

Digitale Transformation

Künstliche Intelligenz, Big Data, Cloud Computing
und Virtual Reality: thyssenkrupp setzt konsequent auf
Digitalisierung und neue Geschäftsmodelle

ENERGIE

Die weltweite Erzeugung
und Verteilung von
Energie im Jahr 2050:
Vier Foresight-Szenarien

OZEANE

Das autonome U-Boot
oXeanseeker soll den
Fischfang künftig
nachhaltiger machen

INDUSTRIE 4.0

Die Plattform toii
vernetzt bei thyssenkrupp
Materials Services
Systeme und Geräte

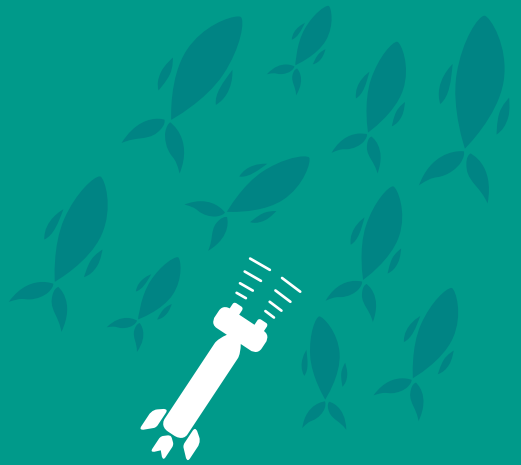


thyssenkrupp



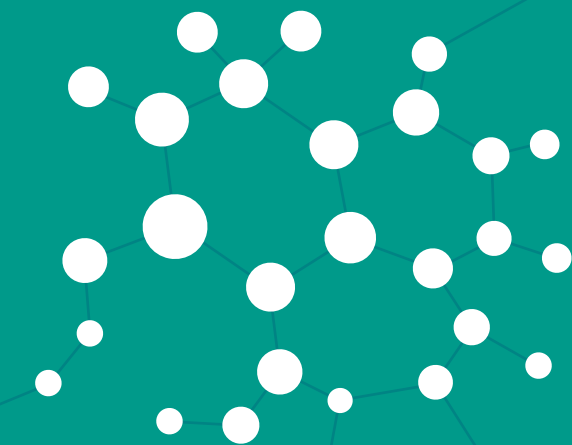
Aus nur
6 SENSOR-SIGNALEN
kann carValoo
Schäden an einem
Auto erkennen
und die Fahrweise
des Benutzers
analysieren.

→ Details gibt
es auf **Seite 14**



**DAS NEURONALE NETZ
DES U-BOOTS
OXEANSEEKER WIRD
BALD ZEHN FISCHARTEN
ERKENNEN KÖNNEN.**

→ Mehr erfahren Sie auf **Seite 18**



Knapp **300**
Maschinen sind
bereits an die IoT-
Plattform toii von
thyssenkrupp
angeschlossen.

→ Was das bringt, erklären wir auf **Seite 30**

Mehr als **100 MITGLIEDER**
arbeiten gemeinsam im
Konsortium International
Data Spaces, das einen
sicheren Datenraum für
Unternehmen schaffen will.



→ Den Artikel darüber finden Sie auf **Seite 44**

**NUR NOCH EIN BIS ZWEI TAGE
DAUERT DER PLANUNGSPROZESS
FÜR EINEN NEUEN TREPPENLIFT
DANK HOLOLINC. FRÜHER
BRAUCHTE MAN DAFÜR
DREI WOCHEN.**



→ Der Bericht dazu beginnt auf **Seite 26**

Liebe Leserin, lieber Leser,

Der beste Weg, die Zukunft vorherzusehen, ist, sie zu gestalten. Deshalb nutzen wir bei thyssenkrupp schon jetzt immer stärker die Qualitäts- und Produktivitätsvorteile, die durch die digitale Transformation entstehen. Im Mittelpunkt unserer Strategie steht der Kunde. Technologien wie Augmented und Virtual Reality, Analytik, künstliche Intelligenz oder Cloud Computing helfen thyssenkrupp, neuartige Lösungen zu entwickeln, die zusätzlichen Kundennutzen generieren.

Was wir bei der digitalen Weiterentwicklung von thyssenkrupp gelernt haben: Nur wer in der Lage ist, vernetzt zu arbeiten und zu kooperieren, kann die digitale Transformation erfolgreich gestalten. Im Zuge dieses Wandels verschiebt sich der Wettbewerb von Qualität und Preis hin zu der Frage, wer am schnellsten die besten und innovativsten Ideen hervorbringt. Die Zukunft gehört agilen Expertenteams, Menschen aus verschiedenen Abteilungen – und Unternehmen – mit unterschiedlichen Fähigkeiten, die ein Thema vorantreiben.

Das betrifft unter anderem auch die Art, wie wir bei thyssenkrupp über Unternehmens- und Abteilungsgrenzen hinweg kollaborieren. Hierfür haben wir zum Beispiel die thyssenkrupp Garage initiiert, einen Start-up-Inkubator, der uns wesentlich schneller zu neuen Ideen und marktfähigen Produkten bringt. Neue, kreative Wege der Zusammenarbeit haben wir auch mit externen Unternehmen aus ganz anderen Branchen als unseren Kerngeschäften gefunden, etwa mit der Microsoft Corporation, mit der wir gemeinsam die Wartung von Aufzügen und die Planung von Treppenlift-Anlagen revolutionieren.

Datenbasierte Zusammenarbeit mit Kunden, Lieferanten und externen Partnern setzt neue, effiziente und vor allem sichere Wege des Datenaustausches voraus. Deshalb hat unser Chief Technology Officer den Vorsitz der International Data Spaces Association übernommen. Das Konsortium aus weltweit rund 100 Mitgliedsunternehmen und -verbänden hat das Ziel, einen sicheren Datenraum zu schaffen, in dem Unternehmen sich miteinander vernetzen können – bei absoluter Souveränität über ihre Daten, einschließlich vertraglicher Regelungen zur Nutzungsdauer der Daten und zu den Nutzungsgebühren. Damit nehmen wir eine weitere, wichtige Hürde auf dem Weg zu intelligenten Dienstleistungen sowie innovativen Geschäftsmodellen und -prozessen.

Über diese und andere Projekte unseres Unternehmens berichten wir im neuen techforum. Ein weiterer Schwerpunkt: ein Beitrag aus unserer Zukunftsforschungs-Serie, diesmal zum Thema Energiesysteme der Zukunft.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre.

Ihr

Donatus Kaufmann

Donatus Kaufmann,

Mitglied des Vorstandes der thyssenkrupp AG



- 06 **Short Cuts**
Carbon2Chem | Auszeichnung für Klimaschutz | Neues Logistikcenter | Forschungseinheit für Aufzüge | KI-Kooperation mit IBM

Titelthema

- 08 **Die Zukunft der Energie**
Vier Szenarien zur globalen Erzeugung und Verteilung

Projekte

- 14 **Chronologie eines Auto-Lebens**
Der Service carValoo zeichnet jeden gefahrenen Meter auf
- 18 **U-Boot für mehr Nachhaltigkeit**
Mit dem „oXeanseeker“ soll der Beifang in der Fischerei sinken
- 22 **Maschinelle Ohren**
Künstliche Intelligenz erkennt Qualitätsmängel in der Produktion
- 26 **Planen mit der HoloLens**
Augmented Reality beschleunigt die Fertigung von Treppenliften



08

Offene Zukunft: Zwischen drahtloser Energieübertragung und Vulkanen zur Stromerzeugung – ein Blick in die Energieversorgung im Jahr 2050

36

Stahl per App:
Seit Oktober 2018 kann man bei thyssenkrupp Schulte über das Smartphone bestellen. Ermöglicht hat das die App Factory





40

Start-up für ein halbes Jahr:
Timo Kißmer (links) arbeitet im Betahaus an einem videobasierten Vorstellungsverfahren

18

Meeresbewohner im Visier: Das autonome U-Boot „oXeanseeker“ kann dank KI die wichtigsten Fischarten identifizieren



Panorama

- 30 **Intelligente Datendrehscheibe**
Mit „toii“ kommt der digitale Wandel im Werkstoffhandel an
- 36 **Am laufenden Band**
Die App Factory produziert mobile Anwendungen
- 40 **Digitale Pioniere**
Im Berliner Betahaus lassen thyssenkrupp-Mitarbeiter ihrer Kreativität freien Lauf
- 44 **Vertrauensbasis im Internet**
International Data Spaces und Blockchain sorgen beim Datenaustausch für Sicherheit
- 48 **Zu Hause in der digitalen Welt**
Ein Forschungsteam in München treibt die digitale Transformation voran
- 50 **Sinnstiftende Suche**
Im Jahr 2030 verwandeln Menschen sich in Algorithmen
- 51 **Impressum**

Klimaschutz



Inbetriebnahme des Technikums:
Forschungsministerin Anja Karliczek (2. v. l.) in Duisburg

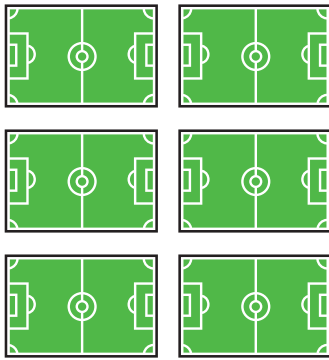
Ammoniak und Methanol aus Hüttengas

Weiterer Schritt zur CO₂-freien Stahlproduktion: thyssenkrupp hat im Rahmen des Projekts Carbon2Chem weltweit erstmals Ammoniak und Methanol aus Hüttengasen hergestellt. Hüttengase entstehen während der Stahlproduktion und enthalten wertvolle chemische Elemente, darunter Kohlenstoff in Gestalt von Kohlenmonoxid und Kohlendioxid (CO₂), Stickstoff und Wasserstoff. Aus ihnen lässt sich Synthesegas herstellen, das wiederum ein Vorprodukt für Chemikalien wie Ammoniak und Methanol sowie Kunststoffe und höhere Alkohole ist. Bisher werden Synthesegase aus fossilen Energieträgern wie Erdgas oder Kohle gewonnen, wobei Kohlendioxid entsteht. Großtechnisch eingesetzt, kann die Carbon2Chem-Technologie rund 20 Millionen Tonnen der jährlichen CO₂-Emissionen der deutschen Stahlbranche wirtschaftlich verwertbar machen. Sie ist auch in anderen CO₂-intensiven Industrien einsetzbar. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit rund 60 Millionen Euro gefördert.

Erneute Auszeichnung für Klimaschutz

Die Nichtregierungsorganisation CDP hat thyssenkrupp zum dritten Mal in Folge als eines der weltweit besten Unternehmen im Klimaschutz ausgezeichnet. Das Ranking bewertet, ob Unternehmen eine schlüssige Strategie formulieren, wie sie ihre eigene Klimabilanz, aber auch die ihrer Kunden und Zulieferer weiter verbessern können. thyssenkrupp wurde dabei erneut mit der höchsten Note bewertet und in der globalen „A List“ geführt. Sie umfasst weltweit etwa 130 Unternehmen und nur fünf Dax-Konzerne. Die Auszeichnung wurde am 19. Februar in Brüssel übergeben. Beim Klimaschutz setzt thyssenkrupp auf kontinuierliche Effizienzverbesserungen und langfristig angelegte Innovations-sprünge. Mit Oxyfuel hat das Unternehmen zum Beispiel eine Lösung entwickelt, die CO₂ bei der Zementherstellung sehr wirkungsvoll einfangen kann.





Ab Sommer 2019 baut thyssenkrupp Schulte im niedersächsischen Rotenburg/Wümme ein neues Logistikcenter, dessen Lagerfläche von bis zu 50.000 Quadratmetern der Größe von sieben Fußballfeldern entspricht. Rund 60 Millionen Euro werden in den hochmodernen Standort investiert, der im Jahr 2021 in Betrieb gehen soll und über 18.000 Tonnen an Materialien und Werkstoffen wie Aluminium, Edelstahl und Stahl vorrätig halten kann. Durch die Lagerung aller Artikel an einem Standort kann thyssenkrupp Schulte größtmögliche Materialverfügbarkeit gewährleisten. Modernste Anarbeitungsanlagen sowie die digitale Integration des Standorts versprechen flexible und optimal abgestimmte Logistikkabläufe und Dienstleistungen.

Fotos: thyssenkrupp (2), shutterstock/Illustration: Soccer Field by Nikita Kozin from the Noun Project

Neue Forschungseinheit für Aufzüge in Atlanta

Spatenstich in den USA: thyssenkrupp Elevator baut in Atlanta das neue „Innovation and Qualification Center“ (IQC). Mittelpunkt der Forschungseinheit ist ein 128 Meter hoher Turm für Aufzugstests. Er ist nicht nur der höchste seiner Art in den USA, sondern hält auch international einen der Spitzenplätze. In den 18 Schächten des Testturms werden in Zukunft neue Konzepte und Prototy-

pen auf Herz und Nieren geprüft, darunter auch Hochgeschwindigkeitsmodelle sowie TWIN, thyssenkrupps einzigartiges Aufzugssystem mit zwei Kabinen in einem Schacht. Überdies steht MULTI im Fokus der Tests, das revolutionäre seillose Aufzugssystem, das auch horizontal fahren kann. Natürlich finden hier auch alle Tests statt, die für eine Zertifizierung nach den geltenden Sicherheitsstandards erforderlich sind.



Baubeginn: Der neue Testturm wird zu den höchsten weltweit gehören

KI-Kooperation mit IBM

thyssenkrupp und IBM arbeiten gemeinsam an der Zukunft des autonomen Fahrens. In einem Pilotprojekt untersuchen die beiden Unternehmen, wie sich ihre jeweiligen Kompetenzen optimal kombinieren lassen. thyssenkrupp bringt dabei sein Know-how auf dem Gebiet Fahrzeugdynamik ein, während IBM „Watson“ beisteuert – eine Cloud-Plattform, die verschiedene

Methoden der künstlichen Intelligenz bereitstellt. In dem gemeinsamen Pilotprojekt werden Daten aus dem Fahrzeug (etwa Geschwindigkeit oder Beschleunigung) an „Watson“ gesendet und dort mit KI-Algorithmen ausgewertet. So lernt das System, immer besser bestimmte Vorgaben zu erfüllen. Langfristig könnten daraus Lösungen für das autonome Fahren entstehen, die sich durch maschinelles Lernen beispielsweise fortlaufend an den persönlichen Fahrstil des Nutzers anpassen.

Hände weg vom Steuer: Ohne künstliche Intelligenz wird es keine autonomen Autos geben





Drahtlos ver-
sorgt: Ein Ener-
giestrahl hält den
Helikopter über New
York in der Luft



Neue Weltordnung

Text: Christian Buck **Illustrationen:** Skizzomat / Marie Emmermann

Wie entwickelt sich das globale Energiesystem bis zum Jahr 2050? Experten von thyssenkrupp haben im Rahmen des Foresight-Prozesses vier Szenarien entworfen. Sie könnten nicht unterschiedlicher sein

Carla Benedetti liebte diesen Anblick. Von hier oben, 500 Meter über dem UN-Gebäude am Hudson River, war Manhattan immer wieder ein Erlebnis, das ihr Herz schneller schlagen ließ. Dabei hatte sie diese Aussicht schon viele Male erleben können – fast zwanzig Mal war die italienische Ministerin für internationale Kooperation schon für Sitzungen und Verhandlungen nach New York gereist. Heute aber war ein ganz besonderer Tag: Nachdem die Weltgemeinschaft sich vor zehn Jahren auf eine globale Sprache geeinigt hatte, war heute der letzte UN-Dolmetscher symbolisch und feierlich in den Ruhestand geschickt worden. Inzwischen konnten sich die meisten Menschen neben ihrer

Muttersprache auch fließend in Spanisch, Englisch und Chinesisch unterhalten, einer Kombination aus Spanisch, Chinesisch und Englisch. Aus diesem besonderen Anlass ließ die UN einen Dokumentarfilm über die Geschichte des politischen Einigungsprozesses produzieren. Carla sollte darin erklären, wie die Revolution im Energiesektor zustande gekommen war.

Unter ihr tauchte der Wolkenkratzer von Global Energies Inc. auf, vollständig bedeckt von Solarzellen. Dieses weltumspannende Unternehmen war für die globale Energieversorgung zuständig, die seit rund einem Jahrzehnt ausschließlich auf elektrischem Strom beruhte. „Nach spektakulären Durchbrüchen bei Solarzellen und künstlicher Fotosynthese hat sich die Weltgemeinschaft schon 2030 darauf geeinigt, voll auf die Umwandlung von Sonnenlicht in Energie zu setzen“, spricht sie in die Kamera. „Riesige Solarfarmen rund um den Globus sollten Strom produzieren, der so gut wie nichts kostet und durch ein weltweites Netz von Leitungen zu den Verbrauchern kam – natürlich auch nachts.“ Carla erinnerte sich noch genau daran, wie sie für die italienische Regierung in Lissabon an der Eröffnung des ersten transatlantischen Hochspannungs-Kabels teilgenommen hatte. Viele weitere folgten, zum Beispiel die „Eurasische Magistrale“ und die „Voltamericana“, die sich von Kanada bis Argentinien erstreckte. »

Von den großen Verteilkabeln verzweigte sich das Energienetz in immer filigranere Ausläufer, bis der elektrische Strom nahezu allgegenwärtig war. Tragbare Geräte wie die winzigen Kommunikatoren für Sprache und Daten bezogen ihre Energie auf der letzten Meile direkt aus einem elektromagnetischen Feld, das von zahllosen Antennen erzeugt wurde und bis in den letzten Winkel reichte. Einige Antennen waren an „Energie-Ballons“ befestigt, die energiereiche Strahlung gezielt nach unten verteilten. Batterien waren darum seit vielen Jahren überflüssig, Stromkabel und Steckdosen Museumsstücke. Auch der Helikopter, in dem Carla und das Filmteam saßen, war elektrisch angetrieben. Und auch er brauchte keine Batterie mehr – denn ein konzentrierter Strahl elektromagnetischer Energie folgte ihm auf seinem Weg und versorgte die Elektromotoren. „Dass jeder Mensch und jede Maschine ununterbrochen Energie erhalten, ist nur durch die Unterstützung unserer zentralen künstlichen Intelligenz möglich“, erklärt Carla. „Sie kennt jederzeit Angebot und Nachfrage an allen Orten der Welt und steuert das Energienetz permanent so, dass der lebensnotwendige Strom immer verfügbar ist.“

Die Weltgemeinschaft hat sich zusammengeschlossen

All das war nur möglich geworden, weil sich die Weltgemeinschaft beim Kampf gegen den Klimawandel vereint und eine neue Weltordnung ins Leben gerufen hatte: Zusammenarbeit statt Konkurrenz, so lautete die Devise. Die UN gab verbindliche Rahmenbedingungen vor, die die einzelnen Regionen dann je nach ihren besonderen Gegebenheiten umsetzten. „Stabile und bezahlbare Energieversorgung als Grundrecht“ lautet die ambitionierte Vision – und das natürlich immer nachhaltig. Nachdem man zunächst verschiedene Technologien untersucht hatte, entschied sich die Weltgemeinschaft, zur Versorgung der Menschheit komplett



Fossile Monokultur: Kohlekraftwerke liefern Strom, der weltweit verteilt wird

auf Solarenergie zu setzen und alle Entwicklungen darauf zu konzentrieren. „Durch den massenhaften Einsatz der neuen Solartechnologien sind die Preise der Komponenten extrem gesunken, sodass sich Strom nahezu zum Nulltarif produzieren lässt“, so Carla. „Dadurch und dank unseres Ultimate Grid sind hohe Energiekosten ebenso kein Thema mehr wie die Erwärmung des Klimas.“ Und weil man auf diesem Gebiet so gute Erfahrungen gemacht hatte, wurde auch die globale Ökonomie durch eine künstliche Intelligenz neu organisiert. Später sprachen zuerst von „Planwirtschaft 4.0“, mussten dann aber einsehen, dass

das zentral unterstützte Modell dem reinen Markt überlegen war.

So könnte sie aussehen, die Welt um das Jahr 2050. Dank gesellschaftlicher Weitsicht, politischer Vernunft und zielstrebig vorangetriebener Innovationen ist sie zu einem lebenswerten Platz für alle geworden. Kollaboration hat Konkurrenz abgelöst. „www.wirelessenergy.4all“ nennen die thyssenkrupp-Experten dieses Szenario, das im Rahmen des Foresight-Prozesses zum Thema „Energy Systems and Greenhouse Gas Emissions“ entstanden ist. Dass der Konzern Jahrzehnte in die Zukunft blickt und dabei verschiedene Szenarien entwickelt, hat einen einfachen



Neue Typen von Kohlekraftwerken haben Wind und Sonne aus dem Feld geschlagen

Grund: thyssenkrupp-Kunden kommen oft aus besonders energie- und emissionsintensiven Branchen wie Zement, Stahl oder Transport, die für fast ein Drittel der weltweiten Kohlendioxid-Emissionen verantwortlich sind. Wenn das Unternehmen mit neuen Technologien deren CO₂-Fußabdruck reduzieren könnte, wäre das ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz – und für seinen langfristigen wirtschaftlichen Erfolg. Wie man heute die Weichen für die Zukunft stellen sollte, hängt aber von vielen Faktoren ab, etwa der Entwicklung der weltweiten Energiesysteme.

Denn es muss keineswegs so kommen wie im optimistischen Szenario – selbst

wenn sich die Welt auf die zentrale Steuerung des Energiesystems einigen sollte. Möglich wäre auch ein Zustand, den die thyssenkrupp-Experten mit „Digital Energies: Much ado about nothing“ betiteln. In dieser Zukunftswelt gibt es auch eine „UN für Energie“, die Ziele vorgibt und sogar selbst Maßnahmen umsetzt. Allerdings stammt der Strom nicht aus der Sonne, sondern von Kohlekraftwerken, die ihre Produktion über ein weltweites digitalisiertes Netz verteilen.

Billiger Kohlestrom vom „braunen Giganten“

„Wir konnten den Wirkungsgrad dank neuer Kraftwerkstypen deutlich steigern und haben alle Konkurrenten wie Wind und Sonne aus dem Feld geschlagen – nur darum haben eure Eltern heute diese superbillige Strom-Flatrate“, berichtet Chester McMurphy, der UN-Direktor für globale Energiefragen, einer Schulklasse in Kalifornien. Wie jedes Jahr war er wieder auf Goodwill-Tour durch die USA und besuchte dabei täglich mindestens zwei Highschools. Ein bisschen Wohlwollen hatte er auch dringend nötig: Immer lauter wurden die Beschwerden der Kunden. Die Stromproduktion konnte mit dem Verbrauch nicht mehr mithalten, weshalb der „braune Gigant“ – so der Spitzname der Energie-UN – inzwischen darüber entschied, wer wann seine Waschmaschine starten oder sein Elektroauto nachladen musste. Populär war das nicht, obwohl sich eigentlich niemand über einen niedrigen Lebensstandard beklagen konnte. Echte Sorgen musste McMurphy sich ohnehin nicht machen: Der Energiemarkt war so gut geschützt, dass sich nur selten neue Spieler fanden, die ihm Konkurrenz machen wollten.

„Und was ist mit dem Klimawandel?“, fragte eine Schülerin. „Sind nicht ganze Länder deswegen im Meer versunken?“ In jeder Klasse kam diese Frage, und McMurphy hatte natürlich längst eine Antwort parat. „Come on, it's just the Netherlands“, scherzte er und hatte auch heute wieder die Lacher auf seiner Seite. Protest war kaum zu erwarten, hatte man sich doch an die begrenzten Auswirkun- »



Man findet immer jemanden, der sich an einem Netzwerk beteiligen will – Hauptsache, es winkt ein guter Deal

gen der Erderwärmung gewöhnt, die nur sehr lokal zum Problem geworden waren. Außerdem wurde den Niederländern ein sehr schönes Fleckchen in Kasachstan als neue Heimat zur Verfügung gestellt. Überhaupt fragten sich viele: Erst haben wir diese mächtige Energie-UN gegründet, und dann war der Klimawandel doch nur halb so schlimm. War das vielleicht nur viel Lärm um nichts?

So sehen das auch viele Menschen, die das Szenario „Competition of Opportunistic Deal-Makers“ bevölkern. Hier ist die Konkurrenz auf die Spitze getrieben, und in dem allumfassenden Wettbewerb von Politik, Unternehmen, Religionen und Ideologien ist jeder auf seinen kurzfristigen Nutzen bedacht. Zum Beispiel Wen Zhao, dem in Zentralchina einige Kohlekraftwerke gehören. Der Energieträger ist extrem billig und verspricht hohe Profite. Dass er dem Klima schadet, ist dem Geschäftsmann egal – denn er hat gelernt: Die inzwischen regelmäßigen Hitzewellen und Sturmfluten treffen immer die anderen, irgendwelche weit entfernten Inseln oder Küstenregionen, die wegen der um vier Grad erwärmten Atmosphäre keine Chance haben. „Pech gehabt“, denkt er und hat kein schlechtes Gewissen, wenn er aus seinem Büro auf die rauchenden Schloten seines Kraftwerks blickt.

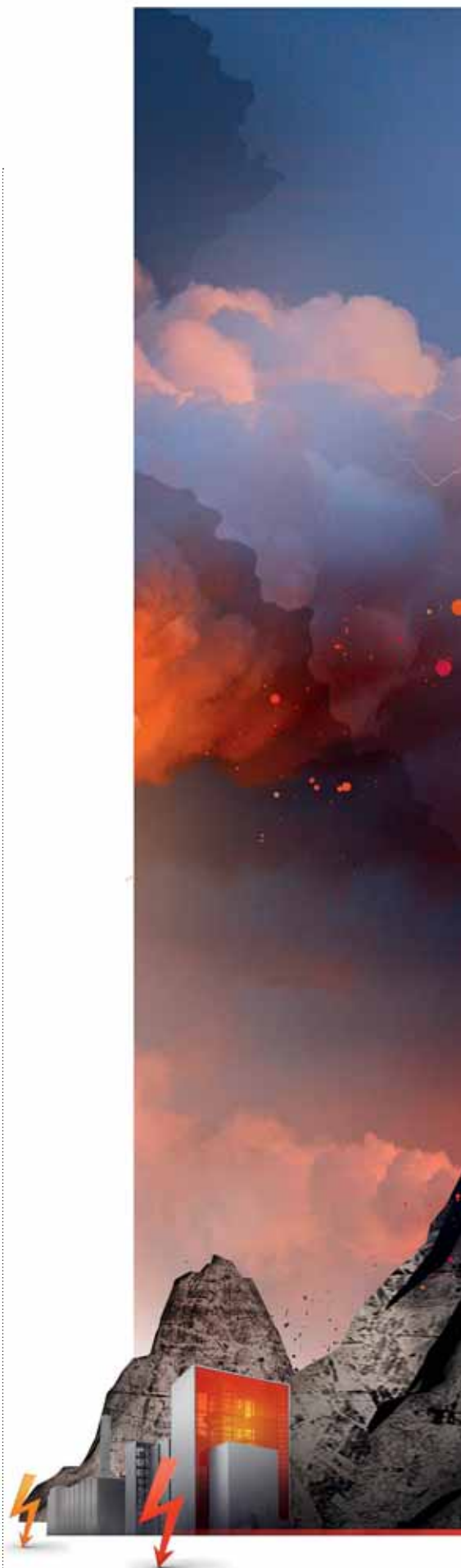
Im Gegenteil: Die Landwirte in seiner Region freuen sich dank der stark CO₂-haltigen Luft über Rekordernten. Und weil der Geschäftsmann diese Entwicklung vorausgesehen hat, hat er schon vor Jahren Land gekauft und an die Bauern verpachtet. So macht er gleich zweimal Profit – mit dem Strom und den üppigen Pachterträgen. Sein neuestes Projekt verspricht neben hohen Gewinnen auch spektakuläre Bilder. „Unser künstlicher Vulkan“, erklärt er gerade seinem Auf-

sichtsrat, „wird die enorme Energie der Erdkruste nutzen. Einfach gesagt: Wir werfen große Sprengladungen in Vulkane und Erdspalten. Dann kommt es zu Vulkanausbrüchen, deren Hitze wir für die Stromproduktion nutzen. Oder so ähnlich – mit Technik kenne ich mich nicht aus. Alles Weitere steht in den Unterlagen, die vor Ihnen liegen.“ In drei Jahren werde es so weit sein, und schon jetzt freue er sich auf die gigantischen Rauchwolken, die selbst seine größten Kraftwerke in den Schatten stellen würden.

Von der Politik hat er wenig Widerstand zu erwarten. Da jeder gegen jeden kämpft und niemand mehr als ein paar Jahre vorausschaut, kann er für jedes Projekt neue Koalitionen mit Funktionären, Investoren und anderen Unternehmen schmieden. Besonders leicht wird das auch dadurch, dass es schon lange keine großen Konzerne mehr gibt. Stattdessen hat sich längs der Wertschöpfungsketten ein extrem fragmentierter Markt von Spezialisten entwickelt. Hier findet man immer jemanden, der sich an einem temporären Netzwerk beteiligen will – Hauptsache, es winkt ein guter Deal. Auf seinen Geschäftsreisen hat er gelernt, dass es überall so läuft. „Consumer First“, heißt es in allen Hauptstädten der Welt. Und warum sollte Wen Zhao dieses Spiel nicht mitspielen?

Nur Stammesführer und Bandenchefs haben Smartphones

Alles andere als ein Spiel ist die Welt für Letizia Garcia. Als Führerin eines Stammes von rund 3000 Menschen am Rande von São Paulo kämpft sie täglich ums Überleben ihrer Leute. Heute versammeln sich alle Erwachsenen auf dem Platz vor dem ehemaligen Verwaltungsgebäude einer Bank, das als Hauptquartier des Stammes dient. Auf dessen Dach thronen einige rostige Antennen und ein zerbeulter Blechkasten – beide rund um die Uhr bewacht. Die jahrzehntealte Technik ist ein Überbleibsel des Mobilfunksystems, das früher jeden Bewohner São Paulos mit der gesamten Welt verband. Nach der Pleite der Telekommunikationskonzerne vor zehn Jahren hatten es findige Tüftler so umgebaut, dass sich benachbarte Stämme über die betagten Basisstatio-



Tanz mit dem
Vulkan: Sprengungen sollen die
Energie der Erd-
kruste freisetzen



nen unterhalten können. Allerdings gibt es heute nur noch wenige Smartphones, die meisten älter als 20 Jahre und gehütet wie ein Schatz. Ausschließlich Stammesführer und Bandenchefs haben eines, um Koalitionen mit Nachbarn zu schmieden oder Forderungen an Feinde zu stellen.

„Ich habe gerade mit unseren Verbündeten aus dem Norden gesprochen“, ruft Letizia ihren versammelten Leuten zu und muss dabei gegen den heißen Sandsturm anschreien, der nahtlos auf einen sintflutartigen Regen gefolgt ist und seit Tagen über die Stadt fegt – normale Wetterverhältnisse, seit die Temperaturen in Brasilien um fünf Grad gestiegen sind. „Sie werden uns helfen, den Wald zu verteidigen. Dafür verlangen sie aber, dass wir ihnen in Zukunft ein Viertel unserer Holzernte abgeben.“ Ein Raunen geht durch die Menge. Ein Viertel – das ist viel. Denn das Holz dient nicht nur fürs Heizen, Kochen und eine minimale Stromproduktion; es ist auch ein wichtiger Rohstoff für Häuser und die Karren, mit denen der Stamm seine Gemüsernte einfährt. „Seid ihr einverstanden?“, fragt Letizia die Menge. Zögerlich gehen die meisten Hände nach oben, die Entscheidung ist gefallen. Seit der Zentralstaat zerfallen ist, findet Politik wieder auf zahllosen Plätzen überall im Land statt.

Mit globalen Fragen wie dem Klimawandel beschäftigt sich hier niemand mehr. Er ist einfach da, und man muss damit leben. Nach der globalen Wirtschaftskrise im Jahr 2032 hatten die Menschen auch ganz andere Sorgen: Gesellschaften zerfielen, das Recht des Stärkeren triumphierte, und jeder suchte Schutz bei seiner Gruppe. Der Lebensstandard war wie nie zuvor in der Geschichte gesunken, das tägliche Überleben stand im Mittelpunkt.

Es ist ein Szenario wie aus einem Weltuntergangsfilm, das die thyssenkrupp-Experten unter der Überschrift „Doomsday – The downwards spiral“ entworfen haben. Und es ist das genaue Gegenteil der optimistischen Annahmen aus dem ersten Zukunftsentwurf. Welches Szenario näher an der Wirklichkeit liegt, wird sich zeigen. Aber mit klugen Weichenstellungen können wir heute dazu beitragen, dass die Welt auch um das Jahr 2050 herum noch lebenswert ist.

Lebenslauf

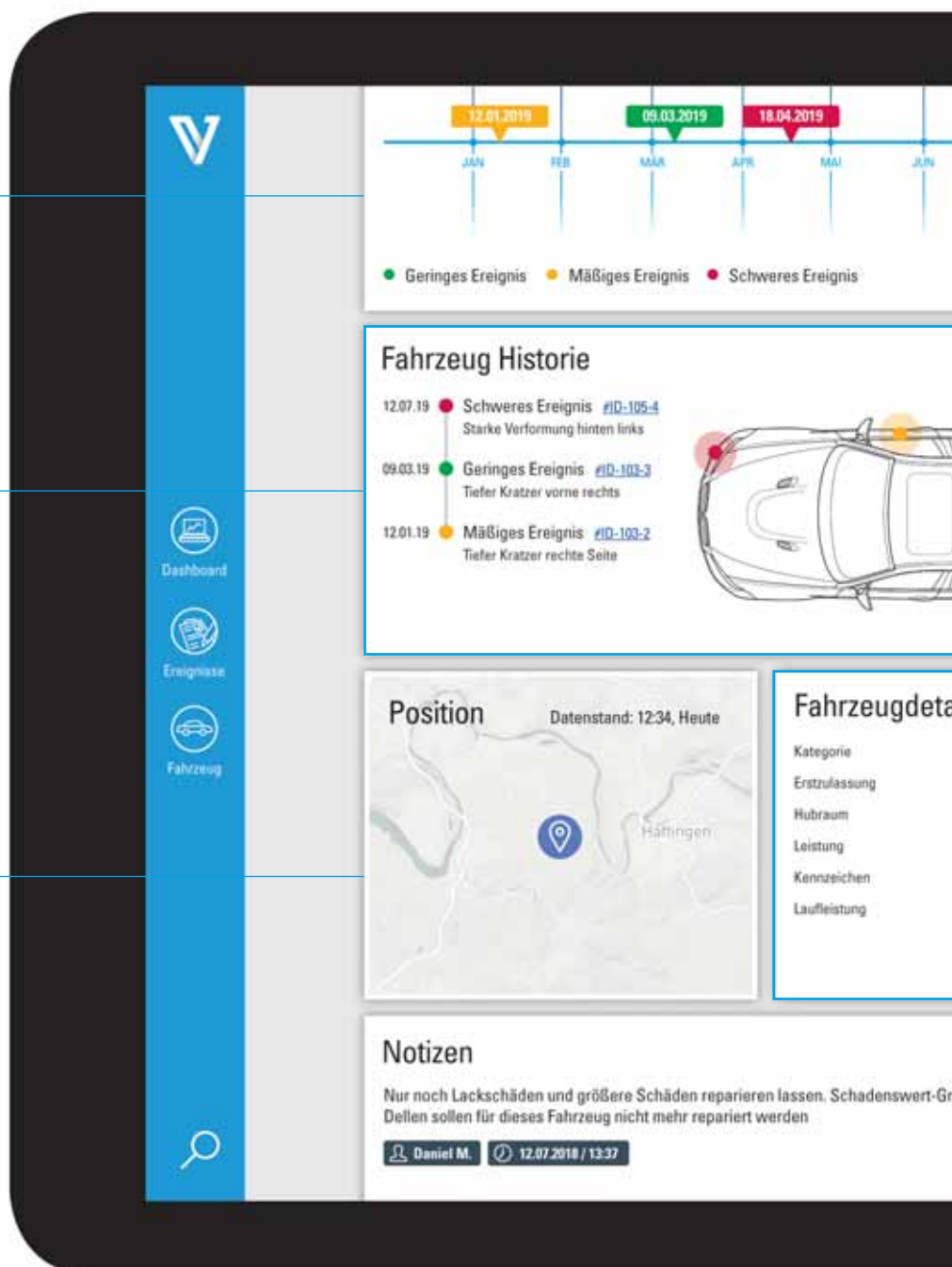
Der Zeitstrahl gibt einen Überblick über das Fahrzeugleben. Er zeigt nicht nur Schadensereignisse an, sondern auch auffallende Belastungen. So lässt sich ein Score erstellen, der jeden gefahrenen Meter qualitativ bewertet

Schadensereignisse

Hier sieht man die detektierten Schadensereignisse. Jedem Ereignis ist eine Ticket-ID zugewiesen. Mit einem Klick darauf kommt man auf eine andere Seite mit Detailinformationen, zum Beispiel Fotos

Position

Auf der Karte ist die letzte bekannte Fahrzeugposition zu sehen



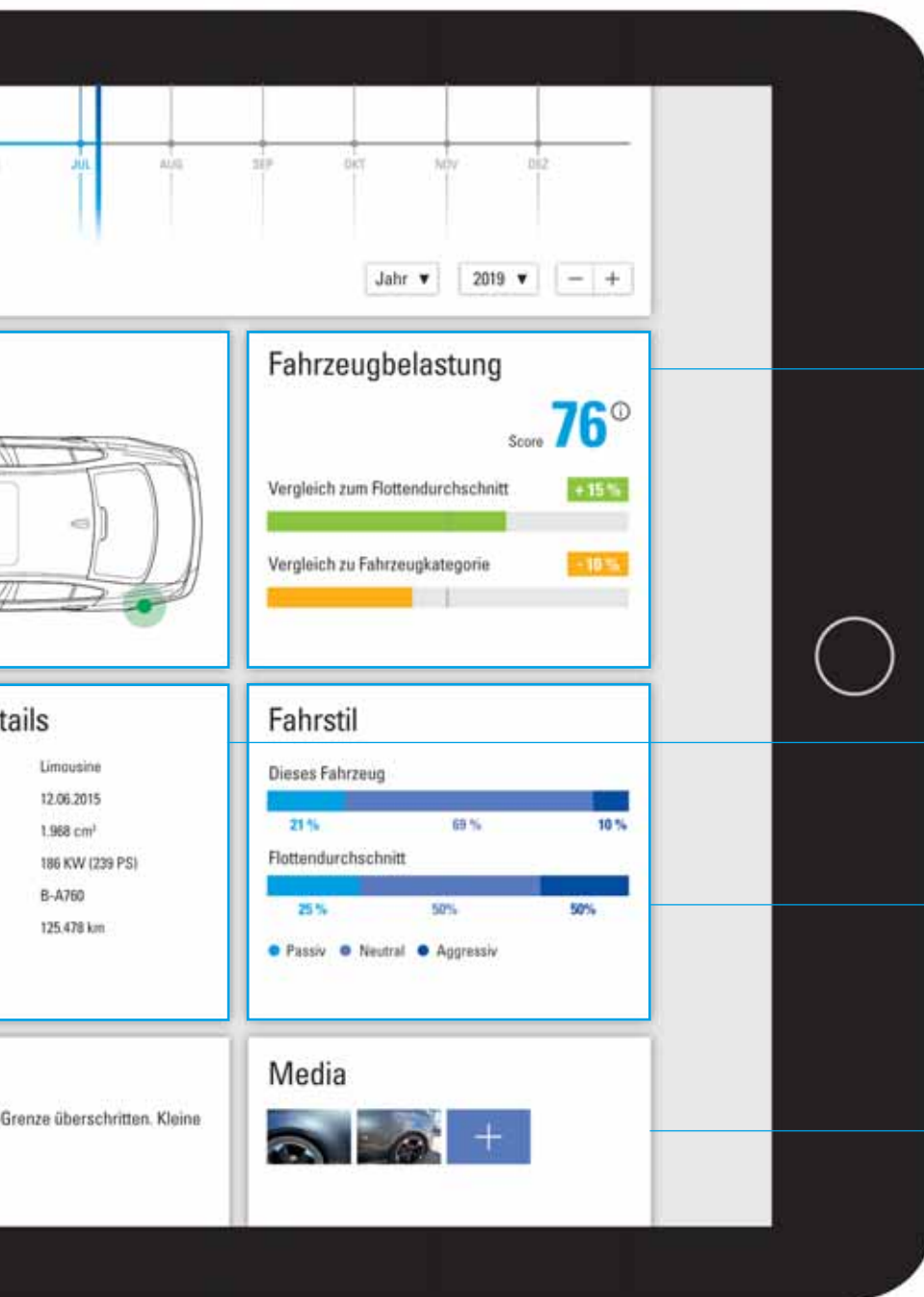
Fitnessarmband für Fahrzeuge

Gerade bei Autos mit vielen Nutzern werden Schäden nicht immer ehrlich gemeldet. Der neue Service **carValoo** soll das ändern – mithilfe von Sensorik und künstlicher Intelligenz

Text: François Baumgartner

Viele Experten sind sich sicher: Autobesitz war gestern – denn dank Digitalisierung und Konnektivität wird Mobilität in der Welt von morgen vor allem zur Dienstleistung.

Aber gerade bei Autos mit einer Vielzahl an wechselnden Fahrern kommt es oft zu Schäden, die sich im Nachhinein nicht einem bestimmten Nutzer zuordnen lassen. Betroffen sind vor allem Flottenbetreiber wie Carsharing-Anbieter, Autovermietungen oder Leasingunternehmen. Deren Kosten sind beträchtlich: Das Schadenvolumen pro Jahr ist beispielsweise bei Carsharing-Fahrzeugen zwei- bis dreimal so hoch wie bei privat genutzten Autos. Und nicht jeder Schaden wird auch ehrlich gemeldet.



Fahrzeugbelastung

Der Belastungsscore zeigt dem Flottenmanager an, wie stark das Fahrzeug in seiner Historie durch die Fahrweise belastet wurde

Fahrzeugdetails

Hier sieht man die wichtigsten technischen Daten auf einen Blick

Fahrstil-Bewertung

Die relative Bewertung zeigt, wie die Nutzer das Fahrzeug gefahren haben. Es wird zwischen passiver, neutraler und aggressiver Fahrweise unterschieden

Schadensbilder

Zur Dokumentation von Beschädigungen sowie zu Lernzwecken können zu einzelnen Ereignissen reale Schadensbilder abgelegt werden

Das könnte sich bald ändern: Ein Team von thyssenkrupp hat carValoo entwickelt, einen datenbasierten Service, dessen Name von „Car“ und „Value“ stammt und der jeden gefahrenen Meter aufzeichnet und Schäden registriert. Mit seiner Hilfe entsteht im Lauf der Zeit eine lückenlose und jederzeit digital abrufbare Fahrzeughistorie, in der aggressives Fahrverhalten ebenso aufgezeichnet ist wie jeder Parkrempler – vom ersten bis zum letzten Kilometer. Dafür wird im Fahrzeug die carValoo-Box installiert, die sich problemlos nachrüsten lässt. In ihr zeichnen Sensoren die Beschleunigungen und Rotationsbewegungen des Fahrzeugs in jede Raumrichtung präzise auf. Aus diesen sechs Signalen lässt sich nicht nur auf die

Fahrweise rückschließen – sie liefern auch Informationen über Schäden: Fährt ein Nutzer beispielsweise gegen ein anderes Auto, treten in den Messwerten charakteristische Amplituden- und Frequenzmuster auf. Ein GPS-Empfänger zeichnet zusätzlich den Aufenthaltsort auf, sodass man auch feststellen kann, wo genau ein Schaden entstanden ist.

Für die Auswertung sendet die carValoo-Box alle Daten zu einer Cloud-Plattform. „Jedes Ereignis hat eine Art Bewegungsfingerabdruck“, erklärt Nico Schön, Mitgründer von carValoo. „Eine Autobahnfahrt liefert andere Messwerte als eine Stadtfahrt, ein Parkmanöver hat einen anderen digitalen Fingerabdruck als das Zuschlagen einer Tür, eine

Linkskurve führt zu anderen Daten als ein hastiges Bremsmanöver.“ Der carValoo-Algorithmus wurde nach dem Prinzip des Machine Learnings trainiert und hat dabei anhand realer Messwerte – zum Beispiel von Parkremplern – gelernt, das Bewegungsmuster eines Fahrzeugs nach diesen spezifischen Fingerabdrücken zu unterteilen. So kann er Parkunfälle, Bordsteinrempler oder Vandalismus-Schäden sicher identifizieren.

„carValoo gewährleistet eine lückenlose Erfassung und Bewertung der Fahrzeugnutzung, wodurch die Nachverfolgung von Fahrzeugschäden effektiv, schnell und zuverlässig wird“, sagt Schön. „Damit bleibt nichts mehr im Verborgenen, weil die digitale Protokollierung der »

Schäden eine eindeutige Identifizierung ihrer Verursacher zulässt.“ So werden die Kosten in Zukunft nicht mehr auf alle Fahrer umgelegt.

Restwert objektiv bestimmen

Die automatische Analyse der Fahrzeugdaten kann zudem zur Erstellung von Bewegungsprofilen genutzt werden. „carValoo ist dadurch auch für Abrechnungsmodelle geeignet, die auf dem individuellen Fahrverhalten oder der Fahrzeugabnutzung basieren“, sagt Schön. „Denn wir sind in der Lage, jeden gefahrenen Kilometer qualitativ zu bewerten.“ So könnte carValoo auch für mehr Transparenz beim Gebrauchtwagenkauf sorgen, denn mit der neuen Technik wird es möglich, den Restwert eines Fahrzeugs auf Basis seiner digitalen Nutzungshistorie individuell zu bestimmen – und nicht wie heute bloß nach Alter und Kilometerleistung. „Natürlich ist klar, dass ein Autobahnfahrzeug mit 100.000 Kilometern auf dem Tacho besser ist als ein Kurzstreckenfahrzeug mit gleicher Laufleistung“,

sagt Schön. „Bis jetzt haben die Käufer aber kein objektives Instrument, um das auch zu erkennen. Mit carValoo können wir das ändern.“

carValoo-Nutzer können die Sensoren selbstständig im Fahrzeug installieren. „Unsere Lösung ist unabhängig von der vorhandenen Fahrzeugelektronik und kann in nur zehn Minuten eingebaut werden“, so Schön. „Auf Wunsch bieten wir unseren Kunden individuelle Einbauschlüsselungen an.“ Auch der Zugriff auf die Informationen wird den Nutzern so einfach wie möglich gemacht: Die Auswertung von Bewegungsprofilen, Schäden oder ungewöhnlichem Fahr- und Fahrzeugverhalten lässt sich über eine App abrufen, sodass die carValoo-Nutzer den Status der Fahrzeuge jederzeit überprüfen können. Darüber hinaus können die Nutzer mit ihrer Hilfe auch Schadensereignisse einfach dokumentieren. Der Schadensmanager – etwa eines Carsharing-Anbieters – hat alle Fahrzeuge im Blick und kann alle Schäden damit verwalten oder Analysen von carValoo anzeigen. Techniker wieder-

„Wir sind in der Lage, jeden gefahrenen Kilometer qualitativ zu bewerten.“

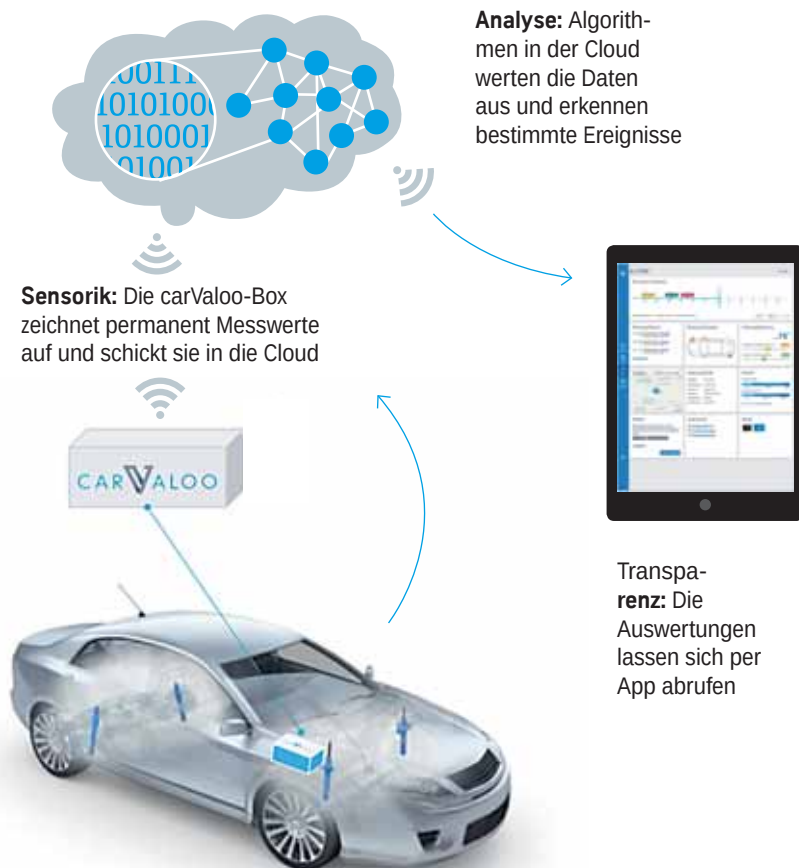
Nico Schön, Co-Founder
Development & Testing
carValoo-Team

rum können die Schnittstelle nutzen, um Informationen über inspizierte Fahrzeuge zu hinterlegen. Damit bildet die App den Schadensmanagementprozess komplett ab und reichert ihn durch datenbasierte Auswertungen an.

Datenschutz ist sichergestellt

„Unsere Technologie ist das Fitnessarmband für Fahrzeuge“, bringt Schön es auf den Punkt. „Sie bietet Flotten- und Fuhrparkmanagern erhebliche Kosteneinsparungen – etwa wenn es um die Selbstbeteiligung an einem Schaden geht.“ Gleichzeitig ist auch der Datenschutz sichergestellt. carValoo entspricht den Vorgaben der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO), die neue Anforderungen an den Umgang mit personenbezogenen Daten stellt. „Der Datenschutz ist uns sehr wichtig“, betont Schön. „Wir verarbeiten und analysieren grundsätzlich nur fahrzeugbezogene, keine personenbezogenen Daten.“ Sie werden stets verschlüsselt in die thyssenkrupp-Cloud übermittelt, deren Server sich ausschließlich in Deutschland oder der EU befinden. Außerdem sind die carValoo-Kunden verpflichtet, von den Nutzern der Fahrzeuge eine Einwilligung über den Umfang und den Verarbeitungszweck der aufgezeichneten Daten einzuholen.

Das carValoo-Projekt wurde 2016 im Rahmen der Innovation Garage von thyssenkrupp geboren. „Am Anfang des Projekts stand die Frage, wie wir auf Basis von Fahrzeugdaten neue datenbasierte Geschäftsmodelle entwickeln können“, berichtet Sophie Wei, Chief Data Scientist im carValoo-Team. Ausgangspunkt der Überlegungen waren die von thyssenkrupp neu entwickelten aktiven Fahrwerke. Sie erfassen und verarbeiten zahlreiche Fahrzeugdaten, um das Fahrwerk





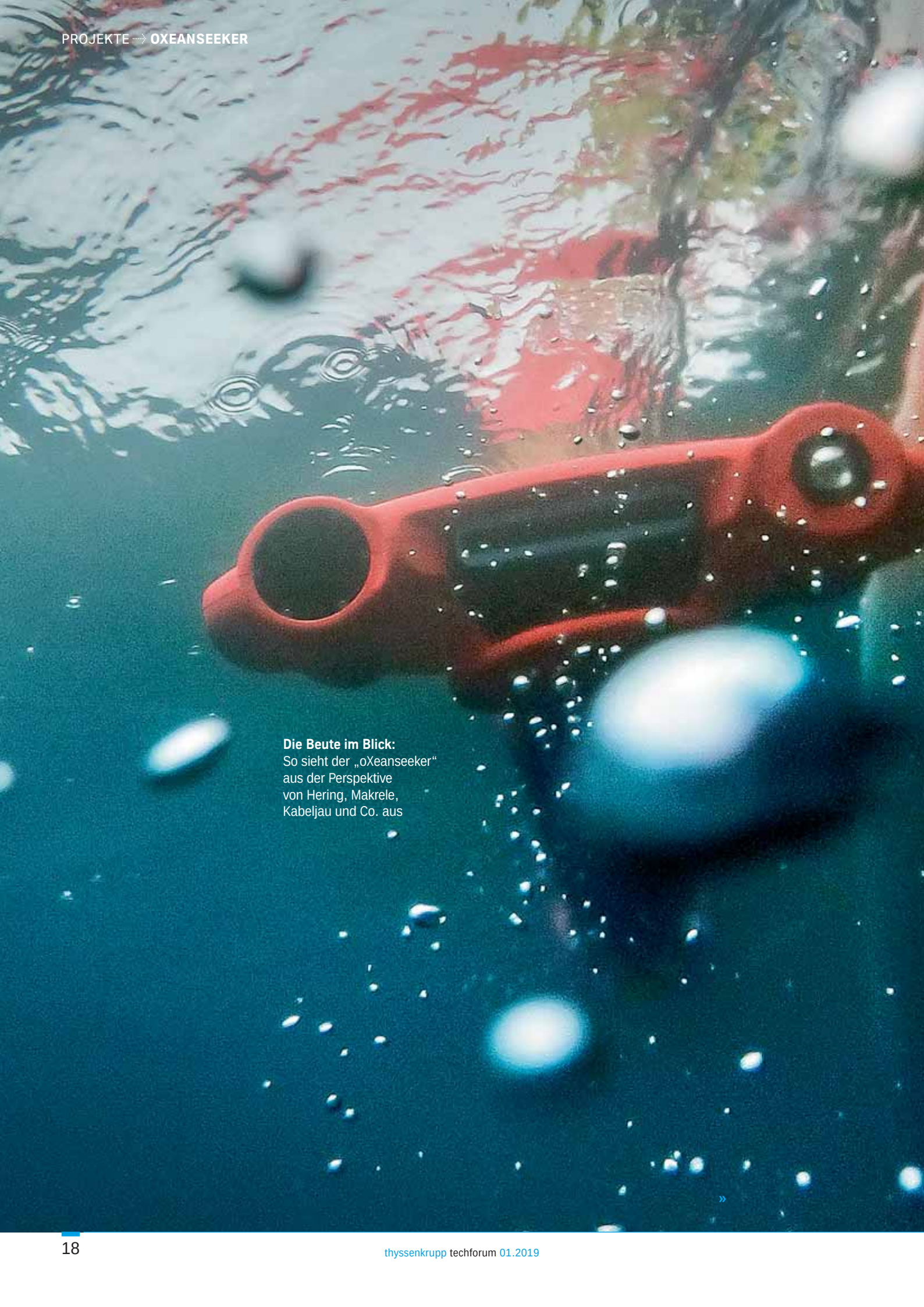
1. Teamarbeit:
Felix Bömer, Sophie Wei, Nico Schön, Frederik Noll und Ravi Sharma (von links nach rechts) haben die carValoo-Idee entwickelt. Seit Ende 2018 läuft ein erstes Pilotprojekt mit einem Kunden. Über ein weiteres wird gerade verhandelt. Schon jetzt hat sich gezeigt: carValoo ermöglicht eine objektive Zuordnung von Fahrzeugmissbrauch und Beschädigungen

2. Update:
Werkstudent Felix Reese konfiguriert die carValoo-Box mit einem neuen Softwarestand für Versuche auf der Teststrecke

3. Aufpasser:
Die carValoo-Box lässt sich problemlos nachrüsten und zeichnet Beschleunigungs- sowie Rotationsdaten in drei Raumrichtungen auf. Aus den Mustern kann man erkennen, ob das Auto beispielsweise gegen ein anderes Fahrzeug gefahren ist

optimal zu regeln. „Wir haben weitere Anwendungsmöglichkeiten für diese Daten geprüft, die für die Mobilität von heute und morgen wichtig sein könnten“, sagt Wei. Um unabhängig von der bereits im Fahrzeug enthaltenen Sensorik zu sein, entschied sich das Team aber für eine separate Box mit eigener Messtechnik. So entstand schließlich die carValoo-Idee.

Seit Ende 2018 läuft ein erstes Pilotprojekt mit einem Kunden, und über ein weiteres wird aktuell verhandelt. Durch die Zusammenarbeit mit frühen Nutzern kann das carValoo-Team im operativen Betrieb wertvolle Informationen sammeln, etwa zum Mobilfunkempfang in Parkhäusern und Tiefgaragen. Zudem liefern die Kunden anonymisierte Berichte über die gemeldeten Beschädigungen an den Fahrzeugen. „Dieses Feedback verknüpfen wir mit den Sensordaten und verbessern so stetig unsere Algorithmen“, erläutert Wei. „Im Pilotprojekt konnten wir bereits nachweisen, dass carValoo eine objektive Zuordnung von Fahrzeugmissbrauch und Beschädigungen ermöglicht. Außerdem wollen wir gefahrene Kilometer qualitativ bewertbar machen, eine dynamische Fahrzeug-Restwertermittlung ermöglichen sowie regelmäßig anstehende Hauptuntersuchungen und Wertgutachten digital anreichern.“



Die Beute im Blick:
So sieht der „oXeanseeker“
aus der Perspektive
von Hering, Makrele,
Kabeljau und Co. aus

»

Neuronales Fischernetz

Noch immer landen viele Fische im Netz, auf die es die Fischer gar nicht abgesehen haben. Der oXeanseeker soll diesen Beifang drastisch reduzieren – und gleichzeitig noch einen Beitrag zur Erforschung der Ozeane leisten

Text: Christian Buck Fotos: Mads Claus Rasmussen

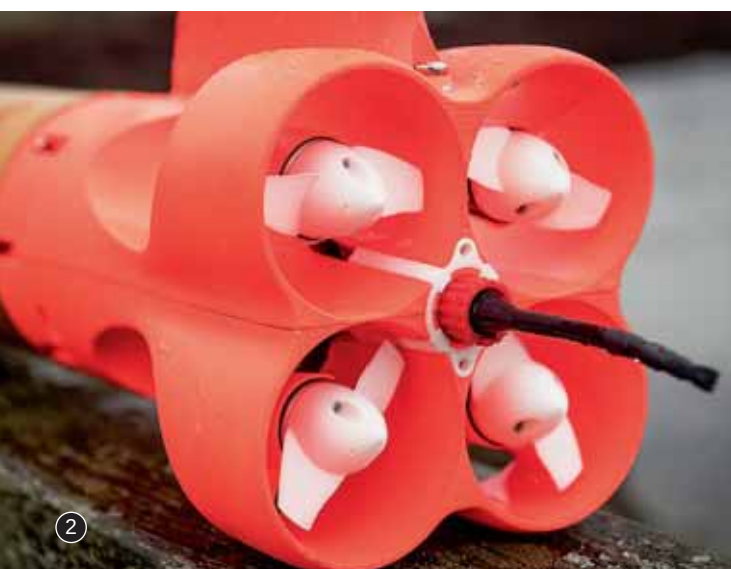
Rungsted bei Kopenhagen Anfang März: Marc Schiemann, Max Abildgaard und Marc Bornefeld von thyssenkrupp sowie eine Handvoll Kollegen von den thyssenkrupp-Töchtern Atlas Maridan und Atlas Elektronik stehen an einem trüben Nachmittag auf einem Steg am Öresund. Gespannt verfolgen sie die Bewegungen eines torpedoförmigen Mini-U-Bootes mit zwei orangefarbenen Enden und einem goldschimmernden Mittelteil. Es wurde gerade an zwei roten Seilen ins Meerwasser gelassen und soll nun zeigen, was es kann. Die vier Propeller am Heck setzen sich in Bewegung, und langsam taucht das einen Meter lange und zehn Kilogramm schwere „Autonomous Unmanned Vehicle“ (AUV) ab – sicherheitshalber über eine Leine mit dem Team an Land verbunden. Alles läuft wie geplant, und nach zehn Minuten ist der erste Test vorbei.

Danach muss der „oXeanseeker“ beweisen, dass er auch ohne Sicherheitsleine zuverlässig arbeitet. Ein Teammitglied wirft ihn ohne Leine in hohem Bogen vom Steg aus ins Wasser, und sofort setzt sich das Mini-U-Boot im Öresund wie gewünscht in Bewegung. Genau das wird später von ihm erwartet: Die Nutzer sollen das Gefährt einfach über Bord werfen können, um es auf seine Mission zu schicken. Und die könnte beispielsweise lauten: Analysiere die Zusammensetzung eines Fischschwarms in der Nähe des Schiffes!

Für die Hochseefischerei sind das höchst wertvolle Informationen, denn die Branche steht unter großem Druck. Vor allem der Beifang ist ein großes Problem: Trotz ausgefeilter Technik an Bord und jahrelanger Erfahrung können die Kapitäne nie ganz sicher sein, wie ein Fischschwarm in ihrer Nähe genau zusammengesetzt ist. Darum gehen ihnen immer noch große Mengen an Fisch und anderen Meerestieren ins Netz, die gar nicht ihr eigentliches Ziel sind. Diese dürfen sie aber nicht einfach wieder zurück ins Wasser werfen – stattdessen müssen die Fische an Land gebracht und verkauft werden. In der Regel dienen sie dann zur Produktion von Fischmehl und bringen kaum etwas ein. Allerdings werden sie auf die Fangquoten der Schiffe angerechnet, sodass jede Tonne Beifang wertvollen Umsatz kostet.

Erst forschen, dann fischen

Wenn es nach dem thyssenkrupp-Team geht, lassen die Fischer künftig den oXeanseeker ins Wasser, bevor sie ihre Netze auswerfen, und stellen mit seiner Hilfe erst einmal fest, welche Fische in der Nähe unterwegs sind. Dafür ist das kleine U-Boot an seinem Bug mit Sensoren ausgestattet, die sich je nach Mission austauschen lassen. Beim Einsatz gegen Beifang ermittelt es die Position des Schwarms mit dem Multibeam-Sonar in der Mitte seines Kopfes, sodass der oXeanseeker selbstständig zu den Fischen schwim- »



„Durch oXeanseeker bekommen die Fischer Augen im Wasser.“

Marc Schiemann, Projektleiter oXeanseeker

1 Zusammenbau:

Das Team schließt den Sensorkopf an die neue Version des oXeanseekers an.

2 Startklar: Der oXeanseeker wartet auf dem Steg auf seinen ersten Einsatz.

3 Wasserkontakt: An Seilen wird das U-Boot ins Wasser gelassen. Während der Jungfernfahrt bleibt es über ein Seil mit dem Team verbunden.

4 Teamwork: Max Abildgaard (mit dem oXeanseeker), Marc Schiemann (links davon) und Marc Bornefeld (links neben Schiemann) sowie Kollegen von ATLAS MARIDAN und ATLAS ELEKTRONIK

» men kann. Dort angekommen, sorgt das Licht (links im Kopf) für ausreichende Beleuchtung, sodass die Kamera (rechts) das Geschehen unter Wasser filmen kann. Dann folgt der entscheidende Schritt: Ein neuronales Netz identifiziert die Fischarten. Derzeit kann es die drei wichtigsten europäischen Spezies erkennen: Hering, Makrele und Kabeljau. Noch in diesem Jahr soll es dazulernen und dann die zehn bedeutendsten Arten identifizieren. Fünf bis zehn Tage Training sind pro Fischart nötig, bis die künstliche Intelligenz eine Genauigkeit von 80 Prozent erreicht.

Sobald das U-Boot die Zusammensetzung des Schwarms analysiert hat, taucht es auf und sendet seine Ergebnisse per WLAN ans Schiff. Dazu ist sein Heck mit einer Antenne ausgestattet, neben der auch ein GPS-Empfänger untergebracht ist. „Durch den oXeanseeker bekommen die Fischer in Zukunft Augen im Wasser“, erklärt Projektleiter Marc Schiemann von thyssenkrupp Marine Systems in Kiel. „Mit



seiner Hilfe können sie auf der Basis von Fakten entscheiden, ob sie einen Schwarm ansteuern wollen oder nicht – denn sie kennen dann im Voraus seine Zusammensetzung sowie die Größe der einzelnen Fische.“ Allerdings ist bei der Identifizierung Fingerspitzengefühl gefragt: Der oXeanseeker muss seine Geschwindigkeit und die Beleuchtung so anpassen, dass er bis auf fünf Meter an die Tiere herankommt, ohne sie vorher zu verscheuchen. „Vor allem Heringe schwimmen gern etwas weg“, berichtet Schiemann.

Ozeane voller Geheimnisse

Neben Fischern soll aber auch die Wissenschaft vom oXeanseeker profitieren – schließlich sind mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche von Wasser bedeckt, und vieles in den Tiefen der Weltmeere ist nach wie vor unerforscht. So ist es auch kein Wunder, dass regelmäßig neue Lebensformen in den teilweise extremen Ökosystemen entdeckt werden und für

Autonomes U-Boot

- a) Die **Kamera** liefert Bilder der Fischschwärme, die das neuronale Netz analysiert (Art und Größe der Fische).
- b) Das **Sonar** ermittelt die Position der Schwärme, sodass das Mini-U-Boot selbstständig zu ihnen schwimmen kann.
- c) Das **Licht** sorgt dafür, dass die Kamera genügend Helligkeit für ihre Aufnahmen hat.
- d) Der hermetisch abgeschlossene **Druckkörper** enthält die Elektronik und die Batterien des oXeanseekers.
- e) Im **Griff** sind neben dem Positionslicht auch die Antennen für WLAN und GPS enthalten.
- f) Der **Antrieb** besteht aus vier Propellern, mit denen das U-Boot auch gesteuert werden kann. Da der oXeanseeker leichter als Wasser ist, muss der Antrieb ihn aktiv unter die Wasseroberfläche drücken.

Schlagzeilen sorgen. Mit anderen Worten: Die Meere bergen die letzten großen Geheimnisse unseres Planeten. Und das wenige, das man weiß, ist gut versteckt. Zwar sammeln Öl- und Gasunternehmen, Klimaforscher, Ozeanografen und Wetterdienste riesige Mengen an Informationen – sie sind aber auf zahlreiche Datenbanken verteilt, meist nur schlecht zugänglich und in vielen Fällen überhaupt nicht öffentlich verfügbar.

Google der Weltmeere

Darum soll mithilfe des oXeanseekers die größte Echtzeit-Unterwasserdatenbank der Welt entstehen: „oXeanpedia“. Dort könnten sich künftig Klimaforscher, Fischer und andere Interessierte über den aktuellen Zustand der Ozeane informieren, beispielsweise über Temperaturen, pH-Werte, Sauerstoff- und CO₂-Gehalt, die Verteilung von Plankton und die Topologie am Grund. Man wolle das „Google der Weltmeere“ aufbauen, bringt es Schiemann auf den Punkt. Quasi neben ihrem eigentlichen Job in der Hochseefischerei könnten die Mini-U-Boote in Zukunft auf ihren Missionen weitere Daten sammeln und in oXeanpedia einspeisen.

Die Idee zu oXeanpedia und dem oXeanseeker entstand Ende 2016 und wurde im Rahmen der „tk Garage“ gefördert, dem konzerneigenen Inkubator, der junge Talente mit vielversprechenden Ideen fördert. Im Team arbeiten Kollegen aus den Business Areas Industrial Solutions, Marine Systems und Components Technology bereichsübergreifend zusammen. „Unser Kernteam besteht aus sechs Personen, aber insgesamt unterstützen rund 30 Kollegen aus ganz verschiedenen Bereichen das Projekt“, berichtet Schiemann.

In ihren Gesprächen mit Fischern und der Fischereindustrie sind sie bereits auf großes Interesse gestoßen. Und der potenzielle Markt für das autonome U-Boot ist groß: Weltweit gibt es allein rund 92.000 große Fischkutter mit einer Länge von mehr als 24 Metern, für die der oXeanseeker interessant sein könnte. Wenn das Projekt erfolgreich ist, kann es nicht nur zu mehr Nachhaltigkeit beim Fischfang führen – es könnte auch dazu beitragen, den Meeren ihre letzten Geheimnisse zu entlocken.



Auf der Jagd nach Vibrationen



Kugelgewindetriebe haben großen Einfluss auf das akustische Verhalten von Lenkgetrieben. thyssenkrupp Presta hat ein neues Verfahren entwickelt, das ihre Qualität wesentlich präziser als zuvor bestimmen kann. **Neuronale Netze** erkennen dabei komplizierte Zusammenhänge

Smartes Ohr:
Neuronale Netze sind besonders stark in der Mustererkennung – etwa bei akustischen Signalen

Text: Jost Burger

Geht es um das akustische Erlebnis beim Autofahren, dürften die meisten Menschen zuerst an Motorgeräusche denken. Dabei gibt es eine weitere Komponente, die das Fahrerlebnis stark beeinflusst: das Lenkgetriebe, das einen erheblichen Einfluss auf die Geräuschkulisse im Fahrzeug hat. Das liegt unter anderem daran, dass es die Bewegungen der Räder durch Vibrationen ins Fahrzeuginnere weiterleitet. Dabei sollen als unangenehm empfundene Geräusche möglichst leise sein, während Warnsignale bis zum Fahrer dringen müssen.

Lenkgetriebe unterliegen in der Produktion daher nach Fertigstellung eines Teils aufwendigen Endkontrollen, bei denen ihre akustischen Eigenschaften präzise gemessen werden. Sie bestehen allerdings aus Dutzenden beweglichen und starren Komponenten, von denen viele einen Einfluss auf die Qualität haben. Besonders wichtig ist dabei der Kugelgewindetrieb. Er überträgt nach dem Prinzip eines Schraubgetriebes die Lenkbewegung auf die Achse und hat einen erheblichen Anteil an den vibroakustischen Eigenschaften des Gesamtsystems.

In der Produktion untersucht man darum zunächst die Eigenschaften des Kugelgewindetriebes. Dazu wird er in einem Prüfstand in Drehung versetzt, wobei die auftretenden Vibrationsfrequenzen gemessen werden. Wenn ihre Amplitude innerhalb bestimmter Bereiche des betrachteten Spektrums die von Akustikexperten vorgegebenen Grenzwerte überschreitet, gilt der Kugelgewindetrieb als Ausschuss. Besteht er hingegen den Test, kann er in das Lenkgetriebe verbaut werden – das dann idealerweise ebenfalls ohne Beanstandung durch die akustische Prüfung kommen sollte.

Doch in der Praxis ist das nicht so einfach: Ein als o.k. getesteter Kugelgewindetrieb kann zu einem als nicht o.k. getesteten Lenkgetriebe führen. Dafür gibt es mehrere Gründe: Es ist schwie- »

Fotos: Getty Images, thyssenkrupp (3)

Gefragtes Produkt: thyssenkrupp fertigt in Schönebeck große Mengen an Kugelgewindtrieben

rig, eine Korrelation zwischen der Qualität der einzelnen Komponenten und dem gesamten Lenkgetriebe herzustellen, sodass dafür statistische Verfahren herangezogen werden müssen. Außerdem werden die Grenzwerte für die Amplituden der Vibrationsfrequenzen subjektiv durch Versuchsfahrten mit Vorserien-Komponenten ermittelt. Und schließlich beruht das Vorgehen bei der Endkontrolle auf der Annahme, dass bereits das einmalige Überschreiten eines einzigen akustischen Grenzwertes auf ein minderwertiges Bauteil hinweist. Das kann aber zu „Pseudo-ausschuss“ führen.

Das neuronale Netz lauscht

Die Experten bei der thyssenkrupp Presta AG im liechtensteinischen Eschen haben darum ein Verfahren entwickelt, bei dem ein neuronales Netz darauf trainiert wird, gemeinsame Muster im vibroakustischen Verhalten von Kugelgewindtrieben und Lenkgetrieben zu erkennen und so zu verlässlicheren Testergebnissen zu kommen. Dabei werden nicht mehr nur einzelne Abschnitte des Frequenzspektrums betrachtet, sondern alle. So kann das Netz komplizierte Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften der Bauteile erkennen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse dienen dann wie gewohnt dazu, zunächst den Kugelgewindtrieb zu testen, um dadurch auf die Qualität des späteren Lenkgetriebes zu schließen.

Das neue Verfahren hat Erfolg. So kann das neuronale Netzwerk Datenbereiche aufspüren, die bei der Qualitätsmessung bislang nicht berücksichtigt wurden. Genau diese Bereiche geben aber ebenfalls Aufschluss über die Qualität des Kugelgewindtriebes sodass das Augenmerk auf dem Prüfstand entsprechend angepasst wurde. Die Ergebnisse des Lernprozesses im Netzwerk sind keine abstrakten Muster, sondern ließen sich auf physikalische Effekte im Produktionsprozess zurückführen.

Für thyssenkrupp ist das neue Verfahren auch wirtschaftlich von großer Bedeutung, denn das Unternehmen produ-



ziert am Standort Schönebeck jedes Jahr große Mengen an Kugelgewindtrieben. Von dort gehen sie an weitere Standorte in Europa und der ganzen Welt, wo sie in Lenkgetriebe eingebaut werden. Zwei bis drei Tage dauert der Transport innerhalb Europas, sechs Wochen nach Mittelamerika und Asien. Umso wichtiger ist es, dass die Komponenten während der Endmontage in die Lenkgetriebe dann keine Probleme machen.

Noch ist das neuronale Netz in der Erprobungsphase, doch positive Effekte machen sich bereits bemerkbar. Sein Einsatz hat zu größerer Verlässlichkeit bei der Beurteilung der Kugelgewindtriebs und damit des Gesamtsystems Lenkgetriebe geführt. Das bedeutet eine spürbare Kostenersparnis. Kein Wunder, dass es auch in anderen Bereichen Projekte mit neuronalen Netzen gibt – denn durch ihre höhere Vorhersagekraft können neuronale Netze beispielsweise auch verwendet werden, um die Testzeit bei industriellen Endkontrollen zu verkürzen.





Neueste Fertigungsmethoden: Trotz aller Präzision bei der Herstellung müssen sämtliche Kugelgewindetribe am Ende auf ihre Qualität überprüft werden



3 Fragen an Andreas Münster

Als Teamleiter in der Vorentwicklung neuer Fertigungstechnologien bei thyssenkrupp Presta in Eschen (Liechtenstein) beschäftigt sich Andreas Münster intensiv mit dem **Einsatz künstlicher Intelligenz in der Produktion.**

techforum: Welches Potenzial hat KI bei der Optimierung der Automobilproduktion?

Andreas Münster: Das Potenzial von datengestützten Modellen generell und speziell von KI-Methoden ist riesig. Einfach ausgedrückt: Man kann mit diesen Methoden Probleme angehen, für die kein physikalisches Modell existiert. Die KI-Methoden lernen stattdessen anhand von Trainingsdaten ein mathematisches Modell, welches das Problem erklärt und auch bei neuen, unbekannten Daten korrekte Resultate liefern muss. Die denkbaren Anwendungsfälle sind vielfältig – meist geht es um komplexe Qualitätsfragen in Produktionsketten, die sich über mehrere Länder erstrecken. Der nächste Quantensprung wird erfolgen, wenn man die Daten entlang der gesamten Produktionskette eines Autos sammelt und gemeinsam mit den Felddaten analysiert, die das Auto im Alltag generiert.

techforum: Was tut thyssenkrupp auf diesem Gebiet?

AM: Das Thema ist für thyssenkrupp natürlich von zentraler Bedeutung. Hier bei thyssenkrupp Presta gehen wir neben den bereits erwähnten Optimierungen in der Produktionskette auch andere Arten von Problemen an, zum Beispiel das autonome Fahren.

Zusätzlich gibt es im Konzern eine Reihe von KI-Projekten wie etwa carValoo.

techforum: Bis wann werden KI-Methoden routinemäßig in der Produktion eingesetzt?

AM: Auf diese Frage gibt es keine KI-spezifische Antwort, denn man muss dabei auch alle anderen statistischen Datenanalysemethoden berücksichtigen. Damit diese Verfahren die Pilotphase verlassen können, ist einerseits eine fortgeschrittene Infrastruktur an Hardware und Software notwendig, die die Daten von den Maschinen erfasst und in analysefreundlicher Form zentral und für alle Analysten verfügbar ablegt. Andererseits ist eine organisatorische Infrastruktur an Fachexperten notwendig, die diese datenerfassende- und -auswertende Pipeline nutzt, um neue Erkenntnisse aus den Daten zu gewinnen. Momentan sind diese Infrastrukturanforderungen in der produzierenden Industrie meist noch nicht ganz erfüllt. Die Komplexität der Modelle ist also nicht maßgebend – sie hängt nur von den Anforderungen der jeweiligen Anwendungsfälle ab. Entscheidend ist vielmehr die Frage: Wann wird diese Infrastruktur komplett fertig entwickelt und ausgerollt worden sein? Ich rechne hier immer noch mit mehreren Jahren.



Erweiterte Realität:
Mit Datenbrillen lassen
sich Baumaßnahmen vorab
visualisieren und bewerten



Revolution im Treppenhaus

Mixed Reality, kombiniert
mit einem cloudbasierten
Konfigurator: **HoloLinc** verkürzt
den Planungsprozess für
Treppenlifte dramatisch
und sorgt schnell
wieder für Mobilität

Text: Axel Novak

„Uns ist es gelungen, den dreiwöchigen Planungsprozess auf ein bis zwei Tage zu verringern.“

Simon Feismann, thyssenkrupp Elevator

Manchmal kann es gar nicht schnell genug gehen. Zum Beispiel, wenn Menschen dringend auf Hilfe angewiesen sind – etwa auf einen Treppenlift. Wer ein solches Hilfsmittel benötigt, ist oft in einer akuten Notlage und muss in kürzester Zeit seine Mobilität wiedererlangen. Ein Treppenlift sorgt für Lebensqualität, und die sollte nicht allzu lange auf sich warten lassen.

Das sieht auch thyssenkrupp Elevator so. Mit der Weltneuheit „HoloLinc“ verkürzt das Unternehmen darum die Lieferzeiten für einen neuen Treppenlift von derzeit bis zu zehn auf nur noch zwei Wochen – und revolutioniert damit den gesamten Markt. „HoloLinc ermöglicht in der Treppenlift-Branche einen komplett digitalisierten Sales-Prozess“, erläutert Simon Feismann, der für die Einführung des neuen Werkzeugs verantwortlich ist. „Wir vereinfachen das Ausmessen der Treppenhäuser und bieten unseren Kunden den einmaligen Service, sich eine Visualisierung des geplanten Lifts in ihrem Treppenhaus direkt anzuschauen.“

Jeder Lift wird angepasst

Das Prinzip des Treppenlifts ist einfach: Ein Sessel bewegt sich über einen Zahnrad-Mechanismus an einer Schiene entlang, die auf der Treppe befestigt ist. Der Nutzer steuert die Bewegung über eine Fernbedienung. Das wohl spektakulärste Beispiel für eine solche Anlage ist der weltweit am höchsten installierte Treppenlift im saudi-arabischen Makkah Clock Tower in 601 Meter Höhe. Innerhalb von nur drei Minuten windet er sich mit insgesamt sieben Drehungen das 27 Meter lange Geländer einer Treppe hinauf. Bei den klassischen Lösungen für Privathaushalte handelt es sich zwar meist um einfachere Installationen über nur eine Etage – aber auch hier ist Ingenieurskunst gefragt: Jeder Treppenlift wird individuell an den Kunden und seine besonderen Bedürfnisse angepasst. Dabei müssen nicht nur die körperlichen Besonderheiten des Kunden, sondern auch die baulichen und statischen Eigenschaften des Treppenhauses berücksichtigt werden. Einige Hersteller setzen hier auf modular vorgefertigte Bauelemente, um ihre Produkte so schnell wie

möglich installieren zu können. Allerdings führt das oft dazu, dass die Fahrt längst nicht so bequem ist wie bei einem individuell angefertigten Lift.

Vermessung mit HoloLens

Dank der HoloLinc-Technik kann thyssenkrupp Elevator seine Anlagen nicht nur schnell, sondern auch individuell und ohne Qualitätsabstriche fertigen. „Holo“ steht dabei für die HoloLens genannten Datenbrillen und „Linc“ für ihre Verknüpfung mit intelligenter Planungssoftware. Mit HoloLinc kann ein Vertriebsmitarbeiter bei nur einem Besuch den Treppenraum des Kunden mit der Datenbrille vermessen. Die Ergebnisse sind sehr präzise und berücksichtigen auch kleine, vermeintlich schwierige Details. Anschließend werden die Daten an die Cloud-Plattform Azure von Microsoft übermittelt und können auf zwei Geräten visualisiert werden: in der Brille oder auf einem Tablet.

Die Visualisierung zeigt dem Kunden, wie der vorgeschlagene Lift später in seinem Zuhause aussehen wird. Viele

Interessenten überwinden dank dieser Darstellung in Augmented Reality die Scheu vor einer Installation. „Die dabei zum Einsatz kommende Technologie ist nicht nur einzigartig, ihre Verwendung erfolgt darüber hinaus spielerisch“, sagt Feismann. „Selbst Vertriebsmitarbeiter mit wenig Erfahrung können schnell und routiniert die nötigen Daten erfassen. Und die Kunden sind wirklich erstaunt, wenn sie gleich zu Hause verfolgen können, wie der Lift in ihrem Treppenhaus aussehen und funktionieren wird.“ Außerdem lässt sich der Lift schnell und einfach an individuelle Vorstellungen anpassen. Und schließlich erhält der Kunde auch sofort den Angebotspreis.

„Uns ist es gelungen, den ursprünglich dreiwöchigen Planungsprozess für einen Lift auf ein bis zwei Tage zu verringern“, sagt Feismann. In der Vergangenheit besuchte ein Vertriebsmitarbeiter den Interessenten, führte mithilfe von Broschüren und Preislisten ein Beratungsgespräch und hinterließ am Ende ein Angebot. Stimmte der Kunde zu, wurde ein



Visualisierung: Kunden können sehen, wie der Treppenlift aussehen wird



Unikate: Treppenlifte müssen unter anderem die baulichen und statischen Gegebenheiten beachten

zeitaufwendiges Treppenaufmaß mithilfe eines Kamerasystems angefertigt. Dafür war häufig ein Zweittermin nötig.

Erst nach Verfügbarkeit der Aufmaßdaten konnte der an vielen Stellen noch manuell erstellte Auftrag abgewickelt werden, und erst am Ende dieses Prozesses erfolgte die tatsächliche Machbarkeitsprüfung durch die Ingenieure im Treppenliftwerk Krimpen in den Niederlanden. Da aufgrund der Maßanfertigung häufig noch kleinere Änderungen am Design stattfinden, bevor ein Lift in Produktion geht, waren vor Einführung von HoloLinc oft noch aufwendige Abstimmungsschleifen zwischen Werk, Vertriebsmitarbeitern und Kunden notwendig, bis das finale Design letztendlich abgestimmt war. Hierdurch ging für die Kunden in ihrer persönlich schwierigen Lage wertvolle Zeit verloren.

Darum überlegten die Ingenieure bei thyssenkrupp Elevator schon vor drei Jahren, wie sich der Bestellprozess für das maßgefertigte Führungsrohr automatisieren und beschleunigen ließe. Gemeinsam mit Microsoft und der Zühlke Engineering GmbH begannen sie, Mixed Reality-Technik mit einem cloudbasierten Konfigurator zu verknüpfen. Microsoft ist dabei Partner für die Messtechnologie und stellt

30.000

Treppenlifte verkauft thyssenkrupp Elevator jedes Jahr in Europa. Wegen des demografischen Wandels dürfte diese Zahl noch weiter steigen

die Kommunikationsinfrastruktur für den Datenfluss zur Verfügung. Zühlke wiederum ist der Implementierungspartner, um die verschiedenen Systeme sinnvoll und effizient zu verknüpfen. Die Partner wollen die Digitalisierung immer weiter treiben, denn mit HoloLinc will thyssenkrupp Elevator nicht nur einen Produktionsschritt digitalisieren. Ziel ist eine komplett digitalisierte Produktionskette – vom ersten Aufmaß bis zur Fertigung. Künstliche Intelligenz und weitere automatisierte Verfahren, zum Beispiel beim Design der Treppenlifte, könnten die Abläufe künftig noch effizienter und schneller gestalten.

Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt in den Niederlanden hat thyssenkrupp Elevator das System nun in Deutschland, Großbritannien, Belgien, Frankreich, Italien, Spanien und Norwegen eingeführt. Später soll noch Japan hinzukommen. Dabei muss thyssenkrupp

Elevator die Unterschiede der Märkte berücksichtigen. In den Niederlanden beispielsweise sind die Treppenhäuser aus historischen Gründen hoch und schmal: Sehr enge Wendeltreppen verlangen dem Planer eines Treppenlifts also einiges ab.

Schnell wachsender Markt

Die HoloLinc-Lösung hilft thyssenkrupp Elevator dabei, einen schnell wachsenden Markt zu bedienen. Jedes Jahr verkauft und installiert das Unternehmen in Europa rund 30.000 Treppenlifte – und diese Zahl dürfte weiter steigen: Weil die Bevölkerung altert, kommen in Deutschland im Jahr 2060 auf 100 Menschen im arbeitsfähigen Alter 65 Menschen, die 65 Jahre und älter sind – heute sind es nur 37. Für sie werden Selbstständigkeit und Mobilität zu Hause entscheidend für die Lebensqualität sein. thyssenkrupp Elevator ist seit 60 Jahren in dieser Branche aktiv und Marktführer bei maßgefertigten Installationen in engen, schwierigen und kurvigen Treppen. Simon Feismann hält fest: „Wir haben das beste Produkt am Markt, wir können alle Kundenwünsche perfekt erfüllen – und wenn wir auch noch schneller planen und produzieren, dann haben wir einen weiteren Wettbewerbsvorteil.“



Eine Sprache für alle

Bei thyssenkrupp Materials Services kommunizieren Maschinen, Werkstücke und die Logistik miteinander. Als **Datendrehscheibe** fungiert die eigens entwickelte **Plattform „toii“**. Die Vernetzung eröffnet gewaltige Potenziale

Text: Mirko Heinemann



Transformator:
Axel Berger
treibt die
Digitalisierung
von Materials
Services voran



Maßarbeit: Bei
thyssenkrupp
Materials Services
werden Materialien
nach Kundenwunsch
zugeschnitten

Die robuste Metallsäge stammt noch aus den 1960er-Jahren. Direkt daneben stehen moderne Längsspaltanlagen. Sie rollen Bleche vom Coil ab, zerschneiden sie in schmalere Bänder und vermessen das Ergebnis vollautomatisch. In anderen Produktionsbereichen werden Metallplatten nach Kundenanforderung per Laser oder Plasma-Lichtbogen in verschiedene Formen geschnitten. Einen Gang weiter muss ein Mechaniker ran. Er soll im Kundenauftrag eine Bohrung ausführen. Das Werkstück soll anschließend mit einer speziellen Beschichtung versehen werden, bevor es ausgeliefert wird.

Bei thyssenkrupp Materials Services werden heterogene Arbeiten von unterschiedlichen Maschinen ausgeführt. Die Werkstoffhändler beliefern Industriekunden mit Rohstoffen und Materialien. Sie werden nach individuellen Kundenwünschen „angearbeitet“: längs und quer geteilt, geschnitten, gesägt, gebohrt, gefräst oder beschichtet. Dank ausgefeilter Logistik gelangen sie just in time, also zeitlich passend zum Fertigungsprozess der Kunden, an ihre Ziele in aller Welt. Die meisten Kunden kommen aus der metallverarbei-

tenden Industrie, viele aus der Automobilbranche.

Derzeit befindet sich Materials Services in der digitalen Transformation. Sie soll effizientere, automatisierte Prozesse ermöglichen, eine höhere Qualität und eine noch besser verzahnte Logistik. Wie schwierig die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette ist, zeigt schon ein kurzer Blick auf den Maschinenpark. Die Maschinen sind nicht nur unterschiedlich alt, sondern stammen auch von verschiedenen Herstellern. Zu den Werkzeugmaschinen kommen Assets wie Krane, Gabelstapler, Lager und weitere Produktionsanlagen. Dazu die vielen Werkstücke: Rund 150.000 Artikel umfasst das Produktportfolio von Materials Services.

Axel Berger, Head of Digital Transformation, der IT-Profis des Unternehmens aus Deutschland, Indien und den USA führt, hat die Herausforderung angenommen. Gemeinsam mit seinem Team hat er eine eigene digitale Plattform entwickelt: „toii“. Der Name dreht zum einen die gängige Abkürzung „IIoT“ für „Industrial Internet of Things“ um, zum anderen lehnt er sich an das englische Wort für Spielzeug an. Denn geradezu spiele- »

„Wir bringen den digitalen Wandel jetzt in die Werkshallen, in den Maschinenpark, an die Materialien.“

Axel Berger, Head of Digital Transformation

risch sollen Maschinen eingebunden und industrielle Abläufe gesteuert werden. Grundlage der Softwarearchitektur ist das Zusammenspiel der Daten von Sensoren, Maschinen- und Bewegungsdaten, die sich mit Lagerdaten, Bestellvorgängen und Kundenaufträgen verknüpfen lassen. So können immer mehr Prozesse automatisiert werden.

Module für spezielle Aufgaben

Die digitale Vernetzung eröffnet Materials Services gewaltige Potenziale. Doch der Weg dorthin hält zahlreiche Herausforderungen bereit. Es beginnt bereits damit, dass es keine Standardschnittstelle, kein einheitliches Protokoll gibt, das von allen Maschinentypen aus unterschiedlichen Epochen „verstanden“ wird. Um eine durchgängige Digitalisierung zu bewerkstelligen, musste Bergers Team eine digitale Sprache finden, in der alle Assets kommunizieren können. Produkte von der Stange halfen da nicht weiter. Ein eigenes Protokoll musste entwickelt werden, eine eigene Kommunikationsinfrastruktur, deren Kern die Plattform „toi“ bildet.

An die Plattform sind unterschiedliche Schnittstellen oder Module ange-dockt: „toi.Collect“ etwa bündelt die Daten von den Maschinen und spielt sie in die Plattform zurück, „toi.Control“ ist ein Steuerungsmodul für die Maschinen. „toi.Fusion“ wiederum ist ein Visualisierungsmodul für den Bediener. Es stellt Produktivitäts- und Kapazitätskurven oder Daten aus Drittsystemen dar, etwa aus einem Warenwirtschaftssystem.

Das Warenwirtschaftssystem kann zum Beispiel Auftragsdaten mit Kapazitätsdaten der Maschinen verknüpfen. Es kann ausrechnen, wie sich die Maschinen effizient einsetzen lassen oder wann ein Auftrag erledigt sein wird. Die Intralogistik wird ebenfalls integriert. Die Beschaffung teilt dem Fahrer eines Gabelstaplers mit, an welcher Stelle im Lager er welches Werkstück einlagern soll. Ist dies getan, wandern die Informationen wieder zurück ins Warenwirtschaftssystem. So ist man jederzeit im Bilde über die Situation im



Weltweites
virtuelles Materiallager
mit mehr als

150.000

Produkten und Services



Digitaler Zugriff auf

3,5 Mio. m²

Lagerfläche



an

271

Standorten
weltweit



Lager, es kann automatisch bestellt und nachkommissioniert werden.

Bei Materials Processing Europe in Mannheim beispielsweise kontrolliert „toi“ eine hochkomplexe Querteilanlage, die aus Breitbandcoils Tafelbleche herstellt. Die Plattform übermittelt Arbeitsaufträge aus dem SAP-System direkt an die Maschine und steuert ihre Einstellungen: Größe, Gewicht, Stückzahlen. Zugleich laufen Betriebsdaten der Maschine wieder zurück in SAP. So sind der Status der Produktion und die Verfügbarkeit des fertigen Produkts jederzeit einsehbar. Was wurde wann in welcher Stückzahl produziert? Welche Materialien müssen nachgeliefert werden? Alle diese und viele weitere Fragen beantwortet das System, indem es die Daten nicht nur sammelt, sondern



Just-in-time: Die digitale Transformation verspricht eine noch besser verzahnte Logistik

auch analysiert. Die Ergebnisse sind per Mausklick abrufbar – anschaulich aufbereitet und leicht verständlich.

Präzise Vorhersagen

Einen Mehrwert bietet „toi.think“, ein an die Plattform angeschlossenes Modul. Hier werden mithilfe von speziellen Algorithmen neue Erkenntnisse aus den einlaufenden Daten gewonnen. In Zukunft kann man zum Beispiel den Wartungsbedarf der Maschinen vorhersagen: Predictive Maintenance. Wo und in welcher Geschwindigkeit entwickelt sich ein Problem? Wann muss die Maschine gewartet, wann vielleicht sogar ausgetauscht werden? Je mehr Daten über die Zeit angesammelt werden, desto präziser würde so eine Vorhersage sein. Mit „toi.think“

ist eine Option für künftige Smart-Data-Anwendungen geschaffen worden, deren Erweiterungsmöglichkeiten beinahe unbegrenzt sind.

Was aber, wenn nicht alle Daten digital vorliegen? Etwa bei einer analogen Bandsäge? „Dann weiß die Plattform nicht, welcher Auftrag gerade erledigt wird oder welches Material auf der Säge liegt“, gibt Berger zu. Hier ist der Bediener der Maschine gefragt. Er müsste den Auftrag per Barcode einscannen oder in den PC eingeben. Dann wäre er Teil des Datensatzes der Maschine und würde mit in die weitere digitale Abwicklung einfließen.

Eine weitere einfache analog-digitale Schnittstelle bildet „toi.lights“ – eine clevere Idee, die von der japanischen Andon-Methode inspiriert wurde: Lichtsignale

zeigen den aktuellen Status einer analogen Maschine an und übersetzen ihn in digitale Daten.

Digitaler Wandel im Kernland

Der Stolz auf die neue Plattform ist groß: „Wir haben eine Komplettlösung geschaffen, die nicht nur genau auf unsere Anforderungen zugeschnitten ist, sondern eigentlich auf die heterogenen Anforderungen der mittelständischen Industrie“, erklärt Axel Berger. „Sie ermöglicht uns, die Automatisierung in der Produktion schnell voranzutreiben, und macht unsere Abläufe deutlich effizienter. Damit bringen wir den digitalen Wandel jetzt auch in das Kernland unseres Geschäfts: in die Werkshallen, in den Maschinenpark, an die Materialien. Das kommt natürlich unseren Kunden zugute – aber auch uns.“

Knapp 300 Maschinen sind bereits angeschlossen, darunter 60 Bandsägen, zahlreiche Längs- und Querteilanlagen, Spaltanlagen für Brammen, Verpackungseinheiten, Messanlagen und 18 Hochregallager. Dazu zahlreiche Kräne, Gabelstapler und andere Fahrzeuge, etwa knapp 100 Radlader. In Summe viele Tausend Dinge (things), also beispielsweise Sensoren, Aktoren oder auch manuelle Messgeräte. Bald kommt ein riesiges weltweites virtuelles Materiallager dazu, mit mehr als 150.000 Produkten und Services. Hier besteht bereits der digitale Zugriff auf 3,5 Millionen Quadratmeter Lagerfläche an 271 Standorten weltweit.

Das Schöne an der Idee: Ist „toi“ erst einmal installiert, kommt es auf Zahlen und Größen nicht mehr an. Die Plattform ist hoch skalierbar, sie wächst also mit. Warum sollte man hier nicht weitergehen und „toi“ auch externen Kunden anbieten? „In der Tat haben wir die Plattform nicht als Projekt, sondern als Produkt gebaut“, so Berger. So wird sie auch in anderen Business Areas installiert. Theoretisch kann man sie außerhalb von thyssenkrupp ebenfalls einsetzen. Geplant sei dieser Schritt derzeit aber noch nicht, sagt der Chef der Digitalisierung.

Plattform für Industrie 4.0

Um alle technischen Systeme und Geräte bei thyssenkrupp Materials Services effizient zu vernetzen, wurde **die Plattform toii** entwickelt. Sie ermöglicht die digitale Kommunikation zwischen den diversen Maschinen und Aggregaten, aber auch mit dem Warenwirtschaftssystem, der Intralogistik und der Fertigungssteuerung

Text: Mirko Heineman Infografik: Niko Wilkesmann



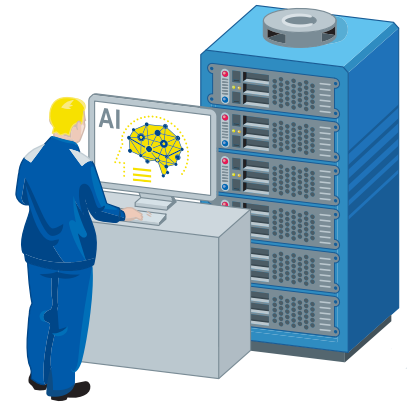
Maschinenintegration

Sowohl ältere als auch netzwerk- und IoT-fähige Maschinen verschiedener Hersteller können eingebunden werden. Lichtsignale zeigen dabei den Status von analogen Maschinen an und überführen ihn in digitale Daten.



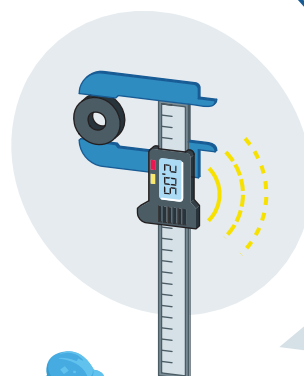
Integration von Assets

Fahrzeuge wie Gabelstapler, Kipplader oder Transportbehälter werden über das IoT-Netzwerk integriert und lassen sich so effizienter einsetzen.



Künstliche Intelligenz

Langfristig gesammelte Maschinendaten werden analysiert. Machine Learning ermöglicht Prozessoptimierungen und Predictive Maintenance.



Messungen und Qualitätskontrollen

Messdaten – auch von manuellen Messungen mit Messschrauben oder Schieblehren – gelangen per WLAN auf die Plattform und werden dort mit den Sollwerten aus dem Warenwirtschaftssystem abgeglichen. Abweichungen werden dem Bediener sofort kenntlich gemacht und gegebenenfalls automatisch eskaliert.

toii® Module

Die einzelnen Module werden an die Plattform angeschlossen. Sie übernehmen viele Aufgaben in der digitalen Fabrik, von der Datensammlung über die Steuerung bis zur Visualisierung.

toii®.Collect

Dieses Modul sammelt die Daten der Maschinen – das reicht von einfachen Geräten ohne programmierbare Logik-Controller oder älteren Maschinen mit benutzerdefinierten Schnittstellen bis hin zu modernen, IoT-fähigen Maschinen.

toii®.Lights

Nutzt das Prinzip der japanischen Andon-Methode: Lichtsignale zeigen den Status der analogen Maschine an und überführen ihn in digitale Daten. Den Status aller Maschinen kann man sich in einem Webbrowser ansehen. Eine einfache, effektive und kostengünstige Einstiegslösung.

toii®.Fusion

Interpretiert und visualisiert Maschinendaten, die toii.Collect, toii.Control oder toii.Lights übermitteln. Die Daten werden mit externen Daten kombiniert und machen die Produktionsleistung auf Dashboards sichtbar. Alle relevanten Daten lassen sich auf einem Desktop anzeigen.

toii®.Control

Das Integrationsmodul für die Automatisierung und Steuerung aller Maschinen. Maschinen werden bidirektional verbunden, Prozesse automatisiert und Datenflüsse in der Fabrik gesteuert. Der Bediener wird durch die Verwendung moderner User Interface Technology informiert.

toii®.Think

Option für künftige Smart-Data-Anwendungen mit unbegrenzten Erweiterungsmöglichkeiten. Hier können Algorithmen per Predictive Maintenance den Wartungsbedarf der Maschinen vorhersagen, die Produktionseffizienz optimieren, individualisierte Prozesse entwickeln oder neue Geschäftsmodelle generieren.

toii®.PDC

Das mobile Modul der Plattform. Daten von tragbaren Geräten werden mit toii.PDC auf die Plattform übertragen und können dort weiterverarbeitet werden.

Steuerung der Intralogistik

Beschaffung und Lagerhaltung sind miteinander und mit dem Warenwirtschaftssystem (ERP) verknüpft. So kann man automatisch bestellen und nachkommissionieren.

Integration des Warenwirtschaftssystems

Ein angeschlossenes ERP verknüpft Auftrags- mit Kapazitätsdaten. Es kann Auftragszeiten bestimmen und Effizienzberechnungen durchführen. Produktivitäts- und Kapazitätskurven oder Daten aus Drittsystemen werden auf einem Desktop visualisiert.

Auslieferung Just-in-time

Durch die exakte Berechnung der Auftragszeit wird auch die Just-in-time-Logistik optimiert. Lieferströme lassen sich noch besser an die Kundenbedürfnisse anpassen.

Die Mobilmacher

Ideen für Apps haben viele.
Ein neues Team bei thyssenkrupp
sorgt dafür, dass sie auch umgesetzt
werden: die App Factory

Text: Constantin Gillies

Die Lage ist ernst: Am Fahrwerk des Baggers tritt Öl aus – an einer Rolle, die die Kette in der Spur hält. Wenn das Leck nicht behoben wird, verschleißt die Baumaschine schneller oder fällt ganz aus. Deshalb muss schnell gehandelt werden. Früher bedeutete das: Ein Mitarbeiter der Baufirma kontaktiert den Hersteller des Fahrwerks (die Firma Berco) per E-Mail und schildert das Problem. Deren Servicemitarbeiter melden sich und fragen nach Teilenummer, Einsatzort und Nutzungsdauer. Diese Details spielt der Kunde wiederum zurück. Und so weiter und so fort.

Doch die Zeiten des Mail-Pingpongs sind vorbei. Seit Kurzem kann die Baufirma das Problem schnell und unkompliziert melden – per mobiler App. Der Kunde muss nur die „easy support“-App öffnen und ein paar einfache Fragen beantworten. Am Schluss kann er noch ein Foto des Schadens anhängen. Fertig. „So



Rund um die Uhr geöffnet

Kinderleicht: Die „easy supply“-App macht die Beschaffung von Stahlträgern so einfach wie die Bestellung von Schuhen im Internet



Führender Dienstleister: thyssenkrupp Schulte liefert Stahl, Edelstahl und NE-Metalle – bestellbar via App

bekommen wir strukturiert alle Daten, um entscheiden zu können, ob es sich um einen potenziellen Garantiefall handelt“, erklärt Dr. Tobias Posner, Leiter des US-Ersatzteilgeschäfts bei Berco, einer thyssenkrupp-Tochter. Dank der App bekommt der Kunde innerhalb einer Woche eine Rückmeldung – früher verging mitunter deutlich mehr Zeit. „Das bedeutet eine enorme Zeitersparnis sowohl für den Kunden als auch für Berco!“, freut sich

Posner, von dem die Idee zur „easy support app“ stammt. Deren Umsetzung ging übrigens sehr schnell: In weniger als sechs Monaten wurde aus der Idee eine fertige Anwendung, die sich alle Berco-Kunden kostenlos herunterladen können.

All-inclusive-Paket

Möglich gemacht hat das die App Factory, ein neues Team innerhalb der thyssenkrupp Materials Services GmbH, das auf

die Realisierung von mobilen Anwendungen spezialisiert ist. „Wir betreuen alle Schritte bis zum Start des Livebetriebs und auch darüber hinaus“, sagt Daniel Schorzmann, der die interne App-Schmiede leitet. Jeder thyssenkrupp-Mitarbeiter aus jeder Business Area, der eine Idee für eine App hat, kann sich an das Team wenden und wird dann bei der Umsetzung unterstützt. Die App Factory hilft, das Projekt zu planen und das Konzept »

„Es geht darum, Bedürfnisse zu erspüren, bevor die Kunden sie überhaupt aussprechen.“

Andreas Kellermann, Standortleiter thyssenkrupp Schulte München

zu verfeinern, außerdem steuern die Digitalexperten die Entwicklung der Software und kümmern sich um die nötigen Tests. „Wir bieten das All-inclusive-Paket“, fasst Schorzmann zusammen. Am Schluss kommt eine fertige Anwendung dabei heraus, die ganz normal über den Play Store (für Android) oder App Store (für iOS) zu beziehen ist.

Neu ist das Thema „mobile“ natürlich auch bei thyssenkrupp nicht. Schon jetzt sind in einigen Geschäftsbereichen Apps im Einsatz. Doch es handelt sich um Einzelstücke: Jeder Bereich hat seine Anwen-

dungen selbst vorangetrieben, mithilfe externer Dienstleister. So wurde zwar mobiles Know-how aufgebaut, aber eben nur in der einen Geschäftseinheit. Außerdem wussten die verschiedenen App-Projekte im Konzern oft nichts voneinander. „So fand kein Know-how-Transfer statt“, berichtet Schorzmann. Durch die App Factory wurde jetzt eine zentrale Anlaufstelle geschaffen, die mobile Anwendungen nicht nur schnell auf die Straße bringt, sondern auch das Wissen dazu bündelt, sodass es dem ganzen Konzern zur Verfügung steht.

Zu den ersten Kunden der Mobilmacher gehörte thyssenkrupp Schulte, ein führender Dienstleister für Stahl, Edelstahl und NE-Metalle. Das Unternehmen versorgt zum Beispiel metallverarbeitende Betriebe mit Werkstoffen wie Stangen oder Rohren. Üblicherweise stellen die Kunden ihre Anfragen per Telefon, E-Mail oder Fax. Ende 2017 kam intern die Idee auf, einen weiteren, einfacheren Kontaktweg anzubieten: eine mobile App. „Das stieß bei den Kunden auf großes Interesse“, erinnert sich Andreas Kellermann, Standortleiter in München. Also wurde man aktiv und kontaktierte die App Factory. Ein Grobkonzept wurde erstellt, und schon nach wenigen Monaten stand eine erste Version bereit. „Die haben wir dann beim Kunden aus der Hosentasche geholt“, erinnert sich Kellermann. Die Geschäftspartner waren spontan begeistert – aber wollten mehr: nicht nur Anfragen stel-



Volltreffer:

Mit seiner neuen App stieß Andreas Kellermann bei den Kunden sofort auf großes Interesse

Interner Dienstleister für alle Bereiche von thyssenkrupp

len, sondern Produkte auch gleich ordern. Zusammen mit dem Team der App Factory wurde der Wunsch umgesetzt. Seit Oktober 2018 steht die fertige „easy supply“-App in den App Stores für iOS- und Android-Geräte zum Download bereit.

Das kleine Programm macht die Beschaffung von Stahlträgern so einfach wie die Bestellung von Schuhen im Internet – vielleicht sogar noch einfacher. Grundlage sind QR-Codes, die sich an jedem Produkt befinden. Die Kunden können den Code zum Beispiel direkt am Regal mit den jeweiligen Teilen anbringen. Ist es leer und Nachschub wird gebraucht, muss ein Mitarbeiter nur die App starten, den QR-Code scannen und die gewünschte Produktmenge eingeben. Dann wird die Bestellung automatisch an thyssenkrupp Schulte weitergeleitet und verarbeitet. Im Prinzip macht die App also in digitaler Form das, was früher über Kanban-Karten abgewickelt wurde. „Der entscheidende Vorteil für den Kunden liegt darin, dass er jetzt rund um die Uhr seinen Bedarf übermitteln kann“, so Kellermann.

Das Machbare im Blick

Mit der „easy supply“-App hat die App Factory gezeigt, dass das Konzept von der digitalen Geburtshilfe funktioniert. Doch die „Schnittstellenarbeit“, wie Schorzmann sie nennt, ist nicht immer einfach. Auf der einen Seite stehen die App-Erfinder, aus denen die Ideen nur so sprudeln und denen täglich neue Dinge einfallen, die ihr Programm können soll. Auf der anderen Seite steht die Mannschaft der App Factory, die das Machbare im Blick behalten muss: Was lässt sich überhaupt programmieren? Wird der Datenschutz eingehalten? Ist die IT-Sicherheit gewährleistet? „Manchmal erwarten die Ideengeber geradezu Magisches“, schmunzelt Schorzmann.

Die Kernarbeit bei der App-Entstehung, die Programmierung, übernimmt die thyssenkrupp-Tochter GSS IT India. Hier sitzen zehn Entwickler, die unter anderem für die mobile App-Entwicklung verantwortlich sind. Auch die „easy support“-App und die „easy supply“-App haben sie realisiert. Berco-Manager Posner ist begeistert von der einfachen Zusammenarbeit mit den indischen Kollegen, die über einen elektronischen Projektfahrplan abgewickelt wird: „Man kann Aufgaben

Die App Factory ist die **zentrale Anlaufstelle** für mobile Anwendungen. Außerdem bündelt sie das Wissen dazu, sodass es dem ganzen Konzern zur Verfügung steht.



Output: Die Applikationen aus der App Factory können ganz normal über den Play Store oder den App Store heruntergeladen werden

einstellen und sieht sofort, wie sie bearbeitet werden.“ Ganz ohne Gespräche geht es allerdings auch in der App-Entwicklung nicht. „Ich telefoniere jeden Tag mit Indien“, so Schorzmann. Um die Koordination zu vereinfachen, arbeiten die Kollegen auf dem Subkontinent nach deutscher Zeit.

Mindestens genauso wichtig wie der Kontakt zu den Entwicklern ist der zu den Kunden. „Wir haben die Anwender von Anfang an eingebunden“, berichtet Kellermann, der Macher hinter der „easy supply“-App. Mit jeder neuen Testversion gibt sein Team zu den Kunden und holte

deren Feedback ein – zu jedem noch so kleinen Detail. „Wir haben lange über den Aufbau der Eingabefelder gesprochen, damit der Mitarbeiter am Schluss schnell durch die App kommt“, gibt Kellermann ein Beispiel. Und dieser Dialog ist selbst dann nicht vorbei, wenn das Programm „live“ gegangen ist. Eine gute App ist schließlich nie fertig. Kellermann spricht weiter mit den Kunden über mobile Möglichkeiten, weitere Funktionen sind bereits in Arbeit. „Es geht darum, Bedürfnisse zu erspüren, bevor die Kunden sie überhaupt aussprechen.“

Raum für Pioniergeist

thyssenkrupp will die digitale Transformation beschleunigen. Dafür schickt der Konzern **Smart Steel Pioneers** nach Berlin. Ihr Auftrag: Neue Lösungen für tägliche Herausforderungen finden

Text: Bärbel Brockmann

Es ist keine leichte Aufgabe, für einen freien Posten die passende Besetzung zu finden: Die Bewerbungen müssen geprüft, die jeweiligen Fachbereiche einbezogen und Bewerbungsgespräche absolviert werden. Könnte man diesen Prozess verkürzen, wäre damit Bewerbern und Personalverantwortlichen erheblich geholfen. Das dachte sich auch Timo Kißmer aus der Personalentwicklung bei thyssenkrupp Steel Europe (tkSE). „Im Bewerbungsprozess ist der persönliche Eindruck extrem wichtig“, sagt der 25-jährige Betriebswirt. „Ich habe darum einen Weg gesucht, wie man diesen ersten persönlichen Eindruck von einem Bewerber einfangen kann, ohne auf beiden Seiten viel Zeit zu binden – vielleicht mit einem Video.“

Mit dieser Idee bewarb sich Kißmer für das „smart steel pioneer program“, das tkSE 2016 entwickelt hat. Ziel ist es, die digitale Transformation in Deutschlands größtem Stahlkonzern zu beschleunigen. Das Programm will jeden im Konzern ansprechen – nicht nur diejenigen, die mit Digitalisierungsthemen bereits vertraut sind. Bislang haben sich auch schon Mitarbeiter aus dem Controlling, dem Vertrieb, aus Forschung und Entwicklung

beteiligt. Das Alter spielt ebenfalls keine Rolle: In den ersten zwei Jahren reichte das Spektrum von Anfang 20 bis Mitte 40. Man ist aber auch offen, wenn sich jemand mit Mitte 50 bewirbt.

„Unsere Pioniere versuchen, mit neuen Technologien, Methoden und Geschäftsmodellen Lösungen für täglich auftretende Herausforderungen zu finden“, erklärt Kerstin Dähne, Head of People Development. Ganz so, wie es junge Start-ups machen, sollen sie ihrer Kreativität ohne feste Strukturen, Arbeitszeiten, Vorgaben und Hierarchien freien Lauf lassen, eigenverantwortlich arbeiten und unternehmerisch denken lernen. Das geht

Erstvorstellung per Video: So will Timo Kißmer Jobsuchende und Recruiter bei thyssenkrupp entlasten





am besten dort, wo der Start-up-Wind besonders spürbar ist. Deshalb fiel die Wahl auf Berlin und das Betahaus. Im Schnitt arbeiten dort sechs Pioniere unter Start-up-Bedingungen. Sie sitzen alle zusammen, sind also nicht allein, wenn jeder sein Projekt vorantreibt. Alle drei Monate werden drei von ihnen ausgetauscht. So will man alles immer im Fluss halten.

Auch Timo Kißmer arbeitet seit Oktober vorigen Jahres im Betahaus an seiner Idee, nachdem er das Digital Acceleration Office (DAO) – das oberste Steuerungskomitee für alle digitalen Themen bei tkSE – von dieser überzeugen konnte. Seinen ersten Ansatz hat er dort schnell konkreti-

siert. „Sobald sich jemand auf eine Stelle bewirbt, bekommt er einen Link, mit dessen Hilfe er sich dem ersten Videointerview stellen kann – wann und wo auch immer, denn es braucht keine Terminabstimmung. Und der Recruiter kann sich das Video auch ansehen, wann er will“, erklärt Kißmer. Bei seinen Marktrecherchen hat er dann aber festgestellt, dass es schon eine Reihe von Anbietern für solche onlinebasierten Videointerviews gibt. Also änderte er die Zielsetzung – gerade so, wie es auch junge Gründer tun, wenn sie an einer Stelle nicht weiterkommen. Neues Ziel war es, den besten Anbieter zu finden, Kontakt aufzunehmen und gemeinsam

Tools für die speziellen Bedürfnisse von tkSE zu entwickeln.

Ein halbes Jahr in Berlin

Wie jeder andere Pionier ist auch Kißmer für ein halbes Jahr nach Berlin gezogen. Im Betahaus kann er seine Idee selbstständig schrittweise konkretisieren. Alle sechs Wochen muss er dem DAO seine Fortschritte präsentieren – und angeben, wie viele finanzielle Mittel er für den nächsten Entwicklungsschritt braucht und wofür. Kißmer muss sein Projekt also wie in der richtigen Welt einem interessierten, aber auch kritischen Publikum verkaufen. »



Fotos: betahaus/Dominik Tryba, Armin Akhtar (2), thyssenkrupp

Das ging auch Anika Cornelius so. Sie hatte die Idee, eine App für die Instandhaltung zu entwickeln. Sie zeigt dem Servicetechniker auf seinem Smartphone bei einem Maschinenstillstand genau an, welche Funktionen ausgefallen sind und mit welchen Bauteilen er die Maschinen wieder zum Laufen bekommt. Dabei nutzt sie Augmented Reality. Der Techniker sieht also ein bestimmtes Bauteil in der tatsächlichen Umgebung. „Das ist ein bisschen so wie bei dem Handy-Spiel ‚Pokémon-go‘“, erklärt die 31-jährige Wirt-

schaftsmathematikerin, die von April bis September 2018 im Betahaus war. Dort hat sie zunächst festgelegt, was die App können soll. Dann ist sie auf die Suche nach jemandem gegangen, der diese App programmiert. Sie hat sich in Berlin mit Firmen getroffen, Angebote eingeholt und schließlich ein Start-up mit der Umsetzung beauftragt. Dann wurde dieser Prototyp bei Kunden getestet. Die „Kunden“ im Pioneer-Programm sind Abteilungen des Konzerns, denen die Neuerung nützen könnte.

Die Instandhaltung im Konzern fand den Prototypen so vielversprechend, dass er jetzt in einem richtigen Projektteam weiterentwickelt wird. Cornelius begleitet das Projekt noch. Das ist zwar eigentlich nicht vorgesehen, aber der Projektleiter in Duisburg wollte sie unbedingt dabei-

Raum für Gründer: An zwei Standorten in Berlin bietet das Betahaus Coworking-Flächen an. Weitere Filialen gibt es in Hamburg, Barcelona und Sofia. Mailand und Tirana sollen bald folgen



„Mein Projektleiter will, dass mit mir die agile Berlin-Arbeitsweise ins Team kommt.“

Anika Cornelius, Smart Steel Pioneer

„Die Leute, die aus Berlin zurückkehren, arbeiten anders, sie entwickeln ein anderes Gespür.“

Timo Kißmer, Smart Steel Pioneer

haben. „Er will, dass mit mir die agile Berlin-Arbeitsweise ins Team kommt und dass dadurch alles schneller geht“, sagt Cornelius. Auch das Projekt von Kißmer wird umgesetzt: Zurzeit arbeitet er gemeinsam mit der Personalabteilung von tkSE daran, die Videobewerbungen in die Praxis umzusetzen.

Scheitern ist erlaubt

Aber nicht alle Projekte der Pioniere münden in eine Umsetzung im Konzern. Manche werden abgebrochen, wenn sich ihre Undurchführbarkeit herausstellt. Andere werden nach Abschluss des Pionier-Projekts ad acta gelegt. Für die Verantwortlichen beim DAO ist das aber kein Problem. Im Gegenteil. Eine der Maximen des Programms lautet „Scheitern ist erlaubt“ und greift damit ein Mantra der Gründerszene auf. „Mit dem Scheitern übt man, etwas



zu erkennen und gegenzusteuern. Das ist ein wichtiger Lernprozess. Wir wollen ganz bewusst ein neues Denken und Handeln fördern“, sagt Dähne.

Allerdings ist es nicht immer einfach, sich aus einer Abteilung, laufenden Projekten und dem operativen Geschäft für ein halbes Jahr auszuklinken. „Natürlich sind Vorgesetzte immer sehr zögerlich, ihre besten Leute für ein halbes Jahr gehen zu lassen. Aber von denen, die sich dafür entschieden haben, haben wir ein sehr positives Feedback. Sie sagen: Da kommen Mitarbeiter zurück, die in ihrem Denken und Handeln anders geworden sind“, berichtet Dähne. Viele Abteilungsleiter kümmern sich sogar selbst darum, dass sich vielversprechende Mitarbeiter um eine Stelle im Pionier-Programm bewerben. Wenn sie zurückkommen – so das Kalkül –, werden sie mit ihren gewonnenen Erfahrungen und ihrer unkonventionellen Arbeitsweise Vorbilder für die Kollegen sein.

Ganz so einfach ist die Rückkehr für die Gründer auf Zeit aber nicht. Viele schätzen zwar die Sicherheit, die ihnen die Strukturen in einem Konzern geben, aber sie vermissen auch die Freiheit, die sie nun wieder aufgeben müssen. In Berlin konnten sie arbeiten, wann immer sie wollten, nachts oder sonntags, und dafür mitten in der Woche im Park spazieren gehen. Sie konnten Termine vereinbaren, ohne sich abzustimmen, Entscheidungen treffen. Sie hatten keinen Chef, der sagte, was sie tun sollten.

„Es ist eine große Umstellung, sich wieder auf Duisburg einzulassen. In Berlin geht alles viel schneller“, sagt Cornelius. Dennoch war es für sie wie für alle anderen klar, dass sie wieder zurückgehen würde. Aber die Pioniere genießen es auch, als Vorbilder zu dienen und zu erleben, dass sie mit ihren gewonnenen Erfahrungen etwas bewirken können. „Das Pionier-Programm treibt einen Kulturwandel im Unternehmen voran“, meint auch Kißmer. „Die Leute, die aus Berlin zurückkehren, arbeiten anders, sie entwickeln ein anderes Gespür. Damit kann man eingefahrene Strukturen aufbrechen, und es können sich neue Potenziale entfalten.“

Start-up-Schmiede: Das Betahaus liegt nahe dem Checkpoint Charlie mitten in Berlin



Zukunftstechnologie:

Additive Manufacturing ist für viele Unternehmen attraktiv – viele scheuen sich aber noch, Fertigungsdaten aus der Hand zu geben

Eingebautes Vertrauen

Unternehmen scheuen die Nutzung von 3-D-Druck-Services, weil sie Konstruktionsdaten nicht herausgeben wollen. Zwei neue Technologien sorgen hier für Sicherheit: **International Data Spaces** und Blockchain

Text: Constantin Gillies



Große Freiheit: Mit 3-D-Druck werden neue Designs möglich

So könnte die Fertigungswelt von morgen aussehen: Werkzeughersteller X träumt von einem neuen, revolutionären Produkt. Er will einen Bohrkopf mit Kühlwasserkämen im Innern auf den Markt bringen. Damit wären viel höhere Drehzahlen und ein längerer Dauerbetrieb möglich. Doch der Bohrkopf mit integrierten Kämen kann nicht mit herkömmlichen Verfahren wie Drehen oder Fräsen hergestellt werden. Er lässt sich nur additiv fertigen und muss entsprechend umkonstruiert werden. Mit beidem hat Hersteller X jedoch keine Erfahrung. Deshalb schickt er seine Konstruktionsdaten an das Tech-Center Additive Manufacturing von thyssenkrupp. Hier optimieren Ingenieure das Bauteil entsprechend den Möglichkeiten der additiven Fertigung, fügen die Kühlkanäle hinzu und leiten die Daten an einen 3-D-Druck-Dienstleister weiter. So weit die Vision. In der Praxis zögern jedoch viele Unternehmen, ihre Daten aus der Hand zu geben – und verpassen so die Additive-Manufacturing-Revolution.

Genau diese Hürde räumt thyssenkrupp jetzt gemeinsam mit Partnern aus dem Weg: mithilfe einer IT-Lösung, bei der die Hersteller die Kontrolle über ihre Daten behalten. Alle Beteiligten nutzen dafür International Data Spaces (IDS), einen sicheren Datenaustauschstandard für Unternehmen, sowie Blockchain-Technologie. „So las-

Mittlerweile ist das IDS-Konsortium auf mehr als 100 Mitglieder angewachsen

sen sich nicht nur die Konstruktionsdaten sicher übermitteln, sondern zum Beispiel auch Qualitätsinformationen vom Druck-Dienstleister zweifelsfrei dokumentieren“, erklärt Dr. Joachim Stumpfe von der Abteilung Innovation Strategy and Projects bei thyssenkrupp. Die sichere Umgebung zum Datentransfer wurde zusammen mit IBM und dem Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) in Dortmund geschaffen. Das Besondere dabei ist die Kombination von zwei Technologien: Schützenswerte Daten werden via IDS übermittelt, und sensible Informationen, die beispielweise Fertigungsprozess und Produktqualität dokumentieren, werden zusätzlich mit einer Blockchain vor Manipulation geschützt.

Blockchain dient als Logbuch

Eine Blockchain funktioniert im Prinzip wie ein elektronisches Logbuch. Es wird parallel auf den Rechnern aller Beteiligten geführt und erfasst sämtliche Transaktionen, also zum Beispiel das Senden

von Konstruktionsdaten oder den Produktionsstart in der 3-D-Druckerei. Dabei wird jede Änderung in alle Kopien des Logbuchs (auch „Distributed Ledger“ genannt) geschrieben – und zwar so, dass sie sich im Nachhinein nicht mehr verändern lässt. „Die Blockchain-Technologie bringt Transparenz und Rückverfolgbarkeit – eine perfekte Ergänzung zum IDS mit seinen sicheren Übertragungswegen“, sagt Sarah Wiederkehr, Beraterin bei IBM.

International Data Spaces plus Blockchain sollen Vertrauen schaffen. Und genau das braucht die Industrie 4.0 dringend, schließlich vernetzen sich Unternehmen nur dann, wenn sie darauf vertrauen können, ihre Daten im Griff zu behalten. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde der IDS vor vier Jahren ins Leben gerufen. 40 Unternehmen und zwölf Fraunhofer-Institute taten sich 2015 zusammen, um die geschützte Datenplattform zu schaffen, die zunächst „Industrial Data Space“ genannt wurde. Mittlerweile ist das Konsortium auf über 100 Mitglieder angewachsen, darunter Bosch, Bayer, »

IDS

KURZ ERKLÄRT

Audi, IBM und thyssenkrupp. Der Name des Projekts wurde in „International Data Spaces“ geändert, weil sich zeigte, dass nicht nur Industrieunternehmen einen sicheren Datenraum brauchen. Pharmaunternehmen und Forschungsinstitute zum Beispiel wünschen sich etwas Ähnliches, um Gesundheitsdaten auszutauschen.

Gleiches Recht für alle

Natürlich wickeln Firmen auch ohne IDS schon elektronisch Geschäfte ab. Doch das funktioniert oft nur bilateral: Unternehmen X vernetzt sich mit Unternehmen Y. Um weitere Unternehmen dazuzuholen, ist oft viel Arbeit nötig, weil übergreifende Standards fehlen. Hinzu kommt, dass im digitalen Austausch meist die Firma mit der größten Marktmacht das Sagen hat. Anders bei International Data Spaces: Hier sind alle Nutzer gleichberechtigt und stellen gemeinsam die Regeln auf. Außerdem existiert kein zentraler Server, hinter dem ein übermächtiger Betreiber steht. Der IDS ist nach dem Peer-to-Peer-Prinzip aufgebaut. Das heißt: Die Daten lagern auf den Rechnern der Nutzer. Diese klinken sich über eine spezielle Software („Konnektor“ genannt) in das Netzwerk ein.

Der große Vorteil der International Data Spaces liegt darin, dass die Nutzer jederzeit die Hoheit über ihre Daten behalten. Sie können genau festlegen, wer welche Information sehen und verwenden darf. Außerdem können sie Datenpakete nach einfachen Regeln verkaufen, also zum Beispiel nach dem Prinzip „Wenn du meine Maschinendaten einsehen willst, kostet das zwei Cent pro Tag“. In der Welt der privaten Internetnutzer gelten ganz andere Spielregeln: Wer seine Daten in die Clouds von Google oder Microsoft hochlädt, kann kaum oder gar nicht nachvollziehen, was mit ihnen geschieht und wer Zugriff darauf hat. Genau diese Unsicherheit gibt es beim IDS nicht.

Die Datenhoheit zu behalten ist natürlich kein Selbstzweck. „Wer genau sieht, was mit seinen Daten pas-



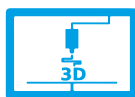
Ein **Maschinenbauer** entwickelt eine neue Komponente, die im 3-D-Druck hergestellt werden soll



Via **IDS-Konnektor** kann er die Bauteildaten problemlos und sicher an ausgewählte Empfänger übertragen



Einen **Zugriff** auf die Daten hat nur der Dienstleister für den 3-D-Druck – das hat der Maschinenbauer zuvor festgelegt



Der **3-D-Druck-Dienstleister** startet mit den via IDS übermittelten Daten die Produktion

Das **Bauteil** ist fertig und kann an den Maschinenbauer geliefert werden



siert, ist eher bereit, sie zu teilen“, erklärt Joachim Stumpfe, Innovationsstrategie bei thyssenkrupp. Wie IDS dieses Teilen vereinfachen kann, lotet thyssenkrupp derzeit in einem anderen Pilotprojekt aus. Der Geschäftsbereich Industrial Solutions arbeitet daran, unter anderem Anlagen zur Zementherstellung fit für den Anschluss an IDS zu machen. Es geht dabei um komplette Fabriken, die zum Beispiel aus Silos, Mühlen und Trocknungsanlagen bestehen. Alle Komponenten sammeln rund um die Uhr Daten, die theoretisch sehr wertvoll sind. Sie könnten zum Beispiel genutzt werden, um technische Unregelmäßigkeiten frühzeitig zu erkennen, sodass der Wartungstechniker schon eingreifen kann, bevor es Probleme gibt (Predictive Maintenance). Doch diese Möglichkeit wird bisher noch nicht überall genutzt, weil sich Anlagenbetreiber scheuen, ihre Daten mit dem Hersteller zu teilen. Es fehlt an Vertrauen. Genau das soll der International Data Space schaffen. Eine Idee für die Zukunft: thyssenkrupp bietet den Zementherstellern an, gemeinsam den International Data Space zu nutzen und über verständliche Vertragsklauseln den Austausch der Daten zu ermöglichen.

Basis neuer Geschäftsmodelle

Der International Data Space schafft aber nicht nur Vertrauen zwischen Unternehmen, sondern ermöglicht auch völlig neue Geschäfte. „Verteilte Datenmarktplätze könnten in Zukunft viel Wert schaffen“, sagt Markus Oles, Head of Innovation Strategy & Projects bei thyssenkrupp. Produzierende Unternehmen könnten zum Beispiel Daten aus ihren Anlagen an Dritte verkaufen, damit diese sie zum Training von selbstlernenden Computerprogrammen nutzen können (Machine Learning). Unternehmen können so aus digitalen Informationen, die sonst ungenutzt auf Servern herumliegen würden, zusätzliche Umsätze generieren.

„Wer genau sieht, was mit seinen Daten passiert, ist eher bereit, sie zu teilen.“

Joachim Stumpfe, Innovationsstrategie bei thyssenkrupp

An guten Anwendungsideen für den IDS mangelt es also nicht. Dennoch hat sich der Standard noch nicht komplett etabliert. Ein Grund dafür ist die dezentrale Struktur des Konsortiums. „Die Schwierigkeit liegt darin, die Interessen aller Beteiligten unter einen Hut zu bringen“, erklärt Bernhard Holtkamp, stellvertretender Abteilungsleiter beim Fraunhofer ISST. thyssenkrupp-Experte Oles sieht eine

weitere Herausforderung. „Die Zahl der Partner ist einfach noch nicht hoch genug.“ Sprich: Der neue Standard im B2B-Datenaustausch wird durch das klassische Henne-Ei-Problem ausgebremst – Interessenten warten darauf, dass andere Unternehmen einsteigen,

die wiederum selbst abwarten. Doch die Pioniere glauben an den Durchbruch, nicht zuletzt durch die neue Kombination aus IDS und Blockchain. „Das könnte einen Schub geben“, ist Fraunhofer-Forscher Holtkamp überzeugt.

Zementwerke könnten Betriebsdaten künftig via IDS senden, um technische Probleme früh zu erkennen



Inspirierende Diversität

Mechatronik, Simulation und Datenanalytik: Das thyssenkrupp-Team im **TechCenter Control Technology** in München erarbeitet innovative Systemlösungen und nutzt dafür alle Elemente der digitalen Welt

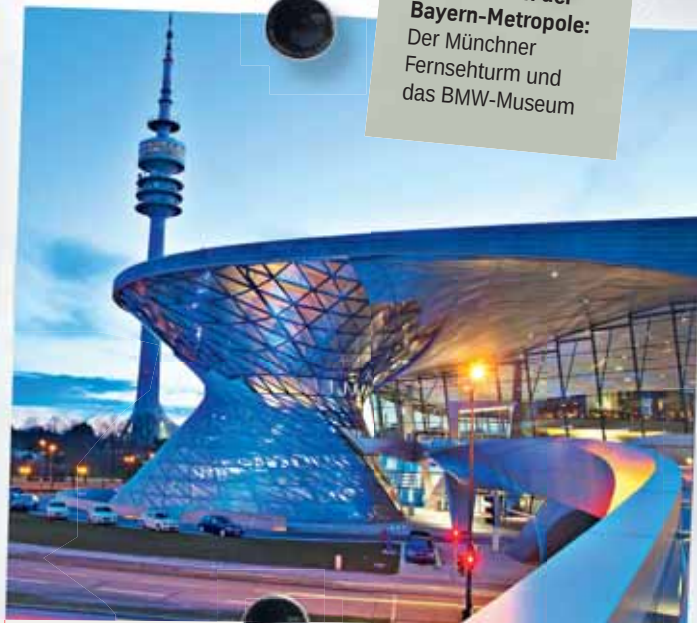
Text: Bärbel Brockmann

Wer ein neues Produkt vor Augen hat, sollte es erst einmal digital simulieren. Denn eine Simulation zeigt, ob die Idee umsetzbar ist und an welchen Stellschrauben noch gedreht werden muss, damit am Ende alles passt. Wer im thyssenkrupp-Konzern die Machbarkeit einer Idee auf diese Weise prüfen will, geht zum Forscherteam im TechCenter Control Technology in München. Aktuelles Projekt ist Carbon2Chem, das die Nutzung von Hüttengasen aus der Stahlproduktion als Rohstoff für chemische Produkte verfolgt, um damit Kohlendioxid-Emissionen zu verringern – ein Mega-Projekt, an dem unter Federführung von thyssenkrupp zahlreiche Industriepartner wie BASF, Linde und Siemens, aber auch Forschungseinrichtungen beteiligt sind.

Kontrolle:
Janos Jung beim
Software-Test mit
Hardware in the Loop



**Wahrzeichen der
Bayern-Metropole:**
Der Münchner
Fernsehturm und
das BMW-Museum



Für Carbon2Chem müssen die unterschiedlichsten Anlagenteile zusammengeführt werden: ein Stahlwerk, ein Kraftwerk, die Gasreinigung, chemische Anlagen, eine Elektrolyse und viele andere. Für diesen unternehmensübergreifenden Verbund entwickeln Forscher des TechCenters gerade einen Simulationsrahmen. „Damit ist es uns möglich, die verschiedenen Modelle der Anlagenteile in einer großen Simulation zusammenzuführen und damit den ganzen Anlagenverbund abzubilden“, erklärt Jonas Grundler. Der Maschinenbauingenieur gehört mit zwei Kollegen – einer ist wie er Maschinenbauer, der andere Mathematiker – zum Simulationsteam und arbeitet schon seit zwei Jahren an dem Projekt, das noch bis 2020 laufen wird.

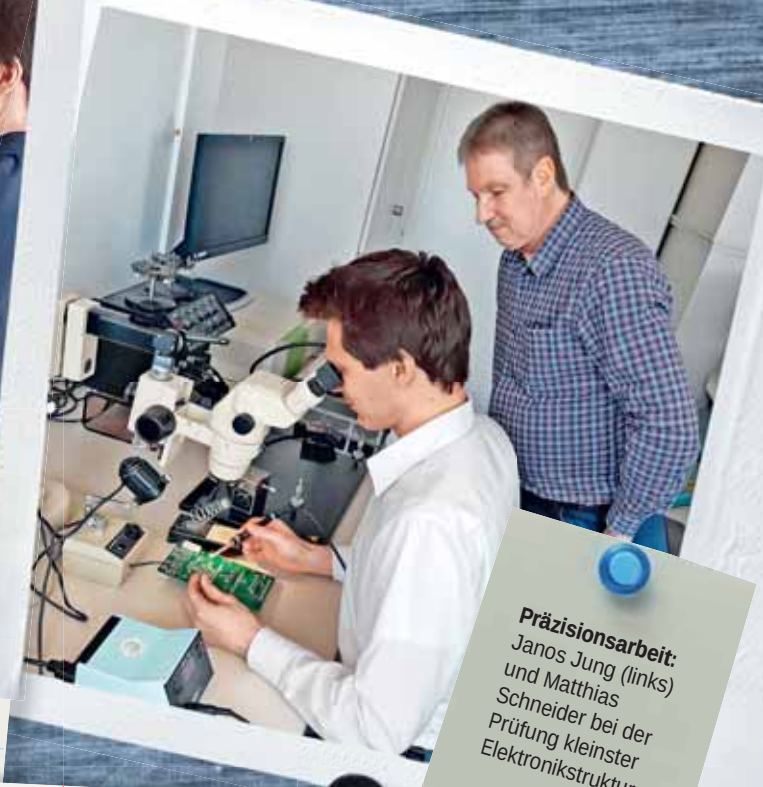
Die Arbeit von Grundler und seinen Kollegen ist ein gutes Beispiel für die digitale Transformation, die derzeit viel diskutiert wird. Dahinter verbergen sich die Vernetzung überall zugänglicher Daten, mathematische Modelle und selbstlernende Algo-

Simulation:
Jonas Grundler und
Andreas Diekmann
(v.l.) diskutieren
den Energiefluss
im Carbon2Chem-
Anlagenverbund





Sicherheit:
Juri Maibaum (links)
und Janos Jung
diskutieren die
Redundanzarchi-
tektur für ein
Antriebssystem



Präzisionsarbeit:
Janos Jung (links)
und Matthias
Schneider bei der
Prüfung kleinster
Elektronikstrukturen

rithmen – aber auch neue Formen der Zusammenarbeit in weltweit vernetzten interdisziplinären Teams mit transparenten, schnellen Entscheidungsprozessen. Das Entwicklerteam in München erarbeitet innovative Systemlösungen auf den Feldern Mechatronik, Simulation und Datenanalytik und nutzt dafür alle Elemente der digitalen Welt, beginnend mit Sensoren und Signalelektronik am Anfang der digitalen Datenkette über Algorithmen zur Systemoptimierung mit künstlicher Intelligenz bis hin zu mathematischen Modellen von Betriebsanlagen, die über die Cloud miteinander kommunizieren. Wie alle TechCenter im thyssenkrupp-Konzern arbeitet das Team in Querschnittstechnologien, auf die jeder Bereich des Konzerns Zugriff hat. Für die Elektronik-Experten des TechCenters gehört das Projekt „Multi“ zu den wichtigsten Herausforderungen. Dabei geht es darum, mehrere Aufzugska-

binen in nur einem Schacht fahren zu lassen – ohne Seil. Die Münchner Kollegen sind dabei zuständig für den Antrieb, die Sensorik und die Steuerung der Bewegungsabläufe. „Wir spezifizieren den Motor und die dazugehörige Leistungselektronik. Das liegt nahe, denn wir kommen ja von der Transrapid-Technik. Wie dort wird auch im Multi-Aufzug ein Linearantrieb eingesetzt“, sagt Elektroingenieur Janos Jung, der das Projekt von Anfang an begleitet. Er und seine Kollegen behalten aber auch die neuesten Technologien in der Leistungselektronik und in der Prozesselektronik im Auge. „Wir müssen immer auf der Höhe der Technik sein, damit wir bei schwierigen Fragen eine Lösung vorschlagen können“, weiß Jung. Die gut 20 Forscher im TechCenter Control Technology arbeiten in einem modernen, lichtdurchfluteten Bürogebäude im Norden

der bayerischen Hauptstadt. Bei gutem Wetter blickt man von dort bis zu den Alpen. Im Team sind alle relevanten Fachrichtungen vertreten – Ingenieurwissenschaften, Physik, Mathematik, Informatik. Und es herrscht inspirierende Diversität. Gearbeitet wird über Standorte und Kontinente hinweg, gern auch online in Englisch.

Software-Entwicklung:
Henning Wagner,
Andreas Diekmann,
Jonas Grundler
(v.l.) programmieren
ein webbasiertes
Framework

Fotos: Grant Faint/Getty Images/
thyssenkrupp (5)



Der Mensch als Algorithmus

Die **Digitalisierung** ist das dominierende Paradigma des 21. Jahrhunderts. Und Google vollbringt inzwischen Wunder

Das 20. Jahrhundert war das Zeitalter des Automobils. Damals haben die Menschen sich quasi in Autos verwandelt: beim Gehen auf dem Bürgersteig den Rechtsverkehr eingehalten, links überholt, an der Fußgängerampel angehalten – zumindest manchmal. Im 21. Jahrhundert ist die Digitalisierung das dominierende Paradigma. Als Modell für den technischen Fortschritt war das Auto immerhin noch so einflussreich, dass das Internet in den ersten Jahren auch Datenautobahn genannt wurde. Das ist vorbei.

Heute, im Jahr 2030, passt sich der Mensch an die digitale Welt an. So wurde etwa das Suchen zum neuen sinnstiftenden Inhalt für das eigene Leben. Immer mehr Menschen sehen nicht einfach nur eine Suchmaschine, sondern einen Deus ex machina am Werk – den Gott aus der Maschine, der jede menschliche Absicht vorausahnt und die Zukunft weist. Ihm werden Dinge zugetraut, die einst ins Reich der Religion gehörten. Google-Mitgründer Sergey Brin wurde einmal gefragt, wann seine Suchmaschine eigentlich zu einer Ikone der Gegenwart geworden sei. Er erzählte von jemandem, der angeblich einem Familienmitglied mit einem Herzinfarkt das Leben gerettet hatte, indem er bei Google suchte, was zu tun sei. Google vollbringt also inzwischen Wunder!

Inzwischen hat die digitale Welt sich umgestülpt. Ihr flüchtiges Inneres hat sich nach außen gewendet und die physische Welt kolonialisiert. Die Menschen verwandeln sich nicht mehr in mechanische Systeme, sondern in Algorithmen – teils bewusst, etwa wenn Polizeikräfte von einer Software zur Verbrechensprävention angeführt werden, teils nahezu unbemerkt, wenn geheim gehaltene Kriterien die Ergebnisse von Suchanfragen oder sogar die Zusammensetzung des persönlichen Bekanntenkreises im Netz steuern.

Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft verändert den Charakter der Globalisierung. Nun sind es nicht mehr so sehr konkrete Fabriken, in denen Arbeitskräfte Dinge produzieren, sondern immer mehr Dienstleistungen, die grenzüber-

schreitend angeboten werden, etwa Übersetzungssoftware, die keine menschlichen Mitarbeiter mehr benötigt. Ob es sich überhaupt noch lohnt, eine Fremdsprache zu lernen?

Eine wichtige Rolle auf dieser neuesten Stufe der Digitalisierung spielt das Internet der Dinge. Vernetzte Sensoren umgeben uns fast so zahlreich wie Sauerstoffmoleküle, sie stecken in autonomen Fahrzeugen und Lebensmitteln, in Schrauben und Werkstoffen. Und sie erzeugen Daten in einem immensen Ausmaß. Der Begriff Datenschutz hat sich gewandelt, jetzt lautet die zentrale Frage: Wie schütze ich mich vor Daten?

Künstler benutzen diese Datengebirge als Steinbrüche, um daraus ihr allermodernstes Arbeitsmaterial zu gewinnen und gigantische Rätsel zu schaffen. Früher waren Kunstwerke manchmal ein wenig unverständlich, heute ist das Mysteriöse ihr Grundprinzip. Vom analogen Marmorblock bis zur digitalen Blockchain lässt sich eine interessante Entwicklungslinie ziehen, die mit einer Technik aus den Anfängen der Computerei verbunden ist: der Kryptografie. Schon lange bevor beispielsweise die sogenannte Public-Key-Verschlüsselung bekannt wurde, konnte man an Bahndämmen und Häuserwänden Graffiti sehen, die dem ungeübten Auge wie verschlungene Ornamente erschienen. In Wirklichkeit aber waren es lesbare, kunstvoll verschlüsselte Botschaften – öffentlich ausbreitet, aber trotzdem nur Eingeweihten zugänglich. Heutige Künstler versuchen, eine Art von Balance zwischen Überinformation und dem Gegenteil von Information herzustellen: dem Geheimnis.



Peter Glaser ist Autor und Journalist. Er schreibt unter anderem für die „Neue Zürcher Zeitung“ und die „Technology Review“. 2002 gewann er den Ingeborg-Bachmann-Preis



Energiemarkt der Zukunft

Der Ölkonzern Exxon Mobile wirft mit seinem „Outlook for Energy“ einen Blick weit in die Zukunft und liefert viele Zahlen zu den großen globalen Trends sowie zum Energiemarkt im Jahr 2040. Der künftige Kraftstoffmix im Mobilitätsbereich ist ebenso ein Thema wie das globale Stromsystem in 20 Jahren. Energie bleibt eine Schlüsselfrage für die nächsten Dekaden, denn allein bis 2040 soll der globale Verbrauch im Vergleich zu 2015 noch mal um 25 Prozent steigen.

2017 Outlook for Energy: A View to 2040

Exxon Mobile
<http://tinyurl.com/techforum23>

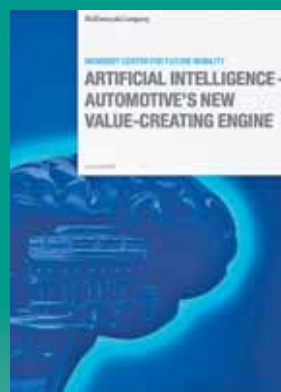


Neues Denken

Erneuerbaren Energien gehört die Zukunft. Sie sind nicht nur klimafreundlich, sondern werden auch immer wettbewerbsfähiger. Die International Renewable Energy Agency (IRENA) hat in dieser Studie untersucht, wie sich die Energiesektoren in vielen Ländern der Erde derzeit wandeln. Ihr Fazit: Der beschleunigte Ausbau der erneuerbaren Energien führt zu mehr Wachstum, schafft neue Arbeitsplätze, verbessert das Leben der Menschen und trägt zu einer nachhaltigen Zukunft bei.

Rethinking Energy 2017

IRENA
<http://tinyurl.com/techforum24>



KI: der Turbo für die Produktivität

Künstliche Intelligenz wird die Automobilbranche tief greifend verändern. Aber nicht nur durch neue Fahr-funktionen – auch bei der Fahrzeugproduktion eröffnet KI den Herstellern neue Chancen, zum Beispiel beim Supply Chain Management, in der Qualitätssicherung oder beim Marketing. In den nächsten Jahren könnten Prozessverbesserungen zu einer höheren Produktivität führen und so Mittel für die Entwicklung des autonomen Fahrens freisetzen.

Artificial Intelligence – Automotive's New Value-Creating Engine

McKinsey
<http://tinyurl.com/techforum25>



Gemischte Gefühle

Wie denken Menschen in den USA und in Deutschland über die Digitalisierung und ihren Einfluss auf ihr Leben? PwC hat Personen aus beiden Ländern befragt und festgestellt: Vieles sehen die Befragten mit gemischten Gefühlen – so beschleunigen digitale Technologien zwar viele Prozesse, führen aber auch durch ihre Allgegenwart zu Stress. Im medizinischen Bereich machen die Menschen ebenfalls Unterschiede: Digitale Gesundheitsakten werden eher akzeptiert als „robot doctors“.

Digitisation: A Quantitative and Qualitative Market Research Elicitation

PwC
<http://tinyurl.com/techforum26>

Impressum

Herausgeber:

thyssenkrupp AG,
 Corporate Function Communications,
 ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen

Verantwortlich:

Bernd Overmaat (V.i.S.d.P.),
contact.techforum@thyssenkrupp.com



Copyright:

© thyssenkrupp AG 2019

Für Nachdruck ist die Einwilligung des Herausgebers erforderlich. thyssenkrupp **techforum** wird über eine Adressdatei versandt, die mithilfe der automatisierten Datenverarbeitung geführt wird. Informationen zu thyssenkrupp finden Sie auch im Internet unter www.thyssenkrupp.com. Eine digitale Version des thyssenkrupp **techforum** finden Sie unter www.thyssenkrupp.com/techforum

Realisation:

Axel Springer Corporate Solutions GmbH & Co. KG

Projektleitung: Christopher Brott

Redaktionsleitung: Christian Buck

Art-Direktion: Christian Hruschka & Stefan Semrau (twotype design)

Lektorat: Matthias Sommer

Bildredaktion: Birgit Kohne

Druck: WDS Pertermann GmbH
 Seifhennersdorfer Str. 4-8,
 01099 Dresden

ISSN: 1612-2763



„Digitalisierung ist kein Selbstzweck. Sie muss nachhaltige Werte für unser Unternehmen schaffen, zum Beispiel durch sinkende Kosten, höhere Effizienz oder neue Geschäftsmodelle. Mit toii erreichen wir genau das: eine höhere Produktivität durch mehr Transparenz, stärkere Automatisierung und weniger Stillstand. Und wir können den Service auch extern anbieten und so ein für uns neues Geschäftsmodell etablieren.“

Axel Berger ist Head of Digital Transformation im Werkstoffhandel bei thyssenkrupp. Seit drei Jahren leistet der Maschinenbau-Ingenieur und MBA in dieser Rolle einen Beitrag zur Weiterentwicklung des Unternehmens. Dabei reizt ihn besonders, dass er sich mit neuen Technologien wie künstlicher Intelligenz, E-Commerce oder Blockchain beschäftigen und sie – sofern sinnvoll – flächendeckend zur Anwendung bringen kann. **Seite 30**