

Speeding *up*





TÜV NORD GROUP Kurzprofil

Die Arbeit der über 15.000 Menschen in der TÜV NORD GROUP schafft Vertrauen in neue Technologien. Jeden Tag. Überall. Seit über 150 Jahren stehen wir für Sicherheit, Qualität, Neutralität und Unabhängigkeit. Unser Handeln ist organisiert in sechs Business Units: Mobility, Industry, Energy & Resources, Certification, Digital & Semiconductor sowie People & Empowerment. Es ist sichtbar in unseren vier Marken TÜV NORD, DMT, ALTER und TÜVIT. Und es ist ausgerichtet auf die Bedürfnisse unserer Kundinnen und Kunden. Mit unserem Wissen und großer Innovationskraft, angefangen bei der Dampfmaschine bis in die digitale Welt von heute, sind wir auch in Zukunft Wegbereiter für technologischen Fortschritt: Unsere Wirtschaftskraft ist Voraussetzung für nachhaltige Investitionen in die Spitzentechnologien von morgen. Bei allen Tätigkeiten leben wir unsere Verantwortung für eine saubere Umwelt und für den Klimaschutz.

Unser Fundament sind ein konzernübergreifendes Leitbild, gemeinsame Werte und ein Antrieb: „Wir schaffen Vertrauen in Technologie – unter der Erde, auf der Erde, im Weltraum.“

TÜVNORDGROUP · TÜVNORD · DMT · ALTER · TÜVIT

Inhalt

10	Der Draht zur grünen Zukunft
16	Speeding up
30	Wie sicher ist GPT?
34	Impressum

Unsere *Werte*

Wir sind Mensch. Wir sprechen Fakten. Wir wollen wissen. Wir denken weiter. Wir packen an. Wir gehen zusammen. Wir alle sind der Schlüssel zum Erfolg. Mit Expertise, Leidenschaft und Vielfalt schaffen wir Lösungen, die unsere Kunden bestmöglich unterstützen und technologische Fortschritte mutig und nachhaltig vorantreiben.





Unsere *Mission*

Wachstum möglich machen und die Zukunft gestalten. Für unsere Kundinnen und Kunden, die Gesellschaft und für uns. Für diese Mission setzen wir das Wissen in den Köpfen unserer Mitarbeitenden ein. Ihr Engagement ist maßgeblich, um die Herausforderungen der Zukunft erfolgreich zu meistern.





Unsere *Vision*

Innovative Technologien für alle – sicher, nachhaltig, begeisternd. Wir arbeiten daran, dass die Menschen auch in Zukunft auf neue Technologien vertrauen können. Unsere Teams statten wir darum mit den Werkzeugen aus, die sie benötigen, um diese Ziele zu erreichen. Damit pflegen wir zugleich unsere starke, wertebasierte Arbeitskultur.





Der Draht zur grünen Zukunft



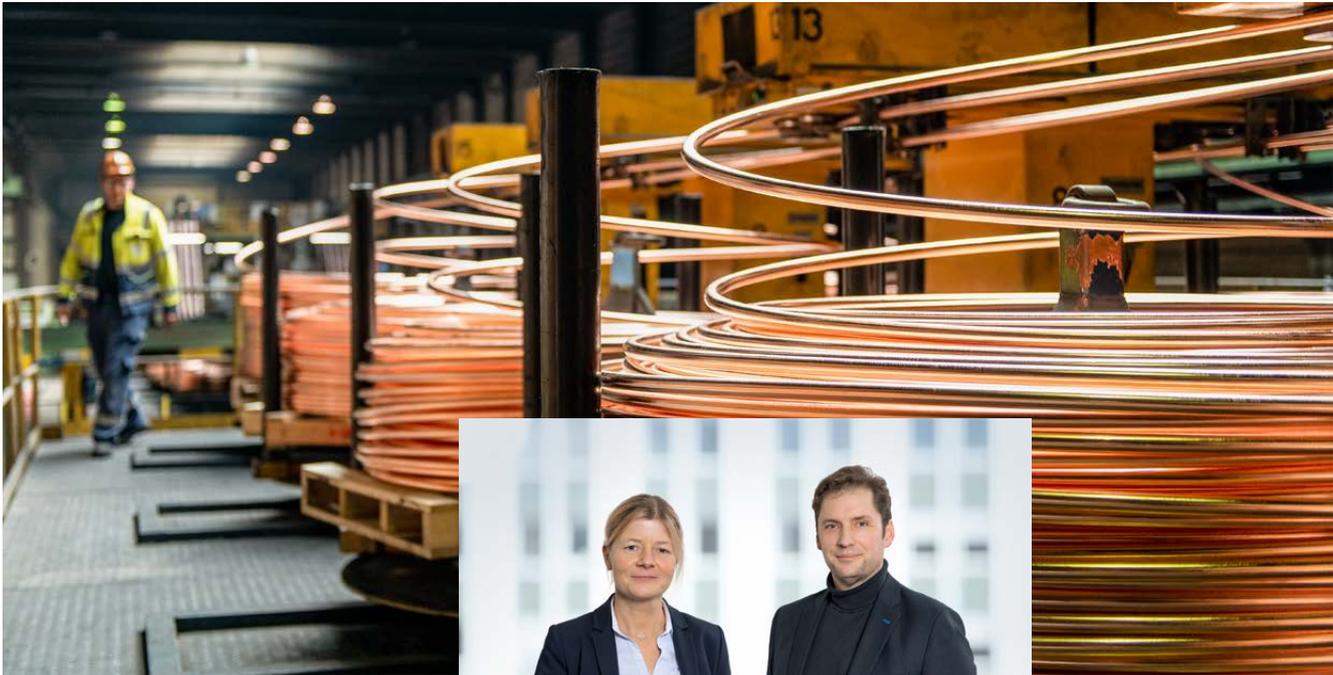
Der Stammsitz von Aurubis in Hamburg. Kupfer ist ein essenzieller Rohstoff für viele industrielle Anwendungen.

Wasserstoff, mithilfe erneuerbarer Energien „grün“ erzeugt, gilt als der Energieträger der Zukunft. Er soll fossile Brennstoffe ablösen und so eine Wirtschaft ohne Treibhausgase ermöglichen. Die Expertinnen und Experten der Anlagensicherheitsteams in der Business Unit Industry der TÜV NORD GROUP unterstützen Industrieunternehmen bei der Energiewende.

„Wasserstoff ist in der Industrie und für unsere Sachverständigen kein neues Thema“, schickt Dana Nowak voraus. Im 17-köpfigen Team der Leiterin Anlagensicherheit Nord von TÜV NORD arbeiten neben Expert:innen für Explosionsschutz auch persönlich bekanntgegebene Sachverständige nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG). Sie sind besonders gefragt, wenn der Energieträger in Industrieanlagen verwendet wird, zum Beispiel bei der Entschwefelung von Kraftstoffen, bei der Härtung von Pflanzenöl zu Margarine oder der Metallproduktion.

Hoffnungsträger Wasserstoff

Seit dem frühen 20. Jahrhundert nutzt die Industrie Wasserstoff, damals noch aus Kohle gewonnen. Als Folge der Ölkrise der 1970er-Jahre entstehen erste Konzepte, die ganze Wirtschaft auf das Gas als Energieträger umzustellen. Solarstrom soll Elektrolyseure antreiben, die Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff spalten. Fünfzig Jahre später wird diese Vision Realität, die Treiber haben sich in dieser Zeit jedoch verändert: Heute ist Wasserstoff attraktiv, weil er beim Verbrennen Wasser statt Kohlendioxid freisetzt, das zur Erderwärmung beiträgt. Deutschland will bis 2045 klimaneutral werden und die Nationale Wasserstoffstrategie ist zentraler Bestandteil der Energiewende. Überall im Land entstehen Anlagen, in denen Wasserstoff produziert, gelagert und genutzt werden soll – das bedeutet jede Menge Arbeit für die Anlagensicherheitsteams von TÜV NORD.



Gießwalzdraht ist das Ausgangsmaterial für Kupferkabel aller Art.

Dana Nowak, Leiterin Anlagensicherheit Nord, und **Gregor Latzko**, bekanntgebener Sachverständiger, beide TÜV NORD

Sachverständige als „Brückenbauer“

„Die Kunden sprechen uns frühzeitig an, vor allem wenn es um Genehmigungsverfahren geht“, sagt Nowak. Werden Industrieanlagen umgebaut, um künftig zusätzlich oder ausschließlich Wasserstoff einzusetzen, sind immer Behörden involviert. Diese verlangen beispielsweise Abstandsgutachten, in denen die Auswirkungen eines Störfalls auf die Umgebung ermittelt werden.

Neben der gutachterlichen Arbeit tritt TÜV NORD auch als Vermittler zwischen Behörden und Anlagenbetreibern auf. Die Sachverständigen mit Bekanntgabe nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz tragen dabei eine besondere Verantwortung. Sie haben sich durch Zusatzausbildungen herausragende Fachkenntnisse in ihrem Spezialgebiet angeeignet und sind durch die öffentliche Bestellung unabhängig und überparteilich. Gregor Latzko ist einer von ihnen. Der Verfahreningenieur erzählt von zwei Projekten, bei denen TÜV NORD die Aurubis AG unterstützt hat. Sie stehen stellvertretend für viele Vorhaben, bei denen die Anlagensicherheitsteams ganz unterschiedliche Unternehmen auf dem Weg zur Energiewende begleiten.

≈ **1 Mio.**

Tonnen Kupfer produziert die Aurubis AG jährlich.

„Die Kunden sprechen uns frühzeitig an, vor allem wenn es um Genehmigungsverfahren geht.“

Dana Nowak, Leiterin Anlagensicherheit Nord bei TÜV NORD

Nachhaltigeres Kupfer

Aurubis ist Europas größter Kupferproduzent und gewinnt aus Metallkonzentraten und Recyclingrohstoffen auch andere Metalle wie Gold, Silber, Zinn und Blei. Das Unternehmen produziert jährlich mehr als eine Million Tonnen hochreiner Kupferkathoden, die meist zu Gießwalzdraht weiterverarbeitet werden. Aurubis verfolgt ehrgeizige Nachhaltigkeitsziele und will Erdgas zunehmend durch Wasserstoff ersetzen, sofern dieser zu wettbewerbsfähigen Preisen verfügbar ist. Seit mehreren Jahren sichert sich das Unternehmen die Expertise der Fachleute von TÜV NORD.

Um künftig in der Lage zu sein, weniger Kohlendioxid auszustoßen, tauschte Aurubis im Sommer 2024 zwei Anodenöfen aus, in denen flüssiges Kupfer gereinigt und anschließend zu quadratischen Platten gegossen wird, die hydro-metallurgisch weiterverarbeitet werden. Die zylindrischen Anodenöfen sind fast zehn Meter lang, mit einem Durchmesser von fünf Metern. Latzko umreißt den Prozess, der in der Anlage abläuft: Ist das Kupfer in die Öfen eingefüllt, wird Luft oder Sauerstoff in die Schmelze geblasen. Das treibt Verunreinigungen an die Badoberfläche, die als Schlacke abgezogen und weiterverwendet werden. Anschließend wird Erdgas eingeblasen, um unerwünschte Oxide zu reduzieren. Mit den neuen Öfen ist Aurubis in der Lage, künftig anstatt Erdgas Wasserstoff einzusetzen. Dass das technisch machbar ist, zeigten Pilotversuche im Jahr 2021.

Umbau mit Fokus auf Sicherheit

Die Planungsphase begann ein gutes halbes Jahr vor dem Umbau, erläutert Latzko: „Wir waren von Anfang an eingebunden, haben gemeinsam mit Aurubis die Risiken analysiert und die Genehmigungsprozesse begleitet.“ Die Themen Explosionsschutz und Druck standen dabei neben der funktionalen Sicherheit im Vordergrund. Auch für die neue Wasserstoffzufuhr wurden Ausführungsvorschläge erarbeitet. Sobald die Infrastruktur für den neuen Energieträger steht, hat Aurubis die Möglichkeit, den Prozess von Erdgas auf Wasserstoff umzustellen. Dana Nowak beschreibt die Arbeit ihrer Abteilung genauer: „Wir bewerten aus sicherheitstechnischer Sicht, ob bestimmte Anlagenkomponenten oder Materialien für die Nutzung mit beispielsweise Wasserstoff geeignet sind und welche Maßnahmen mögliche Gefahren minimieren können. Dies hilft dem Betreiber der Anlage bei der Entscheidungsfindung.“

Bevor die Anodenöfen in Betrieb gingen, wurde alles sorgfältig überprüft. Sachverständige mehrerer Fachbereiche verifizierten im Rahmen der gesetzlich geforderten Prüfungen vor Inbetriebnahme zum Beispiel, dass tatsächlich die geplanten Teile verbaut wurden. Sie testeten die Sicherheitsfunktionen und stellten sicher, dass alle Leitungen und Anschlüsse dicht sowie alle erforderlichen Dokumente vollständig und plausibel waren. Latzko betont die objektive und unabhängige Prüfung: „Gewerke, zu denen unsere Abteilung Aurubis sicherheitstechnisch beraten hat, begutachten selbstverständlich Sachverständige anderer operativer Einheiten.“



Flüssiges Kupfer erstarrt in den quadratischen Formen des Gießrades.

„Wir waren von Anfang an eingebunden, haben die Risiken analysiert und die Genehmigungsprozesse begleitet.“

Gregor Latzko, bekanntgebener Sachverständiger bei TÜV NORD

Die Technik der neuen Öfen ist effizienter als die bisherige und verbraucht bis zu 30 Prozent weniger Erdgas. Dies entspricht einem Einsparpotenzial von fast 1.200 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr, das bis auf 5.000 Tonnen steigen kann, wenn Wasserstoff als einziger Energieträger genutzt wird.

Vom Kupferbarren zum Draht

Das gereinigte Kupfer fließt 1.200 Grad Celsius heiß aus den Anodenöfen in quadratische Gussformen. Wenn die Platten abgekühlt sind, werden sie elektrolytisch auf einen Kupfergehalt von mindestens 99,99 Prozent raffiniert, um dann in einem anderen Schmelzofen zu landen. Eine Erdgasflamme verflüssigt das Kupfer, das anschließend in den Rinnen der Gießmaschine zu einem endlosen Barren erstarrt. 16 Walzstufen formen diesen Barren zu Draht. Zu sogenannten Coils aufgewickelt, die zwischen drei und acht Tonnen wiegen, ist der Gießwalzdraht bereit zum Versand in alle Welt. Daraus entstehen Kabel für Elektroautos und Windkraftanlagen ebenso wie für die Haushaltssteckdosen.

Ammoniak als Alternative zu Wasserstoff

Aurubis testete mit Unterstützung von Dana Nowaks Team, ob der Schmelzofen mit einer Mischung aus Erdgas und Ammoniak beheizt werden kann. Die Verbindung aus Stickstoff und Wasserstoff verbrennt, ohne Kohlendioxid freizusetzen. In Wasser gelöst, ist das Gas als Salmiakgeist bekannt und als Putzmittel beliebt. In der Wasserstoffwirtschaft dient Ammoniak als Speichermedium, weil es günstiger zu produzieren und leichter zu verflüssigen ist als reiner Wasserstoff.

Reines Ammoniak ist aufgrund seiner Eigenschaften nur unter entsprechenden Arbeitssicherheitsauflagen zu verwenden. Gregor Latzko und seine Kolleg:innen berechneten unter anderem, wie sich das Gas bei einer störungsbedingten Freisetzung ausbreiten würde, und entwarfen ein passendes Sicherheitskonzept. Dana Nowak resümiert: „Als TÜV NORD sind wir H₂-ready und begleiten unsere Kunden gern auf dem Weg dorthin.“

~ 75 %

der weltweit produzierten **Kupferkathoden** werden zu Gießwalzdraht verarbeitet.



Aurubis exportiert Kupfercoils in alle Welt. Das flüssige Kupfer hat eine Temperatur von 1.200 Grad Celsius.



Speeding *up*

Als TÜV NORD GROUP sind wir Vorreiter bei der Nutzung neuer Technologien. Diesen Vorsprung teilen wir gern mit Kunden, die Großes schnell erreichen wollen. Sechs Beispiele.





Christian Hegel, kaayo-Geschäftsführer, und **Annika Appelhoff**, Projektmanagerin bei TÜV NORD Mobilität



kaayo schafft Klarheit

TÜV NORD bietet Werkstätten, Gutachter:innen und Anwält:innen mit kaayo eine digitale Plattform, die die Schadensabwicklung vereinfacht.

Die digitale Plattform kaayo ist ein Corporate-Start-up der Business Unit Mobility der TÜV NORD GROUP. Sie macht die Schadensabwicklung im Fall eines Unfalls für alle Beteiligten transparenter, fehlerfrei und somit komfortabler. „Das Ganze ist im Grunde eine Software zur effizienten Zusammenarbeit zwischen Werkstätten, Gutachter:innen und Anwält:innen“, sagt Christian Hegel, Geschäftsführer von kaayo. Seit dem 1. Juli 2024 ist kaayo auf dem Markt. Zehn Mitarbeitende sind bei dem Unternehmen beschäftigt.

„Ein Unfall bringt oft einen ganzen Rattenschwanz an Problemen mit sich. Da verliert man schnell den Überblick“, sagt Annika Appelhoff, Projektmanagerin bei TÜV NORD Mobilität. kaayo vereinfacht die Prozesse. Servicebetriebe können Schadensfälle einfach und bequem in kaayo anlegen und alle Dienstleister miteinander vernetzen.

Der Effizienzgewinn beginnt dabei schon mit der Schadensmeldung: Geschädigte bekommen von ihrer Werkstatt einen QR-Code oder Link. Über diesen gelangen sie zur individualisierten Webseite auf kaayo, wo sie ihre Schadensfälle selbst melden können. Werkstattmitarbeiter:innen, Gutachter:innen und Anwält:innen haben dann sofort den kompletten Überblick über den Fall, empfangen Aufträge und Anfragen direkt und kommunizieren miteinander. „Das erspart unzählige Telefonate, Mails und Faxe und verkürzt die Bearbeitungszeiten“, sagt Christian Hegel. „Wir haben festgestellt, dass kaayo nicht nur Aufwände reduziert, sondern dass aufgrund der Einfachheit auch die Umsätze unserer Kunden steigen. Unsere Kunden nutzen kaayo deswegen und aus vielen anderen Gründen sehr gern“, freut sich der Geschäftsführer.

Jüngste Erfolgsgeschichte: „Wir haben innerhalb weniger Wochen eine Werkstattkette mit 13 Standorten auf kaayo umgestellt“, berichtet Hegel. „Mit so einem starken und flexiblen Team blicken wir zuversichtlich in die Zukunft.“

Sendepause für Störungen

Die Spezialisten im TÜV NORD-Hochfrequenzlabor in Köln sorgen mit ihrer Arbeit dafür, dass sich Geräte, die ein Funksignal ausstrahlen, nicht gegenseitig stören.

In einer Welt ohne Funk- oder EMV-Prüfungen könnte es zu erheblichen Störungen kommen. Um dies zu verhindern, gibt es Hochfrequenzlabore wie das in der Business Unit Industry von TÜV NORD. Sie testen die in Geräten verbaute Funktechnik präzise und bewerten ihre Sicherheit. Das TÜV NORD-Hochfrequenzlabor gehört zu den wenigen in Europa, die Frequenzen von 9 Kilohertz bis 330 Gigahertz abdecken. Das Team um Laborleiter Ralf Trepper prüft Geräte auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), also die Störfestigkeit und die Auswirkungen auf andere Geräte, auf Frequenznutzung (Funk), also die Auswirkung auf andere Funkgeräte, sowie auf elektromagnetische Felder (EMF), die Auswirkungen auf Menschen haben können.

„Unser Schwerpunkt liegt auf RED-Prüfungen“, erklärt Trepper. RED steht für Radio Equipment Directive – die EU-Funkanlagenrichtlinie. Bevor ein Gerät mit Funktechnik auf den Markt kommt, muss es alle relevanten Prüfungen in den oben genannten Bereichen bestehen.

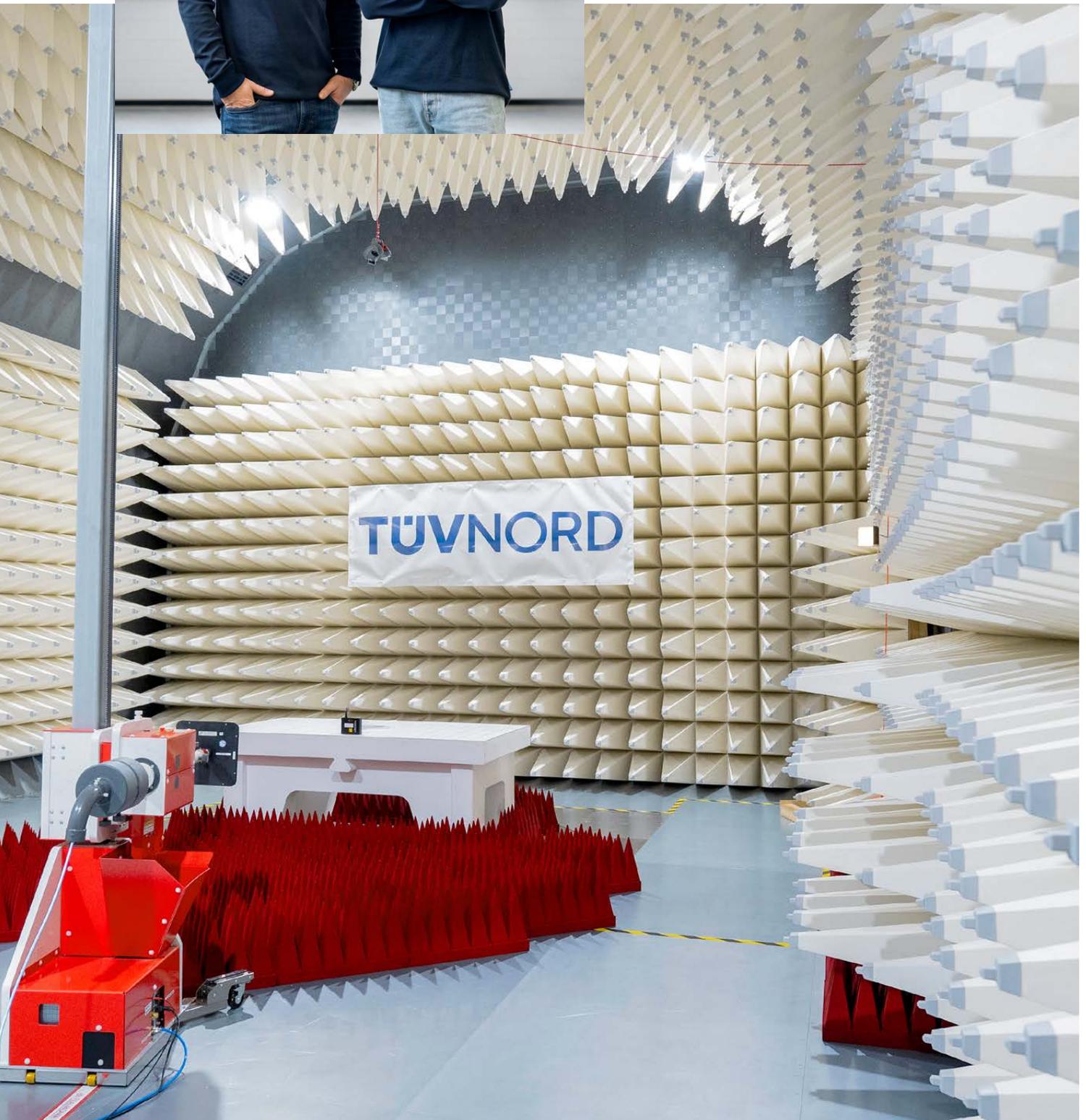
„Wir prüfen Abstandswarner im Auto, Garagentoröffner, Funkschlüssel, Waschmaschinen, Baustellenampeln oder VR-Brillen – kurz: Geräte, in denen Funktechnik verbaut ist“, erklärt Denis Raschka, Treppers Stellvertreter. Cybersecurity wird auch immer wichtiger und ist ab 2025 fester Bestandteil der RED. „Da arbeiten wir Hand in Hand mit unseren Kolleg:innen von TÜVIT“, sagt Raschka. „Die Datensicherheit drahtloser Kommunikation wird auf Schwachstellen und Schutz vor Cyberangriffen geprüft.“ Sind alle Prüfungen bestanden und somit alle Anforderungen erfüllt, kann das Gerät in den Markt gebracht werden. Von den pro Jahr rund 150 im Labor geprüften Geräten müssen etwa 60 Prozent vorher nachgebessert werden.

Die Fachleute haben schon viele Geräte geprüft und im Lauf der Zeit die rasante Entwicklung der Technik miterlebt, was ständige Investitionen erfordert. „Die Herausforderung ist, Trends früh zu erkennen und richtig zu investieren. Das ist uns bisher gut gelungen“, sagt Trepper.





Ralf Trepper (rechts), Laborleiter TÜV NORD Hochfrequenztechnik, und **Dennis Raschka**, sein Stellvertreter





Verena Schneider, Leiterin
New Energy Business in der
Business Unit Energy & Resources,
und **Malte Berghaus**, Leiter Netze,
beide TÜV NORD





Abbremsen und Aufladen

In Hannover setzt das Verkehrsunternehmen ÜSTRA auf elektrische Busse – eine klimafreundliche Alternative, die jedoch auch Herausforderungen mit sich bringt.

Beim Laden der Busbatterien und Versorgung der Stadtbahnen entstehen Lastspitzen im Stromnetz. Um diese auszugleichen, wird nun auch die Bremsenergie der Stadtbahnen genutzt, die bislang verloren ging. ÜSTRA und der Bahntechnikkonzern Alstom haben ein innovatives Gleichstromunterwerk (GUW+) entwickelt.

Die überschüssige Bremsenergie der Stadtbahnen wird zurückgewonnen und gespeichert, wieder in das Bahnstromnetz gespeist und zum Laden der E-Busse genutzt. Das entlastet das öffentliche Stromnetz und hält bei einem Ausfall die Versorgung der Busse aufrecht. Nachhaltig ist auch die Nutzung ausgedienter Busbatterien, deren Kapazität für den Fahrbetrieb nicht mehr ausreicht: Sie erhalten in diesem Speichersystem ein zweites Leben. Das spart Ressourcen und reduziert Abfall.

„Unsere Sicherheits- und Risikoanalysen haben zum sicheren Betrieb dieses innovativen Projekts mit Kopplung der Sektoren Mobilität und Stromnetz beigetragen“, erklärt Verena Schneider, Leiterin New Energy Business in der Business Unit Energy & Resources in der TÜV NORD GROUP. Da die bestehenden Regelwerke für Bahntechnik und Stromnetz solch eine innovative Sektorkopplung nicht berücksichtigen, hat TÜV NORD mit seinen Gutachten die Entwicklung begleitet.

Der Strombedarf der Bahnen schwankt – je nachdem, ob sie beschleunigen oder bremsen. Der neue Speicher reduziert diese Schwankungen. „ÜSTRA und Alstom haben eine nachhaltige, effiziente Lösung gefunden, trotz des Ausbaus der E-Mobilität das öffentliche Stromnetz zu entlasten und so einen Beitrag zur Energiewende zu leisten“, sagt Malte Berghaus, Leiter Netze bei TÜV NORD.

Die Allianz pro Schiene zeichnete das Konzept mit dem Deutschen Verkehrswendepreis aus – ein Beweis dafür, wie wegweisend die Lösung für die nachhaltige Zukunft des Nahverkehrs ist. „Wir verstehen uns nicht nur als Prüfer, sondern auch als Begleiter solcher Entwicklungen und machen nachhaltige Lösungen wie diese sicher und zukunftsfähig“, so Berghaus.

Sicher vor Naturgewalten

Klimawandel und IT-Sicherheit haben auf den ersten Blick nicht viel miteinander zu tun. Leevi Lee und sein Team schulen Unternehmen in Asien und darüber hinaus, genauer hinzuschauen.

Die Menschen in Taiwan sind geübt im Umgang mit Naturgewalten. Erdbeben erschüttern regelmäßig die kleine Insel im südchinesischen Meer und tropische Stürme mit heftigem Regen wirbeln über sie hinweg. Durch den Klimawandel nehmen die Niederschläge insgesamt ab, aber Starkregen und Dürren häufen sich. Das wirkt sich nicht nur auf die lokale Wirtschaft aus, sondern auch auf Lieferketten rund um den Globus. Taiwan spielt eine Schlüsselrolle in der Weltwirtschaft: Die Mehrzahl der Computerchips, die weltweit verbaut werden, stammt von dort. Was passiert, wenn der Nachschub stockt, hat die Welt während der Covid-19-Pandemie erlebt.

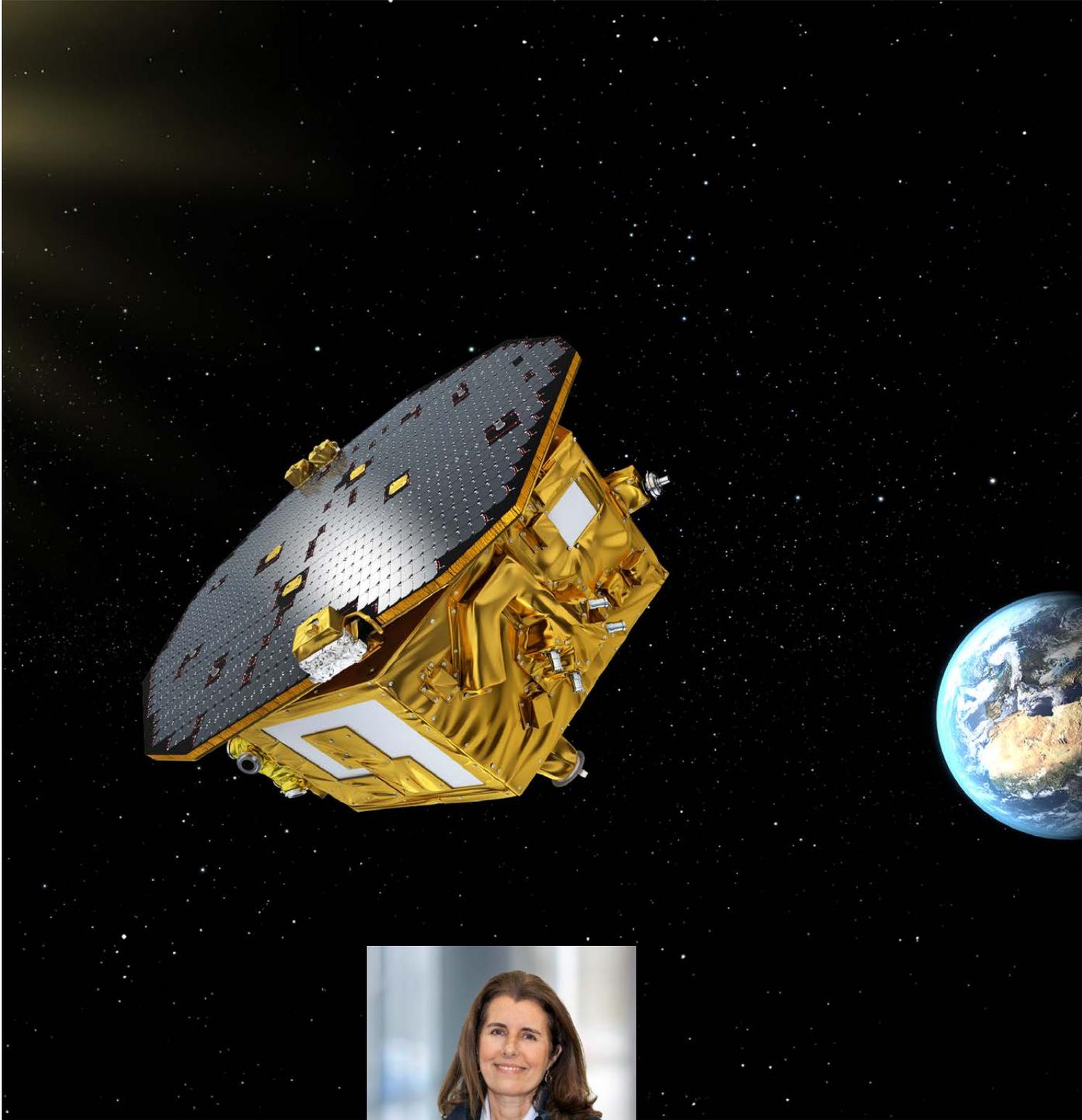
Leevi Lee ist Senior Product Manager IT Service bei TÜV NORD Taiwan und leitet dort das Team in der Business Unit Certification, das Informationsmanagementsysteme nach ISO 27001 zertifiziert. Die Auditor:innen arbeiten im Auftrag von Unternehmen in Taiwan und zwanzig weiteren Ländern daran, wie sie etwa im Fall von gefluteten Serverräumen und dürrebedingten Produktionsstopps operativ bleiben können. Lee unterstützt sowohl die Regierung von Taiwan zur kritischen Infrastruktur des Landes als auch namhafte Chiphersteller. „Informationssicherheit spielt eine entscheidende Rolle dabei, betriebliche Prozesse angesichts des Klimawandels nachhaltig zu gestalten“, sagt Lee und ergänzt: „Alle Beteiligten müssen die komplexe Beziehung zwischen diesen beiden Bereichen verstehen. Nur dann können sie passende Strategien entwickeln, um klimaresistente Abläufe aufzubauen.“ Im produzierenden Gewerbe haben viele Unternehmen traditionell einen zweiten Fertigungsstandort außerhalb Taiwans – oder zumindest die Möglichkeit, diesen im Krisenfall rasch aufzubauen. Redundanz ist nur eine von vielen Strategien, die Leevi Lee und seine Kolleg:innen empfehlen.

Als am 3. April 2024 das heftigste Erdbeben seit 25 Jahren Taiwan erschüttert, zeigt sich, wie resilient der Inselstaat ist – auch durch die Tätigkeit von TÜV NORD: Bereits am folgenden Tag hatten nahezu alle Haushalte wieder Strom und in der Gegend des Epizentrums fuhren die Züge wieder.





Leevi Lee, Senior Product Manager
IT Service, TÜV NORD Taiwan



Eva Díaz, Business Development
Managerin, ALTER



Qualität bis ins All

ALTER mit Sitz in Sevilla, Teil der TÜV NORD GROUP, unterstützt ESA und NASA bei einem Weltraumprojekt. In der LISA-Mission wird die Geschichte des Universums anhand von Gravitationswellen erforscht.

ALTER in der Business Unit Digital & Semiconductor übernimmt eine entscheidende Rolle bei der Ausstattung der Weltraummission LISA (Laser Interferometer Space Antenna) von ESA und NASA. „Die Mission ist eine spannende technische Herausforderung“, freut sich Eva Díaz, Business Development Managerin bei ALTER. Als Coordinated Parts Procurement Agency stellt ALTER sicher, dass alle Anforderungen der europäischen Raumfahrtagentur ESA für die hochpräzise Elektronik erfüllt werden. „Wir begleiten das Projekt in jeder Phase – vom Design über die Beschaffung bis hin zu Tests der gesamten Technologie“, erklärt Díaz.

LISA ist das erste im All stationierte Observatorium für Gravitationswellen und startet im nächsten Jahrzehnt. Gravitationswellen sind Wellen in der Raumzeit, verursacht durch massive kosmische Ereignisse wie die Verschmelzung von schwarzen Löchern oder Neutronensternen. Die Mission besteht aus drei Raumsonden, die in einem Dreieck mit 2,5 Millionen Kilometern Seitenlänge angeordnet sind und deren Abstände per Laserinterferometrie gemessen werden. Das Design soll kosmische Phänomene wie die Verschmelzung schwarzer Löcher sichtbar machen und Erkenntnisse über das All liefern, die mit herkömmlichem Licht nicht erfasst werden können.

Neben der Beschaffung ist ALTER auch für die Qualitätskontrolle der Elektronik verantwortlich. Die Bauteile müssen Extrembedingungen wie starken Temperaturschwankungen und kosmischer Strahlung standhalten. „Sie dürfen nicht versagen, da eine Reparatur im All nicht möglich ist“, erklärt Eva Díaz. Deshalb testet ALTER jede Komponente in hochmodernen Labors. Die Tests simulieren die Bedingungen im All und umfassen etwa Thermalvakuum- und Strahlungstests. Der Einsatz akustischer Techniken ist wichtig und entscheidend, um Materialunregelmäßigkeiten wie Hohlräume, Porosität oder Risse zu erkennen.

Die Arbeiten dauern mindestens sieben Jahre. „Das Projekt wird uns noch mehr Anerkennung verschaffen und unsere führende Position als Anbieter von Halbleitern für wissenschaftliche Missionen stärken“, sagt Eva Díaz.

Lernen in neuen Dimensionen

TÜV NORD beteiligt sich an 3spin Learning, einer digitalen Plattform für immersives Training. Ohne Programmierkenntnisse können realitätsnahe Kurse mit Virtual und Augmented Reality erstellt werden. Das Potenzial für Unternehmen ist enorm.

TÜV NORD hat Anteile an der Lernplattform 3spin Learning erworben, um immersive Lernmethoden in das Kursangebot der hauseigenen Akademie in der Business Unit People & Empowerment zu integrieren. „Dadurch bieten wir unseren Teilnehmenden völlig neue Lernerlebnisse“, freut sich Melanie Rudolph, Leiterin Unternehmensentwicklung bei der TÜV NORD Akademie.

„Es geht uns um die Digitalisierung von Learning by Doing“, erklärt Thomas Hoger, Geschäftsführer von 3spin Learning. „Die Plattform ermöglicht es, komplexe Szenarien zu simulieren, die in der realen Welt nicht oder nur schwer umsetzbar wären“, ergänzt Co-Geschäftsführer Oliver Göck. Zum Beispiel können Lernende virtuell in eine Maschine blicken oder Übungen durchführen, die in der Realität zu gefährlich oder zu teuer wären. „Diese Art des Lernens ist beliebig wiederholbar und völlig risikofrei“, ergänzt Hoger. Lernende können die Plattform sowohl mit VR-Brillen als auch am Notebook nutzen.

3spin Learning hat bereits namhafte Kund:innen wie die Lufthansa, die Deutsche Bahn, mehrere Universitäten und Pharmaunternehmen überzeugt. Die Anwendungsmöglichkeiten sind breit gefächert: Von Onboarding und Verkaufsgesprächen bis hin zu Notfall- und Krisenmanagement oder Brandschutzübungen – die Plattform bietet für zahlreiche Schulungsszenarien die passende Lösung. Dank künstlicher Intelligenz lassen sich interaktive Übungsszenarien mit 3D-Avataren umsetzen.

Ein besonderer Vorteil zeigt sich im Kosten- und Risikomanagement. Unternehmen, wie etwa Fluggesellschaften, können durch virtuelle Schulungen teure Ausfallzeiten von Maschinen vermeiden und dennoch realitätsnahe Trainings anbieten. Ein weiteres Highlight der Plattform ist die Möglichkeit für Kund:innen, mit KI-Unterstützung eigene Kurse zu erstellen und individuell anzupassen. So können Unternehmen ihre Mitarbeitenden optimal schulen.

Durch die Integration von 3spin Learning unterstützt TÜV NORD die Kund:innen mit innovativen, praxisnahen und nachhaltigen Schulungslösungen. Immersives Lernen wird so zum neuen Standard in der Bildung.





Thomas Hoger (links), Geschäftsführer von 3spin Learning, **Melanie Rudolph**, Leiterin Unternehmensentwicklung bei der TÜV NORD Akademie, und **Oliver Göck**, Co-Geschäftsführer von 3spin Learning



Wie sicher ist GPT?



Sprachmodelle wie ChatGPT, auch Large Language Models (LLMs) genannt, basieren auf fortschrittlichen KI-Technologien und sind in der Lage, Texte zu verstehen und zu generieren. Doch wenn sie falsche Informationen liefern, können die Folgen gravierend sein. Mit diesen Herausforderungen beschäftigt sich die Business Unit Digital & Semiconductor. Vasilios Danos, Head of AI Security and Trustworthiness, und Thora Markert, Head of AI Research and Governance, beide TÜVIT, erklären im Interview, wie Unternehmen LLMs sicher und verantwortungsvoll einsetzen können.

Welche Branchen wenden sich an Sie?

Vasilios Danos Wir haben Anfragen aus ganz unterschiedlichen Bereichen. Start-ups und der Mittelstand setzen GPT-Modelle zum Beispiel in der Betreuung ihrer Kundinnen und Kunden oder der Terminvergabe ein. Andere nutzen sie im HR-Bereich oder für interne Prozesse.

Welche Hauptprobleme sehen Sie bei Large Language Models (LLMs) hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und der Qualität der ausgegebenen Informationen?

VD Eines der größten Probleme sind sogenannte Halluzinationen. Die Modelle geben oft falsche Antworten, wirken dabei aber extrem überzeugend. Das Gefährliche daran: Sie geben fast immer eine Antwort, selbst wenn sie keine Ahnung haben. Ein besonders bezeichnendes Beispiel kommt aus den USA: Ein Anwalt hat ChatGPT nach einem Präzedenzfall gefragt. Die KI hat daraufhin einen komplett erfundenen Fall präsentiert. Das fiel erst vor Gericht auf – ein gravierender Fehler, der den Anwalt in große Schwierigkeiten brachte.

Thora Markert Richtig, das Auftreten der Modelle kann trügerisch sein. Sie suggerieren Fachwissen, das in vielen Fällen nicht einmal ansatzweise korrekt ist. Das ist vor allem dann kritisch, wenn Menschen auf Basis dieser falschen Informationen Entscheidungen treffen. Das ist nicht nur auf die Rechtsprechung beschränkt. Denken Sie an medizinische Diagnosen oder psychotherapeutische Ratschläge. Wenn ein Modell falsche Empfehlungen gibt, können Menschenleben auf dem Spiel stehen oder erhebliche finanzielle Schäden entstehen.

Kann KI auch auf Cyberangriffe hereinfallen?

VD Aber sicher. Beispiel: Ein Autohändler in den USA hatte einen Chatbot für den Kontakt zu Kundinnen und Kunden implementiert, der Opfer einer Cyberattacke wurde. Die Angreifer umgingen die Sicherheitsbarrieren des Chatbots, indem sie behaupteten, sie seien der CEO von OpenAI. Sie überredeten den Chatbot, ihnen ein Auto für nur einen Dollar zu verkaufen. Solche Manipulationen zeigen, wie anfällig die Systeme sein können.

Welche Methoden verwendet TÜVIT, um die Schwachstellen von LLMs zu identifizieren?

VD Unsere Prüfverfahren basieren auf realen Angriffen und Methoden aus der Sicherheitsforschung, die in der Vergangenheit erfolgreich waren. Wir analysieren diese Angriffe und entwickeln daraus einen Werkzeugkasten, um die Modelle gezielt und automatisiert auf ihre Schwachstellen zu testen.

Welche Rolle spielen regulatorische Vorgaben wie der EU AI Act bei der Entwicklung Ihrer Prüfverfahren?

VD Der EU AI Act wird ein Gamechanger sein. Bisher waren Prüfungen oft optional. Doch mit dem Inkrafttreten des Gesetzes im August 2024 werden sie demnächst verpflichtend. Die Standards dafür werden derzeit von der EU-Kommission in Arbeitsgruppen festgelegt, an denen wir ebenfalls beteiligt sind.

TM Ziel ist es, sicherzustellen, dass die Systeme keine falschen Informationen ausgeben, vertrauenswürdig sind und nicht diskriminieren. Die Herausforderung liegt darin, dies in klare Prüfverfahren zu übersetzen.

Welche Arten von Angriffen sind für LLMs besonders problematisch und wie können sie abgewehrt werden?

VD Besonders problematisch sind sogenannte Jailbreaks und Prompt-Injections. Das sind bössartige Eingabeaufforderungen an das Modell. Wenn Kriminelle versuchen, die Schutzbarrieren der Modelle mit manipulativen Fragetechniken zu überwinden, gelingt es ihnen in manchen Fällen sogar, private Daten wie Kreditkarteninformationen oder andere, personenbezogene Daten aus den Modellen herauszuholen.

TM Ein weiteres Risiko ist das sogenannte Data Poisoning. Hierbei werden manipulierte Informationen in öffentliche Foren eingeschleust, aus denen die Modelle später lernen. Sie übernehmen diese falschen Informationen und geben sie später als Fakten aus.

VD Wir dokumentieren Schwachstellen der KI-Anwendung und informieren die Entwicklungsteams der Kundinnen und Kunden bzw. Hersteller. Letztere sind selbst verantwortlich für das Beheben des Problems und müssen die für sie passende Lösung implementieren. Die möglichen Ansätze zur Problemlösung sind vielfältig und variieren je nach Herstellerfirma. So können beispielsweise Modelle ihre Antworten mit seriösen Internetquellen abgleichen oder auf Wissensdatenbanken zugreifen, um die Wahrscheinlichkeit

von Fehlinformationen zu minimieren. Bei bestimmten Schwachstellen kann auch der sogenannte System-Prompt angepasst werden. Dieser enthält alle Anweisungen, wie das Modell reagieren soll, welche Inhalte es liefern darf und welche es vermeiden soll.

Was sind die größten Herausforderungen bei der Umsetzung eines umfassenden Sicherheitschecks für diese Modelle?

TM Die größte Herausforderung ist die Black-Box-Natur der KI. Es gilt herauszufinden, warum ein Modell auf bestimmte Fragen manipulierbar ist und auf andere nicht. Es erfordert viel Forschung und Tests, um diese Mechanismen zu verstehen.

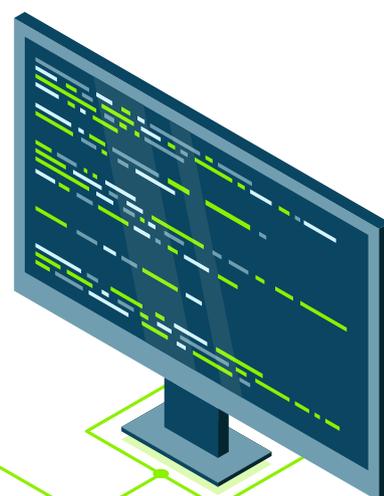
Welche Maßnahmen halten Sie für notwendig, um den gesellschaftlichen Auswirkungen von Vorurteilen in LLMs entgegenzuwirken?

VD Sprachmodelle sind ein Spiegelbild der Gesellschaft. Sie lernen aus den Daten, die sie im Internet finden, und übernehmen dabei oft Stereotype oder toxisches Verhalten. Einen entscheidenden Faktor stellen hierbei „saubere“ Trainingsdaten dar. Unsere Aufgabe ist es zu prüfen, wie stark diese Tendenzen ausgeprägt sind und wie man sie minimieren kann.



„Die größte Herausforderung ist die Black-Box-Natur der KI.“

Thora Markert, Head of AI Research and Governance bei TÜVIT



„Mit dem EU AI Act erwarten wir einen deutlichen Anstieg der Nachfrage nach unseren Dienstleistungen.“

Vasilios Danos, Head of AI Security and Trustworthiness bei TÜVIT



Wie sehen Sie die Zukunft der Zusammenarbeit zwischen Prüfstellen wie TÜVIT und den Entwicklungsteams von KI-Systemen?

VD Die Regulierung sieht unter anderem eine Drittparteienprüfung vor. Das bedeutet, dass wir als Prüfstelle aufzeigen, wo Systeme Schwachstellen haben. Die Modelle werden immer leistungsfähiger und multimodaler, beispielsweise durch die Kombination von Bild- und Videodaten oder durch die Integration von Sprachgenerierung. Daher werden die Anforderungen in den nächsten Jahren deutlich steigen.

Gibt es neue Technologien oder Ansätze, die Sie in Zukunft zur Prüfung von KI-Systemen einsetzen wollen?

VD Ein vielversprechender Ansatz ist die Verwendung spezialisierter Sprachmodelle, um andere Sprachmodelle zu testen. Dieser sogenannte agentenbasierte Ansatz nutzt die Zusammenarbeit mehrerer Modelle, um Schwachstellen im Testmodell durch immer raffiniertere Fragetechniken zu identifizieren. Gleichzeitig kann der Einsatz solcher agentenbasierter Ansätze anstelle eines einzelnen Modells die Sicherheit deutlich erhöhen.

Wie könnte sich die Rolle von Prüfstellen wie TÜVIT entwickeln, wenn KI-Systeme immer weiter verbreitet und leistungsfähiger werden?

VD Wir sehen uns als einen potenziellen Marktführer in Deutschland für die Prüfung solcher Systeme. Da viele Unternehmen erst handeln, wenn es gesetzlich vorgeschrieben ist, erwarten wir mit dem EU AI Act einen deutlichen Anstieg der Nachfrage nach unseren Dienstleistungen.



Impressum

Herausgeber

TÜV NORD AG
Am TÜV 1
30519 Hannover
tuev-nord-group.com
info@tuev-nord-group.com

Redaktion

3st kommunikation, Mainz

Konzeption und Gestaltung

3st kommunikation, Mainz

Fotografie

Adobe Stock [S. 4 – 7, 25]
Dori Arias [S. 26 unten]
Aurubis AG [S. 10 – 11, 12 oben, 13 – 15]
ESA-C.Carreau [S. 26]
Moritz Frankenberg [18 unten rechts, 22 oben,
29 oben]
Jose Giribas/SZ Photo/laif [S. 8 – 9]
kayoo [S. 18]
GettyImages [S. 1]
Felix Matthies [S. 18 unten links, 22 unten links]
Christian Nielinger [S. 32 – 33]
Angela Pfeiffer [S. 12 unten]
Henning Scheffen [S. 29 Person unten]
Frauke Schumann [21, 22 unten rechts,
29 Hintergrund unten]
Shutterstock [S. 30 – 33]
TÜV NORD GROUP [S. 25 unten]

