

# TECHNIK

## IN BAYERN

Das Regionalmagazin für **VDI** und **VDE**



## Tier-Technik

Eventkalender & Aktuelles  
Neue Forschungsinstitute  
VDI Tag 2019 in Landshut




WORK Microwave ist ein international renommiertes Unternehmen für die Entwicklung und Fertigung von Hightechprodukten mit Mikrowellentechnologie und digitaler Signalverarbeitung.

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir baldmöglichst einen

## Junior Entwicklungsingenieur (m/w) für HF- und Digitalerschaltung

### Anforderungen

- Abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik oder Informationstechnik, idealerweise mit Schwerpunkt HF-Technik oder Nachrichtentechnik oder vergleichbar
- Erste Erfahrungen im Bereich Schaltungsdesign und PCB Layout wünschenswert
- Kenntnisse in Hochfrequenzmesstechnik und im Design digitaler Mixed-Signal-Hardware von Vorteil
- Ausgeprägtes Qualitätsbewusstsein für die Entwicklung hochwertiger Baugruppen und Systeme

### Aufgaben

- Eigenverantwortliche Durchführung von Entwicklungsprojekten für High-End-Produkte im Bereich Satcom
- Konzeptionelle technische Weiterentwicklung der Hardware innerhalb der Produkte
- Messtechnische Charakterisierung von Hochfrequenzbaugruppen und -systemen mittels neuestem Messegerätepool
- Erstellung der Fertigungsunterlagen inkl. Serienüberführung

### Wir bieten Ihnen

- Ein interessantes Aufgabengebiet (High-End-Lösungen)
- Ein ausgezeichnetes Betriebsklima in einem dynamischen Team
- Ein innovatives Arbeitsumfeld
- Eine attraktive Vergütung
- Einen modernen, zukunftssicheren Arbeitsplatz
- Eine umfassende Schulung und Einarbeitung

Bitte richten Sie Ihre vollständige Bewerbung an:



WORK Microwave GmbH  
Herr Matthias Stangl  
Rudolf-Diesel-Ring 2  
83607 Holzkirchen



bewerbung@work-microwave.com

www.work-microwave.com



Prof. Dr. sc.agr. Jörn Stumpfenhausen  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf



Prof. Dr. Heinz Bernhardt  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan  
der TU München und Leiter des VDI-AK  
Agrartechnik

## Der moderne Bauernhof: Tierhaltung mit Zukunft?

**G**ern erklären wir die gute alte Zeit und schauen uns verzückt Kinderbücher vom Bauernhof der 50er Jahre an. Aber: Arthrose-förderndes Hokken auf einem einbeinigen Melkschemel unter der Kuh beim Melken ist genauso romantisch wie das Kriechen in Kohflözen, das Schwitzen am Hochofen oder das stumpfsinnige Flechten von Weidenkörben.

Die moderne Technik hat in alle Lebens- und Arbeitsbereiche eingegriffen und zu einer massiven Entlastung von körperlicher Arbeit geführt. Und nach wie vor ist es eine der wichtigsten Triebfedern menschlicher Entwicklungen, die Arbeitseffizienz weiter zu steigern. Dieses gilt natürlich auch für die Landwirtschaft. Konnte in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts ein Landwirt - rechnerisch - 17 Menschen versorgen, so sind es heute 135. Damals musste der Bauer 80 und mehr Arbeitsstunden für eine Kuh mit 3.500 l Milch pro Jahr aufwenden; heute sind es 30 Arbeitsstunden für eine Milchkuh mit 12.000 l Milch pro Jahr. Die Arbeitseffizienz konnte durch die Entwicklungen der modernen Technik deutlich gesteigert werden, aber ebenso haben die Fortschritte in der Züchtung, der Tierernährung und der Tiermedizin ihren Anteil an dieser enormen Leistungssteigerung. Man kann fragen, ob es notwendig ist, eine Kuh mit einer Leistung von 12.000 l Milch pro Jahr zu züchten. Ja, denn sie verbraucht deutlich weniger an Ressourcen als zwei Kühe mit je 6.000 l jährlicher Milchleistung.

Die moderne Landwirtschaft wird zunehmend (und vielleicht stärker als andere Wirtschaftsbereiche) unter dem Aspekt der Ressourceneffizienz betrachtet. Es ist allgemeiner Konsens, dass Landwirtschaft mit großer Sorgfalt, unter den Gesichtspunkten von Nachhaltigkeit und Klimaschutz, im Einklang mit der Natur und unter Berücksichtigung von gerechtfertigten steigenden gesellschaftlichen Anforderungen betrieben wird. In den Betrieben mit Nutztierhaltung geht es heute mehr denn je um eine nachhaltige Erzeugung von tierischen Produkten mit gesicherter Qualität sowie einem hohen Grad an Verbraucher- und Tierschutz. Dabei ist der Landwirt in eine Fülle von rechtlichen Regelungen eingebunden.

Die rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, die stetig wachsenden Anforderungen an bessere Arbeits- und Ressourceneffizienz und vor allem die in den letzten Jahren rasant gewachsenen Möglichkeiten zur Automatisierung und Digitalisierung von Produktionsprozessen in der Landwirtschaft und speziell in der Nutztierhaltung haben zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit bei gleichzeitig verbesserten Haltungsbedingungen geführt. Neue Entwicklungen in der Tierhaltungstechnik und weitere Erkenntnisse zu den Mensch-Tier-Technik-Interaktionen werden zu weiter optimierten Haltungssystemen führen. Die Schwerpunktartikel dieser Ausgabe der „Technik in Bayern“ sollen einen Einblick in diese Thematik vermitteln.

Fotos: Privat



## Tier-Technik

Der Grundsatz des Tierwohls und die Digitalisierung sind die Grundlage für die technischen Entwicklungen in der Nutztierhaltung – angefangen bei der modernen Fütterungstechnik für Rinder bis hin zu Stall 4.0 – Integrated Dairy Farming.

Foto: Mila Pavan, LfL

## SCHWERPUNKT

Nur laufen müssen sie noch selbst ... Jörn Stumpenhausen	06
Wir haben jetzt Null Maschinen-Emissionen im Stallgebäude Interview mit Franz X. Demmel	07
Zukunftsfähige Schweinehaltung Wilhelm Pflanz	10
Integrated Dairy Farming Jörn Stumpenhausen und Heinz Bernhardt	12
Hightech für die Kuh Philipp Twickler	14
Wissen was drin ist ... Sebastian Zunhammer und Benedikt Bogner	16
Zukunftsfähige Geflügelhaltung Markus Jaumann	18
Frische Garnelen aus Oberbayern Simon Mendel	20
100 Jahre Grub Der historische Hintergrund von Bernhard Haidn	22



Selbstfahrer zur teilschlagspezifischen Ausbringung und Einarbeitung von Gülle-Grunddüngung

Foto: Fa. Zunhammer

## INHALT

### HOCHSCHULE UND FORSCHUNG

Neue Forschungsinstitute Daniela Hansjakob, Hochschule München	38
Münchner Steinbeis-Transferzentrum Christian Scholze, Steinbeis-Transferzentrum	44
Ressourceneffizienz durch Schnittstellenoptimierung Nico Hanenkamp und Shu Ju, Universität Erlangen-Nürnberg	46

### AKTUELLES

VDI BV München: VDI Familientag 2019 in Landshut	23
VDI BV Bayern Nordost: Einladung Mitgliederversammlung 2019	23
VDE/VDI-AK Informationstechnik: Exkursionen im März/April	25
VDI BV München: Tätigkeitsbericht 2018	26
VDI BG Erlangen: Frühjahrsexkursion	27
VDI SuJ Nürnberg: Ersti-Tag 2018	28
VD BG Deggendorf: Trauer um Prof. Kupris	29
VDI BV München: Mitgliederversammlung 2019	30
VDI Landesverband Bayern: Nützliche Netzwerkarbeit	32
VDIni Club München: Rückblick 2018	33
VDI-AK Energie und Umwelt Nordost: Energie-Autarkie	34
VDI Fotowettbewerb 2019	35
VDI BG Ansbach: Laborbesuch AIR	35

### RUBRIKEN

Veranstaltungskalender	39
Buchbesprechungen	48
Ausstellungstipp	49
Impressum	49
Cartoon	50
Vorschau	50

### IN EIGENER SACHE

Durch den Totalausfall unseres E-Mail-Servers vom 11. – 16.01.2019 sind viele Nachrichten an die TIB Redaktion leider unwiederbringlich verloren gegangen. Wir bitten um Entschuldigung.



Titelbild:  
Ein Melkroboter in der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft Grub  
Foto: Mila Pavan

VDI Landesverband Bayern  
VDI Bezirksverein München, Ober- und Niederbayern e.V.  
Westendstr. 199, D-80686 München  
Tel.: (0 89) 57 91 22 00, Fax: (0 89) 57 91 21 61  
www.vdi-sued.de, E-Mail: bv-muenchen@vdi.de

VDI Bezirksverein Bayern Nordost e.V.  
c/o Ohm-Hochschule, Keßlerplatz 12, D-90489 Nürnberg  
Tel.: (09 11) 55 40 30, Fax: (09 11) 5 19 39 86  
E-Mail: vdi@th-nuernberg.de

VDE Bayern, Bezirksverein Südbayern e.V.  
Hohenlindener Straße 1, D-81677 München  
Tel.: (0 89) 91 07 21 10, Fax: (0 89) 91 07 23 09  
www.vde-suedbayern.de, E-Mail: info@vde-suedbayern.de



## Leistung 4.0

**Fachwissen flexibel verfügbar.**

Wir sind Ihre Berater, Entwickler, Konstrukteure, Hard- und Software-Spezialisten, Tester, Automatisierer, Koordinierer, Optimierer, Experten für Dokumentation und CE.

**Bei Ihnen vor Ort.**

**In unseren Competence Centern.**

- Maschinenbau
- Fahrzeugtechnik
- Elektrotechnik
- IT & Kommunikation
- Luft- & Raumfahrt
- Medizintechnik
- Mechatronik
- Schiffbau
- Anlagenbau

#### TELEFON-KONTAKT:

- ep Augsburg +49 (0) 82 94 / 5 11 38-0
- ep Ingolstadt +49 (0) 841 / 14 90 18-0
- ep München +49 (0) 89 / 35 89 90 88-500
- ep Nürnberg +49 (0) 911 / 23 95 60-300

# Nur laufen müssen sie noch selbst ...

In modernen Milchviehställen hat die Automatisierung ein sehr hohes Niveau erreicht – trotz der für Roboter eher widrigen Umweltbedingungen.

Diese Entwicklung ist nicht nur der notwendigen Steigerung der Arbeitseffizienz geschuldet, sondern sorgt auch für eine Optimierung der Haltungsbedingungen für die Tiere. Dieses soll an einem Modellstall, der einem tatsächlich existierenden Milchviehstall nachempfunden ist, beispielhaft dargestellt werden.

## Der Modellstall

Der abgebildete Stall besteht aus vier Kuhgruppen mit je 120 Tieren. Die Laufflächen sind so dimensioniert, dass sich die Kühe, die einer strengen Herdenhierarchie unterliegen, stressfrei begegnen können. Der Stall erfüllt damit die Anforderungen, die durch die EU für Ökobetriebe vorgegeben sind.

Zu den betriebsindividuell festgelegten täglich wiederkehrenden Melkzeiten werden die Kühe gruppenweise (1) zwei- bzw. die hochleistenden dreimal zum Vorwarte- raum (2) geführt, der hier in runder Form mit einem langsam drehenden Zutreibegatter ausgeführt ist. Von dort betreten die Kühe eine der zwölf im Halbkreis angeordneten Einzelmelkboxen mit automatischen Melksystem (3). In diesen Melkrobotern werden die Zitzen gereinigt und stimuliert, bevor das Melkzeug angesetzt wird. Für die Zitzenerkennung werden verschiedene Laser- und/oder Kamerasysteme verwendet. Diverse Sensoren zur Ermittlung der Milchmenge, der Milchinhaltsstoffe sowie weiterer Qualitäts- und Tiergesundheitsparameter sorgen für eine unmittelbare Produkt- und Tierüberwachung. Nicht verküpfte Milch wird aussortiert, durch abweichende individuelle Werte auffällige



Modell eines Milchviehstalls mit 480 Kühen

Quelle: Fa. Lemmer-Fullwood GmbH

Tiere können beim Verlassen des Melkbe- reiches aussortiert und untersucht werden (4). Ein separates Abteil (5) kann Tiere aufnehmen, die längerfristig zu behandeln oder zu besamen sind. Die übrigen Tiere werden durch automatische Selektionstore zurück zu ihren Gruppen geleitet.

Als Nebenräume (6) stehen ein Büro, Technikräume und eine Milchammer zur Verfügung. Die Milchkühltanks sind in diesem Fall außerhalb des Stalles installiert (7). Die Futterzuteilung erfolgt in diesem Betrieb – wie zunehmend in der Praxis – über einen Fütterungsroboter. Mehrere Futtermittel stehen zur Verfügung (8), die auf der Grundlage der Kalkulationen des Futter- rationsberechnungsprogramms in einen mobilen schienengebundenen (9) Mischbehälter automatisch eingewogen werden. Programmgesteuert vier- bis sechsmal am Tag fährt dieser Fütterungsroboter (10) in den Stall, um die einzelnen Tiergruppen leistungsgerecht mit einer ausge- wogenen Ration zu versorgen. Durch die mehrmalige Futtervorlage, die ohne die Vollautomatik nur mit entsprechend hohem Arbeitsaufwand möglich wäre, ergibt sich eine größere Ruhe im Stall und eine tierphysiologisch optimierte Futterversorgung.

Ebenfalls automatisiert ist das Einstreuen der Liegeboxen durch einen an einer Schiene hängenden Einstreuroboter (11).

Dieser wird an der Beladestation (12) mit gehäckseltem Stroh beschickt, das dann in mehreren kleinen Dosen über den Tag verteilt in die Boxen gestreut wird. So ist für eine dauerhaft weiche, saugfähige und tiergerechte Liegefläche gesorgt. Dieses ist wichtig, da die Kühe 12 bis 14 Stunden am Tag liegen.

Um die Laufflächen sauber zu halten werden in modernen Ställen automatische Schieberanlagen oder Entmistungsroboter eingesetzt (13).

Durch die umfassende Automatisierung der Ver- und Entsorgung der Milchkühe kann sich der Herdenmanager darauf konzentrieren, die Tiere zu überwachen. Durch das Herdenmanagementprogramm bekommt er Hinweise auf Verhaltensänderungen oder Abweichungen der Leistungs- und Gesundheitswerte vom Normalwert und kann gezielt die entsprechenden Tiere untersuchen. Ein Ortungssystem hilft ihm, diese Tiere im Stall schnell zu lokalisieren. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung der Milchviehhaltung werden zukünftig weitere Parameter durch zusätzliche Sensorik erfasst werden können, um die tierindividuelle Betreuung und die Überwachung der Milchqualität noch weiter zu verbessern.

Prof. Dr. Jörn Stumpfenhausen  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

# Wir haben jetzt Null Maschinen- Emissionen im Stallgebäude

Wir sprachen mit Landwirt und Bauingenieur Franz X. Demmel über Automatisierung und neue Energiekonzepte in der Landwirtschaft.

**TiB:** Sie bewirtschaften einen landwirtschaftlichen Familienbetrieb mit dem Schwerpunkt Milchproduktion und planen einen Neubau und die Aussiedelung des Kuhstalls. Was sind Ihre Gründe?

**Franz Demmel:** Unser Laufstall ist nach knapp 40 Jahren etwas in die Jahre gekommen und bietet in punkto Kuhkomfort – also Aufstallung, Melkstand etc. – nicht mehr das Beste. Wir haben mit unserem Hof eine Ortsmittenlage und da wird es mit einem Um- oder Neubau vor Ort aufgrund der Emissionen schwierig, weshalb wir den Betrieb in die Ortsaußenlage verlagern, auch um die neuen Standards realisieren zu können.



Foto: Silvia Steitmayer

**TiB:** Im neuen Stall soll ein Automatisches Melksystem (Melkroboter) eingesetzt werden. Welche Vorteile versprechen Sie sich davon?

**Demmel:** Ein Milchviehbetrieb ist ein Knochenjob, 365 Tage im Jahr, und es verwundert nicht, dass heute 75 % aller neuinstallierten Anlagen Melkroboter sind. Diese Möglichkeit der Automatisierung ist zum einen ein Gesundheitsschutz – zum anderen hat man ganz andere Kontrollmöglichkeiten z. B. über die Milchinhaltsstoffe, die Leitfähigkeit usw.

**TiB:** Wie muss sich der Stall verändern?

**Demmel:** Wir hatten über 100 Jahre den Anbindestall und seit ca. 50 Jahren bis heute werden Laufställe gebaut. Die Entwicklung geht rasant voran und die technischen Möglichkeiten sind vielfältig: es gibt neben Melkrobotern, Fütterungs- und Spaltenroboter und Sie können die Beleuchtung, die Lüftung und die Stallklimatisierung automatisieren. Wir haben schon festgestellt, dass wir die Stallgrundrisse verändern müssen und dann stellt sich noch die Frage, was in den nächsten 10 – 15 Jahren entwickelt wird und ob das Modell zukunftsfähig ist. Ein Problem ist, dass es in der Innenwirtschaft keine Standardisierung der Schnittstellen gibt. Das ist die (bau-)technische Seite.

**TiB:** Wieviel Automatisierung vertragen die Kühe, der Bauer und der Stall eigentlich?

**Demmel:** Eine schwierige Frage. Man hat schon festgestellt, dass sich das Verhalten der Kühe durch den Roboter- ein- setz im Stall ändert und das wird auch schon untersucht. Ganz ungeklärt ist beispielsweise auch, ob die Tiere protestieren würden, wenn der Roboter die Fütterung um eine halbe Stunde verschiebt.

Eine Automatisierung innerhalb der in der Landwirtschaft manchmal über Jahrhunderte tradierten Strukturen –

seien es Ställe oder Denkweisen – ist nicht einfach.

**TiB:** Wie ist der Stand der Automatisierung auf Ihrem Hof?

**Demmel:** Unser Automatisierungsgrad ist verbesserungswürdig und erfordert jetzt den nächsten Schritt – sprich den Neubau. In punkto Elektrifizierung unserer Maschinerie, also Autos, Arbeitsmaschinen, Futtermischer etc. sind wir schon sehr weit, denn wir haben ganz bewusst entschieden, wo es sinnvoll ist, elektrische Antriebe einzusetzen.

**TiB:** Es gibt doch noch immer den steuerlich begünstigten Agrardiesel. Warum stellen Sie trotzdem um?

**Demmel:** Zuerst muss ich noch anmerken, dass ich vor meinem Bauingenieurstudium noch Umwelttechnik studiert habe, und es liegt mir schon am Herzen, dass wir auch in der Landwirtschaft nachhaltig arbeiten. Ein weiterer Punkt ist, je mehr Autarkie ich für mich erreichen kann, desto lieber ist mir das. Wenn Sie knallhart betriebswirtschaftlich rechnen, dann kann ich es nicht darstellen, den Futtermischwagen elektrisch zu betreiben. Aber auch hier kommt der Gesundheitsaspekt hinzu: Sie fahren in einem geschlossenen Stall mit einem dieselbetriebenen Fahrzeug – und wir reden hier nicht von der neuesten Generation abgasreduzierter Maschinen. Für Mensch und Tier kein schöner Zustand.

Durch den elektrischen Hoftraktor und den elektrischen Futtermischwagen haben wir jetzt Null Maschinen-Emissionen im Stallgebäude. Mit dem Hoflader zum Ballenstapeln in der Halle gehen wir den nächsten Schritt. Aber das Wichtigste ist, dass es funktioniert, auch weil wir immer von der Machbarkeit kommen, das gilt auch für unsere E-PKW. Für die ganz schweren Tätigkeiten, für die ich einen Diesel brauche, sehe ich momentan allerdings noch keine elektrische Lösung.



**TiB:** Zu einem Energiekonzept gehört dann die Produktion und Nutzung von Eigenstrom durch Photovoltaik?

**Demmel:** Momentan speisen wir unseren Strom noch ein, aber mit dem Neubau des Stalles mit der nötigen Automatisierung und unserer E-Fahrzeugflotte wollen wir den produzierten Strom speichern und in einem weiteren Schritt auch die Speicher der Fahrzeuge selbst nutzen.

**TiB:** Wie möchten Sie das realisieren?

**Demmel:** Zuerst muss ich die Ladeströme so beschränken, dass ich eine bezahlbare Kabelstruktur aufbauen kann. Bei einem Traktor können wir ca. 700 Betriebsstunden und 8000 Stunden Standzeit annehmen, somit wäre dieser Traktor ein toller, großer Speicher.

automatisieren und dies zusammenzubringen mit der Produktion regenerativer Energie. Wie und ob das passt und welche Abstimmungen nötig sind, das werden wir am Stallneubau sehen.

## Der ländliche Raum kann sich schon heute mit Energie selbst versorgen

Unsere Vision wäre: wir nutzen die machbaren Möglichkeiten an Elektrofahrzeugen, erzeugen den Strom über Photovoltaik selbst und speichern in alle Speichermedien. Vielleicht könnte diese Anlage sogar der Netzstabilisierung dienen, erste Kontakte zu den Bayernwerken gibt es schon. Ein Modell wäre, dass die ländlichen Speicher vom Versorger je nach Bedarf ansteuerbar wären.

**TiB:** Vom Prinzip her also ein Smart Grid?

**Demmel:** Ja, die Idee ist, ein Modell zu erarbeiten, ein offenes System für jede Art der Stromerzeugung und jede Art und Betriebsgröße der Höfe, die das regionale Netz absichern können.

**TiB:** Es geht also um nachhaltige Automatisierung?

**Demmel:** Ganz genau. Im Grunde genommen versuchen wir die Milchproduktion weitestgehend auf elektrischer Basis zu

**TiB:** Im Förderungskatalog des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten findet man die Automatisierung nicht unmittelbar. Besteht hier nach Ihrer Meinung Nachholbedarf?

**Demmel:** Wir werden als Gesamtbetrieb vom Ministerium gefördert. Das Bundesministerium hat ein Netz von Testbetrieben, die sich Richtung Tierwohl orientieren. Natürlich wäre es angesichts der vielen neuen Techniken notwendig, diese auch in einem Netz von Testbetrieben zu untersuchen. Das ist wirklich schade. Die Hochschule Weihenstephan versucht mit einer Anzahl von Verbundprojekten mit Industrie, Forschung und Praxis an Förderungsgeldern zu kommen, aber das ist der einzige Weg.

In Bezug auf die Stromspeicherung ist aufgrund der technischen Entwicklungen heute schon ein Punkt sichtbar, der die Speicherung von Strom in der Landwirtschaft auch wirtschaftlich sinnvoll macht

und hier wäre eine staatliche Förderung sehr sinnvoll. Momentan können wir das wegen der hohen Speicherkosten und der begrenzten Lebensdauer noch nicht darstellen, aber in unserem Pilot-Projekt wollen wir die Steuerungen und die Akteure modellhaft abstimmen und dafür wäre eine Unterstützung hilfreich.

**TiB:** Das ist technisch sehr anspruchsvoll, denn es gibt bei der Tierhaltung ein hohes Maß an Automatisierung aber keine Vernetzung. Ändert sich das in absehbarer Zeit?

**Demmel:** Da bin ich eher pessimistisch, man muss befürchten, dass die nächsten 10 – 15 Jahre keine Vernetzung kommt. Es wird kein ISO-BUS-System für das Protokoll geben. Hier teilen sich fünf Firmen den Weltmarkt und die haben schlicht kein Interesse daran, dass man sich untereinander vernetzen kann. Hier müssen wir andere Lösungen für die Vernetzung finden und deswegen ist es wichtig, dass wir hier einen Pilotbetrieb haben. Im Übrigen sind auch die Stromversorger – bei uns die Bayernwerke – an solchen Lösungen interessiert. Hier wurde gerade die Bayernwerk Regio Energie GmbH mit einem Modellprojekt in Abensberg gegründet, die in einem Umkreis von 30 Kilometern einen lokalen Strommarkt etablieren wollen.

Das Interview führten  
Fritz Münzel und Silvia Stettmayer

### Informationen

Der Huberhof in Schönrain bei Königsdorf im Landkreis Bad Tölz - Wolfratshausen ist ein Familienbetrieb mit 50 Milchkühen, 35 Stück Jungvieh und 15 Kälbern, der nach den Grundsätzen der Biolandwirtschaft bewirtschaftet wird. Das Viehfutter wird auf 90 ha Grünland geerntet.



**Wir bauen den Zugang zu Ihrer Zielgruppe ...**

## Sie möchten Ingenieurinnen, Ingenieure, Entscheider, Studenten, Berufsanfänger & neue Kunden erreichen?

Wachstum ohne qualifizierte, aufmerksamkeitsstarke Werbung? Fast unmöglich: Schalten Sie Ihre Werbung doch dort, wo Ihre Zielgruppe liest: TECHNIK in Bayern – das Regionalmagazin für VDI und VDE – berichtet für eine hochattraktive Leserschaft. Über 25 % sind Studenten und Berufsanfänger. Auch Auflage und Reichweite passen. Werden Sie Teil der 25.000 gezielt verbreiteten Exemplare. Wir bieten Ihnen das perfekte redaktionelle Umfeld für Ihren erfolgreichen Werbeauftritt und unterstützen Sie dabei gerne.

Unterstützen Sie uns und Ihr Unternehmen mit Ihrer Anzeige.

Regine Urban freut sich auf Sie unter 089/139 28 42 - 31 oder [regine.urban@mup-verlag.de](mailto:regine.urban@mup-verlag.de)

# Zukunftsfähige Schweinehaltung

## Bau und Technik

Mehr Tierschutz und eine höhere Umweltverträglichkeit sind die Schlagworte bzw. Anforderungen, welche die landwirtschaftliche Schweinehaltung seit mehreren Jahren begleiten.

**G**leichzeitig stehen die Betriebe im Spannungsfeld, ökonomische Notwendigkeiten des Betriebs sowie die genannten gesellschaftlichen Ansprüche miteinander in Einklang zu bringen. Aufgabe der Agrartechnik ist es hierbei, mehr denn je, durch bauliche und technische Innovationen dieses Spannungsfeld aufzulösen und im Optimalfall sogar eine win-win Situation für die Branche wie auch die Gesellschaft zu ermöglichen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit agrartechnischer Forschungs- und Lehreinrichtungen, welche heute – oftmals nur noch im Verbund miteinander – die oft divergierenden und interdisziplinären Ansprüche und deren erfolgreiche Bearbeitung aufgreifen. Ein kurzer Überblick über diese genannten Aktivitäten soll der folgende Beitrag aufzeigen.

Grundsätzlich können für eine zukunftsfähige Schweinehaltung die Entwicklungen in zwei Bereiche eingeteilt werden:

a) verbesserte Haltungskonzepte für alle Stufen der Schweinehaltung, oftmals korrespondierend mit neuen Lüftungssystemen, welche wiederum technisch in die Bereiche Material/Mechanik oder Steuerungsprozesse unterteilt werden können. Parallel sind deren Emissionsbewertung und davon abgeleitete Minderungsmaßnahmen in Bearbeitung.

b) Nutzung digitaler bzw. sensor- und EDV technischer Möglichkeiten (Precision Pig Farming) für eine bessere Tier- und Herdenüberwachung zur Unterstützung des

Betriebsmanagements wie z. B. der Tiergesundheitsüberwachung oder auch der generellen Arbeitseffizienz.

### Verbesserte Haltungskonzepte

Ausgehend vom Normalverhalten unserer landwirtschaftlichen Nutztiere entsprechen Einzelhaltungssysteme oftmals kombiniert mit weiteren Bewegungseinschränkungen nicht mehr dem aktuellen Stand der Tierschutzanforderungen. Insbesondere der Kastenstand sowohl im Abferkelbereich wie auch im Deckstall steht hier in der Kritik. Alternativansätze beschäftigen sich durchgehend nur noch mit einer kürzeren Fixationszeit von wenigen Tagen bis Stunden über die Rausche und Belegungszeit. Hier kommen neue steuerbare Fressstände in Kombination mit einem separaten komfortablen Liegebereich zum Einsatz. Fressstände gleichen visuell klassischen Kastenstandsystemen, fundamentalere Unterschied ist jedoch, dass sich hier die Tiere selbst fixieren können und nur durch eine besondere Mechanik mehrere Zu- und Ausgangsmöglichkeiten durch den Tierbetreuer voreingestellt werden können. So haben die Tiere die Mög-

lichkeit sich z. B. vor Aggressionen anderer Tiere zurückzuziehen, oder sie können auch vom Tierbetreuer für wenige Minuten für eine Behandlung oder Besamung fixiert werden. Dieses System benötigt im Vergleich zum klassischen Deckzentrum mehr als doppelt so viel Platz. Um Baukosten zu senken und gleichzeitig weitere Vorteile zu nutzen, werden diese zunehmend in offenen, frei belüfteten Stallbauten mit Satteldach- oder Pultdachkonstruktionen verwendet.

Mit diesen Bauformen entstehen großzügige Futterbereiche bzw. Futterdurchfahrten, welche wiederum innovative Fütterungskonzepte bzw. Fütterungstechniken ermöglichen. So gibt es z. B. am Bildungszentrum Triesdorf erste Versuche mit einem Grundfutmischwagen für die Sauenfütterung. Diätetische Vorteile kombiniert mit Tierwohl (tiergerechtere Futteraufnahme) und eine verbesserte Futterkostenstruktur unterstützen diese Entwicklung.

Mehr Bewegungsfläche für die Tiere ist oftmals kombiniert mit mehr Emissionen, so sind parallel intensive Anstrengungen für die Entwicklung und Optimierung von Kot-Harn Trennsystemen (Abb. S. 11) zur



Beton-Fertigelemente für die Kot-Harntrennung und Schiebereinsatz

Verhinderung der Ammoniakbildung zu entwickeln. Diese Anstrengungen gelten sowohl für hydraulische wie auch für Festmist-Entmistungsverfahren.

Im Bereich Abferkelbuchten wird intensiv an neuen Bewegungsbuchten geforscht. Dies bedeutet die Einzelfixierung im Stand ist aufgehoben, die Muttersau kann sich frei mit ihren Ferkeln in der Bucht bewegen. Herausforderungen sind hier, sowohl die Erdrückungsverluste von Ferkeln möglichst gering zu halten, als auch einen ausreichenden Arbeitsschutz für die Tierbetreuer z. B. bei aggressiven Sauen zu gewährleisten. Beispielhaft wird auf S. 10 eine in Bayern entwickelte Bewegungsbucht für säugende Sauen dargestellt.

### Precision Pig Farming

Sensorgestützte Managementsysteme und die Ansätze des „Precision Pig Farming“ gewinnen bei größeren konventionellen und ökologischen Tierbeständen zunehmend an Bedeutung und dienen als Managementhilfe. Große Buchten bzw. frei begehbare Abteile, die mit mehreren, zum Teil abgedeckten Funktionsbereichen wie Ruheboxen oder Auslaufbereichen kombiniert werden können, erfordern die Entwicklung von Ortungs- und Erkennungssystemen auf Grundlage verbesserter RFID Technologie. In der Forschung

bisher eingesetzt wird z. B. die aktive Ohrmarke mit integriertem Sender und Beschleunigungssensor der Firma MKW electronics zur Lokalisierung, Wegstreckenerfassung und Beschleunigungserfassung von Sauen. Anhand der Empfangszeiten der sekundlich gesendeten Ohrmarkensignale an mehreren im Stall verteilten Ankerpunkten werden die Koordinaten der Tiere berechnet.

Eine weitere Anwendung wäre ein daraus abgeleiteter Aktivitätsindex, der zur Lahmheitserkennung von Sauen herangezogen werden könnte. Um jedoch schnelle Bewegungen kombiniert mit mehreren Tieren gleichzeitig erkennen zu können, sind die UHF-Transpondersysteme weiter zu optimieren.

Das Tier selbst als Signalgeber (Trink- und Fressverhalten, Vokalisation) rückt nun zunehmend auch bei Monitoringansätzen für die Ferkelaufzucht und die Schweinemast in den Vordergrund (Gallmann 2013). Über Aktivitäts- und Besuchsmuster können Rückschlüsse auf den Zustand des Einzeltiers wie auch dann der Herde gezogen werden.

Die aktuellen Herausforderungen im Precision Pig Farming liegen mittlerweile vielleicht weniger in der reinen technischen Entwicklung von Sensorik, sondern eher in

der Aufbereitung und Nutzbarkeit der anfallenden Massendaten (Gallmann 2013). Aus den gewonnenen Daten müssen schlussendlich Handlungsempfehlungen oder mindestens Schwellenwertentscheidungen abgeleitet werden können. Aus reinen Erfassungssystemen müssen Wissens- bzw. unterstützende Entscheidungssysteme für die Tierbetreuer entstehen.

### Fazit

Technische Weiterentwicklungen und Innovationen in den Bereichen Bau, Mechanik, Elektronik, Sensor- und Regeltechnik können helfen eine zukunftsfähige, gesellschaftliche akzeptierte Schweinehaltung zu ermöglichen.

Glückt es, die großen Herausforderungen komplexer biologischer Zusammenhänge und Ansprüche mit innovativer funktions-sicherer Technik zu verbinden, kann die Agrartechnik hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten.

*Prof. Dr. Wilhelm Pflanz  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf,  
Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel  
und Ernährung*



Bewegungsbucht für säugende Sauen mit möglicher Kurzzeit-Fixierung

Quelle: Gilling und Keller, Werkbild

# Integrated Dairy Farming

## Ein Forschungsansatz für den Stall 4.0

Seit mehreren Jahren arbeiten Wissenschaftler der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und der TU München am „Grünen Campus“ in Weihenstephan am Konzept für den Stall 4.0.

In Kooperation mit innovativen Unternehmen vorwiegend der Melktechnik-industrie und der Hofinnenwirtschaftsbranche werden im Rahmen von Verbundforschungsvorhaben Grundlagen zur technologischen Systemoptimierung zukunftsgerichteter Milchviehställe erarbeitet. Beim „Integrated Dairy Farming“ werden Erkenntnisse und Technologien des Smart Farming und der Smart Energy für ein optimales Stallmanagement zusammengeführt.

### Milchproduktion ...

In keinem Land Europas wird so viel Milch erzeugt wie in Deutschland mit seinen über 4 Millionen Milchkühen. Aber die Milchviehhaltung unterliegt – insbesondere in Süddeutschland – einem beschleunigten Strukturwandel. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die stetige Erweiterung der Erlös-Kosten-Schere, die eine Milcherzeugung außerhalb von Produktionsnischen in kleineren Beständen zunehmend unrentabel macht. Wachsende Betriebe müssen andererseits große Investitionen für die Erweiterung und Modernisierung ihrer Haltungssysteme aufwenden. Dabei müssen neue Ställe gestiegenen Anforderungen hinsichtlich Arbeitswirtschaft, Ethologie, Ökologie und Ökonomie gerecht werden. Dieses führt in der Praxis zu einem hohen Maß an Automatisierung. Bei Stallneubauten oder -modernisierungen werden inzwischen weit mehr Melkroboter als konventionelle Melkstände

eingebaut. Auch Fütterungsroboter, automatisierte Entsorgungstechnik sowie tiergerechte Beleuchtungs- und Klimaregelung sind in der landwirtschaftlichen Praxis sehr verbreitet. Daraus entwickelt sich die zunehmende Forderung nach einer Kommunikation und Vernetzung der Systemelemente untereinander, analog zu industriellen cyber-physischen Produktionssystemen („Industrie 4.0“). Ein sogenanntes „Isobussystem“, wie es in der Außenwirtschaft zur Kopplung von Schlepper und Gerät eingesetzt wird und u. a. die physikalische Verbindung wie auch Datenformate und Schnittstellen definiert, gibt es für die Innenwirtschaft nicht. Es müssen daher andere Wege gefunden werden, die im Milchviehstall eingesetzten Techniken von teilweise unterschiedlichen Herstellern miteinander zu verknüpfen.

### ... und Energieproduktion

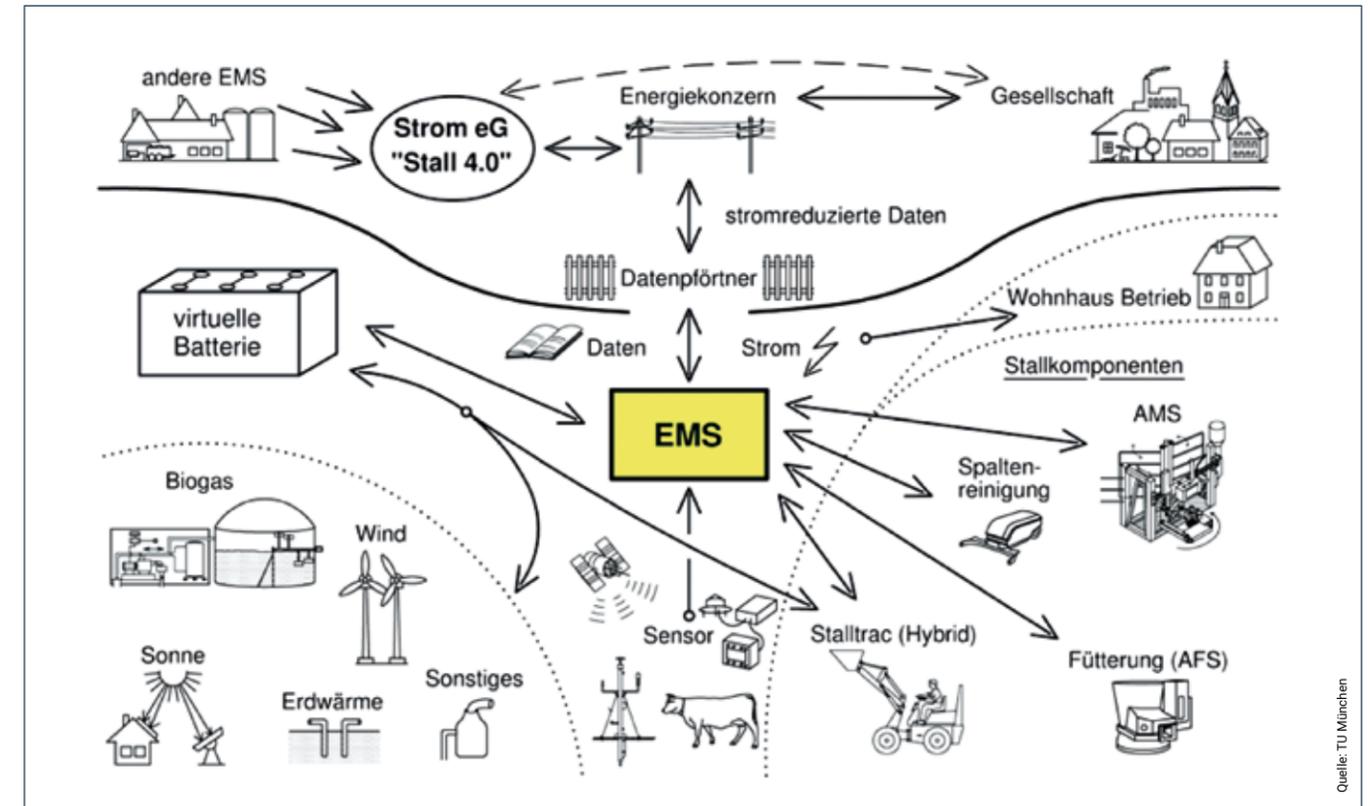
Gleichzeitig ist die landwirtschaftliche Tierhaltung wie kein zweiter Wirtschaftsbereich prädestiniert für die Erzeugung erneuerbarer Energien. Allein durch die konsequente Nutzung der Dachflächen von Milchviehställen kann drei- bis viermal mehr elektrische Energie erzeugt werden, als für die Milchproduktion nötig ist. Hinzu kommen die Nutzung der tierischen Exkremente sowie der Futterreststoffe zur Produktion von Biogas und eventuelle Einsatzmöglichkeiten von Kleinwindkraftanlagen, vor allem in windgängigen Einzelhoflagen. Um diese Optionen sinnvoll nutzen zu können, sind aber in weiten Bereichen Anpassungen der rechtlichen Vorgaben notwendig.

Um die auf den Betrieben gewonnene Energie bei einem hohen Eigenverbrauchsanteil optimal zu nutzen, ist die Einbindung von Stromerzeugern und -verbrauchern in ein intelligentes On-Farm Smart-Grid notwendig. Zudem gilt es verschiedene Energiespeichersysteme bestmöglich

zu integrieren. Dieses können stationäre Batteriespeicher sein oder solche, die in mobilen Arbeitsgeräten und Fahrzeugen verbaut sind. Das kann aber auch die Eisspeicherkühlung der Melkanlage sein, mit der die elektrische Energie in Form von Eis für die Abkühlung der Milch für ein bis drei Tage gespeichert werden kann.

### Entwicklung eines On-Farm Energie Management Systems

Die Konzeption und Realisierung des dafür notwendigen Energie Management System (EMS) ist eine der entscheidenden Herausforderungen der Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Weihenstephan. Anhand von Energieverbrauchswerten und Lastgängen der im Milchviehstall eingesetzten technischen Anlagen werden Datenblätter erstellt. Diese werden in digitaler Form von der Software des EMS eingelesen, in einer Datenbank verwaltet und dienen dem zentralen Steuerungsmodul als Basis. Dieses regelt auf der Grundlage der Information in den Datenblättern, der Anforderungen und Vorgaben der intelligenten Netzanbindung sowie der aktuellen bzw. Prognosewerte der Energieerzeugungsanlagen selbstständig die Energieverteilung nach definierten Algorithmen innerhalb des Milchviehstalles. Die Besonderheiten der Milchproduktion bedingen sehr spezifische technische Anforderungen an ein derart umfassendes Energie Management System. Zur Weiterentwicklung tierverhaltensgerechter Stallsysteme mit hohem Automatisierungsgrad sind spezielle Tier-Technik-Interaktionen zu erkennen und in der Folge beim Systemdesign zu berücksichtigen. Weitere wesentliche Aspekte sind die Qualitätssicherung der Milch als hochwertiges Lebensmittel und die Gesunderhaltung der Milchkühe. Hier gilt es weitere Sensoren in die Melktechnik und die Tierumwelt zu integrieren, um das Bewegungsmuster für die Tiervershaltensanalytik zu erfassen



Systemarchitektur „Stall 4.0“

sowie die Datengrundlage für eine intensive Tiergesundheits- und -fruchtbarkeitsüberwachung zu vergrößern. Damit werden die Milchproduktion und die Milchkühhaltung transparenter, und es können Tierwohlaspekte und -kriterien objektiver erfasst und ausgewertet werden.

### Stall mit intelligentem Netzanschluss

Ein weiterer Forschungsansatz ist die Einbindung des Gesamtsystems in ein landwirtschaftlich-spezifisches Demand Side Management. So bezeichnet man die Steuerung der Nachfrage nach netzgebundenen Dienstleistungen mit dem Ziel, die Nachfrage ohne Angebotserhöhung zu verringern. Als Maßnahmen der Energieversorger kommen dabei spezielle Tarife mit Anreizfunktionen (Schwachlasttarif), besondere PR-Maßnahmen, punktuelle und zeitlich begrenzte Benutzungsverbote oder temporäre Abschaltungen (Laststeuerung) in Frage. Smart Grids ermöglichen ein solches intelligentes und netzdienliches Lastmanagement. Der landwirtschaftliche Betrieb kann als

Stromerzeuger in das regionale Versorgungsnetz integriert werden, trägt zur Versorgungssicherheit und Netzstabilität bei und unterstützt damit die Entwicklung einer dezentralen rekommunalisierten Stromerzeugung.

Dieser umfassende verfahrenstechnische Ansatz ermöglicht im Ergebnis eine strukturierte Definition des Zukunftsprojektes „Stall 4.0“, differenzierte Wirtschaftlichkeitsanalysen der Teilsysteme, ethologische Bewertungen zunehmender Automatisierung mit autonomen Steuerungsvorgängen und konkrete Ansätze für eine tier- und produktspezifische Weiterentwicklung der Gewinnung, Lagerung und Kühlung der Milch auf den Erzeugerbetrieben. Mit der intelligenten und netzdienlichen Einbindung in die regionale Stromversorgung ergeben sich gerade für die mittelgroßen Milcherzeugerbetriebe in Süddeutschland nicht nur erweiterte Einkommensmöglichkeiten sondern auch gesellschaftlich hoch akzeptierte Funktionen bei der sicheren Versorgung des ländlichen Raums mit regenerativer Energie.

Prof. Dr. Jörn Stumpenhausen  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf,  
Fakultät Nachhaltige Agrar- und  
Energiesysteme

Prof. Dr. Heinz Bernhardt  
Technische Universität München,  
Wissenschaftszentrum  
Weihenstephan, Lehrstuhl für  
Agrarsystemtechnik

### Weiterführende Literatur

Höld, M., H. Bernhardt, A. Gräff, J. Stumpenhausen (2015): Grundlagenerarbeitung zur Implementierung eines On-Farm Energie Management Systems im Milchviehstall, 35. GIL-Jahrestagung: Komplexität versus Bedienbarkeit/Mensch-Maschine-Schnittstellen, 23.-24. Februar 2015, S. 73-76, Geisenheim, ISBN 978-3-88579-632-9.

Gräff, A. M. Höld, J. Stumpenhausen, H. Bernhardt (2015): Animal behavior in a fully automatically controlled dairy farm, Journal of Agricultural Science and Technology A & B Vol.5, No.1A, p5, ISSN 2161-6256.

# Hightech für die Kuh

## Automatisierte Futtermischtechnik

Neben den hohen Anforderungen, die moderne, landwirtschaftliche Unternehmen an den Einsatz effizienter Technik stellen, steht die Kuh im Fokus der Neuentwicklungen.

Eine Kuh möchte täglich frisches, homogenes Futter und das über 24 Stunden am Tag. Die Ernährungsphysiologie der Kuh ist auf der ganzen Welt gleich. Somit wird die vollmechanisierte oder automatisierte Futtermischtechnik weltweit benötigt, wenn es um Effektivität, Wirtschaftlichkeit und Schnelligkeit geht. Für die Erzielung von hohen Milchleistungen haben sich Futtermischwagen als wirtschaftlichste und ressourcen-schonendste Fütterungsart durchgesetzt. Sie stellen heute die Schlüsselmaschinen für den Milchproduzenten dar. Dies spiegelt sich in den Produkten wieder, die weltweit in über 50

Länder der Welt vertrieben werden, wobei die weiter entfernten Märkte von Niederlassungen in China, Russland, Kanada und Brasilien versorgt werden.

### Warum hat sich die Futtermischtechnik bei der modernen Milcherzeugung durchgesetzt?

Die Aufgabe eines Futtermischwagens ist es, alle Komponenten der Futterration für die gesamte Herde oder einzelne Tiergruppen kilogrammgenau und homogen zu vermischen. Der Landwirt kann somit täglich gleiche Futterrationen erstellen. Das Futter besteht neben Gras- und Maissilage auch aus Kraftfutter wie Raps und Weizen sowie Mineralfutter. Durch die gleichmäßige Aufnahme des Futters wird die Kuh hinsichtlich des Stoffwechsels optimal mit Energie und Nährstoffen versorgt. Die Aufnahme der Futtermittel als homogene von der Kuh nicht selektierbare Mischung bietet pansenphysiologisch und damit tiergesundheitslich deutliche Vorteile gegenüber der Vorlage von Einzelfuttermitteln.

Steigende Milchleistungen, wachsende Betriebsgrößen und die Ganzjahresstallhaltung erforderten neue Techniken zur Mechanisierung von Entnahme, Transport, Vermischung und Vorlage leistungsgerechter Futterrationen. Die Anwender forderten und fordern eine robuste und zuverlässige Technik für die praktische Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse zur tierphysiologisch optimierten Tierernährung. Dazu gehört die Entwicklung von Mischaggregaten, die die Futtermittel intensiv vermischen, ohne durch Vermischung deren Struktur zu zerstören.

### Technische Entwicklungen

Das Leistungsspektrum der Fütterungstechnik von SILOKING hat sich seit dem Produktionsstart im Jahr 1994 kontinuierlich erweitert und optimiert. 2004 erfolgte die Symbiose von optimaler Tierernährung und Arbeiterleichterung für die Landwirte mit der Entwicklung der Selbstfahrrertechnik, die in Bezug auf Präzision, schnelle Arbeitserledigung sowie Arbeitskomfort eine Revolution in der Fütterungstechnik insbesondere für Familienbetriebe darstellte und unter anderem auf der Weltleitmesse für Tierhaltungstechnik EuroTier 2004 mit einer Goldmedaille ausgezeichnet wurde.

Aufgrund des vorhandenen Knowhows aus der Mischtechnik verlief parallel der Einstieg in den Markt für Biogasanlagen mit den stationären Misch- und Dosieranlagen.

Um die Innovationsführerschaft auszubauen, sind über 25 Mitarbeiter in der Produktentwicklung und im Produktmanagement beschäftigt. Insgesamt investiert SILOKING jährlich über vier Prozent des Umsatzes in Forschung und Entwicklung und arbeitet eng mit der Technischen Universität München, der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sowie mit der Technischen Hochschule Rosenheim und der Hochschule Landshut zusammen.



Vollelektrischer Selbstfahrer-Futtermischwagen (SILOKING eTruck)

Zu den Aktivitäten zählen Bachelor- und Masterarbeiten sowie gemeinsame Forschungsprojekte.

### 4.0-Strategie in der Produktentwicklung

Die seit dem Jahr 2015 eingeführten Produkte unter dem Namen 4.0 vereinen alle Vorteile, die im 21. Jahrhundert gefordert sind. Als Beispiel gibt es das SILOKING Data, ein Funkwiegesystem mit Bedienung der hydraulischen Funktionen des gezogenen Futtermischwagens vom Fahrersitz des Traktors aus. Durch weitere Features wie Datenübertragung über WLAN oder Modem können die Fütterungsdaten direkt in die Fütterungs- und Rationsberechnungssoftware des landwirtschaftlichen Betriebes übertragen werden.

Die Selbstfahrenden Futtermischwagen unter der Produktlinie 4.0 vereinen höchsten Bedienkomfort, Ergonomie und Präzision und sind für Betriebe ab 80 Milchkühe die wirtschaftlichste Fütterungsart. Die einzelnen Funktionen wie Fahren, Mischen und Fräsen werden hydrostatisch angetrieben. Die hierfür notwendigen Drehmomente erzeugt ein Dieselmotor, modellabhängig im Leistungsbereich von

105 kW bis 210 kW, der die Abgasrichtlinien erfüllt.

Die perfekte Abstimmung von Motor, Hydraulik, Steuerung, Fahrwerk und die Ausführung der Werkzeuge wie Mischschnecke und Fräse stellen hohe und vielschichtige Anforderungen an das Knowhow der Konstrukteure.

Die aktuellen Entwicklungsthemen stehen klar im Zeichen der Digitalisierung, Vernetzung und Elektrifizierung. So ist der neue eTruck ein 100 % elektrisch angetriebener und selbstfahrender Futtermischwagen. Neben dem Vorteil, selbst erzeugte Energie aus einer PV- oder Biogasanlage nutzen zu können, verringern sich durch die E-Mobilität im Stall die Abgas- und Geräuschemissionen beträchtlich. Diese Technik wurde sehr schnell international nachgefragt und wird bereits in Serie produziert. So ist der eTruck nicht nur in Deutschland und Österreich sondern schon in vielen weiteren Ländern wie Kanada, Taiwan oder auch Finnland unterwegs.

„Unser Ziel ist zum einen, die Effizienz und Produktivität unserer Produktions-, Vertriebs- und Servicestandorte durch intelligente Vernetzung und Automatisierung

laufend zu erhöhen, zum anderen, durch nachhaltige F&E-Aktivitäten unseren Kunden stets zukunftsweisende Lösungen und Produkte anzubieten, die deren Anforderungen sowohl hinsichtlich Funktionalität als auch Wirtschaftlichkeit optimal erfüllen“, so Geschäftsführer Georg Mayer.

Dr. Philipp Twickler

SILOKING Mayer Maschinenbau GmbH,  
Tittmoning

### Weitere Informationen

Die SILOKING Mayer Maschinenbau GmbH – in der Branche vor allem unter der Produktmarke SILOKING bekannt – hat sich in den letzten 30 Jahren zum Innovationsführer für Fütterungstechnik in der Milchviehhaltung entwickelt.

Heute produziert das bayerische Unternehmen mit über 370 Mitarbeitern an insgesamt zwei Produktionsstandorten 1.500 Einheiten Fütterungstechnik pro Jahr. Zum Produktprogramm gehören gezogene, selbstfahrende und elektrisch angetriebene Futtermischwagen von 5 bis 32 m<sup>3</sup> für Viehbetriebe, stationäre Misch- und Dosieranlagen mit bis zu 80 m<sup>3</sup> für Feed Center und Biogasanlagen, sowie Silage-Entnahme- und Verteilgeräte. Das Familienunternehmen setzt durch das stetige Wachstum auf den Ausbau der Produktion und der Maschinenentwicklung.



Selbstfahrer-Futtermischwagen bei der Selbstbefüllung am Maissilo (SILOKING SelfLine 4.0)



Angehängtes Güllefass zur bedarfsgerechten Nährstoffversorgung im Pflanzenbestand

# Wissen was drin ist...

## Führende Technik zur Gülleausbringung

Die neue Düngeverordnung hat viele Landwirte in Bedrängnis gebracht. Die Zeiten der einfachen Gülleentsorgung auf dem Feld sind vorbei. Ab jetzt muss jeder Landwirt genau dokumentieren, welche Nährstoffe ausgebracht wurden.

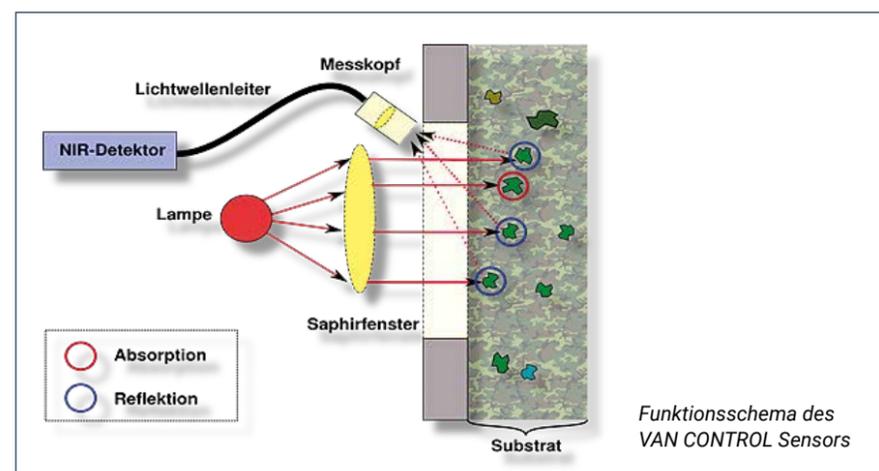
Das ist leichter gesagt als getan. Die gängige Methode die Gülle im Labor analysieren zu lassen, ist meist sehr ungenau, wenn die Probe auf ein gesamtes Güllesilo hochgerechnet werden soll, und das Ergebnis kommt erst, wenn die Gülle schon auf dem Feld ist. Dieses Problem erkannte Sebastian Zunhammer schon sehr früh und fing 2005 an, ein Messgerät zu entwickeln, das 2007 auf der Agritechnica, der weltweit führenden Fachausstellung für Agrartechnik, als ers-

tes Online-Nährstoffmessgerät mit einer Goldmedaille ausgezeichnet wurde. Seitdem wurde das System immer weiterentwickelt und kam 2015 als VAN CONTROL 2.0 auf den Markt. Mit diesem System, das in einem aufwendigen Prüfverfahren von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) zertifiziert wurde, ist es Land-

wirten, Behörden oder Nährstoffbörsen erstmals möglich, die Nährstoffgehalte der Gülle direkt vor Ort zu bestimmen.

### VAN CONTROL

VAN steht für Variable Application of Nitrogen (Variable Applikation des Stickstoffs). Das System besitzt vier essen-



Alle Abbildungen: Fa. Zunhammer

zielle Bauteile. Einen NIR Sensor, einen Jobrechner, eine Lichtquelle und eine Datenbank. Die Lichtquelle strahlt die vorbeifließende Gülle an. Diese absorbiert einen Teil der Lichtstrahlen, der andere Teil wird reflektiert. Der NIR Sensor nimmt das reflektierte Licht auf und erstellt aus der Differenz der Lichtstrahlen einen optischen „Fingerabdruck“. Gemessen wird in einem Wellenlängenbereich von 850 bis 1650nm. Der optische Abdruck wird mit bekannten Referenzproben verglichen. Daraus kann die Nährstoffkonzentration ermittelt werden. Die Referenzproben sind in einer Datenbank gespeichert, die aus einer Vielzahl von verschiedenen Güllearten besteht. Gemessen werden die Nährstoffe  $N_2$ ,  $NH_4$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  sowie der Trockensubstanzgehalt der Gülle. Eine Kalibrierung des Sensors ist dank des automatischen Weißabgleichs nicht notwendig. Der Sensor wird an eine gülleführende Leitung montiert und kann beim Befüllen sowie beim Ausbringen messen. Diese Technik ermöglicht die Dosierung der Gülle über die Menge der Nährstoffe und erfüllt damit wesentliche Anforderungen des Precision Farming.

### Ackerschlagkarteien

Um die Pflanzen bedarfsgerecht mit Nährstoffen zu versorgen und den höchstmöglichen Ertrag bei geringem Betriebsmittelaufwand zu erzielen, ist der Einsatz von Applikationskarten unumgänglich. Applikationskarten werden vom Landwirt mit Hilfe einer Ackerschlagkartei erstellt. Hierbei bezieht er sich auf Daten wie zum Beispiel Ertragskartierung, Satellitendaten, Bodenproben und natürlich seinen Erfahrungen. Die Gülle wird anhand dieser Applikationskarte, die per USB Stick oder über eine Internetverbindung auf das Terminal der Gülleausbringtechnik geladen wird, auf dem Feld ausgebracht. Mit einem hydrostatischen Antrieb oder

einem Bypasschieber lässt sich der Ausbring- und Dosiervorgang automatisieren. Nach der Düngung lassen sich die erfassten Daten wieder in die Ackerschlagkartei einspielen, um die nächste Düngergabe optimal zu planen und die Ausbringungsmenge gegenüber Behörden zweifelsfrei zu dokumentieren.

### Kombination mit Pflanzensensoren

Die pflanzenorientierte Gülledüngung im stehenden Bestand ist eine große Herausforderungen, die durch die Verbindung eines Pflanzensensors mit dem Nährstoffmessgerät (VAN CONTROL 2.0) gelöst wurde. Der Pflanzensensor misst den Chlorophyllgehalt der Pflanzen und gibt diesen als NDVI-Wert (= normierter differenzierter Vegetationsindex) aus. Ein Bordcomputer rechnet die erhaltenen NDVI-Werte für die angelegte Düngestrategie um und gibt die Dosierung vor. Dank der Nährstoffmessung kann die Gülle dann bedarfsgerecht dosiert werden. Ein Map Overlay Verfahren zwischen einer Applikationskarte und einem Pflanzensensor ist sinnvoll, um den IST-Zustand mit den bekannten Felddaten zu vereinen.

### Stationärer Einsatz

Um Nährstoffmessgeräte auch ohne ein Güllefass einsetzen zu können, wurde die Technik DOKUSTAR entwickelt. Hier werden ein Nährstoffmessgerät und ein Durchflussmengenmesser an ein Rohrsystem gebaut. Das Rohrsystem kann entweder zwischen zwei Güllelagern oder zwischen eine Güllegrube und dem zu befüllenden Fahrzeug eingebaut werden. Dieses System ist auch noch mit einem Andocktrichter erweiterbar (TRISTA). Um Güllebörsen oder Behörden das Nährstoffmessen so flexibel wie möglich zu machen, gibt es eine kompaktere Version des Messgeräts mit integrierten E-Motor und Pumpe, die DOKUSTAR E-Mini.

### Weitere Informationen

Die Zunhammer GmbH ist ein Gülletechnikhersteller aus Traunreut-Biebing im Südosten Bayerns.

Das Unternehmen wurde 1956 von Sebastian Zunhammer sen. gegründet und revolutionierte 1959 mit dem ersten Schleuderfass die Gülleausbringung. 1985 wurde die Produktion der Güllefässer aus Holz eingestellt. Die Fässer werden seitdem aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt und haben dadurch das geringstmögliche Gewicht bei gleichbleibend hoher Stabilität. Im Jahre 1990 übernahmen die Söhne Sebastian und Rudi Zunhammer das bis heute familiengeführte Unternehmen. Im Zuge des immer bedeutender werdenden Umweltschutzes wurde die Gülletechnik zu einem immer wichtigeren und komplexeren Bereich. In den letzten zwanzig Jahren wuchs das Unternehmen stetig an, was zur Folge hatte, dass die Produktion in mehreren Stufen erweitert wurde. Heute beschäftigt Zunhammer ca. 150 Mitarbeiter. Pro Jahr werden ca. 450 Güllefässer und 60 Aufbauten für Selbstfahrer gefertigt. Der Kundenkreis erstreckt sich inzwischen weit über Deutschland hinaus.

Neben den klassischen gezogenen Güllefässern von 6,5 bis 30 m<sup>3</sup> produziert Zunhammer Aufbauten für Selbstfahrer von CLAAS und HOLMER. Für alle Güllefässer und Selbstfahrer bietet Zunhammer die passende Ausbringtechnik an. Neben Schleppschlauch- und Schleppschuh-Verteilern mit Arbeitsbreiten bis 27 m stehen auch verschiedene Gülleinjektoren zur Auswahl.

Mit diesen technischen Lösungen zur bedarfsorientierten Gülleausbringung kann das Precision Farming für den Bereich der Düngung optimiert werden, indem nicht mehr nur der Mineräldüngereinsatz, sondern auch die Nährstoffversorgung mit kostengünstigem wirtschaftseigenem Dünger exakt dosiert, pflanzengerecht und umweltfreundlich durchgeführt werden kann.

Sebastian Zunhammer  
und  
Benedikt Bogner  
Zunhammer GmbH, Traunreut

# Zukunftsfähige Geflügelhaltung

## Zunehmende Herausforderungen für Tierhalter

Seit einigen Jahren schon wird in der Tierhaltung allgemein und insbesondere in der Haltung von Mastgeflügel und Legehennen derselbe Trend immer deutlicher erkennbar – ein Trend, der in der Industrie längst Alltag geworden ist: die Produktionsverfahren werden immer ausgefeilter, die Produktionszeiten sollen sinken, der Preis wird auf ein Minimum gedrückt und die Qualität soll gleichzeitig erhalten bleiben oder sogar steigen.

Vor diesem Hintergrund wird der Landwirt vom reinen Tierhalter immer mehr zum Betriebsmanager, der mit ausgeprägtem Fachwissen und scharfsinnigem Unternehmerteil alle Bereiche von der Grundsteinlegung des Stalles bis zur Vermarktung der Produkte kontrollieren muss.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für die erfolgreiche Tierproduktion ist hier das Stallgebäude als solches. Dabei sind die Zeiten, in denen die Tiere in alten Holzschuppen oder umgenutzten Altbauten gehalten wurden, zu Ende. Moderne Geflügelställe sind von der Planung über die Ausführung bis zur Einrichtung hochspezialisierte und zu einem dedizierten Zweck geplante und errichtete Gebäude. Die Gestaltung orientiert sich dabei an den Bedürfnissen der Tiere; die technischen Details orientieren sich immer stärker an Industriestandards.

### Normen und Richtlinien

Hinsichtlich der genauen Ausführung gibt es große Unterschiede zwischen den ein-

zelnen Ställen, da die Unternehmer verglichen mit Industrie- und Gewerbebauten weniger verbindlichen und einschränkenden Normen und Richtlinien unterworfen sind. Grundsätzlich alle Gebäude unterliegen dem jeweiligen Landesbaurecht mit den Anforderungen an Brandschutz und Standsicherheit. Die dennoch vorhandenen rechtlichen Gestaltungsfreiheiten führen einerseits zu einem unüberschaubaren Variantenreichtum, zwingen den Unternehmer aber auch, sich intensiv mit der Ausführung seines Stallneubaus auseinanderzusetzen, um das Gebäude nach seinen individuellen Vorstellungen hinsichtlich der Realisierung eines tiervershaltensgerechten und arbeitseffizienten Haltungssystems zu gestalten.

Das wichtigste Regelwerk für den Tierhalter ist die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV). In dieser Verordnung werden Mindeststandards für Besatzdichten, Beleuchtung, Luftqualität und Tierwohl definiert, die dann bei der Planung von Neubauten berücksichtigt werden müssen. Eine weitere wichtige Rolle spielt die Hygiene.

Einfache technische Lösungen für dichte Wände und Dächer, wie sie im Industriebau Anwendung finden, lassen zu viele Spalten und Ritzen offen, über die Krankheitserreger und Ungeziefer eindringen könnten. Andererseits können aus praktischen und Kostengründen auch Standards aus lebensmittelverarbeitenden Betrieben nicht übernommen werden.

### Bautechnische Details

Es ist der Stallbaubranche gelungen, neue Konstruktionsdetails zu entwickeln, die die bekannten Industriebaustandards weiterdenken und im Hinblick auf die im Stall essentiellen Eigenschaften optimieren. Dazu gehört beispielsweise das System Dachgleich-Decke: Gängig ist hier die Ausführung des Obergurtes in Brett-schichtholz mit eingehängten Einfeld-

pfetten, die gegenüber Varianten mit Stahlträgern oder Z-Profil-Koppelpfetten favorisiert wird. Der Vorteil besteht in verbesserter Reinigungsfreundlichkeit und darin, dass sich hier keine waagrechten, nach oben offenen Flächen finden, auf denen sich Schmutz und damit Lebensraum für Krankheitserreger sammeln kann.

Auch der Fundamentsockel, meist ausgeführt als kerngedämmte Fertigteilwand, erfüllt oftmals nicht nur die Funktion des Spritzschutzes für die aufgehende Wand, sondern wird bis 1,50 – 2,00 m Höhe oder gar bis zur Dachhaut geführt. Die fugenarme, schalungsglatte Wand aus dem Fertigteilwerk bietet klare hygienische Vorteile gegenüber der Blechsandwichfassade mit ihren zahlreichen Stoßfugen und Kanteilen, die sich nur mit wartungsintensiver Verfüllung abdichten lassen.

### Einbau komplexer Stalltechnik

Die Hülle des Stalls wird ergänzt durch komplexe Haltungs- und Steuerungstechnik: Computergeregelte Zwangslüftung und Heizung mit dutzenden Zuluftventilen und Abluftkaminen gewährleisten eine gleichbleibend hohe Luftqualität.



Hochtechnisierter Legehennenstall mit Auslauf

Spezielle flackerfreie Beleuchtung orientiert sich über ein Tageszeitenprogramm am optimalen Tagesrhythmus der Tiere für maximale Leistungsfähigkeit. Materialtechnisch hochwertige Futterschnecken



Masthähnchenstall mit automatisierter Fütterungs- und Klimatechnik

und Trinkwasserleitungen dosieren Nahrung und Flüssigkeit; der Verbrauch wird über die zentrale Rechneinheit exakt erfasst und dokumentiert. Auch die Zugangszeiten der Tiere zu Kaltscharrum und Auslauf werden digital gesteuert, genauso wie der Zugang von Legehennen zu ihren Nestern und der Transport von Eiern und auch Kot nach draußen.

Zukunftsfähige Geflügelställe zeichnen sich dadurch aus, dass ihre bauliche Eignung und technische Ausstattung zur Produktion von Eiern und Fleisch dahingehend optimiert sind, dass die Aufgaben des Tierhalters im Stall weitestgehend aus stetiger Kontrolle produktionstechnischer Parameter sowie regelmäßigen Kontrollgängen durch den Bestand bestehen. Zeitaufwändige Arbeitsgänge wie etwa Misten oder Eierabsammeln laufen in modernen Betrieben weitestgehend vollautomatisch ab.

### Planung und Fertigung

Die notwendigen Phasen der individuellen

Entwicklung, Planung und Gestaltung der Geflügelhaltungssysteme verlangen eine immer präzisere Abstimmung und einen intensiven Datenaustausch zwischen den Gewerken durch den Einsatz digitaler Konstruktions- und Kommunikationstechniken. So wird bei allen neuen Projekten der Firma Hörmann schon bei der Angebotserstellung automatisiert im Hintergrund ein dreidimensionales, virtuell begehbare Gebäude generiert, das dem Kunden das Angebot visualisieren kann, und nach Auftragsabschluss sogleich von den Konstrukteuren zur Eingabe- und Konstruktionsplanung weitergegeben wird.

Dieselbe Datengrundlage kann anschließend auch für alle abwicklungstechnischen Aspekte von der Ausschreibung bis zur Rechnungsprüfung mitverwendet werden. Aufgrund der Komplexität der Anforderungen an ein solches Programm beschäftigt die Fa. Hörmann hier ein eigenes, mehrköpfiges Entwicklerteam, das

für die Programmierung und Weiterentwicklung des Systems zuständig ist.

Markus Jaumann, B.Sc. agr. (FH)  
Fa. Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG,  
Buchloe

### Weitere Informationen

Die Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG steht seit 50 Jahren für höchste Qualität und Langlebigkeit im Stall- und Gewerbehallenbau. Von der Planung über die Produktion bis hin zur Montage werden dem Kunden alle Leistungen aus einer Hand geboten. Ein enges Netzwerk aus ca. 600 Mitarbeitern sorgt hierbei für eine reibungslose und zeiteffiziente Abwicklung.

Auch das Thema Nachhaltigkeit ist in allen Prozessen der Firma HÖRMANN ein wichtiger Aspekt. So wird der gesamte Stromverbrauch über drei betriebseigene Gas-BHKWs mit KWK gedeckt; ergänzend wird das Betriebsgelände über eine Hackschnitzelheizung beheizt, die mit selbsterzeugten Holzabschnitten aus der Produktion beschickt wird. Die Dachfläche ist nahezu vollständig mit Photovoltaik-Anlagen bedeckt, welche ebenfalls nachhaltig Strom erzeugen.

# Frische Garnelen aus Oberbayern

## Nachhaltige Aquakulturen für einen wachsenden Markt

Die weltweite Überfischung gilt heute als eine der größten Bedrohungen für die Gesundheit der Meere und das Überleben seiner Bewohner.

Die globale Produktion an Fisch und Meeresfrüchten (Wildfang und Aquakultur) ist in den Jahren von 2006 bis 2015 um 24 Prozent gestiegen. Weltweit gelten 30 Prozent der kommerziell genutzten Fischbestände als überfischt und 57 Prozent als maximal genutzt (Stand: Juli 2012). Eine weitere Bedrohung aller Fische und Krustentiere ist die Verschmutzung der Meere mit Plastikmüll.

Garnelen gehören aufgrund ihrer hohen Beliebtheit zu den begehrtesten und wirtschaftlich wichtigsten Meeresfrüchten. Sie werden hauptsächlich in Küstengebieten asiatischer und lateinamerikanischer Länder wie Thailand, Vietnam, Indonesien, Indien, den Philippinen, Ecuador, Bangladesch und Mexiko produziert. Die Garnelen-Industrie hat in vielen dieser Länder ökologische Verwüstungen angerichtet. Der weltweite Trend, gezüchtete Tiere einzuführen, hat sich in den vergangenen 15 Jahren deutlich verstärkt.

Ein wesentlicher potentieller Schaden der Garnelen-Aquakultur für die Umwelt ist die Zerstörung der Mangrovenwälder, die einen biologisch wichtigen Übergang zwischen dem ländlichen und dem marinen Ökosystem darstellen. Manche Autoren

gehen davon aus, dass bis heute weltweit rund die Hälfte der tropischen Mangrovenwälder unwiederbringlich zerstört wurden. Konsequenz davon sind die seit Jahren schrumpfenden Bestände küstennaher Meeresfische. Die importierten und als gefrostete Ware vermarkteten Garnelen kommen überwiegend aus großen Teichwirtschaften und werden unter kritikwürdigen Bedingungen aufgezogen. So treten in den Teichanlagen mit geringem Wasseraustausch, hohen Wassertemperaturen und dichtem Besatz häufig Krankheiten auf, die hohe Verluste verursachen. Zum Teil werden Antibiotika, Fungizide, Parasitizide, Algizide und Pestizide eingesetzt, um Krankheiten in Garnelen-Aquakulturen vorzubeugen. Häufig haben die verwendeten Antibiotika keine Zulassung in der EU.

### Was ist Aquakultur?

Aquakultur ist die kontrollierte Aufzucht von Fischen, Muscheln, Krebsen, Garnelen, Algen und anderen im Wasser lebenden Organismen. Aquakultur findet sowohl im Süßwasser als auch im Salzwasser statt. Sie gewinnt wegen der akuten Überfischung der Weltmeere zunehmend an Bedeutung. Daher hat sie sich in den letzten Jahrzehnten zu einer Alternative entwickelt, den weltweit steigenden Fischbedarf zu decken. Jeder zweite auf der Welt verzehrte Fisch stammt inzwischen aus künstlicher Zucht. Ein unbegrenzter Ausbau der Produktionskapazitäten birgt allerdings ein hohes ökologisches Risiko und führt vielerorts zu Interessenkonflikten mit der regionalen Fischerei.

Die landbasierende Produktion von Fischen und Krustentieren findet dagegen in geschlossenen Kreislaufsystemen statt. In diesen wird das Wasser ständig aufbereitet, so dass ganzjährig optimale Lebensbedingungen für Fische oder Krustentiere gewährleistet sind. Durch die Nähe vom Produktionsstandort zum Verbraucher gelangen die damit erzeugten Produkte in einer bisher unerreichten Frische zum Konsumenten. Die von der Umwelt entkoppelten Systeme sind optimal auf die Bedürfnisse der Fische oder Krustentiere eingestellt. Die ganzjährig konstanten Bedingungen erlauben eine standardisierte Produktqualität und eine lückenlose Versorgung der Märkte.

### Modernste Kreislaufanlagen

Crusta Nova betreibt die größte Indoor-Garnelen-Aquakulturanlage in Europa für die Zucht von Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Dabei kommen hochwertige Kreislaufanlagen mit ausschließlich deutscher Spitzentechnologie zum Einsatz. Diese RAS-Anlagen verfügen über eine integrierte Wasseraufbereitungseinheit, die kontinuierlich das Ab-

laufwasser aus den Zuchtbecken mechanisch und biologisch reinigt. Anschließend wird das Wasser mit Sauerstoff angereichert und wieder den Zuchtbecken zugeführt. Bei 29 Grad Wasser- und 30 Grad Lufttemperatur wachsen jährlich 30 Tonnen White Tiger Garnelen von der Postlarve (ein bestimmtes Entwicklungsstadium nach der Eiablage) bis zur Vermarktungsgröße.

Durch die wiederholte Nutzung des Wassers verringert sich der Wasserbedarf auf den Ausgleich von Wasserverlusten beim Ausschleusen des Schlammwassers aus den mechanischen Reinigungsstufen und Verlusten durch Handling und Verdunstung. So kann der tägliche Wasserverbrauch der gesamten Anlage auf unter 4% des Gesamtvolumens der Anlage verringert werden. Gegenüber offenen Systemen wie Durchflussanlagen, Teichen und Käfiganlagen bieten RAS Anlagen wesentliche Vorteile:

- Geringerer Ressourcenverbrauch (Fläche, Wasser, Energie)
- Abgeschlossenheit gegenüber der Umwelt und ihren potenziell negativen Einflüssen auf die Produktivität
- Möglichkeit der Steuerung aller Parameter zur Optimierung der Wachstumsbedingungen
- Saisonunabhängige kontinuierliche Produktion
- Möglichkeiten der Zertifizierung nach „Traceability“ und „Biosecurity“ Standards
- Marktnahe Produktion durch breiteres Standortspektrum

Crusta Nova hat ein besonderes Know-How für die Zucht schlüsselfertiger, landbasierender und standortunabhängiger Aquakulturen für Salzwassergarnelen entwickelt und versteht sich in Zeiten globalisierter Lieferketten als Vorreiter einer zukunftsorientierten, nachhaltigen und transparenten Lebensmittelproduktion.

### Weitere Informationen

Crusta Nova wurde im Jahr 2012 gegründet. Aus der Idee einer Zucht von australischen Krebsen entstand das Projekt, im Landkreis Erding in der Nähe von München eine nachhaltige Farm für hochwertigste Salzwassergarnelen mit artgerechter und Zusatzstofffreier Zucht aufzubauen.

Seit März 2016 erobert die bayerische Garnele als wahrscheinlich „frischste Garnele Deutschlands“ die besten Fischtheken, Feinkostläden und Spitzenrestaurants Deutschlands und Österreichs. Ihre Sashimi-Qualität überzeugt jeden Feinschmecker und ermöglicht sogar den Rohverzehr.

Seit 2018 hat Crusta Nova sein Geschäftsfeld um weitere Seafood-Produkte von höchster Qualität und Nachhaltigkeit erweitert. Dazu zählt beispielsweise die seltene und exklusiv in Deutschland und Österreich angebotene Südseegarnele Obsiblu, die Tristan Languste und der Kaviar N25.

Crusta Nova wurde u. a. mit dem größten deutschen Preis für Food-Start-Ups „Food Invention 2017“, dem „Regional Star 2017“ und dem „Bayerischen Gründerpreis 2017“ ausgezeichnet.

Durch die Trennung der Produktion in voneinander unabhängig operierende Module mit eigenen Kreisläufen ist eine ganzjährig konstante Produktion abgesichert. Rein mechanische und biologische Reinigungsprozesse ermöglichen den kompletten Verzicht auf chemische Reinigungsverfahren. Über die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ist eine optimale Kontrolle aller Zuchtprozesse gegeben. Die Farm weist ein sehr gutes Zuchtmilieu ähnlich der unbelasteten Natur auf. Dies beinhaltet sauberes Salzwasser, optimale Sauerstoffversorgung, artgerechter Besatz und hochwertiges Futter. Der Zusatz von Medikamenten oder Hormonen, sowie Genmanipulationen oder ähnliche künstliche Eingriffe unterbleiben.

Simon Mendel  
CrustaNova GmbH  
Langenpreising



Die größte Indoor-Garnelen-Aquakulturanlage in Europa

# 100 Jahre Grub

## Leidenschaft für Nutztiere

Unter diesem Motto feierte die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) das 100-jährige Bestehen des Standortes Grub vor den Toren von München.

Die Entwicklung zum allseits anerkannten Nutztierzentrum begann mit dem Erwerb der „Schwaige Grub“ im Jahr 1918. Der Ankauf mit allen baulichen Einrichtungen bildete den Grundstein für die spätere Bayerische Landesanstalt für Tierzucht (BLT). Heute sind in Grub die Institute für Tierzucht, Tierernährung und das Institut für Landtechnik und Tierhaltung mit dem Bereich Tierhaltung zu finden. Ferner bilden der Versuchsbetrieb, das mit dem LKV gemeinsam bewirtschaftete Labor sowie die Mastleistungsprüfung für Schweine mit einem Schlachthof weitere wesentliche Schwerpunkte des LfL-Standorts.

In Grub lässt sich exemplarisch die revolutionäre Entwicklung der Landwirtschaft in den letzten 100 Jahren verfolgen. Seit den Anfängen wurde hier Landwirtschaft in allen Bereichen auf dem Stand der Technik betrieben. Gerade der Forschungscharakter trug wesentlich dazu bei, dass viele technische Innovationen in den Versuchsbetrieben gemeinsam mit den Wissenschaftlern zum Teil erstmals in der Praxis auf Herz und Nieren getestet wurden.

### Automatische Tiererkennung

Eine Schlüsseltechnologie für rechnergestützte Verfahren in der Tierhaltung stellt die elektronische Tieridentifikation dar. Erst durch eine fälschungssichere und eindeutige automatische Tiererkennung ist die Automatisierung von Verfahrensprozessen möglich. Die Landesanstalt für

Tierzucht in Grub und die Landesanstalt für Landtechnik in Freising waren bei der Entwicklung und Standardisierung von Transpondern in der Tierhaltung (Ohrtransponder, injizierbare Transponder, Boli) maßgeblich durch Forschungsprojekte und Gremienarbeit beteiligt.

### Versuche im Stall – Automatisierung und Digitalisierung

Datenerfassung war lange Zeit aufwendige Handarbeit. Bei Fütterungsversuchen musste die Bereitstellung des Futters für einheitliche Portionsgrößen in Säcken erfolgen. Per Hand wurden die Futtermengen notiert, einzelnen Tieren zugeordnet und letztere auch noch einmal wöchentlich verwogen. Die gesamte Arbeit war nicht nur sehr anstrengend sondern auch sehr fehleranfällig. Viele technische und elektronische Errungenschaften sowie Stallneubauten brachten eine erhebliche Arbeitserleichterung und Verbesserung der Datenqualität. Heute verfügt Grub nicht nur über automatische Tierwaagen für Rind, Schwein und Schaf zur Gewichtsermittlung sondern auch über Wiegetröge zur automatischen Erfassung der tierindividuellen Futteraufnahme. Die jeweiligen Messwerte laufen direkt in eine zentrale Datenbank, so dass kaum mehr eine Zahl aufgeschrieben werden muss.

### Melken gestern und heute – vom Melkschemel zum Melkroboter

Wie seit Jahrtausenden wurden die Kühe auch in Grub bis etwa 1960 zweimal pro Tag mit der Hand gemolken. Die besten Arbeitspersonen schafften bei diesem sehr anstrengenden Verfahren maximal 20 Tiere. Durch den Einbau einer Rohrmelkanlage war das belastende Schleppen und Ausleeren der Melkeimer überflüssig geworden. Die Entwicklung von Laufstallsystemen mit Melkständen ab 1965 brachte eine aufrechte Arbeitshaltung beim Melken und deutlich mehr Arbeits-

sicherheit. Diese Entwicklung gipfelte in den 1990er Jahren im Automatischen Melksystem (AMS). In Grub werden die ca. 65 Kühe seit über 20 Jahren automatisch gemolken. Dadurch wird der Melker entlastet und hat nur noch überwachende Aufgaben.

### Hightech im Schweinestall bei der Mastleistungsprüfung

Um die Ergebnisse der Schweinemast wissenschaftlich zu verfolgen, wurden 1956 in Grub die ersten Stallungen der Mastprüfanstalt gebaut und der weitere Ausbau 1982 abgeschlossen. In der Folgezeit wurde die Haltung der Tiere in Zweiergruppen auf Prüfungsgruppen von zehn Tieren umgebaut. Möglich wurde dies durch den Einsatz von Abrufstationen mit tierindividueller automatischer Futtererfassung und Tierverwiegung beim Fressen. Alle Daten werden direkt in eine zentrale Datenbank geschickt. Wo früher im Schlachthaus Koteletts mit Pauspapier abgezeichnet wurden, wird heute die Kotelettgröße mit digitaler Bildverarbeitung ermittelt.

### Von der Forschung in die Praxis: Wissenstransfer als Kernaufgabe

Die Weiterentwicklung des Standortes Grub zum Nutztierzentrum in Bayern erforderte den Bau der 1988 entstandenen Unterrichts-, Internats- und Seminarräume. Die bereits in den sechziger Jahren aufgebaute Lehrschau für zeitgemäße technische und bauliche Lösungen wurde in der Folgezeit um einen größeren Vortragssaal mit modernen Kommunikationstechniken und Ausstellungshallen weiterentwickelt. Dies beschleunigte den Wissenstransfer zwischen Forschern, Herstellern, Beratern und Landwirten.

*Dr. Bernhard Haidn  
Bayerische Landesanstalt für  
Landwirtschaft (LfL), Poing*



Foto: LfL

## VDI BV München



**VDI Tag 2019 in Landshut am 18. Mai**  
 „Technik und Kultur in der Hauptstadt  
 Niederbayerns erleben“  
 Anmeldung bis 20. April unter [www.vdi-sued.de](http://www.vdi-sued.de)

Nach dem großen Erfolg der letztjährigen Veranstaltungen auf der Donau und in Passau bleiben wir 2019 in der Region und besuchen die niederbayerische Hauptstadt Landshut. Beim VDI Tag können sich die Mitglieder des Bezirksvereins außerhalb der Arbeitswelt kennenlernen, erfahren was in den Regionen des Bezirksvereins passiert und zusammen mit ihren Familien einen informativen und erlebnisreichen Tag genießen. Um die schöne Stadt Landshut kennenzulernen treffen wir uns zuerst im Zeughaus der Landshuter Hochzeit. Zu Beginn erwartet uns ein kurzweiliger Vortrag über die Geschichte Landshuts und nach einem Mittagsimbiss sind verschiedene Führungen geplant (siehe Info). Bei einem gemeinsamen Abendessen im

Schlossgasthof Schönbrunn werden wir den Tag ausklingen lassen. Eingeladen sind alle VDI-Mitglieder, deren Partner, Freunde und Familienangehörige und die Fördermitglieder unseres BV. Die Teilnahmegebühr beträgt 10 Euro pro angemeldeter Person und beinhaltet die Kosten für den Mittagsimbiss, die Führungen und die notwendigen kurzen Busfahrten während des Tages.

Die Anreise und das Abendessen bezahlt jeder selber. Die Anfahrt zum Treffpunkt kann individuell mit dem PKW oder der Bahn erfolgen. Eine günstige Parkmöglichkeit ist am Treffpunkt (Grieserwiese) sichergestellt.

Landshut ist auch mit der Bahn und Bayernticket gut und günstig erreichbar. Die Fahr-

zeit ab M-Hbf beträgt ca. 45 min. Bahnfahrer werden vom Landshuter Bahnhof abgeholt und abends wieder zum Zug gefahren.

Wir freuen uns sehr auf Ihr Kommen und einen erlebnisreichen gemeinsamen Tag in Landshut.

*Dr. Helmut Straßer  
Rupert Zunhammer*

### Information

In Landshut sind u. a. folgende Besichtigungen geplant: Burg Trausnitz, die Stadt mit Martinskirche, Residenz, Zeughaus, Meyermühle, die Hochschulinstitute Maschinenbau und Leichtbau.

Das detaillierte Tagesprogramm und die Anmelde-Modalitäten finden Sie auf unserer Webseite [www.vdi-sued.de](http://www.vdi-sued.de)

## VDI-München Stammtisch

Liebe VDI Mitglieder und Freunde!  
Der nächste Stammtisch des VDI BV München findet wieder zusammen mit der suj München statt am

**11.03.2019 um 19.00 Uhr im  
Zunfthaus, Thalkirchner Str. 76, 80337 München**

**Wir freuen uns auf Ihr Kommen!**



Foto: euregiocontent/Fotolia.com

### VDI BV Bayern Nordost

## Einladung zur Jahresmitgliederversammlung 2019

**am Freitag, den 12. April 2019, um 17.00 Uhr, im Arvena Park Hotel, Görlitzer Str. 51, 90473 Nürnberg**

Den Eröffnungsvortrag hält John Brown über den Flugpionier Gustav Weißkopf im Zeitgeist der Antriebs- & Flugtechnik.

#### Tagesordnung

- Bericht des Vorsitzenden
- Bericht des Schatzmeisters
- Ehrungen
- Aktivitäten der Studenten und Jungingenieure
- Aktivitäten der Arbeitskreise
- Ehrungen
- Bericht der Rechnungsprüfer
- Entlastung des Vorstandes
- Ehrungen
- Neuwahlen

Nach der Mitgliederversammlung lädt der VDI die anwesenden Mitglieder zu einem gemeinsamen Abendessen ein. Die Getränke spendiert sich jeder selbst. *Der Vorstand*

Um die Teilnehmerzahl für das gemeinsame Abendessen zu erfahren, bitten wir bis spätestens 01.04.2019 um Rücksendung der anhängenden Rückantwort.



**Fax Nr. (09 11) 5 19 39 86**

An den  
VDI-Bezirksverein  
Bayern Nordost e. V.  
Keßlerplatz 12  
90489 Nürnberg

#### Rückantwort / Absender

Name: \_\_\_\_\_

Titel: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Am 12. April 2019 nehme ich teil**

- Alleine
- Mit einer Begleitperson

## VDE/VDI-AK Informationstechnik München Exkursionen im März/April

**D**er VDE/VDI-Arbeitskreis Informationstechnik bietet für den März und April zwei Ausflüge zu bekannten Unternehmen an.

Im März besuchen wir den Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik in der Fraunhofer Gesellschaft (Hochhaus in der Hansastraße) und hören dort neueste Entwicklungen über Big Data und Kognitive Intelligenz in der Produktionstechnik. Michael Stiller von der FHG und Frau Kim Dressendörfer (Expertin für Watson Services, Data and AI) werden hier aus Forschung und Praxis berichten können. Für unsere Stammgäste: Bitte beachten, dass dieser Vortrag an einem Montag und bereits um 18:00 Uhr stattfindet. Da wir die Teilnehmer vorab bekannt geben müssen, ist eine Anmeldung notwendig. Im April gibt es nicht nur einen Vortrag, sondern auch eine Live-Demonstration zur Drohnenerkennung. Die Flughäfen Heathrow und Gatwick haben es Anfang

des Jahres erlebt, und es wird noch mehr Unternehmen und Organisationen treffen: Drohnen die ausspionieren oder gar weitergehende Gefahren darstellen, wodurch der Flugverkehr eingestellt werden muss oder andere Schäden entstehen. Im Februar 2017 hatten wir einen hervorragenden Vortrag von Herrn Piendl von Telekom Security und wollen die Einladung von damals wahrnehmen, die Drohnenerkennung persönlich kennenzulernen und in der Praxis zu erfahren. Dazu besuchen wir einen Hochsicherheitsbereich der Deutschen Telekom im Norden von München, lassen uns das Magenta Drohnenschutzschild live vorführen und erfahren auch von anderen Tätigkeitsfeldern wie Blockchain für Smart Contracts, Augmented Reality oder Predicted Maintenance. Damit genügend Zeit für Vortrag und Demonstration bleibt, beginnen wir hier schon um 15:00 Uhr (Zeit für Anmeldung vor Ort einplanen).

- Ablauf des Nachmittags:
- Vorstellung des Magenta Drohnenschutzschilds (Präsentation)
  - Installation des Magenta Drohnenschutzschilds vor Ort
  - Live-Vorführung inklusive Drohnenflüge
  - Überblick über weitere aktuelle Innovationen

Sie sind herzlich eingeladen! Bei Interesse melden Sie sich bitte im Veranstaltungskalender der Technik in Bayern an. Am einfachsten auf <http://www.vdi.de/bv-muenchen/aki> gehen und rechts auf den Vortrag klicken. Dort gibt es einen AnmeldeLink.

Die Anmeldung im Vorfeld bei beiden Terminen und der Personalausweis beim Exkursionstermin im April sind wichtig für den Zugang zum Rechenzentrum.

*Stefan Emilius*

### VDI-BG Erlangen

## Einladung zur Jahresmitgliederversammlung

Wir laden unsere Mitglieder der Bezirksgruppe Erlangen herzlich zur Jahresmitgliederversammlung ein. Gäste sind willkommen.

**Die Versammlung findet statt am Dienstag, den 09. April 2019, um 17:00 Uhr im Gasthof Gütlein „Zur Einkehr“ (im Saal), Dorfstr. 14, 91056 Erlangen.**

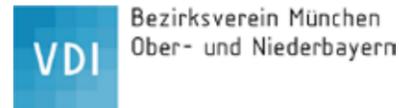
#### Tagesordnung:

- Begrüßung
- Tätigkeitsbericht (Exkursionen/Wanderungen)
- Ehrungen der Jubilare
- Neuwahlen
- Ausblick auf kommende Veranstaltungen
- Gemeinsames Abendessen

Anmeldung wird erbeten unter: [bg-erlangen@bv-bayern-nordost.vdi.de](mailto:bg-erlangen@bv-bayern-nordost.vdi.de) oder online im VDI-Veranstaltungskalender <https://www.technik-in-bayern.de/veranstaltungskalender/index.html>

*Josef Trott  
BG Erlangen*

## VDI BV München Tätigkeitsbericht 2018



Der Blick auf das Jahr 2018 erfüllt uns mit Freude und Zuversicht. Mehr als 300 Veranstaltungen zu Fachthemen aus allen technischen Bereichen, außergewöhnliche Highlights wie der VDI Familientag oder das VDI Sommerfest, aber vor allem der inspirierende und stets bereichernde Austausch in unserem Netzwerk sind eine tolle Bilanz.

Strategisch hat uns in diesem Jahr die Digitalstrategie des VDI stark beschäftigt, die die Hauptgeschäftsstelle vorantreibt und mit der unser Traditionsverein fit gemacht werden soll für alle Belange rund um die Digitalisierung. Mit unserer Präsenz im Digitalbeirat wollen wir zweierlei: ganz vorne mitmachen, wenn die digitalen Geschicke des VDI auf die nächste Stufe gestellt werden und die Schubkraft, die mit der Umsetzung solcher Vorhaben einhergehen kann, auch für uns zu nutzen. Für 2019 blicken wir mit Vorfreude auf die Implementierung eines bayernweiten, geeinten VDI-Auftritts und haben digital auch sonst viel vor. Auch im Bereich der VDI-Jahresthemen, mit denen sich der VDI durch seine Veranstaltungen an der Schnittstelle zwischen Technik und Politik für das Ingenieurwesen der Zukunft Gehör in der Gesellschaft verschafft, wollen wir verstärkt Akzente setzen. 2018 haben wir gemeinsam mit dem Landesverband und dem Hauptverein das VDI Forum zu ‚Urbane Produktion und Logistik‘ ausgerichtet. Für 2019 steht bereits ein Forum für ‚Autonomes Fahren‘ in den Startlöchern.

**Bezirksgruppen (BG) und Arbeitskreise (AK)**  
Die diesjährige Beiratssitzung stand ganz

im Zeichen der neuen Datenschutzgrundverordnung. Da sich der VDI Bezirksverein München, Ober- und Niederbayern (BV München) schon vor Jahren des Themas Datenschutz angenommen hatte, waren die erforderlichen Maßnahmen glücklicherweise überschaubar. Der lebhaftere Austausch zwischen Vorstand und Beiräten über mögliche Folgen einer solchen Verordnung auf das Vereinsleben zeigte, wie wichtig es ist, für grundlegende Themen auch tatsächlich zusammenzukommen. Natürlich war auch der Austausch untereinander zu Veranstaltungsangeboten, -struktur und -themen intensiv und führte zu einigen guten Kooperationen.

Im Jahr 2018 haben sich folgende Änderungen in den AK- und BG-Teams ergeben. In der BG Rosenheim übergab Dipl.-Ing. Harold Plesch den Stab an Dipl.-Ing. (FH) Philipp Lederer, der seitdem die BG leitet und sich gleichzeitig auch um die Belange der Studenten und Jungingenieure (SuJ) in Rosenheim kümmert. In der BG Ingolstadt wurde unter der Leitung von Dipl.-Ing. Benjamin Gutschmidt ein VDI Club neu gegründet, seine Stellvertreterin ist Karin Grosser. Die BG Innviertel bekommt durch Prof. Dr. Philipp Keil im Beirat Unterstützung. Der Bereich Österreich-Mitte-West verlor in diesem Jahr leider seinen Leiter Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Christoph Viechtbauer durch Umzug. Im VDI Bereich Österreich-Ost gründete Vincent Laux die SuJ-Gruppe Wien und arbeitet vor Ort mit dem Leiter Prof. Winter zusammen. Der AK Bio-, Medizin- und Umwelttechnik konnte mit Frau Jacqueline Hirdina ein neues Teammitglied hinzugewinnen. Die Cross Cultural Group (CCG) freut sich über Dipl.-Ing. (FH) Thomas Erler als neuen Leiter.

Im AK Energietechnik wechselte die Leitung von Dipl.-Ing. Wolfgang Berger auf Dipl.-Ing. Rudi Floherschütz; Florian Kerschler kam als neues Beiratsmitglied hinzu. Der AK Frauen im Ingenieurberuf freut sich über die künftige Mitarbeit von Frau Dr. rer. nat. Carmen Tesch-Biedermann, die im

Beirat Viktorya Ortha ablöst, sowie Dr. rer. nat. Hermine Hitzler, die das Team verstärkt. Die Leitung des AK Qualitätssicherung übernahm Dipl.-Ing. Peter Marosevic, der u.a. von Dr.-Ing. Wolfgang Schmitz und Dr.-Ing. Helmut Straßer unterstützt wird. Dipl.-Ing. Alexander Knaus verstärkt künftig den AK Unternehmer und Führungskräfte im Beirat. Wir trauern um unseren langjährigen Arbeitskreisleiter Norbert Pröll, der den Arbeitskreis Technischer Vertrieb und Produktmanagement über Jahre hinweg überaus engagiert und erfolgreich geleitet hat und der am 24.11.2018 nach kurzer, schwerer Krankheit verstorben ist.

### Vorstandsarbeit

Bewährtes bewahren, Neues denken – darunter könnte man die prägenden Themen dieses Jahres zusammenfassen. Die Vorstandsmitglieder berieten in ihren fünf Sitzungen über die Betreuung der Fördermitglieder, riefen das große VDI-Sommerfest ins Leben, das durchweg positiv angenommen wurde, und arbeiteten intensiv und BV-übergreifend an einem Konzept für einen bayernweiten, geeinten VDI-Internetauftritt. Mit Elan geht es nach diesem Jahr des konzeptionellen Neudenkens in ein Jahr voller Neuerungen. Zum festlichen 50-jährigen Jubiläum des VDI Freundeskreises Italien, dessen Pate der BV München ist, fuhr eine größere Delegation und überreichte neben einer Ehrenurkunde und einem zünftigen Fass Bier, auch die Einladung nach München für das Jahr 2019.

### Mitgliederentwicklung

Die Zahl der Mitglieder im VDI BV ist leicht rückläufig und beläuft sich auf 11.962 Mitglieder zum Jahresende. Der Rückgang ist v. a. auf die Beitragserhöhung und Umstrukturierung im VDI, mutmaßlich aber auch auf die hohen Lebenshaltungskosten der hiesigen Regionen zurückzuführen.

### Veranstaltungen

Der Vorstand des BV München, Ober- und

Niederbayern dankt sehr herzlich allen unermüdlich ehrenamtlich Tätigen in den Arbeitskreisen-, Regional- und Projektgruppen für ihren engagierten Einsatz! Ihnen ist es zu verdanken, dass im Jahr 2018 rund 8.800 Teilnehmer bei 310 fachlichen und fachübergreifenden Vorträgen, zahlreichen Exkursionen und Workshops zusammenkamen, um Neues dazulernen,

sich auszutauschen, und das führende Netzwerk für Ingenieure maßgeblich voranzutreiben.

Der VDI-Familientag in Deggendorf-Passau mit einem breiten Angebot von Besichtigungen, Vorträgen und Führungen neben geselligem Beisammensein war ein voller Erfolg und begeisterte knapp 200 Teilnehmer. Das Vorbereitungssteam aus unserer

Bezirksgruppe Deggendorf-Passau leistete hervorragende Arbeit und sorgte zusammen mit dem Initiator, Herrn Rupert Zunhammer, für äußerst zufriedene Teilnehmer. Ein herzlicher Dank geht an das gesamte Team!

*Peter Hotka*  
Schriftführer VDI BV München

## VDI BG Erlangen Frühjahrsexkursion – Wanderung am 27. April 2019

### Liebe Wanderer im VDI und Gäste,

Unsere Tagesexkursion führt uns nach Cadolzburg. Wir wandern von Kirchfarnbach auf Waldwegen bis nach Cadolzburg. Die Wanderstrecke beträgt ca. 10,5 km. In Cadolzburg werden wir zu Mittag einkehren. Danach werden wir über den Marktplatz bis zur Burg gehen. Ab ca. 14:00 Uhr besteht die Möglichkeit das 2017 eröffnete Museum „HerrschaftsZeiten!- Erlebnis Cadolzburg“ zu besuchen.

Bitte melden Sie sich unter der u. a. Mailadresse an.

Wir bitten Sie, den Fahrtkostenbeitrag von 18,00 € pro Teilnehmer bis zum 25.04.2019 auf das Konto Verein Deutscher Ingenieure Deutsche Bank Nürnberg, IBAN DE53 7607 0024 0644 0002 00 BIC DEUTDE33HAN mit dem Vermerk „Frühjahrsexkursion BG Erlangen 2019“ einzuzahlen.

Die Zahlung des Fahrtkostenbeitrages im Bus ist weiterhin auch möglich.

Für den Museumsbesuch in der Gruppe kommen 6,00 € pro Teilnehmer hinzu. Für die Teilnahme an einer Führung 2,00 €.

Nach der Führung haben Sie die Möglichkeit, das Museum und den Burghof selbst weiter zu erkunden.

Eine gesonderte Bestätigung nach Anmeldung und Überweisung des Fahrtkostenbeitrages erfolgt nicht.

### Abfahrten in Erlangen:

8:00 Uhr Parkplatz Rudeltplatz (vor dem REWE- Markt)

8:05 Uhr St. Heinrich Kirche

8:10 Uhr Bahnhofplatz

8:15 Uhr Gebbertstraße (Bushaltestelle Berliner Platz)

8:20 Uhr Hammerbacherstraße (Bushaltestelle Roncalistift)

8:30 Uhr Tennenlohe (Bushaltestelle)

Rückfahrt um 18:00 Uhr ab Cadolzburg (Parkplatz Am Höhbuck).

Die Teilnehmerzahl ist auf 30 Wanderer begrenzt. Für Interessierte, die nur das Museum in der Burg Cadolzburg besuchen möchten, bieten wir eine zusätzliche Fahrt um 13:00 Uhr ab Erlangen (Busbahnhof am Bahnhof, Haltestelle neben dem Parkhaus) an. Details siehe Veranstaltungskalender auf der Homepage Technik in Bayern.

*Josef Trott*  
josef\_trott@hotmail.com

## VDI Studenten und Jungingenieure Nürnberg Ersti-Tag 2018 an der TH Nürnberg

**N**eu Mitglieder und helfende Hände sucht die SuJ Nürnberg stetig. Deshalb wurde der „Ersti-Tag 2018“ ins Leben gerufen und am 10.11.2018 mit vollem Erfolg umgesetzt. Bereits am nächsten Netzwerktreffen konnten vier motivierte Neulinge begrüßt werden. Diese dürfen sich nun zu den Mitgliedern der SuJ Nürnberg zählen und mit Vorfreude auf die nächsten Veranstaltungen im VDI und besonders bei den Studenten und Jungingenieuren blicken. Im Dezember ist neben dem Netzwerktreffen am Nürnberger Christkindlesmarkt noch ein Teamevent mit den Neulingen in Form eines Besuchs bei einem „Escape Room“ geplant.

### Auf der Suche nach technikbegeisterten Neumitgliedern

Seit zwei bis drei Jahren stagniert die Anzahl der Aktiven in der Nürnberger SuJ zwischen 4 – 7 Personen. Zwei dieses aktiven Kerns wirken sehr engagiert bei den VDI Zukunftspiloten mit, und wie es im Studium eben ist, sind immer ein oder zwei Mitglieder zum Praktikum oder des Studiums wegen im Ausland, in einer anderen Stadt oder durch die Erstellung der Abschlussarbeit ausgelastet und nicht verfügbar. Aus diesem Grund sind wir besonders an frischen Erstsemesterstudenten interessiert, die große Motivation und Lust auf ein technikbezogenes Engagement neben dem regulären Vorlesungsbetrieb haben.

### Der Start in den Tag

Nach mehreren Jahren wurde von dem AK Studenten und Jungingenieure Nürnberg wieder eine Veranstaltung ausschließlich für die Hochschulanfänger aus den technischen Fakultäten der TH Nürnberg organisiert. Zu diesem Anlass starteten die sieben Teilnehmer und drei Betreuer am zweiten Novembersamstag mit lockeren „Kennenlern-Spielen“ in den Tag. Nach dieser heiteren Eröffnung besuchte uns der Personalcoach Bodo Iking. Dessen Motivationsvortrag befasste sich mit den



Fotos: Michael Gundermann



Die Teilnehmer beim Basteln und Knobeln  
Unten: „Die fliegende Paprika“ mit dem Papierfallschirm

Bierkistenrennen auf Zeit an der frischen Luft und wurde mit einigen Denksportaufgaben und -rätseln fortgeführt. Über eine Jahresmitgliedschaft konnten sich die Gewinner der Denksportfrage „Wie viel wiegt ein 2€-Stück?“ – Lösen der Aufgabe natürlich ohne Verwendung eines Smartphones und Verlassen des Raumes – freuen. Die interessante Vorgehensweise beim Lösen der Aufgabe, nämlich das Zweckentfremden eines VDI-Meterstabes zu einer Waage, verblüffte die Betreuenden. Ein hohes Maß an Kreativität war auch bei der Fragestellung „Können Eier fliegen?“ von Nöten. Hierfür musste mit zwei Luftballons, 3 Büroklammern, Zahnstochern, Kreppband und einer Schnur ein Ei so präpariert werden, dass dieses bei einem Fall aus dem 3. Stock nicht beschädigt wird. „Die fliegende Paprika“ mit dem Papierfallschirm machte bei diesem Wettbewerb eine besonders gute Figur. Abschließend wurde noch gemeinsam eine Mindmap mit dem Titel „DU im VDI“ erstellt. Dort wurden die Chancen, Vorteile, Services und Veranstaltungen des VDI erörtert, diskutiert und festgehalten. Alles in allem war es ein sehr lustiger und ereignisreicher Tag, den wir im kommenden Semester gerne wiederholen.

Michael Gundermann und Jonas Hund

größten Fehlern beim Berufseinstieg und wie man schon im Studium frühzeitig eine Basis schaffen kann, um diese später zu vermeiden. Durch die vielen praxisbezogenen Tipps, wie z. B. das frühzeitige Aufbauen eines Netzwerkes oder das optimale Vorgehen bei einem Messebesuch wurde der Vortrag durchweg positiv aufgenommen. Dies wurde durch die zahlreichen Fragen aus dem Plenum nochmals unterstrichen. Ein anschließendes reichhaltiges gemeinsames Essen rundete den Vormittag ab.

### Denksportaufgaben mit tollen Preisen

Der Nachmittag begann mit einem kurzen

## Prof. Dr.-Ing. Gerald Kupris

Völlig unerwartet ist Prof. Gerald Kupris, Leiter der VDI Bezirksgruppe Deggendorf, Passau, Straubing, am 27. Januar 2019 verstorben.

Prof. Kupris, Dekan der Fakultät Elektrotechnik, Medientechnik und Informatik an der Technischen Hochschule Deggendorf, trat 1994 in den VDI ein. Ab März 2011 leitete er die BG Deggendorf. Noch im letzten Jahr organisierte er mit seinem Team einen großartigen VDI Familientag mit einer Donauschiffahrt von Deggendorf nach Passau.

Wir sind sehr betroffen über seinen plötzlichen Tod, und unsere Anteilnahme gilt seiner Familie.

Der Vorstand des VDI BV München



Prof. Gerald Kupris

## VDI Studenten und Jungingenieure suj München Das Team der Aktiven in 2019

**B**eim letzten Stammtisch 2018 wurden die Wahlen des neuen aktiven Teams durchgeführt. Dabei waren viele neue Gesichter, die sich für die suj interessieren.

Das aktive suj-Team ist ein Arbeitskreis des VDI, der Events, Seminare und Werkführungen für Studenten und junge Absolventen organisiert. Dabei ist es uns wichtig, unseren technikaffinen Mitgliedern eine Plattform für das Knüpfen von Kontakten und die Weiterentwicklung der Softskills anzubieten. Danach wurde das Design unserer zukünftigen suj-Hoodies vorgestellt. Diese werden natürlich im nächsten Jahr für einen lockeren und einheitlicheren Look des Teams sorgen. Nach dem Abarbeiten der Tagesordnung haben wir mit der Wahl angefangen. Unsere Vorstellung des SuJ muss gewirkt haben, denn manch ein Neukömmling hat sich sogleich um ein Amt beworben.



Foto: SuJ

Von links nach rechts: Florian Meindl, Gabriel Knogler, Janis Christmann, Jannik Pötzl, Lina Stauer, Theresa Pohl, Tobias Schindler, Maximilian Listl, Lukas Geisler, Anna-Lisa Heyse, Michael Busch

Über so viel Motivation haben wir uns natürlich gefreut. Nach der Wahl haben wir erstmal das obligatorische Teambild geschossen und anschließend – mit den ersehnten Feiertagen vor Augen – den Abend entspannt ausklingen lassen. Jeder, der Lust und Motivation mitbringt,

ist herzlichst dazu eingeladen, bei uns mitzuwirken. Weitere Informationen zu unseren zukünftigen Events oder unserem Team finden Sie auf unserer Homepage: [www.suj-muenchen.de/](http://www.suj-muenchen.de/)

Maximilian Listl

## VDI Süd Mitgliederversammlung 2019



Der Vorsitzende, Prof. Peter Pfeffer, begrüßte die anwesenden Mitglieder und Gäste. Die Einladung erfolgte termingerecht. Prof. Pfeffer stellte fest, dass die Versammlung beschlussfähig ist.

### Tätigkeitsbericht für 2018

Der ausführliche Tätigkeitsbericht ist in dieser Ausgabe auf S. 26 und im Jahresbericht 2018 abgedruckt, der den anwesenden Mitgliedern ausgehändigt wurde und der in der Geschäftsstelle angefordert werden kann.

### Ausblick 2019

Prof. Pfeffer stellte die Planungen vor: Auch in Zukunft werden die Themen des Hauptvereins, wie zum Beispiel die Umsetzung des „VDI Leitbilds 2020“ und die Digitalisierungsstrategie wichtige Bestandteile der Vorstandsarbeit sein. Insbesondere die Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung der Wahrnehmung in der Gesellschaft und die Intensivierung der Mitgliederbetreuung einschließlich der Betreuung und Gewinnung von Fördermitgliedschaften von namhaften Firmen mit den modernen Kommunikationsmitteln liegen dem Vorstand priorisiert am Herzen. Einige Projekte für 2019: der VDI Tag in Landshut, das VDI Technologieforum „Macht automatisiertes Fahren Spaß?“ und der VDI Preis 2019 mit der Fa. Maurer.

### Bericht des Schatzmeisters

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Andreas Wüllner, Schatzmeister des VDI Süd, berichtete, dass sich der Finanzhaushalt in geordnetem Zustand befindet. In 2018 waren erhöhte Ausgaben für die Arbeitskreise und Bezirksgruppen, die Internetaktivitäten und die Aufwendungen für die Gehälter, bedingt durch zusätzliches Personal und Gehaltserhöhungen, zu verzeichnen. Dementsprechend wurden die freien Rücklagen in geringem Maße reduziert.

Herr Wüllner betonte abschließend, dass der Vorstand das Finanzziel nicht in der Hortung von Mitteln sieht, sondern in dem verantwortungsvollen, satzungsgemäßen und gezielten Einsatz für die Mitglieder und deren Interessen.

### Bericht des Rechnungsprüfers

Die laut Satzung nach § 14, Ziffer 2 erforderliche Prüfung wurde durch den Rechnungsprüfer Dr.-Ing. Walter Rathjen am 4. Februar 2019 vorgenommen. Dr. Rathjen bestätigte, dass die Buchführung des VDI Süd und die Jahresabrechnung 2018 den Grundsätzen der ordnungsgemäßen Rechnungslegung entsprechen. Die Finanzen wurden satzungsgemäß verwendet; alle Veranstaltungen und Aktivitäten wurden ordnungsgemäß finanziert und verbucht.

### Genehmigung des Jahresabschlusses 2018

Auf Antrag des Rechnungsprüfers Dr. Rathjen wurde der Jahresabschluss 2018 von den Mitgliedern einstimmig und mit den Enthaltungen der Vorstandsmitglieder von der Mitgliederversammlung genehmigt.

### Entlastung des Vorstands

Die Entlastung des Vorstands erfolgte satzungsgemäß.

### Haushaltsplan 2019

Herr Wüllner stellte dar, dass die Finanzen 2019 sorgfältig geplant sind und dass mit dem vorgelegten Haushaltsplan alle Vorhaben und Veranstaltungen der Bezirksgruppen und Arbeitskreise ausreichend finanziert sind.

Die Einnahmen durch die Zahlungen aus Düsseldorf werden 2019 aufgrund des reduzierten Mitgliedsbestandes in etwa auf dem Stand des Vorjahres bleiben. Die Beiträge der Förderfirmen wurden vorsichtig bewertet und eingeplant. Kosten, wie zum Beispiel Gehälter der Geschäftsstelle sind u. a. aufgrund der zeitlich befristeten Er-

höhung der Zahl der Mitarbeiterinnen erhöht, um der Umsetzung der personellen und akquisitorischen Maßnahmen 2019 finanziell Rechnung zu tragen.

Der Haushaltsplan 2019 wurde von der Mitgliederversammlung einstimmig angenommen.

### Wahlen zum Vorstand

Entsprechend den satzungsgemäßen Laufzeiten der Ämter laufen einige Mandate ab. Die bisherigen Mandatsinhaber stellten sich zur Wiederwahl.

Dipl.-Ing. Humam Zain-Alabidin als Beauftragter für die Bezirksgruppen und Arbeitskreise bis 2022

Dr. Jan Göpfert und Dipl.-Ing. (FH) Rupert Zunhammer für die Betreuung der Förderfirmen bis 2022.

Die Wahlen wurden für jedes Mandat jeweils einzeln durchgeführt, wobei alle Kandidaten jeweils einstimmig mit jeweils eigener Enthaltung gewählt wurden. Alle Kandidaten nahmen ihre Wahl an. Vorstandsmitglied und Vertreter der SuJ, Dipl.-Ing. David Wojciechowski, scheidet aus privaten Gründen aus.

### Änderung der Satzung gemäß Synopse

Die Synopse war in der Einladung zur Mitgliederversammlung in der Zeitschrift „Technik in Bayern“ Heft 1/2019 Seite 37 und in der vor der Mitgliederversammlung verteilten Tagesordnung abgedruckt.

Prof. Pfeffer stellte die vom Vorstand vorgeschlagenen und beschlossenen Änderungen der Satzung nochmals im Einzelnen anhand der genannten Synopse dar und erläuterte die Notwendigkeiten (s. S. 31). Eine Vorabstimmung dazu mit dem Justiziar des Hauptvereins hat stattgefunden. Bei der Abstimmung wurden die Änderungen von der Mitgliederversammlung mit fünf Enthaltungen und einer Gegenstimme angenommen und verabschiedet.

### Verschiedenes

Prof. Pfeffer stellte die VDI Ingenieurhilfe für in Not geratene Ingenieure vor.

Auch im Jahr 2019 wird ein Fotowettbewerb – diesmal mit dem Motto „Konstruktion“ – durchgeführt (s. S. 35). Der nächste VDI-Stammtisch des VDI Süd zusammen mit den SuJ findet am 11.03.2019 statt.

### Ehrungen

#### Ehrungen Ehrenamtlicher

Dipl.-Ing. Stefan Emilius, VDE/VDI-AK Informationstechnik wurde mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet.

Dipl.-Ing. Fritz Münzel wurde als Chefredakteur der Technik in Bayern mit einem besonderen Geschenk geehrt.

Der Vorstand bedankte sich zudem sehr herzlich bei Sabine Schnurr, die langjährige Leiterin der Geschäftsstelle des VDI Süd, die nach nun 20-jähriger, hauptamtlicher Tätigkeit in den Ruhestand geht. Eindrücklich schilderte Prof. Pfeffer, dass wohl kei-

ner den VDI Süd so gut kenne wie sie: „Sie ist das Herz unseres Bezirksvereins“. Die Geehrten dankten unter dem Beifall der Mitgliederversammlung für die Anerkennung der Leistungen und die Ehrung.

#### Ehrungen Fördermitglieder

Für die Knorr Bremse AG nahm Eva Seifert die Urkunde für 65 Jahre Mitgliedschaft entgegen. Ebenfalls für das 65-jährige Jubiläum wurde Dipl.-Ing. Georg Loy von der Grenzkraftwerke GmbH eine Auszeichnung überreicht. Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Grallert nahm die Urkunde für 25 Jahre Förderung des VDI durch die Eduard-Rhein-Stiftung entgegen.

#### Grußwort

Ein Grußwort hielt Frau Eva Gottstein MDL, Beauftragte der Bayerischen Staatsregierung für das Ehrenamt (z. Zeit kommissarisch).

#### Festvortrag

Den anschließenden Festvortrag hielt Maximilian Irlbeck vom Zentrum Digitalisierung Bayern zu dem Thema „Digitalisierung im Energiebereich“.

#### Ausklang

Prof. Pfeffer bedankte sich unter dem Beifall der Mitgliederversammlung sehr herzlich bei Herrn Irlbeck für die interessanten Ausführungen und übergab ein kleines Präsent. Er schloss die Mitgliederversammlung um 20:15 Uhr und warb um weitere aktive und engagierte Mitarbeit im BV und für das ehrenamtliche Engagement.

Dipl.-Ing. Peter Hotka  
Schriftführer VDI Süd

Das vollständige Protokoll kann in der VDI-Geschäftsstelle eingesehen werden.



Prof. Peter Pfeffer mit Stefan Emilius (AK Informationstechnik), den Vertretern der langjährigen Fördermitglieder Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Grallert (Eduard-Rhein-Stiftung), Eva Seifert (Knorr Bremse AG) und Georg Loy (Grenzkraftwerke GmbH), Fritz Münzel (TiB) und Sabine Schnurr (v.l.n.r.)

## Gerüstet für die Zukunft Der VDI Süd macht's digital

Nach einer engagierten und durchaus kritischen Diskussion der vorgeschlagenen Satzungsänderung stimmte die Mitgliederversammlung mit 96 % der Stimmen für die Neufassung.

Breite Zustimmung fand auch die Ergänzung des doch recht sperrigen Vereinsnamens durch die Abkürzung VDI Süd. Die regionale Bandbreite des Bezirksvereins München, Ober- und Niederbayern mit Bezirksgruppen in Ingolstadt, Landshut,

Rosenheim, Deggendorf und Innviertel sowie drei regionalen Bereichen in Österreich macht eine treffende Bezeichnung des VDI Süd im alltäglichen Sprachgebrauch fast unmöglich.

Analog zum bereits vorgenommenen Umzug des Internetauftritts von [www.verein-der-ingenieure.de](http://www.verein-der-ingenieure.de) auf [www.vdi-sued.de](http://www.vdi-sued.de) im Zuge der Digitalstrategie, wird damit auch die ergänzende Abkürzung des Bezirksvereins als VDI Süd in der Satzung verankert.

So finden sich ab sofort auch im Kurznamen alle dem Bezirksverein zugeordneten Regionen wieder.

Dr. Maria Kuwilsky-Sirman

Anmerkung der Redaktion:  
Da die Satzungsänderung und damit auch die Abkürzung VDI Süd erst kurz vor Drucklegung erfolgte, haben die übrigen Beiträge in dieser Ausgabe die Bezeichnung VDI BV München.

## VDI Landesverband Bayern Nützliche Netzwerkarbeit

Der VDI Landesverband Bayern ist der Sprecher der Technik und der Ingenieure und vertritt sie gegenüber Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Medien und Verbänden. Hierbei koordiniert der Landesverband (LV) die gemeinsamen Anliegen und Aktivitäten der vier bayerischen Bezirksvereine und betreut somit an die 23.000 Mitglieder in Bayern.

Die Netzwerkarbeit stellt für den LV ein wichtiges Element der Vereinstätigkeit dar. Sie gewinnt an Bedeutung im fachlichen, sozialen sowie im wirtschaftlichen Bereich und erleichtert die Kontaktaufnahme und Zusammenarbeit mit Institutionen und Organisationen. Gerade die Kooperation ist eine wesentliche Voraussetzung aber auch Bestandteil der Netzwerkarbeit und erleichtert den Kontakt zwischen den jeweiligen Partnern. Heutzutage erfolgt der Informations- und Datenaustausch vor allem über elektronische Medien wie dem Internet bzw. dem E-Mail-Verkehr und gewährleistet somit ein schnelles Handeln.

Über den Verein Deutscher Ingenieure VDI informiert der LV bei zahlreichen Veranstaltungen und ist gezielt bei Einladungen des Bayerischen Landtags, der Ministerien, Vereine und Verbände wie anderer Interessenvertretungen der Wirtschaft präsent. Der Landesverband hat regelmäßigen Erfahrungs- und Meinungsaustausch mit Vertretern der Hochschulen, der Industrie- und Handelskammern, den Handwerkskammern und der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau sowie in Kooperation mit „Bayern Innovativ“, der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft, VDE, VDMA und der Technischen Universität München. Auch an Ausschusssitzungen des Wirtschaftsbeirates Bayern nimmt der LV regelmäßig teil.

Eine konstruktive Zusammenarbeit innerhalb der Stiftung „Bildungspakt Bayern“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus ermöglicht es dem LV, mit bedeutenden Persönlichkeiten aus Wirtschaftsunternehmen, Wissenschaft und Verbänden sowie dem öffentlichen

Leben und den Medien, Erfahrungen hinsichtlich der Aus- und Weiterbildung von jungen Menschen in Naturwissenschaften und Technik auszutauschen und fachspezifische Vorschläge zu unterbreiten.

Kontakt hält der LV zu den Bayerischen Staatsministerien für Unterricht und Kultus, für Wissenschaft und Kunst, für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, für Wohnen, Bau und Verkehr, für Digitales sowie der Bayerischen Staatskanzlei. Der LV arbeitet mit dem Bayerischen Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (ISB) und der Schulleitung von zahlreichen Gymnasien und FOS/BOS zusammen. Darüber hinaus gibt es eine Kooperation mit den MINT-Regionen in Bayern und der Stiftung Jugend forscht. Für den Fachbereich Technik stiftet der VDI die Preisgelder und vermittelt Juroren, um junge Talente zu erkennen und zu fördern, die für die Gestaltung der Zukunft benötigt werden.

Günther Pfrogner

## VDI Frauen im Ingenieurberuf fib Herausragende Ingenieurinnen gesucht

Der VDI und die Dr.-Wilhelmy-Stiftung fördern und würdigen gemeinsam junge Nachwuchswissenschaftlerinnen in den Ingenieurwissenschaften. Der mit 3.000 Euro dotierte Preis zeichnet herausragende Dissertationen aus, die eine hohe Bedeutung für die Wissenschaft und den Technikstandort Deutschland haben.

Ingenieurinnen aller Fachrichtungen können ihre Promotion einsenden. Voraussetzung ist, dass die Dissertation mindestens mit „cum laude“ abgeschlossen und im Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember 2018 im deutschsprachigen Raum verfasst wurde. Der Preis wird ausschließlich an Bewerberinnen vergeben, die das 35. Lebensjahr bei Abgabe ihrer Dissertation nicht überschritten haben. Er wird an bis zu drei Ingenieurinnen verliehen.

Die Bewerbungsunterlagen (Motivationsschreiben, Lebenslauf und Promotion) können bis zum 31. Mai 2019 per E-Mail an [wilhelmy-preis@vdi.de](mailto:wilhelmy-preis@vdi.de) eingereicht werden.

Die festliche Verleihung erfolgt im Rahmen des VDI-Doktorandentags, der alle zwei Jahre in Zusammenarbeit mit wechselnden Hochschulen in Deutschland ausgerichtet wird. Der 2. VDI-Doktorandentag findet am 13. September 2019 in Kooperation mit der Technischen Universität München auf dem Campus Garching-Forschungszentrum statt.

Fachliche Ansprechpartnerin im VDI: Kathrin Sevink, Tel. +49 (0) 211 62 14-248, E-Mail: [sevink@vdi.de](mailto:sevink@vdi.de)

Mehr Informationen dazu gibt es unter: [www.doktorandentag.de](http://www.doktorandentag.de)

## VDIn Club München Rückblick 2018 und Aufruf für Verstärkung

Wie begeistere ich Kinder ab 4 Jahre für Technik und Naturwissenschaften? Zum Beispiel im VDIn-Club. Für einen Jahresbeitrag von 20 € bietet dieser die Mitgliedschaft mit dem VDIn-Club-Magazin und ein Internetangebot auf [www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de), beides betrieben von der Hauptgeschäftsstelle in Düsseldorf. Dazu kommen Vor-Ort-Aktivitäten. Im VDIn-Club in ihrer Nähe entdecken die Mitglieder technische Zusammenhänge, indem sie Experimente durchführen oder Ausflüge unternehmen.



Fotos: VDIn Club

ter, der den Zulauf aus dem Alpenvorland sammelt, bevor er an Münchener Haushalte verteilt wird.

Besonderes Highlight im VDIn-Club München

### Rückblick 2018

Erster Termin 2018 war ein spezieller Programmier-Kurs für Kinder zu Beginn der Faschingsferien: Creative Coding-Workshop mit Scratch in der Digitalwerkstatt. Der VDI-Action Day im Juni für unsere Region im Legoland in Günzburg wurde vom VDI-Büro in Düsseldorf zentral geplant. Unser VDIn-Club-Sommerfest in München-Laim im Juli bot spaßige Werkstoffe zum Anfassen gerade auch für die Kleinen. Wir haben z. B. Slime selbst angerührt und bunte Finger bekommen, eckige Seifenblasen hergestellt, Wasser-Öl- und Kartoffel-Strom-Tests gemacht, Dinge mit Bausätzen gebaut, und danach gegrillt.

In den Herbstferien startete die Exkursion zum Thema Münchener Wasser in den Forstenrieder Park zum beeindruckenden unterirdischen SWM-Frischwasser-Behäl-

ter ist jährlich der Experimentiertag als Sommerevent draußen mit einem Technik-Thema. Das ist auch für kleinere Kinder im VDIn geeignet. Da sind auch alle Team-Mitglieder aktiv. Unser engagierter Senior im Team, Karl-Heinz, kommt mit Enkel und guten Ideen. Besonders Markus vollbringt technische Meisterleistungen und bastelt Exponate, um den Kindern ein Thema zu veranschaulichen. Zum Beispiel Tauziehen mit Magdeburger-Halbkuugeln aus Baumarkt-Material zum Thema ‚Luft‘, oder eine ausgetüftelte Wasser-Rakete, oder den Rad-Dynamo mit einem Oszillographen und LED-Leiste zum Thema ‚Energie‘. Am besten gefällt es Clubleiter Alexander, wenn die Kinder nach den ‚offiziellen‘ oder vorbereiteten Experimenten selbst anfangen, mit den Materialien oder Bausätzen zu spielen, sie zu verändern und

neue Dinge auszuprobieren. Eine Kugelbahn wird abenteuerlich verlängert, oder Wasser wird mit Schläuchen umgeleitet in Ballons für Wasserbomben. Der Dampfmaschinenantrieb wurde genutzt, um Gräser zu zerschneiden oder Nägel zu feilen. Oder der E-Motor wird mit dem LötKolben verfeinert oder mit mehreren Batterien zum ‚Turbo‘ beschleunigt. Aber auch bei den Besichtigungen oder Workshops ist es schön, mit den Kindern Technik erlebbar zu machen.

### Verstärkung gesucht!

Natürlich braucht das etwas Zeit zur Vorbereitung. Dazu suchen wir Verstärkung im Team – in kleinen Dingen für einzelne Events, oder möglicherweise als Clubleitung, wenn sich jemand berufen fühlt.

Ansprechpartner: Alexander Schulze Zumkley, [muenchen@vdini-club.de](mailto:muenchen@vdini-club.de)  
Viele Fotos, Nachberichte zu unseren Veranstaltungen und weitere Informationen sind online unter: [www.vdini-club.de/muenchen](http://www.vdini-club.de/muenchen)

Alexander Schulze Zumkley

## VDI-AK Energie und Umwelt Nordost

# Energie-Autarkie: Mehr als nur Strom

**21** Studierende der TH Nürnberg – 21 Schritte auf dem Weg zur regenerativen Selbstversorgung der Europäischen Metropolregion Nürnberg EMN: Im Rahmen einer Energiekonferenz bei der N-ERGIE Nürnberg stellten Studenten aus dem Vertiefungsstudiengang Energietechnik ihre Semesterarbeiten vor, die auf eine klimaneutrale Zukunft zielen. Bei den Arbeiten ging es zuerst um Kreativität und weniger um Profitabilität, was THN-Professor Matthias Popp voranstellte.

Dass sie die weltweit vertraglich vereinbarten Klimaziele einhalten will, darauf hat sich die EMN im März 2018 selbst verpflichtet. Doch wie genau man diese Vorreiterrolle spielen will, dazu gibt es erst wenige klare Vorstellungen. Norman Villnow, Kraftwerke-Chef beim Nürnberger Stadtwerke-Konzern N-ERGIE und Gastgeber der Veranstaltung wollte sich deshalb nach eigener Aussage von den Ideen der Studierenden „inspirieren lassen“.

Im von der EMN beschlossenen Klimapakt steht „100-prozentig regenerative Stromerzeugung“ als das eine klare Ziel für 2050. Das zweite lautet: „Einsparung von 80 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen“. Dafür braucht es neben Regenerativ-Strom auch eine Wende bei der für Verkehr und Wärme notwendigen Energie. Das ist ein sehr breites Themenfeld, wie die nachstehenden Beiträge im Überblick zeigen. Elektroautos teilen, neudeutsch: E-Car-sharing, ist etwas, was sich Ältere hierzulande kaum vorstellen können. Bei Jüngeren scheint das anders. Nikolai Erdelt hat in einer nicht repräsentativen Umfrage herausgefunden: Nur jede achte Person unter 30 will noch ein eigenes Auto. 80 Prozent seiner Befragten können sich dagegen Elektroautoflotten vorstellen, auf die sie bei Bedarf zugreifen können. Gegenüber den bereits bekannten Verbrenner-Carsharing-Flotten würden solche mit E-Leihautos bis zu 5.000 kg Feinstaub und 320.000 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr allein in Nürnberg vermeiden.

Doch da gibt es noch die Diskussion um die Batterien in E-Mobilen. Je öfter sie geladen werden können, umso kleiner können die Speicher sein. Warum also nicht induktiv von der Fahrbahn her laden? Das ginge nicht nur auf den Hauptverkehrsstraßen in der Stadt, sondern sogar auf Autobahnen, meinte Anna Koffler. Für sie jedenfalls ist die „E-Mobilität existentiell notwendig, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu senken“.

Den Schwerlastverkehr künftig elektrisch anzutreiben, schätzte Jonas Lang dagegen als unrealistisch ein. Alleine auf einem 1.200 m langen, beispielhaften „E-Highway“-Autobahnabschnitt würden 12.800 Lkw zusammen täglich ca. 30.000 kWh Strom verbrauchen. Den durch eine Kombination installierter Sonnen- und Windkraftwerke bereitzustellen, hält Lang momentan für ausgeschlossen.

Ein Industriegebiet dagegen lasse sich sehr wohl mit einer solchen Sonnen-Windkraft-Kombi versorgen, erklärte Hannes Warnhofer. Klingt positiv. Denn immerhin „ist die Industrie für 21 Prozent des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich“. In seinem Beispiel-Gebiet würden die Industrie-Dächer für den nötigen Photovoltaik-Strom reichen; zusätzlich müsste noch ein Windkraftwerk mit 2,4 MW Leistung errichtet werden. Das Wichtigste dabei scheint aber der Langzeitspeicher zu sein, der den zeitlichen Unterschied zwischen Erzeugung und Verbrauch ausgleicht. Den altbekannten „erheblichen Entwicklungsbedarf bei Speichern“ hat Warnhofer bewusst nochmals herausgehoben.

Damit haben sich andere Studierende konkret beschäftigt. So war das Druckluftspeicherwerk für die meisten Zuhörer etwas völlig Neues. Das könnte sich Jan Schneidewind versenken im Brombachsee vorstellen. Die Nutzung der beim Komprimieren der Luft anfallenden Verlustwärme muss allerdings noch geklärt werden. Das ist beim Einsatz eines Salzspeichers für die Stadt Nürnberg einfacher, dessen Potential Simon Sopper analysiert hat. Der könne Strom-Lastspitzen abfedern,

und die Verlustwärme wäre im Gebäudebereich nutzbar.

Womit wir beim Raumwärmebedarf wären. Um alle Wohngebäude der EMN regenerativ zu beheizen, reicht laut Philipp Winnerlein die vorhandene Biomasse nicht aus. Zusätzlich „werden noch andere Technologien für die Wärmewende benötigt“, so sein Studienergebnis.

Bei Solar-Kollektoren funktioniert das schon gut: Die können eine Menge Wärme liefern und CO<sub>2</sub> einsparen, wie Alexander Degen vorrechnete. Bereits 10 qm Röhren-Kollektoren decken im Zwei-Personen-Haushalt 17% des jährlichen Wärmebedarfs. Würden alle Nürnberger Wohnungen solar mitbeheizt, fielen 91.000 t CO<sub>2</sub> weg. Gerade im Sommer, wo die Nahwärme kaum benötigt wird, sollte die Sonne als sinnvolle Ergänzung genutzt werden, so Degens Fazit.

Dass intelligente Verkehrstechnik zum Klimaschutz beitragen kann, hat Mohamad Azrul Bin Mohamad Yamin berechnet. Durch Sensoren lassen sich Ampeln an stark befahrenen Zufahrtsstraßen so schalten, dass der Verkehr flüssig bleibt und die Autos pro Kilometer im Jahr 5.000 kg CO<sub>2</sub> weniger ausstoßen. Oder es wird gleich auf Elektroautos umgestellt: Die stoßen beim Warten an der Ampel keine Schadstoffe aus. Und sie verschwenden auch nicht 25 % Energie: So hoch ist laut Yamin der Stillstandsverbrauch von Verbrennern.

Nicht zuletzt kann das Gewerbe intelligent am Zukunfts-Energiekonzept mitarbeiten. Am Beispiel einer Bio-Supermarkt-Kette hat Jan Carstensen aufgezeigt, welches Potential alleine das zeitliche Verschieben der Stromlast der Kälteanlagen zwischen den Märkten hat. Mehrere Märkte zusammengenommen könnten so eine ganze Menge Regenerativenergie zwischenspeichern. „Vorausgesetzt, es gibt bald einen intelligenten Spotmarkt für Strom“, den Carstensen anmahnte.

Hans-Georg Manns und  
Heinz Wraneschitz



**VDI-Fotowettbewerb 2019**

Liebe Fotografiebegeisterte!

Auch in diesem Jahr freuen wir uns auf viele tolle Fotos – heuer zum Thema:

**Konstruktion**

Teilnahmebedingungen unter: [www.technik-in-bayern.de](http://www.technik-in-bayern.de)  
Einsendungen bitte bis 01. Oktober 2019

## VDI BG Ansbach

# Eine wichtige Einrichtung für unsere Gesundheit und mehr

**W**enn man mit der DB von Nürnberg kommend den Bahnhof Ansbach erreicht, sieht man links ein ungewöhnliches Gebäude mit einem blauen Tonnendach. Darunter steckt das Labor der Analytik Institut Rietzler GmbH, kurz AIR. Die BG Ansbach des VDI war eingeladen, hinter die sonst verschlossenen Türen zu blicken.

Zunächst erläuterte Geschäftsführer Arthur Hofmann die Struktur und Geschichte der Rietzler-Gruppe. Sukzessive entwickelte sich aus dem Ein-Mann-Labor bis heute eines der führenden bayerischen Umwelt-Laboratorien mit Laborstandorten in Nürnberg und Ansbach. Der Laborstandort Ansbach hat hier seinen Schwerpunkt im Bereich Mikrobiologie, Agrar- und Umweltanalytik. Im bakteriologischen Labor arbeiten aktuell bis zu zehn Mitarbeiter. Dort wird untersucht, ob Trinkwasser und Lebensmittel die Grenzwerte für relevante Keime einhalten. Schwerpunkt sind hier z. B. die nach der Trinkwasserverordnung geforderten Untersuchungen auf Legionellen.

Mit der neuen 42. Bundesimmissionschutzverordnung (42. BImSchV) von 2017 entstand ein zusätzliches Betätigungsfeld. Darin werden verpflichtende Regelungen für Rückkühlanlagen-Betreiber aus Industrie und den Handel formu-

liert. Die am 19.08.2017 in Kraft getretene Verordnung zum hygienegerechten Betrieb von Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern basiert auf der bisherigen VDI-Richtlinie 2047-2.

In der mikrobiologischen Abteilung war das sogenannte Sonderlabor besonders interessant, in welchem unter Reinraumbedingungen mit den gefährlichen Bakterien der Sicherheitsstufe 2 (Krankheitserreger wie Salmonellen, Listerien und Legionellen) gearbeitet wird.

Im Bereich Umweltanalytik werden neben Trink- und Grundwasserproben auch Klärschlämme und Abwässer aus kommunalen Kläranlagen untersucht. Kontrolliert wird dabei vor allem die Konzentration von Schadstoffen wie Schwermetallen oder Lösemitteln. Für die unterschiedlichen Untersuchungen sind eine Vielzahl von Analysengeräte erforderlich, wie z. B. Photometer, Ionenchromatographen und ICP-OES-Analysatoren, die für einen wirtschaftlichen Einsatz alle mit Probengebern ausgestattet sind.

Im Untergeschoss des Anbaus befindet sich die Abteilung der Agraranalytik. Die Untersuchung von landwirtschaftlichen Ackerbodenproben auf Nährstoffe wird hier durchgeführt. Die ermittelten Nährstoffgehalte dienen den landwirtschaftlichen Betrieben zur Planung einer opti-

malen Düngung, welche sich an der jeweiligen Feldfrucht und den Bodenverhältnissen orientiert. Zudem wird durch vermiedene Überdüngung ein wichtiger Beitrag zum Grundwasserschutz geleistet.

Den Großteil der Arbeit nimmt die Vorbereitung der Probe zur Messung ein. Erst nach dem Trocknen, Mahlen, Sieben, Einwiegen, Extrahieren und Filtrieren befindet sich die Bodenprobe als sogenannter Extrakt (Reagenzröhrchen mit 10 ml Lösung) in einer messbaren Form und wird mittels eines Analyseautomaten innerhalb kurzer Zeit vermessen.

Die Exkursion ermöglichte der BG Ansbach einen umfassenden Einblick in die Tätigkeiten und Aufgaben eines Labors im Bereich der Umweltanalytik.

Günther Petruschek



Im Labor des Analytik-Instituts Rietzler

Nicht nur Vereine und Verbände, sondern auch gemeinnützige Freundes- und Förderkreise kümmern sich um den Fortbestand von naturwissenschaftlichen Museen und Technischen Sammlungen. In loser Folge will TiB in 2019 einige dieser Vereinigungen vorstellen. Den Anfang macht der Freundes- und Förderkreis des Deutschen Museums (FFK).

## „Eine Frage der Ehre“

Dr. Sabine Rojahn ist die Vorsitzende des Freundes- und Förderkreises des Deutschen Museums (FFK). Mit TiB hat die erfolgreiche Juristin über ihre Arbeit und ihre Pläne für die Zukunft des Freundeskreises gesprochen. Und darüber, warum sie sich mehr Engagement für das Deutsche Museum und für Naturwissenschaft und Technik wünscht.

**TiB:** Sie sind jetzt seit gut drei Jahren Vorsitzende des FFK. Wie sind Sie eigentlich zu dem Amt gekommen?

**Sabine Rojahn:** Das frage ich mich manchmal auch (lacht). Ich war immer schon ein Fan des Deutschen Museums, ich komme ja aus einer Fabrikantenfamilie. Aber ich war ganz normales, kleines Mitglied – ohne größere Ambitionen. Camilo Dornier hat mich dann angesprochen, dann war ich mit meiner Vorgängerin, Isolde Wördehoff, essen und dann mit Generaldirektor Heckl. Und irgendwann habe ich einfach gesagt: Wenn die alle sagen, ich muss das machen, dann soll das wohl so sein.

**Wie haben sich denn die Mitgliederzahlen in den vergangenen Jahren entwickelt?**

Wir haben in den letzten Jahren ziemlich zugelegt – von 315 auf 380. Und da sind wir auch stolz drauf. Was uns fehlt, ist ein echter Zuwachs bei den Firmenmitgliedschaften. Da höre ich dann Begründungen wie: Das Deutsche Museum ist nicht mehr in unserem Fokus. Was ich überhaupt nicht verstehen kann. Technik und Wissenschaft sind das Rückgrat unseres Wohlstandes, und auch des Wohlstandes vieler Unternehmen. Wie dann ein Museum, das wesentlich dazu beigetragen hat, dieses Rückgrat zu bilden, „nicht mehr im Fokus“ sein kann, kann ich nicht begreifen. Das Museum hat wirkliche Freunde, die auch äußerst engagiert sind. Aber es wäre

schön, wenn sich auch die Unternehmen stärker als Freunde und Förderer des Museums begreifen würden.

**Was kostet denn die Mitgliedschaft?**

Für eine persönliche Mitgliedschaft sind es 500 Euro pro Jahr, für Unternehmen je nach Größe zwischen 2500 und 5000 Euro.

**5000 Euro sind ja noch nicht richtig viel.**

Für ein großes Unternehmen nicht, stimmt. Insgesamt sind wir aber ein relativ teurer Förderkreis. Denn wir wollen ein wirkliches Engagement für das Museum, materiell und ideell.

**Lassen Sie mich raten: Ihre Mitglieder sind vor allem Ingenieure und Männer, stimmt's?**

Ja, stimmt (lacht). Aber das ändert sich gerade. Wir haben Naturwissenschaftler jeder Couleur im Freundeskreis, zum Beispiel auch eine Gletscherforscherin. Und Juristen – die sind ja immer überall. Und zunehmend Mitglieder aus anderen Gebieten – Kulturwissenschaftler, die sich begeistern können für Naturwissenschaft und Technik. Bei den gemeinsamen, sehr erfolgreichen Treffen mit den Förderkreisen der Pinakotheken hat sich gezeigt: Die schönen Künste und die Technik sind beides Ausprägungen unserer Kultur – und das eine wäre ohne das andere nicht möglich.

**Ist es im künstlerischen Bereich einfacher, Mäzene zu finden?**

Das ist eine schwierige Frage, weil ich selbst keine richtige Antwort darauf habe. Es ist sicher so, dass einige Kunstmuseen es viel einfacher haben – auch weil es einfacher ist, sich schöne Dinge anzuschauen. Maschinen sind nicht so sexy.



Dr. Sabine Rojahn

**Aber für einen Ingenieur sind Maschinen doch sexy!**

Ja, die küssen Maschinen – auch zu Recht. Aber da ist eher der Mensch Mitglied bei uns, der die Maschinen baut. Nicht das Unternehmen. Das Mäzenatentum wird in den großen Unternehmen häufig einer eigenen Abteilung übergeben – und da sitzen dann eben keine Ingenieure mehr. Was ich Ingenieuren und Unternehmen vermitteln möchte: Das Deutsche Museum braucht uns jetzt! Millionen gehen in den Fußball, und es werden die gefördert, die ohnehin schon ganz viel Geld haben. Oder die Oper ... ich liebe die Oper, und mein Mann ist noch viel schlimmer – dauernd muss ich mit ihm dorthin. Müssen da all die Millionen rein? Ja. Aber es muss doch auch für so eine Institution wie das Deutsche Museum Geld da sein, das ist bitter nötig!

**Haben Sie manchmal Schwierigkeiten, das Museum potentiellen Förderern nahezubringen?**

Nun, zurzeit befindet sich das Deutsche Museum in der größten Modernisierung seiner Geschichte. Die Ausstellungen, die momentan geöffnet sind, werden häufiger als alt empfunden, aber dann sage ich immer: Um das zu ändern, brauchen wir ja gerade das Geld! Wenn 2020 die neuen Ausstellungen des Museums geöffnet

werden, wird unsere Arbeit sicherlich einfacher. Aber wir brauchen die Unterstützung JETZT!

**Das Deutsche Museum hatte 2018 die zweithöchsten Besucherzahlen der letzten 15 Jahre. So veraltet kann das Museum also gar nicht sein.**

Ja, das Deutsche Museum ist eine weltweit bekannte Marke, und hat gerade im Ausland einen hervorragenden Ruf. Aber wir waren mal das weltweit führende Museum, und das müssen wir wieder werden. Wir haben eine grandiose Sammlung, um die uns viele beneiden, aber wir müssen sie anders präsentieren. Das neue VRLab des Museums zum Beispiel hat das Potenzial, die Menschen zu begeistern. Das ist ein Publikumsmagnet. Davon brauchen wir mehr. Ohne uns vom Museum in ein Science Center zu verwandeln.

**Sie haben als Freundeskreis ja schon viele wichtige Dinge auf den Weg gebracht.**

**Können Sie uns Beispiele nennen?**

Ja, das wichtigste ist die Zukunftsinitiative des Deutschen Museums. Der Freundeskreis gehört ja – wie beispielsweise BMW und Linde – zu den Gründerkreis-Mitgliedern der Zukunftsinitiative, die insgesamt 40 Millionen für die Modernisierung des Hauses aufbringen. Aber wir wollen nicht nur die großen Dinge, sondern auch das Tagesgeschäft im Museum fördern, gerade, was Bildungsarbeit für Jugendliche anlangt. Wir fördern auch immer die Lange Nacht der Münchner Museen – das ist eine gute Imagewerbung für das Haus. Und dann gibt es auch ganz praktische Dinge, die den Besuchern direkt zugute-

### Informationen

Der Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum e. V. wurde im Jahr 2000 gegründet. Er unterstützt das Deutsche Museum zum Beispiel durch den Ankauf von Exponaten, Finanzierung von Ausstellungen und Publikationen, und Kinder-, Jugend- und Seniorenprogrammen.

Mitgliedsbeiträge pro Jahr:  
250 Euro für Junior-Mitgliedschaften (bis 35 Jahre); 500 Euro für persönliche Mitgliedschaften; 2500 Euro für Mitgliedschaften mittelständischer Unternehmen nach EU-Norm; 5000 Euro für Mitgliedschaften großer Unternehmen  
Kontakt per Mail: info@ffk-dm.de  
Telefon: 089/287 48 421 oder 0179/12 16 426  
www.ffc-deutsches-museum.de

kommen. Wir finanzieren gerade eine Demonstration, die die Funktionsweise des Sterlingmotors erklärt. Oder die neue App des Deutschen Museums. Und ein Tourguide-System.

Und schließlich wird das Museum nicht nur finanziell von den Mitgliedern gefördert – sondern auch ideell und inhaltlich und durch ehrenamtliches Engagement.

**Im Gegenzug bieten Sie den Mitgliedern ja auch eine ganze Menge, oder?**

Ja. Wir heißen nicht nur Freundeskreis, wir sind auch wirklich ein Kreis von Freunden. Wir machen Exkursionen und Reisen, die Sie so nirgendwo anders bekommen. Bei unseren Veranstaltungen

trifft man Leute, an die man normalerweise nicht herankäme. Das sind tolle Erlebnisse, auch weil wir als Botschafter des Deutschen Museums überall sehr freundlich empfangen werden. Schon der Name „Deutsches Museum“ öffnet allerorten Tor und Tür.

**Was würden Sie sich für den FFK in Zukunft wünschen?**

Dass gerade die Verantwortlichen in den Unternehmen sagen: „Aber natürlich bin ich dabei und helfe dem Museum. Das ist eine Frage der Ehre.“

*Das Interview führten Gerrit Faust und Silvia Stettmayer*



## VDI-Ingenieurhilfe

Egal wie gut die Wirtschaft floriert, es gibt immer wieder schwere menschliche Schicksale zu beklagen. So kommt es auch häufig vor, dass Ingenieure durchs Raster fallen. Oft geraten sie ganz ohne eigenes Verschulden in finanzielle oder soziale Zwangslagen. Hierfür gibt es beim VDI die 'Ingenieurhilfe e.V.' – einen Fonds, der eigens zur Unterstützung eingerichtet wurde unter der Überschrift: 'Not ist kein Makel'.

Scheuen Sie sich nicht und sprechen Sie die Ingenieurhilfe an, wenn Sie sich in einer Notlage befinden, auch wenn Sie nicht Mitglied im VDI sind. Natürlich können Sie in Not geratenen Ingenieuren auch helfen, indem Sie uns auf einen konkret Betroffenen bzw. seine Familie aufmerksam machen. Denn die VDI-Ingenieurhilfe hilft allen Ingenieuren. Und das schon seit 1894.

## Mit Ihrer Spende helfen Sie unseren Ingenieuren in Not.

Vertrauensperson: Prof. Dr.-Ing. J. Fottner, fottner.vdi.ingenieurhilfe@gmail.com  
Spendenkonto der VDI-Ingenieurhilfe e.V.  
Deutsche Bank AG, Düsseldorf, IBAN: DE24300700100549179000  
BIC/SWIFT: DEUTDE33XXX  
Postbank Köln, IBAN: DE5437010050 0169459505, BIC/SWIFT: PBNKDEFF

## Hochschule München Neue Forschungsinstitute

Die Hochschule München bekommt zwei neue Forschungsinstitute: das Institut für energieeffiziente Gebäude und Quartiere sowie das Institut für Material- und Bauforschung. Für angewandte Forschung auf Augenhöhe mit den Universitäten.

Warum braucht die Hochschule München eigene Forschungsinstitute? „Für ein besseres wissenschaftliches Umfeld, um Strukturen zu schaffen auf dem Weg zum Promotionsrecht, um die Hochschule als Arbeitgeber attraktiver zu machen – und um die Qualität unserer Forschung weiterhin zu erhöhen“, erklärt Prof. Dr. Sonja Munz, Vizepräsidentin für Forschung der HM. Sie brachte Anfang 2017 die ersten Entwicklungsschritte für diese Institute auf den Weg. Knapp zwei Jahre später sind die ersten beiden Forschungsinstitute gegründet.

### Forschung im Team

Fünf Gründungsprofessoren aus den Fakultäten Architektur sowie Versorgungs- und Gebäudetechnik entwickeln nun ganzheitliche Lösungen für die Gestaltung und Versorgung von Gebäuden und Quartieren. „Und zwar nicht als Einzelkämpfer, sondern als Team“, betont Prof. Dr. Christian Schweigler, Sprecher des



Belastungsversuche an Verbundglaselementen: ein Forschungsprojekt des Instituts für Material- und Bauforschung.

Professorenkollegiums des Instituts für energieeffiziente Gebäude und Quartiere. Mit aktuell 14 Doktoranden und fünf weiteren wissenschaftlichen Mitarbeitern bearbeitet das Forschungsinstitut neun öffentlich geförderte Forschungsvorhaben im Volumen von knapp vier Millionen Euro. „Das neu gegründete Institut verstetigt die Zusammenarbeit unter uns forschenden Kollegen, wir können kompetenzorientiert Teams bilden und somit komplexe Aufgabenstellungen bearbeiten sowie gezielt auf Anfragen aus der Industrie reagieren“, so Schweigler.

Dem pflichtet Prof. Dr. Christian Schuler bei, Forschungsleiter des Instituts für Material- und Bauforschung. Derzeit beforscht dieses Institut Drittmittelprojekte in Höhe von rund fünf Millionen Euro, betreut neun kooperative Promotionen und beschäftigt 17 weitere wissenschaftliche Mitarbeiter. „Zusammen mit meinen sechs Gründungskolleginnen und -kollegen der Fakultäten Architektur, Bauingenieurwesen sowie Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeug-

technik forschen wir im Pool, wollen weniger Insellösungen für unser gemeinsames Thema: die langfristige Erhaltung und nachhaltige Entwicklung von Baubestand und Infrastruktur“. Auch bringen die Institute Synergieeffekte und mehr Struktur für die wissenschaftlichen Mitarbeiter, was die Dauer der Promotionen verkürzt. Überdies macht institutionalisierte Forschung die HM interessant für weitere forschungsstarke Professoren.

### Förderungen der Hochschule München

Für ihre Forschung im Institut werden beide Neugründungen von der Hochschule München gefördert. Zum einen erhält jedes Institut eine Postdoc-Stelle, finanziert für fünf Jahre. Diese Position gewährleistet die Geschäftsführung des Instituts, vertritt es nach außen und macht deren Öffentlichkeitsarbeit, vernetzt die Projekte und schafft Strukturen für das Personal. Zum anderen finanziert die HM für beide Institute je eine Professorenstelle als Lehrausgleich. Denn Forschung braucht Zeit, die dann in der Lehre fehlt.

„Eine sehr willkommene Unterstützung der Hochschule“, bekräftigt Schuler, „um unser gesetztes Ziel zu erreichen: angewandte Forschung auf Augenhöhe mit den Universitäten.“

**Daniela Hansjakob**  
Hochschule München



Eine der ersten Plusenergiesiedlungen Deutschlands, umgesetzt mit wissenschaftlicher Unterstützung der CENERGIE-Forscher: der Ludmilla-Wohnpark in Landshut

# Nicht verpassen!

## Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI München/VDE Südbayern

### 04. März 2019 / Montag

19:00 Treff

#### VDE Young Professionals Stammtisch mit Hochschulgruppe

Veranstalter: BV Südbayern, YoungProf  
Ort: München  
Adresse: Milchstraße 1, 81667 München, Lollo Rosso Bar(varian) Grill  
Info: Evtl. Terminänderungen entnehmen Sie bitte unserer Homepage [www.vde-suedbayern.de](http://www.vde-suedbayern.de) // Um Anmeldung wird gebeten, bitte nach Möglichkeit per Mail: [stammtisch@vde-muenchen.de](mailto:stammtisch@vde-muenchen.de)  
Anmeldung: [stammtisch@vde-muenchen.de](mailto:stammtisch@vde-muenchen.de)

### 06. März 2019 / Mittwoch

18:00 Treff

#### Stammtisch der BG Rosenheim

Veranstalter: VDE, VDI, SuJ  
Ort: Rosenheim  
Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl  
Info: Auch interessierte neue Gesichter sind uns jederzeit herzlich willkommen  
Anmeldung: Infos bei Philipp Lederer, [bg-rosenheim@vdi.de](mailto:bg-rosenheim@vdi.de)

### 11. März 2019 / Montag

17:00 Vortrag

#### Die Energieversorgung der Zukunft aus der Sicht des Solarenergie-Fördervereins

Veranstalter: VDI-AK Energie in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Energiesysteme der TU München  
Ort: Garching  
Adresse: Lichtenbergstrasse 2a, 85748 Garching, Institute for Advanced Study, IAS Auditorium  
Referent: Prof. Dr.-Ing. Eberhard Waffenschmidt, TH Köln

19:00 Treff

#### VDI und SuJ München Stammtisch

Veranstalter: VDI München und VDI-AK SuJ München  
Ort: München  
Adresse: Zunfthaus, Thalkirchner Str. 76, 80337 München

### 12. März 2019 / Dienstag

19:00 Vortrag

#### Zweifel am Selbstwert – wie Frau das ändert!

Veranstalter: VDI fib Frauen im Ingenieurberuf  
Ort: München  
Adresse: Arcisstr. 21, 80333 München, TU München, Seminarraum 2100  
Referentin: Heidi Geyer

### 12. März 2019 / Dienstag

19:00 Treff

#### VDI/VDE Treff

Veranstalter: VDI BG Landshut  
Ort: Landshut  
Adresse: Gasthaus „Zur Insel“, 84028 Landshut  
Info: Dr. Helmut Strasser, Tel. 0871 74197

### 13. März 2019 / Mittwoch

18:00 Vortrag

#### 150 Jahre „Die Meistersinger von Nürnberg“

Veranstalter: VDI-AK Technikgeschichte und Hochschule München  
Fakultät 03  
Ort: München  
Adresse: Lothstraße 64, 80335 München, Hochschule München, R1.046 „Roter Würfel“  
Referent: Dirigent Prof. Felix Mayer  
Info: 08105 4261

### 18. März 2019 / Montag

18:00 Vortrag

#### Big Data und Kognitive Intelligenz in der Produktionstechnik

Veranstalter: VDE/VDI-AK Informationstechnik  
Ort: München  
Adresse: Hansastraße 32, 80686 München, Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK, 4. Etage (Empfang)  
Referenten: Kim Dressendörfer, IBM und Michael Stiller, FHG  
Info: [aki@vde-suedbayern.de](mailto:aki@vde-suedbayern.de)  
Anmeldung: Online Anmeldung

### 19. März 2019 / Dienstag

15:00 Exkursion

#### Besichtigung der historischen Haustechnik im Müllerschen Volksbad

Veranstalter: VDI-AK Technische Gebäudeausrüstung  
Ort: München  
Adresse: 81667 München  
Referenten: Dipl.-Ing. Reinhold Zorn und Dipl.-Ing. Lutz Naumann, Bädertechnik SWM Badebetriebe  
Info + Anmeldung: Heinz Eberhard; [eberhard.heinz@swm-infrastruktur.de](mailto:eberhard.heinz@swm-infrastruktur.de)

19. März 2019 / Dienstag

**18:00 Vortrag**  
**Ressourceneffizienz durch Digitalisierung – Von der Idee zur Umsetzung**  
 Veranstalter: BG Innviertel  
 Ort: Burghausen  
 Adresse: Marktler Str. 50, 84489 Burghausen, Techn. Hochschule Rosenheim, Campus Burghausen, Gebäude C, 1. Stock, Raum 1.05  
 Referenten: Prof. Dr.-Ing. Sandra Krommes, Florian Tomaschko  
 Anmeldung: Online Anmeldung

**18:15 Vortrag**  
**Wie fair ist „fair“ in der Elektronik? – Das Beispiel „Nager IT“**  
 Veranstalter: VDE-AK ML  
 Ort: München  
 Adresse: Haidenauplatz 1, 81667 München, MDK Bayern, Nymphenburg  
 Referentin: Susanne Jordan, Nager IT e.V.

26. März 2019 / Dienstag

**18:00 Treff**  
**Stammtisch Cross Cultural Group**  
 Veranstalter: Cross Cultural Project  
 Ort: München  
 Adresse: Griechisches Haus, Café Philoxenos, Bergmannstr. 46, 80339 München  
 Anmeldung: Online Anmeldung  
 Info: ccg@verein-der-ingenieure.de

**17:30 Forum**  
**VDI Technologieforum: Macht automatisiertes Fahren Spaß?**  
 Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik  
 Ort: München  
 Adresse: Lothstr. 64, 80335 München, Hochschule München, R 1.049  
 Referenten: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schick / Dr.-Ing. Florian Fuhr / Dipl.-Ing. Reiner Friedrich; Podiumsdiskussion moderiert von Prof. Dr. Markus Krug, MdynamiX AG, Grußwort: Prof. Peter Pfeffer, VDI München  
 Anmeldung: bis 19.03.2019 online  
 Info: Parken in der Tiefgarage. Bei Rückfragen: gutmann@hm.edu

**17:30 Versammlung**  
**VDE Mitgliederversammlung**  
 Veranstalter: VDE BV Südbayern  
 Ort: München  
 Adresse: Lothstr. 34, 80335 München, Hochschule München, Raum A 104, Oskar-von-Miller-Saal  
 Info: Im Anschluss an die Tagesordnung finden ein Festvortrag und ein geselliges Beisammensein mit Imbiss statt.  
 Anmeldung: info@vde-suedbayern.de; Fax: 089-9107-2309

**01. April 2019 / Montag**  
**19:00 Treff**  
**VDE Young Professionals Stammtisch mit Hochschulgruppe**  
 Veranstalter: VDE BV Südbayern, YoungProf  
 Ort: München  
 Adresse: Milchstraße 1, 81667 München, Lollo Rosso Bar (varian) Grill  
 Info: Terminänderungen entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.vde-suedbayern.de  
 Anmeldung: stammtisch@vde-muenchen.de

**02. April 2019 / Dienstag**  
**17:30 Treff**  
**Treff des AK Qualitätsmanagement**  
 Veranstalter: VDI-AK Qualitätsmanagement  
 Ort: München  
 Adresse: Marienplatz 8, 80331 München, Ratskeller, Nebenraum  
 Referent: Peter Marosevic  
 Anmeldung: Online Anmeldung

**03. April 2019 / Mittwoch**  
**18:00 Treff**  
**Stammtisch der BG Rosenheim**  
 Veranstalter: VDI, VDE, SuJ  
 Ort: Rosenheim  
 Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl  
 Info: Neue Gesichter sind uns jederzeit herzlich willkommen  
 Anmeldung: Infos bei Philipp Lederer, bg-rosenheim@vdi.de

**04. April 2019 / Donnerstag**  
**19:00 Vortrag**  
**Licht auf Umwegen – 100 Jahre Gravitationslinseneffekt**  
 Veranstalter: VDI, VDE, SuJ, TH-Rosenheim  
 Ort: Rosenheim  
 Adresse: Hochschulstr. 1, 83024 Rosenheim, Technische Hochschule Rosenheim, B.023  
 Referentin: Dr. Jenny Wagner  
 Info: bei Philipp Lederer, bg-rosenheim@vdi.de

**19:00 Vortrag**  
**Optikdesign**  
 Veranstalter: VDI fib – Frauen im Ingenieurberuf  
 Ort: München  
 Adresse: folgt rechtzeitig  
 Referentin: Dr. Angelika Hofmann

**08. April 2019 / Montag**  
**19:00 Vortrag**  
**„New York, Rio, Tokio“ oder „Es fährt ein Zug nach Nirgendwo“ – wie kann interkulturelle Zusammenarbeit gelingen?**  
 Veranstalter: Project Cross Cultural Group  
 Ort: München  
 Adresse: TU München, Gebäude 0505, Raum 0540, Arcisstr. 21 / Eingang über Luisenstr., 80333 München  
 Referentin: Heidi Geyer  
 Info: Vor Beginn des Vortrags gibt es eine Information über die Arbeit der Cross Cultural Group. ccg@verein-der-ingenieure.de  
 Anmeldung: erbeten: Online Anmeldung

**08. April 2019 / Montag**  
**19:00 Treff**  
**April Stammtisch der SuJ München**  
 Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure München  
 Ort: München  
 Adresse: 80687 München  
 Info: Genauer Treffpunkt wird über Whatsapp, Newsletter und Facebook vor Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

**09. April 2019 / Dienstag**  
**17:30 Vortrag**  
**Flugerprobung bionischer Tragflächen – das Geranos Winggrid Projekt**  
 Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik  
 Ort: München  
 Adresse: Lothstr. 64, 80335 München, Hochschule München, R 1.049  
 Referent: Dipl.-Ing. Robert Hierl  
 Info: Parken in der Tiefgarage. Bei Rückfragen: gutmann@hm.edu

**19:00 Treff**  
**VDI/VDE Treff**  
 Veranstalter: VDI BG Landshut  
 Ort: Landshut  
 Adresse: 84028 Landshut, Gasthaus „Zur Insel“  
 Info: Dr. Helmut Strasser, Tel. 0871/74197

NACH REDAKTIONSSCHLUSS

**21. März 2019 / Donnerstag**  
**18:00 Vortrag**  
**Industrielle Implementierung der biologischen POWER-TO-GAS Technologie**  
 Veranstalter: VDE-AK Energietechnik  
 Ort: München  
 Adresse: TU München, Theresienstraße 90, Gebäude N8, 3.OG, Raum N3815  
 Referentin: Dr. Doris Hafenbradl, Electrochaea GmbH, Planegg-Steinkirchen  
 Info: Terminänderungen entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.vde-suedbayern.de

**11. April 2019 / Donnerstag**  
**18:30 Vortrag**  
**Mieterstrom**  
 Veranstalter: VDE-AK Energietechnik  
 Ort: München  
 Adresse: TU München, Theresienstraße 90, Gebäude N8, 3.OG, Raum N3815  
 Referent: Dr. Andreas Horn, Energiewendeplaner GmbH  
 Info: Terminänderungen entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.vde-suedbayern.de

**11. April 2019 / Donnerstag**  
**15:00 Exkursion**  
**Drohenschutzschild live – Exkursion zum T-Systems Innovation Center**  
 Veranstalter: VDE/VDI-AK Informationstechnik  
 Ort: München  
 Adresse: 80939 München, T-Systems Innovation Center München, Data Center im Euro Industrie Park  
 Referent: N.N., T-Systems  
 Info: aki@vde-suedbayern.de  
 Anmeldung: Online Anmeldung

**18:00 Vortrag**  
**Georg Simon Ohm – Physiker und Entdecker der nach ihm benannten Gesetze**  
 Veranstalter: VDI-AK Technikgeschichte  
 Ort: München  
 Adresse: Ledererstraße 5, 2. Stock (Lift), 80331 München, Akad. Gesangvereins (AGV), Max-Planck-Saal 2. Stock (Lift)  
 Referent: Dr. rer. nat. Heinrich C. Soffel, LMU Section Geophysik  
 Info: 08105 4261  
 Gebühr: 5 Euro, Studenten, Schüler, VDI-Mitglieder und AGVer frei

**01. Mai 2019 / Mittwoch**  
**18:00 Treff**  
**Stammtisch der BG Rosenheim**  
 Veranstalter: VDE, VDI, SuJ  
 Ort: Rosenheim  
 Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl  
 Info: Neue Gesichter sind uns jederzeit herzlich willkommen  
 Anmeldung: Infos bei Philipp Lederer, bg-rosenheim@vdi.de

**26. März 2019 / Dienstag**  
**14:00 Exkursion**  
**Ein Flugzeugtriebwerk entsteht – MTU-Werksbesichtigung**  
 Veranstalter: VDI-AK Aktuelles Forum Technik  
 Ort: München  
 Adresse: 80995 München-Allach, Dachauer Str. 665, Treffpunkt an der Werkspforte  
 Info: Nennen Sie bitte im Feld „Anmerkung“ Ihre Staatsangehörigkeit  
 Gebühr: 5,00 Euro  
 Anmeldung: Online Anmeldung bis 23.03.

**08. April 2019 / Montag**  
**14:00 Exkursion**  
**Hinter den Kulissen des Gärtnerplatztheaters**  
 Veranstalter: VDI-AK Aktuelles Forum Technik  
 Ort: München  
 Adresse: 80469 München, Gärtnerplatz 3, Gärtnerplatztheater  
 Info: Treffpunkt um 13:40 Uhr am Haupteingang  
 Gebühr: 8,00 Euro  
 Anmeldung: Online Anmeldung bis 04.04.

Die tagesaktuelle Veranstaltungsliste finden Sie unter [www.technik-in-bayern.de](http://www.technik-in-bayern.de)

# Nicht verpassen!

## Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI BV Bayern Nordost

### 12. März 2019 / Dienstag

17:00 **Treff**

#### Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Erlangen  
 Ort: Erlangen-Büchenbach  
 Adresse: Dorfstr. 14, 91054 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“  
 Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

### 13. März 2019 / Mittwoch

09:00 **Kongress**

#### IPEC 2019 – Edge Analytics

Veranstalter: VDE BV Nordbayern e.V.  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Walter-Braun-Straße 15, 90489 Nürnberg, IHK Akademie Mittelfranken  
 Info: Nähere Details erfahren Sie auf der Homepage unter Veranstaltungen.  
 Anmeldung: Online über Homepage: vde-nordbayern.de

### 13. März 2019 / Mittwoch

19:00 **Treff**

#### Treff für Studenten und Jungingenieure Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Nürnberg  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Zirkelschmiedgasse 26, 90402 Nürnberg, Zum Gulden Stern

### 14. März 2019 / Donnerstag

13:00 **Exkursion**

#### Hochleistungskeramik

Veranstalter: VDI-AK Produktionstechnik  
 Ort: Lauf  
 Adresse: CERAMTEC, Luitpoldstraße 15, 91207 Lauf  
 Info: Lernen Sie mit uns den Werdegang keramischer Produkte kennen, von der Rohstoffaufbereitung, über die Formgebung in verschiedenen Verfahren, die Grünbearbeitung, das Sintern, bis zur Hartbearbeitung. Die Firma CERAMTEC bietet hierzu im Rahmen einer Werksführung die Gelegenheit, in die Welt der Hochleistungskeramik einzusteigen und die Vorteile dieses Werkstoffs und viele Anwendungsfälle kennenzulernen.  
 Anmeldung: Online Anmeldung über: www.vdi-bno.de

### 14. März 2019 / Donnerstag

19:00 **Treff**

#### Treffpunkt Technikgeschichte

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Technikgeschichte  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“  
 Info: Dipl.-Ing. Klaus Jantsch, Tel. (09 11) 59 13 44

### 17. März 2019 / Sonntag

18:30 **Treff**

#### FIB Nürnberg Stammtisch

Veranstalter: AK FIB Nürnberg  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: 90489 Nürnberg  
 Info: ak-fib-nuernberg@bv-bayern-nordost.vdi.de

### 20. März 2019 / Mittwoch

19:00 **Treff**

#### Gesprächsrunde Netzwerk Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Netzwerk Nürnberg  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“  
 Info: M.Eng Herbert Gaida, Tel. (01 77) 7 23 17 41

### 27. März 2019 / Mittwoch

16:00 **Exkursion**

#### Exkursion zum Heizkraftwerk der ESTW

Veranstalter: VDI BG Erlangen  
 Ort: Erlangen  
 Adresse: Äußere Brucker Str. 33, 91052 Erlangen, Heizkraftwerk, Haupteingang (Foyer)  
 Referent: Erlanger Stadtwerke (ESTW)  
 Info: Wir bitten alle Teilnehmer, auf unempfindliche Kleidung und feste Schuhe zu achten, da sie im HKW über Gitterroste gehen und mit verschmutzten Bauteilen in Berührung kommen können. Alle Teilnehmer müssen zur Sicherheit einen Helm tragen. Die Helme stellen wir natürlich zur Verfügung. Aufgrund der hohen Geräuschkulisse im Kraftwerk werden die Redner ihre Erläuterungen über eine digitale Führungsanlage vermitteln. Hierzu wird vor der Führung jedem Teilnehmer ein Empfangsteil und ein Ohr-Hörer ausgeteilt. Sicherheitshinweis! Träger von aktiven Implantaten können an dieser Führung leider nicht teilnehmen! Aktive Implantate (z.B. Herzschrittmacher) können durch elektromagnetische Wellen im Heizkraftwerk beeinträchtigt werden.  
 Anmeldung: Online Anmeldung über: www.vdi-bno.de

Die tagesaktuelle Veranstaltungsliste finden Sie unter [www.technik-in-bayern.de](http://www.technik-in-bayern.de)

### 12. April 2019 / Freitag

17:00 **Mitgliederversammlung**

#### VDI BV Bayern Nordost Jahresmitgliederversammlung 2019

Veranstalter: VDI-Bezirksverein Bayern Nordost e.V.  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Görlitzer Str. 51, 90473 Nürnberg, Arvena Park Hotel, Noris  
 Info: Frau Renate Loch, Tel. (09 11) 55 40 30  
 Anmeldung: Online Anmeldung über: www.vdi-bno.de

### 17. April 2019 / Mittwoch

18:30 **Treff**

#### FIB Nürnberg Stammtisch

Veranstalter: AK FIB Nürnberg  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: 90489 Nürnberg  
 Info: ak-fib-nuernberg@bv-bayern-nordost.vdi.de

### 18. April 2019 / Donnerstag

19:00 **Treff**

#### Gesprächsrunde Netzwerk Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Netzwerk Nürnberg  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“  
 Info: M.Eng Herbert Gaida, Tel. (01 77) 7 23 17 41

### 27. April 2019 / Samstag

08:00 **Exkursion**

#### Frühjahrs-Exkursion mit Wanderung

Veranstalter: VDI BG Erlangen  
 Ort: Erlangen  
 Adresse: 91052 Erlangen  
 Info: siehe Ankündigung auf Seite 27  
 Gebühr: 18,00 Euro

13:00 **Exkursion**

#### Fahrt zum Museum Burg Cadolzburg

Veranstalter: VDI BG Erlangen  
 Ort: Erlangen  
 Adresse: Abfahrt am Busbahnhof Erlangen (bei Parkhaus), 91052 Erlangen  
 Info: Der Bus bringt uns direkt nach Cadolzburg. Um 14:00 Uhr Führung durch das Museum ca. 75 Minuten. Anschließend Zeit zum selbständigen Erkunden des Museums und des Burghofes. Die Altstadt von Cadolzburg liegt direkt neben der Burg, so dass eine Besichtigung oder ein Cafebesuch vor der Abfahrt um 18:00 Uhr möglich ist. Josef Trott, Tel. 0174 1970687 oder josef\_trott@hotmail.com  
 Gebühr: 15,00 Euro (Bezahlung im Bus)  
 Anmeldung: Online Anmeldung über: www.vdi-bno.de

### 28. März 2019 / Donnerstag

19:00 **Vortrag**

#### Perspektivisch richtiges Skizzieren und Freihandzeichnen technischer Gegenstände

Veranstalter: VDI-AK Produkt- und Prozessgestaltung  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Kesslerplatz 12, 90489 Nürnberg, Technische Hochschule Nürnberg, KA.440b  
 Referent: Prof. Dr.-Ing. Ingo Klöcker, Technische Hochschule Nürnberg  
 Anmeldung: Anmeldungen online über: www.vdi-bno.de oder per Email: ak-ekv-bno@vdi.de

### 09. April 2019 / Dienstag

17:00 **Treff**

#### Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Erlangen  
 Ort: Erlangen-Büchenbach  
 Adresse: Dorfstr. 14, 91054 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“  
 Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

17:00 **Mitgliederversammlung**

#### Jahresmitgliederversammlung BG Erlangen

Veranstalter: VDI BG Erlangen  
 Ort: Erlangen  
 Adresse: Dorfstraße 14, 91056 Erlangen, Gaststätte „Zur Einkehr“, Saal  
 Referent: J. Trott  
 Anmeldung: Online Anmeldung über: www.vdi-bno.de

### 10. April 2019 / Mittwoch

19:00 **Treff**

#### Treff für Studenten und Jungingenieure Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Nürnberg  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Keßlerstraße 4, 90489 Nürnberg, Müllers Restaurant

### 11. April 2019 / Donnerstag

19:00 **Treff**

#### Treffpunkt Technikgeschichte

Veranstalter: VDI-AK Technikgeschichte  
 Ort: Nürnberg  
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“  
 Info: Dipl.-Ing. Klaus Jantsch, Tel. (09 11) 59 13 44

## Jetzt schon vormerken!

2019 kommt der deutschlandweite **VDI Doktorandentag** an die Technische Universität in Garching. Am 13. September wird es darum gehen, junge Akademiker über die Promotion informieren, sie auf dem Weg zu unterstützen und auch für ihre weitere Karriere zu coachen. Mehr Infos folgen!

## Münchner Steinbeis-Transferzentrum Bioelektronische Sensoren für Medizin, Hygiene und Umweltschutz

Elektronische Sensoren messen nicht nur Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Helligkeit, Bewegungen und ähnliche Parameter. Eine neue Generation von Sensoren kann die Vitaldaten von lebenden Zellen ermitteln und feststellen, wie es den Zellen geht. Das Münchner Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Elektronik und Lab on Chip-Systeme (STZ) hat sich auf solche bioelektronische Sensoren spezialisiert.

So genannte biohybride Sensoren versprechen dringend notwendige Fortschritte in Medizin, Hygiene und Umweltschutz. Sie basieren auf den Forschungen der Arbeitsgruppen um Prof. Bernhard Wolf an der Technischen Universität München. Elektrotechniker, Informatiker und Biologen arbeiten Hand in Hand – das Ergebnis sind intelligente Systeme etwa für die Krebsdiagnose, die Gewässerforschung oder für die Telemedizin.

Mit ihrer jahrzehntelangen Erfahrung haben die Wissenschaftler multiparametrische Sensorchips im kleinsten Maßstab konzipiert und immer weiter verbessert. Lebende Zellen und Gewebe werden direkt auf den Sensoren kultiviert; so können Parameter wie Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Impedanz und elektrische Signale der Zellen gemessen werden. Wird auf den Sensorchip eine kleine Reaktionskammer aufgesetzt, entsteht ein so genanntes „Lab on Chip“. Soll damit zum Beispiel ermittelt werden, ob Wasser aus Oberflächengewässern mit Schadstoffen belastet ist, werden auf den Sensoren Grünalgen dauerhaft immobilisiert. Dann wird eine Wasserprobe in die Reaktionskammer gegeben – falls Schadstoffe enthalten sind, reagieren die Grünalgen-Zellen mit einer metabolischen Veränderung, die von den Sensoren erfasst werden kann. Für vollautomatische Tests haben die Forscher die biohybriden Sensorchips in handliche Testgeräte eingebaut, die

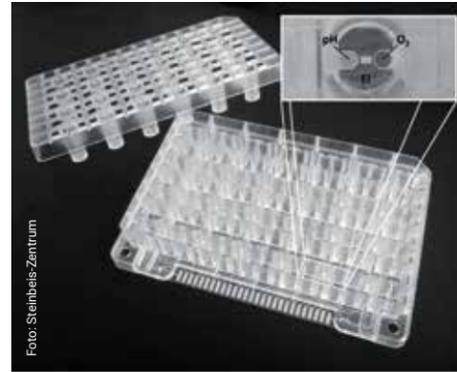
einfach zur Probestelle mitgenommen werden können – sehr praktisch auch in der Lebensmittelüberwachung.

### Mini-Labor für chemische und pharmazeutische Tests

Welches Krebsmedikament ist ideal für den jeweiligen Patienten? Auch diese Frage kann mit Hilfe der biohybriden Sensoren beantwortet werden. Weil für diesen Ansatz der Personalisierten Therapie aber große Testreihen erforderlich sind, haben die Wissenschaftler die Intelligente Multiwellplatte entwickelt. Sie hat gleich 24 Reaktionskammern; jede von ihnen ist mit Sensoren ausgestattet, auf denen Krebszellen des jeweiligen Patienten kultiviert werden. Ein Roboter pipettiert unterschiedliche Chemotherapeutika in die Reaktionskammern – die Zellen reagieren darauf, was wiederum die Sensoren registrieren. Ein Computerprogramm errechnet anhand der Daten, welches Medikament am besten wirkt – wohlgemerkt labelfrei auf metabolischem Weg. Auf diese Weise könnten schon bald die schweren Nebenwirkungen bei Chemotherapien deutlich verringert und die Erfolgsquote der Behandlungen gesteigert werden. Die Intelligente Multiwellplatte wird am STZ derzeit weiterentwickelt – sie eignet sich für verschiedenste chemische und pharmazeutische Tests; sie kann Tierversuche größtenteils entbehrlich machen.

### Sensor für mehr Hygiene

Der speziell entwickelte Sensorchip KONTAMIN kann dazu beitragen, die hygienischen Bedingungen in Klimaanlage und Wasserheizanlagen zu verbessern. Hier haben die Forscher um Bernhard Wolf Sensoren entwickelt, die feinste Impedanzänderungen messen und damit den Verkeimungsgrad von Flüssigkeiten und Aerosolen anzeigen können. Das System wird derzeit in Gebäude-Klimaanlagen getestet.



Intelligente Multiwellplatte mit integrierter Mikrofluidik und Sensorik: Alle 24 Kammern enthalten jeweils einen Sensor zur Erfassung des pH-Werts, der Gelöst-Sauerstoff-Konzentration, der Impedanz und elektrischer Signale.

### Vitaldaten messen mit einem Finger

Mit ihrer großen Erfahrung im Bereich Sensorik haben die Wissenschaftler auch Systeme für die Telemedizin entwickelt, etwa das All-in-One-Medizingerät. Das handliche Gerät passt in jede Jackentasche; der Patient schiebt einfach mehrmals am Tag seinen Finger in die integrierte Messmanschette: So werden automatisch Vitalparameter wie Blutdruck, Puls, Sauerstoffsättigung, Temperatur und Hydratisierung ermittelt und automatisch an den Arzt weitergeleitet – der kann bei alarmierenden Werten eingreifen. Das All-in-One-Medizingerät kann dazu beitragen, dass trotz Ärztemangel in ländlichen Regionen eine gute Versorgung chronisch kranker Patienten gewährleistet bleibt. Am Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Elektronik wird das Gerät zurzeit überarbeitet und weiter miniaturisiert: Künftig wird die Messung der Vitaldaten sogar durch in einen Fingerring integrierte Sensoren möglich sein. Weiterführende Informationen im Internet unter [www.stw-med-chip.de](http://www.stw-med-chip.de)

Christian Scholze  
Steinbeis-Transferzentrum

## VDI-AK Technischer Vertrieb und Produktmanagement München Schwarmintelligenz erhöhen! Nachruf auf Arbeitskreis-Leiter Norbert J. Pröll

Am 24.11.2018 verstarb nach kurzer, schwerer Krankheit unser aktives Mitglied Norbert J. Pröll.

„Miteinander und voneinander lernen für mehr Erfolg“ – das Prinzip der Schwarmintelligenz war die Triebfeder und die Motivation von Norbert Pröll in seinem VDI Arbeitskreis „Technischer Vertrieb und Produktmanagement“.

Ich erinnere mich noch gut, als Herr Pröll im Jahr 2013 an die VDI Geschäftsstelle und den Vorstand des Bezirksvereins herangetreten ist, mit dem Wunsch einen Arbeitskreis, der sich direkt mit dem Thema „Technischer Vertrieb“ beschäftigt, zu gründen. Nach vielen Jahren aktiver Mitarbeit im Arbeitskreis EKV – Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb – wollte er den Fokus noch stärker auf sein Herzthema „Technischer Vertrieb“ im Arbeitskreis legen. Technischer Vertrieb, das Thema, das ihn als Handelsvertreter für verfahrenstechnische Produkte – also stark erklärungsbedürftige Produkte, für die im Vertrieb ingenieurmäßiges Expertenwissen notwendig ist – in über vier Jahrzehnten geprägt hatte. Seine Idee, durch regelmäßige Treffen im intensiven Austausch Wissen quasi zu vervielfältigen, wollte er mit diesem Arbeitskreis in die Tat umsetzen. Nach nur einer Besprechung in der Geschäftsstelle war man sich einig, und

ein erster Aufruf wurde in der Technik in Bayern im Sommer 2013 veröffentlicht. Darin war sein Ansinnen bereits sehr klar formuliert:

„Einen Bogen möchte ich spannen ... Wie gehe ich einen Bedarfer, einen Interessenten, einen Kunden, einen Stammkunden, einen Servicekunden, einen Reklamationskunden an. Was soll man beim Telefonieren, beim Schreiben, beim Anbieten, beim Abschluss, bei der Inbetriebnahme beachten. Wie kleide ich mich, wenn ich den oder jenen Kunden besuche? Auf welcher Kommunikationsebene kann/soll ich mich bewegen? Welche Fehler sollte man vermeiden, um im technischen Vertrieb erfolgreich zu agieren“. So beschrieb er seine Idee von seinem Arbeitskreis – Praktisches, Grundlegendes, aber auch vertriebliche Grundlagen austauschen war sein Plan.

Norbert Pröll war sichtlich enttäuscht, als sich nach diesem Aufruf nur 5 Personen, die zur aktiven Mitarbeit bereit waren, meldeten. Trotzdem wurde für den 25.11.2013 zu einer Auftaktveranstaltung in die Räume der MIAS GmbH im Münchner Norden eingeladen. Nur mit Mühe konnten in dem dortigen Besprechungsraum die 36 Personen, die schließlich doch zu dieser ersten aus einer langen Reihe von Veranstaltungen kommen wollten, untergebracht werden. Es wurde gemeinsam eine Reihe

von monatlichen Treffen beschlossen, die entweder direkt auf Einladung bei Unternehmen stattfanden oder am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik an der TU München in Garching. Nicht selten reichte bei den vielfältigen Themen auch der dortige Seminarraum nicht aus, so dass man auf andere, größere Räume ausweichen musste. Norbert Pröll hat es stets geschafft, sein vertriebliches Talent so einzusetzen, dass den Teilnehmern der Besuch der thematisch hervorragenden und bestens organisierten Veranstaltungen einmal im Monat immer am 3. Montag ab 18:00 Uhr ein Bedürfnis wurde. Seinem Motto der gelebten Schwarmintelligenz blieb er bis zuletzt treu und glänzte auch mit so mancher Lebensweisheit zum alltäglichen Arbeiten des Vertrieblers.

Am 25.11.2018, also fast auf den Tag genau 5 Jahre nach der „Geburt“ seines Arbeitskreises verstarb Norbert Pröll viel zu früh im Alter von 71 Jahren.

Wir werden Norbert Pröll nicht nur als Arbeitskreisleiter vermissen. Auch bei so gut wie allen anderen Veranstaltungen des VDI Bezirksvereins war Herr Pröll zugegen und hat sich aktiv ins Vereinsleben eingebracht. Der VDI Bezirksverein München, Ober- und Niederbayern wird Herrn Pröll ein ehrendes Andenken bewahren.

Prof. Dr.-Ing. Johannes Fottner

### VDI-AK Produkt- und Prozessgestaltung Nordost-

## Perspektivisch richtiges Skizzieren und Freihandzeichnen techn. Gegenstände

Referent: Prof. Dr.-Ing. Ingo Klöcker, Technische Hochschule Nürnberg Georg-Simon-Ohm

Zeichnen, Skizzieren, oder Scribbeln, wie man es auch nennt, ist eine uralte menschliche Fähigkeit. Wir haben sie leider in der Schule verlernt. Jedoch hat dies nichts mit Kunst zu tun.

Da jeder von uns die Anlage dazu hat, ist es möglich, dass sie auch jeder

wieder aktivieren kann. Wir alle können zeichnen und skizzieren lernen.

In dem Vortrag werden die Ursachen für unseren „Hunger“ nach Bildern dargestellt, wird aufgezeigt, welche Vorteile das Skizzieren bringt und wie man mit dem entsprechenden Know-How und

einigen Übungen seine eigenen Skizzierfähigkeiten wieder aktivieren kann

**28.03.2019, 19:00 Uhr**  
Technische Hochschule Nürnberg  
Kesslerplatz 12, Raum KA.440b  
Anmeldung per E-Mail:  
[ak-ekv-bno@vdi.de](mailto:ak-ekv-bno@vdi.de)

## Universität Erlangen-Nürnberg

# Ressourceneffizienz durch Schnittstellenoptimierung

Die Energieeffizienz in industriellen Produktionsprozessen konnte in den letzten Jahren signifikant gesteigert werden. Frequenzgeregelter Antriebe repräsentieren häufig unabhängig von der Fertigungstechnologie einen Großteil des Energieverbrauchs. Weiteres Potenzial zur Effizienzsteigerung dieser Antriebe ergeben sich an der Schnittstelle zwischen Produktionsprozess und -maschine durch Minimierung von Oberschwingungen.

Die Verfügbarkeit elektrischer Energie als Input industrieller Produktionsprozesse ist für Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes eine zentrale Voraussetzung. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene beträgt der Anteil der industriellen Produktion am Energiebedarf ca. 30 Prozent [1]. Innerhalb der Fabrik können energieintensive Technologien bis zu 80 Prozent dieses Bedarfs repräsentieren, woraus sich die Anforderung eines nachhaltigen Energiemanagements nach DIN ISO 50001 ableitet. Dadurch ergeben sich nicht nur monetäre Vorteile und damit positive Effekte auf die Erfolgsfaktoren Zeit, Kosten und Qualität, sondern auch die Außendarstellung in Bezug auf eine umweltgerechtere Produktion wird positiv beeinflusst.

### Energieeffizienz

Die elektrische Energieeffizienz ist ein Maß für die Performance des Wechselstromsystems und wird durch den Leistungsfaktor, der als Quotient aus dem Betrag der Wirkleistung und Scheinleistung definiert ist, quantifiziert [2]. Ansteigende Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, Oberschwingungen sowie Verzerrungen aufgrund nichtsinusförmiger Strom- und Spannungssignale verschlechtern den Leistungsfaktor. Diese Einflüsse sind teilweise systemimmanent, d. h. durch die Komponenten von Produktionsmaschinen wie bspw. Um- und Gleichrichter, verursacht und damit nur in der Entwicklungsphase beeinflussbar. Des Weiteren birgt ein geringer Leistungsfaktor

das Risiko von Ausfällen oder Fehlfunktionen von Geräten, der Zerstörung von Kompensationsanlagen sowie unnötiger, punktueller Netzbelastung und ist daher zu vermeiden. Hierdurch können geringere Lebensdauern von elektronischen Komponenten, Kabeln und Transformatoren verursacht werden.

Ein höherer Leistungsfaktor steigert daher nicht nur die Energieeffizienz, sondern minimiert Risiken für Maschinenkomponenten, das Versorgungsnetz und weitere elektrische Verbraucher in der Fabrik. Ein wesentlicher beeinflussbarer Stellhebel ist dabei die Steuerung von Antrieben.

### Frequenzgeregelter Antriebe und Oberschwingungen

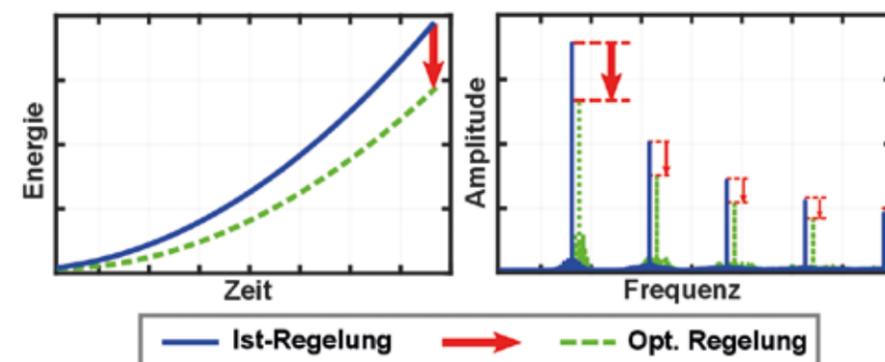
Frequenzgeregelter Antriebe realisieren vielfältige Haupt- und Nebenfunktionen und repräsentieren den größten Anteil der Leistungsaufnahme in Produktionsmaschinen. Bei der Frequenzregelung entsteht eine nichtsinusförmige Spannung, bestehend aus Grundschwingung und Oberschwingungen, wobei letztere energetische Verluste darstellen. Zur Prävention der Emission von Oberschwingungen in das Versorgungsnetz und der damit verbundenen Beeinträchtigung des Leistungsfaktors werden diese in modernen Produktionsmaschinentechnologien aufwendig kompensiert, bspw. durch passive oder aktive Filterung. Hohe Produktivitätsanforderungen erfordern allerdings hochdynamische Beschleunigungs- und Ver-

zögerungsphasen, die ungünstigerweise besonders überschwingungsintensiv sind. Optimierte Steuer- und Regelstrategien können einen signifikanten Beitrag leisten, die Entstehung von Oberschwingungen zu reduzieren und damit die Energieeffizienz zu steigern.

### Systematik

Bei dieser Schnittstellenoptimierung sind überschwingungsarme Beschleunigungsverläufe ohne negative Beeinflussung der Zykluszeiten der Produktionsprozesse anzustreben. Diese können dann im Sinne einer reinen Softwareänderung, bei im Übrigen unveränderter Anlagentechnik und Prozessführung in vorhandene Maschinensteuerungen eingepieilt werden. Dadurch ist auch die Optimierung existierender Produktionsmaschinen kostengünstig und einfach möglich.

Die Nutzung zeitlicher, mechanischer und elektrischer Reserven mit optimierten Steuerkurven minimiert Oberschwingungen bei gleicher Produktivität signifikant und soll am Beispiel eines spanenden Fertigungsprozesses wie einem Bohrvorgang erläutert werden. Die Zeit zwischen dem Erreichen der Motorzielgeschwindigkeit bis zum Werkzeug-Werkstück-Kontakt wird hier als Zeitreserve definiert. Mit der Ausnutzung der Zeitreserve und der Einhaltung der in den Normen festgelegten Drehzahltoleranz sind für jedes Beschleunigungskrement neue Motordrehzahltrajektorien zu entwickeln,



## Macht automatisiertes Fahren Spaß? – Jetzt anmelden!

### VDI Technologieforum am 26.03.2019 um 17:30 Uhr

Veranstaltung des VDI-AK Fahrzeugtechnik in Kooperation mit der Hochschule München

Referenten: Prof. Bernhard Schick, Hochschule Kempten; Dr. Florian Fuhr, Porsche AG; Dipl.-Ing. Reiner Friedrich, BMW AG

Die Podiumsdiskussion wird moderiert von Prof. Dr. Markus Krug, MdynamiX AG

Weitere Informationen und die Online-Anmeldung bis 19.03.2019 unter [www.vdi-sued.de](http://www.vdi-sued.de)

die sich asymptotisch der Motorziel-drehzahl annähern. Darüber hinaus ist die Leistungsreserve eines Motors zu nutzen. Die Leistungsfähigkeit eines Motors ist einerseits durch das maximale Drehmoment und andererseits durch seine maximale Erwärmung begrenzt. Die Maschine darf im Kurzzeitbetrieb durchaus überlastet werden, weil sie ihren thermischen Beharrungszustand nicht erreicht. Die mechanische Leistungsreserve bezieht sich hier auf die maximal erlaubte mechanische Leistung und das Drehmoment innerhalb des überlasteten Kurzzeitbetriebs. Die elektrische Leistungsreserve bildet die dritte Komponente. Während des Motorhochlaufprozesses fließt der Strom in der Größenordnung des fünf- bis siebenfachen Bemessungsstroms. Wird dies berücksichtigt, sind die Systemkomponenten wie Frequenzrichter und Kabel mit kurzzeitig höheren Motoranlaufströmen kompatibel.

Um diese Reserven zu nutzen, müssen Maschinenhersteller und -betreiber zunächst diese Freiheitsgrade im Fertigungsprozess identifizieren und nutzen. Diese ergeben sich bspw. durch die Werkzeugwechsel oder die Verfahrbewegungen im Raum. Zur Messung der Effizienzsteigerung ist des Weiteren zunächst die Ausgangssituation bzgl. Oberschwingungsanteilen zu identifizieren, wozu eine Modellbildung in konventionellen Simulationstools erfolgen kann. Im Rahmen der Optimierung werden dann einzelne Inkremente der Steuerung in Bezug auf Oberschwingungen minimiert. Dazu werden die o. g. Freiheitsgrade genutzt und die Steuerkurven bspw. durch Glättung modifiziert und daraus die Regelparameter abgeleitet. Durch iterative Simulation werden die optimalen Steuerparameter bzw. -kurven final definiert und das Potenzial zur Oberschwingungsminimierung

identifiziert. In der Umsetzung sind einerseits die modifizierten Regelparameter in der Maschinensteuerung zu ändern, darüber hinaus ist im Vorfeld zwingend eine erneute Gefährdungsbeurteilung durch den Maschinenhersteller durchzuführen.

In der Pilotphase wird die erzielte Effizienzsteigerung am realen Prozess validiert, woran sich die flächendeckende Umsetzung auf ähnlichen Produktionsmaschinen anschließt. Dadurch können signifikante Skaleneffekte erzielt werden, die die Herstellkosten nachhaltig senken.

### Ergebnisse

Systematisch modifizierte Steuerungs- bzw. Anfahrprofile in Form von Rampen sowie Kurven höherer Ordnung wurden untersucht und deren Veränderung auf die Frequenzanteile des Motorsteuersignals analysiert (vgl. Abb.). Es zeigt sich, dass sich durch Erhöhung des Grundschwingungsanteils im Motorsteuersignal die Energieeffizienz auf inkrementeller Ebene, d. h. während der Beschleunigungsphase, um bis zu 20 % steigern lässt.

Verglichen wurden die modifizierten PTn-Drehzahlprofile mit rampenförmig vorgegebenen Drehzahlverläufen, die häufig in Produktionsmaschinen implementiert sind. Als PTn-Glied bezeichnet man ein lineares zeitinvariantes Übertragungsglied in der Regelungstechnik, welches ein proportionales Übertragungsverhalten mit einer Verzögerung n-ter Ordnung aufweist. Im Zusammenhang mit einer Stabilitätsanalyse sollte das System mit einer optimierten Drehzahltrajektorie asymptotisch dem Endwert nähern. Für einen repräsentativen Bearbeitungsprozess eines Automotive-Bauteils ergibt sich hieraus ein Energieeinsparpotenzial in der Größenordnung von 5 % über den gesamten Prozess. Dieses prozessbezogene Potenzial ist primär abhängig vom

Zeitverhältnis zwischen Beschleunigungsphasen und Phasen mit konstanter Drehzahl. Im genannten Beispiel beträgt der Zeitanteil der Beschleunigungen und Abbremsungen ca. 20 %.

### Zusammenfassung

Die Ergebnisse zeigen, dass durch Schnittstellenoptimierung weitere Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz erschlossen werden können. Die beiden zentralen Kriterien für die Optimierung sind erstens frequenzgeregelter Antriebe mit signifikantem Anteil des Energiebedarfs am Gesamtbedarf der Produktionsmaschine und zweitens dynamische Produktionsprozesse, d. h. häufige Beschleunigungen der Antriebe im Zeitverlauf. Die zugrundeliegende Fertigungstechnologie ist kein Kriterium für die Schnittstellenoptimierung – so könnten bspw. hochdynamische Spritzgussprozesse analog energetisch optimiert werden. Der Umsetzungsaufwand besteht primär in Änderungen von Regelparametern, die einfach auf weitere Produktionsprozesse und -maschinen nach einer erneuten Gefährdungsbeurteilung durch den Maschinenhersteller übertragen werden können. Langfristig ist die Oberschwingungsminimierung bereits in der Phase der Industrialisierung neuer Prozesse anzustreben.

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.

Nico Hanenkamp, Shu Ju, M. Sc

Lehrstuhl für Ressourcen- und Energieeffiziente Produktionsmaschinen  
Universität Erlangen-Nürnberg

### Literatur

- [1] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanz e. V. Energieflussbild Bundesrepublik Deutschland 2015. 2
- [2] Herold, G.: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag 1997.



**Erneuerbare Energien**  
Ohne heiße Luft  
Christian Holler,  
Joachim Gaukel  
Oekom, München 2018  
ISBN 978-3-96238-080-9  
20,00 Euro

Wir leben nicht mehr im Mittelalter – auch Technik macht das möglich. Doch der Lebensstil des 21. Jahrhunderts kostet zu viel Energie. Politischen Debatten um Energieverbrauch und -quellen ist im Wirrwarr von Zahlen und Einheiten oft schwer zu folgen. Christian Holler und Joachim Gaukel möchten mit ihrem Buch nun alle Interessierten dazu befähigen, sich zu den Möglichkeiten regenerativer Energien selbst eine Meinung zu bilden. Ihr Vorgehen: Mit der handlichen Einheit von „Kilowattstunden pro Person und Tag“ machen sie Deutschlands Energieverbräuche und -produktionen vergleichbar und vorstellbar. Von der Basis des deutschen Primärenergieverbrauchs aus berechnen sie zunächst die Posten des Verbrauchs auf der Nutzerseite. Dann loten sie Kapitel für Kapitel derzeitige und mögliche Produktionsformen von Energie aus – immer entlang der physikalischen Grenzen von beispielsweise verfügbarer Fläche oder Sonneneinstrahlung.

Kann also eine autarke Versorgung mit regenerativen Energien wie Sonne, Wind, Wasser oder Geothermie in Deutschland gelingen? Das Ergebnis des verständlich und entspannend pragmatisch geschriebenen Buches ist: Die Umstellung auf regenerative Energien scheint möglich, hat aber ihren Preis: Ein Prozent der Landesfläche etwa wären Großsolaranlagen, der Offshore Park für Windkraft hätte fast die Fläche von Schleswig-Holstein. Dieses Ergebnis zu bewerten, überlassen die Autoren dem Leser. Das motiviert sicher nicht nur die Studierenden der beiden Professoren, das Do-it-Yourself-Prinzip wieder einmal zur eigenen Meinungsbildung einzusetzen.

Christiane Taddigs-Hirsch



**Unsicherheit**  
Das Gefühl unserer Zeit  
Achim Peters  
C. Bertelsmann,  
München 2018  
ISBN 978-3-57010-343-2  
20,00 Euro

Unsicherheit. Das Gefühl unserer Zeit. Das sind eigentlich zwei Themen: was meint Unsicherheit? Was ist in unserer Zeit besonders? Der Autor, Professor für Medizin und Hirnforschung, gewichtet beide Fragen ganz unterschiedlich. Zunächst erklärt er ausführlich, dass das Gehirn ständig (s)eine Wirklichkeit konstruieren und Annahmen über die nächste Zukunft treffen muß (das „bayesianische Gehirn“, bitte googeln!). Das erzeugt Unsicherheit, die das Gehirn natürlich durch ständige Anpassung dieser Voraussagen verringern will. Diesen Vorgang empfinden wir als Stress, der somit unvermeidbar ist.

Der Autor beschreibt sehr ausführlich, wie das Gehirn mit Hilfe von diversen Neurotransmittern unsere Gefühle und Erwartungen lenkt (merkwürdigerweise glaubt er trotzdem an den freien Willen). Jeder Mensch reagiert auf Stress anders, wie, entscheidet aber unser Gehirn unbewußt. Und wenn man mit Stress falsch umgeht, wird man krank. Unsicherheit ist nicht nur ein Gefühl unserer Zeit, sondern Teil unserer Existenz. Erst auf den letzten Seiten des umfangreichen Buches erfahren wir, was der Autor an unserer Zeit besonderer stressig findet: z. B. die prekäre Arbeitswelt, unzuverlässige Medien, vor allem aber die wachsende, destruktive soziale Ungleichheit. Es sei medizinisch evident, „dass in 20 Jahren sowohl die Mehrheit der jungen als auch der älteren Menschen in Depression oder Passivität verfallen wird“.

Ein anspruchsvolles, faktenreiches Buch mit bisweilen überraschenden Aussagen.

Gerhard Grosch



## Elektromobilität in Bayern Wanderausstellung zu Gast in München

Die Wanderausstellung „Elektromobilität Bayern“ bietet aktuelle Informationen rund um die Elektromobilität in Bayern. Sieben Module präsentieren anschaulich die wichtigsten Themenbereiche der Elektromobilität.

Exponate laden zum Ausprobieren und Mitmachen ein. Damit bietet die Ausstellung der breiten Öffentlichkeit, insbesondere Jugendlichen, einen technologieorientierten Zugang zur Mobilität von morgen.

Die Wanderausstellung ist ein Angebot der Bayern Innovativ GmbH an bayerische Kommunen und öffentliche Einrichtungen, um die Mobilität von morgen vor Ort greifbar und spielerisch verständlich zu machen. Darüber hinaus besteht die Chance für Kommunen, die Ausstellung als Medium zu nutzen, um das Thema Elektromobilität mit regionalen Aktivitäten und Konzepten zu verknüpfen. Beispielsweise können Diskussionsforen, Fahrvents, Auftaktveranstaltungen mit Fachvorträgen o. Ä. die Ausstellung begleiten.

Die Wanderausstellung wurde im Schaufensterprojekt ELEKTROMOBILITÄT entworfen und war in den vergangenen Jahren in knapp 70 Orten in Bayern zu Gast. Nach Beendigung des Schaufensterprojektes wurde die Wanderausstellung aktualisiert und erweitert und reist seit 2017 mit innovativem Design und aktuellem Inhalt weiter durch Bayern. Im März und April ist sie in München und Umgebung zu Gast, im Juni kommt sie nach Nürnberg.

### Weitere Informationen

04.03.2019 – 01.04.2019  
Bayerische Verwaltung für  
Ländliche Entwicklung  
Infanteriestr. 1  
80797 München

01.04.2019 – 29.04.2019  
Gemeinde Gauting  
Bahnhofstr. 7  
82131 Gauting

Eine umfangreiche Begleitbroschüre und weitere Informationen finden Sie unter:  
<https://www.bayern-innovativ.de/elektromobilitaet>

### Impressum

**Herausgeber:**  
Verein Deutscher Ingenieure (VDI),  
Bezirksverein München, Obb. u. Ndb. e.V.  
**Anschrift der Redaktion:**  
„Technik in Bayern“, Westendstr. 199 (TÜV)  
80686 München

**Chefredakteur:** Dipl.-Ing. Friedrich Münzel (verantw.)  
Tel. (0 89) 57 91 22 00, Fax (0 89) 57 91 21 61

**Chefin vom Dienst:** Silvia Stettmayer  
Tel. (0 89) 57 91 24 56, Fax (0 89) 57 91 21 61  
E-Mail: tib@bv-muenchen.vdi.de

**Redaktion:**  
Hermann Auer Ing. (grad.); Dipl.-Ing. Wolfgang Berger;  
Dr. Frank Dittmann; Christina Kaufmann M.A.; Bernhard  
Kramer M.Sc.; Dipl.-Ing. Jochen Lösch; Dipl.-Phys.  
Susanne Moses; Dipl.-Ing. Harold Plesch

**Verlag:**  
MuP Verlag GmbH  
Nymphenburger Str. 20b, 80335 München  
Tel. (089) 1 39 28 42-0, Fax: (089) 1 39 28 42-28  
Geschäftsführer: Christoph Mattes

**Anzeigenleitung:** Christoph Mattes  
Tel. (089) 1 39 28 42-20, Fax: (089) 1 39 28 42-28  
E-Mail: christoph.mattes@mup-verlag.de

**Anzeigenverkauf:** Regine Urban-Falkowski  
Tel. (0 89) 1 39 28 42-31, Fax: (0 89) 1 39 28 42-28  
E-Mail: regine.urban@mup-verlag.de  
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 22 vom 01.01.2019

**Vertriebsleitung:** Philip Esser  
Tel. (0 89) 1 39 28 42-33, Fax: (0 89) 1 39 28 42-28  
E-Mail: philip.esser@mup-verlag.de

**Layout und Grafik:** Ines Fischer

**Internet-Service:** SpaceNet AG

22. Jahrgang 2019  
Technik in Bayern erscheint zweimonatlich.  
Der Bezugspreis ist bei VDI- und VDE-Mitgliedern der  
Bezirksvereine in Bayern sowie dem IDV in der Mitglied-  
schaft enthalten.

Jahresabonnement 36,- Euro / 72,- SFr; Einzelheft 8,-  
Euro / 16,- SFr. Jahresabonnement für Studenten gegen  
Einsendung einer entsprechenden Bestätigung 27,-  
Euro/ 54,- SFr. Der Euro-Preis beinhaltet die Versand-  
kosten für Deutschland und Österreich, der SFr-Preis  
die Versandkosten für die Schweiz. Bei Versand in das  
übrige Ausland werden die Porto-Mehrkosten berechnet.  
Die Abodauer beträgt ein Jahr. Das Abo verlängert sich  
um ein weiteres Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor  
Ablauf schriftlich gekündigt wird.

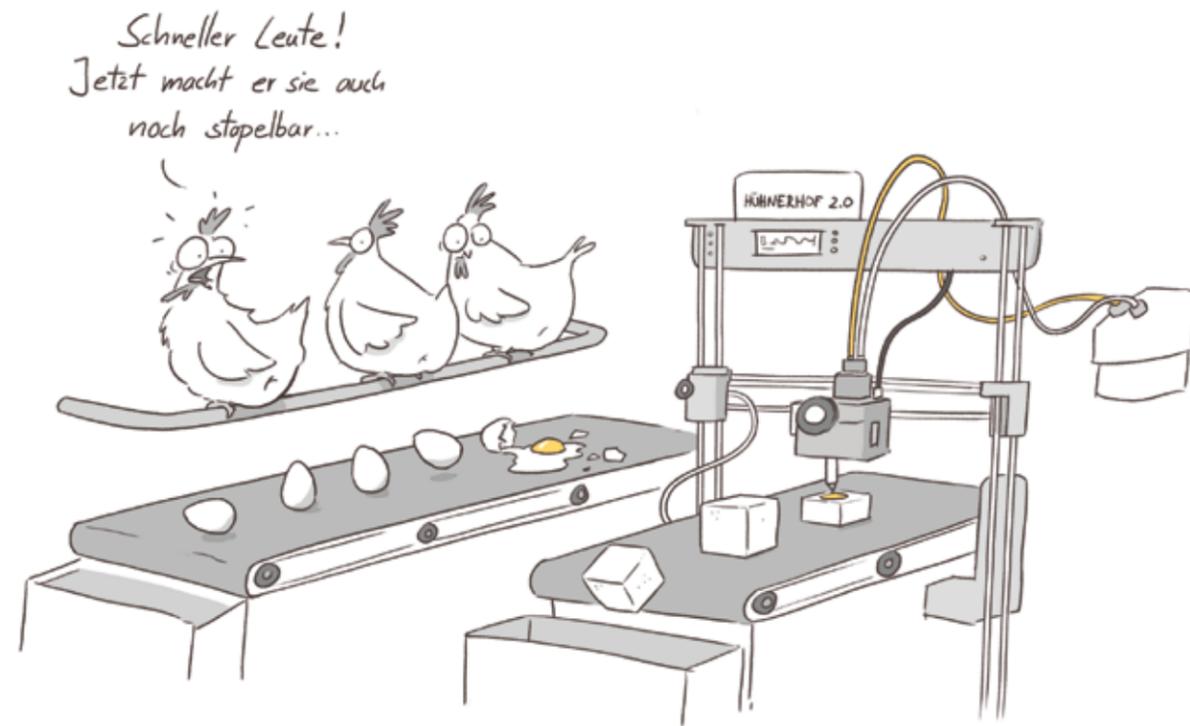
### Urheber- und Verlagsrecht

Die Redaktion behält sich vor, Manuskripte und Leser-  
briefe zu redigieren. Sie übernimmt keine Haftung für  
unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustration-  
en. Die systematische Ordnung der Zeitschrift und  
alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildun-  
gen sind urheberrechtlich geschützt.  
Mit der Annahme eines Beitrags zur Veröffentlichung  
erwirbt der VDI vom Autor umfassende Nutzungsrechte  
in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form,  
insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung mit  
Hilfe mechanischer, digitaler und anderer Verfahren.

**Druck:** Mayr/Miesbach GmbH  
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach

Technik in Bayern ISSN1610-6563

**Nächster Redaktionsschluss:** 18.03.2019



Jetzt neu: 3D-Druck im Hühnerstall

Cartoon: Cornelia Jettke

VORSCHAU

Ausgabe 03/2019 erscheint am 30. April 2019 mit dem Schwerpunktthema

## Automatisierung

Ist Automatisierung Segen oder Fluch? Das Für und Wider wird schon lange kontrovers diskutiert. Dafür spricht der wirtschaftliche Aspekt der Kostensenkung, dagegen der vordergründige Abbau von Arbeitsplätzen. Das Heft „Automatisierung“ lässt Anwender, Entwickler und Hersteller zu Wort kommen, um dem Leser Schwierigkeit und Herausforderung bei der Entscheidungsfindung nahe zu bringen.

Anzeigenschluss: 08. April 2019



Foto: Trumpf

Schwerpunktthema der Ausgabe 04/2019  
Eisenbahntechnik

Anzeigenschluss: 07. Juni 2019

Schwerpunktthema der Ausgabe 05/2019  
Beton

Anzeigenschluss: 09. August 2019



LEHRINSTITUT ROSENHEIM

mehr Wissen – mehr Erfolg



# ... mehr Chancen.

### Industriemeister/in

- Elektrotechnik
- Kunststoff- und Kautschuktechnik
- Holzverarbeitung
- Holzbearbeitung (Sägewerksmeister)

### Logistikmeister/in

### Technische/r Betriebswirt/in

In Vollzeit. IHK-geprüft.

Lehrinstitut Rosenheim e.V.  
[www.lehrinstitut-rosenheim.de](http://www.lehrinstitut-rosenheim.de)



## GESTALTEN SIE DIE ZUKUNFT SCHON HEUTE

... und werden Sie Teil unseres Erfolgs!

Wir sind ein internationaler Hersteller und Distributor von Displays, Touchscreens, Embedded-, Monitor- & Panel PC-Lösungen für industrielle und professionelle Anwendungen. Haben Sie Freude daran, eigene Lösungen einzubringen?

Dann kommen Sie zu uns: [career@data-modul.com](mailto:career@data-modul.com)