
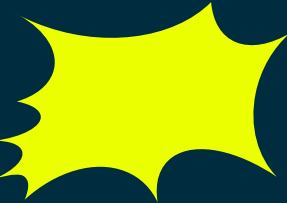





Das Jahr 2022 stand für die TU Darmstadt ganz im Zeichen der  weltweiten Energiekrise . Unsere Universität musste eine Vielzahl von Herausforderungen bewältigen. Das  Fokusthema dieses Jahresberichts erzählt, wie wir als TU damit umgegangen sind und noch mehr: Unsere exzellente  Energieforschung und Expertise sind der Schlüssel  für die dringend notwendige Energiewende.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	07
Die Universität auf einen Blick	08
Kapitel 01 – Fokus Energie	10
Herausforderungen, Maßnahmen und Erfolge in der Energiekrise	12
Vom Atomkern zur Kaffeemaschine – Ein Rundgang durch die Energieforschung der TU Darmstadt	18
Kapitel 02 – Forschung	30
Kapitel 03 – Studium & Lehre	40
Kapitel 04 – xchange	58
Fördernde des Deutschlandstipendiums	72
Zahlen, bitte!	74
Impressum	82



Tanja Brühl | Präsidentin der TU Darmstadt und von Untel

Vorwort

Liebe Leser:innen,

drastische Preissteigerungen für Gas, drohende Mangellagen, Einschränkungen im Universitätsbetrieb: Die Energiekrise als Folge des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine und ihre Folgen waren im vergangenen Jahr omnipräsent – auch für uns an der TU Darmstadt.

Als Technische Universität sind wir besonders herausgefordert: Unsere Forschung und Lehre sind energieintensiv, sie finden in Laboren und Werkstätten statt, nutzen Experimente und Simulationen. Auch im Umgang mit der akuten Krise setzen wir auf Kooperation. Wir profitieren vom Austausch zwischen Forschenden und Technischem Betrieb. Wir analysieren Verbräuche detailliert, ermitteln und realisieren so Einsparpotenziale.

Als Technische Universität entwickeln wir Lösungen für globale Herausforderungen. Wir arbeiten schon heute an kreativen Ideen für morgen und übermorgen – damit die Energiewende gelingt. In Forschungsprojekten und Reallaboren finden Wissenschaftler:innen innovative Lösungen für eine nachhaltige Zukunft – für die Gewinnung von Energie, deren Speicherung und Transport.

Die TU Darmstadt ist ein Ort starker Verbundforschung – getragen von der individuellen Exzellenz unserer Wissenschaftler:innen. Das zeigt auch ein Blick auf wichtige Kennzahlen: Die Summe eingeworbener Drittmittel erreichte 2022 mit 211,4 Millionen Euro einen neuen Rekordwert. Eine Vielzahl neuer ERC-Grantees, eine neue Alexander von Humboldt-Professorin sowie ein weiterer Träger des Gottfried Wilhelm Leibniz-Preises forschen und lehren an der TU.

Wir stellen uns strategisch neu auf: Wir haben unsere Grundsätze für Studium und Lehre um Qualitätsziele zu aktuellen Themen und einen Fokus auf Lehrende ergänzt. Mit der Strategie für unsere Third Mission, xchange, setzen wir neue Maßstäbe. In xchange leben wir den multidirektionalen Austausch mit unseren Partner:innen in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Zivilgesellschaft und Kultur. Wissensaustausch und Wissenschaftskommunikation sind uns wichtig. Sie stärken wir daher mit Einrichtung des Science Communication Centres (SCC).

In das Jahr 2023 sind wir als Universitätsleitung mit einem neuen Team gestartet. Die neue Ressortaufteilung im Präsidium rückt die Zukunfts- und Querschnittsthemen Akademische Karrieren und Nachhaltigkeit in den Fokus.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

Tanja Brühl

Präsidentin der TU Darmstadt

Die Universität auf einen Blick

Menschen

24.406 Studierende
120 Studiengänge
423 Promotionen
4.743 ausländische Studierende
121 Herkunftsländer

Budget

538,5 Millionen Euro Gesamtbudget
211,4 Millionen Euro Drittmittel
5.149 Beschäftigte (Landesmittel und Drittmittel)

Campus & Einrichtungen

175 Gebäude
304.657 m ² Hauptnutzfläche, 15.369 m ² davon gemietet
5 Campus-Standorte
10 zentrale Einrichtungen

Forschungsprofil

3 Forschungsfelder
10 neue ERC-Grants
2 Alexander von Humboldt-Professuren
2 LOEWE-Professuren
8 LOEWE-Vorhaben, inklusive Beteiligungen
14 laufende beziehungsweise 2022 bewilligte Sonderforschungsbereiche, 8 davon Transregios
5 Graduiertenkollegs, 1 davon neu

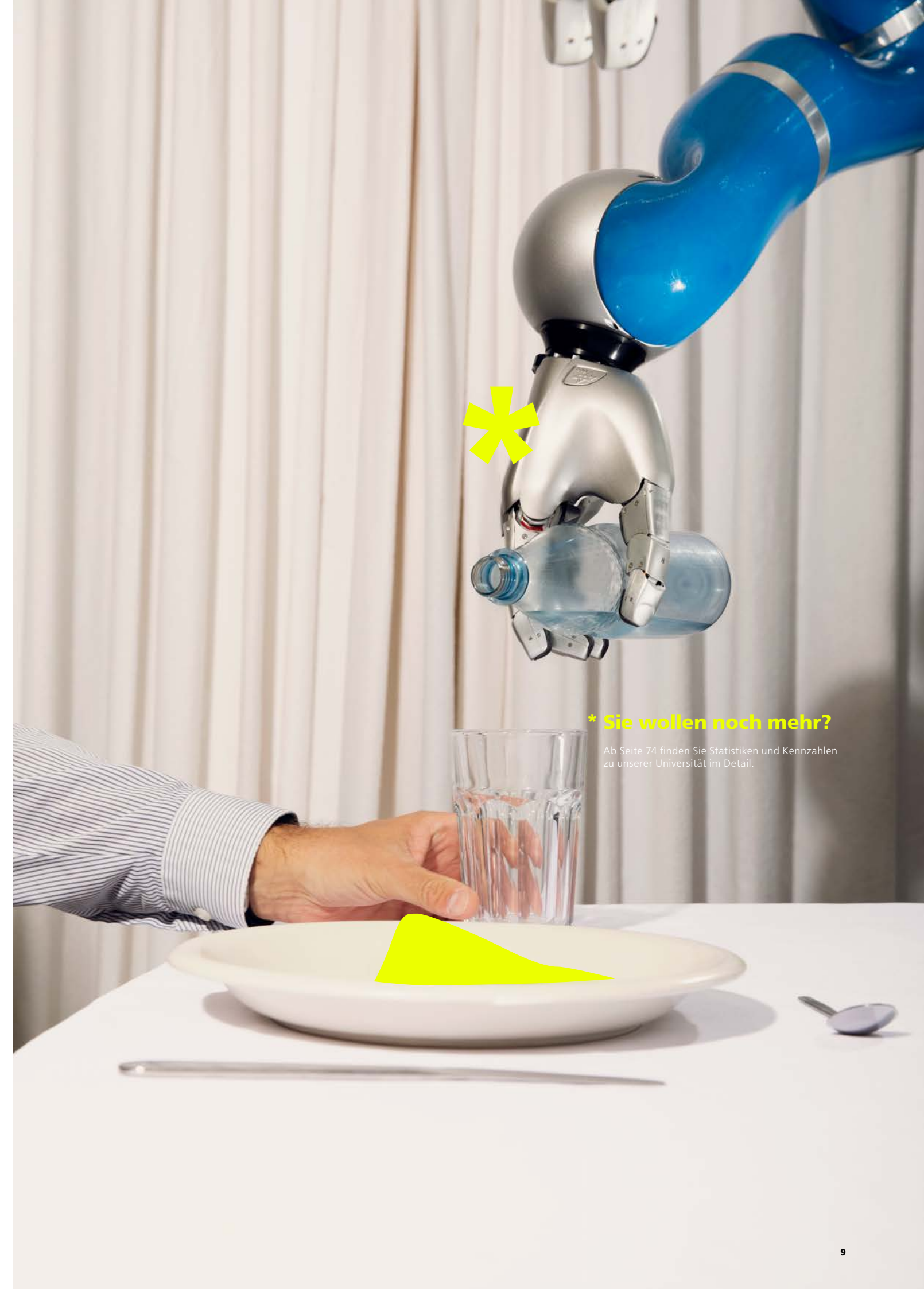
Netzwerke

Rhein-Main-Universitäten (RMU)

98.200 Studierende (Stand Februar 2023) und 1.479 Professor:innen (Stand Dezember 2021)
--

Unite!

280.000 Studierende (Stand 2021)

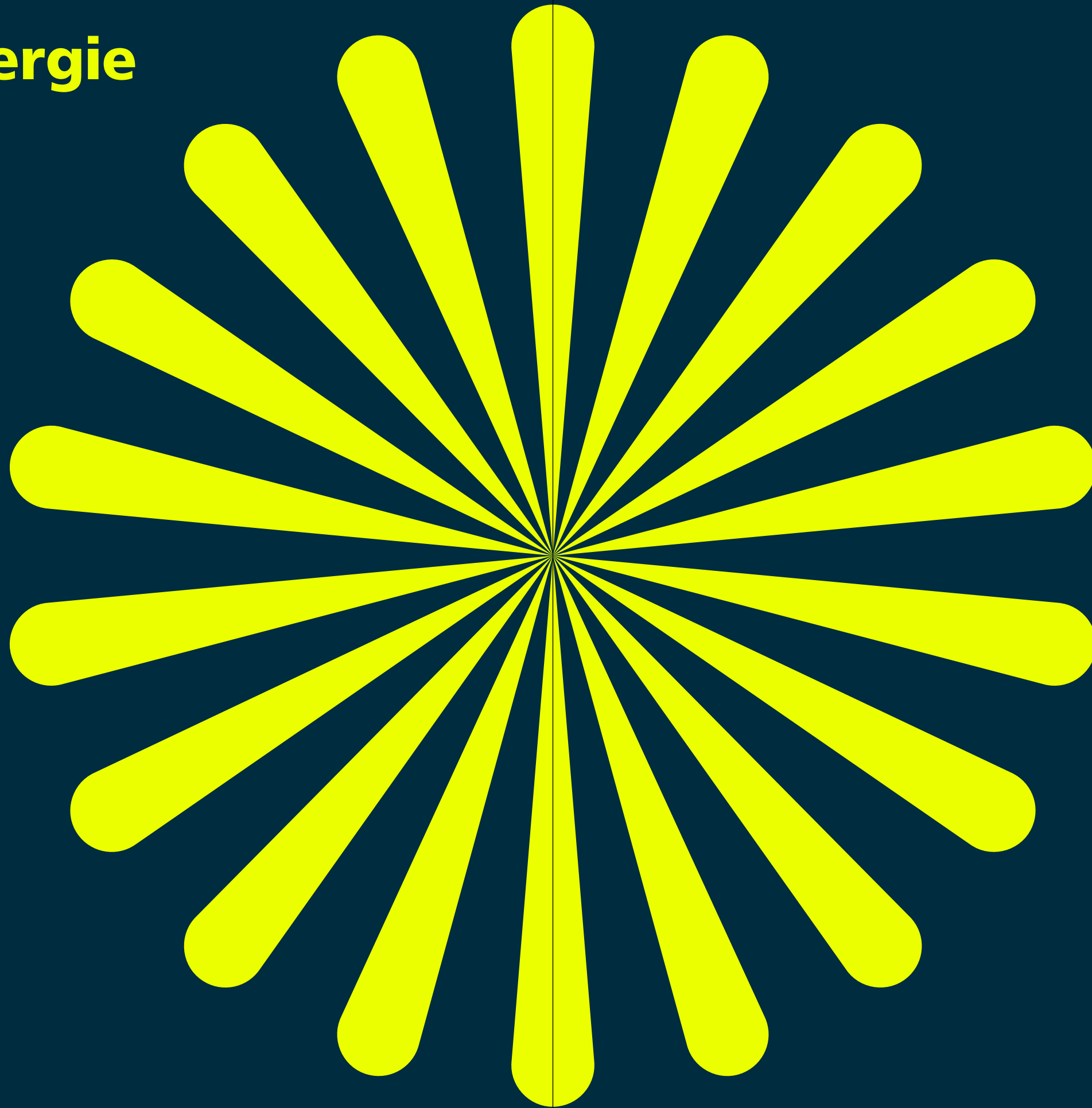


*** Sie wollen noch mehr?**

Ab Seite 74 finden Sie Statistiken und Kennzahlen zu unserer Universität im Detail.

Fokus Energie

01



Die weltweite Energiekrise hat auch für die TU Darmstadt das Jahr 2022 geprägt und unsere Universität vor große Herausforderungen gestellt. Der Themenfokus dieses Jahresberichts schildert, wie wir als TU mit der Krise umgegangen sind, und macht deutlich: Unsere exzellente Energieforschung und Expertise spielen eine Schlüsselrolle für die dringend notwendige Energiewende.

Die Energiekrise – Herausforderungen

„Der Krieg in der Ukraine hat zu ungeahnten Herausforderungen geführt, die uns allen starke Einschränkungen abverlangen. Die erzwungene Energiekrise wird Auswirkungen auf Forschung, Lehre und Verwaltung aller Universitäten in diesem Winter und darüber hinaus haben. Die TU Darmstadt ist aufgrund ihrer speziellen Infrastruktur als Technische Universität hiervon besonders hart betroffen. Als Mitglieder der TU Darmstadt können wir jedoch in den kommenden Monaten gemeinsam maßgeblich dazu beitragen, die vor uns liegenden Herausforderungen zu bewältigen.“

TU-Webseite
„Umgang mit der Energiekrise“



Professor Jens Schneider
Vizepräsident 2020–2022
und Vertreter des Präsidiums
in der Task Force Energie
der TU Darmstadt

„Gerade im Bereich der elektrischen Energie würden Einsparungen, die über die TU-Sparziele hinausgehen, unsere Handlungsfähigkeit für innovative Forschung stark einschränken. Wir würden damit im nationalen und internationalen Wettbewerb zurückfallen.“

„Die Art, wie wir im Augenblick Energie sparen, lässt sich nicht ewig so fortsetzen. Sonst schaden wir der Wissenschaft.“

„Wir können als Technische Universitäten sehr klar belegen, dass bei uns ein besonders hoher Anteil an energieintensiver Forschung stattfindet.“

Tanja Brühl
Präsidentin der TU Darmstadt



Mit den (...) Festlegungen soll in der Landesverwaltung eine Energieeinsparung von bis zu 15 Prozent (...) gegenüber der Heizperiode 2021/2022 erreicht werden. Für den Stromverbrauch kann eine Einsparung in Höhe von 5 Prozent erreicht werden.

Runderlass des Landes Hessen
September 2022

„Wir nutzen die Stärken unseres Hochschulsystems mit den eigenständigen und leider mittlerweile auch krisenerprobten Hochschulen. Als Land unterstützen wir die Hochschulen bei kurzfristigen Lösungen beim Umgang mit der Gasmangellage ebenso wie bei nachhaltigen Lösungen beim Umstieg auf erneuerbare Energien und der Steigerung der Energieeffizienz.“

Angela Dorn
Hessische
Wissenschaftsministerin

„Es ist darum nicht nur notwendig, sondern selbstverständlich, dass die Beschäftigten des Landes ihren Beitrag leisten und im Zweifel auch auf ein wenig Komfort verzichten, um in der Summe viel Energie zu sparen.“

Tarek Al-Wazir
Hessischer
Wirtschaftsminister

Die Energiekrise – Maßnahmen



19°C

Temperatur absenken

Die Gebäude der TU Darmstadt wurden im Winterhalbjahr lediglich zwischen 7:00 und 17:00 Uhr auf die von der Bundesregierung festgesetzten Temperaturen geheizt (19 °C Büros, 16 °C Werkstätten und Hallen). Außerhalb dieser Zeiten sanken die Temperaturen bis auf 17,5 °C bzw. 10 °C ab.

„Unser Vorhersage-Modell kann auch im nächsten Winter zum Einsatz kommen. Besonders die Auswertung auf Gebäudeebene bietet viele Möglichkeiten, um weitere Energieeinsparungen zu erzielen. So können zum Beispiel ungewöhnlich hohe Verbräuche einzelner Gebäude schnell erkannt und die Ursachen direkt behoben werden.“

Mario Beykirch,

Mitarbeiter des interdisziplinären Projekts „EnEff-Campus“ zur Energiewende für den TU-Campus Lichtwiese



Mindset

Die Energiekrise verlangt allen Mitgliedern der TU Darmstadt viel ab. Doch mit einem solidarischen und verantwortungsvollen Vorgehen lassen sich die Herausforderungen bewältigen – und mit dem, was wir als Technische Universität am besten können: einer wissenschaftlichen, analytischen Herangehensweise zur Bewältigung der vor uns liegenden Aufgaben.

Analyse

Wie hoch ist unser Verbrauch?

Der Jahresverbrauch der TU an Strom, Wärme und Kälte liegt bei circa 120.000 MWh Energie. Das entspricht in etwa dem Energieverbrauch aller Haushalte einer Kleinstadt wie Griesheim. Die fünf TU-Gebäude mit dem größten Wärmebedarf waren für etwa ein Viertel des Gesamtbedarfs der TU Darmstadt an Wärme im Jahr 2022 verantwortlich. Auf die Top-13-Verbraucher ging etwa die Hälfte des gesamten Wärmebedarfs zurück. Forschende der TU Darmstadt unter Leitung von Professor Florian Steinke haben auf wissenschaftlicher Basis ein witterungsunabhängiges Vorhersage-Modell für Energieverbräuche entwickelt, das eine tagesaktuelle Analyse ermöglicht – für maximale Transparenz.

Um die Erfolge beim Energiesparen engmaschig darzustellen und so auch Mitarbeitende und Studierende zu einem verantwortungsbewussten Umgang mit Strom und Gas zu motivieren, informiert die TU tagesaktuell auf einer Webseite über ihre Verbräuche.

„Eine Gewohnheitsänderung aller circa 30.000 TU-Angehörigen ist der Beginn einer Veränderung über die TU hinaus.“

„Wir können Energie sparen durch effizientere Geräte, durch verantwortungsvolles Bauen, durch energetische Sanierung.“

Manfred Efinger
Kanzler der TU Darmstadt
2008–2023



Winterpause verlängern

Um den Energieverbrauch der TU zwei Wochen lang auf ein Minimum zu reduzieren, gab es ab Weihnachten 2022 eine verlängerte Winterpause. In dieser Zeit wurden die Raumtemperaturen – von Ausnahmen abgesehen – auf 10 °C abgesenkt. Um Studierenden geheizte Arbeitsplätze zu bieten, blieb die Universitäts- und Landesbibliothek (ULB) in dieser Zeit eine Woche lang geöffnet.



Hilfspaket Gute Nachrichten aus der Politik

Hilfen vom Bund und Land Hessen erleichterten es der TU Darmstadt, die gestiegenen Energiekosten zu schultern. So wurden nach Beschluss der Kultusministerkonferenz Hochschulen als „geschützte Kunden“ eingestuft, deren Gasversorgung einen besonders hohen Stellenwert hat. Die TU profitiert zudem unter anderem von dem Hilfspaket „Hessen steht zusammen“ der Landesregierung, bei dem bis zu 40 Millionen Euro für alle hessischen Hochschulen vorgesehen sind. Auch Soforthilfen und die Gaspreisbremse verschafften Erleichterung. Doch auch wenn sich bundesweit die Versorgungslage im Winter 2022/23 entspannte, muss der nächste Winter ebenfalls bedacht werden. Die Energiepreise werden sicher nicht mehr auf das ursprüngliche Niveau zurückgehen. Die TU wird also zukünftig höhere Kosten einplanen müssen und benötigt dazu weitere Unterstützung von Bund und Land.



Task Force

Die TU Darmstadt hat auf die Energiekrise umgehend reagiert und bereits im Sommer 2022 eine eigene Task Force dafür gegründet, die fortlaufend tagt. Verschiedene Szenarien zum Umgang der Universität mit der Krise wurden ausgearbeitet und durchgespielt. Bis Ende 2022 traf sich die Task Force insgesamt 26 Mal.

Die Energiekrise – Erfolge

„Die TU hat ihre Einsparziele fokussiert und sicher erreicht und temperaturbereinigt bei der Wärme sogar übertroffen. Die Mitglieder der TU Darmstadt engagieren sich hier stark und handeln im Sinne eines nachhaltigen Umgangs mit Energie sehr verantwortungsvoll. Das betrifft nicht nur das Herunterdrehen der Heizungs-Thermostate. Durch unseren technischen Hintergrund können wir aktiv viele technische Prozesse hinsichtlich der Energieeffizienz bewusst hinterfragen und anpassen – zum Beispiel im Betrieb von Laboren, Großanlagen für Experimente, Hochleistungsrechner und Prüfgeräten.“

Professor Jens Schneider
Vizepräsident 2020–2022 und Vertreter des Präsidiums
in der Task Force Energie der TU Darmstadt

bis zu **-11%**

Strom	Oktober	November	Dezember
Verbrauch 2021/22	4.696	4.834	4.520
Zielverbrauch 2022/23 (-5%)	4.461	4.592	4.294
Tatsächlicher Verbrauch 2022/23	4.500	4.311	4.078
Relative Veränderung zum Vorjahr	-4%	-11%	-10%
Einsparung (MWh)	195	523	443



„Durch viele kreative Ideen und tatkräftiges, solidarisches Handeln aller Mitglieder der TU Darmstadt konnten wir gute Lösungen für den Umgang mit den Auswirkungen der Energiekrise an unserer Universität finden.“

„Dafür danke ich allen Kolleg:innen sehr herzlich!“

Professorin Tanja Brühl
Präsidentin der TU Darmstadt

bis zu **-29%**

Wärme	Oktober	November	Dezember
Verbrauch 2021/22	4.835	7.852	8.205
Prognostizierter witterungsabhängiger Verbrauch (PWV)	2.778	5.440	8.688
Tatsächlicher Verbrauch 2022/23	2.204	3.897	6.666
Zielverbrauch 2022/23 (-15%)	2.361	4.624	7.385
Relative witterungsbereinigte Änderung	-21%	-29%	-23%
Einsparung (MWh)	574	1.543	2.022



Vom Atomkern zur Kaffeemaschine

Ein Rundgang durch die Energieforschung der Technischen Universität Darmstadt

Gut acht Minuten braucht das Licht von der Sonne zu uns auf die Erde. Die Kernfusion, die im Inneren unseres „Haussterns“ abläuft, ist eine schier unerschöpfliche Energiequelle – aber eben auch weit entfernt. „Wir arbeiten daran, einen Stern auf die Erde zu holen und hier zu ‚melken‘“, sagt Professor Markus Roth, Physiker und Experte für Laserfusions-Forschung an der TU Darmstadt. Und so beginnt unser Rundgang durch die Energieforschung der TU Darmstadt, in einem nüchternen Industriekomplex im Darmstädter Westen. Hier hat das TU-Start-up Focused Energy seine Räume bezogen. Das junge deutsch-texanische Unternehmen um Mitgründer Markus Roth arbeitet daran, eine viel versprechende Energiequelle nutzbar zu machen und als Träger der Energieversorgung marktreif zur Verfügung zu stellen: die Kernfusion. Seit 2022 am kalifornischen Lawrence Livermore National Laboratory erstmals eine Kernfusion per Laserzündung mit einem kleinen Nettoenergiegewinn erfolgte – eine lang erwartete Sensation – und seit die US-Regierung ein gewaltiges Förderprogramm auflegte, hat das Thema Fahrt aufgenommen. Mehrere Dutzend Unternehmen weltweit forschen derzeit daran. Focused Energy ist eins davon und setzt auf den Ansatz der lasergezündeten Trägheitsfusion. Dabei werden „Targets“, kleine Kügelchen, die mit den Wasserstoff-Isotopen Deuterium und Tritium gefüllt sind, mit Hochleistungslasern beschossen. Dadurch wird im Target eine Druckwelle nach innen ausgelöst, die den Brennstoff tausendfach verdichtet, ihn auf mehr als 100 Millionen Grad Celsius erhitzt und die Fusion auslöst:

Die Atomkerne, die zu träge sind, um der schnellen Reaktionswelle zu entkommen, fusionieren zu Helium. Die Reaktion produziert vor allem Wärme, die über ein System von Wärmetauschern und Dampfturbinen Strom erzeugt: „21st century technology, um Wasser heiß zu machen“, beschreibt Roth lachend. Was im Endergebnis salopp klingt, basiert auf jahrzehntelanger Expertise und verlangt Präzisionstechnologie, die parallel in Darmstadt und Texas entwickelt wird. Roth arbeitet seit 20 Jahren am Institut für Kernphysik der TU und hat dort das Targetlabor etabliert. Zudem war er beteiligt am Aufbau der Laser-Anlage in Kalifornien, in der der Fusions-Durchbruch gelang. Großes Know-how in Sachen Lasertechnologie kommt von Focused-Energy-Mitgründer Todd Ditmore (University of Texas); zudem bringen sich zahlreiche erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt sowie profilierter Nachwuchs aus dem Fachbereich Physik der TU in das Unternehmen ein. Eine „IP for shares“-Vereinbarung mit der TU erlaubt es Focused Energy, das geistige Eigentum, das über Jahre durch Forschung an der TU entstand, gleichsam „mitzunehmen“ – im Gegenzug wird die TU später am Unternehmenserfolg beteiligt. Auch das Targetlabor der TU wird umziehen in die Räume von Focused Energy, denn hier werden die Targets für den Einsatz in einem künftigen Fusionskraftwerk designt. Dafür werden in einem Darmstädter Industriekomplex gerade Hallen ertüchtigt, die Targetlabor, Strahlenquellen und Diagnostik aufnehmen sollen. Studierende und Forschende können hier später

einmal von den privat finanzierten Anlagen profitieren – eine Win-win-Situation, die Forschung, Lehre und natürlich dem großen Ziel Laserfusion zugutekommt. „Wir werden es nur schaffen, diese neue Technologie bereitzustellen, wenn wir die Flexibilität eines Start-ups mit Expertise von Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen kombinieren“, sagt Thomas Forner, dritter der Gründer und CEO von Focused Energy.

Die Laser-Trägheitsfusion ist elegant und vielversprechend einfach, was sich im Wettbewerb auszahlen könnte.

„Unsere Methode hat gewaltige intrinsische Vorteile, da der physikalische Ansatz besser ist als bei den meisten Mitbewerbern“, sagt Roth. Zudem erlaubt das Verfahren eine sichere Infrastruktur, die auch unkompliziert gewartet werden kann.

Wann könnte nun die saubere Energie aus Laserfusion bereitstehen? Bis Ende des Jahrzehnts möchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Focused Energy die Machbarkeit gezeigt haben, danach folgen die Weiterentwicklung in Testfabriken und die Suche nach Investoren. Ab 2038, so der Plan, könnten serienreife Kraftwerke mit jeweils mehr als 600 Hochleistungslasern ihren Beitrag zur Stromproduktion leisten und auf Basis gut verfügbarer Rohstoffe wie beispielsweise Wasserstoff-Isotopen jeweils 160 Mal mehr Energie liefern, als in die Zündung hineingesteckt wird.

17 oder 18 Kraftwerke in Deutschland würden genug Strom, industrielle Wärme oder auch CO₂-frei erzeugten Wasserstoff als Energieträger liefern, um die Energieversorgung des Landes zu sichern. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Focused Energy wissen, dass sie noch einen spannenden und langen Weg zur „Energiequelle der Menschheit für die zweite Hälfte des Jahrhunderts“ vor sich haben, so Roth. „Das ist das komplizierteste Experiment, das die Wissenschaft je unternommen hat.“ Die Zeit dafür drängt, denn der Klimawandel schreitet voran. „Mittel- bis langfristig sollte das Ziel sein, klimafreundliche Energie hier vor Ort zu produzieren und verlässlich und günstig Energie zur Verfügung zu haben. Aktuell sind regenerative Energiequellen alternativlos, weil sie das sind, was am schnellsten verfügbar ist.“

Schon jetzt verfügbar: Energiequelle Biomasse

Energie aus der Sonne lässt sich nicht nur auf direkte Weise gewinnen, sondern auch indirekt. Denn auch Pflanzen verfügen über „Sonnenenergie“, die sie mittels Photosynthese aufnehmen und chemisch speichern können. Durch Verbrennen oder Vergären lässt sich diese Energie wieder freisetzen, und aus den organischen Bestandteilen der Pflanzen können neue Stoffe gewonnen werden. Energie aus pflanzlichem Ausgangsmaterial, technisch Biomasse genannt, lässt sich so auf vielfältige Weise als Energieträger nutzen: zur Erzeugung von Wärme und Strom, aber auch als (Bio-)Kraftstoff.

Allein in Deutschland sind rund 46 Millionen Autos zugelassen, die mit fossilen Kraftstoffen betrieben werden. Hier besteht ein riesiges Potenzial, den CO₂-Ausstoß zu

reduzieren. Daran arbeiten Forschende der TU Darmstadt: Im Projekt „CLARA“ will ein Team um Professor Bernd Epple vom Institut für Energiesysteme und Energietechnik (EST) des Fachbereichs Maschinenbau aus Stroh Biosprit herstellen. Dies bietet gleich mehrere Vorteile: Der Ausgangsstoff Stroh ist mit rund 30 Millionen Tonnen pro Jahr allein in Deutschland und Österreich in großen Mengen vorhanden und wird bisher praktisch nicht genutzt. Das Endprodukt Methanol kann als Biosprit in allen herkömmlichen Verbrennermotoren eingesetzt werden. Da das Stroh als Abfallprodukt des Getreideanbaus sowieso anfällt, muss auch nicht mit Lebensmitteln um Anbauflächen konkurriert werden – ein Kritikpunkt, der sonst bei der Erzeugung von Biosprit aus Nutzpflanzen oft geäußert wird. Allerdings ist die Erzeugung von Biosprit aus Rest- und Abfallstoffen technisch aufwendig. Hier kommt das Team um Professor Epple ins Spiel. Die Forschenden haben eine Pilotanlage entwickelt, mit der sich das Stroh fast ohne zusätzliche Energiezufuhr durch Vergasung in Biosprit umwandeln lässt. Die Vergasung von Abfallstoffen zu Synthesegasen ist dabei ein Weg, um den im Stroh enthaltenen Kohlenstoff als Grundlage für neue Chemikalien nutzbar zu machen.

Die herkömmliche Vergasertechnologie wurde dafür so modifiziert, dass der für eine effiziente Umwandlung der Einsatzstoffe erforderliche Sauerstoff durch die zyklische Reduktion und Oxidation eines reichlich vorhandenen, ungiftigen Metalloxids wie beispielsweise Eisen bereitgestellt wird. Das Vergaserkonzept der TU ist deshalb nicht auf kostspieligen reinen Sauerstoff angewiesen, der üblicherweise für Vergasungsprozesse erforderlich ist. Darüber hinaus ermöglicht die Technologie eine effiziente Abtrennung des anfallenden Kohlendioxids, sodass die gesamte Prozesskette von der Biomasse zum Kraftstoff einen negativen CO₂-Fußabdruck aufweist. Aus einer Tonne Stroh lassen sich auf diese Weise 200 Kilogramm Sprit gewinnen. Die Forschenden arbeiten nun daran, das Verfahren weiter zu optimieren, um den Biosprit schon bald in großem Maßstab produzieren zu können.

Die dunklen Seiten der sauberen Energie

Energieforschung bedeutet nicht nur die Suche nach neuen Methoden, auch an bereits bestehenden Anlagen zur Gewinnung oder Nutzung regenerativer Energien besteht Verbesserungsbedarf. Denn es zeigt sich: Auch saubere Energie hat dunkle Seiten. Ob Brennstoffzellen oder Windkraftanlagen – viele grüne Technologien basieren auf seltenen und teuren Metallen wie Ruthenium, Platin, Palladium oder Blei. Diese sind zum einen oft giftig und umweltschädlich, zum anderen werden sie meist unter fragwürdigen Bedingungen gewonnen. Es gibt also einen dringenden Bedarf an innovativen, nachhaltigen Materialien und Prozessen. Forschende der TU Darmstadt befassen sich schon länger mit Alternativen.

Beispielsweise werden günstige Katalysatoren für die Sauerstoffreduktionsreaktion in der Brennstoffzelle benötigt. Eingebettet in die richtige Umgebung ist Eisen ein idealer



Professor Markus Roth



Im Visier: Targetlabor-Leiter Dr. Gabriel Schaumann mit einem „Target“ für die Laserfusion



Kandidat für diese und andere Anwendungen. Genau wegen seiner hervorragenden Eigenschaften – vielseitig, allgegenwärtig, günstig, nachhaltig und hochreaktiv – haben Forschende der TU das Metall in den Blick genommen. Unter Federführung des Fachbereichs Chemie untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus fünf Universitäten und einem Max-Planck-Institut, wie sich bedenkliche Metalle in technischen Anwendungen durch Eisen ersetzen lassen. Dies soll in einem grundlagenorientierten Ansatz erreicht werden. Dafür hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) den Sonderforschungsbereich (SFB) „Eisen, neu gedacht!“ bewilligt.

Eisen als Energiespeicher

Das „Wundermetall“ Eisen hat noch mehr zu bieten. Denn es könnte ein Grundproblem der Energiewende lösen: Bedarf und Erzeugung erneuerbarer Energien decken sich zeitlich und örtlich nicht ausreichend. Benötigt wird daher ein Material, das die Energie am Ort der Erzeugung speichert, sich einfach und sicher über lange Strecken transportieren lässt und später an Orten mit großem Bedarf an Energie diese wieder freigibt.

All dies kann Eisen leisten: Die TU Darmstadt will mit Partnern im Forschungsprojekt „Clean Circles“ zeigen, wie der reichlich auf der Erde vorhandene Rohstoff Eisen und dessen Oxide in einem Kreislaufsystem als kohlenstofffreier chemischer Energieträger genutzt werden können, um den aus erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne erzeugten Strom zu speichern, ihn somit lager- und transportfähig und anderenorts wieder verfügbar zu machen.

Die Ein- und Ausspeicherung der Energie erfolgt durch chemische Reaktionen: Eisenpulver wird mit Sauerstoff gemischt und entzündet, also oxidiert. Bei diesem Vorgang entstehen Eisenoxid (Rost) und Wärme. Aus dieser Wärme lässt sich CO₂-freier Strom gewinnen. Das verbliebene Eisenoxid kann nun wieder in Eisenpulver umgewandelt werden. Für diese Reduktion lässt man das Eisenoxid mit grünem, also aus regenerativem Strom hergestellten, Wasserstoff reagieren. Dabei entstehen Wasser und Eisen, der Kreislauf kann von vorn beginnen.

Was das Verfahren so attraktiv macht: Beide Reaktionen können örtlich und zeitlich getrennt voneinander stattfinden. Das Forschungsteam richtet mit dem innovativen „Eisenzyklus“-Ansatz auch den Blick auf wind- und sonnenreiche Standorte außerhalb Deutschlands. Regenerativ erzeugte elektrische Energie könnte dort kostengünstig produziert, in das Eisen eingespeichert, einfach nach Deutschland transportiert und somit in eine CO₂-freie Kreislaufenergiewirtschaft eingebunden werden. Untersucht wird auch, ob thermische Kraftwerke, die bisher mit Kohle betrieben wurden, für den Betrieb mit Eisen umgerüstet werden können. Forschende aus den Ingenieur-, Natur-, Politik- und Wirtschaftswissenschaften arbeiten daran zusammen und haben dadurch weit mehr als die technische Umsetzung im Blick.

Erzeugung von Wasserstoff im großen Maßstab

Die Verwendung von Eisen als Energieträger ist ein relativ neuer Ansatz, aber nicht der einzige, um ein zentrales Problem zu lösen: „Es ist notwendig, über mehrere Monate



Alles im Blick: Professorin Myriam Koch

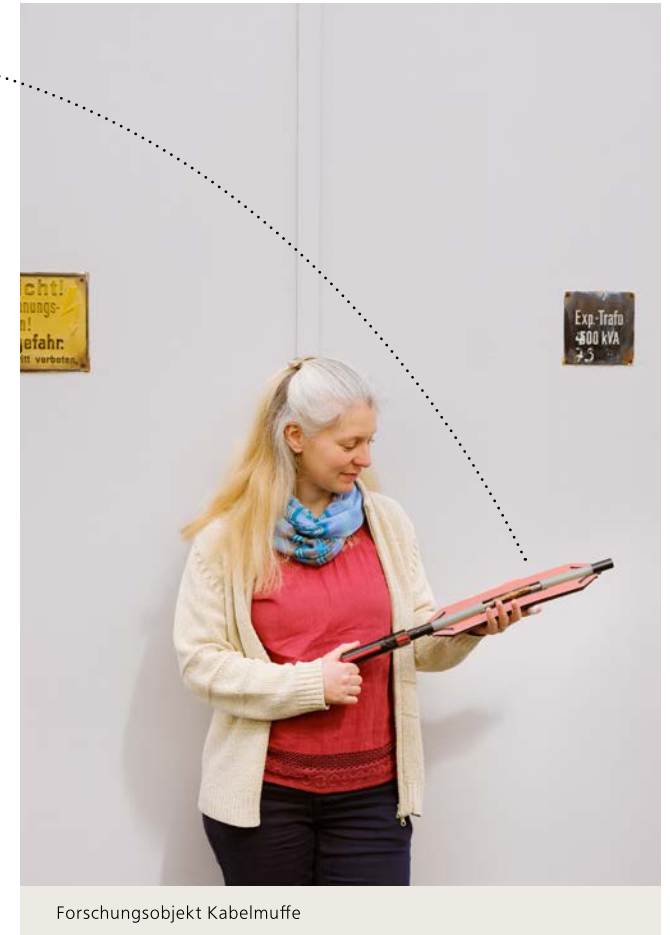
enorme Mengen an elektrischer Energie zu speichern“, erklärt Professor Bastian Etzold, Leiter des Fachgebiets Technische Chemie 1. „Praktisch alle Konzepte zur Speicherung abseits der Batterie bauen auf Grünen Wasserstoff, der durch die Wasserelektrolyse entsteht. Elektrolysewasserstoff ist zunächst der primäre Energieträger, der gewonnen werden muss.“

Grüner Wasserstoff gilt als der Energieträger für die Energiewende. Gewonnen wird er durch Elektrolyse, also durch die Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Die nötige Energie dafür stammt aus regenerativen Quellen wie Wind- oder Sonnenkraft. Damit ist Grüner Wasserstoff CO₂-frei und klimaneutral. Größtes Plus: Erzeugung und Verbrauch sind zeitlich und räumlich nicht aneinandergelockt, sodass der Energieträger Wasserstoff gespeichert und transportiert werden kann. Wegen der großen Bedeutung für die Energiewende hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mehrere Wasserstoff-Leitprojekte aufgelegt. Am Leitprojekt „H2Giga“ sind unter dem Projektnamen „PrometH2eus“ vier Teams der TU Darmstadt beteiligt und bringen ihre Expertise ein, um die Technik für die Erzeugung von Wasserstoff im industriellen Maßstab zu entwickeln. „PrometH2eus“ verbindet dabei Grundlagen- und Anwendungsforschung. Bei der Synthese, Beurteilung und Optimierung neuer Materialien werden nicht nur wichtige grundlegende Erkenntnisse gewonnen, sondern auch die technische Machbarkeit wird direkt mitgedacht. Möglich wird das, weil die Forschenden der TU auf interdisziplinäre Zusammenarbeit setzen. Nur so lassen sich naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen in der gebotenen Eile lösen.

Unter Strom

„In Deutschland und Europa wurde lange Zeit der Strom dort produziert, wo er auch verbraucht wird. Dieses Prinzip ist seit einiger Zeit im Wandel“, sagt Myriam Koch, Professorin am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik (etit). „Deshalb stellt sich die Frage: Wie lässt sich Strom dahin bringen, wo er gebraucht wird?“ Dieses Transport- und Speicherproblem, das auch die Eisen- und Wasserstoffforschung an der TU beschäftigt, geht Koch auf ihre Weise an.

Auf ihrem Tisch liegt ein Gegenstand, der in Form und Größe an ein Nudelholz mit nur einem Griff erinnert. Doch das schwere, rotbraune Bauteil hat es buchstäblich in sich, wie die Professorin erklärt. Denn ohne solche Kabelmuffen, in dieser kleinen Variante für Mittelspannung geeignet, könnten die dringend benötigten, modernen Stromtrassen von hunderten Kilometern Länge nicht verlegt werden. Die Bauelemente gehören zu Kochs Spezialgebieten. Im offenen Querschnitt zeigt die Hochspannungstechnikerin das



Forschungsobjekt Kabelmuffe

Innenleben der 30 Zentimeter langen Kunststoffhülle, die sich fest um ein Verbindungsteil zwischen zwei fingerdicken Kabeln schließt.

Durch die Energiewende kommt Erdkabeln künftig große Bedeutung zu, wie Koch erläutert, die für ihre Forschung im Herbst 2022 aus München an die TU Darmstadt wechselte. So fallen bei der bisher vorwiegend fossilen Stromerzeugung keine langen Transportwege an, da Kraftwerke und Verbraucher stets nah beieinander liegen. Mit dem Umstieg auf erneuerbare Energien wird die Erzeugung dagegen dezentral: Denn Windenergie entsteht vor allem an den Küsten und Solarenergie eher im Süden Europas oder sogar auf anderen Kontinenten. Entsprechend muss die elektrische Energie nun über weite Strecken zu den Verbrauchs- oder Lastzentren transportiert werden – ein Ausbau des Stromnetzes wird nötig. In Deutschland sind dazu unter anderem die beiden unterirdischen „Stromautobahnen“ SuedLink und SuedOstLink vorgesehen, durch die 2026/2027 der erste Strom fließen soll. Allerdings stoßen die Erdkabel dabei an Grenzen. Denn sie können aufgrund ihres Gewichts nur mit etwa einem Kilometer Länge über Landwege transportiert werden, wie Koch erläutert. Und hier kommen die Muffen ins Spiel: „Wir brauchen sie als Verbindungen zwischen zwei Kabelabschnitten.“ Auf einer 700 Kilometer langen Strecke wie der Windstromtrasse SuedLink, die über sogenannte Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen elektrische Energie von Nord- nach Süddeutschland bringt, werden also bis zu 700 Muffen installiert werden. Jede einzelne muss aufwendig von hochspezialisierten Fachkräften in eineinhalb bis zwei Metern Tiefe installiert werden und ist deutlich größer und schwerer

als das Exemplar auf Kochs Schreibtisch. Das dauert jeweils ein bis zwei Wochen. Zugleich sind die Muffen die kritischsten Komponenten von Kabelsystemen. „Wenn eine Muffe ausfällt, fällt gleich die gesamte Leitung für eine längere Zeit aus. Dann kann es für uns ziemlich dunkel werden“, sagt die Wissenschaftlerin. Deshalb sollten die Verbindungsstücke so robust und zuverlässig wie möglich sein. Dazu will Koch mit ihrer Forschung einen Beitrag leisten: „Wir stellen uns die Frage: Wie müssen Betriebsmittel, also die einzelnen Bauteile, aus denen ein Netz zusammengebaut wird, genau aussehen, um elektrische Energie sicher, zuverlässig und nachhaltig vom Versorger zur Steckdose zu bringen?“

Störungssichere Konzepte und nachhaltige Isolierstoffe für Hochspannungskabel-Anlagen zu finden, ist laut Koch „essenziell, um unsere elektrischen Systeme noch zuverlässiger zu machen, damit wir weiter in unserem gewohnten Komfort leben können, ohne aber die Umwelt stark zu schädigen“. Denn der Bedarf an Strom steige weltweit – zum einen, weil wegen des Klimawandels der Verbrauch an fossilen Brennstoffen reduziert werde, und zum anderen, weil es immer mehr elektrische Geräte gebe. Die Zeit drängt also: Denn elektrische Energie soll nicht nur grüner werden, sondern die Menschen brauchen auch viel mehr davon. „Ohne Strom geht wenig“, sagt die Wissenschaftlerin. „Das fängt schon am Morgen mit der warmen Dusche, dem Kaffee und dem Laden des Handys an.“ Doch wächst mit solchen Bedürfnissen nicht unbedingt die gesellschaftliche Akzeptanz der notwendigen neuen Energieinfrastruktur. „Gerade gegen neue Windräder, neue Freileitungen und neue Kabelstrecken gibt es unheimlich viel Widerstand“, sagt Koch. Diesen in Einklang zu bringen mit dem erhöhten Energiebedarf sieht sie auch als Aufgabe von Forschung und Lehre an: „Beides zusammenzudenken sollte meines Erachtens auch Teil des Ingenieurs-Mindsets sein. Wir sollten unsere Ingenieure nicht nur technisch ausbilden, sondern auch für soziale und gesellschaftliche Themen sensibilisieren.“

Für ihre Forschung findet sie an der TU Darmstadt beste Bedingungen vor. „Das wissenschaftliche Umfeld hier mit vielen interdisziplinären Großprojekten ist für mich ideal“, sagt sie. So arbeitet sie etwa bei der Optimierung von Kabelmuffen und anderen elektrotechnischen Geräten eng mit ihrer Kollegin Dr. Yvonne Späck-Leigsnering vom Institut für Teilchenbeschleunigung und Elektromagnetische Felder (TEMF) zusammen. Auch mit Professorin Jutta Hanson vom Fachgebiet Elektrische Energieversorgung unter Einsatz Erneuerbarer Energien sowie mit Professor Florian Steinke (Energieinformationsnetze und -systeme) gibt es zahlreiche Überschneidungen.

Intelligent vernetzt

„Die Erreichung der Klimaziele bedeutet für das elektrische Energieversorgungsnetz einen Paradigmenwechsel“, sagt Professorin Jutta Hanson. Sie forscht mit ihrem Team am Ausbau der Stromnetze, indem sie die Versorgungsinfrastruktur mathematisch beschreibt. Da regenerative Energien nicht immer gleichmäßig zur Verfügung stehen, spielt die Stabilität der Netze eine große Rolle. Hier sind neue Lösungen für das Gleichgewicht zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch gefragt.

Die Änderung der Erzeugungsstruktur hat dabei auch zu einer Änderung des Netzaufbaus geführt. Bisherige Stromnetze sind an große zentrale Erzeugeranlagen angepasst. Nun erfolgt ein Wechsel auf viele kleine dezentrale Anlagen, die über das ganze Land verteilt sind. Die Koordination eines immer komplexer werdenden Stromnetzes ist zudem mit weiteren Anforderungen wie etwa Wirtschaftlichkeit und Digitalisierung verknüpft. Berücksichtigt man all diese Komponenten bei der Berechnung und Simulation können die Forschenden Anforderungen und Optimierungen für Energieversorgungsnetze ableiten.

Auf die Zutaten kommt es an

Erzeugung, Speicherung, Verteilung – damit die Energiewende gelingt, sind viele Schritte notwendig. Einer besteht darin, neue Werkstoffe einzusetzen. Ob superstarke Permanentmagnete für Windräder und Elektromotoren oder Werkstoffe für die magnetische Kühlung – die Forschung an neuen Funktionsmaterialien ist unerlässlich. Wie stark die TU hier aufgestellt ist, zeigt unser Blick in einige Labore. Dort treffen wir Professor Oliver Gutfleisch vom Fachgebiet Funktionale Materialien.

„Wir forschen an neuen Materialien, die sich den magnetokalorischen Effekt zunutze machen“, sagt er. „Das bedeutet, dass verschiedene Metalle und Legierungen ihre Temperatur ändern können, sobald sie einem magnetischen Feld ausgesetzt sind. Uns interessiert vor allem, dieses Phänomen zur festkörperbasierten Kühlung als klimafreundliche Alternative zur konventionellen Gas-Kompressionskühlung einzusetzen.“ Die Anforderungen an effektive Elektromobilität und nachhaltige Stromerzeugung beruhen dagegen auf Permanentmagneten: Windräder sollen einen möglichst hohen Ertrag liefern, Elektroautos energie- und rohstoffsparend unterwegs sein – und vor allem auf langen Strecken. So führt etwa ein um zwei Prozent effizienterer Permanentmagnet zu 20 Kilometer mehr Reichweite.

Auch in anderen Bereichen wie etwa der Robotik und bei der Datenspeicherung kommen Magnete zum Einsatz. Allen Technologien ist gemein, dass sie auf effiziente Magnetmaterialien als Schlüsselkomponenten angewiesen sind. Häufig enthalten diese aber versorgungskritische Rohstoffe, die selten, umweltschädlich und teuer sind. Die Forschenden



Untersuchung von Materialien unter Hochspannung



sind daher auf der Suche nach Materialien mit ähnlichen Eigenschaften, wie sie die kritischen Rohstoffe aufweisen, die gleichzeitig aber ressourcenschonender und effizienter sind. Dazu haben sich die Forschenden der TU mit Kolleginnen und Kollegen von anderen Einrichtungen zum Sonderforschungsbereich TRR 270 „HoMMage“ zusammengeschlossen.

Auch bei zwei weiteren Forschungsprojekten arbeiten die TU-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in starken Verbänden. Im Projekt „Scale2PM“ werden Permanentmagnete untersucht, die auf Seltenen Erden basieren. Abbau und Versorgung von Seltenen Erden werden von der EU jedoch als sehr kritisch eingestuft. Der Anteil des fragwürdigen Materials soll also reduziert werden, während gleichzeitig Permanentmagnete mit besseren oder gleichwertigen Eigenschaften produziert werden sollen. Dafür wollen die Forschenden ein neuartiges, von der TU Darmstadt international patentiertes Herstellungsverfahren validieren. Im Projekt „PUMA“ geht es ebenfalls darum, magnetische Werkstoffe herzustellen, die ohne oder mit weniger kritischen Rohstoffen auskommen. Dazu wird eine Experimentierstation in Grenoble genutzt, die über besonders starke, gepulste Magnetfelder verfügt. Unter den extrem hohen Magnetfeldimpulsen lassen sich nun die Veränderungen der magnetischen Eigenschaften neuer, in Darmstadt hergestellter Materialien im Detail untersuchen. Magnete sollen damit in ihrer Leistung näher an ihre physikalische Grenze gebracht werden.

Maßgeschneiderte Elektrokeramik

Mit besonderen Materialien befasst sich auch Professor Andreas Klein vom Fachgebiet Elektronenstruktur und Materialien. Auf dem Campus Lichtwiese untersucht er elektrokeramische Werkstoffe, die eine Vielzahl von Eigenschaften aufweisen, die sich für die Energiewandlung und Energiespeicherung nutzen lassen. Ziel seiner Arbeit ist es, Zusammenhänge zwischen der elektronischen Struktur der Materialien und deren funktionellen Eigenschaften zu finden, um diese dann gezielt manipulieren zu können. Im Sonderforschungsbereich „FLAIR – Fermi level engineering applied to oxide electroceramics“, der am Fachbereich Material- und Geowissenschaften angesiedelt und dessen Sprecher Klein ist, erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU sowie mehrerer anderer Einrichtungen, wie sich Fermi-Energie – die höchste Energie, die ein Teilchen im Grundzustand haben kann – für das Design von Oxid-Elektrokeramik nutzbar machen lässt. „Fermi level engineering“ kann so zu einem Werkzeug werden, um eine große Bandbreite an Elektrokeramiken mit maßgeschneiderten Eigenschaften zu entwickeln. Keramische Materialien mit elektrischer Funktion kommen

Diskurs und Visionen

Das Forschungsfeld Energy and Environment (E+E) der TU Darmstadt versteht sich als Forschungsinzukunft für Lösungen der Energie- und Umweltprobleme. Hier werden die Kompetenzen aus Ingenieur-, Natur-, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften zusammengebracht, um ganzheitlich agieren und konkret Lösungen zur Umsetzbarkeit bringen zu können. Auf dem Weg von der Innovation zur Umsetzung lauern Unsicherheiten, Unwägbarkeiten und Unverständnis. Mit dem E+E Diskurs bietet das Forschungsfeld E+E eine Plattform für den offenen, kritischen und fundierten Austausch. In der Publikation „Think.Link.Do“ hat das Forschungsfeld E+E ein Bild der Energieversorgung im Jahr 2050 kurz und prägnant skizziert. Es spiegelt die heutige Forschung von 100 Professor:innen, 1.000 Promovierenden und viel mehr Studierenden für die Welt von morgen. Es geht um Fragen wie: Wie sieht die Zukunft der Energieversorgung aus? Welche Rolle nimmt die Wissenschaft bei der andauernden Transformation ein?

zunehmend in technologischen Anwendungen zum Einsatz, zum Beispiel bei Energiewandlungs- und Speichersystemen wie etwa Solarzellen, Kondensatoren und Brennstoffzellen oder in elektronischen Geräten. So spielen sie eine Rolle bei der Wende hin zur Klimaneutralität und zu mehr Ressourcen- oder Klimaeffizienz.

Schlafende Energien wecken

An dieser Stelle verlassen wir Labore und Grundlagenforschung und werfen einen Blick vor die Haustür: Wie lassen sich Erkenntnisse und Wissen über die Energiewende und den Transformationsprozess schon heute, in einem überschaubaren Rahmen, etwa auf Stadtgröße, anwenden? Eine Antwort darauf gibt das Forschungsprojekt „DELTA“ (Darmstädter Energie-Labor für Technologien in der Anwendung). Als Referenzmodell gilt die energieeffiziente ETA-Fabrik an der TU Darmstadt. In Städten schlummert viel Energie: Abwärme beispielsweise, die ungenutzt aus Industrieanlagen strömt. In Gebäuden mit intelligentem Energiemanagement wird diese Wärme wertvoll. Solche Potenziale wollen Expertinnen und Experten mit dem Reallabor nutzen – und urbane Energiesysteme effizienter, flexibler und klimafreundlicher machen. DELTA zählt zu den 20 Gewinnern des Ideenwettbewerbes Reallabore der Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und soll die Umsetzung von Forschungsergebnissen im städtischen Umfeld ermöglichen. Koordiniert wird DELTA von der TU Darmstadt, die dafür mit der Stadt Darmstadt, Start-ups und lokalen Unternehmen zusammenarbeitet. Dabei stehen die Projektbeteiligten vor der Frage, wie ein bestehendes Energiesystem so optimiert werden kann, dass Darmstadt oder vergleichbare Städte die nächsten Schritte zur Energiewende und Klimaneutralität gehen können. DELTA adressiert die Frage, wie innovative Ansätze zur Einsparung von CO₂ in urbanen Quartieren optimal eingesetzt und durch Sektorenkopplung vernetzt werden können. Dabei werden mit Wohnen, Industrie und Gewerbe, Mobilität und regenerativer Energieerzeugung wesentliche Gebiete des urbanen Energiesystems einbezogen. Neben den technologischen Innovationen soll auch untersucht werden, welche Triebkräfte Digitalisierung, neue Geschäftsmodelle und Konzepte zur Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger für eine erfolgreiche Energiewende entfalten können.

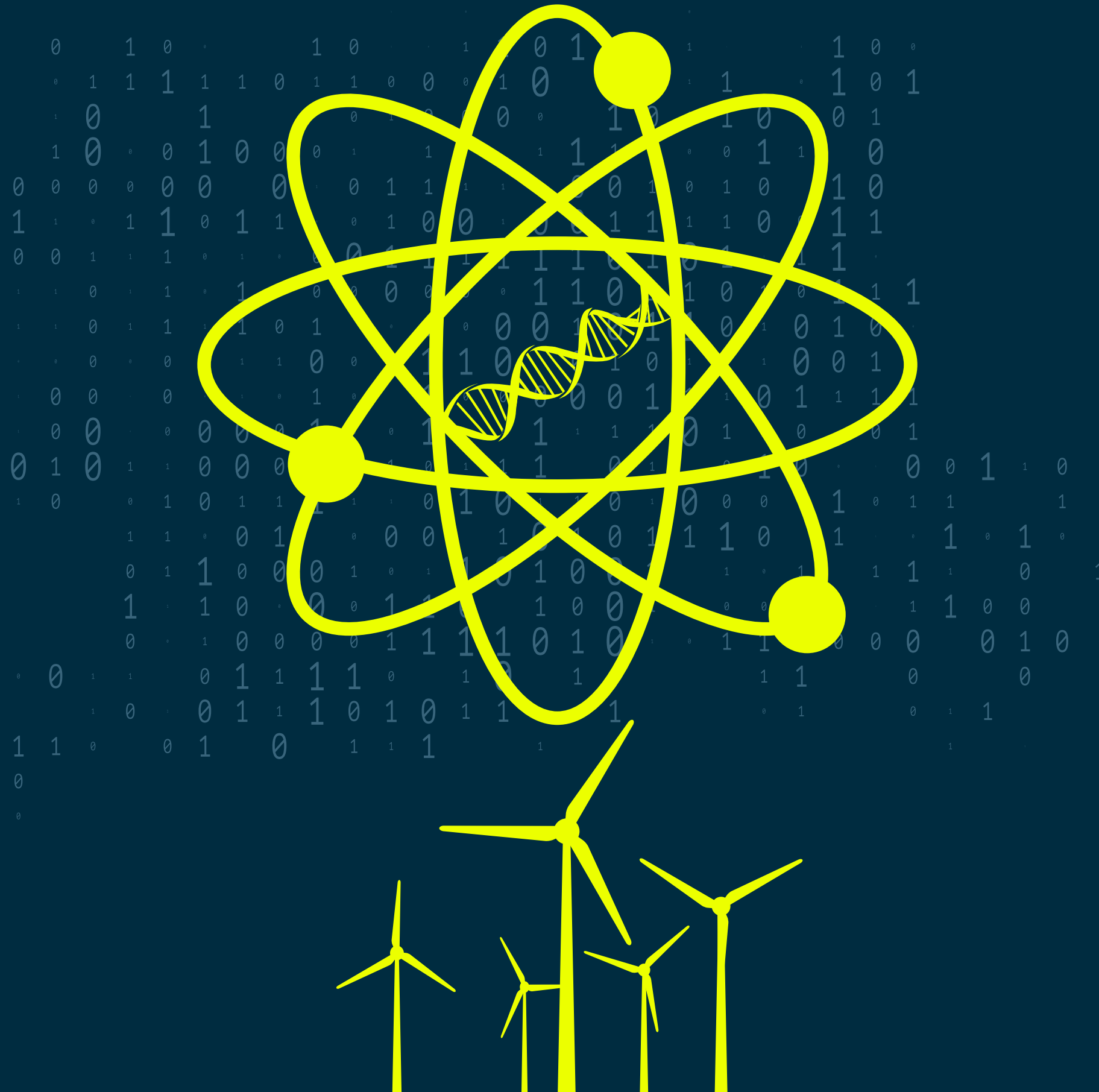
Während DELTA die ganze Stadt in den Blick nimmt, wird im Projekt „EnEff:Stadt Campus Lichtwiese“ auch die TU smart gemacht. Getragen wird es von den Professoren Florian Steinke (Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik), Christoph Kuhn (Fachbereich Architektur), Peter Stephan (Fachbereich Maschinenbau) und Professorin Jutta Hanson (Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik). Beispielsweise erstellen sie ein virtuelles Gesamtmodell („Digitaler Zwilling“) des Campus-Energiesystems sowie Sanierungsfahrpläne, steigern die thermische Energieeffizienz, bauen die Kraft-Wärme-Kopplung aus, verbessern die Schnittstellen zwischen Netzen und machen die Netzstruktur zukunftsfest.

Klimawandel und Energiekrise als „Gamechanger“

Die Energiekrise hat die Forschung stärker in den Fokus gerückt, die sich an der TU Darmstadt intensiv und auf höchstem Niveau den Energiefragen widmet. Mit Beginn des Kriegs in der Ukraine sei schlagartig die Bedeutung von Gas, das bis dahin als Übergangstechnologie zur Klimaneutralität angesehen wurde, infrage gestellt worden, sagt Hochspannungstechnikerin Myriam Koch. Da das Thema elektrische Energie seitdem so präsent ist, müsse sie zu ihrer Arbeit nicht mehr so viel erklären wie vorher. Fusionsforscher Markus Roth hat ähnliche Erfahrungen gemacht. Neben technischen Durchbrüchen in seiner eigenen Disziplin seien Klimawandel und Energiekrise die „Gamechanger“ für einen Bewusstseinswandel bei Entscheiderinnen und Entscheidern sowie in der Gesellschaft gewesen. Die Forschenden verknüpfen damit aber auch Wünsche. „Wir hoffen, dass die erhöhte Aufmerksamkeit die Politik nun auch dazu bewegt, eine klarere Richtung als bisher für die Energiewende vorzugeben“, sagt Koch. Roth wünscht sich mehr Mut und Innovationsfreude: „Wir sind in Deutschland, was das Ergreifen von Chancen angeht, immer noch ein bisschen vorsichtig.“ Hier kann eine exzellente Forschungs- und Ausbildungseinrichtung wie die TU Darmstadt eine Menge beitragen und bewegen: „Wir sind zutiefst davon überzeugt, dass wir als Technische Universität eine besondere Verantwortung haben, auch mit innovativen Lösungen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften zu einem nachhaltigeren Leben beizutragen“, sagt TU-Präsidentin Tanja Brühl.

Forschung

02





Meistzitiert 2022

TU-Professor Achim Schwenk ist einer der meistzitierten Forschenden 2022 in seinem Forschungsfeld Physik. Das Unternehmen Clarivate Analytics listet ihn im zweiten Jahr in Folge im obersten Prozent der am häufigsten zitierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf.

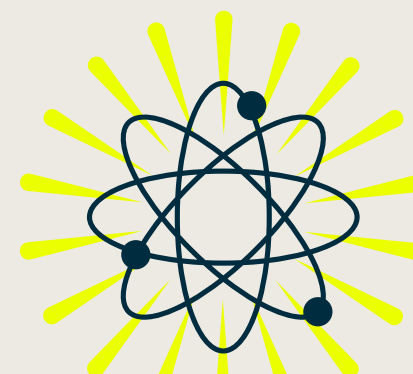
4,3 Millionen Euro

Etwa 4,3 Millionen Euro flossen in das neue Glass Competence Center auf dem Campus Lichtwiese.

Im Forschungsneubau werden Prozesse der Flachglasbearbeitung gebündelt und erforscht.



Glass Competence Center



Breakthrough of the Year 2022

Für die Erzeugung eines isolierten Vier-Neutronen-Systems und die Beobachtung eines neutralen Kerns nominierte das Journal „Physics World“ die Arbeit von Dr. Meytal Duer und Professor Thomas Aumann vom Institut für Kernphysik als einen von zehn „Breakthroughs of the Year 2022“.



DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

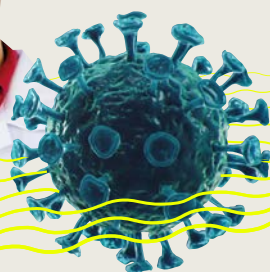
Neue Noether-Gruppe

Um „Ko-Konstruktionen von Lernen und Technik“ geht es in der neuen Emmy-Noether-Forschungsgruppe, die Dr. Kevin Liggieri am Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften leitet. Das Noether-Programm der DFG fördert exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler.



20,1 Millionen Euro

20,1 Millionen Euro investierten Bund, Land und TU gemeinsam in den Neubau des „Forschungszentrums Cybersicherheit und Privatheit“ auf dem Campus Stadtmitte, der im Mai eingeweiht wurde.



Federführend

„Federführend für die Genomsequenzierung von Coronaspuren in hessischem Abwasser ist Susanne Lackner von der Technischen Universität Darmstadt – so die regionalen Medien. Die Wissenschaftlerin spürte mit ihrem Team seit Beginn der Pandemie in mehreren Projekten Virus-Varianten auf und verfolgte auch 2022 deren Verbreitung.“

600.000 Euro

Mit 600.000 Euro fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft ein High-Power-Laser-System für den Beschleuniger S-DALINAC an der TU. Hier forschen künftig Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des universitätenübergreifenden Clusters ELEMENTS.



300.000 Euro

Mit 300.000 Euro aus der Förderlinie „LOEWE-Exploration“ fördert Hessen das Projekt „Evidenzbasiertes Literaturverstehen im Deutschunterricht“ von Germanistik-Professor Thomas Weitin.

Bahnbrechende Erfolge, internationale Strahlkraft

Erkenntnisse und wissenschaftliche Lösungen

„An unserer Technischen Universität liefert Forschung bahnbrechende Erkenntnisse und wissenschaftliche Lösungen für die offenen Fragen von heute. Sie generiert die Ideen von morgen. Sie ist substanziell, nachhaltig exzellent, transformativ sowie attraktiv für neugierige Studierende und kreative wie exzellente Wissenschaftler:innen aus der ganzen Welt. An der TU Darmstadt klären wir Grundlegendes auf und setzen wissenschaftliche Erkenntnisse in technische und gesellschaftliche Prozesse und Lösungen um“ – so formuliert die Forschungsstrategie die Vision für die Forschung an der TU.

Im Bereich Forschung blickt die TU auf ein erfolgreiches Jahr 2022 zurück: ein Leibniz-Preis – die höchstdotierte wissenschaftliche Auszeichnung in Deutschland –, zehn neue Förderzusagen des European Research Council, Alexander von Humboldt-Professuren, erste Erfolgsmeldungen aus den vier Cluster-Projekten der TU und natürlich ungezählte große und kleine Forschungserfolge zeigen: Die Vision ist Ansporn – und bereits gelebte Praxis.

ERC Grants – europäisches Gütesiegel für Forschungsstärke

Mit Erfolgen beim Einwerben von Grants des European Research Council (ERC) zeigt die TU immer wieder ihre Forschungsstärke auf internationaler Ebene. Zehn der begehrten Grants aus vier Förderlinien gingen im Jahr 2022 neu an die TU. Mit einer Summe von rund 15,4 Millionen Euro fördert der ERC Projekte von Grundlagen- bis anwendungsorientierter Forschung sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Beginn der Karriere ebenso wie erfahrene Forschende. Unterstützt werden Projekte unter anderem aus den Schwerpunktthemen KI und IT-Sicherheit, aber auch auf anderen Feldern aus dem Forschungsportfolio. Die Bandbreite der Grants belegt, dass die TU durch die Bank hervorragend aufgestellt ist. Mit jeweils einem Advanced Grant zeichnete der ERC Professorin Irina Gurevych und Professor Ahmad-Reza Sadeghi aus dem Fachbereich Informatik aus. Advanced Grants richten sich an etablierte, aktive Forschende mit herausragender wissenschaftlicher Leistungsbilanz. Im

Forschungsvorhaben „InterText“ erarbeitet Gurevych Methoden der Künstlichen Intelligenz, die die Analyse von Texten und ihren Beziehungen ermöglichen. Dafür entwickelt das Projekt neuartige, auf dem Deep-Learning-Transformer basierende Methoden. Auf einen neuen, radikalen Ansatz setzt auch das Projekt „HYDRANOS“ von Professor Ahmad-Reza Sadeghi, das nachhaltige Sicherheit für Computersysteme verwirklichen soll. Dazu sollen sicherheitskritische Komponenten in der Hardware, konkret im System-on-Chip (SoC), rekonfigurierbar werden und gegen zukünftige Angriffe adaptiv direkt in der Hardware angepasst und gepatcht werden.

Das Vorhaben „CRYPTOLAYER“ von Informatik-Professor Sebastian Faust und das Projekt „ACTOR“ von Psychologie-Professor Constantin Rothkopf werden mit renommierten ERC Consolidator Grants unterstützt. Ziel des Projekts CRYPTOLAYER ist es, dezentrale Blockchain-Technologien für eine Vielzahl von Anwendungen sicher und effizient nutzbar zu machen. Neben der Digitalisierung von Finanzprodukten mithilfe von Kryptowährungen können davon auch Anwendungen etwa im klassischen Cloud-Computing profitieren. ACTOR arbeitet daran, ein besseres Verständnis menschlichen Verhaltens bei alltäglichen Aufgaben mittels kognitiver computationaler Modelle zu erhalten. Zur Anwendung kommen Algorithmen ähnlich der Künstlichen Intelligenz. Das Projekt ist gleichermaßen ein Beitrag zur Grundlagen- wie zur Anwendungsforschung. ERC Starting Grants werden an Forschende am Beginn ihrer Karriere vergeben, die bereits exzellente Arbeiten vorweisen können. Vier Early Career Researchers der



Teilchenbeschleuniger S-DALINAC

TU konnten die begehrte Förderung einwerben. Professor Dominik Niopek (Fachbereich Biologie) arbeitet mit seinem Projekt „Da Vinci Switches“ an einem Verfahren, mit dem sich schaltbare Proteine zielgerichtet sowie zeit- und kostensparend entwickeln lassen – in einer Kombination von Labormethoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz. Im Projekt „MotLang“ untersucht Mathematik-Professor Timo Richarz Anwendungen von Motiven im Langlands-Programm, um eine lange bestehende Lücke auf diesem Forschungsgebiet zu schließen. Dr.-Ing. Michael Muma (Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik) begibt sich mit seinem Projekt „ScReeningData“ auf die Suche nach Methoden, um mit computergestütztem Lernen in komplexen biomedizinischen Daten relevante Informationen zu entdecken. Der Materialwissenschaftler Dr. Xufei Fang forscht im Projekt „MECERDIS“ an verbesserten Keramik-Werkstoffen, die neue Anwendungen ermöglichen sollen. Die Proof-of-Concept-Grants des ERC sichern die Kontinuität hochkarätiger Forschung. Unterstützt werden hier nicht neue Projekte, sondern die Weiterentwicklung bereits geförderter Forschung im Hinblick auf Anwendungsreife und Vermarktung. Zwei Wissenschaftler der TU werden dank eines ERC Proof-of-Concept-Grants ihre Forschung ausbauen. Professor

Sascha Preu (Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik) erhält eine Förderung für sein Vorhaben „PhoSTer THz“, das sich mit der Entwicklung von Systemen zur spektralen Analyse leistungsstarker Terahertz-Quellen befasst, und baut damit auf ein Projekt auf, für das er 2017 einen Starting Grant erhielt. Professor Heinz Koepl (Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik) erhielt

„Forschungs-Persönlichkeiten wie er stärken die Rolle der Technischen Universität Darmstadt und des GSI Helmholtzzentrums, die gemeinsam zu einem international herausragenden Zentrum der Kern-Astrophysik geworden sind.“

Tanja Brühl
TU-Präsidentin

zum zweiten Mal einen „Proof of Concept“-Grant, nun für sein Vorhaben „PLATE“, das sich mit Algorithmen für den computergestützten Entwurf von genetischen Schaltkreisen in der synthetischen Biologie beschäftigt. Die Grundlagen für solche Modelle legte Koepl mit dem Consolidator Grant „CONSYN“, den er 2017 erhielt.

Leibniz-Preis für wissenschaftlichen Meilenstein

Einer der großen Erfolge für die Forschung an der TU Darmstadt im Jahr 2022 warf sein Licht lange voraus.

Ende 2021 erkannte die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) einem Forscher der TU den Leibniz-Preis 2022 zu. Im Mai 2022 nahm dann Professor Gabriel Martínez-Pinedo den wichtigsten und höchstdotierten deutschen Forschungspreis entgegen. Er ist damit der siebte TU-Wissenschaftler, dem diese Würdigung zuteil wird. Martínez-Pinedo arbeitet an der Schnittstelle zwischen Astro-, Kern- und Neutrinophysik



Neue Perspektiven für KI und die Welt

Angela Yu, Alexander von Humboldt-Professorin für KI

und forscht sowie lehrt am Institut für Kernphysik der TU Darmstadt und am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt. Der Physiker Martínez-Pinedo hat mit seinen Arbeiten dazu beigetragen, eines der größten ungelösten Probleme der Physik im 21. Jahrhundert zu lösen: Wo produziert die Natur schwere Elemente, wie etwa die Edelmetalle Gold oder Platin?

Dieser wissenschaftliche Meilenstein, an dem Martínez-Pinedo beteiligt war, gilt als Geburtsstunde der Multi-Messenger-Astronomie, die ganz neue wissenschaftliche Möglichkeiten eröffnet. So werden künftig die kernphysikalischen Prozesse, die für die Verschmelzung und Nukleosynthese verantwortlich sind, nach Fertigstellung des derzeit bei der GSI entstehenden internationalen Beschleunigerzentrums FAIR in Darmstadt mit unerreichter Qualität im Labor untersucht werden können. Dadurch eröffnet sich die Chance, die Dynamik bei der Verschmelzung zweier Neutronensterne zu entschlüsseln und fundamentale Fragen zu klären. Als weltweit auf seinem Gebiet führender Wissenschaftler bringt Martínez-Pinedo nicht nur seine Disziplin voran. Er stärkt mit seiner Expertise zudem die vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst (HMWK) geförderte Exzellenzclusterinitiative ELEMENTS, die die TU Darmstadt gemeinsam mit der Goethe-Universität Frankfurt am Main entwickelt. Das Preisgeld von rund 2,5 Millionen Euro fließt in die Forschung des Preisträgers.

Hier sind wir stark – unsere Clusterprojekte

Ein Spiegel der Exzellenz: Vier „Clusterprojekte“, gefördert im Rahmen des vom Land Hessen aufgelegten Spitzenforschungs-Wettbewerbs, bieten an der TU Darmstadt Antworten auf wissenschaftliche und gesellschaftliche Fragen unserer Zeit. Die Forschungsvorhaben, 2021 gestartet, haben weiter Fahrt aufgenommen. Zahlreiche Forschungserfolge des Jahres 2022, die in diesem Bericht erscheinen, zählen auf die vier Cluster ein. „In Summe spiegeln die Projekte perfekt die thematische Breite und die besondere Stärke der TU wider, Sozial- und Naturwissenschaften mit den Ingenieurwissenschaften zusammen zu denken“, so TU-Präsidentin Tanja Brühl.

Die TU-Forschungsverbünde „3AI – The Third Wave of Artificial Intelligence“ und „Clean Circles – Metalle als Energieträger einer klimaneutralen Kreislaufwirtschaft“ erhalten bis 2025 insgesamt 10,9 Millionen Euro vom Land. Mit 7,9 Millionen Euro wird das zu gleichen Teilen von der Goethe-Universität und der TU Darmstadt verantwortete Forschungsprojekt „ELEMENTS“ gefördert, das zum physikalischen Verständnis von Materie und chemischer Elemente im Universum beitragen wird. Außerdem ist die TU Darmstadt eine von drei Projektbeteiligten in „The Adaptive Mind“, ein Forschungsvorhaben auf den Gebieten der Kognitionswissenschaft und Künstlichen Intelligenz, das unter Federführung der Universität Gießen geplant wurde. Gleich zwei der Cluster arbeiten auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz (KI). Im Vorhaben „3AI – The Third Wave of Artificial Intelligence“ wollen Forscherinnen und Forscher eine neue Ära in der Entwicklung von KI einläuten, die als „dritte Welle der KI“ bezeichnet wird. Systeme sollen menschenähnliche Kommunikations- und Denkfähigkeiten erwerben, Fakten erfassen und sie mit Formen

abstrakten Denkens verknüpfen. Sie werden logische Schlussfolgerungen ziehen, kontextbezogene Entscheidungen treffen und daraus wieder lernen.

Der Cluster „The Adaptive Mind“ untersucht menschliches Verhalten unter sich verändernden äußeren Bedingungen – in einigen Situationen reagieren Menschen durch Stabilität, in anderen durch Anpassung. Eine zentrale Fragestellung im Cluster ist die nach der Balance zwischen diesen Strategien im Rahmen von adaptiven und lernenden Systemen. Die TU bringt hier ihre Expertise auf den Gebieten der Kognitionswissenschaft und Künstlichen Intelligenz ein. Um eine nachhaltige Energiewende geht es im Cluster „Clean Circles“. Eisen hat enormes Potenzial für die Speicherung und den Transport großer Mengen an erneuerbarer Energie. Dies wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU unter Beweis stellen. Sie möchten mit einem neuen Forschungsansatz eine nachhaltige Zukunftslösung erarbeiten und zeigen, wie der reichlich auf der Erde vorhandene Rohstoff Eisen und dessen Oxide in einem Kreislaufsystem als kohlenstofffreier chemischer Energieträger genutzt werden können, um den aus erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne erzeugten Strom zu speichern. Der Cluster „ELEMENTS“ blickt über die Grenzen unseres Planeten hinaus. Er hat sich zum Ziel gesetzt, die Dynamik von Neutronensternen zu verstehen und das Entstehen von Gravitationswellen und schwerster chemischer Elemente zu untersuchen. Die Forschenden können die herausragende Infrastruktur an Beschleunigeranlagen in Hessen nutzen – darunter die entstehende FAIR-Anlage am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt.

Neue Rahmen für Topforschung – hochschulübergreifend

Mit dem ersten deutsch-österreichischen Sonderforschungsbereich/Transregio (TRR) intensivieren die TU Darmstadt und die TU Graz ihre Forschungen daran, wie sich elektrische Maschinen durch Computersimulation entscheidend verbessern lassen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und der österreichische Wissenschaftsfonds FWF bewilligten Anfang 2022 den TRR „Computergestütztes elektrisches Maschinenlabor“ und fördern ihn mit insgesamt über acht Millionen Euro. Sprecher auf deutscher Seite ist Professor Sebastian Schöps, Fachgebiet Computational Electromagnetics. Die Forschungsarbeiten im Transregio vollziehen einen Paradigmenwechsel hin zu neuen integrierten Simulations- und Auslegungsansätzen, um das Potenzial moderner elektrischer Antriebe auszuschöpfen und zum Erreichen der Klimaziele beizutragen. Die Modellierung, Simulation und Optimierung derart komplexer Systeme stellen extreme Herausforderungen an das Computational Engineering, eine interdisziplinäre Wissenschaftsdisziplin mit Verbindungen zur angewandten Mathematik, der Informatik und den Ingenieurwissenschaften. An der TU gibt es dafür bereits Expertise: Der TRR wird eng in die Strukturen etwa des Centre for Computational Engineering (CCE) eingebunden. Der neue TRR stärkt allerdings nicht nur die Forschung, sondern auch die internationale Ausrichtung der TU: Seit 2017 arbeiten die Technischen Universitäten Darmstadt und Graz im Rahmen einer strategischen Partnerschaft auf allen Hochschul-Ebenen zusammen.

Der neue Sonderforschungsbereich „FLAIR – Fermi level engineering applied to oxide electroceramics“ ist am Fachbereich Material- und Geowissenschaften angesiedelt, Sprecher ist Professor Andreas Klein. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden hier erforschen, wie sich Fermi-Energie für das Design von Oxid-Elektrokeramik nutzbar machen lässt. Das „Fermi level engineering“ kann so zu einem Werkzeug werden, um eine große Bandbreite Elektrokeramiken mit maßgeschneiderten Eigenschaften zu entwickeln. Keramische Materialien mit elektrischer Funktion kommen zunehmend in technologischen Anwendungen zum Einsatz, zum Beispiel in der Energiewandlung und -speicherung, in elektronischen Geräten. So spielen sie eine Rolle bei der Wende hin zur Klimaneutralität und zu mehr Ressourcen- oder Klimaeffizienz oder auch im Bereich Gesundheitsfürsorge.

Anfang November bewilligte die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) das neue, interdisziplinär angelegte Graduiertenkolleg „Standards des Regierens“. Für das Projekt, Sprecher ist Professor Jens Steffek, Leiter des Arbeitsgebiets Transnationales Regieren, hatte die TU Darmstadt gemeinsam mit der Goethe-Universität Frankfurt am Main rund 4,4 Millionen Euro beantragt. Das Kolleg stärkt auch die Forschungskoope-ration in der Strategischen Allianz der Rhein-Main-Universitäten (RMU), welche die Goethe-Universität, die TU Darmstadt und die Johannes Gutenberg-Universität Mainz bilden.

Demokratische Gesellschaften stehen heute vor großen Herausforderungen. Viele Versuche, das westliche Demo-kratiemodell in andere Teile der Welt zu übertragen, sind offenkundig gescheitert. Der weltpolitische Einfluss autoritär regierter Staaten wie China nimmt seit Jahren zu. Während die Demokratie als empirisch existierende Staatsform in einer Krise steckt, nahm das Konzept der „good governance“, des guten Regierens, einen steilen Aufstieg. Das neue Graduiertenkolleg beschäftigt sich mit **Ideen und Praktiken**, für die sich der Begriff „good governance“ eingebürgert hat.

KI made at TU Darmstadt

Die **Forschung** zu Künstlicher Intelligenz (KI) an der **TU Darmstadt** ist exzellent und stark verschränkt mit Kogni-tionswissenschaft, die im Centre for Cognitive Science gebündelt ist. Diese beiden Standortvorteile sorgen für hohe internationale Beachtung und machen den Forschungs-standort attraktiv für ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Die strahlkräftigen Alexander von Humboldt-Professuren belegen dies deutlich. Im Dezember 2022 kam die US-Kognitionswissenschaftlerin Angela Yu mit ihrer Humboldt-Professur an die TU; eine weitere Humboldt-Professur wurde Ende 2022 dem in den USA tätigen KI-Spezialisten Marcus Rohrbach zuerkannt. Die Grants des European Research Council für Themen mit

KI-Bezug, die TU-Forschende im Jahr einwerben konnten, dokumentieren die Bedeutung dieses Forschungsfelds auf internationaler Ebene ebenso, wie der Aufschlag des Europäischen Innovationsrats EIC. Für sein 2022 neu eingerichtetes Förderprogramm Transition Grant wählte der EIC als Preisträger der ersten Runde den TU-Infor-matik-Professor Jan Peters aus. Dieser erhält gemeinsam mit seinem Team eine Förderung von über einer Million Euro, um eine neuartige Technologie der visuellen Roboterprogrammierung an den Markt zu bringen. Die Forschenden haben mittlerweile rund um ihre TU ein Forschungs-Ökosystem etabliert, das Expertise bündelt und große Anziehungskraft entfaltet. Dieses wurde 2022 um

weitere wichtige Partner erweitert. So startete im Sommer das Darmstädter Labor des Deutschen Forschungs-zentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), dessen Aufbau das Land Hessen mit sechs Millionen Euro fördern wird. Seine Schwerpunkte liegen in der systemischen KI, der Kombination verschiedener KI-Bausteine zu um-fassenden Systemen.

Mit 13,7 Millionen Euro fördert der Deutsche Akademische Austausch-dienst (DAAD) die Graduiertenschule „Konrad Zuse School of Excellence in Learning and Intelligent Systems (ELIZA)“. Der Verbund aus 14 Partnern unter Leitung der TU Darmstadt darf sich nun „Konrad Zuse Schools of Excellence in Artificial Intelligence“ nennen. Ziel der Zuse School ist die Ausbildung exzellenter deutscher und

internationaler KI-Talente auf Master- und Promotions-ebene sowie die Stärkung des KI-Standorts Deutschland im internationalen Wettbewerb. Forschung ohne KI ist heutzutage kaum noch denkbar – ob es nun um Textanalysen oder die Untersuchung mens-chlichen Verhaltens geht, um hochspezifische Anwendungen in der Biochemie und Biomedizin wie bei den mit ERC Grants ausgezeichneten Projekten, um Sicherheit im Verkehr der Zukunft, wie beim 2022 abgeschlossenen Kooperations-projekt „PRORETA“, oder darum, anstößige, bedrohliche, beleidigende oder verstörende Inhalte aus großen Daten-mengen herauszufiltern. Genau damit befasst sich KI-Forscher Patrick Schramowski, der für seine Forschung mit einem Outstanding Paper Award auf der Fachtagung „NeurIPS“ geehrt wurde. Multimodale Datensätze – einen solchen legten Schramowski und seine Mitautorinnen und -autoren in ihrem Paper vor – sind wichtig für die Ent-wicklung einer Allgemeinen KI, die über eine Art „gesunden Menschenverstand“ verfügen soll. Das Team ergänzte den Datensatz um ein vortrainiertes KI-Modell, das anstößige Inhalte filtert. So lässt sich auch untersuchen, welche Daten für unerwünschte Verzerrungen in KI-Modellen ver-antwortlich sind.

„Wie kommt es, dass Menschen zu so unglaublichen Dingen fähig und doch so fehleranfällig sind? Was könnte faszinierender oder erfüllender sein, als zu verstehen, wie das Gehirn den Geist hervorbringt oder was uns zu Bewusstsein und Selbsterkenntnis befähigt? Niemand weiß, wie lange es dauern wird, alle Antworten zu finden, aber ich weiß, dass die Reise spannend sein wird.“

Angela Yu
seit 2022 Humboldt-Professorin
für Künstliche Intelligenz

hessian.AI

Das Hessische Zentrum für Künstliche Intelligenz mit Hauptsitz an der TU Darmstadt verfolgt das Ziel, exzellente Grundlagenforschung mit konkretem Praxisbezug zu leisten und zudem den Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben. Das Zentrum, an dem 13 hessische Hochschulen beteiligt sind, bündelt die Expertise von 22 KI-Wissen-schaftlern und baut diese durch neue Professuren aus. Ausgehend von Spitzenforschung, wie sie an der TU Darmstadt und anderen hessischen Hochschulen betrieben wird, werden wesentliche Beiträge zur Erforschung und Entwicklung neuartiger KI-Systeme mit menschenähnlichen Denk- und Kom-munikationsfähigkeiten geleistet, die der sogenannten „Third Wave of AI“ zugerechnet werden.



Studium & Lehre

03



3.912

Absolventinnen und Absolventen 2022

Top 5 — Bachelorstudiengänge

nach Anzahl der Studierenden

Fach	Zahl Studierende
Informatik	2.277
Wirtschaftsingenieurwesen ¹	1.620
Maschinenbau ²	1.108
Architektur	663
Bauingenieurwesen und Geodäsie	616

1

Aggregation der technischen Fachrichtungen Maschinenbau (917 Studierende), Elektrotechnik und Informationstechnik (261), Bauingenieurwesen (426) und Materialwissenschaften (16).

2

Im Übergang von Maschinenbau – Mechanical Process Engineering zu Maschinenbau – Sustainable Engineering werden beide Studiengänge summiert.

3

Im Übergang von Maschinenbau – Mechanical Process Engineering zu Maschinenbau werden beide Studiengänge summiert.

4

Aggregation der technischen Fachrichtungen Maschinenbau (519 Studierende), Elektrotechnik und Informationstechnik (112) und Bauingenieurwesen (124).

Top 5 — Masterstudiengänge

nach Anzahl der Studierenden

Fach	Zahl Studierende
Maschinenbau ³	876
Wirtschaftsingenieurwesen ⁴	755
Informatik	753
Architektur	485
Elektrotechnik & Informationstechnik	428

4.743⁵ Studierende aus 121 Ländern
im Wintersemester 2022/23



Internationale Studierende

nach Kontinenten

Kontinent	Zahl Studierende
Asien	2.915
Europa	892
Afrika	553
Amerika	376
Australien	5

Top 10 — Herkunftsländer

der internationalen Studierenden

Land	Zahl Studierende
China	1.043
Indien	482
Iran	230
Türkei	224
Pakistan	156
Tunesien	155
Vietnam	144
Syrien	139
Indonesien	129
Bangladesch	117

⁵ Im WiSe 2022/23 sind zwei Bildungsausländer:innen mit unbekannter Staatszugehörigkeit eingeschrieben. Diese werden nicht separat dargestellt und keinem Kontinent zugeordnet. In der Summe sind sie enthalten.



„Mit den neuen Räumen sowie dem modernisierten Laborbereich im Nachbargebäude können wir als Merck – TU Darmstadt Lernlabor die aktuellen Forschungsthemen der Biologie in die Schulen tragen und neue Generationen von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern für die ‚Life Sciences‘ begeistern.“

Dr. Guido Klees
Leiter Merck – TU Darmstadt
Lernlabor Biologie

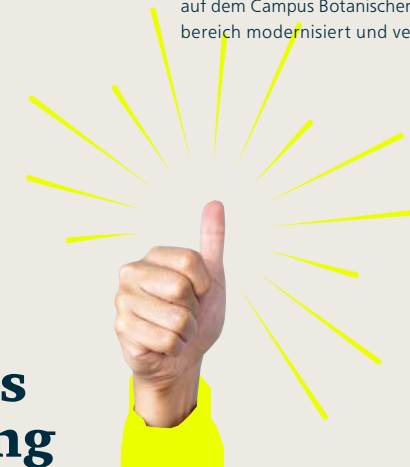


Neues Lernlabor Biologie

Das Merck – TU Darmstadt Lernlabor Biologie ist deutlich erweitert worden. Die Mitarbeitenden bezogen großzügige neue Räumlichkeiten in einem Neubau auf dem Campus Botanischer Garten, zudem wurde der bereits bestehende Laborbereich modernisiert und vergrößert.

Starkes Ranking

Auch 2022 hat die TU Darmstadt wieder in vielen Rankings exzellent abgeschnitten. So gehörte sie etwa in den international bekannten THE Fächerrankings im Subject „Computer Science“ zu den Top 5 in Deutschland (weltweit Platz 66) und beim Indikator „Research“ sogar erstmals auf Platz drei der deutschen Universitäten und damit weltweit in den Top 50. Im Universitätsranking der Zeitschrift „WirtschaftsWoche“ 2022 war die TU erneut fünfmal in der Spitzengruppe vertreten und zwar in den Fächern Wirtschaftsinformatik (Platz zwei), Wirtschaftsingenieurwesen (vier), Elektrotechnik (vier), Informatik (fünf) und Maschinenbau (sechs).



Deutschland
STIPENDIUM
369
Deutschland-
stipendien

sind 2022 an der TU Darmstadt vergeben worden. Dank des über Jahre gewachsenen Netzwerks blieb die Fördersumme mit über 1,3 Millionen Euro trotz der Corona-Pandemie auf dem hohen Niveau der Vorjahre.

20 Studierende des Fachbereichs Architektur

haben im Rahmen eines Wettbewerbs Ideen für die künftige Nutzung der denkmalgeschützten Maschinenbauhalle am Campus Stadtmitte der TU Darmstadt entwickelt. Aus der Akaflieg-Halle soll ein Lernort der Zukunft werden.



Studierende & Lehrende im Fokus

Digitales Lehren und Lernen, Internationalität, Diversität, Nachhaltigkeit

Modernes Leitbild

Digitales Lehren und Lernen, Internationalität, Diversität und Nachhaltigkeit: Diese wichtigen Themen hat die TU Darmstadt im vergangenen Jahr in ihre „Grundsätze für Studium und Lehre“ aufgenommen oder überarbeitet. In einem partizipativen Prozess wurde im Jahr 2022 das existierende Leitbild geschärft und modernisiert. Ziel war es, ein zeitgemäßes Selbstverständnis zu formulieren und den Teilbereich Studium und Lehre noch enger mit den weiteren Strategien der TU zu verzahnen.

Drei Fragen an Professor Heribert Warzecha, Vizepräsident für Studium und Lehre sowie Diversität. Er erläutert, was sich hinter den Leitplanken von 2022 verbirgt.

Herr Professor Warzecha, was sind für Sie die Kernpunkte der aktualisierten Grundsätze?

Rund um die Eckpunkte hohe wissenschaftliche Qualität in Studium und Lehre, Studierendenzentrierung, Persönlichkeitsbildung, wertschätzender Umgang, Kultur der Offenheit und gute Studierbarkeit haben wir gemeinsam mit der Universität ein aktuelles Leitbild für Studium und Lehre entwickelt.

Dazu haben wir Elemente, die das Profil der TU Darmstadt schon seit vielen Jahren prägen, im Diskurs weiter geschärft und sprachlich „modernisiert“. Und wir haben vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher und technischer Herausforderungen auch Qualitätsziele zu ganz neuen Themen entwickelt. Komplett überarbeitet oder frisch aufgenommen wurden das breite Feld der Digitalisierung von Studium und Lehre, der Umgang mit Diversität, die Verankerung von Nachhaltigkeit in den Curricula, die Ausgestaltung von Internationalität und die Gesundheitsförderung. Außerdem haben wir den Fokus erweitert und schauen nicht nur auf die Studierenden, sondern richten auch den Blick auf die Lehrenden: Wir haben uns gefragt, was wir von den Professor:innen und den wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen in der Lehre erwarten und wie wir sie dabei unterstützen können, diese Ziele zu erreichen.

Wie ist der universitätsweite Überarbeitungsprozess abgelaufen? Welche Gruppen haben sich eingebracht?

Der Überarbeitungsprozess der Grundsätze für Studium und Lehre war sehr partizipativ, und Vertreter:innen aller Statusgruppen unserer Universität – also Studierende, Professor:innen, wissenschaftliche sowie administrativ-technische Mitarbeiter:innen – haben sich aktiv an der Formulierung dieses Leitbildes beteiligt.

In einer ersten Phase haben wir seit November 2021 auf verschiedenen Wegen Ideen, Erfahrungen und Visionen aus der Mitte der Universität zusammengetragen und so eine Liste von Qualitätszielen für ein Hochschulstudium an der TU Darmstadt entwickelt. In der zweiten Phase haben wir diesen Input der TU-Mitglieder in einem Textentwurf gebündelt und uns zuerst im Senatsausschuss Lehre und dann im Senat intensiv damit befasst. Seit November 2022 sind die Grundsätze für Studium und Lehre in ihrer überarbeiteten Fassung nun in Kraft, und ich denke, dass die TU Darmstadt damit in diesem Bereich für die Herausforderungen der kommenden Jahre gut gerüstet ist.

Hebt sich die TU mit den aktualisierten Qualitätszielen und Leitlinien für Studium und Lehre im bundesweiten Vergleich der Universitäten ab? Setzt sie neue Maßstäbe?

Mit den aktualisierten Grundsätzen für Studium und Lehre steht die TU Darmstadt im bundesweiten Vergleich sehr gut da. Und für angehende Studierende, die sich entscheiden müssen, an welchem Ort sie ihren Wunschstudiengang beginnen, bietet der Text eine wichtige Entscheidungshilfe. In den Grundsätzen für Studium und Lehre zeigen wir, wofür wir stehen und was Studierende bei einem Hochschulstudium an der TU Darmstadt erwartet.

Professor Heribert Warzecha, Vizepräsident für Studium und Lehre sowie Diversität

„Viele Schülerinnen kennen sich mit Umweltproblemen, die teils mit Naturwissenschaften und Technik assoziiert sind, gut aus. Hingegen sind ihnen innovative Lösungsansätze aus Naturwissenschaften und Technik, mit denen die Energiewende vorangebracht wird, kaum vertraut. Letztere werden üblicherweise in Fachjournalen und kaum über Social Media geteilt. An diesem Punkt muss Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit ansetzen – nicht nur bei Schülerinnen, auch bei Multiplikatorinnen und Multiplikatoren wie Lehrpersonen, Lehramtsstudierenden und Berufsberaterinnen und -beratern.“

Professor Markus Prechtl



Junge Frauen für grüne Jobs begeistern

In Natur- und Technikwissenschaften, in denen zur Energiewende geforscht wird, sind Frauen immer noch marginalisiert. Das Projekt „Be with it!“ will deshalb Schülerinnen und Studentinnen für grüne Berufe und Forschung begeistern. Dafür ist das Vorhaben des Teams Fachdidaktik/ Juniorlabor im Fachbereich Chemie der TU Darmstadt mit dem Franziska-Braun-Preis 2022 für Gleichstellung ausgezeichnet worden, der mit 25.000 Euro dotiert ist.

Das Konzept sieht zahlreiche Angebote und Aktionen rund um die Themen Frauenförderung, grüne Innovationen und Karrieren in nachhaltigen Studiengängen und Berufsfeldern vor. Das Team von „Be with it!“ um Professor Markus Prechtl will so Frauen zur Partizipation an zukunftsweisenden naturwissenschaftlich-technischen Visionen und Entwicklungen ermutigen – als Studentin, Lehrerin, Dozentin, technische Mitarbeiterin oder Forscherin.

Unitel für die Energie der Zukunft

Der Bereich Energy bildet einen wichtigen Schwerpunkt in den gemeinsamen Aktivitäten der Unite!-Allianz, die ein neues Modell eines **europäischen virtuellen und physischen Campus** schaffen will. Die TU Darmstadt als Koordinatorin und ihre Partner-Universitäten aus acht europäischen Ländern bieten unter anderem virtuelle Module in ausgewählten Studiengängen an, darunter das Programm Unite! Energy Pilot. ——— Auch die internationalen und interdisziplinären Unite!-Projekte „INSPIRED“ und „ULISSES“ stehen ganz im Zeichen der **Energie der Zukunft**. So beschäftigten sich die teilnehmenden Studierenden der Unite!-Universitäten bisher mit der Nachhaltigkeit der Ozeane oder dem Entwurf einer nachhaltigen und effizienten **Gewächshausanlage auf dem Mars**. Darüber hinaus widmet die Allianz dem elementaren Thema Energie spezielle Blockseminare, 2022 etwa eine Summer School zu „**Smart Energy**“ und eine Winter School unter dem Motto „**Sustainable and Resilient Energy for Europe?!**“ Im Herbst waren zudem alle Unite!-Studierenden zu einer Online-Konferenz zum Thema „**Energy Poverty in the EU**“ eingeladen.

Lebendige Lehre

Immunologie lernen mit „Dr. House“

Außergewöhnliche Lehrformate

Zum feierlichen Abschluss des Tags der Lehre sind Ende November 2022 die mit insgesamt 46.000 Euro dotierten Athene-Preise für Gute Lehre verliehen worden. Mit den Auszeichnungen würdigt die Carlo und Karin Giersch-Stiftung der TU Darmstadt die akademische Lehre an der TU. Der mit 5.000 Euro dotierte Athene-Hauptpreis ging an Dr. Martina Anzaghe und Dr. Stefan Schülke vom Fachbereich Biologie für ein mehr als außergewöhnliches Engagement und die Hingabe zur Lehre in den Mastermodulen zum Thema Immunologie.

Vier Fragen an die ausgezeichneten Lehrenden Martina Anzaghe und Stefan Schülke zu ihren kreativen Lehrmethoden

Frau Dr. Anzaghe, Herr Dr. Schülke, was macht Ihre Lehr- und Prüfungsformen so besonders?

Martina Anzaghe: In unseren Lehrveranstaltungen ist es uns besonders wichtig, eine gute Arbeits- beziehungsweise Lernatmosphäre zu schaffen. Wir ermutigen Student:innen, aktiv an der Vorlesung teilzuhaben, und wenden dafür alternative, kreative Lehrformate an. Was uns dabei so besonders macht, sind, glaube ich, die Mischung aus Wissensvermittlung und Spaß sowie der konkrete Bezug zum alltäglichen Leben. Das erworbene medizinische Wissen kann somit unabhängig vom Studium im privaten Umfeld dabei helfen, klinische Parameter wie beispielsweise ein Blutbild oder ein EKG zu verstehen und zu interpretieren.

Wie sind Sie auf die Idee gekommen, Folgen aus der Fernsehserie „Dr. House“ einzusetzen?

Stefan Schülke: Ich habe in Mainz Immunologie studiert, dort waren für mich immer die Fallbeispiele aus der Klinik die, die am interessantesten waren und sich am meisten eingepreßt haben. Deswegen wollten wir etwas in die Richtung machen. Ich selbst bin Fan der Serie, weswegen sie mir direkt in den Sinn kam. „Dr. House“-Seminare sind natürlich keine neue Idee, aber die mir bekannten

Lehrformate, die mit „Dr. House“ arbeiten, sind für Mediziner:innen gedacht. Meines Wissens sind wir die Ersten, die sich speziell auf die immunologischen Themen für Naturwissenschaftler:innen fokussiert haben.

Welche Vorteile für das studentische Lernen versprechen Sie sich von der Einbindung der Serie?

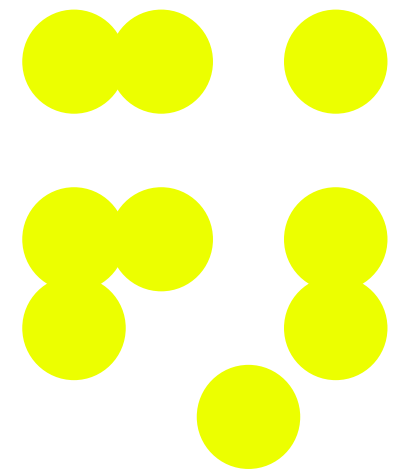
Anzaghe: Das Modul „Klinische Immunologie“ ist keine klassische Vorlesung, da es verschiedene Facetten aufweist. Es entsteht dabei eine gewisse Dynamik, bei der die alles andere als trivialen Lehrinhalte durch die Nutzung der Serie „Dr. House“ stark an einen gewissen Unterhaltungsfaktor geknüpft sind. In jeder Vorlesung schauen wir eine bestimmte Episode der Serie in mehreren Passagen, erarbeiten gemeinsam die Symptome, woraufhin wir uns im nächsten Schritt in hochkomplexe Themengebiete hervorwagen. Das reicht von „Wie liest man eigentlich ein EKG?“ bis hin zum Verständnis von seltenen Autoimmunerkrankungen. Die Vorlesungen verlaufen dabei sehr interaktiv und erlauben jedem, sich aktiv an der Gestaltung der Unterrichtsstunde zu beteiligen. Nach unserer Erfahrung wird durch diese kreative und auch sehr anschauliche Lehrform Wissen definitiv leichter aufgenommen und auch gespeichert – denn wie man so schön sagt: Alles, was man mit Spaß lernt, das lernt man leichter.



Dr. Martina Anzaghe und Dr. Stefan Schülke – ausgezeichnet mit dem Athene-Hauptpreis

Wie kommt Ihr besonderes Konzept bei den Studierenden an?

Schülke: Das Konzept kommt durchweg sehr gut an. Vor Corona waren die Kurse zum Teil innerhalb weniger Stunden ausgebucht. Auch sind die Student:innen während der Veranstaltungen stets sehr motiviert. Wenn wir an bestimmten Stellen in der Folge stoppen und die Student:innen nach ihren Beobachtungen fragen, kommen immer so viele Meldungen, dass ich in der Regel im Rahmen einer Veranstaltung alle Teilnehmenden mindestens einmal drannehmen kann. In klassischen Lehrformaten beobachten wir das in der Regel nicht in diesem Ausmaß.



„Die TU Darmstadt ist für meinen Studiengang Wirtschaftsinformatik eine der besten Universitäten Deutschlands. Durch den Standort im Rhein-Main-Gebiet und die Möglichkeit erste Berufserfahrungen durch Hochschulgruppen und Praktika zu machen, bietet das Studium an der TU die perfekte Grundlage für den späteren Berufsweg.“

Kathrin Bieniek
B.Sc. Wirtschaftsinformatik



Studierende auf dem Campus Stadtmitte

International und interdisziplinär

Von Aerospace Engineering bis Tropical Hydrogeology and Environmental Engineering: Die TU Darmstadt bietet mehr als 60 innovative und interdisziplinäre Masterstudiengänge an, darunter zwölf englischsprachige. Die Studiengänge decken wichtige Zukunftsthemen wie nachhaltige Stadtplanung, umweltschonendes Rohstoff- und Wassermanagement sowie neuartige Werkstofftechnologien ab und eröffnen Studierenden auch international hervorragende Karrierechancen. Zudem bietet die TU im Rahmen des Masterstudiums zahlreiche Möglichkeiten für einen Auslandsaufenthalt an einer von mehr als 400 Partneruniversitäten an – von Argentinien über Brasilien bis in die USA.

Studieren in zwei Welten

Der gemeinsame Masterstudiengang Sustainable Urban Development (SUD) der TU Darmstadt und der Vietnamese-German University (VGU) in Ho-Chi-Minh-Stadt hat 2022 sein zehnjähriges Bestehen gefeiert. Seit 2019 ist daraus ein Joint-Degree-Studiengang geworden, der in Darmstadt und Vietnam angeboten wird. Das Interesse an dem einzigartigen internationalen Studiengang zur nachhaltigen Entwicklung von Städten und Regionen ist groß: Von anfangs 14 TU-Studierenden stieg die Zahl inzwischen auf etwa 200.

xchange

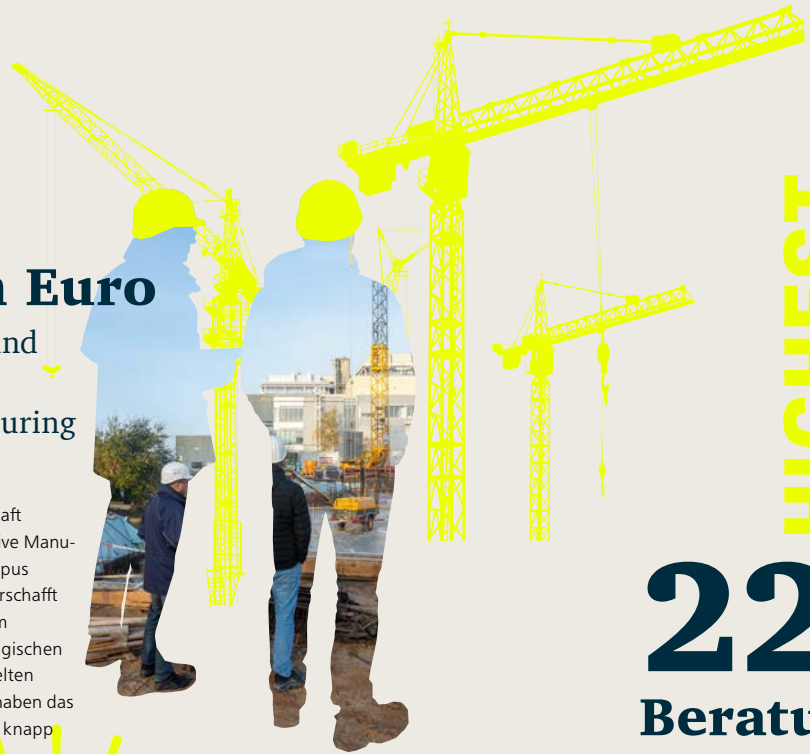
04



18 Millionen Euro

investieren Land und Universität in das Additive Manufacturing Center (AMC)

Eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft schlägt das Additive Manufacturing Center (AMC) am Campus Lichtwiese. Das neue Zentrum verschafft Unternehmen einen Zugang zum wissenschaftlichen und technologischen Potenzial der TU in neu entwickelten 3D-Druck-Verfahren. Insgesamt haben das Land Hessen und die Universität knapp 18 Millionen Euro investiert.



HIGHEST
Innovations- & Gründungszentrum
Technische Universität Darmstadt

220 Beratungen

am HIGHEST Innovations- und Gründungszentrum

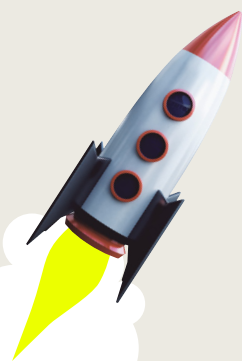
Viele Ausgründungen und Start-ups der TU Darmstadt haben einen Nachhaltigkeitsfokus: Sie entwickeln neue Technologien zur Energiegewinnung oder sorgen mit ihren Innovationen für deutliche Energieeinsparungen. HIGHEST, das Innovations- und Gründungszentrum der TU Darmstadt, bündelt und koordiniert alle gründungsrelevanten Aktivitäten. 2022 wurden insgesamt 220 Beratungen durchgeführt.



6 Teams

der TU Darmstadt wurden mit einem Hessen-Ideen-Stipendium gefördert

Sechs Teams der TU wurden 2022 mit einem Hessen-Ideen-Stipendium gefördert („Inflabi – inflatable bike helmet“, „Yacht“, „FOLDSCAN“, „Centified“, „PlanCo – Die Werksnachbarschaft“ und „SPACEnAI – Space and AI for Climate“). Mit dem Hessen-Ideen-Stipendium werden Gründungsteams aus hessischen Hochschulen beraten und finanziell unterstützt.



11. Platz

im Ranking der besten „Gründer-Universitäten in Deutschland“

Die Plattform „top50startups“ hat in ihrem zum ersten Mal herausgegebenen Hochschulranking „Founder von Start-ups“ die TU Darmstadt mit Rang elf der besten „Gründer-Universitäten in Deutschland“ ausgezeichnet. Die Jury betonte, dass in den vergangenen fünf Jahren im Ranking der „Top 50 Start-ups“ elf aus Darmstadt kamen: „Für den Erfolg war zweifelsfrei die örtliche TU verantwortlich.“

25 Jahre

Wissenschaftsstadt Darmstadt



Jochen Partsch

Seit 25 Jahren trägt Darmstadt den Ehrentitel „Wissenschaftsstadt“. „Heute ist der Titel in Darmstadt gelebte Realität, Verpflichtung und Teil unserer Identität“, so Oberbürgermeister Jochen Partsch. Der Anstoß für den Beinamen ging vom damaligen Oberbürgermeister Peter Benz und dem damaligen TU-Präsidenten Johann-Dietrich Wörner aus. Tanja Brühl, die heutige Präsidentin der TU, bilanziert die Rolle der TU bei dieser Initiative und die Entwicklung seitdem: „Die Bezeichnung Wissenschaftsstadt hat sich zu einer Marke mit Strahlkraft entwickelt. Wie wirkungsvoll dabei Stadt und Universität kooperieren, macht uns stolz.“

Top Ten

6. Platz bei den Top Ten im Deutschen Start-up Monitor 2022

Die TU Darmstadt hat es im Deutschen Start-up Monitor 2022 in die Top Ten auf Platz sechs geschafft. Für die Erhebung werden jährlich fast 2.000 Start-ups in Deutschland befragt.



1.200 Gäste

beim Start-up & Innovation Day 2022

Mehr als 1.200 Gäste haben sich bei der größten Gründungs-messe der Region, dem Start-up & Innovation Day 2022, informiert. An knapp 100 Messeständen wurden Innovationsprojekte und Technologie-Start-ups im Wissenschafts- und Kongresszentrum darmstadtium vorgestellt. Eine gute Gelegenheit, um auch die besten Ideen des TU-Ideenwettbewerbs auszuzeichnen.



Neue Wege

Einführung xchange-Strategie: Austausch auf Augenhöhe

Mit der 2022 in Kraft getretenen xchange-Strategie hat die TU Darmstadt neue Akzente gesetzt. Professor Jens Schneider, damaliger Vizepräsident für Transfer und Internationalisierung, erläutert, warum der Begriff Transfer nicht mehr zeitgemäß ist und wie Austausch heute funktionieren muss.

Herr Professor Schneider, Sie haben in einem partizipativen Prozess die neue Transferstrategie der Universität mit dem prägnanten Titel „xchange“ erarbeitet. Was steckt hinter dem Schlüsselwort?

Die Strategie verfolgt einen neuen Ansatz im Bereich Transfer. Das, was an den Universitäten klassisch als Third Mission oder Transfer bezeichnet wird, möchten wir ablösen durch den programmatischen Begriff xchange. Wir sind der Überzeugung, dass ein Austausch nur in eine Richtung, also im Sinne eines Transfers aus der Universität in die Gesellschaft, nicht die angemessene Antwort auf die Herausforderungen der heutigen Zeit ist. Wir sehen den Austauschprozess ganzheitlich und schließen neben der Wissenschaft und Wirtschaft auch die Zivilgesellschaft, die Politik und die Kultur mit ein. Daraus ergibt sich ein multidimensionaler Regelkreis: Wir geben etwas weiter, aber wir lernen auch von unseren Partnern, und die lernen wieder von uns. Das ist lebhafter xchange.

Was sind die Kerninhalte der Strategie?

Die sind enorm vielschichtig, weil die Universität als Ganzes diesen Austausch bereits auf sehr, sehr vielen Ebenen praktiziert. Nur ein paar Beispiele: Wir haben unser Innovations- und Gründungszentrum HIGHEST stark akzentuiert, weil es sich für den Transfer von Wissen und Technologie aus der Universität als eines der besten Instrumente bewährt hat, um positiv in die Gesellschaft zu wirken. Start-ups sind schnell, die dort begleiteten jungen Leute haben tolle Ideen, das alles passt sehr gut zu unserem hervorragenden Tech- und Deeptech-Standort.

Ein weiteres Element ist das zu intensivierende Partner-Management. Es versteht sich als Bindeglied zwischen den Wissenschaftler:innen in unseren Forschungsfeldern und Fachbereichen und unseren Partnern in der Wirtschaft, etwa unseren strategischen Partnern wie zum Beispiel den Unternehmen Merck, Bosch oder Deutsche Bahn, aber auch zu Partnern wie der Schader-Stiftung oder Museen, mit denen wir kooperieren. Und schließlich stecken in der Strategie auch viele Themen, die man nicht unmittelbar mit dem Begriff Transfer verbindet. Zum Beispiel unser Alumni-Management, der Austausch mit den Schulen oder die Weiterbildungsaktivitäten – in ihnen stecken bei näherem Hinsehen intensive Austauschprozesse.

Hebt sich die TU mit dieser Strategie im bundesweiten Vergleich der Universitäten ab? Setzt sie neue Maßstäbe?

Ich denke schon, dass wir mit xchange als Technische Universität Darmstadt neue Maßstäbe setzen können. Und dabei kommt uns unser Alleinstellungsmerkmal zugute, dass wir nicht nur die Ingenieurwissenschaften und die Naturwissenschaften, sondern auch die Geistes- und Sozialwissenschaften als integrale Bestandteile unserer Universität verankert haben.

Dieser Dreiklang hilft uns, den breiten Ansatz von xchange tatsächlich und intensiv zu leben. Intern machen wir das schon seit vielen Jahren durch unser sehr interdisziplinäres Zusammenarbeiten. xchange ist für uns keine hohle Phrase oder etwas, was wir erst erfinden müssten, wenn wir diese Zusammenarbeit nun noch stärken und um unsere Partner erweitern.

Die neue Mission für die Zukunft der TU Darmstadt



Professor Jens Schneider



„Dank diesem Beteiligungsmodell können wir die Ergebnisse meiner langjährigen Forschungsarbeit an der TU Darmstadt und das Target-Labor für unser Unternehmen nutzen.“

Markus Roth
Professor am Fachbereich Physik der TU
sowie Experte für Laserfusion
und Mitgründer von Focused Energy

Wissenschaftskommunikation

Die TU setzt auf das Darmstädter Modell der Wissenschaftskommunikation: Demnach sind Wissenschaftler:innen die wichtigsten Kommunikatoren:innen innerhalb einer Institution. Die Institution muss diesen Wissenschaftler:innen rechtliche, psychologische und medienfachliche Unterstützung bieten, um das bestmögliche Modell einer partizipativen-authentischen Wissenschaftskommunikation zu ermöglichen. „Enable and Empower“ ist der Grundsatz des neuen Modells. Dazu beteiligt sich die TU unter anderem an „Science meets Media“, einem Netzwerkprojekt der hessischen Universitäten zur Unterstützung von Professor:innen bei der Wissenschaftskommunikation. Zudem werden in Kooperation mit dem Nationalen Institut für Wissenschaftskommunikation (NaWik) Trainings und Coachings angeboten.

Plattform HIGHWAY: weltweiter digitaler Marktplatz für Innovation

Mit der Innovationsplattform HIGHWAY stellen die TU Darmstadt und ihr Innovations- und Gründungszentrum HIGHEST ihr Wissen, ihre Ideen und Forschungsergebnisse für eigene Ausgründungen und für Start-ups sowie Unternehmen außerhalb der Universität zur Verfügung. Die Plattform verschafft damit Wirtschaft und Gesellschaft auf unkomplizierte Weise Zugang zu Innovation und Intellectual Property (IP) der TU Darmstadt. Forschende, Start-ups und Unternehmen können sich so zum Austausch von Innovationen, Patenten und neuen Technologien vernetzen.

Zukunftsweisendes Modell der Rechteübertragung: „IP for Shares“

Bisher musste Wissen, das an Universitäten entsteht, von Gründerinnen und Gründern kostenpflichtig erworben werden. Die Kosten einer Lizenzierung oder eines Kaufs können Start-ups in ihrer Gründungsphase aber oft nur schwer oder gar nicht decken. Mit „IP for Shares“ löst die TU Darmstadt diese finanzielle Herausforderung mit einem zukunftsweisenden Modell: Überträgt die Universität Rechte an ihrem geistigen Eigentum (IP), erhält sie dafür virtuelle oder reale Anteile an den Unternehmen. Mit diesem pragmatischen Modell der Übertragung von IP erleichtert die Universität Start-ups den Zugang zu Patenten und Arbeitsergebnissen.

Das erste Start-up, das von „IP for Shares“ profitiert, ist Focused Energy. Das deutsch-amerikanische Unternehmen will mit Fusionsenergie die Energieerzeugung neu denken. Durch eine laserinduzierte Trägheitsfusion soll die Produktion großer Mengen CO₂-freier Energie möglich werden. Für die Umsetzung benötigt das Unternehmen finanzielle Mittel im neunstelligen Bereich und zehn bis 15 Jahre Zeit für die Entwicklung. Das verkaufsfähige Produkt liegt in der Zukunft – und somit auch die Umsatzfähigkeit des Unternehmens. Durch den „IP for Shares“-Vertrag gewinnen nun beide Seiten: Wenn Focused Energy durch die Kommerzialisierung der laserbasierten Kernfusion in einigen Jahren erfolgreich ist, zahlt sich das auch für die TU aus.



Lucas Fuhrmann und Julian Mushövel aus dem Gründungsteam von „Revoltech“

Ausgezeichnete Start-ups

„Die Preisträgerinnen und Preisträger treiben mit ihrer Kreativität die Innovationen voran, die unserem Land auch in Zukunft Wohlstand und Sicherheit ermöglichen.“

Robert Habeck
Bundeswirtschaftsminister

TU-Start-up „Revoltech“ als „Kultur- und Kreativpilot 2022“ geehrt

Die TU-Ausgründung „Revoltech“ ist von der Bundesregierung als eines der innovativsten Unternehmen in Deutschland ausgezeichnet worden. Der Titel wurde zum 13. Mal an Projekte vergeben, die mit kreativer Kraft und unternehmerisch erfolgreich eine gesellschaftliche Transformation gestalten. Die Gründer stellen aus landwirtschaftlichen Hanf-Resten und pflanzlichen Zusatzstoffen ein Textil her, das nicht nur vollkommen vegan ist, sondern auch kunststofffrei und biologisch abbaubar. Das Material mit dem Namen LOVR ist klassischem Leder sehr ähnlich, verformbar und abriebfest, produziert aber lediglich 0,3 Prozent der CO₂-Emissionen seines tierischen Counterparts.

„Ceres“ siegt beim Hessischen Gründerpreis

Mit seiner Geschäftsidee vom ökologischen Füllmaterial hat das TU-Start-up „Ceres“ den diesjährigen Hessischen Gründerpreis in der Kategorie „Gründung aus der Hochschule“ gewonnen. Das Start-up ist eine studentische Ausgründung aus einem Seminar, das regelmäßig unter der Leitung von Professorin Carolin Bock vom Fachgebiet Entrepreneurship angeboten wird. Die Erfolgsgeschichte des Jungunternehmens steht somit auch für die erfolgreiche Verankerung des Themas Gründung in der Lehre der TU und die Förderung durch das TU-Innovations- und Gründungszentrum HIGHEST. Ceres stellt nachhaltiges Verpackungsmaterial aus Stroh her, das als ungenutzter Abfallstoff bei der Getreideernte anfällt und sich hervorragend zur Verpackung eignet: Die Luftkammern in den Halmen bieten Dämpfungseigenschaften, und Stroh kann Gerüche oder auslaufende Flüssigkeiten im Paket aufnehmen. Ceres unterzieht diesen hochverfügbaren und somit preiswerten Rohstoff einem Upcycling-Prozess und verarbeitet ihn zu einem Füllmaterial, das kleinen Kissen ähnelt. Im Gegensatz zu konventionellen Marktlösungen ist das Ceres-Füllmaterial vollständig kompostierbar und kann in der Biotonne entsorgt werden.

Zwei TU-Teams erfolgreich im Rennen um die beste Gründungsidee

Doppelter Erfolg für die TU Darmstadt beim hessenweiten Hochschul-Gründungswettbewerb „Hessen Ideen“: Das Projekt „HOPES – Windstrom clever speichern“ erhielt den mit 5.000 Euro dotierten ersten Preis, das Team „Inflabi – inflatable bike helmet“ konnte sich den Publikumspreis sichern. Teilgenommen haben 31 Teams aus zwölf Hochschulen, darunter drei weitere Teams der TU: „Telekinesis“, „BirdMapper“ und „PanocularAI“. Die Ausgründung HOPES (Hybrider Osmose Pump Energie Speicher) aus dem Institut für Energiesysteme und Energietechnik (EST) von Professor Bernd Epple hat sich das Ziel gesetzt, ein innovatives Speichersystem in den bisher ungenutzten Türmen von Windkraftanlagen zu installieren. Auf diese Weise kann überschüssiger Windstrom direkt vor Ort ohne Übertragungsverluste gespeichert und bei Bedarf erneut ins Netz eingespeist werden. Ziel des Projekts Inflabi ist ein sicherer, bequemer, verstaubarer und ästhetischer Fahrradhelm für den Alltag. Statt aufgeschäumtem Kunststoff für die Struktur des Helms werden Luftpolster genutzt, die die Energie im Falle eines Sturzes aufnehmen. Der Helm lässt sich aufpumpen und nach Gebrauch zusammenfalten.

„Magnotherm“ ist „Startup of the Year 2022“

Das Gründungsteam von „Magnotherm“ wurde von Frankfurt Forward zum „Startup of the Year 2022“ gekürt. Magnotherm entwickelt hocheffiziente und nachhaltige Kühlsysteme auf der Basis magnetokalorischer Materialien. Anstelle von klimaschädlichen oder gefährlichen Kältemittelgasen werden ein temperaturaktives Metall und Wasser verwendet. So ermöglicht Magnotherm den Bau von Kühllösungen für Raumtemperaturanwendungen wie Klimaanlage und Supermarktkühlung sowie für ultratiefe Temperaturen bei der Wasserstoffverflüssigung.



Gründungen fördern

Startrampe für grüne Innovationen

Mit dem GreenTech Park FLUXUM Gernsheim ist ein neues Zentrum für Start-ups aus dem Bereich der Umwelttechnologien entstanden, bei dem die TU Darmstadt Gesellschafterin ist. Ziel ist es, Wissenschaft und Wirtschaft mit Start-ups zusammenzuführen, um gemeinsam innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Dabei ist eine direkte Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Finanzinstituten, Wirtschaft und Landespolitik geplant, die eine optimale Plattform für nachhaltigen Wissensaustausch in der Region bietet.

Als Ausgangspunkt für weitere Innovationen wurde im GreenTech Park FLUXUM Gernsheim vom Land Hessen und dem Unternehmen Merck der Accelerator „ryon“ für junge, auf Klima- und Umweltschutztechnologien ausgerichtete produzierende Unternehmen eröffnet. Start-ups sind mitentscheidend beim Wirtschaftswandel und sollen deshalb mithilfe von ryon bei ihrer Entwicklung beschleunigt und zur industriellen Reife geführt werden. Erstes Start-up des Accelerators ist die TU-Ausgründung „Ceres“, die im GreenTech Park auch produziert.

„SpeedUpSecure“: Förderung für Cybersecurity-Start-ups

Das Förderprogramm „SpeedUpSecure“ des Nationalen Forschungszentrums für angewandte Cybersicherheit ATHENE unterstützt Start-ups mit innovativen Lösungen im Bereich Cybersecurity. Zehn Start-ups konnten sich für das Programm qualifizieren, um ein intensives und gezieltes Trainingsprogramm zu absolvieren. Mit „LocateRisk“ und „Polycrypt“ wurden gleich zwei HIGHEST-geförderte Ausgründungen der TU Darmstadt ausgewählt.

Geschick eingefädelt

Immer mehr Geräte und Gegenstände des Alltags in privaten und öffentlichen Bereichen sind vernetzt oder mit automatischen Funktionen ausgestattet. Diese Neuerungen erleichtern den Alltag, doch sind sie auch sicher genug? Daran forscht ein Team am System Security Lab der TU Darmstadt im Projekt „DiOT“, das vom „Pioneer Fund“ gefördert wird.

Das universitätsinterne Förderprogramm Pioneer Fund hat in Kooperation mit der ENTEGA NATURpur Instituts GmbH in den vergangenen Jahren Innovationen unterstützt und geholfen, wissenschaftliche Ergebnisse in die praktische Anwendung zu bringen.

Das Forschungsprojekt „3DConFil“ am Fachgebiet Produktentwicklung und Maschinenelemente profitiert ebenfalls von der Unterstützung durch den Pioneer Fund. Das Team kombiniert den Kunststoff-3D-Druck mit der flexiblen Verarbeitung von Leitungen. Dazu wurde ein Prototyp samt spezieller Software und innovativem Druckkopf entwickelt, mit dessen Hilfe Produkte gedruckt und die nötigen Leitungen, Schläuche oder Kabel gleichzeitig „eingefädelt“ werden. Die Produktherstellung wird so individueller, kürzer und ressourcenschonender.

Sowohl DiOT als auch 3DConFil wurden mit je 186.000 Euro aus dem Pioneer Fund gefördert.



Roboterhund auf Kontrollgang

Geschäftsidee Energy: optimieren, recyceln, überwachen

„Energy Robotics“

Das Start-up „Energy Robotics“ ist aus dem Fachbereich Informatik hervorgegangen. Das inzwischen weltweit erfolgreiche Unternehmen entwickelt Lösungen für die Inspektion anspruchsvoller Industrieanlagen und erhöht so die Sicherheit von Öl-, Gas- und Chemieanlagen, aber auch von Umspannwerken und Kraftwerksanlagen. Energy Robotics stattet dafür autonome mobile Roboter mit Software aus, die bei routinemäßigen Inspektionsfahrten qualitativ hochwertige Betriebsdaten sammeln. Dies verbessert den täglichen Betrieb, ermöglicht eine vorausschauende Wartung und erhöht sowohl die Effizienz als auch die Sicherheit der untersuchten Anlagen. Zudem eröffnet die Energy-Robotics-Software Robotern in explosionsgefährdeten Umgebungen bisher ungeahnte Möglichkeiten: Sehen, Hören, Fühlen, Messen und Navigieren. All dies geschieht autonom in entlegenen Hochrisikoumgebungen, während sich die Bedienenden in sicherer Entfernung aufhalten können.

„I3DEnergy“

Das Start-up „I3DEnergy“ bietet eine KI-gestützte Plattform, die mathematische Optimierung und Maschinelles Lernen für das Energiemanagement und die Optimierung moderner Multi-Energie-Systeme nutzt. Die intuitive, webbasierte Visualisierung von Energiedaten und CO₂-Emissionen hilft Unternehmen, fundierte Energieentscheidungen zu treffen, und somit auch die Umweltbilanz nachhaltig zu verbessern.

„ReLi“

Das Start-up „ReLi“ bereitet für Elektrofahrzeuge gebrauchte Batterien auf, um deren Verschwendung zu vermeiden. Ziel ist es, eine nachhaltige und erschwingliche Energiespeicherlösung für Privathaushalte und Unternehmen anzubieten, die auch das Streben nach einem kohlenstofffreien Europa ergänzt, indem sie sowohl die Nutzung von Altmaterialien als auch von Solarenergie fördert. ReLi kombiniert den Ansatz mit einem innovativen Batteriemanagementsystem, das den Betrieb von Batterien intelligent steuert, um deren Nutzung zu optimieren und die Lebensdauer zu verlängern.

Fördernde des Deutschlandstipendiums

- 360 Treasury Systems AG
- AAM Germany GmbH
- Accso-Accelerated Solutions GmbH
- ALD Vacuum Technologies GmbH
- Atelierhausstiftung Architektur
- Avanade Deutschland GmbH
- Bach, Hans-Peter und Petra
- BASF SE
- Baumann & Baumann PartmbB Steuerberater Rechtsanwälte
- BBBank Stiftung
- Bickhardt Bau AG
- BKW Energy Solutions GmbH
- Blaum, Dr. Ursula
- Bosch Gruppe, vertreten durch Bosch Rexroth AG
- Brand, Jürgen
- Brigitte und Manfred Rehner Förder-Stiftung
- Brühl, Prof. Dr. Tanja
- BSI Business Systems Integration Deutschland GmbH
- Cancom SE
- Carlo und Karin Giersch-Stiftung an der TU Darmstadt
- Carl Zeiss SMT GmbH
- CGI Deutschland B. B. & Co. KG
- clickbar. GmbH
- COM Software GmbH
- cosee GmbH
- Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
- Deutsche Bahn AG
- Deutsche Post IT Services GmbH
- d-fine GmbH
- Die Haftpflichtkasse VVaG
- Dindorf, Dr. Christian
- DE-CIX Group AG
- DZ BANK-Stiftung
- Ed. Züblin AG
- Elfriede-und-Helmut-Lotz-Stiftung
- Elke Deinstrop Stiftung
- Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG
- ENTEGA NATURpur Institut GmbH
- Essity Operations Mannheim GmbH
- Fabasoft Deutschland GmbH
- Familie Bottling-Stiftung
- Fintegral Deutschland AG
- Fischer Ingenieure GmbH
- Fritz und Margot Faudi-Stiftung
- Fujitsu Technology Solutions GmbH
- G+H Tragwerksplanung GmbH
- GE Energy Power Conversion GmbH
- GOLDBECK Südwest GmbH
- GREBNER Ingenieure GmbH
- Hans-und-Dorrit-Michel-Stiftung
- Hauck, Dr.-Ing. Heinz-Emil
- Heinrich Sauer & Josef Schmidt Stiftung
- Helaba Invest Kapitalanlage-gesellschaft mbH
- HORNBACH Baumarkt AG
- Horst Görtz Stiftung
- Infracore GmbH & Co. Höchst KG
- ING AG
- Ingenieursozietät Prof. Dr.-Ing. Katzenbach
- Isra Vision AG
- Jakob Wilhelm Mengler-Stiftung
- KFT Chemieservice GmbH
- KSB SE & Co. KGaA
- KSB Stiftung
- Kurt und Lilo Werner RC Darmstadt Stiftung
- LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG
- LOTUM media GmbH
- Ludwig Schunk Stiftung
- Lufthansa AG
- Mayer, Prof. Dr. Evelies
- Merck KGaA
- MEWA Textil-Service AG & Co. Management OHG
- MLP Finanzberatung SE
- Nintendo of Europe GmbH
- Oliver Wyman GmbH
- Plus.line AG
- PPI AG
- Reckmann, Prof. Dr. Bernd
- Rückenwind4you Stiftung
- SAP SE
- SCHENCK RoTec GmbH
- Software AG
- Sparkasse Darmstadt
- Stangenberg-Haverkamp, Dr. Frank
- Stiftung für Angewandte Geowissenschaften
- STRABAG AG
- Süwag Energie AG
- TE Connectivity Germany GmbH
- Thinkport GmbH
- Threedy GmbH
- Tosoh Bioscience GmbH
- TRAGRAUM Ingenieure PartmbB
- TRUMPF GmbH & Co. KG
- Union Investment Stiftung
- Vereinigung von Freunden der TU zu Darmstadt e. V.
- von Ledebur, Ernst, Freiherr
- Vössing Ingenieurgesellschaft mbH
- Wagner, Dr. Ingrid
- Wollenweber, Ulf
- wörner traxler richter planungs-gesellschaft mbH
- WSP Infrastructure Engineering GmbH
- XPACT Consulting AG
- Yatta Solutions GmbH

Wir möchten uns zudem ganz herzlich bei unseren anonymen Spendenden bedanken.

Zahlen, bitte!

Menschen

24.406	Studierende
7.819	davon weiblich
3.471	grundständig Studierende im 1. Fachsemester
2.702	Masterstudierende im 1. Fachsemester
325	Professorinnen und Professoren
75	davon weiblich
31	Assistenzprofessorinnen und Assistenzprofessoren
13	davon weiblich
2.706	wissenschaftlich Beschäftigte
743	davon weiblich
1.986	administrativ-technische Beschäftigte
782	davon männlich
132	Auszubildende
38	davon weiblich
74	wissenschaftliche Hilfskräfte
22	davon weiblich
2.662	studentische Hilfskräfte
950	davon weiblich

Campus

5	Standorte
248	Hektar Grundbesitz
175	Gebäude
18	davon in Miete
304.657	Quadratmeter Hauptnutzfläche
15.369	davon gemietet

Forschungsprofil

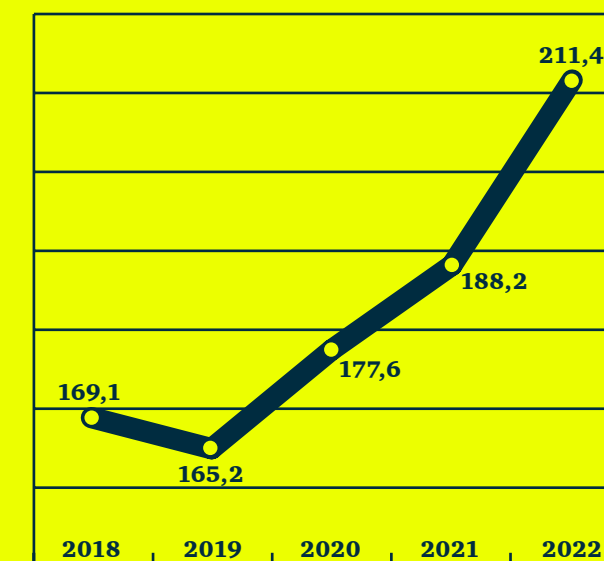
3	Forschungsfelder
22	ERC-Grants
10	davon 2022 neu angelaufen oder bewilligt
14	DFG-Sonderforschungsbereiche (inklusive Transregios)
3	davon 2022 neu angelaufen oder bewilligt
5	DFG-Graduiertenkollegs
1	davon 2022 neu
3	laufende Emmy-Noether-Nachwuchsgruppen
16	laufende Marie-Sklódowska-Curie-Maßnahmen

Budget

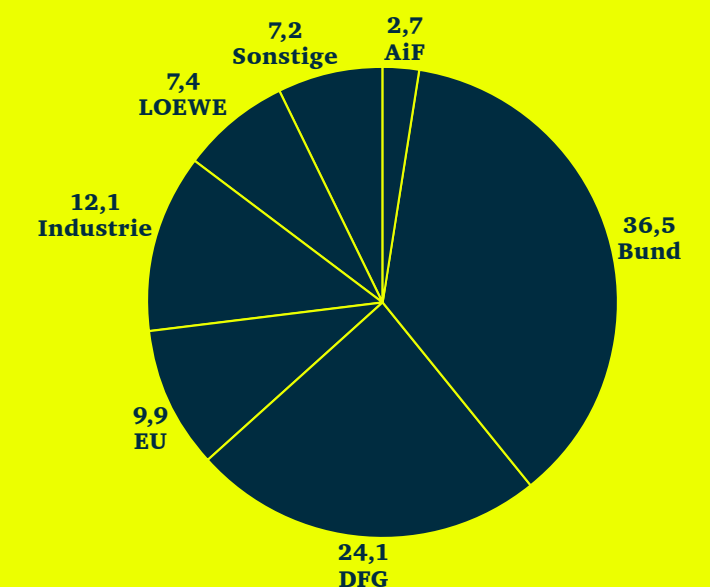
272,5	Millionen Euro Grundfinanzierung vom Land Hessen (inklusive Baumittel, ohne LOEWE)
32,7	Millionen Euro Mittel aus dem Bund-Länder-Hochschulpakt und Zukunftsvertrag Studium und Lehre
19,7	Millionen Euro Landessondermittel
2,2	Millionen Euro Sonstige Mittel
211,4	Millionen Euro Eingeworbene Mittel (inklusive LOEWE)

Drittmittel

Entwicklung der Drittmittel
in Millionen Euro (teilweise gerundet)



Aufteilung der Drittmittel 2022
in Prozent



Studium und Lehre

Studienangebot der TU im Wintersemester 2022/23

120
Studiengänge (ca.)

13
Fachbereiche

4
Studienbereiche

Bachelorstudiengänge

Angewandte Geowissenschaften
Angewandte Mechanik
Architektur
Bauingenieurwesen und Geodäsie
Biologie
Biomolecular Engineering – Molekulare Biotechnologie
Chemie
Cognitive Science
Computational Engineering
Digital Philology
Elektrotechnik und Informationstechnik
Geschichte mit Schwerpunkt Moderne
Informatik
Informationssystemtechnik
Maschinenbau – Sustainable Engineering
Materialwissenschaft
Mathematik
Mechatronik
Medizintechnik*
Pädagogik
Physik
Politikwissenschaft
Psychologie
Soziologie
Sportwissenschaft
Umweltingenieurwissenschaften
Wirtschaftsinformatik
Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung

- Bauingenieurwesen
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Materialwissenschaft

Joint Bachelor of Arts

Digital Philology
Germanistik
Geschichte
Informatik
Musikalische Kultur*
Philosophie
Politikwissenschaft
Soziologie
Sportwissenschaft
Wirtschaftswissenschaften

Bachelor of Education

Bautechnik
Chemietechnik
Elektrotechnik und Informationstechnik
Informatik
Körperpflege
Metalltechnik

Lehramt an Gymnasien

Biologie
Chemie
Deutsch
Geschichte
Informatik
Mathematik
Philosophie/Ethik
Physik
Sport

Masterstudiengänge

Aerospace Engineering
Angewandte Geowissenschaften
Angewandte Linguistik
Architektur
Autonome Systeme
Bauingenieurwesen – Civil Engineering
Bildungswissenschaften
Biologie
Biomolecular Engineering – Molekulare Biotechnologie
Chemie
Cognitive Science
Computational Engineering
Data and Discourse Studies
Distributed Software Systems
Elektrotechnik und Informationstechnik
Energy Science and Engineering
Entrepreneurship and Innovation Management
Geodäsie und Geoinformation
Geschichte
Governance und Public Policy
Informatik
Information and Communication Engineering
Informationssystemtechnik
Internationale Studien/Friedens- und Konfliktforschung*
IT-Sicherheit
Linguistic and Literary Computing
Logistics and Supply Chain Management
Maschinenbau
Materials Science
Mathematics
Mathematik
Mechanik
Mechatronik
Medizintechnik*
Paper Science and Technology – Papiertechnik und bio-basierte Faserwerkstoffe
Philosophie
Physics
Physik
Politische Theorie*
Psychologie: Arbeit, Technik, Organisation

Soziologie
Sportmanagement
Sustainable Urban Development*
Technik und Philosophie
TropHEE – Tropical Hydrogeology and Environmental Engineering
Umweltingenieurwissenschaften
Verkehrswesen (Traffic and Transport)
Visual Computing
Wirtschaftsinformatik
Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung

- Bauingenieurwesen
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Maschinenbau

Master of Education

Deutsch
Ethik
Evangelische Religion
Geschichte
Informatik
Katholische Religion
Mathematik
Physik
Politik und Wirtschaft
Sportwissenschaft

jeweils in Kombination mit einem technischen Fach: Agrarwirtschaft*, Bautechnik, Chemietechnik, Druck- und Medientechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik, Körperpflege oder Metalltechnik

Wissenschaftliche Weiterbildung

M. Sc. Bahnverkehr, Mobilität und Logistik

*Studienfachbezogene Kooperationen der TU Darmstadt

Bachelor und Master Medizintechnik: Kooperation mit dem Fachbereich Medizin der Goethe-Universität, Frankfurt am Main
Joint Bachelor Musikalische Kultur: Kooperation mit der Akademie für Tonkunst, Darmstadt
Master Internationale Studien/Friedens- und Konfliktforschung: Kooperation mit der Goethe-Universität, Frankfurt am Main
Master Politische Theorie: Kooperation mit der Goethe-Universität, Frankfurt am Main
Master Sustainable Urban Development: Kooperation mit der Vietnamese-German University, Ho-Chi-Minh-Stadt, Vietnam
Master of Education berufliche Fachrichtung Agrarwirtschaft: Kooperation mit der Hochschule Geisenheim

Quellen: Data Warehouse der TU Darmstadt, Basis Amtsstatistikmeldung WiSe 2022/23 und tabellarische Übersicht Dezernat II

Studium und Lehre

Daten und Fakten

In den folgenden Tabellen nutzen wir den Begriff „Bildungsausländer:innen“. Damit sind Personen mit ausländischer Staatsbürgerschaft und im Ausland erworbener Hochschulzugangsberechtigung gemeint.

Studierende Wintersemester 2022/23

Fach- und Studienbereiche	gesamt	Frauen	Bildungsausländer:innen
Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	3.595	23 %	14 %
Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	2.810	54 %	11 %
Humanwissenschaften	1.527	57 %	6 %
Mathematik	655	31 %	6 %
Physik	916	24 %	8 %
Chemie	911	42 %	9 %
Biologie	818	64 %	5 %
Material- und Geowissenschaften	992	35 %	48 %
Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	1.776	37 %	23 %
Architektur	1.227	59 %	16 %
Maschinenbau	2.313	12 %	26 %
Elektrotechnik und Informationstechnik	1.916	24 %	39 %
Informatik	3.776	16 %	21 %
Mechanik	112	21 %	21 %
Computational Engineering	380	16 %	33 %
Mechatronik	558	11 %	39 %
Energy Science and Engineering	124	30 %	23 %
TU Darmstadt	24.406	32 %	19 %

Quelle: Data Warehouse der TU Darmstadt. Erstes Studienfach, ohne Beurlaubte, ohne Einschreibungen für Deutschkurs/ Studienkolleg/ Summer Schools

Studierende im ersten Fachsemester 2022

Fach- und Studienbereiche	gesamt	Frauen	Bildungsausländer:innen	Grundständige Studiengänge	
				gesamt*	Master gesamt**
Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	573	26 %	19 %	460	361
Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	599	59 %	16 %	374	312
Humanwissenschaften	343	61 %	6 %	302	83
Mathematik	101	35 %	14 %	87	45
Physik	242	39 %	16 %	269	71
Chemie	190	49 %	15 %	173	74
Biologie	127	80 %	10 %	123	68
Material- und Geowissenschaften	235	36 %	67 %	84	151
Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	316	35 %	36 %	184	231
Architektur	228	61 %	24 %	191	134
Maschinenbau	456	15 %	50 %	254	379
Elektrotechnik und Informationstechnik	388	29 %	49 %	243	244
Informatik	770	20 %	31 %	594	338
Mechanik	25	44 %	24 %	18	16
Computational Engineering	62	16 %	42 %	36	75
Mechatronik	120	8 %	49 %	79	92
Energy Science and Engineering	17	24 %	29 %	-	28
TU Darmstadt	4.792	36 %	29 %	3.471	2.702

*Grundständige Studiengänge: Bachelor- und Lehramtsstudiengänge ohne Master of Education und Ergänzungsstudium Lehramt

**Master: Masterstudiengänge inklusive Double Degree Master, Master of Education und Vorbereitung Master

Quelle: Data Warehouse der TU Darmstadt. Erstes Studienfach, ohne Promotionsstudierende, ohne Beurlaubte

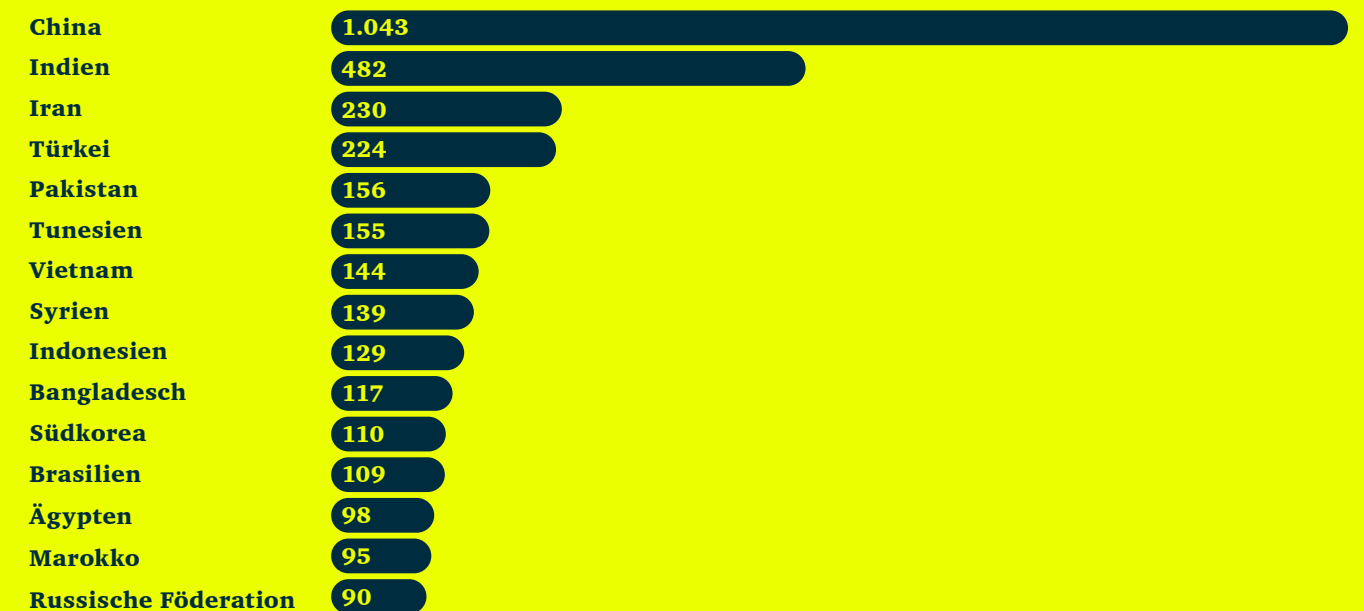
Internationale Studierende (Bildungsausländer:innen) an der TU Darmstadt im Wintersemester 2022/23



Kontinent	gesamt	in Prozent	Frauen
Afrika	553	11,7	24,6 %
Amerika	376	7,9	32,7 %
Asien	2.915	61,5	33,3 %
Australien	5	0,1	20,0 %
Europa	892	18,8	43,4 %
TU Darmstadt	4.743	100	34,2 %

Im WiSe 2022/23 sind zwei Bildungsausländer:innen mit unbekannter Staatszugehörigkeit eingeschrieben. Diese werden nicht separat dargestellt und keinem Kontinent zugeordnet. In der Summe sind sie enthalten.

Top 15 – Herkunftsländer (Bildungsausländer:innen) Wintersemester 2022/23



Studium und Lehre

Daten und Fakten

Top 5 der am stärksten nachgefragten Studiengänge (WiSe 2022/23)

Bachelorstudiengänge	Studierende
Informatik	2.277
Wirtschaftsingenieurwesen ¹	1.620
Maschinenbau ²	1.108
Architektur	663
Bauingenieurwesen und Geodäsie	616

Bachelorstudiengänge bei Bildungsausländer:innen	Studierende
Informatik	419
Maschinenbau ²	177
Elektrotechnik und Informationstechnik	144
Wirtschaftsingenieurwesen ³	116
Mechatronik	114

Masterstudiengänge ⁴	Studierende
Maschinenbau ²	876
Wirtschaftsingenieurwesen ⁵	755
Informatik	753
Architektur	485
Elektrotechnik und Informationstechnik	428

Masterstudiengänge ⁴ bei Bildungsausländer:innen	Studierende
Materials Science	260
Elektrotechnik und Informationstechnik	240
Information and Communication Engineering	237
Maschinenbau ²	223
Informatik	143

Promotionen

Fachbereich	gesamt	Frauen
Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	29	31 %
Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	19	42 %
Humanwissenschaften	5	80 %
Mathematik	14	14 %
Physik	28	21 %
Chemie	59	32 %
Biologie	23	61 %
Material- und Geowissenschaften	43	19 %
Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	29	24 %
Architektur	6	83 %
Maschinenbau	87	11 %
Elektrotechnik und Informationstechnik	41	2 %
Informatik	40	15 %
Summe	423	23 %

Quelle: Data Warehouse der TU Darmstadt. Daten: Im Meldejahr 2022

Absolvent:innen

Fach- und Studienbereiche	gesamt	Frauen	Bildungsausländer:innen
Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	590	22 %	8 %
Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	366	56 %	4 %
Humanwissenschaften	227	70 %	7 %
Mathematik	107	32 %	2 %
Physik	128	20 %	2 %
Chemie	133	41 %	2 %
Biologie	130	66 %	4 %
Material- und Geowissenschaften	197	42 %	47 %
Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	313	44 %	15 %
Architektur	237	63 %	21 %
Maschinenbau	559	13 %	22 %
Elektrotechnik und Informationstechnik	261	15 %	40 %
Informatik	468	15 %	13 %
Mechanik	25	12 %	28 %
Computational Engineering	62	13 %	31 %
Mechatronik	72	17 %	22 %
Energy Science and Engineering	37	30 %	11 %
TU Darmstadt	3.912	33 %	16 %

Quelle: Data Warehouse der TU Darmstadt. Daten: Im Meldejahr 2022, ohne Promotionen

- 1 Aggregation der technischen Fachrichtungen Maschinenbau (=917 Studierende), Elektrotechnik und Informationstechnik (= 261), Bauingenieurwesen (= 426) und Materialwissenschaften (=16)
- 2 im Übergang von Maschinenbau – Mechanical Process Engineering zu Maschinenbau – Sustainable Engineering beide Studiengänge summiert
- 3 Aggregation der technischen Fachrichtungen Maschinenbau (=59 Studierende), Elektrotechnik und Informationstechnik (=30), Bauingenieurwesen (=24) und Materialwissenschaften (=3)
- 4 Master inklusive Double Degree Master und Vorbereitungsstudium Master
- 5 Aggregation der technischen Fachrichtungen Maschinenbau (=519 Studierende), Elektrotechnik und Informationstechnik (=112) und Bauingenieurwesen (=124)

Impressum

Herausgeberin

Die Präsidentin der TU Darmstadt
Professorin Tanja Brühl
Residenzschloss 1
64283 Darmstadt

Konzeption & Projektleitung

Science Communication Centre der TU Darmstadt
Michaela Hütig, Silke Paradowski, Claudia Staub,
Julia Gonné

Redaktion

Text: Michaela Hütig, Silke Paradowski, Claudia Staub
Bild: Patrick Bal
Design: Julia Gonné

Korrektorat

Katja Kempin, Korrifee Lektorat (Darmstadt)
www.korrifee.de

Designkonzept, Layout und Gestaltung

Kraenk Visuell GbR (Darmstadt)
www.kraenk.de

Druck

TZ-Verlag & Print GmbH
Bruchwiesenweg 19
64380 Roßdorf

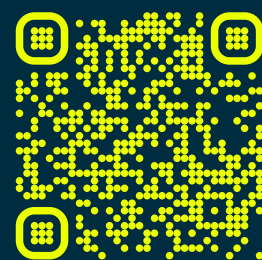
Papier

Umschlag:
IGEPA Soporset Premium Offset, weiß 300 g/m²
Innenteil:
IGEPA Soporset Premium Offset, weiß 120 g/m²

Mai 2023

www.tu-darmstadt.de

Digitaler Jahresbericht



Bildrechte

Adobe Stock (S. 14/15, 32/33, 47, 60), Patrick Bal (S. 14, 36, 60), Katrin Binner (S. 6, 9, 13, 17, 18-29, 32, 35, 39, 46, 49, 50/51, 56/57, 63), Stefan Daub/Energy Robotics GmbH (S. 69), Axel Gross (S. 60), Jan-Christoph Hartung (S. 47), Fotostudio Hirsch (S. 12, 15), Kraenk Visuell (S. 15, 33, 60/61), LOVR/Revoltech (S. 66), Jürgen Mai (S. 61), Klaus Mai (S. 32, 55, 64/65), privat (S. 33, 47), Gregor Rynkowski (S. 61), Ruben Vermeulen/unsplash (S. 68)



www.linkedin.com/school/technische-universitat-darmstadt/



@TUDarmstadt



@tudarmstadt

**Jahresbericht auch
digital unter:**

