengestützte Kategorienentwicklung für die Digital Humanities. Ein Proof of Concept.

Koordination	Prof. Dr. Evelyn Gius, Technische Universität Darmstadt
Förderzeitraum	01.12.2021 – 30.11.2023
Landesförderung	299.000 Euro
Leitfrage	Wie kann man mithilfe mathematischer Prinzipien das Denken in den Geisteswissenschaften unterstützen?

### Populärwissenschaftliche Beschreibung:

Im Projekt wird ein Computerprogramm entwickelt, das Forschende in den Geisteswissenschaften nutzen können, wenn sie Textanalysen machen. Das Besondere ist, dass es bereits vor der Analyse der Texte ansetzt, nämlich an der Stelle, an denen die Kategorien bestimmt werden, mit denen ein Text analysiert wird. Zum Beispiel könnte eine Literaturwissenschaftlerin eine Figurenanalyse in Romanen um 1900 machen, um herauszufinden, wie Frauenfiguren zu der Zeit dargestellt wurden. Dafür würde sie Genderkategorien nutzen und diese könnte sie vor der Analyse mithilfe des Programms, das das Projekt entwickelt, ausarbeiten. Da Kategoriensysteme schwer zu entwickeln sind, weil nicht alle damit zusammenhängenden Aspekte gleichzeitig bedacht werden können, unterstützt das Programm das systematische Vorgehen und ermöglicht es, verschiedene Definitionen der Kategorien auszuprobieren, sie also sozusagen zu durchdenken. Dabei soll das Programm auch so gestaltet werden, dass es möglichst leicht und intuitiv zu bedienen ist, damit die Denkarbeit nicht von technischen Dingen gestört wird. ●



© Gonodenkoff - stock.adobe.com

# 6 LOEWE-Programmatik

# 6 LOEWE-Programmatik

Mit seiner eigenständigen Forschungsförderung setzt Hessen seit 2008 gezielte wissenschaftspolitische Impulse und stärkt die hessische Forschungslandschaft nachhaltig.

Die Konzeption des themenoffenen Forschungsförderprogramms LOEWE wurde in 2020 zum zweiten Mal überarbeitet. Die LOEWE-Verwaltungskommission und der LOEWE-Programmbeirat haben sich in mehreren Sitzungen bereits seit 2019 unter Berücksichtigung der Entwicklung der bundesweiten Forschungsförderlandschaft und des Abschneidens der hessischen Universitäten im wettbewerblichen Verfahren der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder intensiv mit der Weiterentwicklung des strategischen Förderinstruments LOEWE auseinandergesetzt.

Im Ergebnis orientiert sich die im Juli 2021 letztmalig aktualisierte neue LOEWE-Förderrichtlinie an folgenden Leitprinzipien:

- Mischung aus Kontinuität und Neuerungen,
- Kombination aus Projekt- und Personalförderung,
- Ermöglichung von innovativen, im positiven Sinne risikobehafteten Projekten,
- Stärkung der strategischen Nutzung von LOEWE durch die Hochschulen,
- Stärkung der Komplementarität zu anderen, nationalen Förderangeboten.

Neben den etablierten LOEWE-Zentren und -Schwerpunkten zielen nun zwei neue Förderlinien zusätzlich darauf ab, international renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach Hessen zu berufen oder in Hessen zu halten, um die strategische Profilbildung der Hochschulen zu unterstützen (Förderlinie 4: LOEWE-Professuren) und Forschenden die Freiheit zu geben, neuartigen, hoch innovativen Forschungsideen nachzugehen (Förderlinie 5: LOEWE-Exploration). In beiden Förderlinien wurden in 2021 erstmalig Förderungen bewilligt. ●

**T 10: LOEWE-Budget 2021 – Ausgabenverteilung**  
Ausgaben des Haushaltsjahres 2021 nach Förderlinien 1 – 5, Gutachtende/Programmbeirat sowie Administration

Budget 2021		SOLL in Euro	IST in Euro	IST in %
<b>Förderlinie 1 Zentren</b>	abgerufene Projektmittel	33.893.125	22.994.888	26,9 %
	nicht abgerufene Projektmittel		10.898.237	12,7 %
	abgerufene Mittel für Baumaßnahmen	9.380.000	1.455.000	1,7 %
	nicht abgerufene Mittel für Baumaßnahmen		7.925.000	9,3 %
<b>Förderlinie 2 Schwerpunkte</b>	abgerufene Projektmittel	32.842.748	19.826.427	23,2 %
	nicht abgerufene Projektmittel		13.016.321	15,2 %
<b>Förderlinie 3 KMU-Verbundvorhaben</b>	abgerufene Projektmittel	8.207.309	5.654.332	6,6 %
	nicht abgerufene Projektmittel	-	2.552.977	3,0 %
übergreifend	Gutachtende/Programmbeirat	330.000	162.000	0,2 %
	Administration	1.087.000	1.048.609	1,2 %
insgesamt		85.740.182	85.533.791	100,0 %

Quelle: Haushaltsstatistik LOEWE-Geschäftsstelle

## 6.1 Grundsätze, Ziele und Durchführung

Die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Hessen sollen durch Fördermaßnahmen aus diesem Programm national und international konkurrenzfähiger gemacht werden. Zur weiteren Profilierung der Forschung sollen die LOEWE-Mittel in insgesamt fünf Förderlinien für hervorragende und innovative neue Projekte sowie zur Förderung exzellent ausgewiesener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eingesetzt werden. Darüber hinaus verbindet LOEWE die gezielte Weiterentwicklung der hessischen Forschungslandschaft mit Innovationsmaßnahmen für die hessische Wirtschaft, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU).

Mit LOEWE werden weiterhin folgende Ziele verfolgt:

- Durch gezielte wissenschaftspolitische Impulse soll eine nachhaltige, positive Veränderung der hessischen Forschungslandschaft erreicht werden.
- Durch Vernetzung und Verstärkung der in den hessischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen vorhandenen wissenschaftlichen Kompetenz soll die Wettbewerbssituation hessischer Wissenschaftseinrichtungen gestärkt und ihre Innovationskraft für die Entwicklung von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in Hessen genutzt werden.
- Die hessischen Wissenschaftseinrichtungen sollen in die Lage versetzt werden, in verstärktem Maße Projektmittel aus überregionalen Forschungsprogrammen einzuwerben und an größeren, extern finanzierten Verbundprojekten zu partizipieren (z.B. Förderprogramm der DFG, des Bundes, der EU).
- Der Anteil hessischer Einrichtungen an der gemeinsamen Forschungsförderung von Bund und Ländern soll gesteigert werden. Die Voraussetzungen sollen geschaffen werden, weitere Einrichtungen der großen Forschungsorganisationen (Max-Planck-Gesellschaft (MPG), Fraunhofer Gesellschaft (FhG), Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF), Leibniz-Gemeinschaft (WGL)) in Hessen anzusiedeln oder bestehende Einrichtungen zu erweitern.
- Es sollen Anreize geschaffen werden, Kooperationen von Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) und Universitäten im Bereich der Forschung zu stärken, insbesondere die Zusammenarbeit bei der Nachwuchsförderung (z. B. kooperative Promotionen) ist erwünscht.

- In anwendungsbezogenen Bereichen soll ein unmittelbarer Bezug zu Wirtschaft, Politik und Gesellschaft hergestellt werden.
- Die Innovationskraft, insbesondere von KMU, soll zur Schaffung zukunftsorientierter Arbeitsplätze durch die Förderung von Verbänden mit den Hochschulen gestärkt werden.
- Die antragstellenden Einrichtungen sollen bei der Umsetzung ihrer strategischen Profilbildungsprozesse und institutionellen Schwerpunktbildungen gezielt unterstützt werden.
- Hoch innovative und im positiven Sinne risikobehaftete Ideen sollen von Forschenden umgesetzt werden können.
- International renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollen gezielt nach Hessen berufen bzw. in Hessen gehalten werden. Die Professuren sollen die strategische Profilbildung der Hochschulen unterstützen.
- Es sollen Anreize geschaffen werden, Kooperationen zwischen Hochschulen aber auch mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Bereich der Forschung zu stärken.

Das Programm wird vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst (HMWK), in Abstimmung mit dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW), dem Hessischen Ministerium der Finanzen (HMdF) und der Staatskanzlei (StK) koordiniert. In diesem Jahr wurde das Gremium um die Beteiligung der Hessischen Ministerin für Digitale Strategie und Entwicklung (HMinD) erweitert. Die übrigen Landesressorts werden bei Fördermaßnahmen hinzugezogen, wenn diese einen unmittelbaren Bezug zur Arbeit in dem jeweiligen Ressort haben.

Für das Landesprogramm gilt ein eigenes Qualitätsmanagement, das Evaluierungen mit der Einbindung externer Fachgutachtender zur Vorbereitung der jeweiligen Förderentscheidungen beinhaltet und das im Kern ein strikt wettbewerbliches Verfahren nach Maßstäben wissenschaftlicher Qualität vorsieht. ●

## 6.2 Auswahlverfahren und Förderentscheidungen

Anfang Dezember eines jeden Jahres wird die Förderlinie 2: LOEWE-Schwerpunkte ausgeschrieben, in unregelmäßigen Abständen zusätzlich auch die Förderlinie 1: LOEWE-Zentren. Antragsberechtigt sind Hessische Hochschulen (inklusive der staatlich anerkannten Hochschulen in nichtstaatlicher Trägerschaft), in Hessen ansässige und vom Land geförderte Forschungseinrichtungen sowie überregional finanzierte und gemeinnützige außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Sitz in Hessen. Die LOEWE-Gremien wählen in einem zweistufigen Verfahren zunächst aus den eingereichten Antragskizzen diejenigen aus, die zur Vollantragstellung zugelassen werden und nach Vor-Ort-Begutachtungen unter Einbindung von externen Gutachtenden dann die Projekte, die eine LOEWE-Förderung erhalten.

Der Programmbeirat beurteilt insbesondere die wissenschaftliche Qualität der beantragten Vorhaben, ihre Einbettung in die langfristigen Strategien der am Antrag beteiligten Wissenschaftseinrichtungen sowie das Potenzial für nachhaltige Strukturentwicklungen in der hessischen Forschungslandschaft. Dabei werden institutionelle Schwerpunktbildungen, geplante Berufungen und größere (Verbund-)Anträge berücksichtigt. Auf Basis der Förderempfehlungen des Programmbeirats entscheidet die Verwaltungskommission über die Finanzierungen der beantragten Projekte.

Geförderte LOEWE-Projekte werden regelmäßig durch die LOEWE-Gremien und externe Gutachtende evaluiert.

In den neu etablierten Förderlinien 4a: LOEWE-Spitzen-Professuren und 4b: LOEWE-Start-Professuren können hessische Hochschulen (gemeinsam mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen) jederzeit Anträge einreichen. Der Programmbeirat beurteilt die bisherigen wissenschaftlichen Leistungen der zu berufenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Einbettung der beantragten Professuren und ihrer Arbeitspläne in die Strategien der Einrichtungen sowie die erwarteten Beiträge zur Stärkung der Forschungsprofile der Hochschulen. Auf Basis der Förderempfehlungen des Programmbeirats wählt die Verwaltungskommission die Personen aus, die eine LOEWE-Förderung erhalten. Das HMWK unterstützt den Auswahlprozess der LOEWE-Gremien, administriert die Förderungen und begleitet die Umsetzung.

Die ebenfalls neu eingeführte Förderlinie 5: LOEWE-Exploration wird in der Regel zweimal pro Jahr ausgeschrieben. Anträge können von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit einer abgeschlossenen Promotion, die an einer Hochschule in Hessen arbeiten, eingereicht werden. Der Programmbeirat bewertet die wissenschaftliche Qualität der beantragten Projekte auf Grundlage der anonymisierten Antragsunterlagen und formuliert Förderempfehlungen an die Verwaltungskommission, die letztendlich die Förderentscheidungen fällt. Das HMWK unterstützt den Auswahlprozess der LOEWE-Gremien, administriert die Förderung und begleitet die Umsetzung.

Das HMWK unterstützt die Arbeit der LOEWE-Gremien, bereitet ihre Sitzungen vor und protokolliert sie. Zudem betreut das HMWK die Förderlinien 1, 2, 4 und 5. Bei allen Begutachtungen unterstützt es den LOEWE-Programmbeirat in der Auswahl externer Gutachtender. Bei Vor-Ort-Begutachtungen gewährleistet es die Organisation ebenso wie die Erstellung eines Entwurfs des jeweiligen Evaluierungsberichts und dessen Abstimmung mit der Gutachtendenkommission. Zudem administriert das HMWK die Förderungen für die ausgewählten Projekte und Professuren und begleitet deren Umsetzung.

Anträge für die anwendungsorientierte Förderlinie 3: LOEWE-KMU-Verbundvorhaben können jederzeit von Unternehmen und Hochschulen eingereicht werden. In einem zweistufigen Verfahren wählt die LOEWE-3-Auswahlkommission dann zunächst aus den eingereichten Skizzen diejenigen aus, die zur Vollantragstellung zugelassen werden und nach Einholung externer Fachgutachten diejenigen, die dem HMWK zur Förderung empfohlen werden.

Der Projektträger HA Hessen Agentur GmbH administriert die LOEWE-Förderlinie 3 und unterstützt die Tätigkeit der LOEWE-3-Auswahlkommission. ●



CePTER © Leon van Alphen

## 6.3 Gremien

Für die Durchführung des LOEWE-Programms wurden ein Programmbeirat, eine Verwaltungskommission und eine LOEWE-3-Auswahlkommission eingerichtet. Sie nehmen ihre Aufgaben auf Basis ihrer jeweiligen Geschäftsordnung wahr.

### LOEWE-Programmbeirat

Damit die mit Landesmitteln geförderten LOEWE-Zentren, LOEWE-Schwerpunkte und LOEWE-KMU-Verbundvorhaben, LOEWE-Professuren und Vorhaben in der Förderlinie LOEWE-Exploration im Wettbewerb bestehen können, erfolgt ihre Auswahl anhand strenger Qualitätskriterien. Von zentraler Bedeutung ist hier der LOEWE-Programmbeirat, der die wissenschaftliche Exzellenz der Forschungsinitiative gewährleistet. Der Programmbeirat ist zusammen mit zahlreichen externen (Fach-)Gutachtenden intensiv in das wettbewerblich organisierte Verfahren eingebunden. Das Gremium formuliert Empfehlungen zur Durchführung und Weiterent-

wicklung des LOEWE-Programms, trifft gemeinsam mit der LOEWE-Verwaltungskommission eine Vorauswahl der Antragskizzen, setzt die externen Fachgutachtenden ein, wertet sämtliche Evaluierungsberichte aus und formuliert auf deren Basis Förderempfehlungen an die Verwaltungskommission.

Dem LOEWE-Programmbeirat gehören 13 nichthessische, noch im aktiven Dienst befindliche, wissenschaftliche Mitglieder sowie drei Persönlichkeiten aus der Wirtschaft an. Die Mitglieder des Programmbeirats repräsentieren ein breites fachliches und institutionelles Spektrum. Berufen werden können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Hochschulen oder Forschungseinrichtungen außerhalb Hessens sowie Persönlichkeiten aus der Wirtschaft. Die Berufung erfolgt durch das hessische Kabinett für die Dauer von vier Jahren. Eine Wiederberufung ist möglich.

## Mitglieder des LOEWE-Programmbeirats im Jahr 2021

## Naturwissenschaften

**Prof. Dr. Stefan Treue**  
Beiratsvorsitzender seit 07/2021

Kognitive Neurowissenschaften  
und Biopsychologie  
Georg-August-Universität Göttingen  
Direktor Deutsches Primatenzentrum  
(DPZ) GmbH – Leibniz-Institut für  
Primatenforschung, Göttingen  
Ordentliches Mitglied der Akademie  
der Wissenschaften zu Göttingen



**Prof. Dr. Matthias Beller**

Organische Chemie  
Geschäftsführender Direktor des  
Leibniz-Instituts für Katalyse e. V.,  
Rostock  
Vizepräsident der Wissenschafts-  
gemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz  
e. V. (Leibniz-Gemeinschaft)  
Ordentliches Mitglied der Akademie  
der Wissenschaften in Hamburg, der  
Berlin-Brandenburgischen Akademie  
der Wissenschaften und der Akade-  
mie der Naturwissenschaften Leopoldina



**Prof. Dr. Karin Jacobs**

Experimentalphysik  
Universität des Saarlandes  
Mitglied des Wissenschaftsrates,  
Vorsitzende des Evaluationsausschusses  
des Wissenschaftsrates  
Mitglied des Fachkollegiums „Statistische  
Physik, Weiche Materie, Biologische  
Physik, Nichtlineare Dynamik“  
der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
(DFG)  
Mitglied des DFG-Senatsausschusses  
für Sonderforschungsbereiche  
2006 bis 2012  
Ordentliches Mitglied der Akademie  
der Wissenschaften und der Literatur  
in Mainz



## Ingenieurwissenschaften

**Prof. Dr.-Ing./Univ. Tokio Martin Buss**  
stellv. Beiratsvorsitzender

Steuerungs- und Regelungstechnik  
Technische Universität München  
Mitglied des Senats und des Hauptaus-  
schusses der Deutschen Forschungs-  
gemeinschaft (DFG) bis 2011  
Fellow IEEE – Institute of Electrical and  
Electronical Engineers  
Mitglied European Academy of  
Sciences and Arts  
Mitglied EU Academy of Sciences



**Prof. Dr. Matthias Jarke**

Informatik  
Lehrstuhl für Informationssysteme  
und Datenbanken, RWTH Aachen,  
bis 2021  
Leiter des Fraunhofer-Instituts für  
Angewandte Informationstechnik (FIT),  
Birlinghoven  
Vorsitzender des Hochschulrats der  
TH Köln  
Past President, GI Gesellschaft für  
Informatik  
Fellow ACM, GI  
Ordentliches Mitglied der acatech –  
Deutsche Akademie der Technik-  
wissenschaften e. V.



**Prof. Dr.-Ing. Egon Ortjohann**

Energieversorgung und Energietechnik  
(insbes. Systemführung intelligenter  
Stromnetze)  
Fachhochschule Südwestfalen  
Mitglied in DKE- und IEC-Gremien



**N. N.**

## Geistes- und Sozialwissenschaften

**Prof. Dr. Claudia Maienborn**

Germanistische Linguistik  
Universität Tübingen  
Mitglied der Heidelberger Akademie  
der Wissenschaften  
2007 bis 2012 Mitglied im DFG-Senats-  
und Bewilligungsausschuss für  
Sonderforschungsbereiche  
2013 bis 2020 Mitglied des Senats der  
Deutschen Forschungsgemeinschaft  
(DFG)



**Prof. Dr. Martin Schulze Wessel**

Geschichte Ost- und Südosteuropas  
Ludwig-Maximilians-Universität  
München



**Prof. Dr. Miriam Beblo**

Volkswirtschaftslehre  
(insbes. Arbeitsmarkt, Migration,  
Gender)  
Universität Hamburg  
seit 2016 Mitglied des Fachkollegiums  
„Wirtschaftswissenschaften“ der Deut-  
schen Forschungsgemeinschaft (DFG)



**Prof. Dr. Tanja Michalsky**

Kunstgeschichte  
Direktorin Bibliotheca Hertziana –  
Max-Planck-Institut für Kunst-  
geschichte Rom  
Fachkollegiatin Kunst-, Musik-,  
Theater- und Medienwissenschaften  
der Deutschen Forschungsgemein-  
schaft (DFG)  
Mitglied der Academia Europaea



## Lebenswissenschaften

**Prof. Dr. Karl Max Einhäupl**  
bis 07/2021 Beiratsvorsitzender

Neurologie  
Vorstandsvorsitzender der Charité  
Universitätsmedizin Berlin 2008 bis  
2019  
Vorsitzender des Wissenschaftsrates  
2001 bis 2006  
Ordentliches Mitglied der Akademie  
der Naturwissenschaften Leopoldina



**Prof. Dr. Hans-Jochen Heinze**

Neurologie  
Ärztlichen Direktor und Vorstandsvor-  
sitzender Universitätsklinik Otto-von-  
Guericke-Universität Magdeburg  
Leiter der Abteilung Verhaltensneuro-  
logie am Leibniz-Institut für Neurobiolo-  
gie, Magdeburg  
Mitglied des Senats und des Hauptaus-  
schusses der Deutschen Forschungs-  
gemeinschaft (DFG) bis 2011  
Vorsitzender des Medizinausschusses  
des Wissenschaftsrates bis 2016  
Ordentliches Mitglied der Berlin-Brand-  
enburgischen Akademie der Wissen-  
schaften und der Akademie der  
Naturwissenschaften Leopoldina  
Mitglied der Akademie der Wissen-  
schaften und Literatur, Mainz



## Wirtschaft

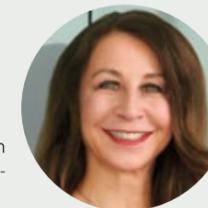
**Dr. Rolf Slatter**

Geschäftsführender Gesellschafter  
ITK Dr. Kassen GmbH (Lahnau)  
Vorstandsvorsitzender INNOMAG e. V.  
stellv. Vorsitzender MST-Netzwerk  
Rhein-Main e. V.  
Mitglied des Vorstands des AMA  
Verbands für Sensorik und Mess-  
technik e. V.  
Mitglied des Rats für Technologie  
Rheinland-Pfalz



**Dr. Gertrud R. Traud**

Volkswirtschaft  
Chefvolkswirtin und Leitung Research  
der Landesbank Hessen-Thüringen  
Mitglied in zahlreichen Gremien, u. a. im  
Beirat der H&R GmbH sowie im Kurato-  
rium der Aventis Foundation



**Dr. Ulrich A. K. Betz**

Merck KGaA, Darmstadt, Vize-Präsi-  
dent Innovation, Abteilungsleitung  
Strategic Innovation – Future Insight  
Mitglied des Wissenschaftsrats der  
Bundesrepublik Deutschland



## LOEWE-Verwaltungskommission

Die LOEWE-Verwaltungskommission nimmt gemeinsam mit dem LOEWE-Programmbeirat die Auswahl der Antragskizzen vor, trifft auf Basis der Förderempfehlungen des Programmbeirats die finalen Förderentscheidungen und entwickelt das Förderprogramm auf der Grundlage von Stellungnahmen des Programmbeirats für die verschiedenen Förderlinien weiter. Sie bezieht hierbei landespolitische Schwerpunktsetzungen und strukturpolitische Maßnahmen ein.

In die Verwaltungskommission werden entsandt:

- zwei Vertreterinnen oder Vertreter des HMWK, von denen eine oder einer den Vorsitz des Gremiums führt,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter des HMWEVW,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter des HMdF,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter der HMinD,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter der StK.

## LOEWE-3-Auswahlkommission (KMU-Verbundvorhaben)

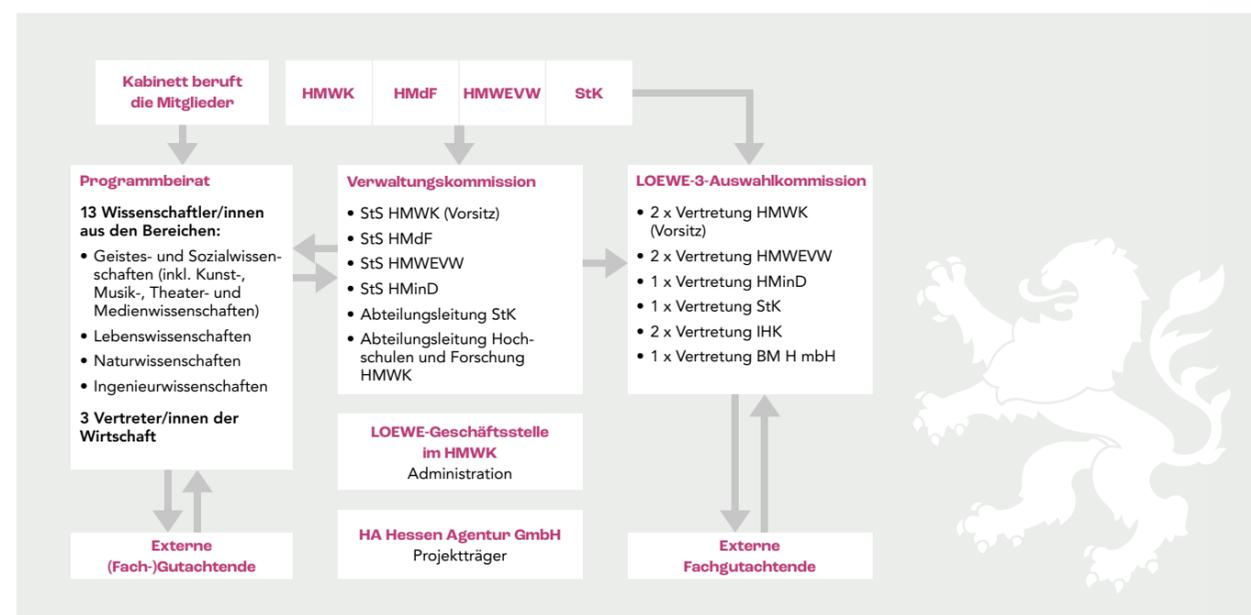
Die LOEWE-3-Auswahlkommission bewertet die in der Förderlinie 3 eingereichten Antragskizzen und trifft auf Basis externer Fachgutachtenden die Auswahl derjenigen, für die Vollarträge gestellt werden können. Sie spricht die Förderempfehlungen für KMU-Verbundvorhaben an das HMWK aus und bestimmt den finanziellen Rahmens für die Förderung (individuelle Förderquoten).

Die Sitzverteilung in der LOEWE-3-Auswahlkommission ist wie folgt:

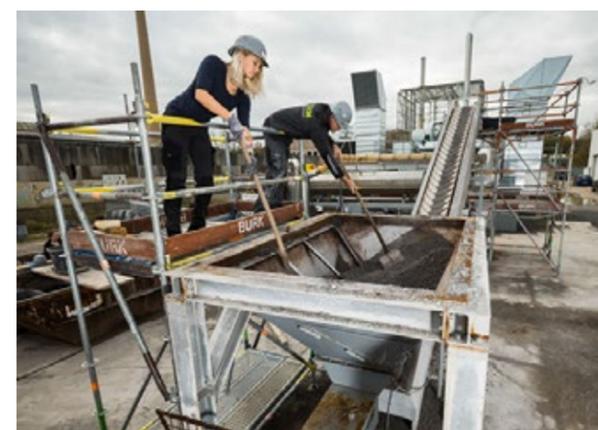
- zwei Vertreterinnen oder Vertreter des HMWK,
- zwei Vertreterinnen oder Vertreter des HMWEVW,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter der HMinD,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter der StK,
- zwei Vertreterinnen oder Vertreter der Industrie- und Handelskammern,
- eine Vertreterin oder ein Vertreter der BM H Beteiligungsgesellschaft Hessen mbH.

Den Vorsitz der LOEWE-3-Auswahlkommission führt eine Vertreterin oder ein Vertreter in der LOEWE-Geschäftsstelle. ●

### G 16: Organisatorischer Rahmen



CePTER © Leon van Alphen



CARBON-ASH © HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan



BASE Move © HA Hessen Agentur GmbH – Jan Michael Hosan

## 6.4 Administration

### LOEWE-Geschäftsstelle

Die LOEWE-Geschäftsstelle unterstützt die Arbeit des Programmbeirats und der Verwaltungskommission, bereitet die Sitzungen der LOEWE-Gremien vor und setzt deren Ergebnisse um. Für die Ausschreibung der Förderlinien 1 (Zentren), 2 (Schwerpunkte), 4 (Professuren) und 5 (Exploration) ist sie ebenso zuständig wie für die Beratung der Antragstellenden. Sie unterstützt den Programmbeirat bei der Auswahl der Gutachtenden, organisiert und begleitet das Begutachtungsverfahren für beantragte LOEWE-Vorhaben sowie für die Zwischen- und Ergebnisevaluierungen bei laufenden LOEWE-Projekten, erarbeitet Entwürfe für die Begutachtungs- und Evaluierungsberichte und stimmt diese mit den Gutachtenden ab. In den Förderlinien 4 und 5 unterstützt sie den Auswahlprozess der LOEWE-Gremien. Die Förderentscheidungen der Verwaltungskommission werden seitens der Geschäftsstelle umgesetzt und die entsprechenden Fördermittel bewilligt. Sie überwacht die vereinbarungsgemäße Verwendung dieser Mittel und verwaltet außerdem die Sitzungsgelder sowie die Mittel für die Reisekosten der Mitglieder des Programmbeirates und der Gutachtenden. Über deren gesamte Laufzeit hinweg betreut die Geschäftsstelle die LOEWE-Projekte und -Professuren. Darüber hinaus erarbeitet sie den jährlichen Bericht der Hessischen Landesregierung an den Hessischen Landtag und legt diesen der Verwaltungskommission vor.

### HA Hessen Agentur GmbH

Die HA Hessen Agentur GmbH administriert im Auftrag des HMWK die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten der Förderlinie 3 (KMU-Verbundvorhaben). Zu ihren Aufgaben zählen insbesondere die Beratung von Antragstellern im Antragsverfahren, die Organisation und Vorbereitung der Sitzungen der LOEWE-3-Auswahlkommission, die Umsetzung von Förderentscheidungen, die Projektdokumentation und -abrechnung, die Evaluierung der Einzelprojekte sowie Marketingmaßnahmen zur Bewerbung der Landesmaßnahme. Die von der LOEWE-3-Auswahlkommission zur Förderung empfohlenen F&E-Vorhaben werden abschließend dem HMWK zur Prüfung und Genehmigung vorgelegt. ●

## 6.5 Datengrundlage/Statistik

Der vorliegende Bericht an den Hessischen Landtag 2021 stützt sich auf mehrere quantitative Merkmale, die aus unterschiedlichen Datenquellen stammen.

### LOEWE-Bewilligungen:

Bewilligungen bezeichnen im Allgemeinen die Fördermittel, die Mittelgebende einem geförderten Projekt laut Bewilligungsbescheid zur Verfügung stellen. Die Angaben zu den LOEWE-Bewilligungen stammen aus den LOEWE-Bewilligungsbescheiden, in denen die verfügbaren Mittel für jedes Förderjahr aufgeführt werden (sogenannte Jahrestanchen). Kürzungen, die aus erfolgreichen Einwerbungen von DFG-Großgeräten resultieren, wurden dabei berücksichtigt.

### Drittmittelbewilligungen:

Die Drittmittel-Bewilligungen erfassen die bewilligten Fördermittel unterschiedlicher Drittmittelgebender (z. B. DFG, EU, Bund, Stiftungen, Wirtschaft). Die Daten basieren auf einer Selbstauskunft der LOEWE-Projekte.<sup>1</sup>

Dazu hat die LOEWE-Geschäftsstelle im Frühjahr 2022 insgesamt 36 LOEWE-Zentren und -Schwerpunkte der Staffeln 1 bis 13 sowie zwei Spitzen-Professuren kontaktiert und um schriftliche Angaben zu den Drittmitteln sowie weiteren Merkmalen (s. unten) für das Berichtsjahr 2021 gebeten. Alle angeschriebenen Projekte haben entsprechende Daten geliefert, sodass eine Ausschöpfungsquote von 100 % erzielt werden konnte. Projekte, die länger als zwei Berichtsjahre ausgelaufen sind, wurden nicht mehr kontaktiert. LOEWE-Projekte der Staffeln 14 und folgend wurden noch nicht berücksichtigt, da ihr Förderzeitraum erst nach 2021 beginnt. Die Explorationsprojekte werden angesichts ihres kurzen Förderzeitraums nur am Ende der Förderung um Zulieferung entsprechender Daten gebeten.

Die Statistische Erhebung orientiert sich an den Empfehlungen des Wissenschaftsrates zum Kerndatensatz Forschung sowie an den Konventionen der amtlichen Statistik. Die Angaben der Projekte wurden von der LOEWE-Geschäftsstelle auf Plausibilität geprüft.

In der Erhebung wurden solche Drittmittelbewilligungen erfasst, die durch Forschungsleistungen eingeworben wurden, die im Rahmen des LOEWE-Projektes seit offiziellem Förderbeginn (laut LOEWE-Bewilligungsbescheid) erbracht wurden und deren Empfängerin oder Empfänger (Person) an der federführenden Einrichtung oder einem offiziellen Kooperationspartner mit Standort in Hessen offiziell beschäftigt ist oder dort forscht oder deren Empfängerin oder Empfänger die federführende Einrichtung oder ein offizieller Kooperationspartner mit Standort in Hessen ist.

Es wurde darum gebeten, auch Drittmittelbewilligungen für den Zeitraum nach 2021 anzugeben, sofern die Förderentscheidungen bis zum Jahr 2021 getroffen und bekannt waren. Zudem sollten die Drittmittelbewilligungen für das jeweilige Jahr angegeben werden, für das sie zur Verfügung stehen. Wurden seitens der Drittmittelgebenden keine Jahrestanchen, sondern Gesamtfördersummen für einen Förderzeitraum vergeben, wurden die Summen auf die Förderjahre gleich verteilt.

### Gastforschende:

Bei der Anzahl der Gastforschenden wurden alle Personen erfasst, die am LOEWE-Projekt mitarbeiten, aber keine Beschäftigten sind (ohne Arbeitsvertrag) und die der federführenden Einrichtung oder einem offiziellen Kooperationspartner mit Standort in Hessen offiziell angehören.

### Promotionen und Habilitationen:

Für die Anzahl der Promotionen und Habilitationen waren Qualifizierungsverfahren anzugeben, die auf Forschungsleistungen basieren, die im Rahmen des LOEWE-Projektes erbracht wurden und die an der federführenden Einrichtung oder einem offiziellen Kooperationspartner mit Standort in Hessen offiziell abgeschlossen wurden.

### Publikationen und Vorträge:

Es wurde die Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen (Bücher, Artikel) und Fachvorträge auf wissenschaftlichen Tagungen/Konferenzen erfragt, die auf Forschungsleistungen basieren, die im Rahmen des LOEWE-Projektes erbracht wurden und deren Autorin oder Autor an der federführenden Einrichtung oder einem offiziellen Kooperationspartner mit Standort in Hessen offiziell beschäftigt ist oder dort forscht.

### Patente:

Die Anzahl der Patente bezieht sich auf alle beim Deutschen Markenpatentamt oder beim Europäischen Patentamt angemeldeten Patente, die auf Forschungsleistungen basieren, welche im Rahmen des LOEWE-Projektes erbracht wurden und deren Erfinderin oder Erfinder an der federführenden Einrichtung oder bei einem offiziellen Kooperationspartner mit Standort in Hessen offiziell beschäftigt ist oder dort forscht oder die anmeldende Einrichtung die federführende Einrichtung oder ein offizieller Kooperationspartner mit Standort in Hessen ist.

### Beschäftigte:

Die Beschäftigtenzahl erfasst alle Beschäftigten in Vollzeit-äquivalenten, die am LOEWE-Projekt mitarbeiten und die an der federführenden Einrichtung oder bei einem offiziellen Kooperationspartner mit Standort in Hessen in dem jeweiligen Jahr zum Stichtag offiziell beschäftigt sind. Ferner wurden verschiedene Personalkategorien und Finanzierungsarten unterschieden. ●

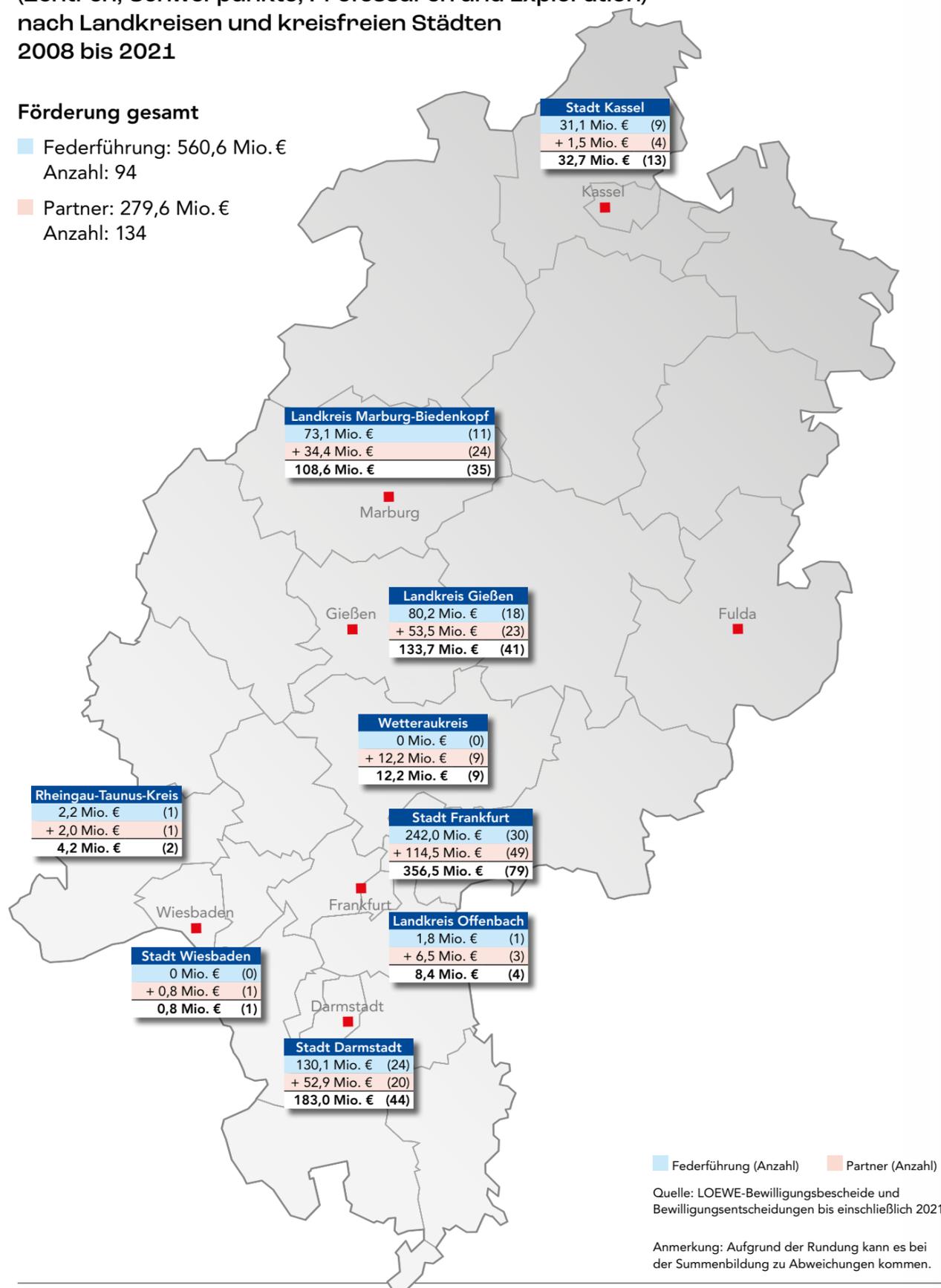


<sup>1</sup> Eine Doppelfinanzierung ist ausgeschlossen, d. h., dass Unterstützungen aus verschiedenen Förderprogrammen nicht für einen identischen Zweck oder eine identische Maßnahme verwendet werden dürfen.

### K 1: Anteilige Bewilligungssummen LOEWE-Projekte (Zentren, Schwerpunkte, Professuren und Exploration) nach Landkreisen und kreisfreien Städten 2008 bis 2021

#### Förderung gesamt

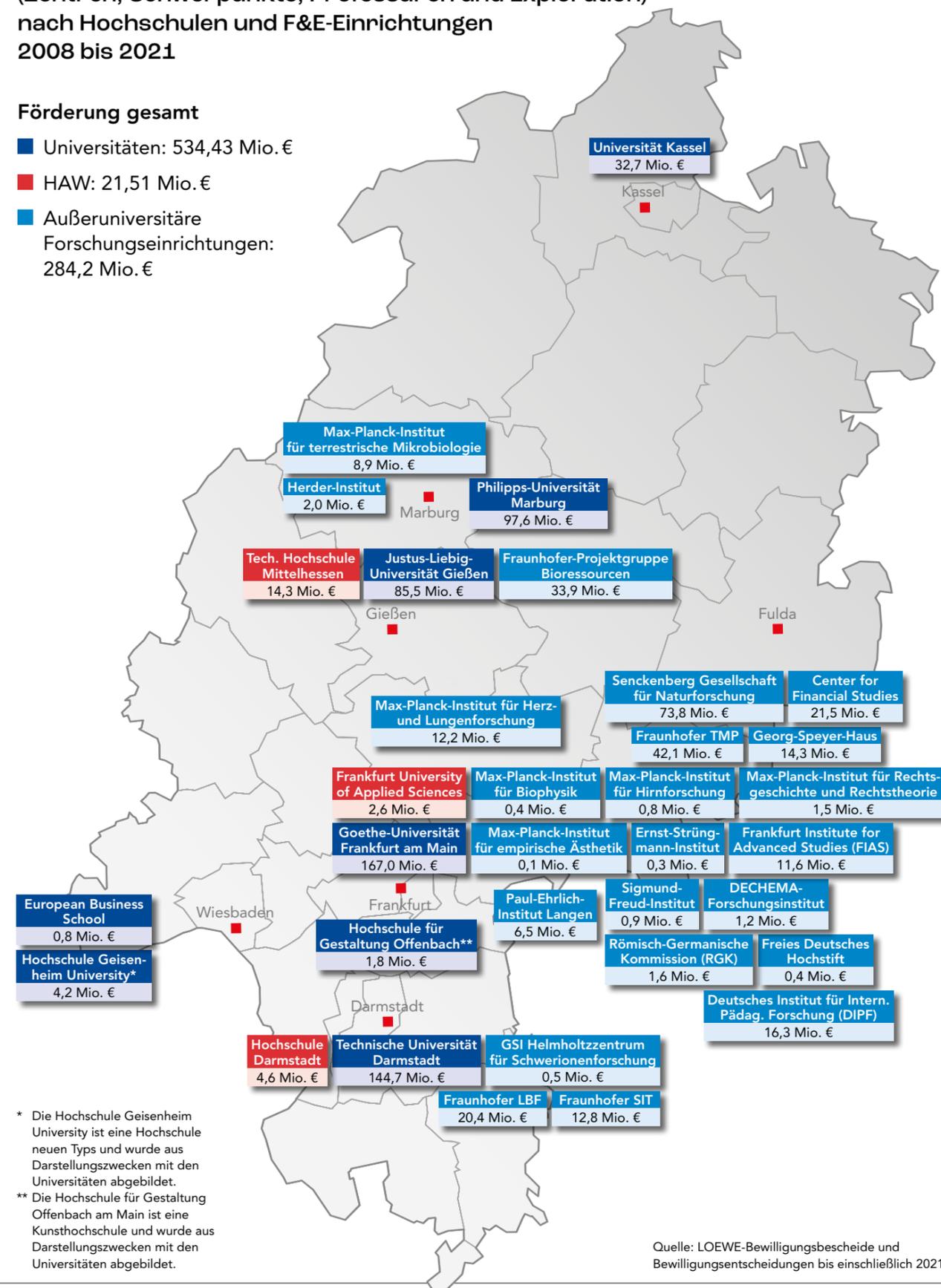
- Federführung: 560,6 Mio. €  
Anzahl: 94
- Partner: 279,6 Mio. €  
Anzahl: 134



### K 2: Anteilige Bewilligungssummen LOEWE-Projekte (Zentren, Schwerpunkte, Professuren und Exploration) nach Hochschulen und F&E-Einrichtungen 2008 bis 2021

#### Förderung gesamt

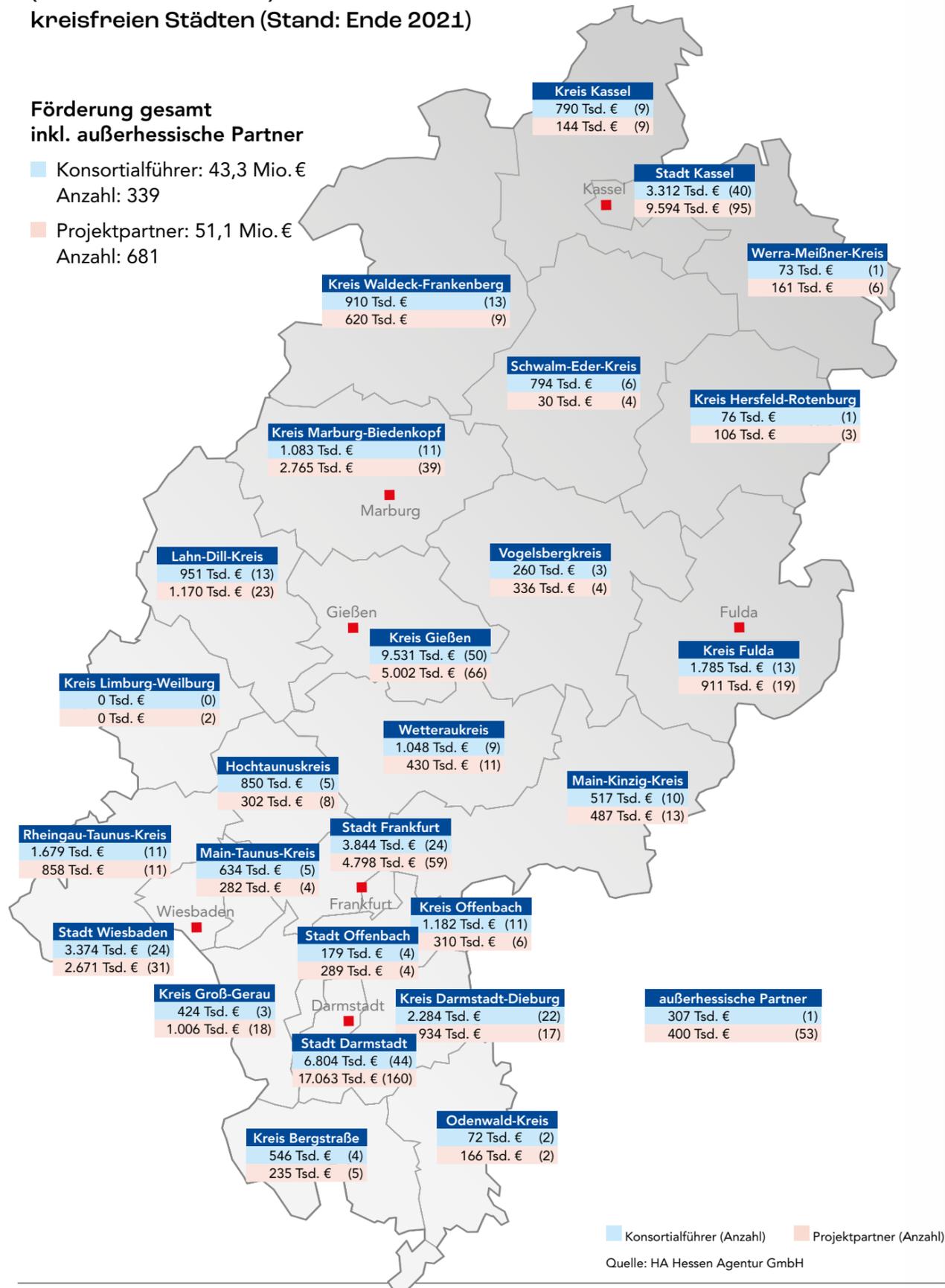
- Universitäten: 534,43 Mio. €
- HAW: 21,51 Mio. €
- Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen: 284,2 Mio. €



**K3: Anteilige Bewilligungssummen LOEWE-KMU-Verbundvorhaben (LOEWE-Förderlinie 3) nach Landkreisen und kreisfreien Städten (Stand: Ende 2021)**

**Förderung gesamt inkl. außerhessische Partner**

- Konsortialführer: 43,3 Mio. €  
Anzahl: 339
- Projektpartner: 51,1 Mio. €  
Anzahl: 681



■ Konsortialführer (Anzahl) ■ Projektpartner (Anzahl)

Quelle: HA Hessen Agentur GmbH

# 7 Abgeschlossene LOEWE-Projekte



# 7 Abgeschlossene LOEWE-Projekte

## 7.1 LOEWE-Zentren 1. – 8. Förderstaffel

### LOEWE-Zentrum AdRIA Adaptronik – Research, Innovation, Applikation

Partner	Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF) Darmstadt (Federführung); Technische Universität Darmstadt; Hochschule Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz, Fraunhofer LBF	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2014	07.2014 – 06.2016
Landesförderung	35.762.983 Euro	2.635.957 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Schritte zur Umsetzung einer Fraunhofer-Einrichtung Adaptronik wurden in 2014 abgeschlossen; mit Beginn 2015 wurden alle Adaptronik-affinen Bereiche des Fraunhofer LBF in einer Kostenstelle zusammengefasst.</li> <li>• Der Forschungs- und Ausbildungsschwerpunkt „Funktionsintegrierter Leichtbau“ an der Hochschule Darmstadt wurde 2009 im Zusammenhang mit der zugehörigen LOEWE-Professur etabliert.</li> <li>• Alle LOEWE-Professuren wurden entfristet.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2018 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 40,2 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben und sechs Patente angemeldet (Erhebung 2019).</li> </ul>	
	<b>1. Förderstaffel</b>	

### LOEWE-Zentrum BiK-F Biodiversität und Klima Forschungszentrum

Partner	Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main; Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH, Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2014	07.2014 – 12.2014
Landesförderung	44.404.500 Euro	3.075.393 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BiK-F wurde zum 01.01.2015 als sechstes Institut in die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung institutionell aufgenommen.</li> <li>• Im Rahmen der LOEWE-Förderung wurden neun Forschungsprofessuren eingerichtet (sechs W3-Professuren, drei W1/W2-Professuren), die mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das BiK-F-Institut darstellen. Alle BiK-F-Professuren sind Kooperationsprofessuren mit der Goethe-Universität.</li> <li>• In der Goethe-Universität integriert BiK-F die Fachbereiche Bio-, Geo- und Gesellschaftswissenschaften, das ZIAF (Zentrum für Interdisziplinäre Afrikaforschung) sowie mehrere BSc- und MSc-Studiengänge.</li> <li>• BiK-F hat Modellcharakter für die strategische Entwicklung der beteiligten Institutionen, ersichtlich aus der Schwerpunkt- und Profilbildung im Bereich der Biodiversitätsforschung bzw. der Forschung zur Interaktion zwischen Klimawandel und Biodiversität. Dies zeigen u. a. mehrere strategische Berufungen von Goethe-Universität und Senckenberg, die deutlich über die neun LOEWE-Berufungen hinausgehen, sowie die Einrichtung einer Dauerstelle im ISOE.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von gut 39,4 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2020 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
	<b>1. Förderstaffel</b>	

### LOEWE-Zentrum CASED Center for Advanced Security Research Darmstadt

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT) Darmstadt; Hochschule Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Michael Waidner, TU Darmstadt und Fraunhofer SIT	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2014	07.2014 – 06.2016
Landesförderung	29.179.400 Euro	7.338.505 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wurden zwölf neue einschlägige Professuren geschaffen und besetzt.</li> <li>• Einwerbung des 2014 eingerichteten SFB 1119 „CROSSING – Kryptografiebasierte Sicherheitslösungen als Grundlage für Vertrauen in heutigen und zukünftigen IT-Systemen“, der 2018 für weitere vier Jahre verlängert wurde.</li> <li>• 2015 startete das DFG-GRK 2050 „Privatheit und Vertrauen für mobile Nutzer“.</li> <li>• CASED ging zum 01.07.2016 in das „Center for Research in Security and Privacy“ (CRISP) ein. Ende 2018 gaben die Bundeskanzlerin, der hessische Ministerpräsident und Wissenschaftsminister bekannt, CRISP als Nationales Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit auszubauen und dauerhaft zu fördern. In 2019 startete das Nationale Forschungszentrum. Mit zusammen über 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bildet es die europaweit größte Forschungseinrichtung im Bereich Cybersicherheit.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2018 wurden Drittmittel im Umfang von über 126,9 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2022 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2019).</li> </ul>	
	<b>1. Förderstaffel</b>	

### LOEWE-Zentrum HIC for FAIR Helmholtz International Center for FAIR

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Frankfurt Institute for Advanced Studies Frankfurt am Main; GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt; Justus-Liebig-Universität Gießen; Technische Universität Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Marcus Bleicher, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2014	07.2014 – 12.2015
Landesförderung	33.954.566 Euro	9.246.141 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Verstetigung von 12 W3-Professuren und 16 W2-Professuren/Fellows an den beteiligten Einrichtungen.</li> <li>• Es wird eine Verstetigung in Form einer Helmholtz Academy Hessen for FAIR angestrebt.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2017 wurden Drittmittel im Umfang von über 112 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2021 eingeworben und ein Patent angemeldet (Erhebung 2018).</li> </ul>	
	<b>1. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Zentrum IDeA Center for Research on Individual Development and Adaptive Education of Children at Risk

Partner	DIPF – Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt am Main (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main; Sigmund-Freud-Institut, Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, DIPF	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2014	07.2014 – 09.2014
Landesförderung	25.874.900 Euro	363.768 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDeA wurde zum 01.07.2014 in die Leibniz-Einrichtung DIPF institutionell integriert.</li> <li>• Eine IDeA-Juniorprofessur wurde an der Goethe-Universität verstetigt; die drei ehemaligen Juniorprofessorinnen besetzen erfolgreich Positionen an anderen Universitäten.</li> <li>• Die LOEWE-Förderung führte zu einer räumlichen Zusammenführung der drei Zentrumspartner (Frühjahr 2013: Bezug des PEG-Gebäudes auf dem Campus Westend der Goethe-Universität. Ende 2018: Bezug des DIPF-Neubaus auf dem Campus Westend).</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
	<b>1. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Zentrum SYNMIKRO Synthetische Mikrobiologie

Partner	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg	
Koordination	Prof. Dr. Bruno Eckhardt, Prof. Dr. Anke Becker, Philipps-Universität Marburg	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2010 – 12.2015	01.2016 – 12.2018
Landesförderung	42.261.750 Euro	6.092.338 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besetzung von sechs W3- und drei W2-Professuren sowie Einrichtung von vier neuen Nachwuchsgruppen (TV-H E15).</li> <li>• Etablierung von sechs Kompetenzzentren (Core Facilities) und Anschaffung von sieben neuen Forschungsgeräten.</li> <li>• Ausbau der Labor- und Büroräume im Mehrzweckverfügungsgebäude auf den Lahnbergen. Daneben Interimsbau mit Labor- und Büroräumen.</li> <li>• SYNMIKRO-Forschungsbau mit Integration der Max-Planck-Abteilung System- und Synthetische Mikrobiologie (Fertigstellung Ende 2020).</li> <li>• Einwerbung des 2012 eingerichteten SFB 987: „Mikrobielle Diversität in der umweltabhängigen Signalantwort“.</li> <li>• Einwerbung des 2017 eingerichteten SFB/TRR 174: „Räumliche-zeitliche Dynamik bakterieller Zellen“.</li> <li>• Einwerbung eines ERC Advanced Grant 2010: „DRUGPROFILBIND – Chemogenomic profiling of drug-protein binding by shape, enthalpy/entropy and interaction kinetics“ durch Prof. Dr. Gerhard Klebe.</li> <li>• Einwerbung eines ERC Advanced Grant 2011: „MicRobE – Robustness, evolutionary optimality and plasticity of microbial signaling“ durch Prof. Dr. Victor Sourjik.</li> <li>• Einwerbung eines ERC Starting Grant 2014: „SYBORG – combining SYnthetic Biology and chemistry to create novel CO<sub>2</sub>-fixing enzymes, ORGanelles and ORGanisms“ durch Prof. Dr. Tobias Erb.</li> <li>• Einwerbung von zwei ERC Starting Grants 2016: „MapMe: Mapping metabolic regulators at a genome-scale to switch bacteria from growth to overproduction of chemicals“ durch Dr. Hannes Link und „BIOFAGE – Interaction Dynamics of Bacterial Biofilms with Bacteriophages“ durch Prof. Dr. Knut Drescher.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von knapp 85 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2025 eingeworben und 20 Patente angemeldet (Erhebung 2021).</li> </ul>	
	<b>2. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Zentrum UGMLC Universities of Giessen and Marburg Lung Center

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	
Koordination	Prof. Dr. Werner Seeger, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2010 – 12.2015	Keine Auslauffinanzierung beantragt.
Landesförderung	31.320.000 Euro	
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortbestand des UGMLC mit Förderung des Bundes als koordinierende Stelle im DZL – Deutsches Zentrum für Lungenforschung ab 2016.</li> <li>• Verdauerung der LOEWE-Professuren durch Universitäten und MPG.</li> <li>• Beteiligung an der Einwerbung des 2019 eingerichteten Exzellenzclusters „CPI – Cardio-Pulmonales Institut“.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2017 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 138,8 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2020 eingeworben und 13 Patente angemeldet (Erhebung 2018).</li> </ul>	
	<b>2. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Zentrum CGT Zell- und Gentherapie

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Georg-Speyer-Haus, Frankfurt am Main; Paul-Ehrlich-Institut, Langen; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	
Koordination	Prof. Dr. med. Andreas M. Zeiher, Direktor der Medizinischen Klinik III, Universitätsklinikum Frankfurt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2016	01.2017 – 12.2018
Landesförderung	34.708.000 Euro	5.711.080 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überführung in ein wissenschaftliches Zentrum der Goethe-Universität.</li> <li>• Erweiterung der Infrastruktur und Aufbau einer nachhaltigen Struktur zur Entwicklung und Herstellung von Zelltherapeutika in einer am Institut für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie der Goethe-Universität/ DRK Blutspendedienst Baden-Württemberg-Hessen in Frankfurt am Main angesiedelten GMP-Anlage.</li> <li>• Langfristige Bindung von industriellen Partnern.</li> <li>• Gründung der Firma „Genome Biologics“ durch Dr. Jaya Krishnan, der mit LOEWE CGT Start-up-Mitteln rekrutiert wurde. Die Firma wird durch EU-Mittel kofinanziert.</li> <li>• Abschluss einer Phase I-Studie zum Nachweis der Sicherheit und Effizienz von neuen RNA-Therapeutika zur vaskulären Reparatur (antimiR-92a).</li> <li>• Beteiligung am 2018 bewilligten Exzellenzcluster „Cardio-Pulmonales Institut (CPI)“.</li> <li>• Aufbau eines kardiovaskulären Imaging Zentrums (Eröffnung 2015) mit zusätzlicher Förderung durch das Gesundheitszentrum DZHK.</li> <li>• Beteiligung an der Einwerbung des 2019 eingerichteten SFB/TRR 267 „Nichtkodierende RNA im kardiovaskulären System“ (Federführung: TU München).</li> <li>• Beteiligung an der Verlängerung des 2010 eingerichteten SFB 834 „Endotheliale Signaltransduktion und Vaskuläre Reparatur“.</li> <li>• Nachhaltige Finanzierung von fünf Professuren (1 x W3, 4 x W2) und weitere drei drittmittelfinanzierte W2-Professuren über die Strohschneider Stiftung, das Gesundheitszentrum DZHK und die Jose-Carreras-Stiftung.</li> <li>• Einwerbung eines ERC Advanced Grant 2014 „Angiolnc – Endothelial long non-coding RNAs“ durch Prof. Dr. Stefanie Dimmeler.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 50 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2020 eingeworben und 48 Patente angemeldet (Erhebung 2021).</li> </ul>	
	<b>3. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Zentrum TMP Translational Medicine and Pharmacology

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME/Fraunhofer-Projektgruppe Translationale Medizin und Pharmakologie (IME-TMP), Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	
Koordination	Prof. Dr. Dr. Gerd Geisslinger, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2015 – 12.2017</b>	<b>01.2018 – 12.2020</b>
Landesförderung	19.854.338 Euro	19.401.985 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020 wurde die neue Außenstelle „Translationale Neuroinflammation und automatisierte Mikroskopie“ TNM am Universitätsklinikum Göttingen als neuer Standort integriert. Darüber hinaus werden zwei weitere Außenstellen des ITMP an den Standorten Charité und München/Penzberg dazukommen.</li> <li>• Januar 2021 wurde der Bereich Translationale Medizin des Fraunhofer IME in ein eigenständiges Fraunhofer-Institut überführt: Das Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie ITMP mit Hauptsitz in Frankfurt am Main und Standorten in Hamburg und Göttingen.</li> <li>• Als strategisches Verbundprojekt konnte Fraunhofer mit der Goethe-Universität Frankfurt am Main und der Technischen Universität Darmstadt im Rahmen des BMBF-Zukunftsclusters das Vorhaben PROXIDRUGS initiieren. Die Gesamtfördersumme beträgt 3 Mio. Euro.</li> <li>• Außerdem konnte ein großes, durch die Innovative Medicines Initiative (IMI) gefördertes EU-Projekt durch den Fraunhofer Cluster of Excellence Immune-Mediated Diseases CIMD zusammen mit 25 europäischen Partnern eingeworben werden. Das Gesamtbudget beträgt 21 Mio. Euro.</li> <li>• Das LOEWE-Zentrum TMP ist seit 2020 an einer Vielzahl von Forschungsprojekten zur Bekämpfung der Krankheit Covid-19 beteiligt. Die Aktivitäten schließen die gesamte Wertschöpfungskette von der Wirkstoffsuche bis zur klinischen Entwicklung, aber auch die klinische Praxis und die Unterstützung der Behörden bei der Bewältigung der Corona-Situation mit ein.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von rund 132 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2025 eingeworben und 25 Patente angemeldet (Erhebung 2022).</li> </ul>	
<b>4. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Zentrum SAFE Sustainable Architecture for Finance in Europe

Partner	Gesellschaft für Kapitalmarktforschung e.V./Center for Financial Studies (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Jan Pieter Krahen, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2013 – 12.2018</b>	<b>01.2019 – 12.2019</b>
Landesförderung	27.978.901 Euro	4.998.211 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Am 1. Januar 2020 wurde SAFE zu einem von Bund und Ländern geförderten Leibniz-Institut.</li> <li>• Verstetigung der W3-Professuren durch die Goethe-Universität Frankfurt am Main. Zusicherung der Dauerfinanzierung der fünf W2/W3-Professuren.</li> <li>• Einwerbung der DFG-Kolleg-Forschergruppe „Foundations of Law and Finance“ (Fördersumme: 3,1 Mio. Euro). Die Koordination erfolgt durch die SAFE-Professoren Rainer Haselmann und Tobias Träger. Erste Förderperiode: 2018 – 2022.</li> <li>• ERC Advanced Grants 2018 „POLAR: Polarization and its discontents: does rising economic inequality undermine the foundations of liberal societies?“ und ERC Consolidator Grant 2013 „CORRODE: Corroding the social? An empirical evaluation of the relationship between unemployment and social stratification in OECD countries“ für Prof. Markus Gangl; ERC Advanced Grant 2018 „COOKIES: Economic Consequences of Restrictions on the Usage of Cookies“ für Prof. Bernd Skiera.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 10,2 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2022 eingeworben (Erhebung 2022).</li> </ul>	
<b>5. Förderstaffel</b>		

## 7.2 LOEWE-Schwerpunkte 1. – 8. Förderstaffel

### LOEWE-Schwerpunkt BioIM Biomedizinische Technik – Bioengineering & Imaging

Partner	Technische Hochschule Mittelhessen (Federführung); Philipps-Universität Marburg bis 30.06.2011	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Peter Czermak, Technische Hochschule Mittelhessen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>07.2008 – 06.2011</b>	<b>07.2011 – 06.2013</b>
Landesförderung	4.154.000 Euro	1.749.600 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An der Technischen Hochschule Mittelhessen wurde das „Kompetenzzentrum Biotechnologie und Biomedizinische Physik“ geschaffen.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von gut 1,9 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2015 eingeworben und sieben Patente angemeldet (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>1. Förderstaffel</b>		

### LOEWE-Schwerpunkt Eigenlogik der Städte

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Hochschule Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Martina Löw, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>07.2008 – 06.2011</b>	<b>07.2011 – 06.2013</b>
Landesförderung	3.688.000 Euro	1.382.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterentwicklung des seit 2004 an der Technischen Universität Darmstadt bestehenden „Forschungsschwerpunkt Stadtforschung“.</li> <li>• Aufbau der Graduiertenschule URBANgrad an der Technischen Universität Darmstadt ab 2008.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden gut 11,5 Mio. Euro Drittmittel mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>1. Förderstaffel</b>		

### LOEWE-Schwerpunkt Kulturtechniken und ihre Medialisierung

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Herder-Institut e.V. Marburg; assoziiert: Technische Hochschule Mittelhessen	
Koordination	Prof. Dr. Henning Lobin, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>07.2008 – 06.2011</b>	<b>07.2011 – 06.2012</b>
Landesförderung	2.827.000 Euro	895.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus dem Projekt ging 2012 das BMBF-geförderte Projekt „GeoBib – Virtueller Atlas und Online-Bibliographie der frühen Holocaustliteratur“ und 2013 das von der Leibniz-Gemeinschaft geförderte Projekt „Virtuelle Rekonstruktionen in transnationalen Forschungsumgebungen – Das Portal: Schlösser und Parkanlagen im ehemaligen Ostpreußen“ hervor.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von gut 11,2 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>1. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt LIFF Lipid Signaling Forschungszentrum Frankfurt

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	
Koordination	Prof. Dr. Dr. Gerd Geisslinger, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2011	Keine Auslauffinanzierung beantragt.
Landesförderung	4.176.019 Euro	
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung eines von der Else Kröner-Fresenius-Stiftung geförderten Dr. Hans Kröner-GRK „Eicosanoid and sphingolipid signaling pathways in inflammation cancer and vascular diseases“ 2009.</li> <li>• Einwerbung des 2013 eingerichteten SFB 1039 „Krankheitsrelevante Signaltransduktion durch Fettsäure-derivate und Sphingolipide“, der 2017 für weitere vier Jahre verlängert wurde.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von gut 17,1 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>1. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Tumor und Entzündung

Partner	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen	
Koordination	Prof. Dr. Rolf Müller, Philipps-Universität Marburg	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	07.2008 – 06.2011	07.2011 – 06.2012
Landesförderung	4.407.000 Euro	1.383.600 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neues Forschungsgebäude für das „Zentrum für Tumor und Immunbiologie (ZTI)“ auf den Marburger Lahnbergen, Bezug im März 2014.</li> <li>• Beteiligung an der Einwerbung des 2010 eingerichteten SFB/TRR 81 „Chromatin changes in Differentiation and Malignancies“, der seither zweimal verlängert wurde, zuletzt 2018 für weitere vier Jahre.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 2,7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2014 eingeworben und zwei Patente angemeldet (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>1. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt AmbiProbe Massenspektrometrische In-situ-Analytik für die Problembereiche Gesundheit, Umwelt, Klima und Sicherheit

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Bernhard Spengler, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2010 – 12.2012	01.2013 – 12.2013
Landesförderung	4.497.000 Euro	836.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vier zum Themenbereich von AmbiProbe zu rechnende Stellen im technisch-administrativen Bereich wurden an der Universität Gießen verdauert.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 3,8 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2013 eingeworben und drei Patente angemeldet (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>2. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt OSF Onkogene Signaltransduktion Frankfurt

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Georg-Speyer-Haus, Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. med. Hubert Serve, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2010 – 12.2012	01.2013 – 12.2013
Landesförderung	4.497.000 Euro	743.600 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung des Standorts Frankfurt als Partner im DKTK – Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung.</li> <li>• Einwerbung eines Forschungskollegs „Zielgerichtete Therapiestrategien in der Onkologie (Targeted Therapies): von den molekularen Grundlagen zur klinischen Anwendung“ bei der Else Kröner-Fresenius-Stiftung 2014.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von gut 4 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>2. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt PräBionik – Präventive Biomechanik

Partner	Frankfurt University of Applied Sciences (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main; Philipps-Universität Marburg	
Koordination	Prof. Dr. Gerhard Silber, Frankfurt University of Applied Sciences	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2010 – 12.2012	01.2013 – 12.2013
Landesförderung	3.765.000 Euro	485.600 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An der Frankfurt University of Applied Sciences wurde der Masterstudiengang „Präventive Biomechanik – PräBionik“ eingerichtet.</li> <li>• Durch Arbeiten des LOEWE-Projektes wurde in der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie die Arbeitsgruppe „Tumormechanik“ etabliert.</li> <li>• Die Arbeitsgruppe „Gefäßmechanik“ ist Teil eines europäischen Konsortiums zur Untersuchung von Aortenaneurysmen.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von gut 4,1 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>2. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt VENUS Gestaltung technisch-sozialer Vernetzung in situativen ubiquitären Systemen

Partner	Universität Kassel	
Koordination	Prof. Dr. Kurt Geihs, Universität Kassel	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2010 – 12.2012	01.2013 – 12.2013
Landesförderung	4.243.000 Euro	982.700 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VENUS war an der Universität Kassel eingebettet in den seit 2005 bestehenden Forschungsverbund „ITeG Forschungszentrum für Informationstechnik-Gestaltung“, das ab dem 01.10.2014 als „Wissenschaftliches Zentrum für Informationstechnik-Gestaltung (WZ ITeG)“ an der Universität Kassel aus Eigenmitteln der Universität nachhaltig weiterentwickelt wurde. Es bündelt die Forschungskompetenzen der Fachgebiete Kommunikationstechnik, Verteilte Systeme, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftspsychologie, Öffentliches Recht, Mensch-Maschine-Systemtechnik, Wissensverarbeitung und Angewandte Informationssicherheit.</li> <li>• Das ITeG ist in das 2015 bewilligte DFG-GRK 2050 „Privatheit und Vertrauen für mobile Nutzer“ der TU Darmstadt eingebunden und war 2013 an der Einwerbung des LOEWE-Schwerpunkts „Social Link – Ein neues Kommunikationsparadigma für die Kommunikationsgesellschaft“ beteiligt.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2015 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 12,7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben und ein Patent angemeldet (Erhebung 2016).</li> </ul>	
<b>2. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Cocoon Cooperative Sensor Communication

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Universität Kassel	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2013	01.2014 – 12.2014
Landesförderung	4.486.000 Euro	993.306 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Forschungsverbund Cocoon entwickelte sich zum essenziellen Bestandteil des Forschungsclusters „Future Internet“ an der TU Darmstadt.</li> <li>• Im Umfeld der Forschungsarbeiten von Cocoon wurde an der TU Darmstadt per 01.10.2013 die weltweit erste Professur für bioinspirierte Kommunikationssysteme mit Prof. Dr. Heinz Koepl besetzt.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von gut 3,3 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
<b>3. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Digital Humanities Integrierte Aufbereitung und Auswertung textbasierter Corpora

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Technische Universität Darmstadt; Freies Deutsches Hochstift / Frankfurter Goethe-Museum	
Koordination	Prof. Dr. Jost Gippert, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2013	01.2014 – 12.2014
Landesförderung	3.792.000 Euro	886.320 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besetzung der weiter bestehenden Juniorprofessur „Angewandte Computerlinguistik“ an der Goethe-Universität Frankfurt mit Prof. Dr. Christian Chiarcos.</li> <li>• Besetzung der weiter bestehenden Juniorprofessur „Sprachtechnologie“ an der Technischen Universität Darmstadt mit Prof. Dr. Chris Biemann.</li> <li>• Einwerbung einer BMBF-Förderung für das infrastrukturelle Verbundprojekt „Centrum für Digitale Forschung in den Geistes-, Sozial- und Bildungswissenschaften (CEDIFOR)“ in 2014, zuletzt Verlängerung bis 2019.</li> <li>• Einwerbung des DFG-GRK 1994 „Adaptive Informationsaufbereitung aus heterogenen Quellen (AIPHES)“, Laufzeit 2015 – 2019.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 14,5 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
<b>3. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Dynamo PLV Dynamische und nahtlose Integration von Produktion, Logistik und Verkehr

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); EBS Universität für Wirtschaft und Recht	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. E. Abele, Prof. Dr. Dr. h.c. H.-C. Pfohl, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2013	01.2014 – 12.2014
Landesförderung	3.996.000 Euro	873.600 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch den LOEWE-Schwerpunkt wurden die zwei Juniorprofessuren „Wirtschaftsverkehr“ (Institut für Verkehr, TU Darmstadt) und „Global Sourcing“ (Supply Chain Management Institute, EBS) sowie die W2-Professur „Intralogistik“ (Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen, TU Darmstadt) geschaffen.</li> <li>• Mittels der Unterstützung der Schenker Deutschland AG (DB Schenker) konnten die beiden Juniorprofessuren „Multimodalität und Logistiktechnologien“ sowie „Logistikplanung und Informationssysteme“ an der TU Darmstadt eingerichtet werden. Diese Professuren sind Teil des mit DB Schenker geschaffenen Kooperationsinstituts, dem DB Schenker Lab.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von 1,5 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2014 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
<b>3. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt MIBIE Männliche Infertilität bei Infektion und Entzündung

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Technische Hochschule Mittelhessen	
Koordination	Prof. Dr. Wolfgang Weidner, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2013	01.2014 – 12.2014
Landesförderung	4.317.000 Euro	617.760 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einwerbung des deutsch-australischen DFG-IRTG 1871 Gießen/Monash „Molecular Pathogenesis of Male Reproductive Disorders“, Laufzeit 2013 – 2022.</li> <li>• Umwandlung des Hessischen Zentrums für Reproduktionsmedizin (HZRM, Sprecher: Prof. Meinhardt, Stellv. Sprecher: Prof. Weidner) in ein interuniversitäres und interfakultatives wissenschaftliches Profizentrum.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von gut 4,4 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2017 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
	<b>3. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Schwerpunkt NeFF Neuronale Koordination Forschungsschwerpunkt Frankfurt

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Ernst-Strüngmann-Institut, Frankfurt am Main; Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS); Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt am Main; Technische Universität Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Michael Wibral, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2013	01.2014 – 12.2014
Landesförderung	4.342.000 Euro	624.498 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Rhein-Main Neuroscience Netzwerkes (rmn<sup>2</sup>) gemeinsam mit der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zur Etablierung einer langfristigen regionalen Kooperation.</li> <li>• Zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von NeFF sind an dem 2016 eingerichteten SFB 1193 „Neurobiologie der Resilienz“ beteiligt.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von gut 11,1 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2021 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
	<b>3. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Schwerpunkt SOFT CONTROL Mit Polymeren an Grenzflächen Funktionen effizient schalten

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Fraunhofer LBF (Bereich Kunststoffe, ehemals Deutsches Kunststoff-Institut DKI), Darmstadt; Hochschule Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Markus Biesalski, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2011 – 12.2013	01.2014 – 12.2014
Landesförderung	4.494.000 Euro	744.640 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung einer W1-Juniorprofessur „Intelligente Membranen“.</li> <li>• Aufbau mehrerer Nachwuchsgruppen im Bereich Polymer- und Papierchemie.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 1,7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2016 eingeworben (Erhebung 2017).</li> </ul>	
	<b>3. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Schwerpunkt Außergerichtliche und gerichtliche Konfliktlösung

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Max-Planck-Institut für Europäische Rechtsgeschichte; Frankfurt University of Applied Sciences (bis 2014)	
Koordination	Prof. Dr. Moritz Bälz, LL.M., Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2012 – 12.2014	01.2015 – 12.2015
Landesförderung	3.366.000 Euro	350.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Handbuchs „Geschichte der Konfliktlösung in Europa“.</li> <li>• Das Commitment der beteiligten Institutionen belegt ein nachhaltiges Interesse an dem Thema und ermöglicht die Fortführung des Schwerpunktes nach Auslaufen der LOEWE-Förderung, z. B. im Fall des MPIeR sogar durch einen Instituts-Forschungsschwerpunkt.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2017 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 0,9 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2017 eingeworben (Erhebung 2018).</li> </ul>	
	<b>4. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Schwerpunkt LingBas Fundierung linguistischer Basiskategorien

Partner	Philipps-Universität Marburg	
Koordination	Prof. Dr. Jürgen Erich Schmidt, Prof. Dr. Richard Wiese, Philipps-Universität Marburg	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2012 – 12.2014	01.2015 – 12.2015
Landesförderung	3.001.700 Euro	821.528 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsneubau „Deutscher Sprachatlas“ an der Philipps-Universität Marburg, eingeweiht 2016 (finanziert vom Land Hessen und dem Bund).</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2017 wurden Drittmittel im Umfang von gut 0,9 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2017 eingeworben (Erhebung 2018).</li> </ul>	
	<b>4. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Schwerpunkt NNCS Non-neuronale cholinerge Systeme

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Goethe-Universität Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Wolfgang Kummer, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2012 – 12.2014	01.2015 – 12.2015
Landesförderung	3.700.300 Euro	350.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligung an dem 2010 eingerichteten SFB/TRR 84 „Angeborene Immunität der Lunge: Mechanismen des Pathogenangriffs und der Wirtsabwehr in der Pneumonie“.</li> <li>• Beteiligung an dem 2010 eingerichteten SFB/TRR 79 „Werkstoffe für die Geweberegeneration im systematisch erkrankten Knochen“.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2017 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 3,3 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2020 eingeworben und drei Patente angemeldet (Erhebung 2018).</li> </ul>	
	<b>4. Förderstaffel</b>	

## LOEWE-Schwerpunkt RITSAT Raumfahrt-Ionenantriebe – Plasmaphysikalische Grundlagen und zukünftige Technologien

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Technische Hochschule Mittelhessen	
Koordination	Prof. Dr. Peter J. Klar, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2012 – 12.2014</b>	<b>01.2015 – 12.2015</b>
Landesförderung	3.771.000 Euro	137.200 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vom Förderbeginn bis 2016 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 1,9 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben und zwei Patente angemeldet (Erhebung 2017).</li> </ul>	
<b>4. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt ELCH Elektronendynamik chiraler Systeme

Partner	Universität Kassel (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Goethe-Universität Frankfurt am Main; Justus-Liebig-Universität Gießen; Technische Universität Darmstadt; GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Arno Ehresmann, Universität Kassel	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2013 – 12.2015</b>	<b>01.2016 – 12.2016</b>
Landesförderung	4.018.370 Euro	1.284.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Forschungsschwerpunkt „Chiralität“ wurde in das Kasseler Nanostrukturwissenschaftszentrum „Center for Interdisciplinary Nanostructure Science and Technology (CINSaT)“ implementiert und trägt somit zur Profilierung der Universität Kassel bei.</li> <li>Einwerbung des 2018 eingerichteten SFB 1319 „Extremes Licht zur Analyse und Kontrolle molekularer Chiralität“.</li> <li>Verstetigungsperspektive der über LOEWE-Mittel finanzierten W1-Professur nach Ablauf der 6-Jahresfrist durch die Hochschulleitung zugesichert.</li> <li>Vom Förderbeginn bis 2018 wurden Drittmittel im Umfang von gut 19,7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2021 eingeworben (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>5. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt IPF Integrative Pilzforschung

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Universität Kassel; Justus-Liebig-Universität Gießen; Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Marco Thines, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2013 – 12.2015</b>	<b>01.2016 – 12.2016</b>
Landesförderung	4.473.000 Euro	721.375 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die etablierten zentralen Elemente (IPF-Datenbanken zur Biodiversität und zur chemischen Diversität, Genbrowser, Dauerkultursammlung, Fungarium, IPF-Webseite) werden unabhängig von weiterer Förderung erhalten. Die IPF-Stammsammlung ist im Verlauf des Projektes auf mehr als 3.000 Stämme angewachsen.</li> <li>Fünf IPF-Projektleitende sind auch in anderen LOEWE-Projekten aktiv oder assoziiert (BiK-F, SYNMIKRO, Insektenbiotechnologie, SynChemBio, TBG, AROMAplus) und gewährleisten so weiterhin eine synergistische Vernetzung.</li> <li>Vom Förderbeginn bis 2018 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 6,4 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2020 eingeworben und sechs Patente angemeldet (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>5. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt STT Sensors Towards Terahertz

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Goethe-Universität Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2013 – 12.2015</b>	<b>01.2016 – 12.2016</b>
Landesförderung	4.277.461 Euro	598.687 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einwerbung eines ERC Starting Grant 2016 „Photonic Terahertz Signal Analyzers“ durch Juniorprofessor Sascha Preu.</li> <li>Verstetigung der W1-Professur Preu: W3-Kittler-Professur für „THz-Bauelemente und THz-Systeme“ an der TU Darmstadt.</li> <li>Einwerbung DFG-SPP 1857 „Elektromagnetische Sensoren für Life Sciences (ESSENCE)“ in 2014.</li> <li>Beteiligung am EU HORIZON 2020 Projekt „Convergence of Electronics and Photonics Technologies for Enabling Terahertz Applications (CELTA)“, Laufzeit 2016 – 2020.</li> <li>Beteiligung an dem 2017 eingerichteten SFB/TRR 196 „Mobile Material-Charakterisierung und -Ortung durch Elektromagnetische Abtastung (MARIE)“.</li> <li>Vom Förderbeginn bis 2018 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 9,3 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2021 eingeworben und acht Patente angemeldet (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>5. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt STORE-E Stoffspeicherung in Grenzflächen

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Technische Hochschule Mittelhessen	
Koordination	Prof. Dr. Jürgen Janek, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2013 – 12.2015</b>	<b>01.2016 – 12.2016</b>
Landesförderung	3.859.420 Euro	419.116 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstetigung der Strukturen durch Einrichtung von zwei Koordinatorenstellen für Lehre und Forschung im Zentrum für Materialforschung.</li> <li>• Ausbau der Geräteinfrastruktur des Zentrums für Materialforschung durch Investitionen in Höhe von rund 2 Mio. Euro.</li> <li>• Vom Förderbeginn bis 2018 wurden Drittmittel im Umfang von knapp 17,9 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2021 eingeworben (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>5. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Always Online? – Social Link Ein neues Kommunikationsparadigma für die Kommunikationsgesellschaft

Partner	Universität Kassel (Federführung); Technische Hochschule Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Klaus David, Universität Kassel	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2014 – 12.2016</b>	<b>01.2017 – 12.2017</b>
Landesförderung	4.115.751 Euro	400.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Universität Kassel ist seit 2015 Mitglied des House of IT e.V. an der TU Darmstadt.</li> <li>• 2014 Gründung des „Wissenschaftliches Zentrum für Informationstechnik-Gestaltung (WZ ITeG)“ als eines von vier wissenschaftlichen Zentren an der Universität Kassel durch die Projektpartner der Universität Kassel mit weiteren Kolleginnen und Kollegen mit dem Ziel der Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit und Strukturbildung bei der Entwicklung von Informationstechnik.</li> <li>• Ein beteiligter Juniorprofessor wurde an die Universität der Bundeswehr München berufen.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 2,4 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>6. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt FACE<sub>2</sub>FACE Folgen des Klimawandels, Anpassung an den Klimawandel und Verminderung von Treibhausgasemissionen bis 2050

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Hochschule Geisenheim University; Philipps-Universität Marburg; Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg	
Koordination	Prof. Christoph Müller, PhD, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2014 – 12.2016</b>	<b>01.2017 – 12.2017</b>
Landesförderung	4.461.931 Euro	783.210 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Einwerbung der DFG-Forschungsgruppe 2337 mit dem Titel „Denitrification in Agricultural Soils: Integrated Control and Modelling at Various Scales (DASIM)“ im Jahr 2015 (Laufzeit: 2016 – 2019, Volumen: 3,2 Mio. Euro).</li> <li>• Verlängerung der DFG-Forschungsgruppe DASIM bis Ende 2022, Volumen der Verlängerung: 3,8 Mio. Euro.</li> <li>• Vorarbeiten für die Beantragung eines SFB.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von insgesamt knapp 10,7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2022 eingeworben (Erhebung 2020).</li> </ul>	
<b>6. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt RESPONSE Ressourcenschonende Permanentmagnete durch optimierte Nutzung seltener Erden

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Fraunhofer-Projektgruppe IWKS in Hanau und Alzenau (assoziiert)	
Koordination	Prof. Dr. Oliver Gutfleisch, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2014 – 12.2016</b>	<b>01.2017 – 12.2017</b>
Landesförderung	4.241.089 Euro	998.127 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einwerbung des 2020 eingerichteten SFB-TRR 270 „Hysterese-Design magnetischer Materialien für effiziente Energieumwandlung“.</li> <li>• Einwerbung eines ERC Advanced Grant 2016 „cool innov: Turning the concept of magnetocaloric cooling on its head“ durch Prof. Dr. Oliver Gutfleisch.</li> <li>• Einwerbung eines ERC Starting Grant 2018 „Functionality of Oxide based devices under Electric-field: Towards Atomic-resolution Operando Nanoscopy“ durch Prof. Leopoldo Molina-Luna.</li> <li>• Beteiligung am BMBF-Verbundprojekt HOMAG zu Sm-Co-Permanentmagneten (Laufzeit: 2018 – 2021).</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von knapp 10,6 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2022 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>6. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt SynChemBio Innovative Synthesechemie für die selektive Modulation biologischer Prozesse

Partner	Philipps-Universität Marburg (Federführung); Justus-Liebig-Universität Gießen; Goethe-Universität Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Eric Meggers, Philipps-Universität Marburg	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2014 – 12.2016	01.2017 – 12.2017
Landesförderung	4.104.000 Euro	767.040 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>An der Philipps-Universität Marburg wurde eine W1-Professur in der Chemischen Biologie besetzt, deren Laufzeit nach sehr positiver Begutachtung durch die Evaluationskommission bis 2020 verlängert wurde und die Möglichkeit zur Verdauerung beinhaltet (tenure track).</li> <li>Vorbereitung eines DFG-Antrags, derzeitiger Arbeitstitel „Kontrolle der Chemospezifität von Wechselwirkungen und Reaktionen in biologischen Systemen“.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von über 0,7 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2017 eingeworben (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>6. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Tier – Mensch – Gesellschaft Ansätze einer interdisziplinären Tierforschung

Partner	Universität Kassel	
Koordination	Prof. Dr. Mieke Roscher, Universität Kassel	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2014 – 12.2016	01.2017 – 12.2017
Landesförderung	3.572.287 Euro	877.500 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Auslaufen der LOEWE-Förderung wird die W1-Professur für drei Jahre durch die Universität Kassel weiterfinanziert.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von über 0,6 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2018 eingeworben (Erhebung 2019).</li> </ul>	
<b>6. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Ub-Net Ubiquitin-Netzwerke: Von molekularen Mechanismen zu Erkrankungen

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	
Koordination	Prof. Dr. Ivan Dikic, Goethe-Universität Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2014 – 12.2016	01.2017 – 12.2017
Landesförderung	4.317.240 Euro	1.084.344 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einwerbung eines ERC Advanced Grant 2016 „Dissecting and targeting ubiquitin networks in the course of bacterial infections“ durch Prof. Dr. Ivan Dikic.</li> <li>Einwerbung eines ERC Consolidator Grant 2017 „Epigenetic and metabolic regulation of endothelial heterogeneity“ durch Dr. Michael Potente.</li> <li>Beteiligung an der Einwerbung des 2016 eingerichteten SFB 1177 „Molekulare und funktionelle Charakterisierung der selektiven Autophagie“. In 2019 erfolgte die Bewilligung der zweiten Förderperiode (2020 – 2023).</li> <li>Eine Nachwuchsgruppe wurde durch den assoziierten Partner Merck für zwei Jahre finanziert und anschließend für weitere drei Jahre durch die Goethe-Universität getragen.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von knapp 19 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2023 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2020).</li> </ul>	
<b>6. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Medical RNomics RNA-regulierte Netzwerke bei humanen Erkrankungen

Partner	Justus-Liebig-Universität Gießen (Federführung); Philipps-Universität Marburg; Goethe-Universität Frankfurt am Main; Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim	
Koordination	Prof. Dr. Albrecht Bindereif, Justus-Liebig-Universität Gießen	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2015 – 12.2017	01.2018 – 12.2018
Landesförderung	4.380.367 Euro	700.000 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einwerbung des DFG-GRK 2355: „Regulatory networks in the mRNA life cycle: from coding to noncoding RNAs“ (Laufzeit: 2018 – 2022).</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 15,5 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben und neun Patente angemeldet (Erhebung 2021).</li> </ul>	
<b>7. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt NICER Networked Infrastructureless Cooperation for Emergency Response Vernetzte infrastrukturlose Kooperation zur Krisenbewältigung

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); Universität Kassel; Philipps-Universität Marburg	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick & Prof. Dr. Max Mühlhäuser, TU Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2015 – 12.2017	01.2018 – 12.2018
Landesförderung	4.498.840 Euro	710.599 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Einbindung der in Deutschland maßgeblichen Anwendungspartner Technisches Hilfswerk (THW) und Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) wird weiter intensiviert.</li> <li>Beteiligung am DFG-GRK 2050 „Privatheit und Vertrauen für mobile Nutzer“ (10/2015 – 03/2020).</li> <li>Beteiligung an dem 2013 eingerichteten SFB 1053 „MAKI – Multi-Mechanismen-Adaption für das künftige Internet“ (Phase 2; 2017 – 2020).</li> <li>Beteiligung an der Gründung des Start-ups „Energy Robotics“ der TU Darmstadt.</li> <li>Bewilligung des LOEWE-Zentrums „emergenCITY“.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 13,6 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2022 eingeworben und zwei Patente angemeldet (Erhebung 2021).</li> </ul>	
<b>7. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Safer Materials Sichere und zuverlässige Werkstoffe

Partner	Universität Kassel	
Koordination	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim, Universität Kassel	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2015 – 12.2017	01.2018 – 12.2018
Landesförderung	3.923.429 Euro	717.374 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kooperative Vorarbeiten für die SFB-Initiative „SmartCon“ und die SFB/TRR-Initiative „Lebensdauer“.</li> <li>Überarbeitung eines Vorantrags für die SFB-Initiative „Proton“.</li> <li>Ausbau strategischer Kooperationen mit der Wirtschaft.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 6,8 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2021 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2021).</li> </ul>	
<b>7. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Wünschenswerte Erschwernisse beim Lernen: Kognitive Mechanismen, Entwicklungsvoraussetzungen und effektive Umsetzung im Unterricht

Partner	Universität Kassel	
Koordination	Prof. Dr. Tobias Richter und Prof. Dr. Mirjam Ebersbach, Universität Kassel	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2015 – 12.2017	01.2018 – 12.2018
Landesförderung	2.356.985 Euro	692.334 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skizze für eine DFG-Forschungsgruppe „Nachhaltiges Lernen: Kognitive Mechanismen und effektive Umsetzung im Unterricht“ (FOR 5091/0) mit Prof. Dr. T. Richter als Sprecher in 2019 eingereicht und nach gründlicher Überarbeitung im März 2020 neu eingereicht.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von gut 0,5 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2022 eingeworben (Erhebung 2021).</li> </ul>	
<b>7. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt CompuGene Computergestützte Verfahren zur Generierung komplexer genetischer Schaltkreise

Partner	Technische Universität Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Beatrix Süß und Prof. Dr. Heinz Koepl, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2016 – 12.2018	01.2019 – 12.2019
Landesförderung	4.422.738 Euro	812.146 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einrichtung, Besetzung und positive Zwischenevaluierung einer Juniorprofessur „Computer-aided Synthetic Biology“ (Prof. Dr. Johannes Kabisch); insgesamt sechs Jahre, davon drei LOEWE-finanziert.</li> <li>ERC Consolidator Grant 2017 „CONSYN: Contextualizing bio-molecular circuit models for synthetic biology“ für Prof. Dr. Heinz Koepl.</li> <li>Einrichtung der Graduiertenschule „Life Science Engineering“ an der TU Darmstadt zum WiSe 2019/20.</li> <li>Einrichtung eines universitären Zentrums für Synthetische Biologie an der TU Darmstadt zum 01.01.2020 für zunächst fünf Jahre.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von knapp 13,5 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2025 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2022).</li> </ul>	
<b>8. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt iNAPO Ionenleitende Nanoporen

Partner	Technische Universität Darmstadt (Federführung); GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt	
Koordination	Prof. Dr. Wolfgang Ensinger und Prof. Dr. Bodo Laube, Technische Universität Darmstadt	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	01.2016 – 12.2018	01.2019 – 12.2019
Landesförderung	3.875.616 Euro	717.996 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die biologisch orientierten Forschenden von iNAPO erarbeiteten mit Forschenden des thematisch verwandten LOEWE-Schwerpunkts CompuGene einen Antrag für einen SFB mit dem Titel „Synthetische Hybridschaltungen“ (Einreichung der Skizze 2021).</li> <li>Die stärker physikalisch/chemisch ausgerichteten Forschenden von iNAPO planen unter Einbeziehung weiterer Expertise einen SFB-Antrag mit dem vorläufigen Thema „Grenzflächenbestimmte Prozesse in weicher Materie“.</li> <li>Beteiligung an der Entwicklung des Studienganges Medizintechnik an den Rhein-Main-Universitäten (Goethe-Universität Frankfurt, Johannes Gutenberg-Universität Mainz und Technische Universität Darmstadt). Der Bachelor-Studiengang wurde erstmalig zum Wintersemester 2018/19 an der Goethe-Universität Frankfurt angeboten, ein Master-Studiengang wird voraussichtlich zum Wintersemester 2021/2022 eingeführt.</li> <li>Einrichtung, Besetzung und positive Zwischenevaluierung einer Juniorprofessur „Protein-Engineering von ionenleitenden Nanoporen“ (Prof. Viktor Stein); insgesamt sechs Jahre, davon drei LOEWE-finanziert.</li> <li>ERC Staring Grant 2018 „3D-FNP Writing: Unprecedented spatial control of porosity and functionality in nanoporous membranes through 3D printing and microscopy for polymer writing“ für Prof. Annette Andrieu-Brunsen.</li> <li>Einrichtung der Graduiertenschule „Life Science Engineering“ an der TU Darmstadt zum WiSe 2019/20.</li> <li>Einrichtung eines universitären Zentrums für Synthetische Biologie an der TU Darmstadt zum 01.01.2020 für zunächst fünf Jahre.</li> <li>Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von knapp 12 Mio. Euro mit Laufzeiten bis 2024 eingeworben und vier Patente angemeldet (Erhebung 2022).</li> </ul>	
<b>8. Förderstaffel</b>		

## LOEWE-Schwerpunkt Prähistorische Konfliktforschung: Burgen der Bronzezeit zwischen Taunus und Karpaten

Partner	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Federführung); Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Frankfurt am Main	
Koordination	Prof. Dr. Rüdiger Krause, Goethe-Universität Frankfurt am Main; Prof. Dr. Svend Hansen, Deutsches Archäologisches Institut, Frankfurt am Main	
	<b>&gt; Förderphase</b>	<b>&gt; Auslaufphase</b>
Förderzeitraum	<b>01.2016 – 12.2018</b>	<b>01.2019 – 12.2019</b>
Landesförderung	3.696.768 Euro	721.646 Euro
Erreichte Nachhaltigkeits- und Verstetigungsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines Promotionskollegs innerhalb des LOEWE-Schwerpunkts.</li> <li>• Aufbau eines internationalen Forschungsnetzwerks zum Thema „Bronzezeitliche Konfliktforschung“.</li> <li>• Beantragung eines Schwerpunktprogramms (SPP) bei der DFG.</li> <li>• Seit Förderbeginn wurden Drittmittel im Umfang von knapp 5.000 Euro mit Laufzeiten bis 2019 eingeworben (Erhebung 2022).</li> </ul>	
<b>8. Förderstaffel</b>		

## 7.3 LOEWE-Förderlinie 3 (KMU-Verbundvorhaben)

### Anwendungsbereich Biotechnologie und Medizintechnik

(siehe auch Jahresberichte 2010 bis 2020)

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Entwicklung eines Inhalationssystems „AKITA Compressor“ mit innovativer Druck-Fluss-Steuerung	Activaero GmbH, Gemünden a. d. Wohra	Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Medizin)	A
Entwicklung eines Retina Implantat Monitoring Systems	Epi Ret GmbH, Gießen	Philipps-Universität Marburg (FB Physik); Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	A
Verfahren zur systematischen Stammapplikation von Pflanzenextrakten (NeemAzal®/Quassinoide) für eine umweltverträgliche Kontrolle von Baum-schädlingen im Forst, Obstbau und Öffentlichen Grün	Trifolio-M GmbH, Lahnau	Julius Kühn-Institut, Darmstadt; Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF), Groß-Umstadt; Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen; Technische Universität Dresden-Tharandt	A
Entwicklung und Evaluierung eines sensitiven und kostengünstigen Tierersatzsystems für die Abschätzung des Hormon-toxischen Potenzials von Chemikalien als Disruptoren der embryonalen Gonadenentwicklung	GenXPro GmbH, Frankfurt am Main	Array-On GmbH, Gatersleben; Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Biowissenschaften)	A
Empfindlicher, fluoreszenzbasierter Allergieschnelltest (FluoroAllerg)	Milenia Biotec GmbH, Gießen	Philipps-Universität Marburg; PLS Design GmbH, Hamburg	A
Nasale-Langzeit-Inhalation	IfM Ingenieurbüro für Medizintechnik GmbH, Wetzlar	Activaero GmbH, Gemünden/Wohra; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering); ThoraTech GmbH, Gießen; TransMit GmbH Technologie & Innovation Medizinregion Mittelhessen, Gießen; Uniklinikum Marburg; Schlafmedizinisches Zentrum Marburg	A
Funktionale Polymerwerkstoffe für die Ophthalmologie	Actiol GmbH, Amöneburg	Philipps-Universität Marburg (FB Chemie)	A
Entwicklung eines prototypischen klinischen Prüfmusters für die dermale Applikation eines DNAzym-basierten Arzneimittels als Basis für toxikologische und klinische Studien	sterna biologicals GmbH & Co. KG, Marburg	Philipps-Universität Marburg (FB Medizin); Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering); TransMit GmbH Technologie & Innovation Medizinregion Mittelhessen, Gießen; Uniklinikum Marburg; Schlafmedizinisches Zentrum Marburg	A
Marburger Atemantwortmessung MATAM II	IfM Ingenieurbüro für Medizintechnik GmbH, Wetzlar	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering); ThoraTech GmbH, Gießen	A
Nanodispersierung von schwerlöslichen hochaktiven pharmazeutischen Wirkstoffen in innovativen Hilfsstoffmatrices zur Verbesserung der Bioverfügbarkeit und Patientencompliance	Aeterna Zentaris GmbH, Frankfurt am Main	Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Biochemie, Chemie und Pharmazie); Hennig Arzneimittel GmbH & Co. KG, Flörsheim; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	A
Vernetzte Entwicklung eines mobilen Diagnostiksystems auf Basis einer universellen Schnelltestplattform	Milenia Biotec GmbH, Gießen	Helmut Hund GmbH, Wetzlar; Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH (Klinik für Dermatologie und Allergologie), Marburg	A
Entwicklung eines neuartigen Adjuvans (Wirkstoffverstärkers) für Impfstoffe auf Basis von Oligonukleotiden	Adiutide Pharmaceuticals GmbH, Frankfurt am Main	Krankenhaus Nordwest GmbH, Frankfurt; Philipps-Universität Marburg (Institut für Immunologie)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Entwicklung eines Aufbereitungsverfahrens zur Wertstoff (Wasser-)Rückgewinnung aus Ölfeldern mittels Rotationsfiltration mit keramischen Membranscheiben und eines integrierbaren Online-Prozesskontrollsystems	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	FAUDI Aviation GmbH, Stadtallendorf	B
Entwicklung einer mobilen Diagnoseeinheit für den Nachweis von Pilzinfektionen (MoNaPi)	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Biotechnologie und Biomedizinische Physik)	Helmut Hund GmbH, Wetzlar; Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Medizin – Dermatologie)	B
ThoraView – klinische Anpassung eines Verfahrens zur dynamischen Visualisierung der regionalen Ventilation in der Tierlunge	Technische Hochschule Mittelhessen (Institut für Biomedizinische Physik und Strahlenschutz)	ThoraTech GmbH, Gießen; Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Veterinärmedizin)	B
Optimierung des Energie- und Ressourceneinsatzes in der Zentralsterilisation – EcoZSVA	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Krankenhaus- und Medizintechnik, Umwelt- und Biotechnologie)	mobilPlan Industrie und Umwelttechnik, Marburg; Walter Winkler Metall- und Apparatebau, Lahnau; F&M Lautenschläger GmbH & Co. KG, Köln	B
Entwicklung eines neuartigen alkoholfreien Getränks unter Verwendung eines Speisepilzes und ein dazugehöriges Herstellungsverfahren	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	Eschweger Klosterbrauerei GmbH, Eschwege; Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Biologie und Chemie)	B
Entwicklung eines modularen, universell einsetzbaren Wasser-Intrusions-Tests (WIT) für Kleinanlagen zur Überprüfung der Integrität von Sterilfiltern im Rahmen der sicheren Sterilisation von biologischem und potenziell infektiösem Autoklaviergut	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	biomedis GmbH, Gießen	B
Netzwerkgestütztes Mess- und Beurteilungssystem für Orthopädieschuhtechnische Betriebe zur Fußversorgung von DFS/MEB-OST	IETEC Orthopädische Einlagen GmbH Produktions KG, Künzell	Bornmann und Schröder Orthopädie GmbH, Frankfurt am Main; FIDAM GmbH, Bad Mergentheim; Hochschule Fulda (FB Pflege und Gesundheit)	A
NedosHessen – NotfallEinsatzDokumentations- und ControllingSystem Hessen	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik)	Institut für Patientensicherheit im Rettungswesen, Erbach; medDV GmbH, Gießen	B
KOpf-HALs-Atlas für die Krebstherapie (KOHALA)	MedCom GmbH, Darmstadt	Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Darmstadt; Klinikum Offenbach GmbH, Offenbach; Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH (Strahlentherapie und Radio-onkologie), Marburg	A
TeleMonitoring bei Patienten mit COPD (TeleTherapeut)	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	IfM Ingenieurbüro für Medizintechnik GmbH, Wettenberg; Philipps-Universität Marburg (FB Medizin, Schlafmedizinisches Zentrum)	B
Feldtest Altersgerechte Assistenzsysteme in der Wohnungswirtschaft	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Soziale Arbeit und Gesundheit)	ABG Frankfurt Holding GmbH, Frankfurt; All Service GmbH, Frankfurt; Deutsches Rotes Kreuz e.V., Frankfurt; Klug Sicherheit GbR, Karben; House of IT e.V., Darmstadt	B
Seniorengerechte Lebensmittel	Hochschule Fulda (FB Lebensmitteltechnologie)	Seniana Seniorenresidenz GmbH & Co. KG, Hünfeld; Bäckerei Storch, Künzell	B

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Anwendbarkeit von ionischen Liquiden als innovative kosmetische Aktivstoffe – iLkA	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Biotechnologie und Biomedizinische Physik)	Biodermic Health & Beauty GmbH & Co. KG, Gießen	B
Entwicklung neuartiger Nachweismethoden in der Urinanalytik	Analyticon Biotechnologies AG, Lichtenfels	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	A
Automatisiertes Testsystem zur Bestimmung von Blutgruppenmerkmalen des Rhesus-Systems	BAG Health Care GmbH, Lich	Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Medizin)	A
Atem-Schnelltest-Verfahren (AST@home)	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Informationstechnologie)	IfM Ingenieurbüro für Medizintechnik GmbH, Wettenberg; Philipps-Universität Marburg (FB Medizin)	B
Reinigungs- und Desinfektionsgerät mit Vakuum- und Dampftechnik zur Aufbereitung von Medizinprodukten – RD Steri	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	F.&M. Lautenschläger GmbH & Co. KG, Köln; HMT Hygiene Medizin- & Krankenhaus-Technik GmbH, Gießen; mobilPlan Industrie- und Umwelttechnik, Ebsdorfergrund; Technologie Transfer Marburg e.V., Cölbe	B
Erlebte Virtualität für die Dentalproduktentwicklung (EVIPRODENT)	Form for Function GmbH, Darmstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); C3System GmbH, Darmstadt; Zahnarztpraxis Dr. Ellerbrock, Darmstadt	A
MorHRoSe – Modulare orthopädische Hilfsmittel mit robuster EMG- und Kraftmesssensorik	EvoSense Research & Development GmbH, Darmstadt	Diers International GmbH, Schlangenbad; Technische Universität Darmstadt (FB Humanwissenschaften, FB Informatik)	A
Entwicklung eines Urinteststreifen-Prototyps zum Nachweis von Mikroalbumin und Creatinin (URIProMaC)	Analyticon Biotechnologies AG, Lichtenfels	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	A
Dermale Immuntherapie mit Arthropodenallergenen	Engelhard Arzneimittel GmbH & Co. KG, Niederdorfelden	Philipps-Universität Marburg (FB Medizin); Technische Hochschule Mittelhessen (FB KMUB)	A
Produktentwicklung von fleischähnlichen Produkten aus kokultivierten Pilzproteinen	VAN HEES GmbH, Walluf	Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Lebensmittelchemie)	A
BartoLISA: Entwicklung eines automatisierbaren Verfahrens zur serologischen Labordiagnose von B.henselae Infektionen	NovaTec Immundiagnostica GmbH, Dietzenbach	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Institut für Medizinische Mikrobiologie)	A
SIK – Entwicklung eines Screeningverfahrens zur Identifikation von für die Hautmikroflora problematischen Hilfsstoffen in Kosmetika	Technische Hochschule Mittelhessen (FB KMUB)	Biodermic Health & Beauty GmbH & Co. KG, Gießen	B
Entwicklung verbesserter ELISA-Methoden zur Detektion von Allergenen in Lebensmitteln	R-Biopharm AG, Darmstadt	Hochschule Fresenius gGmbH, Idstein (Institute for Biomolecular Research); Hochschule Geisenheim University (FB Lebensmittelsicherheit)	A
Entwicklung eines neuen Multiplex-Tests zum parallelen Nachweis von kontaminierenden Mikroorganismen in Wein auf der Basis von Peptide Nucleic Acids (PNA's) – PNA4betterwine –	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	Hochschule Geisenheim University (Institut für Mikrobiologie und Biochemie); Milenia Biotec GmbH, Gießen	B
DISPERSIFY – Diversifikation des Anwendungsbereichs der Dispersionreleaser-Technologie in den Bereich flüssig-viskoser und halbfester disperser Arzneiformen	Pharma Test Apparatebau AG, Hainburg	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME), Frankfurt am Main	A

## Anwendungsbereich Energie- und Umwelttechnologie

(siehe auch Jahresberichte 2010 bis 2020)

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Thermokatalytischer Schlaufenreaktor – Entwicklung, Erstellung und Erprobung einer Demonstrationsanlage zur rohstofflichen und energetischen Nutzung von biogenen Reststoffen	WERKSTOFF & FUNKTION GmbH, Ober-Mörlen	IAT Industrie-Anlagentechnik Mezger, Lorsch; Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement); Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik); Verein für Bio-Energie Borken e. V., Neuental	A
Klassifikations- und Bewertungskonzept auf der Grundlage der Biodiversität von Boden- und Wasserorganismen in Bezug auf Klimawandel und anthropogenen Stress	ECT Ökotoxikologie GmbH, Flörsheim	Mesocosm GmbH, Homberg/Ohm	A
Entwicklung einer flexiblen, eigenständigen Steuerung Smart-Energy-Control für den Betrieb und zur Planung einer energieeffizienten Fabrik am Beispiel der Pharmaindustrie	Limón GmbH, Kassel	Novartis Vaccines & Diagnostics GmbH & Co. KG, Marburg; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Hydrothermale Carbonisierung (HTC) von Biomasse	Willi Schlitt GmbH & Co. KG, Antrifttal-Ruhlkirchen	BPR Büro Prof. Richarts, Stolberg; Krug Logistics GmbH, Alsfeld; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau und Energietechnik)	A
Nachweisverfahren kontrolliert abbaubarer Polymerstrukturen von Geohumus™ Hybridmaterial in Böden	Geohumus International GmbH (GHI), Frankfurt am Main	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement)	A
Erweiterung eines konventionellen Kompostwerkes durch eine anaerobe Stufe und zusätzlicher Gewinnung von Beiprodukten und Energie	Handelshaus Runkel, Weiterstadt-Gräfenhausen	Eigenbetrieb für kommunale Aufgaben und Dienstleistungen (EAD), Darmstadt; INGUT – Ingenieurbüro für Umwelttechnologie, Riedstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	A
Entwicklung und Vermessung einer Vorhangsfassade mit integrierten Vollglaskollektoren und ergänzender Systemtechnik zur Sanierung von Bestandsgebäuden	Heinrich Lamparter Stahlbau GmbH & Co. KG, Kaufungen	ENERGY GLAS GmbH, Wolfhagen; FSAVE Solartechnik GmbH, Kassel; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Molekularsiebspeicher- und -aufkonzentrationsysteme zur verbesserten Nachhaltigkeit von Abluftreinigungsverfahren	Rafflenbeul Anlagenbau GmbH, Langen	Gascogne Laminates Germany GmbH, Linnich; Hochschule Darmstadt (FB Chemie- und Biotechnologie); Rafflenbeul Anlagenbau GmbH, Langen; Splice Systems GmbH, München; Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	A
Kontinuierliche Technikumsanlage zur Herstellung von Biokohle aus Biomasse	Antaco GmbH, Garching/München	e³Plan GmbH, Kiel; Putzmeister Concrete Pumps GmbH, Aichtal; Rhein-Main Deponie GmbH, Flörsheim-Wicker; Technion GmbH, Frankfurt am Main; Technische Universität Darmstadt (FB Chemie)	A
Energie- und verfahrenstechnische Entwicklung einer Geschieberückhaltung für die Abwassertechnik	VSF Vogelsberger Umwelttechnik GmbH, Lautertal-Eichenrod	Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Weiterentwicklung einer additiven und temporär einsetzbaren Zusatzheizung auf Infrarotbasis (Strahlungswärme)	Infrawarm GmbH, Wetzlar	Pfeiffer & Söhne GmbH, Aßlar; TransMit-Zentrum für Festkörperanalytik – PASS, Gießen; Vigener Ingenieurbüro, Bad Homburg	A
EcoSys – Dezentrales Energiemanagement von Gebäuden durch autonome, funkbasierte Control-Netze	Schneider Elektronik GmbH, Steinbach	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien); Thermokon Sensortechnik GmbH, Mittenaar	A
Nutzung aerob biogener Wärme zur dezentralen Versorgung mit Wärme und Strom	Trockenstabilat-Anlage Aßlar GmbH & Co. KG, Solms-Niederbiehl	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	A
HT-SRC-Anlage (Hochtemperatur-Steam-Rankine-Cycle-Anlage), Anlage zur Erzeugung von Strom aus Abwärme	CONPOWER Technik GmbH & Co. KG, Kaufungen	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Solarthermische Beheizung von Gasdruckregelanlagen	FSAVE Solartechnik GmbH, Kassel	BS Messtechnik UG, Kassel; E.ON Mitte AG, Kassel; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Reduzierung des Fungizideinsatzes im Weinbau durch UVC-Bestrahlung von Blättern und Trauben	uv-technik meyer GmbH, Ortenberg	Forschungsanstalt Geisenheim	A
LAIHOOG – Verfahren und Vorrichtung zur Reduktion von Geruch und Korrosion in Abwasserkanälen	PÖLLMANN CONSULTING INTERNATIONAL, Karben	Technische Universität Darmstadt (FB Bauingenieurwesen und Geodäsie); Universität der Bundeswehr München (Fakultät für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften)	A
Optimierung der Sandabscheidung in Abwasserreinigungsanlagen	WERKSTOFF & FUNKTION Grimmel Wassertechnik GmbH, Ober-Mörlen	Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	A
Untersuchungen der Energieumwandlungsseite beim neuartigen Hochtemperatur-Kohlenstoff-Reaktor-Blockheizkraftwerk (HTCR-BHKW)	Ettenberger GmbH & Co. KG, Fulda	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau und Energietechnik)	A
Entwicklung eines Bio-Multi-Parameter-Messgerätes zur In-situ-Messung von Gewässern und aquatischen Testsystemen	Institut für Gewässerschutz Mesocosm GmbH, Homberg (Ohm)	FNU Forschungszentrum Neu-Ulrichstein GmbH & Co. KG, Homberg (Ohm); Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Biowissenschaften)	A
Entwicklung eines biokohlehaltigen Regelbrennstoffes für Kleinfeuerungsanlagen im häuslichen und gewerblichen Bereich	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik)	AC Consult & Engineering GmbH, Heuchelheim; Hans Helfert Kachelofenbau, Biebertal; Lebenshilfe für Menschen mit Behinderung Kreisvereinigung Gießen e. V., Pohlheim; Strohal Anlagenbau, Staufenberg	B
Entwicklung eines Energiemonitor-Systems mit Bedienung über das Internet	Hochschule Fulda (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	Bilfinger Passavant Water Technologies GmbH Business Unit Intech, Rimpfar; Kläranlagenbetriebsverband Ems- und Wörsbachtal, Bad Camberg; Passavant & Watec GmbH, Aarbergen	B
Abwassergenerator	Krämer Energietechnik GmbH, Zierenberg	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Elektrodesinfektor – Entwicklung eines Verfahrens zur Desinfektion trüber flüssiger Medien (wasserbasierte Kühlschmierstoffe, Kühlwässer, Abwässer) mithilfe elektrisch pulsierender Felder	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Energie- und Umweltsystemtechnik – ZeuUS)	Aqon Water Solutions GmbH, Bensheim; Metall- und Gerätebau Dingeldey GbR, Bickenbach; Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	B

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Biogener Abfall zu Biokraftstoff	Handelshaus Runkel, Weiterstadt-Gräfenhausen	Eigenbetrieb für kommunale Aufgaben und Dienstleistungen (EAD), Darmstadt; INGUT – Ingenieurbüro für Umwelttechnologie, Riedstadt; Jäger Biotech GmbH, Roßdorf; Technische Universität Darmstadt (FB Bauingenieurwesen und Geodäsie)	A
Praxisorientierte Optimierung von UV-C-Bestrahlungen im Weinbau zur Reduzierung des Fungizideinsatzes	Hochschule Geisenheim University (FB Angewandte Biologie – Phytomedizin)	uv-technik meyer GmbH, Ortenberg	B
Gärtrommel zur Biogaserzeugung	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Energie- und Umweltsystemtechnik – ZeuUS)	Ingenieurbüro Dr. Geipert, Biebesheim; Kompostierungsanlage Brunnenhof GmbH, Biebesheim	B
Entwicklung einer semizentralen Anlage zur Behandlung von schadstoffhaltigen Niederschlagsabflüssen	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Architektur · Bauingenieurwesen · Geomatik)	3P Technik Filtersysteme GmbH, Donzdorf; Steinhardt GmbH Wassertechnik, Taunusstein; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Bauwesen)	B
Regio:VK – Optimierte Integration erneuerbarer Erzeugung in die Energiebeschaffung von Versorgern durch ein regionales virtuelles Kraftwerk	CUBE Engineering GmbH, Kassel	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel; Stadtwerke Eschwege GmbH, Eschwege; Stadtwerke Witzenhausen GmbH, Witzenhausen; Stadtwerke Wolfhagen GmbH, Wolfhagen; Städtische Werke AG, Kassel	A
Entwicklung und Erprobung eines mobilen Strahlrührwerkes zur Senkung des Investitionsbedarfes und des Energieeinsatzes bei der Homogenisierung von Gärproduktlagern	K.E.S. Planungs- und Entwicklungs UG, Morschen	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Klimafreundliche Lebensmittel durch KWK-gerechte Produktionsprozesse	Limón GmbH, Kassel	Alexander Rommel Heizungsbau, Haunack; Milupa GmbH, Fulda; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Aufbau und Erprobung eines mobilen Strahlrührwerkes zur Homogenisierung von Gärproduktlagern unter besonderer Berücksichtigung des energetischen Potenzials	K.E.S. Planungs- und Entwicklungs UG, Kassel	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
BioTrom – Entwicklung und Einsatz eines Trommelfermenters zur Erzeugung von Biogas aus biologischen Abfällen	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Energie- und Umweltsystemtechnik – ZeuUS)	Ingenieurbüro Dr. Geipert, Biebesheim; Kompostierungsanlage Brunnenhof GmbH, Biebesheim	B
In-situ Messprogramm an einer semizentralen Anlage zur Behandlung von hochbelasteten Straßenabflüssen	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Architektur · Bauingenieurwesen · Geomatik)	3P Technik Filtersysteme GmbH, Donzdorf; Steinhardt GmbH Wassertechnik, Taunusstein; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Bauwesen)	B
TAR – Thermische Abluftreinigungsanlagen: Effizienzsteigerung von thermischen Abluftreinigungsanlagen durch Nutzung der Abgase für die Verstromung mittels Abgasturbo-generatoren	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau und Energietechnik)	Richarts + Schlitt GbR, Kirtorf; WK Wärmetechnische Anlagen Kessel- und Apparatebau GmbH & Co. KG, Wetzlar	B
Systematischer Abgleich von Wärmeströmen zwischen Produktion und Energie-Erzeugung zur Verbesserung des CO <sub>2</sub> -Abdrucks der Nahrungsmittelindustrie	Storf Ingenieure GmbH, Wettenberg	IdE – Institut dezentrale Energietechnologien gGmbH, Kassel; Milupa GmbH, Fulda	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Entwicklung von Lockstoffen für den Einsatz in Köderstationen bzw. im Attract-and-Kill-Verfahren zur Bekämpfung der Kirschessigfliege Drosophila suzukii im Obst- und Weinbau	Hochschule Geisenheim University (Institut für Phytomedizin)	Trifolio-M GmbH, Lahnau	B
Erforschung und Entwicklung einer CO <sub>2</sub> -Verbundkühlanlage mit integrierter ORC-Einheit zur signifikanten Steigerung des Wirkungsgrades	HKL Energieanlagen AG, Gersfeld	Universität Kassel (FB Maschinenbau); Rudolf Fehrmann GmbH & Co. KG, Fulda	A
CARBON-ASH – Beschleunigte Carbonatisierung von Rostaschen aus der Müllverbrennung zur kostenoptimierten Entsorgung	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	Ludwig Kreiling GmbH & Co. KG, Gießen; Stadtwerke Gießen AG, Gießen	B
Die Hessen-Lampe – Entwicklung einer energieeffizienten Pflanzenlampe mit Plasma-Technologie für die gartenbauliche Gewächshausproduktion	Aurion Anlagentechnik GmbH, Seligenstadt	Hochschule Geisenheim University (Institut für urbanen Gartenbau); Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (Gartenbauzentrum Geisenheim); Plasma International GmbH, Mühlheim	A
GIFpro – Grobvakuum-Isolierglas-Fertigbausystem: prototypische Umsetzung und Evaluierung eines Eindeckensystems für Gewächshäuser	Hochschule Geisenheim University (Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung)	G.tecz Engineering GmbH, Kassel; Interfloat Corporation, Ruggell/Liechtenstein; Lücks Pflanzenwelt, Friedberg; Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	B
Absorptive Lösemittelrückgewinnung mittels Diglykoetherderivaten nach vorausgehender Aufkonzentration der Emissionsbestandteile	Rafflenbeul Anlagenbau GmbH, Langen	Anton Debatin GmbH, Bruchsal; Frankfurt University of Applied Sciences (FB Informatik und Ingenieurwissenschaften)	A
PV-Rec – Entwicklung einer modularen Cradle-to-Cradle Prozesskette zum funktionserhaltenden Recycling von Photovoltaik-Modulen	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Life Science Engineering)	Abfallwirtschaft Lahn-Dill, Wetzlar; Rühl Solar GmbH, Lohra-Kirchvers; SM InnoTech GmbH & Co. KG, Bocholt; ZME Elektronik Recycling GmbH, Heuchelheim	B
Exakt – Entwicklung und Validierung eines hochpräzisen Fernmessgeräts zur Windmessung	Air Profile GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
iSoLDE – Smarter Lasttrennschalter für die dezentrale Energieversorgung	Jean Müller GmbH Elektrotechnische Fabrik, Eltville am Rhein	Hochschule Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
Sprühkopter: Mechanisierungskonzepte für Weinbausteillagen – Pflanzenschutzmittelapplikation mithilfe von UAVs	Hochschule Geisenheim University (Institut für Technik)	Agronator AG, Geisenheim; Hessische Staatsweingüter GmbH Kloster Eberbach, Eltville am Rhein	B
Zyklonkühler mit reduzierter Auswaschung von Messgasen (ZYMIRA)	Hochschule RheinMain (FB Ingenieurwissenschaften)	AGT-PSG GmbH & Co. KG, Steinbach	B
Stauzielerhöhung eines dynamischen Wehrständers (Federwehr)	Josef Wiegand GmbH & Co. KG, Rasdorf	Technische Universität Darmstadt (FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften)	A

## Anwendungsbereich Informations- und Kommunikationstechnologie

(siehe auch Jahresberichte 2010 bis 2020)

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Rechtssichere Archivierung von Internettelefonie	ARTEC Computer GmbH, Karben	Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT), Darmstadt; Universität Kassel (FB Wirtschaftswissenschaften)	A
Toolunterstützte Einführung von Referenzmodellen der IT-Governance	intelligent views gmbh, Darmstadt	Frankfurt School of Finance and Management gGmbH, Frankfurt am Main	A
Prometheus Plug-in: Innovatives Softwareentwicklungswerkzeug mit flexiblem, automatischem Abgleich zwischen Entwurf und Programmcode	Yatta Solutions GmbH, Kassel	Micromata GmbH, Kassel; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
Unterflur-E-Card-Leser	industrialpartners GmbH, Beerfelden	Gronic Systems GmbH, Birstein; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Wirtschaftsingenieurwesen)	A
StoryTec – Entwicklung einer Autoren Umgebung zur Produktion von Lernspielen auf diversen Plattformen	Braingame Publishing GmbH, Wiesbaden	KTX Software Development, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Informatik)	A
Internetbasierte Dokumentationserstellung – InDokument	dictaJet Ingenieurgesellschaft mbH, Wiesbaden-Erbenheim	Numatec technische Software GmbH, Wiesbaden; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik); Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme GmbH, Wiesbaden	A
Generische Software-Prozessmodellierung für Open Source Programme	OS Competence GbR, Wiesbaden	Ammetall, Dieburg; Günther Maschinenbau GmbH, Dieburg; Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	A
PlugMark – Wasserzeichen und Suche so einfach wie Plug & Play	CoSee GmbH, Darmstadt	Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT), Darmstadt; Notos RECHTSANWÄLTE, STEUERBERATER, Darmstadt	A
Prometheus UI – Innovative Eingabemethoden für diagrammbasierte Werkzeuge	Yatta Solutions GmbH, Kassel	s.a.d System Analyse und Design GmbH, Kassel; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
Apollon – Ein universelles Rendering-Werkzeug für das Erzeugen von „gebackenen“ Lichteffekten in 3D-Spielen, Simulation und VR-Anwendungen	weltenbauer. Software Entwicklung GmbH, Wiesbaden	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	A
Energiefrosch 2.0 – Risikomanagement- und Handelsunterstützungssystem für Windenergie-direktvermarktung	Micromata GmbH, Kassel	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel	A
ForBild	LSK Data Systems GmbH, Dieburg	Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT), Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Informatik)	A
Barrierefreies Open-Source-Dokumenten-Management-System (Main Pyrus BIENE Edition)	Main IT GmbH & Co. KG, Kelkheim	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Informatik); Skanilo Bürodienstleistungen und Dokumentenmanagement GmbH, Gelnhausen	A
Smart I/O-Connect – Entwicklung einer Schnittstelle zur Anbindung drahtgebundener Schaltungen an energieautarke Funktechnologien	BSC Computer GmbH, Allendorf (Eder)	INNIAS GmbH & Co. KG, Frankenberg; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Entwicklung einer Open-Source-Software für ein Produkt-Information-Management-System (PIM) für ein KMU	Wachendorff Automation GmbH & Co. KG, Geisenheim	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien); OS-Competence GbR, Wiesbaden	A
GoAnControl – Anwendung von GeoVisual-Analytics-Methoden im Controllingprozess	PCC Consulting GmbH, Erbach	Fachhochschule Mainz; Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	A
Genius – Entwicklung einer Technologieplattform zur Verbindung von Computerspielern über Netzwerke	DECK 13 Interactive GmbH, Frankfurt am Main	KTX Software Development, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
EDASim – Entwicklung einer Datenassistentz für Simulationsstudien in Produktion und Logistik	SimPlan AG, Maintal	Continental Automotive GmbH, Babenhausen; Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Informatik und Mathematik); Incontrol Enterprise Dynamics GmbH, Wiesbaden; Universität Kassel (FB Maschinenbau); Universität Trier; Verband der Automobilindustrie (VDA), München	A
viewDoxx – personenzentrierte Informationsdarstellung – Werkzeuge, Prozesse und Methoden zu einer nutzergerechten Dokumentationspräsentation	dictaJet Ingenieurgesellschaft mbH, Wiesbaden-Erbenheim	efn GmbH, Groß-Umstadt; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik); Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme GmbH, Wiesbaden	A
eRathaus – Internetgestütztes, modulares Dialogsystem mit Nutzermanagement in Form eines Online-Sozialnetzwerks zur Verbesserung kommunalpolitischer Entscheidungsprozesse	eOpinio GmbH, Gießen	Gerina AG, Marburg; Justus-Liebig-Universität Gießen (FB Wirtschaftswissenschaften); Landkreis Gießen; Markenliebhaber GmbH, Groß-Bieberau	A
EventWalker – Individualisierbarer Informationswegweiser für Großveranstaltungen und touristische Events unter Anwendung mobiler Endgeräte	TROUT GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Maschinenbau); Kassel Marketing GmbH	A
Signal Tracing – frühe Markt- und Technologiesignale softwaregestützt erkennen	ConWeaver GmbH, Darmstadt	C21 Consulting GmbH, Wiesbaden; Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Darmstadt; SGL Carbon AG, Wiesbaden	A
TexSaS: Realisierung eines Software-Service-Angebots auf Basis semantischer und statistischer Verfahren zur Textanalyse	intelligent views gmbh, Darmstadt	Kimeta GmbH, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Multimedia Kommunikation); wer denkt was GmbH, Darmstadt	A
TAKI – Temporäres Ambient-Assisted-Living durch Kontextsensitivität mittels flexibler Sensor-Aktuator-Infrastruktur	BSC Computer GmbH, Allendorf	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik); DRK Kassel Wolfhagen e.V.	A
Netzwerkbasierte, datenschutzkonforme und effiziente Botnetzdetektion anhand von Flowdaten (NetFlowBot)	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Informatik und Ingenieurwissenschaften)	Hochschule Darmstadt (FB Informatik); konzeptpark GmbH, Lahnau; rh-tec Business GmbH, Frankfurt am Main	B
Entwicklung und Erprobung eines Software-Werkzeugs zur Realisierung von barrierefreien e-Formularen unter Einsatz von interaktiven Erklärelementen	Hochschule Fulda (FB Angewandte Informatik)	Institut für Personenzentrierte Hilfen gGmbH (IPH), Fulda; EVIM Gemeinnützige Behindertenhilfe GmbH, Wiesbaden	B

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Semantische Dienstleistungsplattform für Unternehmen zur Analyse und Planung von technologischen Zukunftsstrategien (ZuMaP)	FutureManagementGroup AG, Eltville	fjor interactive + consulting GmbH, Wiesbaden; intelligent views gmbh, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Multimedia Kommunikation)	A
SynergieBox – Entwicklung einer Soft- und Hardware-Lösung für ein adaptives Energiemanagement für Wohngebäude	INNIAS GmbH & Co. KG, Frankenberg	BSC Computer GmbH, Allendorf; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
Virtuelle editierbare 3D-Stadtmodelle (VEDUS)	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	weltenbauer. Software Entwicklungs GmbH, Wiesbaden	B
tableR – interaktive Tabellierung auf R-Basis	eoda, Oliver Bracht und Heiko Miertzsch GbR, Kassel	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
Multimediale Exponateplattform: Mobil zugreifbare Plattform für die Darstellung von Informationen zu Museumsexponaten	Hochschule Darmstadt (FB Media)	Software AG, Darmstadt; media transfer AG, Darmstadt; Städelsches Kunstinstitut und Städtische Galerie, Frankfurt am Main; House of IT e.V., Darmstadt	B
Multimediale Bibliotheksplattform: Mobil zugreifbare Plattform zum kollaborativen Arbeiten mit heterogenen Bibliotheksmedien	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	Software AG, Darmstadt; media transfer AG, Darmstadt; Universitäts- und Landesbibliothek der Technischen Universität Darmstadt; House of IT e.V., Darmstadt	B
Cloud-basierte Medien- und Kollaborationsplattform: Cloud-basierte Plattform mit heterogenem mobilen Zugriff zur Unterstützung des kollaborativen Arbeitens mit Medien im Bereich der Bildung und Kunst	nterra integration GmbH, Griesheim	Software AG, Darmstadt; Hochschule Darmstadt (FB Media, FB Informatik); media transfer AG, Darmstadt; Universitäts- und Landesbibliothek der Technischen Universität Darmstadt; Städelsches Kunstinstitut und Städtische Galerie, Frankfurt am Main; House of IT e.V., Darmstadt	A
SG4Health – Technologie-Plattform für personalisierte Serious Games im Bereich Gesundheit, Ernährung und Sport	zuuka GmbH, Offenbach	KTX Software Development, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
Sichere und vertrauenswürdige Telefonie (Trusted Telephony)	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	toplinc GmbH, Darmstadt	B
TosI – Toolgestützte Einführung und semantische Integration von Referenzmodellen, Prozessen und Systemlandschaften zur Unterstützung der IT-Governance	intelligent views gmbh, Darmstadt	Frankfurt School of Finance and Management gGmbH, Frankfurt (bis 31.07.2013); Technische Universität Bergakademie Freiberg (FB Wirtschaftsinformatik) (ab 01.11.2013)	A
Explizite Modellierung für die Cloud – Eine Lösung zur Migration und Entwicklung von Software für zukünftige Infrastrukturen	Yatta Solutions GmbH, Kassel	enercast GmbH, Kassel; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
ForSicht – Forensische Sichtung von Bild- und Videodaten aus heterogenen Massenspeichern	Hochschule Darmstadt (FB Media)	Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT), Darmstadt; LSK Data Systems GmbH, Dieburg	B
PIMAR – Platform Independent Mobile Augmented Reality	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Datenverarbeitung)	advenco Consulting GmbH, Gießen; Philipps-Universität Marburg (FB Mathematik und Informatik)	B

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
FALTREM: 3D-Faltwerksberechnung mit Randelemente-Methode	Eisfeld Ingenieure AG, Kassel	BE-Statik, Baunatal; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
OntoStorM – Ontologiebasiertes Storage Management	SVA System Vertrieb Alexander GmbH, Wiesbaden	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	A
Neuartiger Mixed-Signal ASIC für optische Transceiver mit Wellenlängen-Steuerung für optische Netzwerke mit modulierten RF-Signalen	DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG, Friedberg	Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
translate2R – Entwicklung eines Cloudservices zur automatischen und interfacegesteuerten Übersetzung von SPSS-Syntax und Base-SAS-Code in R-Code	eoda GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
SilvaScan – Barrierefreie Software für das verteilte deutschlandweite Digitalisieren von Papierdokumenten mit Werkstätten für behinderte Menschen	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Informatik und Ingenieurwissenschaften)	Main IT GmbH & Co. KG, Kelkheim	B
Serviceplattform zur IT-gestützten Kollaboration in der Holzbereitstellung (SIKO-Holz)	INTEND Geoinformatik GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Maschinenbau); Genossenschaft für Waldwirtschaft (GenoWald) eG, München	A
Innovative Wissensvermittlung mit der Cloud-Medienplattform	Hochschule Darmstadt (FB Informatik, FB Media)	Hessisches Bibliotheks-Informationssystem (HeBIS), Frankfurt am Main; House of IT e.V., Darmstadt; media transfer AG, Darmstadt; Software AG, München; Städelsches Kunstinstitut und Städtische Galerie, Frankfurt am Main; Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt (ULB) der TU Darmstadt	B
Intuitive Echtzeit-Überwachung und Analyse komplexer Systeme	Solenix Deutschland GmbH, Darmstadt	Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Darmstadt	A
GSMTS – Gesund, sicher und mobil mit Technik und Serviceerbringung	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Soziale Arbeit und Gesundheit)	BSC Computer GmbH, Allendorf; Deutsches Rotes Kreuz Bezirksverband Frankfurt am Main e.V. (DRK), Frankfurt am Main; House of IT e.V., Darmstadt; INNIAS – Institut für nachhaltige, innovative und angewandte Systemtechnik GmbH & Co. KG, Battenberg	B
FlexiVote – Entscheidungs- und Konfigurationssystem für mehr Sicherheit bei Internetwahlen durch Ende-zu-Ende-Verschlüsselung und eine Vielzahl kryptographischer Ansätze	Micromata GmbH, Kassel	Technische Universität Darmstadt (FB Informatik); Polyas GmbH	A
SASToR: Entwicklung eines Cloudservice zur automatischen und interfacegesteuerten Übersetzung von Base-SAS-Code in R-Code	eoda GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
Prozessinnovation in der Überwachung von Klinischen Studien	Cyntegrity Germany GmbH, Hofheim	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME), Frankfurt am Main; Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Medizin); PPH Plus GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Regio:VK 2 – Optimierung der täglichen Prozesse in einem regionalen virtuellen Kraftwerk mit integrierter erneuerbarer Erzeugung	CUBE Engineering GmbH, Kassel	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel; Stadtwerke Eschwege GmbH; Stadtwerke Wolfhagen GmbH; Stadtwerke Witzenhausen GmbH; Städtische Werke AG, Kassel	A
Modell-FEM – 3D-Finite-Elemente am Ingenieurmodell	Eisfeld Ingenieure AG, Kassel	BE-Statik, Baunatal; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
TrustCom – Entwicklung eines Dienstes für Multi-Faktor-Authentifizierung und Identitätsmanagement sowie eines Systems zur Schadensprävention, Betrugs- und Angriffserkennung bei VoIP-Telefonie zum Einsatz bei TK-Dienstleistern (Trusted Communication)	toplink GmbH, Darmstadt	Hochschule Darmstadt (FB Informatik); Software AG, Darmstadt	A
TOMATO – TOMATO Ontology Management Toolkit	SVA System Vertrieb Alexander GmbH, Wiesbaden	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	A
Biometrische Sprecher-Erkennung unter unkontrollierbaren Einflussfaktoren im multimodalen Einsatz auf mobilen Endgeräten (BioMobile)	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	atip GmbH, Frankfurt am Main	B
Patienten-individuelle in vivo Online-Dosimetrie in der Strahlentherapie mittels EPID (PION-Dos)	Technische Hochschule Mittelhessen (Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz, IMPS)	Philipps-Universität Marburg (Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie); MedCom GmbH, Darmstadt	B
BigEnergy – Big Data Analytics for Renewable Energy Related Time Series	enercast GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
Reactive Network Optimization By Using SDN-Technology (ROBUST)	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Informatik und Ingenieurwissenschaften)	Hochschule Darmstadt (FB Informatik); rh-tec Business GmbH, Frankfurt am Main; evaxo GmbH, Darmstadt	B
ADOMIS – Ambient Delivery of Multiple Information and Statistics	Content Software GmbH, Bad Homburg	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Datenverarbeitung)	A
Process Analytics: Entwicklung von Software-technologien für einen neuartigen Ansatz in der Prozessanalyse	Process Analytics Factory GmbH, Darmstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Informatik); Servicetrace GmbH, Darmstadt	A
VR-Diagnosesystem – Technologiegestützte Bestimmung der Wirkung von immersiven 3D-Umgebungen	DECK13 Interactive GmbH, Frankfurt am Main	Technische Universität Darmstadt (FB Multimedia Kommunikation); KTX Software Development, Egelsbach	A
Multisensorisches, präventives Kommunikationssystem	InEar GmbH & Co. KG, Roßdorf	Hochschule für Gestaltung (FB Design), Offenbach	A
CaSPAR: Cloud-Signing-Plattform	Authada GmbH, Darmstadt	Hochschule Darmstadt (FB Informatik); media transfer AG, Darmstadt (neuer Name: MTG AG)	A
Predictive Analytics in Realtime-Online-Targeting (PAROT)	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften, Datenverarbeitung)	Dastani Consulting GmbH, Wettenberg	B
iKnowControl – Entwicklung eines KMU-orientierten Hard-Softwaresystems zur intelligenten Auswertung und Steuerung material- und prozessabhängiger Energieverbräuche in der Produktion	Hochschule Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	M&M Zerspanungstechnik GmbH, Nidda; RSW Technik GmbH, Buseck; Veolia Umweltservice GmbH, Eichenzell-Welkers	B

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
DBT-Benchmarking – Benchmarking und Früherkennung ungünstiger Therapieverläufe in der Dialektisch-Behavioralen Therapie durch Machine Learning	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	Deuschel & Schüller GbR, Otzberg; Dachverband Dialektisch-Behaviorale Therapie e.V., München; Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim	B
BioMobile II – Datenschutzfreundliche und Präsentationsangriffssichere Sprechererkennung	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	Authada GmbH, Darmstadt; Deudat GmbH, Wiesbaden; usd AG, Neu-Isenburg	B
aI automated language instruction: Softwarebasierte Analyse von Texten inklusive automatischer Übungsaufgabengenerierung nach Sprachlernniveau (A1 – C2)	L-Pub GmbH, Offenbach	Technische Universität Darmstadt (FB Informatik); Ernst Klett Sprachen GmbH, Stuttgart	A
DRUP: Deep Reasoning about Unknown Processes	Process Analytics Factory GmbH, Darmstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Informatik)	A
BASE MoVE – sicher, multiprotokollfähig, energieeffizient und aktualisierbar, die Basis einer zukunftsfähigen IoT-Sensorik	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien); Thermokon Sensortechnik GmbH, Mittenaar	B
VitaB – Klassifizierung der Vitalparameter zur individuellen vitalen und kognitiven Zustandsbestimmung des Menschen	TROUT GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
EVI – Entwicklung eines Systems zur Verbesserung des Dynamikumfangs bei Fernsehbildern	Hochschule RheinMain (FB Ingenieurwissenschaften)	LYNX Technik AG, Weiterstadt; Makrolog Content Management AG, Wiesbaden	B
SIRENE – Sicherheit und Rettung in Natur und Erholungsräumen mithilfe navigationsgesteuerter Prozessketten	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Architektur, Bauingenieurwesen, Geomatik)	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF), Groß-Umstadt; Navlog GmbH, Groß-Umstadt	B
IniConn – Industrial Internet Connectivity Plattform für KMU	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik)	BSC Computer GmbH, Allendorf; Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT), Darmstadt; Hedrich GmbH, Ehringshausen; INNIAS GmbH & Co. KG, Allendorf	B
BioBiDa – Biometrie und BigData: Effiziente multibiometrische Identifizierung in Large-Scale-Datenbanken	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	iCOGNIZE GmbH, Dietzenbach	B
SkillExtract – Entwicklung eines Machine Learning basierten Skill-Relationship-Extraction-Algorithmus für unstrukturierte Textdaten	smarTransfer GmbH, Kassel	Universität Kassel (FG Wirtschaftsinformatik)	A
Use-A-PQClib – Benutzbare APIs für Post-Quantum-Kryptographie-Bibliotheken	Hochschule Darmstadt (FB Informatik)	MTG AG, Darmstadt	B
CATS – Chatbots in Applicant-Tracking-Systems	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	milch & zucker Talent Acquisition & Talent Management Company AG, Gießen	B
Automatisierte Machine-Learning-CT-Diagnostik bei Patienten mit Lungenkarzinomen: Software zur Schnittbilddauswertung und Integration klinischer und anamnestischer Parameter (ML-CT)	Garriz online media international GmbH, Wiesbaden	Goethe-Universität Frankfurt am Main (Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie)	A

## Anwendungsbereich Maschinenbau, Produktionstechnologie, Mikrosystemtechnik/Sensorik sowie Verkehr und Logistik

(siehe auch Jahresberichte 2010 bis 2020)

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Algorithmenbibliothek für vorausschauende Produkt- und Anlagenwartung	Cognidata GmbH, Bad Vilbel	Bombardier Transportation GmbH & Co. KG, Mannheim; Philipps-Universität Marburg (FB Mathematik und Informatik); Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik)	A
Trainingsmodule zum Kompetenzaufbau „Effiziente Produktion in Hessen“	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	Bosch Rexroth AG, Stuttgart; Ixetic Bad Homburg GmbH, Bad Homburg; PIV Drives GmbH, Bad Homburg; Q-DAS GmbH & Co. KG, Weinheim; Reis GmbH & Co. KG Maschinenfabrik, Oberburg; Woco Industrietechnik GmbH, Bad Soden-Salmünster	B
Entwicklung einer Trag- und Fahrwerksstruktur in Leichtbauweise für ein Elektrofahrzeug	E-mobile Motors GmbH, Rosenthal	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Trag- und Fahrwerksstruktur zu Projekt TW4XP (2. Teil)	E-mobile Motors GmbH, Rosenthal	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Entwicklung eines Schnellwechselsystems für Kaltumformprozesse	FMI Systems GmbH, Kassel	A.M. GmbH, Werne; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Entwicklung eines kostengünstigen Schnellwechselsystems für mechanische Pressen (Warmumformprozesse)	Metakus GmbH Anwendungszentrum Metallformgebung, Baunatal	FMI systems GmbH, Kassel; simufact engineering GmbH, Baunatal; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Umformtechnik für Edel- und Sondermetalle	FILZEK TRIBOTech, Mühlthal	Metakus GmbH Anwendungszentrum Metallformgebung, Baunatal; simufact engineering GmbH, Baunatal; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); W.C. Heraeus GmbH, Hanau	A
Integration einer industriellen Erwärmanseinrichtung mit alternativer Erwärmanstechnologie und innovativen Strukturmaterialien	Hebö Maschinenfabrik GmbH, Gemünden-Grüsen	G.Tecz Teichmann Zimmermann GbR, Kassel; PGTechnologie GmbH, Frankenberg/Eder; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
SimLog – Simulationsgestützte Gestaltung von Werkzeugmaschine-Intralogistik-Systemen	DATRON AG, Mühlthal	AluProf GmbH, Freigericht-Altenmittlau; SimPlan AG, Maintal; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Innovative Katalysatorsysteme für Hybridfahrzeuge II	Umicore AG & Co. KG, Hanau	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); IVD Deutschland GmbH, Darmstadt	A
Entwicklung von massentauglichen AC- und DC-Ladestationen für Elektromobile	Plug'n Charge GmbH, Bad Emstal	Hochschule Darmstadt (FB Gestaltung); SEM – SchnellladungElektroMobilität GmbH & Co. KG, Bad Emstal; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Heißkanal im Zinkdruckguss	Ferrofacta GmbH, Allendorf (Eder)	Feller Engineering GmbH, Rödermark; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau und Energietechnik)	A
Topographisches Reichweitenprognosesystem für Elektromobile	ALL4IP TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG, Darmstadt	Adam Opel GmbH, Rüsselsheim; Hochschule Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Entwicklung und Aufbau eines Brennstoffzellen-Multifunktionsfahrzeugs – BZ-MuF	AWEngineering, Rockenberg	Anleg GmbH Hessen, Rockenberg; GHR Hochdruck-Reduziertechnik GmbH, Ober-Mörlen; Hochschule RheinMain (FB Physik); JSM Arts IT Consulting, Ober-Mörlen	A
Automex – Automatische Extraktion von Mittelflächenbeschreibungen aus 3D-CAD-Volumenmodellen	Hochschule RheinMain (FB Ingenieurwissenschaften)	TECOSIM Technische Simulation GmbH, Rüsselsheim	B
Schnelle und einfache Vorauslegung von Pkw-Strukturen hinsichtlich Betriebsfestigkeit unter Einbindung neuer Werkstoffe und Fertigungsverfahren	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau, Mechatronik, Materialtechnologie)	Bürckenmeyer GmbH & Co. KG, Stadtallendorf; Ingenieurbüro Huß & Feickert GbR mbH, Liederbach; Linde & Wiemann GmbH KG, Dillenburg	B
Testframework für Automatisierungsanwendungen	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	Eckelmann AG, Wiesbaden	B
Energieeffizientes und flexibles Siegelverfahren für nachhaltige Schlauchbeutelverpackungen	ROVEMA GmbH, Fernwald	Universität Kassel (FB Maschinenbau); Maria Soell GmbH, Nidda; Technische Universität Darmstadt (FB Physik)	A
Entwicklung einer passiven Spaltprofilieranlage	AK Maschinenbau GmbH, Seligenstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); FILZEK TRIBOTech, Mühlthal	A
Erhöhung der Energieeffizienz durch Substitution der elektrischen Beheizung und Kühlung von Blasfolienextrudern	Limón GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Maschinenbau); Horn & Bauer GmbH & Co. KG, Schwalmstadt; Gerhard Rommel Heizungsbau, Haunack	A
Hochintegrierter Schwungmassenspeicher in Außenläufer-Bauform	compoScience GmbH, Darmstadt	Mecatronics GmbH, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Ladungssicherung von mit Schüttgütern gefüllten Bigbags	EUROSAFE GmbH, Hanau	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
EMS – Elektrischer Antrieb für einen CS22-Motorsegler	Alexander Schleicher Segelflugzeugbau GmbH & Co., Poppenhausen	BE-POWER GmbH, Fernwald; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/Informatik)	A
Entwicklung einer neuartigen Zentralsteuerungseinheit für Flurförderfahrzeuge	Hubtex Maschinenbau GmbH & Co. KG, Fulda	Hochschule Fulda (FB Elektrotechnik und Informationstechnik); RM Michaelides GmbH, Fulda	A
Entwicklung eines Flugzeugrades aus faserverstärkten Kunststoffen	Röder Präzision GmbH, Egelsbach	Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF), Darmstadt	A
Verbesserte Materialeffizienz und Umweltfreundlichkeit in der Salpetersäureproduktion	Umicore AG & Co. KG, Hanau	Technische Universität Darmstadt (FB Chemie); Umesoft GmbH, Eschborn	A
Rührreißschweiß-Kit: Steuerungs- und Maschinenerweiterung (RüStiG)	InTec automation GmbH, Baunatal	ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH, Baunatal; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Reibungsberücksichtigung in der Umformsimulation	Dr. Jan FILZEK TRIBOTech, Mühlthal	Adam Opel AG, Rüsselsheim; ESI Engineering System International GmbH, Neu-Isenburg; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
MEMS-Mikrosensoren zur Detektion von Gasen und Gasgemischen (DEGASE)	Hochschule RheinMain (FB Ingenieurwissenschaften)	Messkonzept GmbH, Frankfurt am Main	B
Entwicklung einer multifunktionalen Produktfamilie für eLadestationen	Plug'n Charge GmbH, Bad Emstal	G.tecz GmbH, Kassel; Hochschule Darmstadt (FB Gestaltung)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Simulation innovativer Fördertechnik	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Wirtschaft & Recht)	Benjamin Systems GmbH, Frankfurt am Main; SimPlan AG, Maintal; Europa-Universität Viadrina Frankfurt (Oder), Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät; Fraport AG, Frankfurt am Main	B
RoWe – Roboterzelle zur Feinbearbeitung von großen Werkzeugen	A <sup>2</sup> Anlagentechnik & Automation GmbH, Seligenstadt	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT), Aachen; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); Zimmermann Formenbau GmbH, Gladenbach	A
InMeTro – Integration einer Messtechnik für die Größe nicht-transparenter Tropfen in der Prozesssteuerung für Sprühverfahren	AOM-Systems GmbH, Griesheim	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
NextGenRob – Nächste Generation von Ultra-Leichtbauroboterarmen für die sichere Mensch-Roboter-Kooperation	Bionic Robotics GmbH, Darmstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Informatik)	A
RoWIN – Roboterzelle zur industriellen Feinbearbeitung von großen Werkzeugen	robot machining GmbH (vormals A <sup>2</sup> Anlagentechnik & Automation GmbH), Seligenstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); Zimmermann Formenbau GmbH, Gladenbach	A
FriCon – Reibungsberücksichtigung in der Umformsimulation	Dr. Jan FILZEK TRIBOTech, Mühlthal	Adam Opel AG, Rüsselsheim; ESI Engineering System International GmbH, Neu-Isenburg; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
INTEGRA – Aufbau und Verbindungstechnik für die Integration von MEMS-Mikrosensoren in Gasmesssystemen	Hochschule RheinMain (FB Ingenieurwissenschaften)	Messkonzept GmbH, Frankfurt am Main	B
Simulation universeller & adaptiver Fördertechnik	Frankfurt University of Applied Sciences (FB Wirtschaft & Recht)	Benjamin Systems GmbH, Frankfurt am Main; Europa-Universität Viadrina Frankfurt (Oder); Fraport AG, Frankfurt am Main; SimPlan AG, Hanau	B
MoRüK – Modulares Rührreibschweiß-Kit	InTec automation GmbH, Baunatal	ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH, Baunatal; Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Hard2Soft – Verarbeitung von UV-vernetztem Flüssigsilikonkautschuk in Kombination mit Thermoplasten im Mehrkomponentenspritzguss	Maplastik GmbH, Spangenberg	Universität Kassel (Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik)	A
FlexFueg – Entwicklung eines flexiblen Kunststoff-Fügezentrums mit der Möglichkeit von Mehrfachfüge- und Prozesswechsellvorgängen	Fischer Kunststoff-Schweißtechnik GmbH, Berkatal	Universität Kassel (Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik)	A
PRESSENS – Entwicklung einer Schädigungsüberwachungseinheit für automobiler Faser-verbund-Erdgas-Druckbehälter	xperion Energy & Environment GmbH, Kassel	Adam Opel AG, Rüsselsheim; Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Darmstadt; ICM Composites GmbH & Co. KG, Darmstadt; pd2m GmbH, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
RiGID – Ressourceneffiziente innovative Großwickelrohre mit thermischer Isolation und hoher Druckfestigkeit	Frank GmbH, Mörfelden-Walldorf	Frank & Krahe Wickelrohr GmbH, Wölfersheim; Technische Universität Darmstadt (Zentrum für Konstruktionswerkstoffe/MPA)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Innovation Additive Fertigung metallasergesinteter Bauteile für den Maschinen- und Anlagenbau (AddiFeE)	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau, Mechatronik, Materialtechnologie)/ THM-Kompetenzzentrum für Automotive, Mobilität und Materialforschung, Friedberg	FKM Sintertechnik GmbH, Biedenkopf; Henkel Modellbau GmbH, Breidenstein; Sanden International (Europe) Ltd., Bad Nauheim	B
HyTech – Entwicklung einer hybriden Maschine aus ab- und auftragenden Verfahren	imes-icore GmbH, Eiterfeld	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Terahertz-Kamera für die zivile Sicherheitstechnik	ProxiVision GmbH, Bensheim	Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Physik)	A
Terahertzspektroskopie unter kontrolliert variierbaren Klimabedingungen für Anwendungen in der Qualitätsprüfung	biomedis Laborservice GmbH, Gießen	Philipps-Universität Marburg (FB Physik)	A
Angustrenner – Verfahrensentwicklung zur ressourceneffizienten Angustrennung von Feingussbauteilen mit Keramikeinschlüssen	JAESPA – Maschinenfabrik Karl Jäger GmbH, Spangenberg	Schubert & Salzer Feinguß Lobenstein GmbH, Bad Lobenstein; WESPA – Metallsägenfabrik Simonds Industries GmbH, Melsungen; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Multifaktorielle Überwachungsregeln in industriellen Mehrstufenprozessen	ConSenses GmbH, Darmstadt	Werner Schmid GmbH, Fulda; Vacuumschmelze GmbH & Co. KG, Hanau; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Entwicklung von nachvernetzten thermoplastischen Polymeren auf Basis Polyamide und Polyester ohne Strahlenvernetzung zur Verbesserung der technologischen Eigenschaften	Dr. Karl Wetekam & Co. KG, Melsungen	Universität Kassel (Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik)	A
Satelliten-Überwachungssystem für Seecontainer – SocraCargo	Socratec Telematic GmbH, Bensheim	Hochschule Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik EIT); BSC Computer GmbH, Allendorf	A
AutoAdd – Automatisierung der Prozesskette zur kundenindividuellen Additiven Fertigung	Kegelman Technik GmbH, Rodgau-Jügesheim	:em engineering methods AG, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Schallemissions- und Energieoptimierung automatischer CO <sub>2</sub> -Trockeneisstrahlanlagen	enotech GmbH, Dieburg	Hochschule Darmstadt (FB Maschinenbau und Kunststofftechnik)	A
CrimpProdS – Dezentrale, selbstlernende Steuerungssysteme für die komplexen und umfangreichen Produktionsprozesse in der hochpräzisen Crimpwerkzeugfertigung	WEZAG GmbH Werkzeugfabrik, Stadtallendorf	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
PolyGreifer – Entwicklung eines Greifsystems auf Basis niederenergetischer, niedragschmelzender Thermoplaste	eta opt GmbH, Kassel	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Kontinuierlich regelbares geräuscharmes Klimaregelungssystem zur präventiven Konservierung von Kulturgütern – Dezentrale Klimageräte	Hochschule Fulda	HKE Heinrich & Kloss Electronic, Petersberg; Michael Kirner, Lorsch	B
HT-WÜ – Metallischer Hochtemperatur-Wärmeübertrager für Heißgas-Anwendungen	WK Wärmetechnische Anlagen Kessel- und Apparatebau GmbH & Co. KG, Wetzlar	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau und Energietechnik)	A
WäSpE – Wärmepumpen-Speicher-Einheit für Elektrofahrzeuge	Hochschule RheinMain	Konvekta AG, Schwalmstadt	B

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
ModulMelt – Pulsmodulation zur Einstellung von Gefügestrukturen und Vermeidung von Rissbildung beim Auftragschweißen mit Laserstrahlung	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Optische Technologien und Systeme)	Sigma Laser GmbH, Oberursel	B
Entwicklung eines intelligenten skalierbaren Batteriemangement-Systems (isBMS)	Technische Hochschule Mittelhessen	Isabellenhütte Heusler GmbH & Co. KG, Dillenburg	B
WarmAp – Warmumformen von Aluminiumblechen für Hochleistungskomponenten zukünftiger Mobilitätskonzepte	Dr. Jan FILZEK TRIBOTech, Mühlthal	Hörmann Automotive Gustavsburg GmbH, Ginsheim-Gustavsburg; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau); Werner Schmid GmbH, Fulda	A
Pharma Supply Chain Risiko Management (PSCRM)	Frankfurt University of Applied Sciences	Bayer AG, Leverkusen; Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Ingelheim am Rhein; cynatics Consulting GmbH, Wiesbaden; Frigo-Trans GmbH, Fußgönheim; GEFCO Forwarding Germany GmbH, Großbeeren; Hochschule Fulda; Hochschule RheinMain, Wiesbaden	B
KlettWelding-Produktionsmaschine mit integrierter Qualitätskontrolle	Technische Hochschule Mittelhessen (Kompetenzzentrum für Nanotechnik und Photonik)	NanoWired GmbH, Gernsheim	B
DCP-Anlage – Dezentrale Chlor Produktions-Anlage	dinotec GmbH, Maintal	Dechema e.V., Frankfurt; Ingenieurbüro für Konstruktionstechnik Wolfgang Gerhardt, Freigericht	A
SAT – Smart AirCargo Trailer	Hochschule RheinMain, Wiesbaden	CargoSteps GmbH & Co. KG, Frankfurt; Fraport AG, Frankfurt; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML), Frankfurt; LUG aircargo Handling GmbH, Frankfurt; Sovereign Speed FRA GmbH, Kelsterbach	B
InTraProd – Innovatives Transportsystem für Produktionsverkettung	Automations- und Verkettungsservice Ralf Seibert, Borken	dwsquare PartG mbB, Marburg; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
IPDU – Intelligente Produktionssteuerung im digitalisierten Unternehmen	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Mathematik, Naturwissenschaften, Datenverarbeitung)	Philipps-Universität Marburg (FB Mathematik und Informatik); Seidel GmbH & Co. KG, Marburg	B
ParkettClean – Entwicklung eines Automaten zur Reinigung von Parkett-Modulen in Multifunktionshallen	Mundinger Engineering GmbH, Rotenburg a. d. Fulda	Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
KonPro – Konturvermessung beim Profilbiegen	Herkules Wetzlar GmbH, Solms	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
EfoS – Oberflächenveränderung bei der Karosserieteilherstellung	FILZEK TRIBOTech, Mühlthal	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
SECAD – Smart Encoder for Configuration and Diagnostics	Wachendorff Automation GmbH & Co. KG, Geisenheim	Hochschule RheinMain (FB Design Informatik Medien)	A

## Anwendungsbereich Material- und Nanotechnologie sowie Optische Technologien

(siehe auch Jahresberichte 2010 bis 2020)

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
Entwicklung und Erstellung von Nano-Drucksensoren zum Aufbau einer taktilen künstlichen Haut	Battenberg ROBOTIC GmbH & Co. KG, Marburg	Sgt Sensorberatung Dr. Guido Tschulena, Wehrheim; Technische Universität Darmstadt (FB Chemie)	A
SLIM – Streulichtmessung	Photonik Zentrum Hessen in Wetzlar AG, Wetzlar	GD Optical Competence GmbH, Sinn; Hochschule Darmstadt (FB Mathematik und Naturwissenschaften); KLA-Tencor MIE GmbH, Weilburg; Leica Camera AG, Solms	A
Ortsaufgelöstes Fehlerdetektionssystem für Kunststoffproben auf Basis IR-Spektroskopie	IDM Systems, Darmstadt	Gesellschaft zur Förderung technischen Nachwuchses Darmstadt e.V., Darmstadt; Polymerphys IK GmbH, Frankfurt am Main	A
SANOS – Signalerfassung und Auswertung für optische Sensornetze	Photonik Zentrum Hessen in Wetzlar AG, Wetzlar	AOS Advanced Optics Solutions GmbH, Dresden; Corrsys 3D Sensors AG, Wetzlar; Technische Hochschule Mittelhessen (FB Informationstechnik – Elektrotechnik – Mechatronik)	A
DISMAT – Diffraktive Strahlformungselemente für die Lasermaterialbearbeitung	TOPAG Lasertechnik GmbH, Darmstadt	GD Optical Competence GmbH, Sinn; Hochschule RheinMain (FB Ingenieurwissenschaften)	A
Mikro-Nano-Integration von Mikrobauanteilen mit nanoskaligen Loten – MiNaLo	arteos GmbH, Seligenstadt	Dr. Ofer Ing.-Büro für Laserstrahl-anwendungen, Darmstadt; Fachhochschule Aschaffenburg; Technische Universität Darmstadt (FB Chemie)	A
Silikattechnologie auf Basis von Nanotechnologie für Beschichtungen und Rohrleitungsbau	Sinnotec Innovation Consulting GmbH, Wiesbaden	Autosafe AG Umwelttechnik, Neukirchen-Vluyn; Saint Gobain Vetrotex Deutschland GmbH, Herzogenrath; Steuler Industrieller Korrosionsschutz GmbH, Höhr-Grenzhausen; Universität Kassel (FB Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen); Wienhold Consult, Magdeburg	A
Retroreflektometer mit flexibler Messgeometrie für die Qualitätsprüfung der lichttechnischen Eigenschaften von Verkehrszeichen zur Wahrung der Verkehrssicherheit – „ReFlex“	Mechatronic Traffic GmbH, Darmstadt	Mechatronic AG, Darmstadt; Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
Herstellung von aktiven Fenstern zur Tageslichtlenkung	Nanophotonic Solutions GbR, Kassel	ENERGY GLAS GmbH, Wolfhagen; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A
XylaTex A2 Akustikpaneele	Keil GmbH, Fischbachtal	Amrhein CAD-CAM-Anwendungen, Fischbachtal; Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Hochleistungswellen für Prüfstandsanwendungen	HORIBA Europe GmbH, Darmstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A
Vorprojekt zur Realisierung eines Messsystems zur Detektion von NO <sub>2</sub> im Abgasstrang von Nutzfahrzeugen	Opsolution NanoPhotonics GmbH, Kassel	Ricardo Deutschland GmbH, Schwäbisch Gmünd; Universität Kassel (FB Elektrotechnik/ Informatik)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
LED-Unterwasserleuchte	Söhne Elektrotechnik, Korbach	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
Mikrowellen-Plasmaanlagen-Optimierung zur Prozess-Beschleunigung in der Mikrosystemtechnik und Mikro-Nano-Integration	Sensitec GmbH, Lahnau	Roth & Rau Muegge GmbH, Reichelsheim; Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
SAICA – System zur automatisierten Inspektion von Carboodies und Automobilities	PHIcom GmbH, Ehringshausen	ExactVision GmbH, Ehringshausen; Philipps-Universität Marburg (FB Mathematik und Informatik)	A
Ressourceneffiziente Herstellung von Gallium- und Indiumverbindungen für die Verwendung in III/V-Verbindungshalbleiterstrukturen für Photovoltaik und LED	Umicore AG & Co. KG, Hanau	Philipps-Universität Marburg (FB Chemie); NAsP III/V GmbH, Marburg	A
Photokatalytische Pflastersteine Niestetal	Konrad Emmeluth GmbH & Co. KG, Kassel	Dyckerhoff AG, Wilhelm Dyckerhoff Institut für Baustofftechnologie, Wiesbaden; Franz Carl Nüdling Basaltwerke GmbH & Co. KG, Fulda; Universität Kassel (FB Bauingenieurwesen)	A
Entfernung von Tumorzellen	Metarrest GbR, Wiesbaden	Goethe-Universität Frankfurt am Main (FB Pharmazie); Merck KGaA, Darmstadt	A
Entwicklung einer ressourceneffizienten Prozesstechnologie für innovative Kontaktwerkstoffe (E.R.I.K.)	Umicore AG & Co. KG, Hanau	Technische Universität Darmstadt (FB Materialwissenschaft); SprayTec GmbH (ehemals Ebbecke Spraytech GmbH), Bruchköbel	A
Trübungserkennung integriert in einer LED-Unterwasserleuchte	Söhne Elektrotechnik, Korbach	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
OPIS – OPTisches Sicherheitssystem für Sauna-öfen	EOS Saunatechnik GmbH, Driedorf	Hochschule Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
Autonomes Netzwerk zur Überwachung von Belastung und Schwingverhalten am Beispiel von Windkraftanlagen	SWIFT Gesellschaft für Messwerterfassungssysteme mbH, Reinheim	Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF), Darmstadt	A
Erforschung und Entwicklung von automatisierbaren Mess-, Test- und Auswerteverfahren für magneto-mechanische Mikrosysteme (ENHANCE)	Sensitec GmbH, Lahnau	Technische Universität Darmstadt (FB Elektrotechnik und Informationstechnik)	A
HYWEA – Entwicklung eines Hybridturms für Windenergieanlagen aus Stahlbeton-Fertigteilen, Stahlfachwerk und aufgesetztem Stahlrohrturm	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Bauwesen)	Oberhessisches Spannbetonwerk GmbH, Nidda	B
Schneller Zeilensensor für die 2D/3D-Oberflächeninspektion	Vitronic GmbH, Wiesbaden	Hochschule Darmstadt (FB Mathematik und Naturwissenschaften)	A
Kurzpulsdiodelaser für den Einsatz in THz-Systemen	Sacher Lasertechnik GmbH, Marburg	Philipps-Universität Marburg (FB Physik)	A
Ressourceneffiziente und wandlungsfähige Kühltechnologie für LED-Leuchten	Seidel GmbH & Co. KG, Marburg	Appel-Elektronik GmbH, Heuchelheim; Universität Kassel (FB Kunststoff- und Recyclingtechnik)	A
EGALITE – Entwicklung einer alternativen Galliumverbindung für den Einsatz bei niedrigen Abscheidetemperaturen in der MOVPE	Dockweiler Chemicals GmbH, Marburg	Philipps-Universität Marburg (FB Physik)	A
New Seat Project – NSP	ACC GmbH, Babenhäuser	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau, Institut für Werkstoffkunde); Hans E. Winkelmann GmbH, Rödermark	A
Kompaktes THz-System auf Basis eines Kurzpulsdiodelasers	Sacher Lasertechnik GmbH, Marburg	Philipps-Universität Marburg (FB Physik)	A

Projekttitle	Antragsteller	Partner	Modul
CohyBA – Crash optimierte hybride Biegeträger für die Automobilindustrie	compoScience GmbH, Darmstadt	Adam Opel AG, Rüsselsheim; Hochschule Darmstadt (FB Maschinenbau und Kunststofftechnik); LiteCon GmbH, Höngsberg	A
Erschließung innovativer Potenziale durch das Halbhoilstanznieten von Bauteilen aus ultrahochfesten, warmformgehärteten Stählen (PHS-Fügen)	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau, Materialtechnologie, Mechatronik)	Adam Opel AG (jetzt Opel Automobile GmbH), Rüsselsheim; Holzapfel Metallveredelung GmbH, Sinn; Linde & Wiemann GmbH KG, Dillenburg; Ruhl & Co. GmbH, Wetzlar; Stanley Engineered Fastening – Tucker GmbH, Gießen	B
opticoat – optimal impeller coating: Substitution von Pumpenlaufrädern aus Nichteisenmetallen durch optimierte, beschichtete Gusslaufräder	Herborner Pumpentechnik GmbH & Co. KG, Herborn	Technische Hochschule Mittelhessen (FB Maschinenbau und Energietechnik)	A
Entwicklung einer Software zum Festigkeitsnachweis basierend auf der FKM-Richtlinie	Ingenieurbüro Huß & Feickert GbR mbH, Liederbach am Taunus	Technische Universität Darmstadt (Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik); Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM); Technische Universität Clausthal; Robert Bosch GmbH, Stuttgart; ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen; Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach	A
Dauerhafte Betonwaren gebunden mit zementfreien Geopolymerbindemitteln	F.C. Nüdling Beton-elemente GmbH + Co. KG, Fulda	Universität Kassel (FB Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen)	A
Entwicklung eines modularen Cockpits für C-Line Sportruderboote in Faserverbundbauweise	Werner Kahl – die Ruderwerkstatt GmbH, Wetzlar	Universität Kassel (FB Maschinenbau)	A
SimPlex – Entwicklung einer Simulationethodik zur Berechnung des Crashverhaltens von Automobilverglasungen aus Plexiglas	Technische Hochschule Mittelhessen (Institut für Mechanik und Materialforschung)	Technische Universität Darmstadt (Institut für Statik und Konstruktion); TECOSIM Technische Simulation GmbH, Rüsselsheim	B
PurifyMag – Veredelung von Dispersionen magnetischer Partikel durch magnetophoretische Separation	Neuschäfer Elektronik GmbH, Frankenberg	Universität Kassel (Institut für Physik)	A
SMARTRON – Smarte Leichtbau-Motorspindeln im Ausdauerstest auf regelungstechnisch und prozessoptimierter Werkzeugmaschine der neuesten Generation	Carbon-Drive GmbH, Weiterstadt	Technische Universität Darmstadt (FB Maschinenbau)	A

## Abkürzungsverzeichnis

BBK	= Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe	RGK	= Römisch-Germanische Kommission
BMBF	= Bundesministerium für Bildung und Forschung	SFB	= DFG-Sonderforschungsbereich
CPI	= Cardio-Pulmonary Institute	SPP	= Schwerpunktprogramm
CRISP	= Center for Research in Security and Privacy	StK	= Staatskanzlei
DAAD	= Deutscher Akademischer Austauschdienst	TRR	= DFG-SFB/Transregio
DCOSS	= IEEE International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems	TU	= Technische Universität
DFG	= Deutsche Forschungsgemeinschaft	UCT	= Universitäres Centrum für Tumorerkrankungen
DIPF	= Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation	VZÄ	= Vollzeitäquivalent
DKTK	= Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung	WGL	= Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V.
DLR	= Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.	WZ ITeG	= Wissenschaftliches Zentrum für Informationstechnik-Gestaltung
DPMA	= Deutsches Patent- und Markenamt	ZfM	= Zentrum für Materialforschung
DZL	= Deutsches Zentrum für Lungenforschung		
DZHK	= Deutsches Konsortium für Herz-Kreislauf-Forschung		
EBS	= European Business School		
ECR	= Early Career Researcher		
EPA	= Europäisches Patentamt		
ERC	= European Research Council		
F&E	= Forschung und Entwicklung		
FAIR	= Facility for Antiproton and Ion Research		
FB	= Fachbereich		
FCMH	= Forschungscampus Mittelhessen		
FhG	= Fraunhofer-Gesellschaft		
FIAS	= Frankfurt Institute for Advanced Studies		
Fraunhofer IEE	= Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik		
Fraunhofer IME	= Fraunhofer-Institut für Molekulare Biotechnologie und Angewandte Oekologie		
Fraunhofer IME-BR	= Fraunhofer IME Institutsteil Bioressourcen		
Fraunhofer IME-TMP	= Fraunhofer IME Institutsteil Translationale Medizin und Pharmakologie		
Fraunhofer ITMP	= Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie		
Fraunhofer IWKS	= Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie		
Fraunhofer LBF	= Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit		
Fraunhofer SIT	= Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie		
GDCh	= Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.		
GRK	= Graduiertenkolleg		
GSI	= Gesellschaft für Schwerionenforschung		
HAW	= Hochschule für Angewandte Wissenschaften		
HGF	= Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren		
HMdF	= Hessisches Ministerium der Finanzen		
HMinD	= Hessische Ministerin für Digitale Strategie und Entwicklung		
HMWEVV	= Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen		
HMWK	= Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst		
IHK	= Industrie- und Handelskammer		
ILH	= Institute for Lung Health		
IRTG	= Integriertes Graduiertenkolleg		
ISOE	= Institut für sozial-ökologische Forschung		
KI	= Künstliche Intelligenz		
KMU	= Kleine und mittlere Unternehmen		
MPG	= Max-Planck-Gesellschaft		
MPI	= Max-Planck-Institut		
PEI	= Paul-Ehrlich-Institut		

## Impressum

**Herausgeber:** Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Rheinstraße 23 – 25, 65185 Wiesbaden

**Layout:** Christiane Freitag, Idstein

**Bildnachweis** (soweit nicht bereits angegeben): LOEWE-Zentren und -Schwerpunkte; KMU-Verbundvorhaben;  
Titel, S. 151: monsitj–stock.adobe.com;

Porträts: privat und S. 146 Abb. 1: © DPZ, Abb. 2: © Pablo Castagnola, Abb. 4: © Andreas Heddergott;  
S. 147 Abb. 2: © Historisches Kolleg/Stefan Obermeier, München, Abb. 3: © www.ingasommer.de;

Hintergründe S. 4, S. 146/147: © WALL-E–stock.adobe.com, S. 136: © dottedyeti–stock.adobe.com;

Ikons Grafiken G 5, G 10, G 13, G 14: © Irene, © Puckung, © Mykyta, © bsd studio (alle stock.adobe.com);

Punkte S. 4, S. 132, S. 135, S. 138, S. 139, S. 151: © vektor67–stock.adobe.com

 @HMWK\_Hessen

 @HMWK\_Hessen

 @HMWK\_Hessen

## Administration

### **Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst**

Abteilung III Forschung und Digitalisierung  
LOEWE-Geschäftsstelle  
Rheinstraße 23 – 25  
65185 Wiesbaden

**wissenschaft.hessen.de**  
**loewe.hessen.de**

Leitung: MinDirig Dr. Christine Burtscheidt

Koordination: Dr. Carina Oesterling-Winkler, Linda Lux  
Redaktion: Linda Lux, Maya I. S. Gradenwitz,  
Muazzez Yükses, Dr. Christoph Siart, Mascha Westberg

Förderlinie 3 (KMU-Verbundvorhaben)  
HA Hessen Agentur GmbH Innovationsförderung Hessen  
Dr. Claudia Männicke

**[www.innovationsfoerderung-hessen.de](http://www.innovationsfoerderung-hessen.de)**