



VDI BV FRANKFURT-DARMSTADT e. V.



VERNETZTE SENSOREN UND MASCHINEN

Technik & Mensch

Liebe Mitglieder,

in der letzten Ausgabe fragten wir Sie zur Zukunft unserer Mitgliederzeitung: „Quo vadis, T&M?“. Trotz der sehr geringen Beteiligung von unter 1% unserer Mitglieder, erreichten uns einige wertvolle Anmerkungen. Für die Impulse bedanken wir uns herzlich bei Ihnen. Aus der Umfrage konnten wir die zwei wesentlichen Aspekte ableiten: Die Zeitschrift wird einerseits von einigen Mitgliedern nach wie vor gerne als Druckmedium gelesen, andererseits ist der digitale Zugang weiterhin erwünscht. Wir haben uns im Redaktionsteam zusammengesetzt, um die Impulse zu bewerten die Zeitschrift unter den folgenden drei Aspekten weiterzuentwickeln.

Mitgliederaktivitäten in den Fokus:

Der Kern der Zeitschrift wird in Zukunft das Spiegelbild der Vereinsaktivitäten sein. Hier wird über Veranstaltungen und Themen berichtet sowie zukünftige Veranstaltungen beworben. Im Vorwort regen unsere Mitglieder mit ihren Stimmen Impulse zu aktuellen Themen an. Die allgemein technischen Beiträge werden zunehmend in den Hintergrund rücken und im Schwerpunkt Beiträge aus der Region erscheinen. Hier freuen wir uns über Ihren Artikel, sprechen Sie uns gerne an.

Reale und digitale Welt verknüpfen:

Die Zeitschrift wird weiterhin auch als PDF auf unserer Homepage frei verfügbar erscheinen. Die Beiträge werden mit QR Codes für weiterführende Informationen und Veranstaltungsanmeldungen auf unserer Homepage angereichert.

Handliches Format: Aktuell arbeiten wir an einem Formatwechsel auf A5. Somit ist die Zeitschrift handlicher und es entstehen Vergünstigungen im Druck sowie Versand, ebenso schon ein reduzierter Umfang die Umwelt.

Mit diesen Maßnahmen hoffen wir, unsere Zeitschrift zukunftsfähig im Sinne alle Mitglieder zu gestalten. Wenn Sie sich im Redaktionsteam engagieren wollen, sprechen Sie uns gerne an!

Lukas Kluy
Redaktion T&M

Mit vernetzten Sensoren und KI zu neuen Geschäftsmodellen

Dieter Westerkamp (Bereichsleiter Technik und Wissenschaft VDI e.V.) schrieb an gleicher Stelle 1/2019: „Technische Systeme mit Künstlicher Intelligenz (KI) werden in den nächsten Jahren erheblich an Bedeutung gewinnen“. Wo stehen wir als Ingenieur Community mehr als 3 Jahre später?

Es gab und gibt einen grundsätzlichen „Big Data“ Boom insbesondere durch die Cloud Technologie und die immer weiter steigende Rechnerleistung. Ist es aber ausreichend und zielführend die immer größer werdende „Datenwolke“ einfach mit vorhandenen und neu kreierte KI-Algorithmen durchzurechnen und auf verwertbare Aussagen z.B. für das Maschinen- und Anlagenverhalten zu hoffen (Blackbox)?

Sollten wir uns als Ingenieure nicht stärker auf sog. Grey-Box Ansätze konzentrieren, die neben der Auswertung der erfassten Datenwolke auch auf die ingenieurmäßige Beschreibung des physikalisch/mechanischen Systemverhaltens setzen? Aus eigener Erfahrung kenne ich industrielle Blackbox-Ansätze, die, um es mit meinen Worten zu sagen, nicht vollständig nachvollziehbare/intransparente Aussagen generieren und damit auch bezüglich des Kundennutzens auf Akzeptanzprobleme stoßen.

Anders sieht z. B. der Ansatz der core sensing GmbH aus, die in ihren predictive maintenance Algorithmen die Physik/Mechanik der betreffenden Anwendung immer mit abbilden und so die Tür zu nachvollziehbaren pay-per-X Geschäftsmodellen aufstoßen. Wenn man dies so tut, hat man zusätzlich den Vorteil, eine lokale Datenkomprimierung vornehmen zu können und damit nicht alle Daten zur Auswertung in die Cloud schieben



zu müssen. Damit kommt man auch dem AI EDGE-Ansatz, dem Maschinenlernen ohne Cloud, sehr nahe, was neben Speicherplatz-/Energiekosten auch Datensicherheitsvorteile hat.

Die bisherigen Aussagen adressieren vornehmlich die „mathematisch/technische“ Dimension. In meinen Augen ist ein weiterer Aspekt für den Erfolg von KI-Anwendungen vielleicht sogar am wichtigsten:

Um den gesellschaftlichen Spagat zwischen „Big Data is useful“ und „Big Brother is watching you“ zu orchestrieren, müssen insbesondere wir als Ingenieure dafür sorgen, dass die KI-Entwicklung auch ethische und moralische Aspekte mit in den Fokus nimmt und sich mit den Folgen für unsere Gesellschaft befasst. Nur so wird Vertrauen in Zeiten von Corona, Krieg und Energiekrise entstehen und wachsen können. Darüber hinaus sind insbesondere die Sozialpartner gefordert, die absehbaren Veränderungen in den Betrieben positiv zu begleiten und damit die Wettbewerbsfähigkeit unserer Volkswirtschaft zu steigern.

Dr. Matthias Beth
Beirat der VDI-Gesellschaft
Produkt- und Prozessgestaltung



EDITORIAL

Mit vernetzten Sensoren und KI zu neuen Geschäftsmodellen 1

SCHWERPUNKTTHEMA

Mit Smarten Maschinenkomponenten verlässliche Anlagenanalysen ermöglichen 3

Vernetzte Sensoren und Maschinen 5

Welchen Wert haben Daten? 5

BV MITTEILUNGEN

Vorstandstreffen in Wiesbaden 6

Neue Möglichkeiten für die Produktentwicklung 6

Hauptmitgliederversammlung 2022 7

Wenn die Kugel im Teller landet 9

VDI sponsert zwei 3D-Drucker 10

Titelbild: pixabay
S.9-10: Bücherei Riedstadt

Alle nicht näher benannten Fotos stammen von den Beitragschreibenden

Mit Smarten Maschinenkomponenten verlässliche Anlagenanalysen ermöglichen

Was in 2013 mit universitärer Forschung an der Technischen Universität Darmstadt begann, ist inzwischen im vierten Jahr als mehrfach prämiertes Start-Up erfolgreich am Wachsen (z.B. Hermes Award 2021 auf der Hannover Messe).

„Wir bringen Ihren Maschinenelementen das Fühlen bei“ - So der Unternehmenslogan der core sensing GmbH aus Darmstadt, welche auf die Erfassung, Analyse und Interpretation von Messdaten aus dem Inneren von Maschinen und Nutzfahrzeugen spezialisiert ist.

Fühlende Maschinenkomponenten - was steckt genau dahinter?

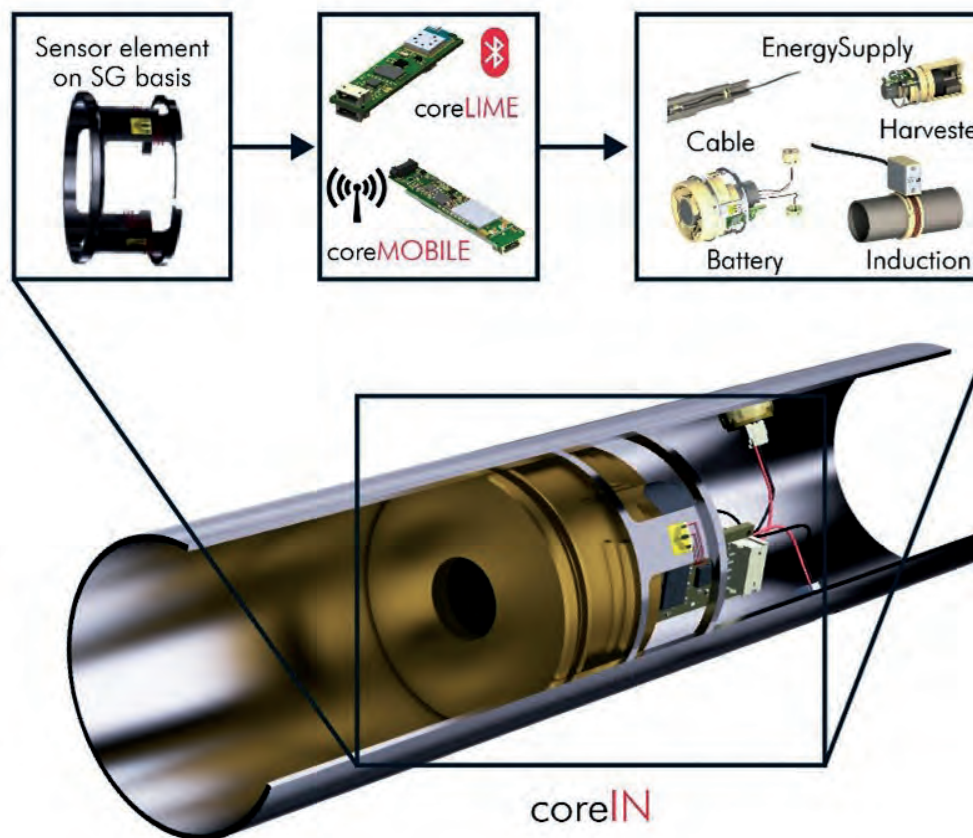
Herzstück der core sensing Technologie ist der integrierte Sensorkörper coreIN, der vor seiner Montage mit Dehnmessstreifen bestückt und anschließend mittels patentiertem Fügeverfahren in das zu überwachende Bauteil eingebracht wird. Die Integration der Sensorik kann flexibel in den Fertigungsprozess einer Maschinenkomponente eingebunden werden, so dass die mit „Intelligenz“ veredelten Bauteile auch nach der Sensorintegration noch weiterbearbeitet werden können, z.B. durch Schweißen, Fräsen oder Oberflächenbehandlung.

Die Messung erfolgt daher direkt im Inneren des Bauteils und zwar direkt am Ort der Belastung. Die erforderliche Energieversorgungsart ist nach Kundenwunsch möglich. Es stehen eine Akku-Variante (Laufzeiten von bis zu 2 Jahren), ein Rotations-Energie-Harvester oder eine induktive Energieübertragung zur Verfügung. Die Messelektronik wird ebenfalls im Bauteil eingebracht, so dass diese vor schädigenden Einflüssen von außen geschützt ist. Die integrierte Elektronik besitzt neben einem

2-Kanal-DMS Messverstärker auch einen leistungsstarken Mikrocontroller zur Datenverarbeitung und zum Speichern der Messdaten, sowie ein Funkmodul. Durch eine Reduktion und Vorverarbeitung der Daten werden nur relevante Ereignisse sowie die akkumulierten Lastkollektive und Schadenswerte lokal abgespeichert und bei Bedarf in reduzierter Form übertragen. So kann ein smartes Maschinenelement auch autark Daten aufnehmen, die dann zu einem späteren Zeitpunkt ausgelesen werden können. Zusätzlich enthält die Elektronik weitere Sensoren

wie einen 3-Achs-Beschleunigungssensor, einen Drehzahl- sowie einen Temperatursensor.

Für die Übertragung der Messergebnisse in die Steuerung einer Maschine oder Anlage empfängt das Gateway coreGATE die drahtlos übertragenen Messwerte und leitet diese kabelgebunden als Analog- oder Digitalsignale an die bestehenden Mess- und Steuersysteme weiter (Abb. 1). Für eine schnelle Auswertung über Tablet oder Smartphone erfolgt die Anzeige und Auswertung von Messdaten über die App coreVIEWER.



Online Zustandsüberwachung durch integrierte Intelligenz

Die Kombination aus verfügbaren Messdaten verschiedener Sensoren, Rechenkapazität und integrierten Speichern macht eine vollumfängliche, intelligente Überwachung von Lasten und aktuellen Zuständen möglich.

Zur Überwachung von Komponenten und Systemen sowie zur Planung von Wartungen kommt die Software-Toolbox coreINSIGHT zum Einsatz. Hierbei werden Lastkollektive aus den kontinuierlichen Messwerten erzeugt und daraus eine Schadenssumme berechnet. Dadurch kann eine Prognose über die Restlebensdauer des Bauteils getroffen werden. Dies ermöglicht ein sichereres Planen von Wartungsintervallen nicht anhand von Betriebsstunden, sondern

anhand der berechneten Restlebensdauer der Bauteile. Und das nicht nur bei der Komponente selbst, sondern auch von weiteren Bauteilen und Systemen im Lastpfad.

Durch die Erfassung von tatsächlichen Nutzungsdaten und den daraus generierten Einblicken werden den OEMs neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Dadurch begeben sich OEMs in eine günstigere Lage, um neben dem Maschinenverkauf auch optimierte Service-Leistung anbieten zu können.

Innovative Nutzenpotentiale für Maschinen- und Anlagenbetreiber

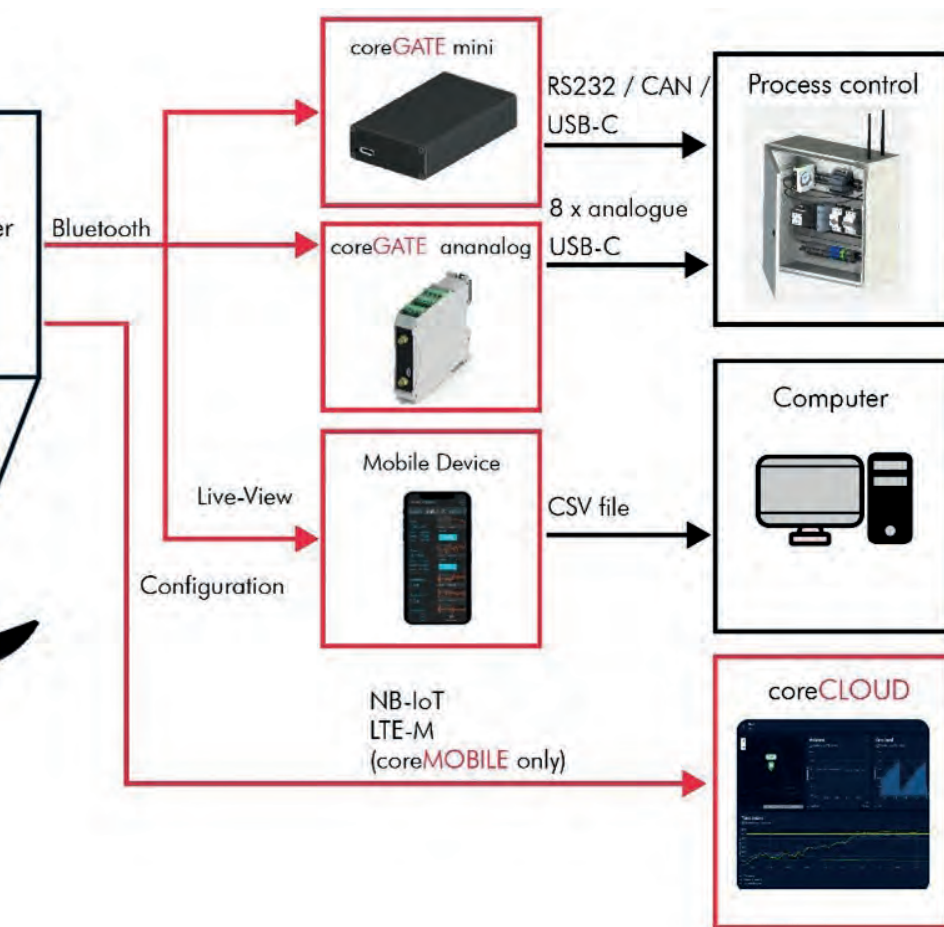
Neben erfolgreichen Implementierungen der core sensing Technologie in Gelenkwellen von ELBE, Kupplungen von R+W, Gewindestriemen von Bornemann befinden

sich inzwischen Anwendungen zur Viskositätsüberwachung, Ventilsteuerung und weitere Use Cases in der Realisierungsphase.

Noch interessanter wird der technologische Ansatz und die inzwischen erweiterte Produktpalette von core sensing für pay-per-X Geschäftsmodelle, die OEMs neue Wege der Ertrags- und Effizienzsteigerung ermöglichen und dadurch in der Lage sein werden neue IoT-basierte Geschäftsmodelle realisieren zu können. In diesem Bereich werden sich wahrscheinlich die größten Potentiale ergeben, wenn man „Maschinenelementen das Fühlen“ beigebracht hat. Insbesondere wenn ein Unternehmen mit dem hoch motivierten und agilen Team von core sensing den Einstieg in diese neue Maschinenbauwelt geht.

Die Experten von core sensing werben nicht mit irgendeinem AI-Algorithmus eine große Datenwolke aus, sondern sie sind als Ingenieure nicht nur am Puls und Blutdruck des Bauteils sondern verstehen insbesondere die Mechanik hinter den Belastungszuständen.

Dr. Martin Krech
CEO & Co-Founder
core sensing GmbH
Dr. Matthias Beth
Board Advisor
core sensing GmbH
Laura Stephan
Marketing Managerin
core sensing GmbH



Vernetzte Sensoren und Maschinen

Vernetzte Sensoren und Maschinen führen uns in eine Welt, in der vieles gemessen werden kann und auch gemessen wird. Die Kombination von Sensor-Daten und leistungsstarken Analysen in der Edge- und Cloud-Umgebung wird dabei zum Sprungbrett für Innovationen und belastbare Zukunftsprognosen.

Daten, Daten, Daten:

Ein Trend ist, nicht nur nach vorne, also in Richtung Kunde, sondern auch

nach innen, also in die internen Prozesse, zu digitalisieren. Was jedoch oft unterschätzt wird, sind die benötigten und die vorhandenen Daten. Und deswegen wird das Thema „Daten“ noch wichtiger.

AI Edge – das Maschinlernen ohne Cloud

Algorithmen auf Basis von Machine Learning sind eine wesentliche Form künstlicher Intelligenz. In vielen Fällen basieren diese Algorithmen auf der

Analyse möglichst großer Datenmengen in Cloud-Systemen. Doch das ist je nach Anwendungsfall nicht immer der beste Weg zum Ziel. Genau hier setzt der Techniktrend AI Edge an. Gemeint ist damit, Machine Learning nicht mehr in externen Clouds stattfinden zu lassen, sondern in lokalen Netzwerken (AI Edge) oder – noch besser – in den Sensoren selbst, die für die Datensammlung zuständig sind (AIoT / AIxIoT).

BearingPoint Frankfurt

Welchen Wert haben Daten?

Daten wirken oftmals sehr abstrakt. Um ihren wahren Wert zu erkennen, muss das Bewusstsein unter uns allen entsprechend geschärft werden.

Daten an sich haben keinen Wert: „20“ sagt gar nichts. „20 Grad Celsius“ sagt mir, es handelt sich um eine Temperatur. „TI-4711 = 20 Grad Celsius“ sagt mir, dass der Wert an der Messstelle TI-4711 20 Grad Celsius beträgt. Jedoch fehlt eine Angabe, nämlich wann die Temperatur erfasst worden ist. Also ist der Kontext entscheidend, wenn man aus Daten einen Wert generieren möchte.

Ein wesentlicher Aspekt liegt darin begründet, dass viele „Nutzer“ der Daten die Notwendigkeit der Daten, genauer deren Information, nicht erkennen. Folglich erachtet man den Umgang mit den Daten eher als Last und weniger als sinnvoll und nützlich. Es ist daher davon auszugehen, dass das Bewusstsein für die Daten bei weitem nicht so ausgeprägt ist, wie das notwendig wäre. Aber um den Wert der Information zu erkennen, bedarf es mehr als die reinen Daten und Informationen zu kennen.

Alles über den Prozess wissen

Elementar ist, dass man alles über den Prozess wissen sollte. Nehmen wir an,

es handelt sich um eine Messstelle in einer Produktion eines Impfstoffes. Dann muss man wissen, dass die Messung qualitätsrelevant und der zulässige Bereich zwischen 20 und 25 Grad Celsius liegen darf. Um den Wert oder „Mehrwehrt“ dieses Wissens beurteilen zu können, ist zu bewerten, welche wirtschaftliche Konsequenz sich aus dem Einhalten des Toleranzbereiches oder einer Abweichung ergibt. Das bedeutet: Ich benötige ein Verständnis für den „Business Case“. Führt die Abweichung der Temperatur mitunter zu einer Unbrauchbarkeit einer ganzen Charge, können hohe Verluste die Folge sein.

Demnach ergibt sich der „Wert der Daten“ aus folgender Logik: Daten → Information → (Geschäftsprozess-)Wissen → (Mehr-)Wert

Das heißt nicht zwingend, dass jeder Prozess in einer Hand liegen muss. Zum Beispiel können Daten aus verschiedenen Quellen stammen und damit von verschiedenen Lieferanten, die daran verdienen, geliefert werden.

Ein wesentlicher Vorteil ergibt sich durch die Verknüpfung von unterschiedlichsten Daten aus unterschiedlichen Quellen. Firmen wie Google und Amazon lehren uns, dass durch

die Verknüpfung von Daten ein besonders hohes wirtschaftliches Potenzial entstehen kann, wenn sich über das Daten- und Informationsmanagement neue Geschäftsprozesse und damit neue Geschäftsmodelle entwickeln lassen.

Weshalb Datenmanagement so essenziell ist

Bleiben wir bei unserem Impfstoffbeispiel. Wie wir jetzt alle wissen, muss der Impfstoff von Biontech permanent unter minus 70 Grad Celsius gekühlt werden, um seine Wirksamkeit sicher zu stellen. Hier kommt automatisch nur ein Dienstleister in Betracht, der über den gesamten Logistikprozess die Temperatur monitoren und sicherstellen kann. Daher ist dieser Prozess wegen der erhöhten Anforderungen inhärent mit einem Datenmanagement verbunden. Um in der Praxis einen Wert aus Daten zu generieren, müssen die Daten mit Kontext versehen werden und der Zusammenhang zum Geschäftsprozess erkannt werden. Zudem müssen die Konsequenzen auf den Erfolg des Geschäftsprozesses deutlich sein. Denn nur so entsteht aus Daten letztlich Mehrwert.

**Wilhelm Otten
Niels Kiupel
VDI e.V.**

Vorstandstreffen in Wiesbaden



Im Juni 2022 traf sich der Vorstand, um aktuelle Herausforderungen und Lösungen zu diskutieren.

Als Austragungsort lud Wiesbaden, eine der ältesten Städte im Rhein-Main-Gebiet, mit seinen heißen Wasserquellen und malerischen Kulisse ein.

Lukas Kluy

Neue Möglichkeiten für die Produktentwicklung

Einführungs- und Überblicksveranstaltung zum Thema Additive Fertigung über Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen an der TU Darmstadt.

In dem theoretischen Teil wurden folgende Punkte behandelt:

- Überblick über die Additive Fertigungsverfahren und deren Einsatzgebiete
- Design Regeln für die Additive Fertigung
- Materialabhängigkeiten aus dem Prozess / Qualitätskontrolle

Die Vorträge wurden professionell vorgetragen. Auch mit entsprechenden Vorkenntnissen zur Additiven Fertigung konnte man weitere interessante Detailinformationen erhalten. Im anschließendem praktischen Teil hatten wir die Gelegenheit, einzelne Anlagen zur verschiedenen additiven Fertigungsverfahren, wie dem Selektives Laserschmelzen oder Auftragschweißen, in der Maschinenhalle der TU Darmstadt zu besichtigen.

In dem abgetrenntem Hallenbereich wird mit Materialpulver gearbeitet. Daher ist aus sicherheitstechnischen Gründen ein Mundschutz zu tragen.

Zusammenfassung:

Eine wirtschaftliche Nutzung der Additiven Fertigung ist dann möglich, wenn der gesamte Prozess beherrscht wird (Entwicklungsphase, Produktions- incl. Nachbearbeitungsphase). Die TU Darmstadt bündelt das hierfür erforderliche Know-how in dem

neuen Technologietransferzentrum „Additive Manufacturing Center“ und wird Anfang nächsten Jahres in das gerade im Bau befindliche Gebäude auf dem Campus Gelände einziehen (www.tu-darmstadt.de/amc).

Sollten Sie hierzu weitere Fragen haben, dann bitte melden.

Siegmond Wypich
Arbeitskreis Senioren



Hauptmitgliederversammlung 2022

Die diesjährige Hauptmitgliederversammlung fand erstmalig wieder in Präsenz statt. Rund 50 Mitglieder folgten der Einladung in die EXPERIMINTA in Frankfurt. Das ScienceCenter schafft einen spielerischen Zugang zu den oft als schwer deklarierten MINT-Fächern, wobei jeder Besucher an den Experimentierstationen selbst aktiv wird. Er ist daher im Gegensatz zum „klassischen Museum“ nicht nur Betrachter, sondern auch Verursacher der Phänomene: Kugeln rollen, Wellen entstehen, Spiegelbilder erscheinen, Kräfte werden am eigenen Körper spürbar. Und so begann die Veranstaltung zunächst mit einem Rundgang durch die Räumlichkeiten der EXPERIMINTA mit all ihren faszinierenden Experimenten. Anschließend eröffnete der Vorsitzende Prof. Armin Huss die Sitzung und berichtete über das Vereinsjahr 2021 mit all den Veranstaltungen des Vereins und die Sonderprojekte wie die TechnoTHEK, gefolgt vom Bericht des Schatzmeisters sowie der Rechnungsprüfer.

Bei den Wahlen wurde Herr Dr. Jochen Neese als Vorstandsmitglied für Unternehmenskontakte gewählt. Sein Ziel ist es, die Aktivitäten des Vereins mit den Möglichkeiten der Unternehmen in der Rhein-Main-Region zu verknüpfen und diese wieder mehr in den Fokus des Vereins zu rücken. Als Schriftführer wurde Herr Lukas Kluy für eine zweite Amtszeit gewählt. Bei den Rechnungsprüfern verabschiedete sich Herr Helmut Raabe nach seiner rund 20-jährigen Tätigkeit aus seiner Funktion. Der Vorstand dankt Herrn Raabe sehr für sein herausragendes und langjähriges Engagement. An seine Stelle wird ab Januar Herr Prof. Bernhard Kup treten, der aus dem Kernvorstand austritt. Prof. Kup war über viele Jahre im Vorstand aktiv, vom Vorsitzenden bis zum Mitglied für Hochschulkontakte und prägte damit den Verein maßgeblich mit – auch ihm gebührt höchste Anerkennung für das langjährige und herausragende Engagement. Als zweiter Rechnungsprüfer wurde Herr Christian Missler in einer erneuten Amtszeit

gewählt – beide Rechnungsprüfer freuen sich auf eine gute Zusammenarbeit. Das Plenum beglückwünschte alle gewählten Akteure.

Anschließend folgte ein hoch spannender Vortrag von Prof. Andreas Blaese, der das Fachgebiet BioMedizinische Drucktechnologie (Fachbereich Maschinenbau, TU Darmstadt) leitet. Kern seines Vortrags war die Erforschung und Entwicklung von 3D-Biodrucksystemen (3D-Bioprinting) für die Medizintechnik und Lebensmittelindustrie. Bei einem leichten Buffet, Netzwerken und angeregten Diskussionen über die Chancen und Grenzen des Bioprintings sowie die Planung neuer Veranstaltungen klang der Abend aus.

Der Vorstand bedankt sich für die rege und aktive Teilnahme, insbesondere für die fruchtbaren Impulse für die zukünftige Vereinsarbeit.

Der Vorstand

Hier einige Impressionen der Veranstaltung



Diesjähriger Gastgeber ExperiMINTa



Frau Dr. Christiane Bucher und Herr Ralf Frank



Führung für die Mitgliederversammlungsteilnehmenden



Bericht des Vorsitzenden



Ehrung 60 Jahre VDI-Mitgliedschaft



Ehrung 40 Jahre VDI-Mitgliedschaft



Ehrung 25 Jahre VDI-Mitgliedschaft



Danksagung an langjährigen Rechnungsprüfer
Herrn Helmut Raabe



Vortrag „Drucken wir Fleisch und Organe zukünftig im Labor?“
von Herrn Prof. Andreas Blaeser

Wenn die Kugel im Teller landet



In der Bücherei Wolfskehlen bietet sich an diesem Nachmittag ein ungewohnter Anblick: Zwischen den Bücherregalen sitzen verschiedene Kindergruppen auf dem Boden und tüfteln konzentriert mit Legosteinen an unterschiedlichen Konstruktionen. Doch die Bücher sind keineswegs Staffage, schließlich sind wir hier bei einer Vorlesestunde der Bücherei. Wenn auch einer ganz besonderen.

Begonnen hat alles so, wie es die vielen jungen Fans der Vorlesestunde gewohnt sind: Der plüschige Helfer Dr. Brumm ist da, Büchereileiterin Anja Stark ebenso und auch der Vorlesekoffer fehlt selbstverständlich nicht. Doch was Stark dann zur Veranschaulichung des Vorlesebuchs aus dem Koffer zaubert, sind statt der gewohnten Tierfiguren Bauklötze, eine Glühbirne und jede Menge Legosteine. Eric weiß auch sofort, wofür die Glühbirne steht: „Weil sie ohne Technik nicht funktioniert.“ „Genau“, freut sich die Büchereileiterin „und weil uns hier ein Licht aufgeht.“

Willkommen zur ersten Vorlesestunde der Bücherei zum Thema Technik, die die Städtische Bücherei Riedstadt in Kooperation mit dem

VDI Ortsverband Frankfurt-Darmstadt in Zukunft häufiger anbieten will. Auf die Idee kam die Riedstädterin Katja Musiol, die seit über zehn Jahren ehrenamtlich für den VDI arbeitet, um das Interesse an MINT-Themen (Kürzel für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) zu wecken und deren Sohn Jonathan seit Jahren begeisterter Vorlesestunden-Besucher ist.

Doch zunächst wird natürlich erst einmal vorgelesen. Anja Stark hat das „Abenteuer-Forscher-Camp“ mitgebracht. In dem MINT-Erstlesebuch erleben Alina, Tom und Matti mit

anderen Kindern auf einer Insel verschiedene Forscher-Abenteuer. Die Büchereileiterin hat daraus eine Episode ausgewählt und baut mit den Kindern ein möglichst hohes Becher- und-Teller-Podest. Dann übernimmt Musiol. „Ihr seid die Clever-MINTs“, begrüßt sie die jungen Forschenden und erklärt die Bibliothek kurzerhand zur „Technothek“.

Sie möchte den Kindern die Faszination von Entwicklung nahebringen und hat sich das Thema Kettenreaktionen für diese erste Technik-Vorlesestunde überlegt. Anhand einer langen Reihe hochkant gestellter Bausteine, die mit einem leichten Schubs gegen den ersten Stein nacheinander umfallen, erklärt sie, wie aus einer kleinen Ursache eine große Wirkung wird.

Nach diesem Prinzip werkeln die Kinder nun in Kleingruppen aus Legosteinen an Kettenreaktion-Konstruktionen. So bauen Lenja und Juna eine Wippe und eine Rampe, während Nele, Eric und Elisa grübeln, wie sich der „Fünffall“ mit gleich fünf Reaktionen auf kleinstem Raum zusammenbauen lässt. Andere versuchen sich an Springflagge, Fallhammer und Dominoauslöser. Die Nachwuchs-Forscher lassen sich auch nicht entmutigen, wenn nicht alles sofort klappt. Das





freut Musiol, die unterstützend von Gruppe zu Gruppe geht. „So ist das beim Forschen – da heißt es, probieren und tüfteln“, sport sie weiter an. Am Ende werden alle Konstruktionen für eine gemeinsame Kettenreaktion hintereinandergestellt. Das klappt zunächst nicht. Doch die Kinder sind mit solcher Begeisterung dabei, dass sie die bereits wartenden Eltern

ignorieren und kreativ nach Lösungen suchen. Da werden die zu leichten Legosteine durch Bücher aus den Regalen beschwert, diese wiederum als zu schwer befunden und gegen leichtere DVDs ausgetauscht. Und siehe da: Am Schluss der Kettenreaktion fliegt die Kugel wie gewünscht in den roten Ziel-Teller. Die Nachfrage nach den Technik-Vorlesestunden ist

so hoch, dass ein Nachfolgetermin im Juni bereits wieder ausgebucht ist. Doch im vierten Quartal soll es auf jeden Fall eine weitere Vorlesestunde der besonderen Art geben, verspricht die Büchereileiterin.

Bücherei Riedstadt

VDI sponsert zwei 3D-Drucker



erläutert und zur Umsetzung erster eigener Projekte befähigt.

Die Drucker wurden direkt bei den Tagen der Industriekultur Rhein-Main eingesetzt und erfreuten sich hoher Beliebtheit - die Workshops waren schnell ausgebucht.

**Arbeitskreis
Jugend & Technik**

Die zwei 3D-Drucker, die der VDI Bezirksverein jüngst der Stadtbücherei Frankfurt am Main im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts „VDI TechnoTHEK“ sponserte, bieten auf 20x20 Zentimetern eine Fläche, die der Fantasie keine Grenzen setzt.

Ob Ersatzteile, Modellfiguren oder technische Prototypen – das Gerät bringt die Umsetzungsstärke einer ganzen Fabrik mit sich.

In Workshops werden Hintergrund und Funktionsweise des 3D-Drucks

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Verein Deutscher Ingenieure
Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V.
Bernusstraße 19
60487 Frankfurt am Main
Tel.: 069 / 79 53 97 90
www.vdi-frankfurt.de

REDAKTION

Lukas Kluy
Tatiana Friedel
Natalia Launert
www.vdi-frankfurt.de
office@vdi-frankfurt.de

LAYOUT & SATZ

Verein Deutscher Ingenieure
Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V.
Bernusstraße 19
60487 Frankfurt am Main
Tel.: 069 / 79 53 97 90
www.vdi-frankfurt.de

DRUCK

AWG Druck GmbH
Limburger Strasse 26
65594 Runkel
Tel.: 06482 / 91 39 0
www.awg-druck.de

URHEBERRECHT

Der Herausgeber haftet nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos.

Alle Rechte vorbehalten.

Insbesondere bedürfen Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste und Internet und Vervielfältigung auf Datenträger vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herausgebers.

Der Bezugspreis ist für VDI-Mitglieder durch den Mitgliedsbeitrag abgegolten.

Erscheinungszeitraum: 1/4jährlich

ISSN: 1611-5546