



// Das Dreamteam für die Zukunft

*Einige können clever. Smart kann ein bisschen mehr.
Gemeinsam sind die beiden unschlagbar.*

Nº 04

// Außerirdische KI

*Wie man sich auf den Kontakt zu
extraterrestrischen Lebensformen vorbereitet*

Nº 16

// Second Life für Batteriesysteme

*BENNING CMS entwickelt Algorithmen, die defekte
Akkus reanimieren*

Nº 20

// Mister Ghostfinger

*Forscher kapern Handys durch elektromagnetische
Interferenzen (EMI)*

Nº 28



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

nachdem wir mehrfach in dieser Kundenzeitung über die volatile VUCA-Welt in der digitalen Transformation berichtet haben, wirkt der damalige Veränderungsdruck inzwischen wie ein laues Lüftchen: Dürre und Überschwemmungen, Fachkräftemangel, fehlende Ressourcen, eine globale Pandemie sowie ein Krieg vor der eigenen Haustür zeigen uns jeden Tag, dass wir mit dem alten Mindset nicht weiterkommen. Wir brauchen clevere Köpfe, um smarte Lösungen für die Zukunft zu entwickeln und die Souveränität über den Wandel zurückzugewinnen. Europa ist mehr als nur »old Europe«.

Als Familienunternehmen zeigt sich FERCHAU solidarisch mit den europäischen Entscheidungen: demokratisch, sozial-ökologisch, partnerschaftlich und handlungsfähig. Und wir helfen gern dabei, den Wandel in Sachen Klimaschutz, Energie und Sicherheit voranzutreiben. So unterstützen wir die Wirtschaft als Partner mit unseren Ressourcen und tragen zur Wettbewerbsfähigkeit eines innovativen und selbstbewussten Europas sowie seiner Unternehmen bei.

Dafür müssen wir selbst clever und smart sein: Mit gezielten Kampagnen in Metropolen

sprechen wir IT-Talente an, über unser erneuertes Freelancerportal kommen Experten einfacher in Projekte, und mit Whitepaper sowie erfolgreichen Live Talks (siehe Seite 24) öffnen wir neue Horizonte. Zudem arbeitet FERCHAU an der eigenen organisationalen Fitness, um mit effizienten Prozessen und Strukturen schneller und präziser zu liefern. Das gilt nicht nur für den Verteidigungssektor, der künftig noch mehr auf Experten in Mechanik, Elektronik und vor allem IT angewiesen ist.

So sind wir auf einem Weg, den Status der Vor-Corona-Zeit zu erreichen; bei der Mitarbeiterzahl und den Umsätzen legen wir einen vielversprechenden Aufstieg hin. Das wirtschaftliche Potenzial in den kommenden Jahren ist mein persönlicher Purpose – verbunden mit der Zuversicht, dass Europa sich auf seine traditionellen Stärken besinnt und das Glück in die eigene Hand nimmt. Wir kennen das Morgen nicht, aber clevere Köpfe finden immer eine smarte und nachhaltige Lösung.

Herzlichst Ihr

Solutions

Nº 19 FERCHAU findet für Kunden die smartesten Köpfe

In den Metropolregionen Hamburg und Berlin hat FERCHAU seine Recruitingkampagne am Start: smarte Köpfe für smarte Lösungen

Nº 20 Patchworkbatterien leben länger

FERCHAU-Kunde BENNING CMS Technology hat ein Ladeverfahren entwickelt, das die Lebensdauer von Batteriesystemen verlängert

Nº 22 Logistik in a Box

Die METASYS GmbH baut mit FERCHAU-Unterstützung eine automatisierte Lagerverwaltung für Fachhändler und deren Endkunden

Nº 24 FERCHAU Live Talks

Alle Termine und Infos zu spannenden Onlinevorträgen

Nº 25 FERCHAU Freelance

Smarter Zugang für Freelancer zu zukunftssträchtigen Projekten

Nº 26 Industrielle Automatisierungssoftware

Ein Framework von Zeugwerk bietet modernes Softwareengineering für Maschinenbauer

Technologies

Nº 28 Smartphonehack via Display

Wie von Geisterhand haben Forschende der TU Darmstadt Handys kontaktlos gekapert – ein Statusbericht

Nº 30 Internet der Zukunft: Metaversum

Heute entsteht das Metaversum, eine Parallelwelt, die Grenzen zwischen virtuell und real aufheben soll

Nº 33 Ein Quantum Zukunft

Wie weit die Anwendungsreife von Quantenrechnern ist und wie der Transfer in die Wirtschaft gelingen kann

Sie wollen die aktuelle Ausgabe auf dem Laptop oder auf Ihrem digitalen Reader lesen? Hier geht es zum PDF:

ferchau.com/go/downloads



Cover

Smarte Produkte sind
allgegenwärtig: Telefone,
Services oder Maschinen
können das Leben billiger,
leichter und netter machen.
Um sie herzustellen, muss
man jedoch ganz schön
clever sein.

LEVER

Der Laser in der Armband-
uhr oder die Röntgen-
sonnenbrille? Was macht
»Smartness« aus, wie
entsteht sie und wer
beurteilt eigentlich, was
smart ist?

Nº 04

SMART

SPLIT VOLTAGE
Power dissection

33%

18%

TERMINALS

Nº 08

Wie smart bist du?

Checke deine Smart- und Cleverness

Nº 10

Hör auf dein Herz

Das Magnetfeld des Herzens ist bis zu 5.000-mal
stärker als das des Gehirns. Aber gibt es auch eine
Intelligenz des Herzens?

Nº 12

Die hellste Kerze auf der Torte

Savants sind Wissende mit Insel-
begabung. Wie funktioniert das
Hirn eines »Rain Man« und was ist
der Preis dafür?

Nº 16

Außerirdische KI

Wie Kontakte mit extraterrestrischer
Intelligenz aussehen könnten,
erforscht der Exosoziologe
Dr. Michael Schetsche.

Editorial

02
|
03

Inhalt

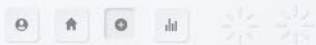
IMPRESSUM #5 | Ausgabe 02-2022, Auflage: 72.500, 3. Jahrgang

HERAUSGEBER FERCHAU GmbH, Steinmüllerallee 2, 51643 Gummersbach, Fon +49 2261 3006-0, Fax +49 2261 3006-99, zeitung@ferchau.com, ferchau.com — **CHEFREDAKTION (V.I.S.D.P.)** Martina Gebhardt — **REDAKTIONSTEAM** Sven Angly, Harald Felten, Eugen Firla, Stefanie Freitag, Manuel Gieringer, Nina Heinze, Aras Savurur — **GESTALTUNG** grafisch GmbH, Fon +49 211 63559150, grafisch.de — **REDAKTION EXTERN** Bernd Seidel & Friends, Fon +49 170 1822633, seidelfriends.de — **DRUCK** Gronenberg Druck & Medien, 51674 Wiehl, Fon +49 2261 9683-0

COPYRIGHT Die in diesem Magazin enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Wenn als Einzelnachweis auf der Seite nicht anders vermerkt: FERCHAU GmbH

Bildquellen: S. 16, 18, 22, 28/29 unten, 32 unten: Getty Images — S. 11 – headshots.de/H. Diehl — S. 12 – Greta DiGiorgio — S. 14 oben: Adam Nadel/Polaris/laif – unten: Anadolu Agency via Getty Images — S. 15 – Matt Nager/Redux/laif — S. 18 Mitte: privat — S. 20 – BENNING CMS Technology GmbH — S. 23 – METASYS Medizintechnik GmbH — S. 24 v. l. n. r.: alle privat — S. 26–27 – Zeugwerk GmbH — S. 29 oben: Monika Müller — S. 30 – TurboSquid — S. 31 Mitte: Decentraland — S. 32 oben rechts: Hogan/Exclusible/Boson Protocol — S. 32 Mitte: Meta — S. 33–35 IBM

S



FENSTER

HEIZUNG

BELEUCHTUNG

TÜREN

ENERGIEVERBRAUCH

FÜLLSTANDSÜBERWACHUNG

☒ FUNKFÜLLSTANDSSENSOR AKTIV

SILO I

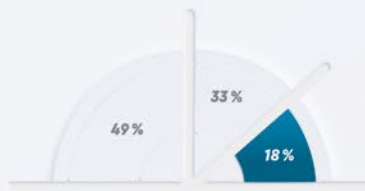
100%

SILO II

50%

SILO III

30%



SOMMER WINTER

TAGESHÖCHSTWERT

26°

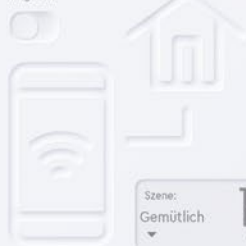


Kühlfunktion mittel



INTELLIGENTER ZEITPLAN

Bearbeitung auf Smartphone freigeben



Szene: Gemütlich

Jalousie Ost + - Lüfter 170W Energie

Jalousie West + - Dimmer RTC

Jalousie Süd + - RGBW Alles aus

EFFIZIENZ

60%

QUICK CONNECT



SENSIBILITÄT UMGEBUNGSSENSOREN

Geräusche

Bewegungen

Helligkeit

What's N3xt

MANUAL MODE

m



LOCK

P_r

TERMINALS

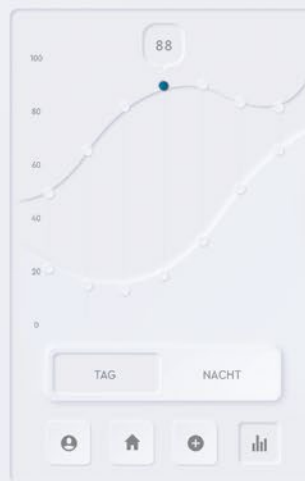
INNER

OUTER

OVERFLOW



TÄGLICHE BENUTZUNG



FERNSTEUERUNG

Zugriff von außerhalb aktiv

KLIMASTEUERUNG

AN

AUS

ENERGIEVERBRAUCH



615 kcal

Kohlenhydrate

57%

Strecke

8,15 km



te



- ☒ **Smarte Produkte und Services sind aus unserem Alltag und der Wirtschaft nicht mehr wegzudenken: Smarte Telefone, Dienste oder Maschinen können das Leben kostengünstiger, leichter und angenehmer machen. Doch was macht »Smartness« aus, wie entsteht sie und wer beurteilt eigentlich, was smart ist?**

 **TEXT Alexander Freimark**

Geschmeidige ▾



Mehrkönner ▾

Ray Kurzweil, Autor, Erfinder, Futurist und Director of Engineering bei Google, soll einmal gesagt haben: »Wir werden mit Gehirnsimulationen in der Cloud verschmelzen und dann noch smarter sein.« Glücklicherweise hat die Menschheit noch ein paar Jahre Zeit, um »Smartness« an Produkten und Services und vor allem an sich selbst zu trainieren. Smart ist, wenn sich jemand etwas dabei gedacht hat, das über das eigentliche Leistungsversprechen hinausgeht – wie eine Armbanduhr, die E-Mails anzeigen kann. Und in der Abgrenzung: Clever bedeutet, ein schönes Schlupfloch zu finden und den Weg zu verkürzen. Smart hingegen ist, wer dies für den Erfolg nicht nötig hat (oder bei dem es nicht herauskommt).

Durchgesetzt hat sich die Vorsilbe Ende der 90er-Jahre, als Ericsson sein PDA-Handy einfach »Smartphone« nannte. Doch schon lange vorher gab es fleißige Ingenieure, die die Extrameile gegangen sind, um monofunktionale Geräte aufzubohren und die Welt zu retten. Wer kennt ihn nicht, den britischen

Quartiermeister Q, der Armbanduhrn mit Lasern und Supermagneten kombinierte oder einen Lotus Esprit zum U-Boot umgestaltete? Das passte perfekt zum – in jeder Lebenslage smarten – Geheimagenten 007.

Daten, Interaktion, Autonomie ▾

Heute meint »smart« ein Produkt oder einen Service mit drei zentralen Eigenschaften: Daten erfassen und verarbeiten, auf die Umwelt reagieren, und das zunehmend autonom. Smarte Lagerbehälter etwa erfassen mit Sensoren den Bestand; die Daten gehen **an eine App**, mit der man neue Verbrauchsmaterialien bestellen kann. [weiter](#)

Seite
22

04
—
05

Clever & smart

Quelle:
bit.ly/3AZnmyL





Die verbreitetsten smarten Produkte

1. Smarte Fernseher
2. Smartwatches
3. Smarte Navigationssysteme
4. Staubsaugerroboter

Die größten wahrgenommenen Vorteile smarter Produkte

1. Ein hoher Komfortfaktor durch smarte Produkte
2. Die Möglichkeit für Nutzerinnen und Nutzer, mit Trend und Technik zu gehen
3. Die Möglichkeit, Zeit einzusparen

Trends in Bezug auf smarte Produkte

1. Tendenz zur Vermenschlichung smarter Produkte: Knapp ein Viertel der Nutzer verwendet Spitznamen für smarte Produkte, zusätzlich wird die Interaktion als Zusammenarbeit beschrieben. Ein Beispiel: Der Hersteller iRobot ermuntert Kunden zur Vergabe eines Spitznamens für seinen Staubsaugerroboter Roomba und weist diesem automatisch einen »Geburtsdag« zu, etwa das Kauf- oder Aktivierungsdatum.
2. Klare Präferenzen in Bezug auf das Produktdesign: Hoher Grad an Autonomie und Vernetzung, aber auch Interventionsmöglichkeiten werden gewünscht.
3. Existierende Ängste und Sorgen: die Befürchtung, durch die Verwendung smarter Produkte Tätigkeiten zu verlernen oder sogar dümmer zu werden.

QUELLE

bit.ly/3zfbkjl



Designer, Produktentwickler und Marketiers lieben die Vorsilbe: Eine Handelsregistersuche nach dem Namensbestandteil »schlau« kommt gerade mal auf 63 Treffer, »clever« bringt es auf 500, »smart« hingegen auf fast 2.000.

Die Suche auf dem Onlineportal konstruktionspraxis.de führte zu über 1.900 Treffern. Dabei reicht die Bandbreite der Suchergebnisse etwa von Smartfactorys und smarten Greifsystemen über smarte Kameras bis hin zu smarten Prozessen oder smarten Sensoren. Smarte Produkte sind ein wichtiges Thema für die Industrie, unterstreicht die Studie »Smart Industrial Products« des Fraunhofer-Instituts: Unabhängig von den Branchen bestätigen 87 Prozent der befragten mittelständischen Unternehmen, sich mit dem Thema zu beschäftigen, und etwa die Hälfte betreibt bereits smarte Produkte.

Smart ist das New Normal

Smartness verändert das New Normal – wer nicht mitziehen kann, wirkt traditionell. Bei smarten Produkten geht es jedoch nicht um die technische Meisterschaft an sich, sondern darum, konkrete Kundenbedürfnisse nach einem geringeren Ressourcenverbrauch oder einem höheren Durchsatz etwa in der Fertigung zu erfüllen. Ein Versprechen von Komfort, Effizienz und Nachhaltigkeit – indem Aufgaben besser erledigt werden als von Menschen oder isolierten Devices. »Smart« koppelt Markisen mit Lichtsensoren, um den Kühlaufwand des Gebäudes zu reduzieren; »Smart« filmt Verkehrszeichen und blendet sie auf der Windschutzscheibe ein; »Smart« hebt Energienetze von einer reinen Lieferplattform mittels intelligenter Steuerung auf ein neues Level. Auch Pillen können smart sein: Dabei enthält die Arznei winzige Sensoren, die zum Beispiel via Funk und Smartphone den Ärzten bestätigen, dass Patienten ihre Kapseln wirklich geschluckt haben.

Fortschritt as a Service

Smart Grids beispielsweise kennen alle Verbraucher, die an ihnen hängen, und ihren Bedarf. Das schafft Raum für neue Möglichkeiten und transformiert Wertschöpfungsketten in Wertschöpfungsnetzwerke. Hier entwickeln verschiedenste Unternehmen

gemeinsam neue Prozesse, Produkte und Services – über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Die Vernetzung aller Instanzen ermöglicht die kontinuierliche Verbesserung sowie neue Bezahlmodelle, so wie beim Geschäftsmodell, das der Medizintechnikhersteller GE Healthcare als »Smart Subscription für Smart Technologies« bewirbt: Radiologen abonnieren Software, mit der sie ihre existierenden Computertomografen modernisieren und die Strahlenbelastung für Patienten senken können. Smart steht dann quasi für »medizinischen Fortschritt as a Service«.

Kosten und Nutzen abwägen

Allerdings wandelt Smartness immer auf einem schmalen Grat zwischen technischen Höchstleistungen und Overengineering. Schließlich kommt es auch darauf an, Kunden einen einfachen Zugang zu Diensten und Geräten zu ermöglichen, statt neue Barrieren der Komplexität zu errichten. Das ist keine leichte Aufgabe, wie sich zeigt: Viele Menschen scheuen den Aufwand für die Einrichtung und Wartung etwa eines Smarthomes oder die Installation einer Payment-App auf der Smartwatch. Statt der vermeintlichen Vorteile fokussieren sie den Aufwand und die Risiken. Zu komplex, nicht selbsterklärend, weil häufig zu sehr aus der Entwicklersicht gedacht, lautet die Kritik. Wer will schon 20 Seiten Handbuch lesen oder Bilderrätsel lösen, ähnlich der Bauanleitung für einen IKEA-PAX-Schrank, um ein smartes Heizungsthermostat mit dem WLAN-Router zu verbinden? Das ist beileibe kein Problem einer typisch deutschen Ingenieursdenke: Microsoft scheiterte mit Karl Klammer, dem smarten Office-Helfer; Googles erste smarte Datenbrille »Glass« floppte vor rund zehn Jahren, Apples PDA Newton bereits vor 30 Jahren. Hier gilt es, die User Experience der Produkte und Services noch weiter zu vereinfachen, im Sinne einer intuitiven, selbsterklärenden Nutzung. Das bedarf noch reichlich Design- und Engineeringleistung.

Neue Perspektive auf den Markt

Die Beispiele sollten aber nicht dazu führen, die Idee der Smartness ad acta zu legen. Dafür ist sie viel zu gut, und abgesehen davon führt auch kein Weg an

Smarte Produkte der ersten Stufe können den Zustand ihres Betriebs sowie ihrer Umwelt durch entsprechend eingebaute Sensorik und externe Datenquellen überwachen.

Smarte Produkte **der zweiten Stufe** lassen sich fernsteuern, etwa mittels eingebetteter Software oder Internetplattformen.

In **der dritten Stufe** werden die beiden ersten Stufen kombiniert, was eine kontinuierliche Verbesserung und Optimierung ihrer Funktionen ermöglicht.

Smarte Produkte **der vierten Stufe** kombinieren die vorhergehenden Stufen. Sie agieren autonom und können sich selbst diagnostizieren, verbessern beziehungsweise instand halten.



Der Artikel »How Smart, Connected Products Are Transforming Competition« im Harvard Business Review von Michael E. Porter und James E. Heppelmann beschreibt, wie der Begriff »smarte Produkte« heute verstanden wird. Die Autoren unterscheiden vier aufeinander aufbauende Fähigkeitsstufen.

der Digitalisierung vorbei. Entscheidend ist auch hier, den Kunden und seine tatsächlichen Bedürfnisse in den Vordergrund zu stellen. Hinzu kommt, dass Produkte nicht im Big Bang auf den Markt kommen sollten, sondern als Prototypen, die erst getestet und dann agil den Wünschen der Zielgruppe angepasst werden. Das reduziert Entwicklungen vorbei am Markt und Enttäuschungen auf beiden Seiten.

Ressourcen sinnvoll einsetzen

Smart bedeutet aber nicht nur, dass ein Produkt mehr leisten kann, sondern, dass es vielleicht auch weniger verbraucht – in Herstellung und Betrieb. So hat das Borderstep Institut berechnet, dass in Deutschland der Energiebedarf von Rechenzentren und kleinerer IT-Installationen zwischen 2010 und 2020 von 10,5 auf 16 Milliarden Kilowattstunden gestiegen ist. Im Jahr 2020 waren das hierzulande 0,6 Prozent des gesamten Energieverbrauchs. Ressourcensparende Methoden wie Green Coding (siehe auch What's N3xt 01/2022) oder die nachhaltige Kühlung von Rechenzen-

tren könnten bei digitalen Lösungen den CO₂-Fußabdruck verkleinern.

Was smart für das Engineering bedeutet

Die Forschenden vom Fraunhofer-Institut haben die Auswirkungen smarter Produkte für Ingenieure und ITler in einer Studie untersucht: Demnach wird die »Ausweitung der Produktumfänge und die Erhöhung der Produktkomplexität durch die Einführung smarter Produkte auch die Struktur des Produktentwicklungsnetzwerks verändern«. Die dafür notwendigen Kompetenzen seien nur in wenigen Fällen durch einzelne Unternehmen abbildbar. Dementsprechend stimmen die Befragten mit der Erwartung überein, dass die Größe der Entwicklungsnetzwerke zunehmen wird. Im Klartext: Kooperationen und Partnerschaften sind angesagt – mehr denn je.

Der Mensch muss nachziehen

Dass im Zuge der Entwicklung auch der Mensch selbst smarter werden

muss, ist klar. Er hat es in der Hand, Ressourcen zu schonen, seinen Verbrauch zu optimieren und das Angebot durch seine Nachfrage zu steuern. Smarte Technik kann dabei helfen, aber ihm nicht das Denken abnehmen. Zudem reduziert sich mit jeder smarten Iteration die geistige Fallhöhe zwischen Mensch und Technik. Letztere schließt immer mehr auf, was viele Menschen als Bedrohung sehen. Unternehmen müssen daher Sorgen wie Kontrollverlust und die unzureichende Einflussnahme auf Geräte aktiv thematisieren. Vertrauen fasst der Mensch nur, wenn es sich wirklich lohnt, wenn es einfach funktioniert und er immer die Chance hat, sich einzubringen. Vielleicht ist es das Gescheiteste, den Begriff »smart« nicht auf die Goldwaage zu legen und das Ganze als eine Art Meme – ein humoristisches Kulturphänomen – auf der Reise in die Zukunft zu betrachten, so wie US-Regisseur Mel Brooks, der schon 1965 den überaus smarten James Bond und seinen Chefingenieur Q in einer TV-Serie parodierte – mit Wählscheibentelefonen im Schuh oder im Butterbrot. Der Name des Geheimagenten war bewusst gewählt: Maxwell Smart.

Wie smart

bist du



01

Ein Schläger und ein Ball kosten insgesamt 1,10 Dollar.
Der Schläger kostet 1 Dollar mehr als der Ball.
Wie viel kostet der Ball?

02

Auf welcher Parkplatznummer parkt das Auto?

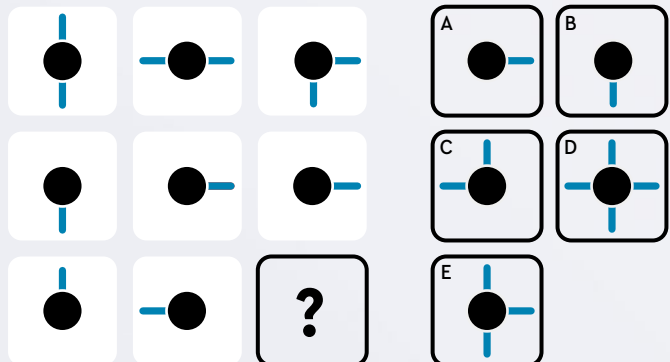


03

Wenn fünf Maschinen fünf Minuten brauchen, um
fünf Produkte herzustellen, wie lange brauchen
100 Maschinen, um 100 Produkte herzustellen?

04

Welches Bild passt hier?



05

Welches Wort passt
nicht in die Reihe?

Machine Learning

Data Analytics

Deklaratives Gedächtnis

Deep Learning

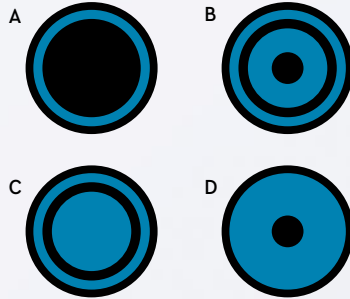
Neuronale Netze

06

In einem See gibt es eine Fläche mit Seerosenblättern. Jeden Tag
verdoppelt sich die Größe der Fläche. Wenn es 48 Tage dauert,
bis die Seerosenblätter den gesamten See bedecken, wie lange
dauert es, bis die Blätter die Hälfte des Sees bedecken?

07

Welche der Varianten A bis D ist die Vogelperspektive des Turmes auf der linken Seite?



08

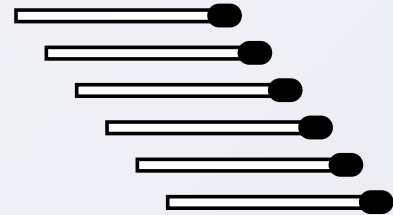
Wie viele Kubikmeter Erde befinden sich in einem Loch mit den Maßen 2 x 4 x 1 Meter?

10

Setze zwischen die Zahl 8888888 vier Pluszeichen, damit die Summe 1.000 ergibt.

09

Wie kann man die Zahl 30 mit sechs gewöhnlichen Streichhölzern legen?



11

Ein Forscher hat neun Kugeln gleicher Größe und gleichen Aussehens. Eine Kugel ist etwas schwerer als die anderen. Wie kann er die schwere Kugel auswiegen, wenn er nur zweimal wiegen darf?

12

Welcher Tag ist morgen, wenn vorgestern der Tag nach Montag war?

08
—
09

Clever & smart

12 Lösung: Die Lösung ist Freitag. Der Tag nach Montag war Dienstag, das war vorgestern. Also ist heute Donnerstag, und morgen ... na, Sie wissen schon.

12

11 Lösung: Der Forscher muss je drei Kugeln in die Waagschalen legen, drei werden nicht gewogen. Wenn sich eine Schale senkt, befindet sich die schwerere Kugel in dieser Schale, andernfalls ist die schwerere Kugel im nicht gewogenen Trio. Nun legt er aus dem Trio mit der schwereren Kugel jeweils eine in die Waagschalen. Senkt sich eine Seite, ist dies die schwerere Kugel, bleibt die Waage jedoch ausgeglichen, liegt die schwerere Kugel noch auf dem Tisch.

11

10 Lösung: $888 + 88 + 8 + 8 + 8 = 1.000$

10

09 Lösung: Der Trick ist, die Zahl 30 als römische Zahl zu legen (also »XXX«).

09

08 Lösung: keine (es ist ein Loch)

08

07 Lösung: A

07

06 Lösung: 47 Tage

06

05 Lösung: Deklaratives Gedächtnis ist eine Form des menschlichen Langzeitgedächtnisses.

05

04 Lösung: B

04

03 Lösung: Fünf Minuten

03

02 Lösung: Die Lösung ist 87. Einfach das Bild auf den Kopf stellen!

02

01 Lösung: Fünf Cent

01

Auflösung:

Herzintelligenz – ein Laserschwert gegen den Alltagsstress

Im Puls

**Hör auf dein Herz – ist das nur eine Metapher?
Oder gibt es sie tatsächlich: **eine Intelligenz des Herzens?****

 **TEXT Julius Schophoff**

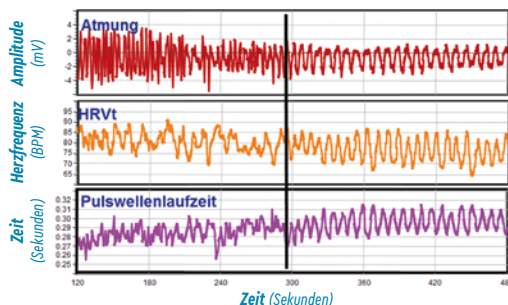
Das Unterbewusstsein schlägt einem so manches Schnippchen: Selbst ein sehr bewusster Verstand sieht gerade mal zehn Prozent dessen, was in einem vorgeht, das hat der amerikanische Psychiater Lawrence S. Kubie erforscht. Der Rest ist unbewusst, regt uns auf und verursacht nicht selten: Stress. Ergo funktioniert es kaum, durch unsere Gehirnleistung oder Intelligenz den Stress zu reduzieren. Hier kommt unser Herz ins Spiel, besser gesagt die Intelligenz des Herzens: »Die Klugheit des Herzens ist wie CERN«, sagt Dr. Susanne Marx, »verglichen mit dem alten kleinen Atari, mit dem wir normalerweise versuchen, unsere Probleme zu lösen.«

Der weltgrößte Teilchenbeschleuniger in der Schweiz verglichen mit dem Achtzigerjahrecomputer mit Pac-Man-Grafik – das klingt ganz anders als bei vielen, die von Energiezentren und Herzenskräften sprechen. Anders auch als beim französischen Dichter Antoine de Saint-Exupéry – und doch meint Susanne Marx im Grunde dasselbe wie der »Kleine Prinz«: »Man sieht nur mit dem Herzen gut. Das Wesentliche ist für die Augen unsichtbar.« Um dieses Wesentliche

zu sehen, wurde die Methode HeartMath, zu Deutsch »Herzintelligenz« entwickelt. Aber kann ein Herz wirklich klug, also intelligent sein?

Am HeartMath Institut im kalifornischen Boulder Creek wird seit über 30 Jahren zur Intelligenz des Herzens geforscht und diese wissenschaftlich belegt. **»Das Herz ist der mit Abstand stärkste Taktgeber in unserem Organismus«, sagt Susanne Marx. Sein Magnetfeld ist bis zu 5.000-mal stärker als das des Gehirns und noch in neun Meter Entfernung messbar. Das Herz hat ein eigenes, komplexes Nervensystem, das wesentlich mehr Informationen ans Gehirn sendet als andersherum.** Eine Studie mit Probanden, denen per Zufallsgenerator Bilder gezeigt wurden, die besonders positive oder negative Emotionen hervorrufen (also Kinder, Welpen, Sonnenuntergänge versus Giftschlangen, Unfälle, Naturkatastrophen), bewies eindeutig, dass nicht das Gehirn als Erstes auf diese Reize reagiert, sondern das Herz.

Susanne Marx und dem HeartMath Institut geht es nicht darum, die Fähigkeiten des Gehirns kleinzureden, sondern die Harmonie wiederherzustellen – also Hirn, Herz und Bauch, den Sitz der Instinkte, zu synchronisieren, was Stress und Angst abbaue, Kreativität und Produktivität fördere und in die Lage versetzen würde, schnell klare Entscheidungen zu treffen. »Je ruhiger das Herz wird, desto mehr ordnen sich alle anderen Systeme unter: vegetatives Nervensystem, Puls, Atmung.«



Physiologische Synchronisation während der Kohärenz: Atemrhythmus, Herzratenvariabilität (HRV) und Pulslaufzeit einer Person über einen Zeitraum von zehn Minuten. Mithilfe der HeartMath-Technik werden ab der 300-Sekunden-Marke bei dem Übergang in die Kohärenz die Rhythmen aller drei Systeme gleichförmig.

Quelle: heartmathdeutschland.de/die-methode

»Das Zauberwort heißt Kohärenz«, sagt Marx. Unser normales Denken und Handeln sei oft wie eine Glühbirne. Die habe zwar viele Photonen, aber einen niedrigen Wirkungsgrad, weil die Lichtteilchen nicht phasengleich sind, also in verschiedene Richtungen springen. Gelangen wir dagegen zu einem Gleichklang unserer Systeme, zu einer Kohärenz aus Herzrhythmus, Herzvariabilität, Gehirnwellen, Atemfrequenz und so weiter, glichen wir einem Laserstrahl: »Der hat viel weniger Photonen, aber die sind alle auf dasselbe Ziel gerichtet. Deswegen hat er solche Durchschlagskraft.«

Ein Laserschwert, um sich durch das Dickicht des Alltags zu schlagen? Das wäre nicht schlecht. Wie aber erreicht man diese Kohärenz, bei der die Impulse aus Bauch, Herz und Hirn sich aufeinander einschwingen und in dieselbe Richtung zeigen? »Wir verlagern unsere Aufmerksamkeit vom Kopf ins Herz«, sagt Marx. Was einfach klingt, braucht Übung – weil wir es so gewohnt sind, in unserem Kopf zu sein, mit unseren Augen zu sehen statt mit unserem Herzen. Die Forscher vom HeartMath Institut haben daher pragmatische Methoden entwickelt, die in wenigen Schritten zu einem ruhigeren Herzschlag und damit zur Harmonisierung des Systems führen. Im Wesentlichen geht es bei allen Methoden darum, erstens die Herzgegend bewusst

wahrzunehmen, zweitens sich vorzustellen, wie der Atem durch den Brustraum ein- und ausströmt und drittens sich dann mit niedrigem Puls und ruhigem Geist auf positive Gefühle zu besinnen.

Die Methode hilft heute Polizisten und Feuerwehrleuten, Gefängniswärtinnen und Notfallärzten, Spitzensportlern und Unternehmern, in kritischen Situationen Ruhe zu bewahren und besonnen zu reagieren. Mitarbeitenden der Mordkommission, die mit dem Schrecken an einem Tatort umgehen oder eine Todesnachricht überbringen müssen, profitieren von der Beruhigung ihres Organismus, wie zwei Studien aus den USA belegen. Genau wie Basketballer: Eine Untersuchung aus Indien zeigte, dass sich die Trefferquote bei denen, die mit der Herzintelligenzmethode trainierten, in nur einem Monat verdreifacht.

300 Studien haben die HeartMath-Methode analysiert, in Zusammenarbeit mit renommierten Hochschulen wie der Stanford University, die Ergebnisse wurden weltweit auf Medizinkongressen vorgestellt und in kardiologischen Fachpublikationen veröffentlicht. Wenn das Kohärenztraining in Unternehmen erprobt wurde, steigerte es die Freude an der Arbeit und verbesserte die Kommunikation, Manager und Fabrikarbeiter litten seltener unter Nervosität,

Spannungen und Angstzuständen. An Schulen waren die Schüler konzentrierter und motivierter, hatten mehr Power und Selbstbewusstsein – und waren freundlicher gegenüber Gleichaltrigen und Lehrern.

Rollin McCraty, Head of Research beim HeartMath Institut, sagt, das Herz verhalte sich, als habe es ein eigenes Gehirn: Ein eigenes intrinsisches Nervensystem agiere unabhängig vom Hirn und vom vegetativen Nervensystem. Das Geheimnis ist nicht, etwas wahrzunehmen, das nicht da ist, sondern vom Vorhandenen weniger auszufiltern. Es gelte, das winzige Spektrum, in dem wir die Welt wahrnehmen, ein kleines bisschen zu erweitern: 20 Millionen Bits an Informationen aus der Außen- und Innenwelt fluten sekundlich unseren Organismus. »In unser Bewusstsein dringen davon aber nur 20 bis 40.«

20 von 20.000.000 – vielleicht ist es ganz heilsam, öfter mal die angebliche Schaltzentrale zu verlassen und das Betriebssystem zu wechseln. Oder, um es mit Susanne Marx zu sagen: Wir können unseren Atari ruhig mal eine Weile vom Netz nehmen. Vielleicht finden wir dann ja, irgendwo in den Tiefen von CERN, ein Laserschwert.



Dr. Susanne Marx

Autorin des Buches
»Herzintelligenz kompakt«

Die hellste Kerze auf der Torte

Savants – auf der mentalen Überholspur



Matt Savage

Als er ein Kleinkind war, durfte ihn seine Mutter nicht berühren, Geräusche und Musik konnte er nicht ertragen – Matt Savage hat Autismus, das absolute Gehör und eine Inselbegabung: Mit 18 Monaten fing er an zu lesen, mit sechs Jahren brachte er sich das Klavierspielen bei, mit sieben wechselte er von der Klassik zum Jazz. Savage komponiert auf einem Niveau, das Legenden wie Chick Corea von einem Ausnahmetalent schwärmen ließ. Mit 30 Jahren hat er ein Dutzend Musikalben veröffentlicht sowie unzählige Auftritte und Touren absolviert.
savererecords.com/wordpressnew

Rund 100 »Savants« gibt es auf der Welt – Menschen mit extremen geistigen Fähigkeiten. Sie komponieren mit sechs Jahren, zeichnen detailgetreue Panoramen aus dem Gedächtnis oder lesen zwei Buchseiten gleichzeitig. Wie funktioniert das Gehirn eines »Rain Man« – und was ist der Preis dafür?

 **TEXT Alexander Freimark**

In Deutschland gilt ein Mensch mit einem Intelligenzquotienten zwischen 90 und 109 als Durchschnitt, ab einem Wert von 140 darf man sich einer »extrem hohen« Intelligenz rühmen. Mit 190 kann man sogar Mitglied in einer Vereinigung für Höchstbegabte werden wie GenerIQ, Epimethius oder der Giga Society. Mit dem Informatiker Thomas Wolf hält bei Letzterer immerhin ein Genie die deutsche Fahne hoch – insgesamt kommt der elitäre Zirkel auf nur neun Mitglieder.

Weit außerhalb dieser Skala bewegt sich eine Gruppe von wenigen Menschen, deren Fähigkeiten und Denkvermögen sich nicht wirklich ergründen lassen: Savants (»Wissende«) – heute werden für das Phänomen Begriffe wie »Inselbegabung« oder »Teilleistungsstärke« verwendet. Viele der Betroffenen sind nach klassischen Maßstäben mit einem IQ von weniger als 70 deutlich unterdurchschnittlich intelligent, aber sie haben alle eine individuelle Fähigkeit, die sich sehr von denen normaler Gehirne unterscheidet. So wie Thomas Fuller Ende des 18. Jahrhunderts: Er konnte kaum richtig zählen, aber im Kopf die Jahre, Tage und Stunden eines Menschenlebens in Sekunden umrechnen.

Zwei Stufen der Inselbegabung

Vor allem die wenigen »prodigious savants«, besonders herausragende Inselbegabte, verfügen über extreme Skills – weltweit wird ihre Zahl grob auf rund 100 geschätzt. Sie können Gebäude ansehen und deren Höhe auf den Zentimeter genau bestimmen, Unmengen an Informationen für immer auswendig lernen, komplexe Klavierstücke nach einmaligem Hören nachspielen oder das Opernhaus von Sydney detailgetreu nachzeichnen, wenn sie einmal ein Foto davon gesehen haben.

Autismus und weitere Krankheitsbilder

Der Preis für die Fähigkeit ist jedoch hoch: Rund die Hälfte der Inselbegabten soll mit einer Autismusspektrumstörung leben, zusätzliche kognitive Behinderungen oder schwerwiegende Entwicklungsstörungen sind keine Seltenheit. Autismus hält viele Betroffene in einer eigenen Welt gefangen – soziale Kompetenzen,

die auf Austausch ausgelegt sind, stehen ihnen nur eingeschränkt zur Verfügung. Im Gegenzug können die Kreativität oder das Faktenwissen ungeahnte Höhen erreichen. Eine Diagnose der Inselbegabung ist jedoch schwierig, auch weil sie mehrere Krankheitsbilder gleichzeitig aufweisen kann. Daher lassen sich Savants in der Regel nicht für normale Tätigkeiten einsetzen – was einige aber nicht daran hindert, sich selbst erfolgreich vermarkten zu lassen.

Warum wird man ein Savant?

Es gibt immer noch keine eindeutige Antwort auf die Frage, warum Menschen überhaupt Savants werden: Einige sind von Geburt an Inselbegabt, andere nach einem Herzinfarkt, oder sie wurden als Kind von einem Baseball am Kopf getroffen – seitdem erinnert sich Orlando Serrell an jedes Detail in seinem Leben. Jason Padgett hingegen bekam bei einer Kneipenschlägerei einen Schlag auf den Hinterkopf. Seitdem ist er ein Mathegenie und kann Fraktale mit der Hand zeichnen – geometrische Muster oder Objekte, die in verschiedenen Größenstufen ihren Bestandteilen ähneln, so wie der Romanesco-Brokkoli oder Verästelungen eines Baumes.

Die Bedeutung der Hirnhälften

Ein Ansatz, um das Phänomen der Savants zu erklären, liegt in der Struktur des Gehirns: Vereinfacht gesagt, sind Kreativität und Gefühle in der rechten Hälfte angesiedelt, während Logik und Kontrolle in der linken Seite liegen. Diese filtert den Input und lässt vermeintlich irrelevante Informationen unter den Tisch fallen, vermutlich aus Effizienzgründen. Ist die Kontrollfunktion oder die Kommunikation zwischen den Hälften gestört, können laut Theorie mehr Informationen durchkommen, gespeichert und verarbeitet werden. Klavier lernen an einem Tag? Alles ist möglich bei Inselbegabten.

Stärken stärken

Kein Wunder, dass Forscher gezielt Teile des Gehirns von Probanden zweitweise lahmgelegt haben – selbst schlechte Zeichner sollen so umgehend zum Künstler geworden sein. Dem Inselbegabten Kim Peek beispielsweise fehlte die Verbindung zwischen den Gehirnhälften von Geburt an. Mit Schnürsenkeln konnte er nichts anfangen, aber er wusste, welche Person in welchem Haus in Salt Lake City wohnt. Wie soll man damit umgehen?

Der bekannteste Savant-Forscher Darold Treffert forderte vor Jahren im SPIEGEL, sich nicht auf die Schwächen, sondern auf die Stärken der Inselbegabten zu konzentrieren: »Trainiert das Talent. Wenn sie ihr Talent benutzen, werden sie sozialer und weniger isoliert und ihre Sprache wird besser. Es ist die beste Art, sie im Leben zu halten.« – ein Credo, das auch für viele »Festlandbegabte« gelten kann.

12
—
13

Clever & smart

What's Next



Kim Peek

»Der Mann, der zu viel wusste« – Kim Peek ist mit einem übergroßen Kopf auf die Welt gekommen und hat sein Leben lang Informationen in sich aufgesogen, gespeichert, abgerufen: alle Adress- und Telefonbücher von Salt Lake City, Tausende Bücher aus der Bibliothek, Nachschlagewerke – die linken Seiten mit dem linken und die rechten Seiten mit dem rechten Auge. Neben der Informationsflut kannte der »Kimputer« auch alle Noten sämtlicher Musikstücke, die er mal gehört hatte. Verewigt wurde Kim Peek im Hollywoodfilm »Rain Man«, für den seine Inselbegabung eine Anregung war.

youtu.be/DLpCfHH10VU

Stephen Wiltshire

Der Engländer Stephen Wiltshire sprach mit zwei Jahren seine ersten Worte: »Stift« und »Papier«. Seitdem zeichnet er Gebäude, Straßen, ganze Städte. Er wird über die Innenstadt von Paris geflogen, über London, Rom, Frankfurt und Manhattan: Danach bringt er alle Gebäude aus dem Gedächtnis auf eine riesige Leinwand, detailreich und maßstabsgetreu. So kam er zu den Spitznamen »die lebende Kamera« und »der Videorekorder«. Wiltshire bezeichnet das Zeichnen als seine »Sprache« und hat eine eindrucksvolle Website: stephenwiltshire.co.uk



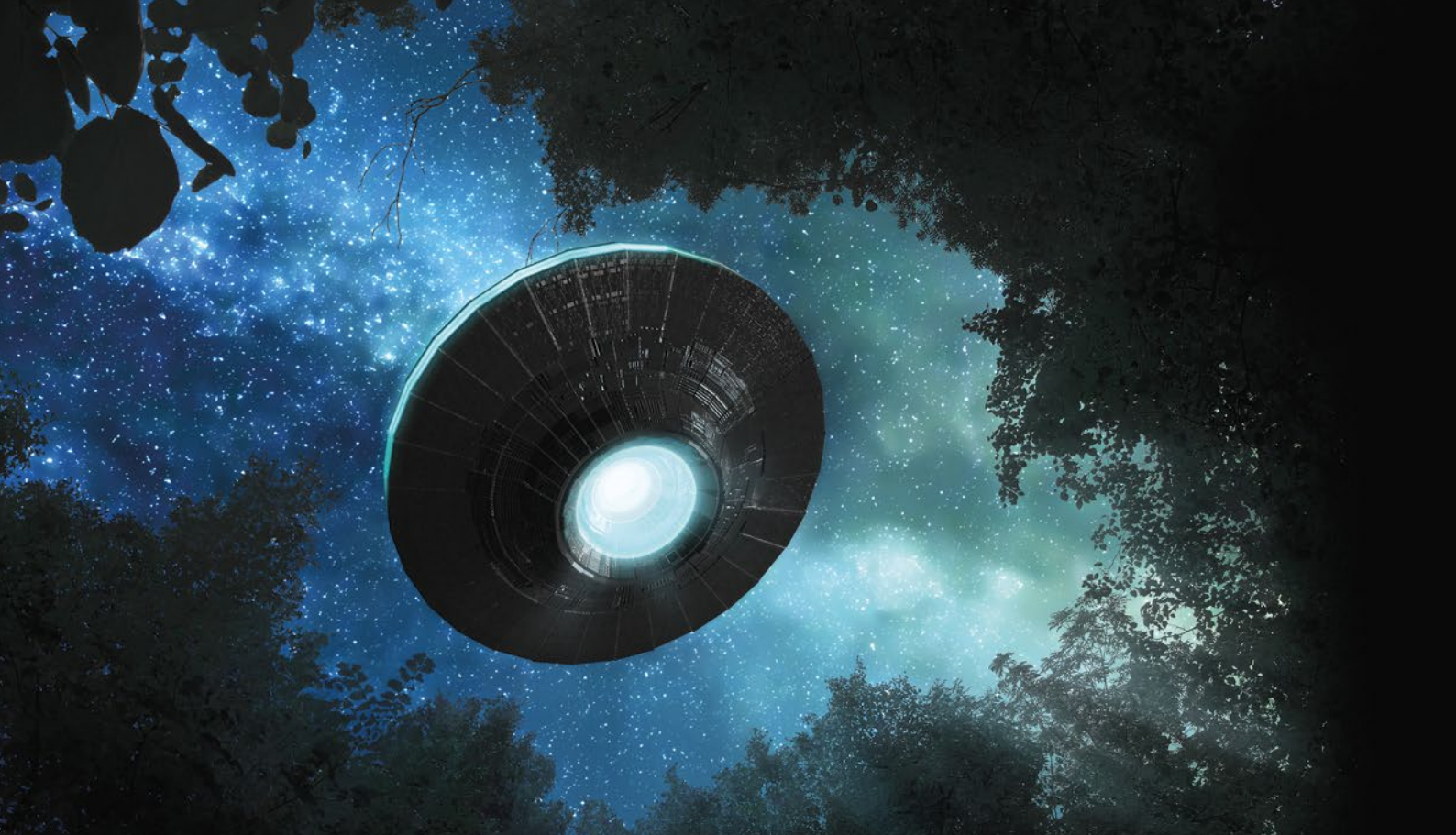
Temple Grandin

Die Berliner Temple-Grandin-Schule hat den Förderschwerpunkt Autismus – auch die Namensgeberin zeigte in früher Kindheit Verhaltensauffälligkeiten. Trotzdem wurde Grandin erst Psychologin, dann Professorin für Tierwissenschaften in Colorado. Das Time Magazine zählte sie 2010 zu den 100 einflussreichsten Menschen weltweit. Ihr Talent, in Farben und Bildern zu denken, nutzt sie, um zwischen Menschen und Tieren zu vermitteln: »Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier«, heißt eines ihrer Bücher. Der Großteil der Rinder in den USA durchläuft heute Zuchtanlagen und Schlachthöfe, die von Grandin entworfen wurden. Ihre Ziele: die kommerzielle Tierhaltung und Schlachtung möglichst angst- und schmerzfrei zu gestalten – und Kinder mit einer Störung im Autismusspektrum bestmöglich zu fördern. Getreu der Devise: »The world needs all kinds of minds.«
templegrandin.com

14
—
15

Clever & smart

What's Next



Außerirdische KI

»Wir gehen davon aus, dass es Dutzende intelligente Zivilisationen gibt.«

➡ TEXT Julius Schoppoff

Die Frage ist nicht, **ob es Außerirdische gibt, sondern nur, wann und wie sie uns begegnen.**

Der Exosoziologe Dr. Michael Schetsche über mögliche Szenarien des Kontakts mit künstlichen Intelligenzen, die vielleicht schon seit Zehntausenden Jahren durchs Weltall fliegen.



Wie kamen Sie als Soziologe darauf, sich mit Aliens zu beschäftigen?

Durch die Zukunftsforschung. Da gibt es sogenannte Wild-Card-Ereignisse, die nicht vorhersehbar sind und gleichzeitig außerordentlich schwerwiegende Auswirkungen haben, also Vulkanausbrüche, Erdbeben, Börsencrashes, oder solche Ereignisse, die es wirklich nie zuvor gegeben hat: atomare Katastrophen wie in Hiroshima oder Tschernobyl – oder, was mich besonders faszinierte: ein Erstkontakt mit Außerirdischen.

Wie wahrscheinlich ist dieser Kontakt überhaupt?

Außerordentlich wahrscheinlich. Seit ein paar Jahren wissen wir: Allein in unserer Galaxie, der Milchstraße, gibt es 200 bis 400 Milliarden Planeten. Selbst wenn von den Planeten nur ein Prozent bewohnbar ist, ist das Universum voller Brutstätten des Lebens! Die Astrobiologie zeigt, dass Leben bei geeigneten Bedingungen sehr schnell entsteht und sehr robust ist. Die Frage ist natürlich: Wie intelligent ist dieses Leben? In unseren Modellrechnungen gehen wir davon aus, dass es Dutzende intelligente Zivilisationen gibt. Und wenn es die gibt, können wir sie auch treffen – fragt sich nur, wann: Morgen? Nächstes Jahr? Oder im übernächsten Jahrhundert? Gerade weil wir das nicht wissen, ist es sinnvoll, sich schon mal Gedanken zu machen.

Also haben Sie eine neue Disziplin etabliert: die Exosozio-logie.

Ich sage immer: Das ist eine Leitdisziplin auf Abruf, eine gedankliche Vorbereitung auf den Erstkontakt. Wenn wir die Logik dahinter verstehen, machen wir im Fall der Fälle nicht so viele Fehler.

Sie haben drei mögliche Kontakt-szenarien entwickelt. Das erste ist noch das harmloseste.

Im Signalszenario empfängt die Menschheit ein außerirdisches Zeichen, zum Beispiel Radiowellen. Wahrscheinlich kämen diese Signale von so weit her, dass uns die Absender

nie besuchen könnten, weil sie längst nicht mehr existieren. Das wäre ein sensationeller Fund! Er würde unser Weltbild ändern, weil wir den Beweis hätten, dass wir nicht allein sind – aber wir bräuchten uns nicht wirklich Sorgen zu machen.

Und das zweite Szenario?

Wir nennen es das Artefaktszenario. Das heißt, wir finden irgendwo in unserem Sonnensystem das Relikt einer außerirdischen Expedition, also eine Sonde oder Station oder auch nur deren Abfall. Dann wüssten wir also, dass es eine technisch hoch entwickelte Zivilisation gibt, die interstellare Raumfahrt beherrscht – und die mal hier gewesen ist. Das würde zu einer allgemeinen Verunsicherung führen. Wir müssten uns fragen: Wer sind die? Was wollen die? Und: Kommen die wieder? So ein Fund wäre auch deshalb riskant, weil darin wertvolle technische Informationen stecken und ein Wettrennen zwischen Nationen und multinationalen Konzernen ausbrechen würde, wer das Artefakt bergen darf.

Ein Krieg im Weltraum? Wegen eines Trümmerteils?

Kommt darauf an, was es ist. Handelt es sich nur um ein Stück zurückgelassenen Weltraumschrott oder um einen Teil eines interstellaren Antriebs? Funktioniert er vielleicht sogar noch? Wenn das Artefakt großen technologischen Vorsprung verspricht, wäre es mit Sicherheit eine Quelle für internationale Konflikte.

Könnte die Technologie selbst auch gefährlich sein?

Natürlich! Wenn wir zum Beispiel einen Antrieb finden, der für den freien Weltraum gemacht ist, und den auf einer Planetenoberfläche aktivieren, und sei es nur für eine Sekunde, ist schnell ein halber Kontinent weg! Deshalb sollte man ein technisch funktionales Artefakt auf keinen Fall auf die Erde holen. Die Aliens würden wohl sagen: Wie kann man nur so dämlich sein? Aber ich befürchte, wir wären so dämlich und täten genau das. ➤





Das dritte Szenario wäre die direkte Begegnung mit den Aliens. Wer könnte das sein, der uns da besuchen kommt?

Ich glaube, wir werden überrascht sein, wie fremdartig die Außerirdischen sind – ich verwende dafür den Begriff des »maximal Fremden«, das so fremd ist, dass wir es uns nicht einmal vorstellen können. Wir kamen in der Frage lange gar nicht weiter – bis wir uns mit dem schwedischen Philosophen Nick Bostrom und seiner »Superintelligenz« beschäftigt haben – einer künstlichen Intelligenz, die der menschlichen weit überlegen ist, sich selbstständig macht und dem Menschen die Kontrolle über die Technik entreißt. So etwas könnte in anderen Zivilisationen längst geschehen sein.

Maschinenwesen, die den Weltraum erobern?

Ja, das halte ich für sehr wahrscheinlich. Diese postbiologischen Sekundärzivilisationen hätten die Einschränkungen der Biologie, das Bedürfnis nach Wasser und Essen und die Sterblichkeit des Körpers längst überwunden. Sie könnten sehr große Strecken überwinden: So eine KI könnte problemlos Zehntausende von Jahren durchs Weltall fliegen. Denkbar wären auch Tertiärzivilisationen – also KIs erschaffen von KIs.

Was würde bei so einer Begegnung passieren?

Wenn ein Flugkörper, der von einer außerirdischen Intelligenz gesteuert ist, in unser Sonnensystem eintritt, könnte das Massenpaniken, Börsencrashes und religiöse Verwerfungen auslösen. Und die Angst vor den Außerirdischen wäre gar nicht so irrational. Man muss sich nur mal die Historie asymmetrischer Kulturkontakte auf der Erde ansehen: Wenn eine Zivilisation eine andere auf ihrem Territorium besucht, geht es für die Entdeckten meistens übel aus.

Und was, wenn die Außerirdischen gar nichts Böses wollen?

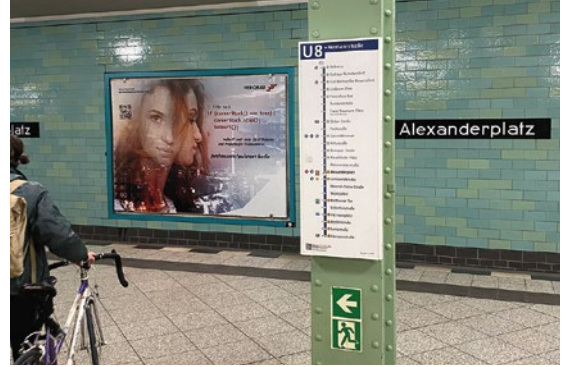
Die Frage ist nicht zu beantworten, weil sie unterstellt, dass sie ein Gut-Böse-Schema kennen. Aber vielleicht handelt es sich um eine uralte KI, deren Intentionen jenseits von Gut und Böse sind, die nichts von Leben und Tod versteht. Hoffnung, dass da eine friedfertige Spezies kommt, die uns von unseren Problemen erlösen wird, sollten wir uns jedenfalls nicht machen. Wenn die so friedvoll wären, kämen sie gar nicht auf den Gedanken, sich auszubreiten und fremde Planeten zu kolonialisieren. Die würden wahrscheinlich den ganzen Tag auf ihren sechs Beinen sitzen und meditieren.



Begründer der Exosozilogie

Bis vor Kurzem forschte Prof. Dr. Michael Schetsche an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und am Freiburger Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene (IGPP). Seit vergangenem Jahr ist er im Ruhestand und lebt in einem Dorf bei Bremen. In vier Jahrzehnten als Wissenschaftler publizierte er zur Kultur psychischer Ausnahmezustände, zur Soziologie des Verschwörungsdenkens und zum digitalen Wandel. Eins seiner liebsten Forschungsfelder ist bis heute die Exosozilogie – die er gemeinsam mit seinem Kollegen, dem Soziologen Dr. Andreas Anton, als Wissenschaftszweig etablierte. Schetsche und Anton waren die ersten, die sich systematisch mit der Frage beschäftigt haben, wie außerirdische Zivilisationen uns kontaktieren könnten und welche sozialen Folgen dieser Erstkontakt für das Leben auf der Erde hätte.

```
// life hack
if (careerStuck() === true){
  careerStuck.stop();
  beSmart();
}
```



**Smart Digital Talents
for Smart Solutions**

Make IT happen



Wir finden die Top-IT-Talente für Ihre Anforderungen: die richtigen, die besten Köpfe, die den Code für die Zukunft kennen. Für eine perfekte Lösung ist uns kein Weg zu weit – in unseren Metropolregionen, draußen auf dem Land und immer häufiger auch Nearshore.

Damit Sie und Ihr Team sagen können: We made IT happen.

18
—
19

Solutions

Mit Sinn und Verstand

Als Lösungspartner für wichtige IT-Projekte helfen wir Unternehmen, Stellen mit Spezialisten passgenau zu besetzen und den Kapazitätsbedarf zu decken. Unsere Kunden können sich auf ihr Geschäft konzentrieren, wir kümmern uns als Full-Service-Anbieter um die optimale Unterstützung bei der Softwareentwicklung, dem Testing, der Cybersecurity, der IT-Infrastruktur und anderen IT-Disziplinen. Sie brauchen Code, wir haben die Coder.



ferchau.com/go/smart

Zweites Leben für Akkus

Patchwork-batterien leben länger

 TEXT Monique Opetz



Frederik Fuchs

Geschäftsführer BENNING CMS
Technology GmbH

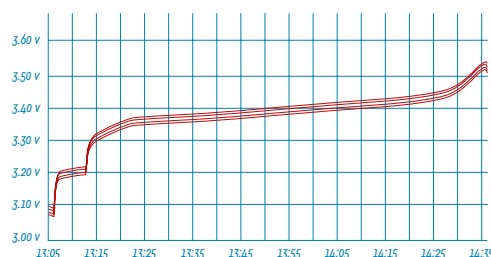
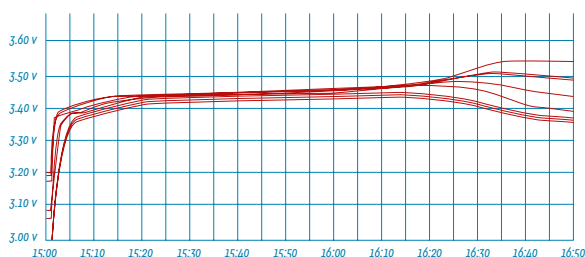
BENNING CMS Technology aus March bei Freiburg hat ein neues Ladeverfahren entwickelt, mit dem sich die Lebensdauer von Batteriesystemen verlängern lässt – und zwar unabhängig von der Hardware oder der Art der Anwendung. Das »ETA-Leveling« funktioniert über einen Algorithmus, der selbst vermeintlich defekte Akkus reanimiert.

Ob Akkus von E-Autos oder Laptops, Traktionsbatterien für Elektrostapler oder stationäre Speicher für Fotovoltaikanlagen – die Leistung von Batterien lässt mit der Zeit immer mehr nach. Irgendwann ist die Kapazitätsgrenze erreicht, bei der sie ihrer konkreten Anforderung nicht mehr gewachsen sind. Bei Elektroautos ist das etwa nach acht Betriebsjahren, wie der ADAC in mehreren Langzeittests nachgeprüft hat. Nach fünf Jahren und 100 000 Kilometern lag die Energiekapazität der Batterie bei 86 Prozent, laut Schätzung der ADAC-Ingenieure würde sie nach etwa 200 000 Kilometern 70 Prozent betragen.

»Das Problem sind die einzelnen Batteriezellen, die in einem Akku zu einem System zusammengeschaltet werden und mit jedem Ladevorgang mehr in Schiefelage geraten«, sagt Frederik Fuchs, Geschäftsführer der BENNING CMS Technology GmbH – einer Art Thinktank für Batteriesysteme. Doch wodurch entsteht diese Schiefelage? Während einzelne Zellen innerhalb eines Batterieblocks noch in Ordnung seien, gäbe es Zellen, die schneller alternen als die anderen und dadurch den gesamten Batterieblock negativ beeinflussten. »Das schwächste Glied in der Reihe bestimmt letztlich die Leistung des gesamten Systems«, sagt Fuchs.

Da sich die Wirkungsgrade der einzelnen Zellen unterschiedlich stark verändern, entstehen geringste Unterschiede der Ladezustände bereits mit den ersten Ladevorgängen. Diese rufen eine beschleunigte individuelle Zellalterung hervor. Die Krux: Das System gilt als defekt, obwohl der betriebskritische Zustand nur durch einzelne Zellen verursacht wurde, die restlichen aber noch funktionsfähig sind.

Mit dieser Tatsache wollten sich Fuchs und sein Team nicht abfinden und so stürzten sie sich 2017 in die Entwicklungsarbeit. »Bisher versuchte man, diese Schiefelage in den Griff zu bekommen, indem man sich auf die Anfertigung möglichst zwillingsgleicher Einzelzellen konzentrierte«, erklärt der Geschäftsführer. Doch dass dies nicht die Wurzel des Problems sei – darüber hatte noch niemand nachgedacht. Das Entwicklerteam konzentrierte sich also nicht auf den Aufbau der Zellen, sondern auf das »Danach«: auf die existierenden, bereits in Blöcken verbauten Zellen – und zwar aus der Perspektive der Batteriehersteller. Sie tüftelten monatelang im Labor, bis sie einen Algorithmus entwickelt hatten, den sie heute ETA-Leveling nennen.



Ladekurve derselben Batterie vor (links) und nach (rechts) dem ETA-Leveling.

Rechts sind der Spannungsverlauf und die Ladeschluss-Spannung für alle 32 Einzelzellen praktisch identisch.

»Der Algorithmus des ETA-Levelings sorgt dafür, dass die einzelnen Zellen beim Laden so behandelt werden, dass sie nicht vorschnell altern, sondern ihre vorgesehene Lebensdauer erreichen«, sagt Fuchs. Der Clou: Obwohl sich die Zellen in einer Reihenschaltung befinden, behandelt das Ladeverfahren, das sich softwareseitig implementieren lässt, jede Zelle so, als wäre sie in einer Einzelzellenanwendung. Das funktioniert ohne Änderungen an der bestehenden Hardware. »Wir können unser Ladeverfahren in jedem Batteriemanagementsystem am Markt einsetzen oder die Systeme gezielt von Beginn an damit ausstatten«, erklärt er. Ein Beispiel sind Elektroautos: Um das ETA-Leveling einzusetzen, ist nur die Implementierung der Software notwendig. »Unser Verfahren ist technisch keine große Herausforderung. Wir greifen auf Messwerte zurück, die in jedem Batteriemanagementsystem existieren. Wir nutzen sie bloß anders, als es die Hersteller bis jetzt gewohnt sind«, so der Experte für Stromspeichersysteme. Die einzige Anforderung sei, dass sich das System aktualisieren lasse – und ETA-Leveling dann mit einem Softwareupdate implementierbar sei.

Während der Entwicklungsphase setzte das Unternehmen auf die Unterstützung von FERCHAU. Etwa zwei Jahre lang war ein Softwareentwickler im Bereich Embedded Software und Schnittstellenentwicklung eingebunden. Ein weiterer FERCHAU-Mitarbeiter kam später dazu und kümmerte sich um die funktionale Sicherheit beim ETA-Leveling. Zertifizierung, TÜV, Normen – für die BENNING-CMS-Technology-Crew ein Buch mit sieben Siegeln. Mit FERCHAU an Bord gelang es, die Brücke zwischen der Softwareentwicklung und der Dokumentation der Anforderungen auch in Zusammenarbeit mit den zertifizierenden Instituten zu schlagen.

Selbst vermeintlich defekte Stromspeichermodule lassen sich mit Hilfe des ETA-Levelings reanimieren und weiterverwenden. Bezeichnet wird das als Second Life. Abhängig davon, wofür die aussortierten Batteriemodule verwendet wurden, verfügen sie oftmals noch über

80 Prozent und mehr ihrer ursprünglichen Kapazität. »Wenn wir unser Ladeverfahren bei solchen defekten Blöcken einsetzen, kann es die Zellen so leveln, dass die Blöcke wieder einsatzbereit sind«, sagt Fuchs, »da erfahrungsgemäß die meisten Zellen innerhalb aussortierter Batterieblöcke in sehr gutem Zustand sind.« »Wir erkennen beim ETA-Leveling, welche Zellen von ihren Kapazitäten her einigermaßen sinnvoll zusammenpassen. Die kombinieren wir dann.« Das funktioniert unabhängig vom Hersteller, vom Alter, von der Kapazität oder von der Zellchemie. So entstehen Patchworkbatterien für neue Anwendungsszenarien.

Das ließe sich beispielsweise in Zukunft bei ausgedienten Akkus von Elektroautos nutzen. Denkbar wäre diese Art des Recyclings, um sie für andere Einsatzzwecke zu verwenden, etwa als Stromspeicher zur Zwischenspeicherung von Wind- oder Sonnenenergie.

Denn die Anforderungen an Stromspeicher sind unterschiedlich: Während sie bei elektromobilen Anwendungen sehr hoch sind und die Akkus bereits bei Kapazitätseinbußen von 20 bis 30 Prozent aussortiert werden, ist der Einsatz als Solarstromspeicher dann noch möglich – angesichts der aktuell stark steigenden Energiepreise eine mehr als vielversprechende Entwicklung.

Marktpotenzial:

Die steigende Nachfrage nach E-Autos treibt die Produktion am Batteriemarkt nach oben. 2020 legte laut Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie (ZVEI) der deutsche Batteriemarkt um 35 Prozent zu. Haupttreiber sind dabei Lithium-Ionen-Batterien, die in E-Autos zum Einsatz kommen und einen Zuwachs von 63 Prozent verzeichneten – mit drei Milliarden Euro macht dieses Segment mehr als die Hälfte des Gesamtmarktes aus.

Prototyp für eine neue Art der Lagerverwaltung

Logistik in a Box

Eine automatisierte Lagerverwaltung für
Fachhändler und deren Endkunden – diese Idee
hat die METASYS Medizintechnik GmbH gemeinsam
mit FERCHAU in die Tat umgesetzt. Das Ergebnis
ist eine Storagebox für Zahnärzte, die ihre Händler
mittels einer mit Sensoren bedruckten Folie
über die Lagerbestände informiert.

 TEXT Monique Opetz



Normalerweise entwickelt und produziert die METASYS GmbH aus Rum bei Innsbruck Dentalgeräte und Hygienezubehör für Zahnarztpraxen. Ihre neueste Entwicklung befasst sich mit Produktlogistik, speziell mit der Lagerverwaltung ihrer Endkunden. In der Industrie sind intelligente, robotergesteuerte Lagerverwaltungssysteme längst etabliert: Lagerprozesse werden über softwarebasierte Systeme gesteuert, die den Bestand sowie Materialflussbewegungen automatisiert regeln. »Diese Systeme sind teuer und für industrielle Anwendungen konzipiert«, sagt Lukas Pregenzer, Division Manager Forschung und Entwicklung bei METASYS, und ergänzt:

»Wir haben nach einer anderen Lösung gesucht, um die Lagerbewirtschaftung unserer Kunden günstig zu automatisieren.«

Pregenzer und sein Team entwickelten ein System, das die Kunden gleichermaßen unterstützt wie die Fachhändler, die ihre Dentalgeräte, Absaugsysteme oder Desinfektionsmittel vertreiben. Die Idee sei gewesen, beim Zahnarzt eine Box zu installieren, die automatisch erkennt, ob Waren vorhanden seien oder nicht. Zeitaufwendige Inventuren oder Bestellvorgänge würden damit komplett wegfallen. Einen ersten Prototyp gibt es bereits. Diese Storagebox ist mit einer Folie beschichtet, die eine elektrisch leitfähige Oberfläche hat – inklusive einer Platine, um die Daten via Cloud zu übermitteln. »Bevor der Kunde die Waren initial in die Box legt, muss er sie einscannen. Dafür haben wir eine mit den Händlern verbundene App entwickelt, die sowohl den in der Medizintechnik üblichen UDI-Code als auch einen QR-Code oder den Standard-EAN-Code lesen kann«, sagt Pregenzer. Denn das System ist nicht auf den Dentalbereich begrenzt. Denkbar sei beispielsweise auch, dass Apotheken diese bedruckten Folien in ihren Lagerfächern installieren und so die Medikamente verwalten.

Lukas Pregenzer

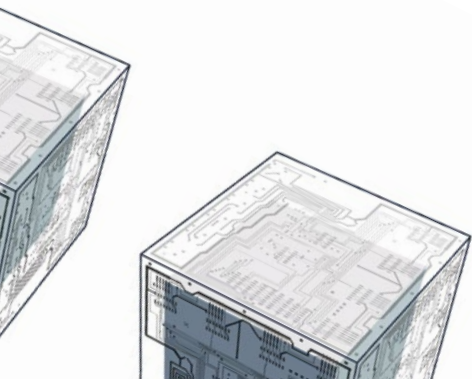
*Division Manager
Forschung und Entwicklung
bei METASYS*



Die Kunststoffolie bedrucken sollen künftig Siebdruckmaschinen. Anstelle von Druckfarben werden elektronische Funktionsmaterialien in flüssiger Form verwendet, sogenannte Funktionsfluide, aus denen schließlich elektronische Bauteile und Sensoren entstehen – etwa spezielle Leiterbahnen, Elektrodenstrukturen oder NFT-Antennen. »Die Bedruckung funktioniert als Messvorrichtung. Objekte, die in der Box liegen, verändern das kapazitive Feld, das über die gedruckten Elektroden aufgebaut wird«, erklärt er das Prinzip. Dabei gäbe es verschiedene Einflussfaktoren wie Feuchtigkeit, elektrische Leitfähigkeit oder Materialdichte, die bei der sicheren Detektierfähigkeit eine Rolle spielen. Eine Herausforderung sieht Pregenzer in diesem Kontext in der Platine, die aktuell die Anzahl der Sensoren begrenzt. Denn pro Sensor müssen entsprechende Anschlüsse auf der Platine vorhanden sein.

Der erste Prototyp der Box ist mit der Unterstützung von FERCHAU entstanden. »FERCHAU hat für uns die Elektronik und die Embedded Software für die Elektronik entwickelt sowie das Backend und die App«, berichtet der Division Manager. Dabei habe FERCHAU die Grundlagen für das Logistikprojekt zur Verfügung gestellt mitsamt der Servicestruktur und den ersten Prozessen, die sie dafür aufgesetzt hätten.

Mit Blick in die Zukunft sieht Pregenzer nicht nur die Produktion in Serie, sondern damit verbunden neue Geschäftsmodelle. Denkbar sei beispielsweise die Bezahlung der Waren, erst nachdem sie aus der Box oder dem Fach entnommen wurden. Doch bis es so weit ist, optimieren Pregenzer und sein Team den Prototyp der Storagebox samt App in puncto Usability. Next Stop: Serienproduktion und Vertrieb.



Bereit für die grüne Zukunft?



Ein heißer Herbst bahnt sich an: Die FERCHAU Live Talks öffnen ein neues Kapitel. Für spannende Einblicke sorgen der Philosoph Richard David Precht, Don Dahmann als Experte für die nachhaltige Mobilitätswende, Annahita Esmailzadeh zum Thema New Work, Jutta Kleinschmidt zu Autos plus Fahrer am Limit sowie der bekannte Klimaforscher Prof. Dr. Mojib Latif zu einer der größten Aufgaben unserer Zeit.

Bei unserer Erfolgsserie FERCHAU Live Talks dreht sich in diesem September alles um smarte Lösungen für komplexe Aufgaben: Ressourcenversorgung, Klimawandel, Unternehmenskultur, Nachhaltigkeit und der Rennsport sind die thematischen Eckpunkte unserer hochkarätigen Speaker. Es geht um Gebote und Verbote für ein nachhaltiges Gegensteuern in der Klimafrage, um die smarten Netze der Zukunft für Energie und Daten, um die Bedeutung guter Führungskräfte für eine gute Unternehmenskultur, um Trends bei Fahrassistenzsystemen und im Motorsport sowie um globales Denken und Handeln in der Klimakrise.

Sie können alle Sessions auf unserer Website streamen, allerdings ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Zudem stehen in unserem Archiv einige der Vorträge lediglich als Zusammenfassung zur Verfügung. Dazu zählen auch frühere Auftritte von Top-Speakern wie Prof. Dr. Gunter Dueck oder Ranga Yogeshwar. **Melden Sie sich an und schieben Sie die Zukunft nicht auf die lange Bank!**

19.09. 14 UHR RICHARD DAVID PRECHT
Über Chancen und Herausforderungen der Nachhaltigkeit

20.09. 14 UHR PROF. DR. MOJIB LATIF
Nach uns die Sintflut – Herausforderung Klimawandel

22.09. 14 UHR ANNAHITA ESMAILZADEH
Eine gute Unternehmenskultur fällt nicht vom Himmel

27.09. 14 UHR DON DAHMANN
Energie – auf Nummer sicher

29.09. 14 UHR JUTTA KLEINSCHMIDT
Elektrisch in die Zukunft



Weitere Informationen und Anmeldung:
ferchau.com/go/livetalk

Unser Live-Talk-Archiv

Von automobiler Transformation bis Zeitgeist at Work: Unsere Experten sprechen über künstliche Moral, IT-Unsicherheit sowie die smarte Zukunft – und zeigen, wie die Welt jenseits des Tellerrands aussieht.



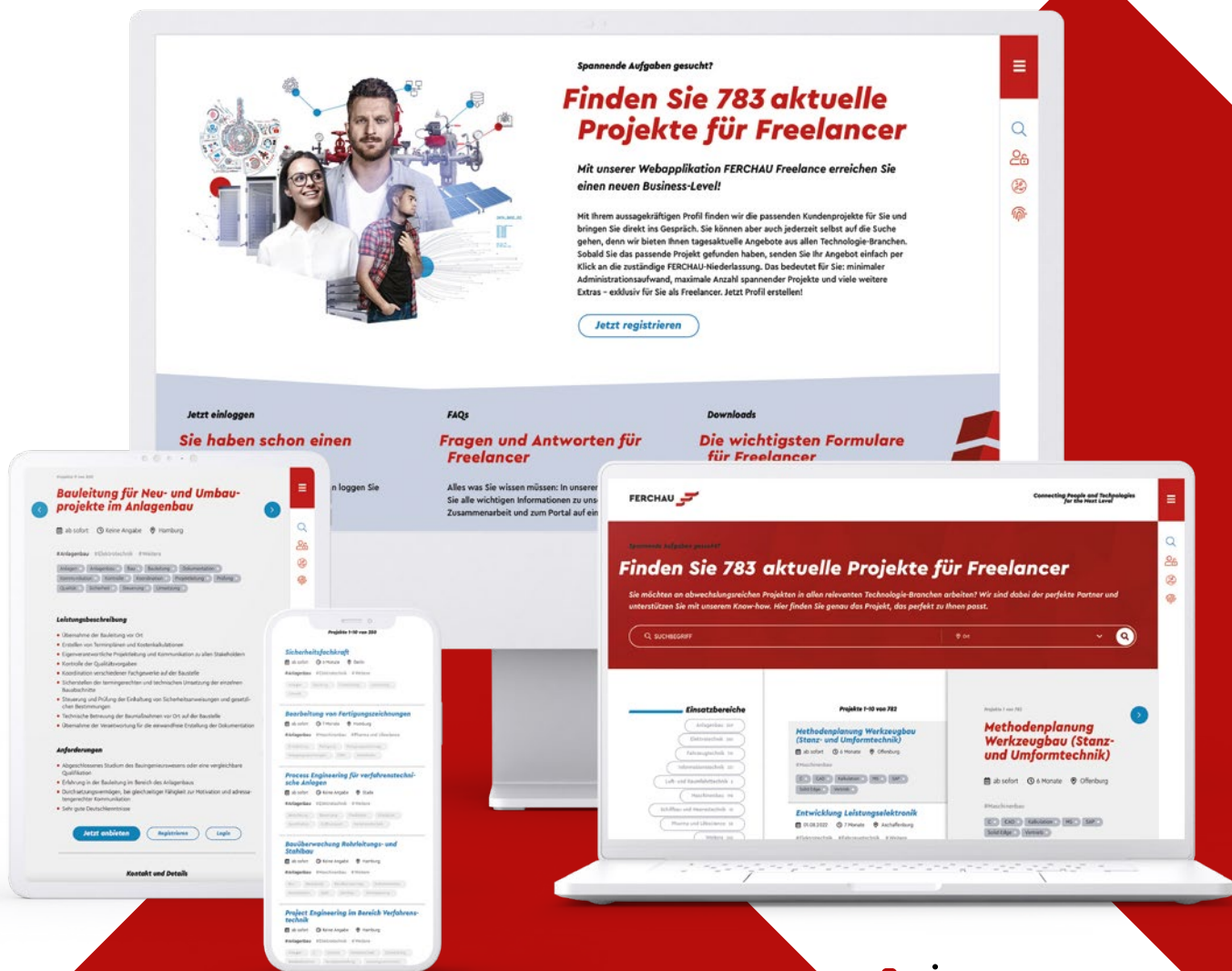
Alle Live Talks finden Sie hier:
ferchau.com/go/livetalk-aufzeichnungen

Smarter zum Projekt, schneller beim Kunden

Unser neuer Eyecatcher für Freiberufler – ab sofort informieren sich Freelancer in unserem Webportal auch ohne Log-in über offene Projekte und Anforderungsprofile.

Das bedeutet: bessere Sichtbarkeit der Offerten, mehr Freelancer im Zulauf und der Prozess gewinnt an Dynamik. Kunden profitieren von der deutlich gestiegenen Reichweite, der höheren Frequenz und dem größeren Feld an Interessenten.

Und durch das englische Portal erschließen wir weitere Freelancermärkte in Europa, vor allem bei stark nachgefragten IT-Skills.





Matthias Pfurtscheller und Matthias Seehauser helfen der Automatisierungsindustrie, standardisiert zu entwickeln, damit sie nachhaltige und hochwertige Steuerungssoftware in kurzen Zeitintervallen ausliefern kann.

Framework für industrielle Automatisierungssoftware

Modernes Software-engineering für Maschinenbauer

 TEXT Monique Opetz

Matthias Pfurtscheller und Matthias Seehauser bringen mit ihrer 2021 gegründeten Zeugwerk GmbH moderne Softwareentwicklung mit der Fertigungsbranche zusammen. Die beiden haben ein Applikationsframework entwickelt, das Unternehmen helfen soll, **Software für industrielle Steuerungssysteme einfach und standardisiert zu entwickeln** – ein Novum im Maschinenbau.

Matthias Pfurtscheller, was hat Sie als Softwareentwickler in die Automatisierungstechnik gezogen?

Uns ist aufgefallen, dass Softwareentwicklerteams in der Automatisierungstechnik nicht nach einem einheitlichen Schema arbeiten. Stattdessen entwickeln sie oft in One-Man-Shows ohne gemeinsame Basis. Eine team- und projektübergreifende Softwareerstellung ist dabei nicht sinnvoll möglich. Mit modernen Paradigmen, wie wir sie aus der Web- oder Spieleentwicklung kennen, hat das nichts zu tun. Aus dieser Problematik ist die Idee entstanden, der Softwareentwicklung, wie sie in anderen Branchen längst üblich ist, den Weg in die Automatisierungsbranche zu ebnen. Denn Abläufe lassen sich nur dann automatisieren, wenn sie einem Standard folgen. Mit unserem Framework schaffen wir einen Standard für Automatisierungssoftware, mit dem sich zahlreiche Schritte wie Erstellen, Testen und Ausliefern der gesamten Anlagensoftware automatisieren lassen.

Welche Vorteile bietet das Framework den Unternehmen?

Wir wollen Automatisierern helfen, nach modernen Konzepten und standardisiert zu entwickeln, damit sie nachhaltig stabile, qualitativ hochwertige Steuerungssoftware in kurzen Zeitintervallen ausliefern können. Das ist in der Automatisierungstechnik einerseits nicht gängig, andererseits aber dringend nötig – aufgrund der zunehmenden Komplexität der Anlagen durch die Digitalisierung. Kunden können unser Applikationsframework oder Teile davon verwenden und ihre Applikationsentwicklung darauf aufsetzen. So können sie sich auf die eigentliche Funktionsimplementierung konzentrieren und müssen sich weniger mit Architektur und Struktur beschäftigen. Das sorgt für Geschwindigkeit und Stabilität, weil der Unterbau gewissermaßen durch das Framework gestellt wird. Dazu bieten wir mit dem »Zeugwerk Creator« eine Erweiterung der Entwicklungsumgebung, die den Entwicklern hilft, unser Framework so zu nutzen wie sämtliche anderen Funktionen in ihrer bisherigen Entwicklungsumgebung.

Welche Anwendungsfälle gibt es konkret im Maschinenbau?

Wir sind aktuell im Gespräch mit einem Maschinenbauer, der seine Maschinen weltweit vertreibt und verschiedene Servicetechnikerbüros hat. Für ihn

wäre es gewinnbringend, wenn er die verschiedenen Schritte wie Testen, Zusammenstellen und Ausliefern der Maschinensoftware automatisieren könnte. Aktuell kocht jedes Büro sein eigenes Süppchen. Hier wäre eine gemeinsame Basis fürs gesamte Entwicklungs- und Serviceteam das Ziel, damit letztlich alle Maschinen darauf aufgesetzt werden können.

Ein anderer Maschinenbauer möchte Inbetriebnahmezeiten einsparen, indem er verschiedene Arbeitsschritte automatisiert. Es handelt sich zwar um einen Produzenten von Sondermaschinen, aber das Prozedere der Qualitätssicherung für die unterschiedlichen Maschinen beim Kunden ist immer dasselbe.

Was ist ein Framework?

Frameworks sind Softwareplattformen, die mit Vorlagen, APIs, Codebibliotheken und Standardmodulen die Struktur und Architektur eines Softwareprodukts bestimmen. So können sich Softwareentwickler auf die funktionalen und projektspezifischen Anforderungen bei der Programmierung konzentrieren. Frameworks beschleunigen und vereinfachen den Entwicklungsprozess.



Das Applikationsframework soll Maschinen- und Anlagenbauern helfen, Steuerungssoftware standardisiert zu entwickeln.

Weitere Informationen:



Matthias Pfurtscheller

matthias.pfurtscheller@zeugwerk.at



ZEUGWERK



 **TEXT Rüdiger Voßberg**

Einbruch via Display

Mister Ghostfinger

Das Handy klingelt und vibriert auf der Tischplatte. Nach einer Weile hört das Vibrieren auf und das Telefon bleibt stumm. Der Anruf wurde angenommen, aber nicht von seinem Besitzer. In diesem Augenblick wurde das Smartphone kontaktlos gekapert.

Der Finger, der aus der Ferne tippt und so das Smartphone unbemerkt übernimmt: Diese vermeintliche Fiktion kommt der wissenschaftlichen Realität in den System Security Labs der Technischen Universität (TU) Darmstadt schon recht nahe – und zwar bis auf 40 Millimeter. So dicht müssen die Wissenschaftler einem Smartphone auf die Pelle rücken, um darauf mithilfe ihres »Ghosttouch« verschiedene Bedrohungen wie etwa das Einschleusen von Malware zu initiieren.

»In drei verschiedenen Angriffs-szenarien ließen sich so neun von zwölf getesteten Smartphone-Modellen manipulieren«

, berichtet Richard Mitev, Doktorand am System Security Lab. Dabei wurden die betroffenen Smartphones durch die PIN-Eingabe entsperrt oder mittels »swipe to unlock« aktiviert. Im dritten Fall wurde ein inszenierter Anruf durch den Ghosttouch angenommen und dadurch das Handy in ein Abhörgerät verwandelt. In einem

internationalen Forschungsprojekt gemeinsam mit der chinesischen Zhejiang-Universität in Hangzhou ist es den Forschenden überhaupt zum ersten Mal gelungen, solche gezielten Angriffe auf kapazitive Touchscreens erfolgreich auszuführen. Für ihre Attacken machten sich die Wissenschaftler die Funktionsweise jener Displays zunutze. Darin sind dünne Streifen aus Indiumzinnoxid in zwei getrennten Schichten als Gitter verbaut. Daran wird eine Spannung gelegt, sodass die Kreuzungspunkte der Streifen kleine Kondensatoren darstellen. Durch die Berührung eines Fingers verändert sich das elektrische Feld und Verschiebungsströme entstehen. Die resultierende Spannungsänderung markiert die Stelle, an der das Display eines Smartphones berührt wurde. Mit dieser Technik lassen sich auch mehrere Berührungspunkte gleichzeitig erkennen.

Im Vergleich zu resistiven und induktiven Displays (siehe Seite 29 oben) ist das kapazitive Display in einem

permanenten Messmodus und fährt die vielen Kondensatorpunkte der beiden Gitter 120-mal pro Sekunde ab, egal ob es benutzt wird oder nicht. Jedes Display ist auch ein Sender, das seine Positionsabfragen ungewollt preisgibt. Wenn man diese Überprüfungs-signale des Handys mit einer Antenne abhört und lokalisiert, weiß auch der Lauscher, wo der Handycontroller sein Displaygitter gerade überprüft. Und wenn man zusätzlich die darunterliegende Touchscreenfunktion kennt, kann man mit einem elektrischen Signal diese Funktion per Funk gezielt auslösen. Dabei suggeriert dieser elektrische Impuls dem Display eine Berührung durch einen Finger.

Für ihre Experimente haben die Darmstädter Wissenschaftler sogenannte Chipshouter zweckentfremdet, die eigentlich bei Chips für die Fehlersuche durch elektromagnetische Interferenzen (EMI) eingesetzt werden. »Wir nutzen die Geräte, um deren Wellen gezielt auf ein Handysdisplay zu lenken«, erklärt Mitev.

Resistive Touchscreens

Diese Ursprungstechnik für Touchscreens reagiert auf einen physikalischen Druck: Immer dort, wo ein Finger das Display berührt, ändert sich an dieser Stelle der Widerstand zwischen zwei übereinanderliegenden leitenden Schichten des Touchscreens. Die genaue Lage des Druckpunktes auf dem Display wird durch eine schnell wechselnde Polung der Schichten ermittelt und so die Funktion, die mit diesem Displaypunkt verknüpft ist, ausgeführt – zum Beispiel einen Anruf annehmen.

Induktive Touchscreens

Hierfür wird ein spezieller Stift (Digitizer) benötigt, in dessen Spitze eine kleine Spule eingebaut ist. Der induktive Touchscreen sendet nun ein elektromagnetisches Feld aus, das einen Strom in der Spule des Stiftes induziert. Dafür muss der Stift den Touchscreen aber nicht berühren. Als Rückkopplung sendet daraufhin die Spule ein Signal an den Touchscreen, woraus sich die Position des Stiftes ermitteln lässt. Induktive Touchscreens sind beispielsweise in Grafiktablets verbaut.

Richard Mitev

Wissenschaftler an den System Security Labs
der Technischen Universität (TU)
Darmstadt



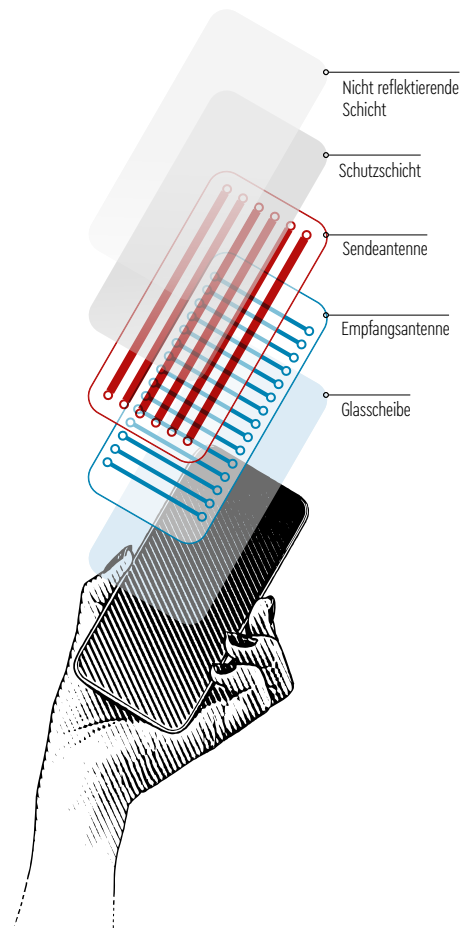
Kapazitive Touchscreens

Über die Fläche der Senderantenne wird eine gleichmäßige Spannung angelegt. Bei Berührung entsteht eine Entladung, die als Punkt bestimmt werden kann.

Bei den Angriffen wurden die Leistung der EMI-Sendeantenne, die Signalfrequenz und die Distanz zum Handydisplay variiert und so mit der passenden Signalstärke Berührungen wie Tippen oder Wischen ausgelöst. Die Versuche ergaben, dass ein aus vielen verschiedenen Frequenzen zusammengesetztes elektromagnetisches Signal am besten funktionierte und darum die Trefferquote erhöhte.

Hersteller von Smartphones überprüfen ihre Geräte zwar auf die Funktionsfähigkeit unter dem Einfluss unbeabsichtigter Störstrahlung, wie sie zum Beispiel unter Leuchtstoffröhren entsteht, sie testen aber nicht auf gezieltes EMI – bislang. »Unser Ansatz war: Wenn eine Lampe das Handy negativ beeinflussen könnte, dann sollten wir das mit unseren Versuchen doch erst recht machen können, nur effektiver«, konstatiert Mitev.

Ließen sich die initiierten Antennenattacken auf ein Handy nicht mit Alufolie abwehren? Denkbar, denn Metall schwächt elektromagnetische Strahlung ab. Wenn das Metall aber nicht geerdet ist, wirkt die Ummantelung wiederum wie eine Antenne und strahlt die absorbierte Strahlung wieder ab. **»Wir haben Tests durch einen zwei Millimeter dicken Metalltisch gemacht und konnten das Handy auch erfolgreich manipulieren«**, berichtet der Wissenschaftler. In weiteren Versuchsreihen wollen die Forscher nun den Abstand ihrer Attacken erweitern. Größere Reichweiten verlangen aber auch eine höhere Störstrahlung, die nur unter besonderen Bedingungen mit Schutzeinrichtungen ausprobiert werden darf. Aber ein Tischplattenhack wäre für einen cleveren »Mr. Ghostfinger« schon heute keine Fiktion mehr.



WAS DAS NEUE INTERNET KANN

METAVERSUM – MITTENDRIN STATT AUSSEN VOR

Das Internet ist schon bald von gestern. Heute entsteht das Metaversum – eine Parallelwelt, die gewohnte Grenzen zwischen virtuell und real aufheben soll. Morgan Stanley beziffert das Marktpotenzial des Metaversums mit 8 Billionen US-Dollar. Bloomberg Intelligence rechnet mit einem Marktvolumen von 800 Milliarden US-Dollar bereits bis 2024. Was steckt dahinter und wer gewinnt das Rennen um die Räume der Zukunft?

Seine Wurzeln hat das Metaversum in der Gamingindustrie. Mittlerweile ist darum ein Hype entstanden. Die sogenannte »Creator Economy« – Unternehmen, die mitmischen – wächst rasant. Die Idee des Metaversums ist eine Verbindung aus realer und virtueller Welt, ein künstlich erschaffener Raum. User erforschen und verändern diese neue Welt, in der sie sich frei bewegen und mit anderen realen Menschen oder Markenangeboten in der Cyberdimension interagieren können. Im Metaversum trifft man andere, erledigt Arbeitsprozesse und nimmt an Spielen teil. Wer möchte, kann sogar sein eigenes Unternehmen gründen. Facebook, Microsoft, Ray-Ban oder Gucci investieren Milliarden in neue virtuelle Erfahrungszonen.

Der Begriff »Metaverse« wurde erstmals vom US-amerikanischen Schriftsteller Neal Stephenson in seinem 1992 erschienenen Science-Fiction-Roman »Snow Crash« verwendet: In einer düsteren Zukunftsvision fliehen Menschen in ein gigantisches Virtual-Reality-Paralleluniversum, wo sie sich in Form von Avataren zu neuem Leben erwecken und ein eigenständiges Fantasiereich aufbauen können.

Alles ist möglich: Beispiele für Metaversum-Anwendungen

Bereits im 1982 erschienenen Filmklassiker »Tron« steigt ein Programmierer in ein Computerspiel ein und bekämpft zusammen mit seinem Cyberkameraden virtuelle Bösewichte. Das war das Metaversum der Steinzeit. James Camerons »Avatar« (2009) zählt zu den kommerziell erfolgreichsten Kinofilmen überhaupt und zeigt die Faszination für virtuelle Parallelwelten. Ein weiterer Vorreiter: Im Spiel »Second Life«, das Anfang 2003 live ging, können sich Gamer eine zweite Identität in einer virtuellen Welt aufbauen. Obwohl »Second Life« immer noch online ist und laut Unternehmensangaben rund 60 Millionen registrierte Nutzer hat, sind Erfolg und Bekanntheit gerade bei den jüngeren Usern eher bescheiden. Das soll dem Metaverse nicht passieren.

Ursachen für das starke Wachstum

Für langfristigeren und breiteren Erfolg des Metaversums sprechen sowohl technologische als auch soziologische Veränderungen, darin sind sich Experten einig. Zum einen begünstigen die zunehmende Bandbreite, wachsende Speicherkapazitäten und die 5-G-Technologie den Aufbau des Metaversums. Ein weiterer Wachstumsbeschleuniger ist der Trend

zum Homeoffice, das bedingt durch die Pandemie noch salonfähiger geworden ist. Das notwendig gewordene Social Distancing senkte die Hemmschwelle gegenüber virtuellen Begegnungen, digitale Arbeitsumgebungen wurden für viele Menschen zum fixen Bestandteil des beruflichen Alltags. Warum soll das nicht auch im Privatleben funktionieren? Speziell Onlinespielewelten, in denen Menschen als Avatare miteinander interagieren, verzeichneten einen enormen Ansturm. Nicht zuletzt sind unterschiedlichste Zielgruppen heute viel stärker in sozialen Netzen unterwegs und damit besser online erreichbar als zu Beginn der 2000er-Jahre.



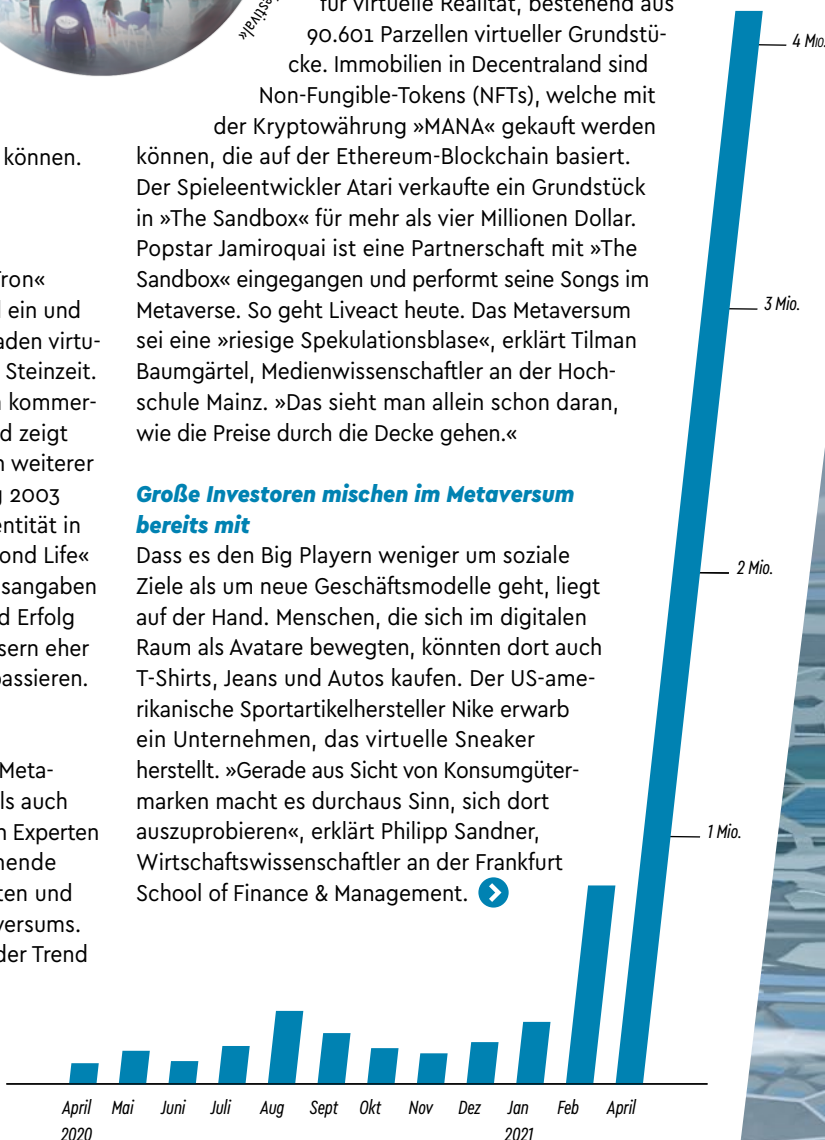
Das Metaversum bietet längst nicht mehr nur Raum für Hollywoodfantasien: Für umgerechnet 2,4 Millionen US-Dollar hat sich Gucci virtuelles Land im »Fashion District« von Decentraland gekauft. Hier soll ein Conceptstore errichtet werden, in dem Metaversumkunden einkaufen können. Decentraland ist eine dezentralisierte 3-D-Plattform für virtuelle Realität, bestehend aus 90.601 Parzellen virtueller Grundstücke. Immobilien in Decentraland sind Non-Fungible-Tokens (NFTs), welche mit der Kryptowährung »MANA« gekauft werden

können, die auf der Ethereum-Blockchain basiert. Der Spieleentwickler Atari verkaufte ein Grundstück in »The Sandbox« für mehr als vier Millionen Dollar. Popstar Jamiroquai ist eine Partnerschaft mit »The Sandbox« eingegangen und performt seine Songs im Metaverse. So geht Liveact heute. Das Metaversum sei eine »riesige Spekulationsblase«, erklärt Tilman Baumgärtel, Medienwissenschaftler an der Hochschule Mainz. »Das sieht man allein schon daran, wie die Preise durch die Decke gehen.«

Große Investoren mischen im Metaversum bereits mit

Dass es den Big Playern weniger um soziale Ziele als um neue Geschäftsmodelle geht, liegt auf der Hand. Menschen, die sich im digitalen Raum als Avatare bewegten, könnten dort auch T-Shirts, Jeans und Autos kaufen. Der US-amerikanische Sportartikelhersteller Nike erwarb ein Unternehmen, das virtuelle Sneaker herstellt. »Gerade aus Sicht von Konsumgütermarken macht es durchaus Sinn, sich dort auszuprobieren«, erklärt Philipp Sandner, Wirtschaftswissenschaftler an der Frankfurt School of Finance & Management. ➔

Boom der virtuellen Immobilien
Monatliches Verkaufsvolumen von Grundstücken in Decentraland in US-Dollar
Quelle: nonfungible.com



Das Metaversum und seine Technologien

Amy Webb, Professorin für Strategische Zukunftsplanung an der New York University, sieht die Rolle des Metaversums auch in der Erweiterung sinnlicher Wahrnehmung. »Man kann sich mit Gesten bewegen, manche werden Geräte tragen, die Düfte versprühen. Statt Tastaturen werden wir unsere Körper nutzen«, wird sie auf dem Tageschau-Portal zitiert. Konkret arbeitet Meta – vormals Facebook – an einem Armband (Wristband), das als Schnittstelle zwischen Technologie und Mensch dienen soll. Es wandelt elektronische Signale in eine bestimmte Aktion um. So kann man mithilfe des Wristbands motorische Tätigkeiten im virtuellen Raum durchführen, zum Beispiel einen Knopf drücken. Ein japanisches Start-up geht noch einen Schritt weiter. H2L, ein von Sony unterstütztes Unternehmen mit Sitz in Tokio, entwickelte ein Wristband, das über elektrische Stimulation körperliche Empfindungen bis hin zu Schmerzen bewirken kann. »Mittels Schmerzempfinden können wir die metaverse Welt in eine reale verwandeln, mit einem verstärkten Gefühl von Präsenz und Immersion«, sagt Emi Tamaki, Geschäftsführerin und Mitbegründerin von H2L.



In Kooperation mit Ray-Ban entstand bei Meta ferner die smarte Brille »Ray-Ban Stories«, die auf dem Klassiker »Wayfarer« basiert. Diese »Smart Glasses« können Fotos und Videos per Sprachsteuerung aufnehmen, sind mit Lautsprechern ausgestattet und sollen auch zum Telefonieren genutzt werden können. Mithilfe des digitalen Bilderrahmens »Portal« können die Bewegungen von Menschen erfasst werden. Teilnehmer eines Videocalls werden sich freier im Raum bewegen und müssen nicht starr vor dem Laptop verharren. Das soll die kreative Zusammenarbeit mittels digitaler Kommunikation unterstützen. In dieselbe Richtung weisen auch »Horizon Workrooms«: Hybrides Arbeiten findet in einem virtuellen Raum statt, in dem sich die einzelnen Teammitglieder per Avatar bewegen.

Die neue Freiheit – eine Illusion?

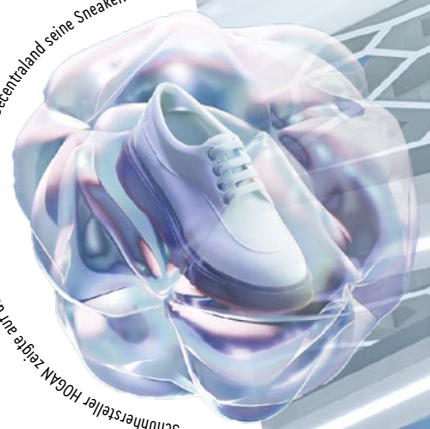
Ein Hauptproblem der schönen neuen Welt: Es gibt keine verbindlichen Regularien oder Kontrollinstanzen. Die Regeln für neue Erfahrungen von Realität – sofern es diese überhaupt gibt – werden von Konzernen vorgegeben, mit viel Raum für unerwünschte Entwicklungen. Schon jetzt häufen sich etwa Beschwerden über Belästigungen im anonymen Metaversum. Eine BBC-Journalistin hat sich eine Metaversumidentität als 13-jähriges Mädchen zugelegt und wurde dort unter anderem mit rassistischen und sexistischen Kommentaren konfrontiert, wie der britische Newsdienst BBC berichtet.

Auch nicht von der Hand zu weisen ist die Gefahr eines fortschreitenden Realitätsverlustes. Wenn man sich zunehmend in Parallelwelten bewegt und das Erleben von Virtual Reality geprägt ist, können soziale Kompetenzen verkümmern. Wie empathisch kann ein User in der analogen Welt sein, wenn er es vorwiegend mit programmierten Avataren zu tun hat?

Das Metaversum – ein Paradies für Marketingstrategen

Der Onlinehandel wächst jedenfalls stetig und das Metaversum wird neue Möglichkeiten für Käufer und Verkäufer eröffnen. Das Shopperlebnis kann in Zukunft auch als hybrides Event stattfinden, bei dem Menschen in Präsenz oder virtuell dabei sein können. Es scheint offensichtlich, dass neue Technologien nicht nur unser Konsumverhalten beeinflussen werden, sondern auch die Art und Weise, wie wir berufliche und private Kommunikation erfahren werden. Die Vision von Mark Zuckerberg, Vorstandsvorsitzender des Unternehmens Meta Platforms: »Die nächste Plattform, das nächste Medium, wird noch immersiver sein – ein erlebbares Internet, bei dem man mittendrin ist, statt es von außen zu betrachten.«

Schuhhersteller HOGAN zeigte auf der Metaverse Fashion Week in Decentraland seine Sneaker.



Quantentechnologien der zweiten Generation

Ein Quantum Zukunft

IBM

IBM Quantum
System One

**Vom Quantencomputer
über abhörsichere
Kommunikationskanäle
bis zu Quantensensoren
in medizintechnischen
Geräten – Unternehmen,
Forschungseinrichtungen
und Start-ups tüfteln an
Quantentechnologien
der zweiten Generation.
Doch wie weit ist deren
Anwendungsreife und
wie kann ein schneller
Transfer in die Wirtschaft
gelingen?**

 **TEXT** Monique Opetz

In einem riesigen halbgelassenen Würfel und in einer schwarz glänzenden Säule steckt der 27-Qubit-Falcon-Prozessor bei minus 273 Grad Celsius. Die Türen bestehen aus dem gleichen Glas, das auch die Mona Lisa im Louvre schützt. Dieser rund drei Meter breite Würfel schreibt Computergeschichte, denn er ist der erste kommerzielle Quantencomputer Deutschlands. Seit Mitte 2021 steht er bei der Fraunhofer-Gesellschaft im baden-württembergischen Ehningen. Mit seiner Rechnerleistung von 27 Qubits soll der »Quantum System One« von IBM Europe zu den europaweit leistungsstärksten Quantencomputern im industriellen Kontext zählen. Zum Vergleich: Googles Quantencomputer »Sycamore« mit 53 Qubits löste in dreieinhalb Minuten eine Rechenaufgabe, für die ein Hochleistungsrechner rund 10.000 Jahre benötigt hätte. Mit dem »Quantum System One« sollen Forschungsvorhaben beschleunigt und industrielle Anwendungsmöglichkeiten geschaffen werden.

Quantencomputer zählen zu den sogenannten Quantentechnologien der zweiten Generation, die Forscherinnen und Forscher inzwischen kontrolliert manipulieren können, um disruptive Technologien zu entwickeln. Neben dem Quantencomputing zählen die Quantensensorik, -kommunikation und -kryptografie sowie die Simulation dazu. Sie ermöglichen beispielsweise viel genauere Messgeräte für die Zeit oder Schwerkraft, deutlich leistungsfähigere Computer oder eine abhörsichere Datenkommunikation – wobei Quanteneffekte schon eine Weile zur Anwendung kommen, etwa beim Breitbandinternet, in Form von Mikrochips, von Lasern oder als Satellitennavigation, die zu den Quantentechnologien der ersten Generation zählen.

Ein fundamentaler Unterschied zu klassischem Computing ist die Speichereinheit Qubit, die – im Gegensatz zu einem Bit bei herkömmlichen Rechnern – nicht nur zwei mögliche Zustände annehmen kann. Statt eins oder null kann ein Qubit beides gleichzeitig sein. Durch diese Parallelität lösen Quantenrechner komplexe Probleme, für die selbst die Hochleistungsrechner von heute nicht leistungsfähig genug sind. Anwendungsmöglichkeiten für die Supercomputer gibt es reichlich: den Klimawandel simulieren, neue Materialien entdecken, Medikamente entwickeln, Versicherungsrisiken besser abschätzen, Verkehrsflüsse steuern, Kommunikation ver- oder entschlüsseln, künstliche Intelligenzen klüger machen oder ganz konkret etwa Ammoniak für Düngemittel effizienter synthetisieren.

Die Marktanalyse »Quantum Technology Monitor« der Unternehmensberatung McKinsey & Company verzeichnete ein neues Rekordjahr für Investitionen in Quantentechnologien. Die angekündigten Investitionen waren mit weltweit über 2,1 Milliarden US-Dollar Anfang September 2021 bereits dreimal so hoch wie die Gesamtinvestitionssumme von rund 700 Millionen US-Dollar im Vorjahr. Über 65 Prozent der Investitionen



gingen an Hardwareentwickler. »Wir werden immer mehr Akteure sehen, die von der vorwettbewerblichen Erkundung des Quantencomputings zur wettbewerbsorientierten Forschung übergehen«, sagt Anika Pflanze, Quantenphysikerin und Partnerin im Münchner Büro von McKinsey.

All diese Entwicklungen würden von der Investorenlandschaft genau beobachtet und es werde zu weiteren Rekorddeals kommen. »Es geht gerade erst los«, sagt Pflanze. Auch Deutschland ist Teil des internationalen Wettlaufs. Mit dem Rahmenprogramm »Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt« unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung Akteure, um Quantentechnologien zur Anwendung zu bringen. Ein wichtiger Baustein ist dabei der Supercomputer in Ehningen. Unternehmen und Forschungseinrichtungen können ihn mieten – für 11.621 Euro pro Monat.

Innenleben des IBM Quantencomputers: viel Hardware und eisige Temperaturen, um stabile Rechenzustände zu erzielen.

Quantensensorik und -metrologie

ANWENDUNGSBEISPIEL:

Bei rund 40 Prozent aller Bauprojekte kommt es zu Verzögerungen. Der Grund: Unklarheit darüber, was unter der Erdoberfläche zu finden ist. Quantenbasierte Sensoren können unterirdisch zehn- bis 100-mal schneller und doppelt so genau wie herkömmliche Sensoren messen. Mehrkosten und Verzögerungen werden so vermieden.

HERAUSFORDERUNG:

Die Nachfrage der deutschen Industrie nach bereits verfügbaren Produkten ist verhalten.

ANWENDUNGSREIFE:

Quantensensorik und -metrologie zählen zum am weitesten entwickelten Feld der Quantentechnologie. Es gibt bereits erste Produkte auf dem Markt.

Quantenkommunikation und -kryptografie

ANWENDUNGSBEISPIEL:

Für noch mehr Sicherheit beim Datenaustausch sorgt die quantenbasierte Kommunikation und Kryptografie. Sensible Daten von Banken, im Gesundheitswesen oder in kritischen Infrastrukturen können zukünftig über unterschiedliche Kanäle, etwa via Glasfaser, quantenkryptografisch verschlüsselt werden.

HERAUSFORDERUNGEN:

Aufgrund des fragilen Zustands von Photonen liegt die höchste Übertragungsweite bei 300 bis 400 Kilometern durch die Luft und 100 Kilometern in der Glasfaser. Für längere Strecken soll das Signal abhörsicher mit einem Quantenrepeater teleportiert werden – der noch entwickelt werden muss.

ANWENDUNGSREIFE:

In Deutschland und Europa werden erste kommerzielle Quantenkommunikationsinfrastrukturen errichtet.

Quantencomputer und -simulation

ANWENDUNGSBEISPIEL:

In der Medizin könnten Quantencomputer Wechselwirkungen zwischen Krankheiten und deren Therapien vorhersehen. Durch von Quantencomputing gestütztes Machine Learning ist die unstrukturierte Suche möglich. Damit können komplexe klinische Datensätze mit einer Vielzahl an Parametern analysiert werden.

HERAUSFORDERUNGEN:

Es fehlen noch effiziente Methoden zur Fehlerkorrektur und einfach konfigurierbare Schnittstellen zu klassischen Computern. Dazu sind Fortschritte im Bereich der Kühlung und der Temperaturtoleranz der Qubits nötig.

ANWENDUNGSREIFE:

Quantencomputer sind noch nicht kommerziell nutzbar. Plattformen für Quantensimulation sind in der Entwicklung; wirtschaftlich relevante Fragen können noch nicht beantwortet werden.

Quelle: acatech Studie »Innovationspotenziale der Quantentechnologien der zweiten Generation«

**»There are
always answers.
We just have to be
enough.«**



John Green, Schriftsteller