

Probier's mal mit
Mikroelektronik

Wissenschaft erleben

Als Kinder hinterfragen wir alles Neue, wir experimentieren und irren uns fast jeden Tag, fangen aber trotzdem wieder von vorne an, bis wir eine Lösung gefunden haben. Wissenschaftlich zu agieren, ist also vollkommen naturgegeben. Warum entscheiden sich dann so wenige Menschen für eine wissenschaftliche Karriere?

Wir haben unsere Mitarbeitenden gefragt, was sie zu ihrem beruflichen Weg überzeugt hat. Eines können wir schon verraten: Das Interesse an der Wissenschaft ist größer, wenn es als etwas präsentiert wird, das wir tun, statt als etwas, was wir sind.

Findet heraus, was ihr einmal tun wollt und erforscht unsere vielfältigen Karrieremöglichkeiten!

Was euch erwartet

Seite 8/9

Vom Studi zum wissenschaftlichen Mitarbeiter –

Reinraum-Experte Morten Brink nimmt uns mit ins Labor und zeigt uns, warum ihn die Forschung in der Mikroelektronik fasziniert

Seite 12/13

Wenn dein Job auch deine Bestimmung ist –

Die Nachwuchswissenschaftlerin Theresa Aigner erzählt uns im Park, warum Nachhaltigkeit und Elektronik zusammengedacht werden sollten

Seite 14/15

Eine Ausbildung als Mikrotechnolog*in –

Ausbilder Sven Schmidt verrät, wie auch er erst im zweiten Anlauf seinen Traumjob gefunden hat

Seite 20/21

Meeting-Marathon oder lange Labortage? –

Gruppenleiterin Catharina Rudolph kann beides und schlüpft an unserem Standort in Dresden gerne in beide Rollen

Seite 24/25

Warum der Chemie-Baukasten der Schlüssel war –

Abteilungsleiterin Tanja Braun gibt Tipps, wie eine Karriere im MINT-Bereich klappen kann

Impressum

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

www.izm.fraunhofer.de

info@izm.fraunhofer.de
Telefon: +49 30 46403 -100



LinkedIn
[fraunhofer-izm-berlin](https://www.linkedin.com/company/fraunhofer-izm-berlin)



YouTube
[@Fraunhofer-IZM](https://www.youtube.com/@Fraunhofer-IZM)



Instagram
[@fraunhofer_izm](https://www.instagram.com/fraunhofer_izm)



RealIZM-Blog
www.blog.izm.fraunhofer.de



Redaktion

Text: Susann Thoma, Lotta Jahnke

Design: Alexandra Rydz, Enrica Theuke

Bilder

© Volker Mai (Titel, S.5-7, S.18-19, S.30-31)

© AdobeStock/Degimages (S.10-11)

© Fraunhofer IZM (S.3, S.9, S.12, S.14-15,
S.22-29)

© Silvia Wolf (S.20-21)

© Fraunhofer IZM, 2025
Alle Rechte vorbehalten

Mikroelektronik – was ist das?

In einer Ära, in der Technologie unser tägliches Leben prägt, spielt die Mikroelektronik eine entscheidende Rolle. Dieser faszinierende Bereich umfasst die Entwicklung und Herstellung winziger elektronischer Komponenten, die in nahezu jedem modernen Gerät zu finden sind – von Smartphones über medizinische Geräte bis hin zu Fahrzeugen.

Die Mikroelektronik vereint Kreativität, Präzision und Innovation und bietet zahlreiche Karrierechancen für technikbegeisterte Talente. In unserem Karrieremagazin möchten wir euch die vielfältigen Möglichkeiten präsentieren, die dieser dynamische Sektor zu bieten hat. Entdeckt spannende Einblicke in die Branche, inspirierende Geschichten von Fachleuten und wertvolle Informationen über Einstiegsmöglichkeiten und Karrierewege in der Mikroelektronik.

Lernt uns kennen!

Das Fraunhofer IZM ist eines von über 70 Fraunhofer-Instituten im Herzen von Berlin. Mit über 30 Jahren Erfahrung in der Mikroelektronik und angewandten Forschung in den Bereichen Medizin- und Kommunikationstechnik, aber auch Umwelttechnologien, sind wir ein Arbeitgeber für die Fragen der Zukunft. Ob im Labor, im Büro, als Studierende oder auch als Auszubildende – es gibt einige Chancen, bei uns einzusteigen und sich weiterzuentwickeln.

An den Standorten Berlin, Dresden und Cottbus unterstützen wir Startups sowie mittelständische und internationale Großunternehmen mit Technologietransfer für intelligente Elektroniksysteme der Zukunft. Das Fraunhofer IZM deckt mit vier zentralen Technologie-Clustern eine große Bandbreite aus den Bereichen Quantentechnologie, Medizin-, Kommunikations- und Hochfrequenztechnik ab.

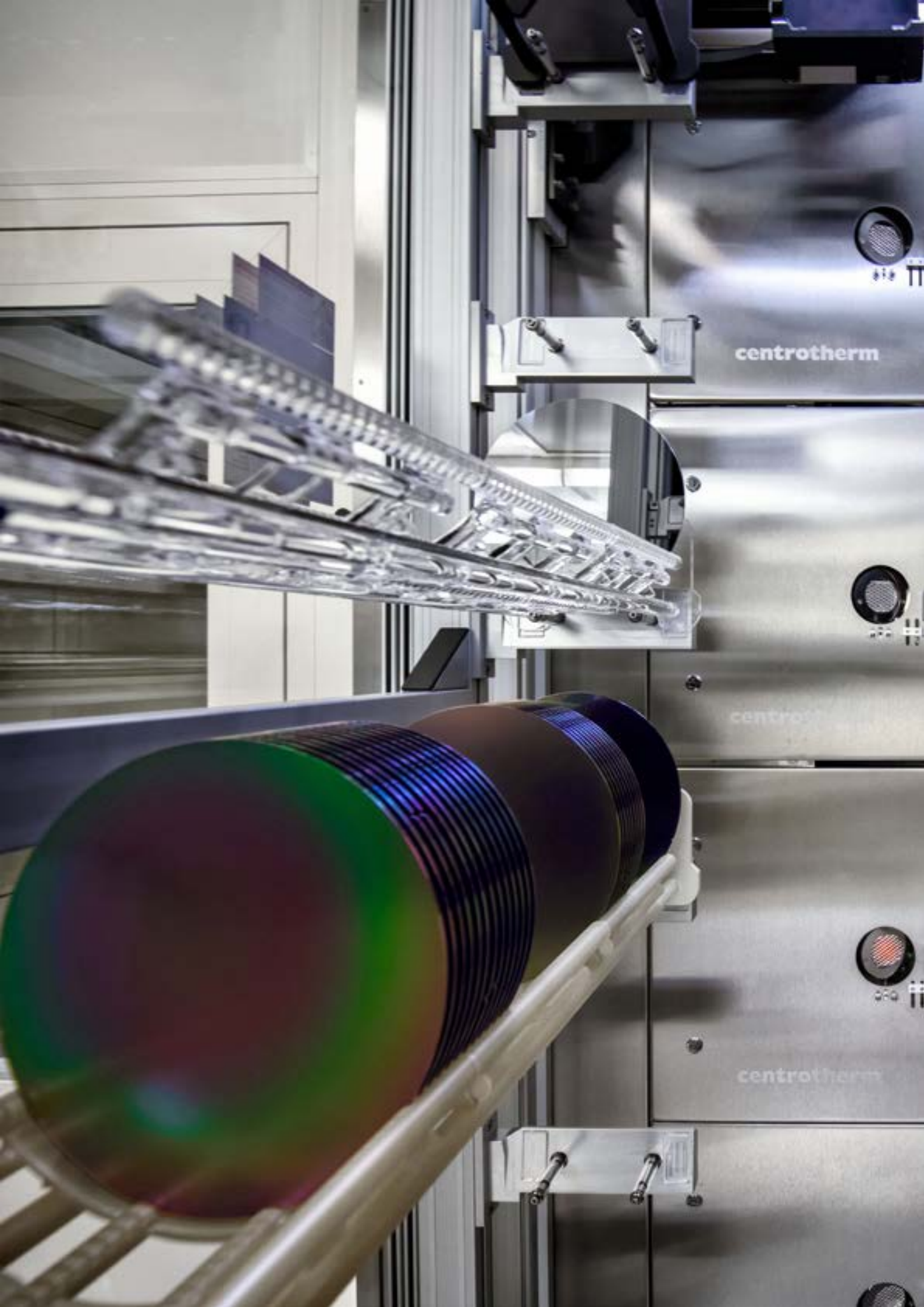
Unsere Ausstattung

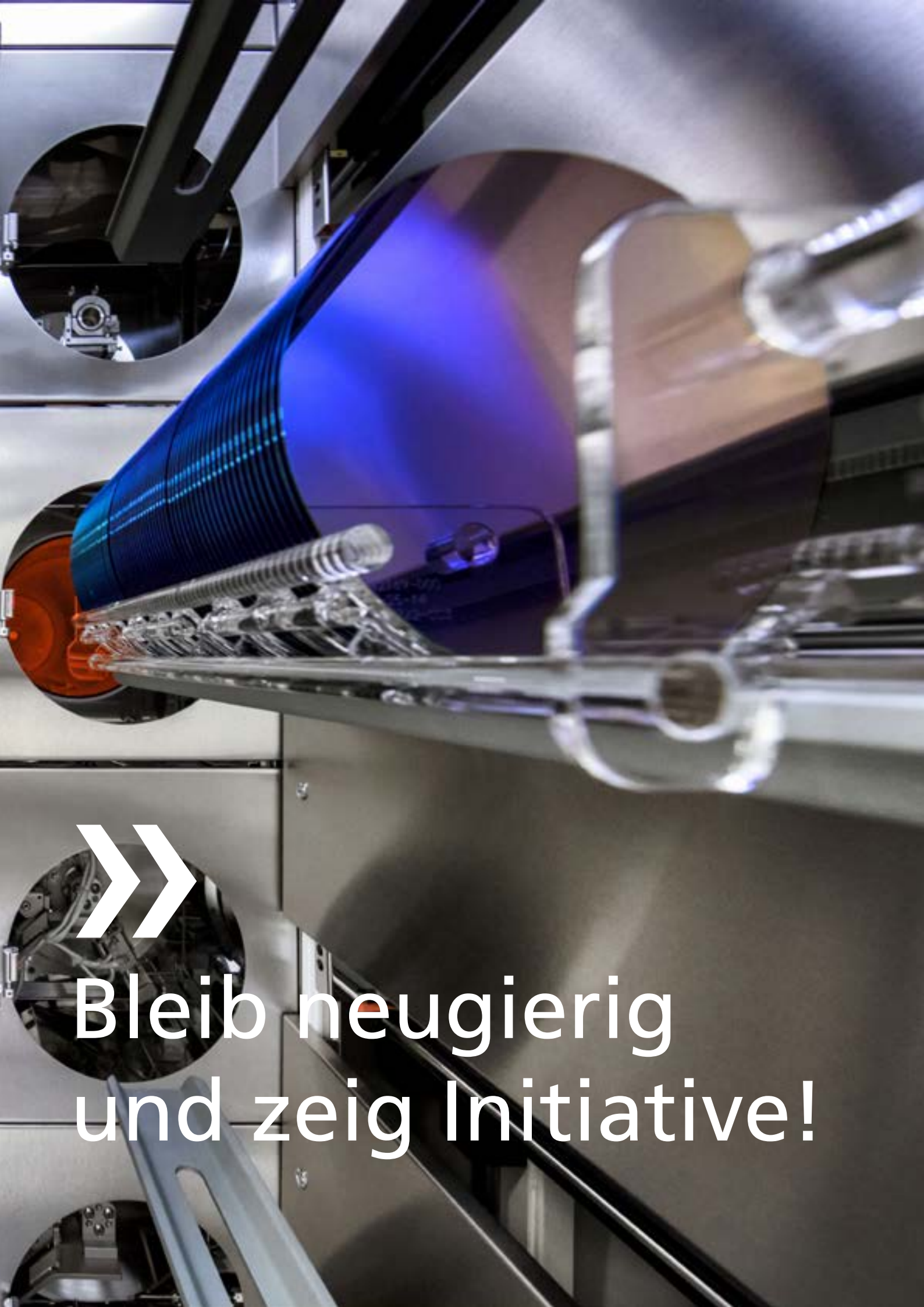
Hochtechnologie-Forschung erfordert eine erstklassige Ausstattung. In über 65 Laboren findet ihr für eure Forschung vom Spezial-Messgerät bis zur Industriemaschine ein Equipment, das dank der Förderung aus Bund, Ländern und der EU seinesgleichen sucht. Hier könnt ihr z.B. mit einer 11-Tonnen-Maschine die Elektronikmodule von morgen entstehen lassen oder metallische Beschichtungen mit einer Dicke von 10 Mikrometern und einer Präzision von wenigen Nanometern auf Glasoberflächen aufdampfen.

In unseren mehrere Tausend Quadratmeter großen Reinräumen könnt ihr mit kompletten Halbleiter-Prozessen experimentieren. Gesellschaftlich und technologisch hoch relevante Themen wie die Quantenphotonik, 6G, ressourcenschonende Elektronik oder 3D-Radare gestaltet ihr am Fraunhofer IZM auf dem neuesten Equipment selbst mit.









Bleib neugierig
und zeig Initiative!

»Mich interessieren die ganz kleinen Dinge – vor allem, wenn sie eine große Wirkung haben«

Morten Brink, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IZM

Ob hochauflösende Infrarot-Kamera-Module, Millionenprojekte mit LED-Scheinwerfern oder neue Reinraumtechnologien – Morten Brink ist mittendrin, wenn Hightech-Lösungen aus der Mikrowelt ihren Weg in die Anwendung finden. Mit Chemie-Hintergrund und Forschergeist ist er seit vielen Jahren am Fraunhofer IZM aktiv. Im Interview erzählt er, was ihn antreibt und wie ein Reinraum wirklich funktioniert.

Du arbeitest als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Wafer Level System Integration.

Was heißt das konkret?

Ich bewege mich irgendwo zwischen Industrieprojekten, angewandter Forschung und Technik. Ich bin in die Planung, Koordination und Bearbeitung von Projekten eingebunden, begleite Kundengespräche, betreue Studierende – und arbeite auch heute noch wöchentlich an Projekten und Prozessen im Reinraum... Diese Vielfalt hält den Job für mich spannend.

Reinraum klingt immer ein bisschen nach Science-Fiction – was ist das eigentlich?

Im Grunde ist ein Reinraum ein Labor, in dem wir extreme Sauberkeit sicherstellen – und zwar auf Nanometer-Niveau. Wir regulieren Partikel in der Luft, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, weil schon minimale Veränderungen Auswirkungen auf unsere Prozesse haben können. Ein Grad Celsius mehr kann in unserer Welt schon riesige Unterschiede machen. Unsere Reinnräume in Berlin haben zusammen fast 1000 m², sind modular aufgebaut und ermöglichen flexible Prozessierungen von unterschiedlichen Wafergrößen und -materialien, was im Forschungs- und Entwicklungskontext sehr hilfreich ist.

Wie war dein erster Tag im Reinraum? Erinnerst du dich noch?

Klar! Ich war damals noch Chemie-Student und kannte Labore gut, aber ein Reinraum ist nochmal ein anderes Level. Schutzanzug, Schleusen, besondere Beleuchtung und die ganzen Geräusche: Am Anfang ist das beeindruckend, aber man gewöhnt sich schnell dran. Und irgendwann arbeitest du einfach wie selbstverständlich in dieser Hightech-Welt.

An welchen Projekten arbeitest du aktuell – und welches ist dir besonders in Erinnerung geblieben?

Gerade arbeiten wir an hochauflösenden Mikro-LED-Displays mit über einer Million einzelnen LEDs. Das ist technisches Feintuning auf höchstem Niveau, bei dem ganz unterschiedliche Fraunhofer-Institute mitwirken.

Ein Projekt, das mich geprägt hat, war mein erstes großes: ein intelligenter LED-Scheinwerfer für Autos, bei dem jede LED einzeln angesteuert werden kann. Ich war für die Prozessierung der Wafer und die Koordination des Projektes an unserem Institut verantwortlich und konnte den Projektpartner*innen unsere Ergebnisse in den halbjährlichen Projekttreffen vorstellen. Heute ist diese Technologie auf der Straße zu sehen – das ist schon ein cooles Gefühl.



Was ist das Besondere an der technischen Ausstattung am Fraunhofer IZM?

Unsere Maschinen sind nicht auf Massenproduktion ausgelegt, sondern auf Flexibilität. Wir können mit verschiedenen Wafergrößen arbeiten, Prozesse anpassen, neue Ideen testen. In diesem Jahr haben wir über eine große europäische Pilotlinie namens APECS viele neue Anlagen bestellen dürfen, die uns in den nächsten Jahren noch viel mehr Möglichkeiten für neue, spannende Projekte bieten werden.

Und: Für die Abnahme einer Galvanik-Anlage, die ich bestellt hatte, durfte ich vor ein paar Monaten in die USA reisen. Solche Tools müssen vor Ort getestet und abgenommen werden. Das macht den Job extrem abwechslungsreich.

Wie kommt man zu einer Position wie deiner? Und was würdest du Nachwuchstalenten raten?

Ich bin seit 2008 am Fraunhofer IZM – erst als Student, seit 2013 als wissenschaftlicher Mitarbeiter. Am Anfang übernimmt man viel von erfahrenen Kolleg*innen, nach und nach baut man sich ein Netzwerk auf, akquiriert selbst Projekte und wird immer mehr zur Schnittstelle zwischen Technik und Kund*innen.

Mein Tipp: Bleib neugierig und zeig Initiative. Hier hast

du Freiräume, aber du musst sie auch nutzen. Das Spannende bei Fraunhofer ist: Du arbeitest nicht auf Masse, sondern an Lösungen. Wenn du Technik verstehst und kommunizieren kannst, bist du hier richtig.

Was motiviert dich täglich in deinem Job?

Ganz klar: die Vielfalt. Ich springe von Medizintechnik zu Automotive, von Umweltmonitoring mit Bienen zu Weltraumtechnologie. Wir können hier Dinge ausprobieren, die in der Industrie vielleicht (noch) zu teuer oder zu riskant wären. Außerdem arbeite ich in einem diversen, engagierten Team – das macht wirklich Sinn für mich.

Wenn du deinem jüngeren Ich einen Rat geben könntest – was wäre das?

Vertrau darauf, dass sich Interessen weiterentwickeln dürfen. Ich wollte nie klassischer Chemiker im Labor sein – und bin heute irgendwo zwischen Technik, Management und Forschung. Wenn dich kleine Dinge mit großer Wirkung faszinieren, dann wirst du in der Mikrotechnologie immer wieder etwas finden, das dich begeistert.



Abfall kann eine
Ressource sein!



»Mein Labor ist die Welt«

Theresa Aigner, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer IZM

Als Expertin für Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft von Elektro- und Elektronikgeräten arbeitet Theresa Aigner täglich daran, wie die Lebensdauer von Geräten verlängert und Materialien sinnvoll wiederverwendet werden können. Vom Reparaturbonus über ein Online-Spiel, um nachhaltige Produktion kennenzulernen, bis hin zu einem EU-Projekt, welches innovative Lösungen für das Recycling von Kunststoffen aus Elektronik entwickelt - ist ihr die nachhaltige Kreislaufwirtschaft eine Herzensangelegenheit.



Nachhaltigkeit und Recycling sind für dich nicht nur Wörter, sondern prägende Werte: Woher kommt dein Enthusiasmus für den Umweltschutz?

Einen Bezug zur Natur habe ich schon seit der Kindheit. Mein Großonkel war Bauer und hat von der Landwirtschaft gelebt. Wir haben oft die Sommerferien auf seinem Bauernhof verbracht und mit fünf wollte ich gerne Bäuerin werden.

Im Jugendalter habe ich mich immer mehr mit Umweltthemen beschäftigt und habe beispielsweise die österreichische Jugendklimakonferenz mitorganisiert. Mein Interesse an Nachhaltigkeit und natürlichen Ressourcen führte mich zu meinem Studium an der BOKU, einer österreichischen Universität mit Fokus auf genau diesen Themen. Während eines sechsmonatigen Praktikums beim UN-Umweltprogramm (UNEP) in Paris sammelte ich erste praktische Erfahrungen im Nachhaltigkeitsbereich.

Mein Bachelor- als auch Masterstudium waren interdisziplinär aufgestellt - Von Naturwissenschaften und Technik bis hin zu internationaler Politik war vieles dabei. Das finde ich besonders wichtig, da unsere heutigen Herausforderungen wie die Klimakrise nur transdisziplinär und global gelöst werden können. Mein Lieblingsfach war Umweltgeschichte, denn aus der Geschichte lernt man für die Gegenwart.

Du hast dir eine Richtung ausgesucht, die mit vielen Hindernissen und Regularien konfrontiert ist, denn Umweltschutz wurde und wird in Politik und Gesellschaft ja auch gerne mal hintenangestellt. Wie motivierst du dich da?

Die Welt und ihre Prozesse zu verstehen, fand ich schon immer interessant. Es braucht gleichermaßen Menschen, die sich tief in einen bestimmten Bereich einarbeiten und darauf fokussieren, wie auch solche, die sie da rausholen und den Überblick

können. Dazu muss man interdisziplinär aufgestellt sein. Komplexe Zusammenhänge zu verstehen und dabei das große Ganze – wie z.B. ‚versteckte‘ globale Ungerechtigkeiten – zu sehen, hat mich schon immer motiviert.

Das Fraunhofer IZM forscht zu großen Teilen an Mikroelektronik. Dafür haben wir große Reinräume und erzeugen einiges an Elektronik – und somit ja auch irgendwann Elektroschrott. Wie passen Elektronik und Umweltschutz für dich zusammen?

Im Rahmen meiner Masterarbeit bin ich das erste Mal in die Tiefen des Themas Nachhaltigkeit und Elektronik eingestiegen. Bei der Recherche ist mir bewusst geworden, dass Elektroschrott, beziehungsweise E-Waste, ein großes Problem ist. Selbst bei längerer Benutzung wird jedes elektronische Gerät irgendwann Elektroschrott. Wir müssen besser mit unseren Elektronikgeräten umgehen und den Wert sekundärer Rohstoffe in ihnen erkennen, denn so schnell wie wir gerade unsere Geräte austauschen, werden wir irgendwann in unserem Müll ersticken. Deswegen muss man Elektronik und Umweltschutz auf jeden Fall zusammen denken. Dieser Aspekt hat mich dann auch letztlich in die Umweltabteilung des Fraunhofer IZM geführt, wo wir an verschiedenen Fronten versuchen, beide Dinge zusammen zu betrachten.

Und wie sieht dein Arbeitsalltag jetzt am Fraunhofer IZM aus?

Zur Leitung von einem Projektkonsortium gehören auch immer viele organisatorische Dinge, hier am Institut habe ich also eher viel Büroalltag. Für die inhaltliche Arbeit versuche ich mir größere Blöcke zu setzen. Momentan arbeiten wir uns gerade in eine Software ein, mit der man verschiedene Umweltparameter zur Ökobilanz von Kunststoffprozessen berechnen kann. Dazu modelliert man in der Software alle Energie- und Materialflüsse, um beispielsweise den CO₂-Fußabdruck oder den Wasserverbrauch zu bestimmen.

Für den praktischen Aspekt sorgen Besuche bei den Recyclern vor Ort, um die Prozesse besser zu verstehen, aber auch die Firmen und ihre Bedürfnisse kennenzulernen. Gerade wenn man mit Menschen in Kontakt kommt, empfinde ich es in Forschungsprojekten besonders bereichernd. Außerdem macht

es mir immer wieder Spaß, mich beim Organisieren von Events oder bei Präsentationen auf Konferenzen mit anderen Expert*innen auszutauschen. Das Bild einer Forscherin oder Wissenschaftlerin, die im Kittel im Labor steht, ist nicht immer zutreffend. Sie haben auch viele andere Aufgaben, und mein Labor ist die Welt.

Was findest du ganz persönlich sinnstiftend? Was sind Erlebnisse am Tag, nach denen du stolz auf dich und dein Team nach Hause gehst?

Ich finde es vor allem spannend, bei EU-Gesetzgebungen mitzuwirken, weil ich dort am meisten Wirksamkeit spüre. Zu Beginn hätte ich nicht gedacht, dass mich das so sehr interessieren wird, aber bei der Arbeit am Fraunhofer IZM ist mir aufgefallen, wie sehr man am Hebel sitzt und Richtungen wirksam mitbestimmen kann. Viele Sachen werden nur umgesetzt, wenn der Gesetzgeber sagt: »So muss es sein.« Im Herzen bin ich aber trotzdem eine Idealistin und würde mir wünschen, dass es nicht immer übers Gesetz gehen muss.

Ich fand es auf meinen Stationen oder auch bei unseren Besuchen bei den Projektpartner*innen im Ausland interessant, wie unterschiedlich Abfall und insbesondere E-Waste in der Welt gesehen wird. Abfall ist sehr subjektiv und der ökonomische Faktor ist oft der Knackpunkt. Dabei kann Abfall eine Ressource sein! Mit unseren Projekten möchten wir einen Perspektivwechsel bewirken und ein Bewusstsein für die Materialien und Rohstoffe schaffen.

Was sind deine beruflichen und privaten Ziele?

Mein nächstes größeres Ziel ist es, mich noch mehr weiterzubilden. Gerade habe ich eine Schulung zur Lebenszyklusanalyse absolviert, und das hat meine Arbeit sehr bereichert. Außerdem freue ich mich darauf, bald auf Konferenzen mit einem Kollegen die Ergebnisse unserer Ökobilanz der Kunststoffrecyclingprozesse zu präsentieren. Besonders spannend finde ich dabei, wie die Expert*innen reagieren und mich auszutauschen. Generell ist es mir wichtig, Wissen zu teilen. Umweltbildung finde ich super interessant! Und privat: nach wie vor meinen Beitrag leisten.

»Ich bin gern Teil der Lösung!«

Sven Schmidt, Ausbilder am Fraunhofer IZM

Sven Schmidt ist vieles – Mikrotechnologe, Prozessverantwortlicher für mechanisches Bohren, Fräsen, Substratintegration und Laserprozessoren, Laborleiter, aber vor allem ist er Ausbilder mit Herzblut. Als »später Vogel«, so sagt er, habe er zur Ausbildung des Mikrotechnologen gefunden. Diese hat er in der Industrie beendet, ist seit vielen Jahren am Fraunhofer IZM und schätzt hier unter anderem die vielfältigen Möglichkeiten des Maschinenparks. Wir erfahren, warum Sven eine mikrotechnologische Ausbildung an einem Forschungsinstitut bevorzugt, aber auch keine seiner Erfahrung missen möchte.

Wie hast du zum Beruf des Mikrotechnologen und schließlich des Ausbildungsbetreuers gefunden?

Für Naturwissenschaften habe ich mich schon immer interessiert! Das ist in meiner Erfahrung als Auszubildender und Ausbilder aber gar nicht unbedingt immer der Fall. Ich glaube, dass viele Menschen ihre Liebe zu Naturwissenschaften erst später entwickeln. Dafür sind sie dann mit umso mehr Leidenschaft dabei. Ich selbst war mit 28 bei Weitem nicht der Älteste in meiner Ausbildung. Nach meiner Ausbildung in der Industrie bin ich dann ziemlich schnell zum Fraunhofer IZM gewechselt. Hier habe ich dann über ein paar Ecken mitbekommen, dass der Kollege, der für die Auszubildenden zuständig ist, Unterstützung braucht. Ich habe schon immer gerne Leute angeleitet und mein Wissen geteilt. Da dachte ich, das wäre doch super! Und das ist es auch!

Wie sieht so ein Tag als Ausbilder aus?

Mein Kollege und ich haben uns die Aufgaben für die Ausbildungsbetreuung aufgeteilt. Er macht lieber das Organisatorische und kümmert sich um die Anmeldungen, und ich bin eher für das Alltägliche zuständig. Wenn berufliche oder fachliche Fragen aufkommen, gebe ich Rat, aber auch bei anderen Sorgen versuche ich eigentlich immer, da zu sein. Vieles ist ja auch kurzfristig oder lässt sich vielleicht nicht so gut vor der Gruppe besprechen.

Dafür eignet sich die gemeinsame Mittagspause sehr gut. Schon als Auszubildender habe ich den Kontakt und Austausch unter uns Azubis und Azubinen als etwas sehr Bereicherndes wahrgenommen. Und auch jetzt bin ich gerne Teil des Lebens meiner Auszubildenden und vor allem bin ich bei Problemen gerne Teil der Lösung!



Was, denkst du, empfinden die Auszubildenden am Fraunhofer IZM als besondere Bereicherung? Und worin unterscheidet sich die Ausbildung hier von einer Ausbildung in der Industrie?

Wir decken, im Gegensatz zur Industrie, die gesamte Bandbreite an Prozessen ab. Dort werden meistens einige Dienstleistungen angeboten, auf die das Unternehmen spezialisiert ist. So war es auch in meiner Ausbildung. Das hat Vorteile, bietet aber natürlich nicht so viele Möglichkeiten, sich auszuprobieren. Unser Maschinenpark ist astronomisch, ich glaube wir haben mehr Maschinen als Mitarbeitende (lacht). Das erlaubt es uns, so gut wie alle Prozesse anzubieten, die eine Mikrotechnologin oder ein Mikrotechnologe ausführt und die Auszubildenden können sich dann selbst aussuchen, wo die Reise hingehen soll.

Würdest du deinem jüngeren Ich noch Tipps für die Reise mitgeben?

Geht eurer Leidenschaft nach! Mit Leidenschaft kommt Interesse und Motivation, denn es gibt nichts Schlimmeres, als aufzustehen und keinen Bock darauf zu haben, was man macht. Mein Weg war auch nicht immer geradlinig, aber jede Entscheidung und Erfahrung hat mich dahin gebracht, wo ich heute bin. Schafft euch einen Überblick und probiert euch aus!



Ausbildung

am Fraunhofer IZM:

- Interessiert dich die Arbeit im Labor?
- Magst du Technik, Physik & Chemie?
- Möchtest du moderne elektronische Produkte mitentwickeln?

Mikrotechnolog*innen arbeiten in der Halbleiterindustrie, in Forschungseinrichtungen oder Universitäten. Sie stellen Dinge her, die alle täglich nutzen: Ob Laptops, Smartphones oder das Abstandsradar im Auto, sie alle kämen ohne die winzigen Alleskönner aus Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik nicht mehr aus. Die dafür notwendigen Mikrochips oder elektronischen Schaltungen stellen Mikrotechnolog*innen her. Dieser technische Beruf ist sehr gut für Frauen geeignet.



Hier geht's zum Film über unsere Ausbildung:

Das Fraunhofer IZM bietet jährlich mehrere Ausbildungsplätze im Beruf Mikrotechnologe (m/w/d) an. Im Mittelpunkt der dreijährigen dualen Ausbildung mit dem Schwerpunkt Mikrosystemtechnik (IHK-Abschluss) steht das Arbeiten in Reinräumen und Laboren in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Duale Ausbildung bedeutet dabei eine Mischung aus Theorie (Berufsschule) und Praxis (Institut).

Bewerbungsschluss ist jeweils der 31. Dezember, die Ausbildung beginnt dann in der Regel zum 1. September. Im Jahr 2023 wurde dem Fraunhofer IZM aufgrund der hohen Qualität seiner Ausbildungs- und Nachwuchsaktivitäten von der IHK Berlin das Siegel »Exzellente Ausbildungsqualität« verliehen.



Hier bewerben:

Fakten, Fragen, Aha-Momente

Willkommen auf der Rätselseite – hier wird nicht einfach geblättert, hier wird geknobelt! Ob du Zahlen liebst, Wörter verdrehst oder Geheimnisse lüften willst – unsere Rätsel bringen deine grauen Zellen ordentlich ins Schwitzen.

Hier ist dein Logikmoment:

Du siehst eine Abfolge und deine Aufgabe ist es, herauszufinden, was als nächstes folgt. Wähle die korrekte Lösung: A, B, C oder D?



Eine Zahlenreihe mit System – doch eine Zahl fehlt!

Findest du das Muster und erkennst, welche Zahl die Lücke füllt?



Drei der folgenden Figuren sind »durchgedreht« – welche Figur gehört nicht dazu?



Hast du alle Reihen gelöst? Beim ersten Rätsel siehst du Uhrzeiger, C ist also die richtige Antwort. Beim zweiten Rätsel bist du sicherlich schnell auf die 9 gekommen und schon das zweite Muster in der Reihe hat sich anders gedreht.

A detailed line drawing of a hand holding a globe, surrounded by various scientific and technological icons. The globe is textured with a grid pattern. The hand is positioned at the top right, holding the globe. Surrounding the globe are various icons: a television set with a coiled cord, a microphone, a digital scale with a display showing '10039', a microscope, a film reel, a film strip, a circuit board, a small heart with a cross inside, a small globe with a face, and a small globe with a cross inside. The entire scene is set against a background of stylized clouds.



»»
Ich fühle, dass ich
an der Zukunft
mitarbeite.





»Drum prüfe, wer sich ewig bondet«

Catharina Rudolph, Gruppenleiterin am Fraunhofer IZM-ASSID in Moritzburg

An unserem Standort in Dresden-Moritzburg, unweit vom bekannten Schloss, in dem der Weihnachtsklassiker Aschenbrödel gedreht wurde, betreiben wir einen weiteren Reinraum. Dort forschen wir vor allem an Wafern und Technologien auf 200 mm bis 300 mm Größe. Die Prozesslinie am Fraunhofer IZM-ASSID ist insbesondere auf eine fertigungsnahe und industriekompatible Entwicklung und Prozessierung ausgelegt. Catharina ist als Gruppenleiterin schon fast von Anfang an dabei und ein inspirierendes Beispiel für Frauen in technischen Berufen. Ihre Leidenschaft für Wissenschaft und Technologie zeigt sich in ihrer Arbeit und ihrem Engagement, den Nachwuchs für die Branche zu begeistern.

Catharina, erzähl uns von deinem Werdegang. Wie bist du zur Wissenschaft gekommen?

Ich bin ein Kind der DDR und habe viele Wendungen im Laufe meines Lebens erlebt. Ursprünglich wollte ich Berufsschullehrerin werden, entschied mich aber nach meiner Ausbildung zur Instandhaltungsmechanikerin mit Abitur für ein anderes Studium. An der TU Bergakademie Freiberg studierte ich Werkstoffwissenschaften mit der Fachrichtung Metallkunde. Nach meinem Abschluss 1995 war es als Frau schwierig, einen technischen Job zu finden. Schließlich fand ich eine Stelle als Serviceingenieurin bei Applied Materials in Dresden, wo ich die erste CMP-Maschine der Firma in Europa hochstartete.

Hier wurde ich gefördert, arbeitete als Serviceingenieurin, Prozessingenieurin und Technologin, aber ich wollte die Kunden weiterbetreuen als nur im ersten Schritt. Weil ich das wollte und schon einige Menschen in der Branche kannte, bin ich vom Maschinenhersteller in die Prozessentwicklung abgeworben worden. Bei Qimonda lernte ich alle Prozesse der Halbleiter-Entwicklung kennen, die ich heute noch anwende und hatte eine wunderbare Zeit. Und Überraschung: Sogar die Familienplanung wurde vom Arbeitgeber unterstützt.

Erklär uns mal bitte den Unterschied zwischen der Arbeit bei einem Maschinenhersteller und in der Prozessentwicklung?

Maschinenhersteller entwickeln die Maschinen für die Waferbearbeitung, während die Prozessentwicklung diese Maschinen nutzt, um spezifische Prozesse anzuwenden. Der Übergang zur Prozessentwicklung ist entscheidend, um in den integrativen Fluss der Produktion zu gelangen.

CMP steht für Chemisch-Mechanisches Polieren, auch Chemisch-Mechanisches Planarisieren und umschreibt ein Polierverfahren in der Waferbearbeitung, um dünne Schichten gleichmäßig abzutragen. Die Chemisch-Mechanische Planarisierung (CMP) ist der Stand der Technik, um die notwendige Planarität zu erreichen.

Okay, thanks – jetzt wieder zurück zur Story!

Nach der Insolvenz von Qimonda suchte ich nach neuen Möglichkeiten und hörte von der neuen Ansiedlung des Fraunhofer IZM in Dresden. Mehr Forschung und weniger Druck aus der Industrie waren für mich ansprechend. So begann ich als fünfte Mitarbeiterin am Fraunhofer IZM-ASSID.

Und wir sind sehr glücklich darüber! Nun bist du heute, 15 Jahre nach der Gründung, Gruppenleiterin. Wie ist es dazu gekommen?

2014 übernahm ich die Leitung der Gruppe für nass-chemische Prozesse und 2018 die personelle Verantwortung. Jetzt betreue ich ein Team von sieben Personen, die ich täglich schätze. Mein Arbeitstag beginnt mit der Planung und der Bewältigung von Herausforderungen wie Kundenanfragen oder Tooldowns, bei denen Maschinen ausfallen.

Das Fraunhofer IZM-ASSID ist bekannt für seinen großen Reinraum. Wer schon mal da war, weiß, hier wird jeder Millimeter für eine Maschine ausgenutzt. Was macht man bei dir im Team?

Wir arbeiten mit Standardtools, die für die Produktion von Halbleitern genutzt werden. In meiner Gruppe betreuen wir Maschinen wie Plating- und Reinigungstools, um spezifische Prozesse auf den Wafern durchzuführen.

Was würdest du antworten, wenn dich jemand fragt, ob man Forscher*in werden sollte?

Ja, unbedingt! In der Industrie gibt es weniger Freiheiten und mehr Vorgaben von Kunden. Bei Fraunhofer hingegen arbeiten wir oft an Lösungen, wenn Kunden mit ihren Maschinen und Prozessen nicht weiterkommen. Das erfordert kreatives Denken und die Fähigkeit bzw. Notwendigkeit, über den Tellerrand hinauszuschauen. Ich arbeite an Technologien, die in den nächsten fünf bis sieben Jahren relevant werden, wie z.B. in Smartphones. Ich fühle, dass ich an der Zukunft mitarbeite.

Was wünschst du dir vom Nachwuchs?

Offenheit und Neugier! Ich betreue Schülerpraktika und freue mich, wenn Jugendliche mit positiven Eindrücken gehen. Meinem jüngeren Ich würde ich raten, nichts zu bereuen und offen für Neues zu sein. Jede Erfahrung, ob in der Industrie oder in der Forschung, hat ihren Wert. Drum prüfe, wer sich ewig bindet – oder in unserem Fall bondet!



The future is now

In einer sich ständig wandelnden Arbeitswelt sind Trendthemen entscheidend für die Gestaltung unserer beruflichen Zukunft. Ob digitale Transformation, nachhaltige Technologien oder die Integration von Künstlicher Intelligenz – diese Trends prägen nicht nur Branchen, sondern auch die Mikroelektronik von morgen.

An dieser Stelle im Magazin beleuchten wir die aktuellsten Entwicklungen und Trends, mit denen sich unsere Forschenden beschäftigen.



Künstliche Intelligenz, kurz KI

Dennis Choy, Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Physical Design Tools & Software (PDTs) beim Kooperationspartner TU Berlin

»Künstliche Intelligenz umfasst Methoden zur Problemlösung, die sich von klassischen Algorithmen unterscheiden. Anstelle einer festen Lösungsstrategie wird ein Modellraum definiert, der mithilfe großer Datenmengen und Lernalgorithmen optimiert

wird. Diese Methoden sind höchst effektiv bei komplexen Aufgaben wie der Bild- und Spracherkennung. Das Fraunhofer IZM ist in KI-Forschungsprojekten besonders in der Entwicklung von Mikroelektronik und Sensorik zur Datengewinnung sowie in der Bereitstellung von KI-basierter Software für domänenspezifische Anwendungen aktiv. Ein Beispiel ist das BMWK-geförderte Projekt ProgressivKI, das die Entwicklung sicherer Kfz-Elektroniksysteme durch eine modulare KI-Plattform unterstützt. Hierbei wurde ein KI-Modell entwickelt, das die Auswahl und Platzierung von Abblockkondensatoren optimiert und durch Echtzeit-Impedanzberechnung die manuelle Platzierung erleichtert.«



Chiplets

Dr. Michael Schiffer, Abteilungsleiter Wafer Level System Integration

»Chiplets sind spezialisierte, kleinere Halbleiterbausteine, die in einem Chiplet-System zusammenarbeiten, anstatt alle Funktionseinheiten in einem monolithischen System-on-Chip zu vereinen. Diese Aufteilung ermöglicht eine kosteneffiziente Entwicklung, da große Chips, sogenannte System-on-Chip, in der neuesten Technologie teuer und

oftmals noch mit zu geringem Yield zu produzieren sind. Chiplet-Systeme bieten Flexibilität in Bezug auf Effizienz und Skalierbarkeit. Zusammen mit anderen Fraunhofer-Instituten entwickelte das Fraunhofer IZM zum Beispiel im Projekt STXmod ein KI-Chip-System. Weiterhin arbeiten wir in der APECS-Pilotlinie mit, in der alle Fraunhofer Mikroelektronik-Institute zusammen mit europäischen Partnern gemeinsam an den Themen der heterogenen Chiplet-Integration arbeiten. Hierfür wird in den nächsten 2 Jahren der Maschinenpark in meiner Abteilung aufgerüstet, so dass mit dem allerneuesten Equipment geforscht werden kann.«

#μfragtnach

Im Projekt #μfragtnach machen wir Mikroelektronik verständlich für alle. Studierende am Fraunhofer IZM haben #μfragtnach ins Leben gerufen, um Fachbegriffe und Themen aus dem Institutsalltag verständlich zu erklären und Nachwuchs für unsere Forschung zu begeistern. Denn μ steht für Mikro – und ist damit für uns eine zentrale Größe.



Was tun wir konkret?

Jeden Monat produzieren wir kurze Quizvideos: Forschende, Studierende und auch die Institutsleitung stellen sich drei kompakten Fragen à 30 Sekunden und geben so spannende Einblicke in ihre Arbeit oder Projekte. Zusätzlich wählen wir in regelmäßigen Abständen einen Begriff aus der Mikroelektronik aus und erklären ihn leicht verständlich im Glossar.



Bist du neugierig geworden?

Hier geht's zu den Videos!



Hier geht's zum Glossar!



»Mit dem Chemie-Baukasten fing bei mir alles an!«

Dr. Tanja Braun, Abteilungsleiterin System Integration and Interconnection Technologies

Für Naturwissenschaften hat sich Dr. Tanja Braun schon immer interessiert. Nach einem Studium in Maschinenbau an der Technischen Universität Berlin mit den Schwerpunkten Polymere und Mikrosysteme kam sie eher durch Zufall, so erzählt sie, ans Fraunhofer IZM, weil eine Freundin sich beworben hatte. Das war 1999. Seitdem hat sie nicht nur ihre Diplom- und Promotionsarbeit am Fraunhofer IZM geschrieben, sondern war ab 2016 zunächst Gruppen- und ist seit 2024 Abteilungsleiterin unserer größten Abteilung. An ihrer Arbeit schätzt sie vor allen Dingen die Selbstbestimmung und die Möglichkeiten, Ideen zu verwirklichen. Wir lernen die Ingenieurin und Abteilungsleiterin für System Integration and Interconnection Technologies hier noch ein wenig besser kennen und holen uns Tipps aus dem Alltag einer Führungskraft an einem Institut für angewandte Forschung!

Für eine Arbeit am Fraunhofer IZM habe ich mich entschieden, weil ...

ich mich schon immer für Naturwissenschaften und Technologien interessiert habe und dann hier in der Arbeitsgruppe anfangen konnte, die sich mit der Bestückung und mit Verkapselungen von mikroelektronischen Aufbauten beschäftigt.

Am Fraunhofer IZM haben wir eine extrem gute Ausstattung, was es uns ermöglicht, Prozesse zu entwickeln und zu evaluieren, also auch Versuche aufzubauen, durchzuführen und zu organisieren, die woanders so nicht möglich wären.

An meiner Arbeit gefällt mir am meisten,...

dass sie so vielfältig ist! Wenn man gute Ideen mitbringt, kann man sich wirklich in diverse Richtungen entwickeln. Es gibt ein hohes Maß an Selbstbestimmung und viele Möglichkeiten, Ideen zu verwirklichen. Mir macht es Spaß, Lösungen zu finden, für die man oft viel Gehirnschmalz braucht. Mein Kollege, Karl-Friedrich Becker, sagt immer, es sei ein bisschen wie bei Dr.House.

Ein Projekt, was ich als sehr besonders in Erinnerung habe, ist...

die Arbeit im Panel Level Packaging Konsortium mit 17 Partner*innen, darunter Intel, Amkor Technology oder AT&S Austria Technologie. Ein besonderer Reiz für mich ist es, mit so vielen verschiedenen Leuten im Rahmen von unterschiedlichen Projekten zusammenzuarbeiten. Beim Panel Level Packaging ist es viel effektiver, etwas Eckiges, den Chip, auf etwas Eckigem zu platzieren, als auf einem runden Waferformat, und so haben wir in einem internationalen Konsortium das Fan-out Wafer Level Packaging auf großer rechteckiger Panelform weiterentwickelt. Damit können wir mehr Chips parallel prozessieren und weniger Material wird »verschwendet«. In einem Forschungsinstitut war diese Art von Konsortium schon sehr einzigartig, weil wir in einem Crowdsharing-Modell gearbeitet haben und auch mehrere Industriepartner*innen ihr Wissen miteinander geteilt haben.

Forscher*innen der Zukunft sollten diese drei Sachen mitbringen...

1. Neugierde ist am wichtigsten! Wichtig ist vor allem, dass dich deine Arbeit interessiert und du Spaß daran hast – das ist die Grundvoraussetzung. Auf unserem Gebiet brauchen wir engagierte Leute, die mitdenken und Dinge vorantreiben können.
2. Außerdem arbeitet man oft an mehreren Projekten gleichzeitig, eine gute Selbstorganisation und Kommunikation ist dafür sehr wichtig.
3. Und als letztes – Dranbleiben!

Diese drei Sachen wünsche ich mir für die Zukunft:

Ich wünsche mir, dass sich das Bild vom Beruf der Ingenieur*innen und Wissenschaftler*innen ändert. Klar habe ich auch Tage, an denen ich viel am Computer oder im Labor arbeite, aber den Großteil meines Alltags plane, organisiere und kommuniziere ich mit

Leuten. Außerdem sollten wir in der Gesellschaft Expert*innen viel mehr feiern, eine Fachkarriere ist etwas ganz Wunderbares! Und als Letztes wünsche ich mir, dass man Schüler und vor allem Schülerinnen mehr und früher für MINT-Fächer begeistert. Denn das Interesse an Fächern wie Physik, Chemie oder Mathematik beginnt schon viel früher als im Studium oder Beruf. Schon in der Schule sollte mehr Achtsamkeit für naturwissenschaftliche Werdegänge geschaffen werden, vor allen Dingen für Mädchen, so dass mehr Frauen sich dafür entscheiden. Mit der Neugierde für den Chemie-Baukasten fing bei mir alles an!



Unsere Abteilungen

Wafer Level System Integration (WLSI)

Die Abteilung entwickelt Advanced-Packaging- und Systemintegrations-Technologien für mikroelektronische Produkte im Gesamtumfeld der Smart Systems. Circa 60 Wissenschaftler*innen arbeiten an zwei Standorten. Sie kooperieren weltweit mit Herstellern und Anwendern von Produkten, Anlagen sowie Materialentwicklern aus der chemischen Industrie.

RF & Smart Sensor Systems (R3S)

Die Abteilung fokussiert sich auf die Forschung und Entwicklung von anwendungsspezifischen drahtlosen Sensorknoten, Radar- und Näherungssensoren sowie drahtlosen Kommunikations- und High-Performance-Computing-Modulen (HPC) für ein breites Spektrum von Anwendungsbereichen.

System Integration & Interconnection Technologies (SIIT)

Von Beratung, Prozessentwicklungen bis zu technologischen Systemlösungen: Im Fokus stehen die Entwicklung von Prozessen und Materialien für Verbindungstechniken auf Board-, Modul- und Package-Ebene sowie die Integration elektrischer, optischer und leistungselektronischer Komponenten und Systeme.

Environmental & Reliability Engineering (ERE)

Die Abteilung unterstützt technische Entwicklungen auf dem Weg zur Marktreife durch Umwelt- und Zuverlässigkeitsuntersuchungen von der Nanocharakterisierung bis zur Bewertung und Optimierung auf Systemebene.



Welche Abteilung passt zu dir?



Mikro-Management war gestern, heute sind wir vernetzt!

In der Aufbau- und Verbindungstechnik kommt es auf stabile Verbindungen an – das gilt auch für die Menschen hinter der Technologie. Unsere Alumni sind mehr als ehemalige Kolleg*innen: Sie sind Teil eines Netzwerks, das weit über Projekte, Unternehmen und Jahre hinaus Bestand hat.

Wir bleiben in Kontakt – denn gute Verbindungen halten ein Leben lang.

Hi Niels und Gudrun. Wie lange ist es her, dass ihr bei uns am Institut gearbeitet habt, und was hat euch die Zeit hier für eure Karriere gebracht?



Niels Grabbert, CEO & CO-Founder Stenon

2010 begann ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IZM, wo ich schließlich auch meine Masterarbeit über einen Biosensor schrieb, der in Echtzeit Toxine im Blut testet. Dies führte dann auch zu meinem ersten Patent.

Mein IZM-Hintergrund hat mir vor allem beim wissenschaftlichen Arbeiten, beim Lösen komplexer Probleme und der Fördermittelakquise geholfen, als ich schließlich meine eigene Firma Stenon gegründet habe. Besonders im Kopf geblieben sind mir auch das schöne Gelände mit den Klinkersteinen und die Vollmontur im Reinraum, das war als Student schon etwas sehr Besonderes.



Gudrun Feix, Expertin für Power Electronics Systeme bei ECPE

Seit 2019 bin ich als Expert Power Electronics beim European Centre for Power Electronics e.V. beschäftigt, das ich schon aus meiner Zeit an der TUB kannte. Der Leistungselektronik bin ich treu geblieben: Projekte, die ich früher selber bearbeitet hätte, betreue ich jetzt von hier aus, Veranstaltungen, die ich früher besucht habe, kann ich heute selbst gestalten.



Suche ich nach Expert*innen für bestimmte Themen, greife ich noch regelmäßig auf meine Kontakte aus meiner IZM-Zeit zurück.



Danke dir Gudrun! Darüber freuen wir uns immer sehr!
Und an was denkst du gerne zurück, Mathilde?



Mathilde Billaud, wissenschaftliche Mitarbeiterin bei CEA-Leti

An meine Zeit am IZM denke ich gerne zurück, vor allem an die netten Gespräche und die Zusammenarbeit. Ich kam mit wenig Wissen über CMOS-Prozesse und verließ es mit umfassenden Kenntnissen in Verbindungstechnik und Umweltanalyse, meinen heutigen Forschungsthemen.

Jetzt bin ich wissenschaftliche Mitarbeiterin bei CEA-LETI in Grenoble, wo ich Umweltaspekte in die Entwicklung von 3D-Integrations- und Verbindungstechniken einbeziehe.



😊 Liebe Mathilde, wir vermissen dich, freuen uns aber umso mehr, mit dir bei CEA-Leti eine wunderbare Ansprechpartnerin zu haben. Wir wünschen dir weiterhin ganz viel Erfolg!

Und jetzt Stephan von Google! Wow!



Dr.-Ing. Stephan Benecke, Head of Carbon Footprinting, Google Cloud

Ich denke sehr gerne an meine Zeit am Fraunhofer IZM zurück. Ich habe gelernt, komplexe elektronische Systeme zu verstehen und Technologie mit Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit zu verbinden. Das hilft mir heute bei Google, die Wende auf eine emissionsneutrale Zukunft vorzubereiten.

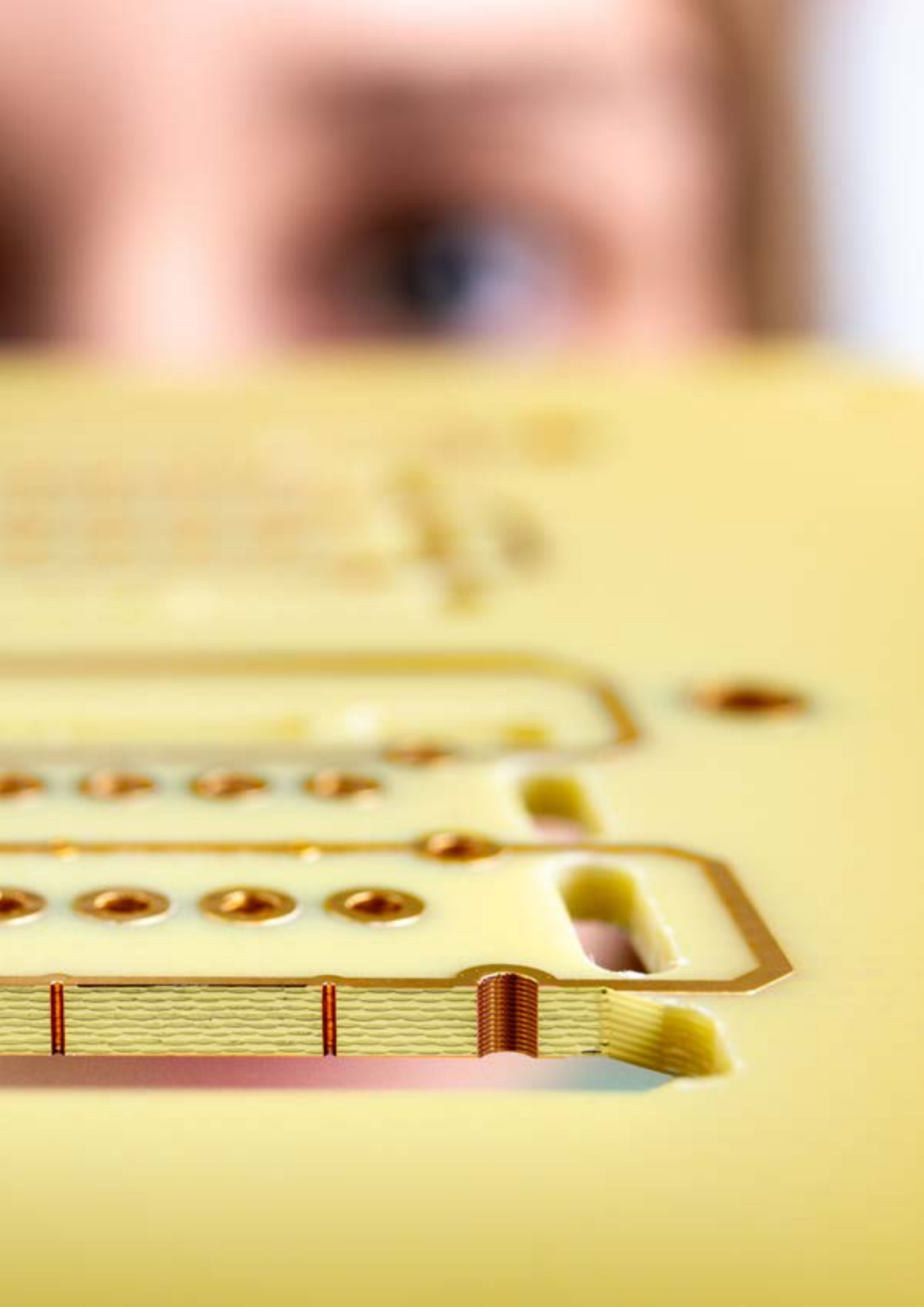
Ich arbeite mit dem Fraunhofer IZM in Industriekooperationen zusammen und bin mit vielen Kolleg*innen somit weiterhin verbunden.



@Niels, @Gudrun, @Mathilde und @Stephan: Wir freuen uns, mit euch über so viele Kilometer hinweg verbunden zu sein. Es ist wirklich wunderbar zu lesen, dass das Fraunhofer IZM für euch nicht nur ein Sprungbrett war, sondern ein Ort ist, an den ihr immer wieder gern zurückkommt. Wir freuen uns schon aufs nächste Wiedersehen! 😊







Werde Teil des Teams.



www.izm.fraunhofer.de/de/karriere.html

Veränderung startet mit uns.