

TECHNIK

IN BAYERN

Das Regionalmagazin für **VDI**¹ und **VDE**



Resiliente Netze

Eventkalender & Aktuelles
VDI Award Prädikat Ingenieurskunst
Energiekonferenz Zukunft – aber wie?

ICH STUDIERE NEBEN DEM BERUF

UND STEIGE DIE
KARRIERELEITER
NACH OBEN.

Entdecken Sie unsere zukunftsorientierten berufsbegleitenden Studiengänge:

- **Digitale Unternehmensführung (MBA)**
- **Prozessmanagement und Ressourceneffizienz (MBA & M. Eng.)**
- **Werteorientiertes Produktionsmanagement (MBA)**
- **Wirtschaftsingenieurwesen (B. Eng.)**
- **Systems and Project Management (MBA)**
- **Simulation Based Engineering (M. Eng.)**

Berufsbegleitende Weiterbildung an der Hochschule Landshut steht für innovative Lehrangebote und anerkannt hohe Qualität in einem attraktiven und persönlichen Lernumfeld.

Erfahren Sie mehr zu den Studiengängen unter www.studieren-in-landshut.de oder **scannen Sie direkt den QR-Code.**



Foto: Silvia Stettmayer



Fritz Münzel
Chefredakteur TiB

Aus Erfahrungen lernen – oder auch nicht

Zum Jahrestag der Flutkatastrophe im Ahrtal bekamen wir die furchtbaren Bilder von diesem Ereignis wieder vor Augen geführt. Wie konnte es dazu kommen, warum kamen die Warnungen nicht rechtzeitig bei den betroffenen Menschen an, das waren Fragen, die in der späteren Analyse wohl beantwortet werden konnten, um deren Konsequenzen aber bis heute gerungen wird. Relativ schnell fielen die öffentlichen Kommunikationsnetze aus. Das Festnetz durch Kabelbrüche und durch Ausfall der Router, die an der ausgefallenen Stromversorgung genauso hängen wie die Basisstationen des Mobilfunks. Warum denn die Basisstationen nicht ausreichend gepuffert sind, wurde gefragt. Ja, weil das so in den Ausschreibungen der Mobilfunkbetreiber steht und kein Anbieter eine längere Pufferung auf eigene Kosten einbaut. Und dann gibt es noch das TETRA-Digitalfunknetz, das für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), wie Polizei, Rettungsdienste, Feuerwehr und Technisches Hilfswerk betrieben wird. Das ist besser geschützt, kann aber auch nicht funktionieren, wenn das Wasser durch den Betriebsraum rauscht. Auf einigen Berggipfeln gibt es immerhin noch Stationen nach altem (analogem) Standard, die reaktiviert werden konnten. Die Bundeswehr stellte Satellitenschüsseln zur Verfügung, mit denen die Netzanbindung gelang. Die Liste lässt sich beliebig verlängern. Aber das alles dauert zu lange. Was also muss passieren, damit das nicht wieder passiert? Die Akteure sind sich einig, dass man nicht

einzelne Probleme herauspicken darf, mit denen man sich auf die Suche nach Schuldigen machen kann. Es braucht einen ganzheitlichen Ansatz, und der spiegelt sich in der Resilienzstrategie der Bundesregierung, die in Form eines Strategiepapiers, ebenfalls zum Jahrestag des Ereignisses, im Juli 2022 vorgestellt wurde. Hier sind eine ganze Reihe von Problemkreisen angesprochen. Bemerkenswert sind Formulierungen zu Handlungsbereichen wie „Generierung von Synergien und Kohärenz zwischen bestehenden Bemühungen“ und „Kontinuierliches Lernen während und aus der Umsetzung der Resilienzstrategie“. Und es soll eine „...gute Kommunikation zwischen Telekommunikationsunternehmen und Stromnetzbetreibern...“ gefördert werden. So muss man leider konstatieren, dass Selbstverständlichkeiten abhandengekommen sind und deshalb der Förderung bedürfen. Woran nicht gerüttelt werden soll, ist die Zuständigkeit der Länder für den Katastrophenschutz. Deswegen hätte ich – obwohl Weihnachten noch weit ist – einen Wunsch: Liebe nächste Katastrophe, wenn du denn schon unbedingt kommen musst, suche dir bitte nicht gerade eine Ländergrenze aus.

Viel Spaß mag ich Ihnen bei der Lektüre dieses Heftes nicht wünschen, dazu ist das Thema zu ernst. Aber ein paar Informationen und Anregungen finden Sie bestimmt.

Fritz Münzel



27.+28.Okt.2022
iNNOVATIONS
KONGRESS

Messe Nürnberg · NCC Mitte



- Orientierungsberatung – Patente, Marken, Schutzrechte
- Innovationsprozesse produktiv anwenden
- Einführung Innovationsmanager (IHK)
- Kreativität, Erfindergeist, Innovationskraft

Partner:



2-Tages Kongressticket
€ 80,- statt € 120,-
Promocode: TIB22INKO
www.iena.de/ticket

iena.de

Resiliente Netze

Wenn die kritische Infrastruktur in unserer vernetzten Gesellschaft in Bedrängnis gerät – sei es durch Systemfehler, Katastrophen oder Angriffe von außen – ist die Situation ernst.



Foto: DTAG

SCHWERPUNKT

Netze und deren zukünftige Anforderungen Resilienz – was ist das und wozu? Klaus Engelbertz	06
Katastrophenschutz Wir halten uns für unverwundbar Gespräch mit Peter Bradl	10
Verlässliche Kommunikationsnetze Michael Düser	12
Resilienz der Gasversorgung Richard Unterseer	14
Resiliente Strom- und Kommunikationsnetze Sigurd Schuster	16
Resilienz und KRITIS Der historische Hintergrund von Frank Dittmann	19
Netze mit Koaxialkabeln – robust, aber doch nicht zuverlässig genug Fritz Münzel	20
Robust vernetzt für sichere Mobilität Constance Schölch und Christiane Taddigs-Hirsch	22



Foto: BRK

Interview mit Prof. Dr. Peter Bradl

AKTUELLES

VDI BV München: VDI Award „Prädikat Ingenieurskunst“	24
VDE Südbayern: Mitgliederversammlung 2022	26
VDI BV Bayern Nordost: Cramer-Klett-Preis 2022	28
VDI BV München: Zukunft – aber wie?	30
VDI AK Technikgeschichte München: 50 Jahre Olympiadach	32
Hochschule Ansbach: „Tag der offenen Tür“	34
VDI fib München: Vortrag Gehaltsverhandlungen	35
VDI AK Meß- u. Automatisierungstechnik: AUTOMATICA 2022	36
VDI fib Nürnberg: FIBs meet YE	37
VDI Bezirksgruppe Ansbach: Zu Gast in der Zukunft	38
VDI Young Engineers Ansbach: VDI Hochschultour	42
VDI Young Engineers München: Start in die Sommerphase	43
VDI BV Bayern Nordost: Weißer Rauch!	44

RUBRIKEN

Veranstaltungskalender	45
Buchbesprechungen	48
Ausstellungstipp	49
Impressum	49
Cartoon	50
Vorschau	50



Titelbild:
Gasleitungen bei der
Verdichterstation Haiming
Foto: bayernets

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.
Heimeranstraße 37, D-80399 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

INHALT

Suchen Sie einen Übersetzer?



1500 Übersetzer
und Dolmetscher für mehr
als 40 Sprachen!



Qualifikation ✓
Spezialisierung ✓

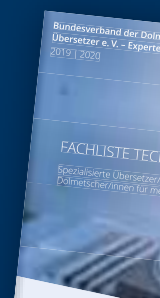
→ by-suche.bdue.de

Bundesverband der
Dolmetscher und Übersetzer
Bayern



Unsere Fachliste Technik
gratis für Sie:

- Qualifizierte Sprachprofis für 200 technische Fachgebiete
- Als PDF erhältlich unter fachliste-technik.bdue.de oder als Printversion über service@bdue.de



Netze und deren zukünftige Anforderungen

Resilienz – Was ist das und wozu?

Im Rahmen aktueller Entwicklungen gibt es mit Blick auf die Netzinfrastruktur für Strom, Gas, Telekommunikation, Wasser und Wärme in Deutschland den Trend zu zunehmend komplexer werdenden Systemen. Hierbei kommt dem Stromnetz eine besondere Bedeutung zu, da dieses Netz Voraussetzung zum Betrieb der Netze der übrigen Sparten ist.

Die nachfolgende Betrachtung bezieht sich daher im Schwerpunkt insbesondere bei den Beispielen auf die Stromnetzinfrastruktur, Aussagen und Schlussfolgerungen sind aber analog auf die übrigen Sparten anwendbar.

Die Struktur der Stromversorgungsnetze wird im Rahmen der Umsetzung der Energiewende wesentlich durch zwei Entwicklungen geprägt: Dezentralisierung und Digitalisierung. Im Kontext dieser Entwicklung nimmt die Telekommunikation eine besondere Rolle ein: Die Telekommunikation ist im Rahmen der Melde-, Steuerungs- und Fernwirktechnik und der Sprachübermittlung – insbesondere vor dem Hintergrund des Aufbaus intelligenter, dezentraler Netze – integraler Bestandteil des Energieversorgungssystems, stellt aber auch gleichzeitig als Nutzer der Strominfrastruktur eine eigenständige Anwendung dar.

Umsetzungsmaßnahmen zukünftiger Netzinfrastrukturen bestimmen bei zunehmender Komplexität des Systems Wirtschaftlichkeit, Bezahlbarkeit und Zuverlässigkeit in besonderem Maße. Im Rahmen langfristiger Lösungen bezogen auf den Zielkonflikt zwischen Wirtschaftlichkeit und Netzzuverlässigkeit taucht bei der Charakterisierung der Netzinfrastruktur zunehmend der Begriff „Resilienz“ auf.

Definition der Resilienz

Der Begriff der Resilienz hat seinen Ursprung in der Materialwirtschaft. Er beschreibt die Fähigkeit eines Körpers, sich unter Druck zu verformen und anschließend wieder in die Ursprungsform zurückzukehren. Der Begriff der Resilienz wird heute in unterschiedlichen Bereichen verwendet: in der Psychologie, der Wirtschaft, der Ökologie, den Ingenieurwissenschaften, aber auch zunehmend in der Energiewirtschaft. Resilienz kann allgemein als die Fähigkeit eines Systems bezeichnet werden, Veränderungen zeitgerecht und wirkungsvoll zu bewältigen, mit ihnen umzugehen, sich anzupassen und sich nach möglichen Störungen von diesen schnell wieder zu erholen. Bezogen auf die Netzinfrastruktur bedeutet Resilienz somit: Bewahren und/oder Wiederherstellung der Grundstrukturen und Funktionen des Netzes.

Resilienz eines Netzes besteht gemäß einer von den Verbänden DVGW und VDE vorgeschlagenen Definition aus folgenden drei Komponenten:

1. Robustheit von Komponenten (Widerstandsfähigkeit von Betriebsmitteln gegen äußere und innere Einflüsse zur Aufrechterhaltung der Struktur und Funktionalität des Systems im Rahmen des Normalbetriebes).
2. Anpassungsfähigkeit oder auch Robustheit des Systems, d.h. Begrenzung der Auswirkung von auftretenden Störungen im System (zeitlich, räumlich, Umfang) oder auch durch Vorhandensein funktional gleicher oder vergleichbarer Ressourcen oder Strukturen (Redundanzen), die bei Ausfall einzelner Komponenten die Funktionalität des Systems übernehmen zu können.

3. Erholungsfähigkeit, d. h. Fähigkeit, die Struktur und die Funktionalität des Systems nach einer Störung in möglichst kurzer Zeit wiederherstellen zu können und dann schrittweise zum Normalbetrieb zurückzukehren.

Robustheit und Anpassungsfähigkeit können in Unternehmen im Wesentlichen durch die Kernprozesse „Planung und Bau“, die Erholungsfähigkeit durch den Kernprozess „Betrieb“ gestaltet werden.

Einflussfaktoren der Resilienz

Äußere und innere Einflüsse bestimmen die Resilienz eines Systems. Um hierauf adäquat reagieren zu können, ist zunächst deren Kenntnis und eine entsprechende Risikoabschätzung notwendig. Äußere Einflüsse sind z. B. Wetterbedingungen, Einflussnahme / Beschädigungen durch Dritte, Lieferengpässe bei Materialien und Ersatzteilen, Verfügbarkeit externer Dienstleister. Innere Einflüsse resultieren wesentlich aus Entscheidungen und Handeln der einzelnen Unternehmen in Vergangenheit und Gegenwart. Neben der gewachsenen Netzinfrastruktur stellt hier das Personal mit seiner Qualifikation eine entscheidende Einflussgröße dar.

Abb. 1 zeigt die Einflussfaktoren in einem weiteren Detaillierungsgrad mit ihrer Zuordnung zur Robustheit, Anpassungsfähigkeit und Erholungsfähigkeit am Beispiel für Strom- und Gasnetze.

Grundsätzlicher Gestaltungsprozess zur Resilienz

Um die Resilienz von Netzinfrastrukturen zu gestalten, sind folgende fünf Schritte notwendig, die in Abb. 2 als Übersicht dargestellt sind:

1. Risikoanalyse durchführen: Die Aufgabe besteht darin, Schwachstellen zu ermitteln, ihre Auswirkungen auf das

Resilienz über alle Spannungs- und Druckebenen denken

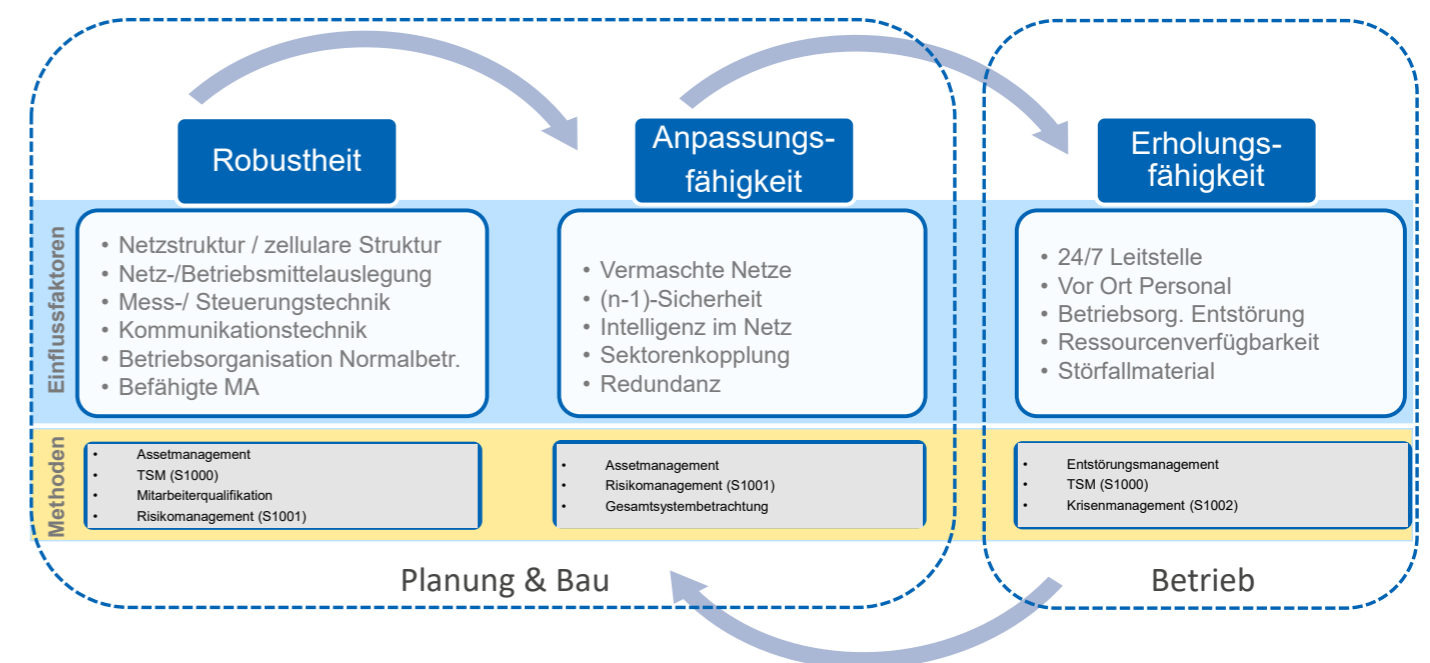


Abb. 1: Einflussfaktoren auf die Resilienz und deren Zuordnung zur Robustheit, Anpassungsfähigkeit und Erholungsfähigkeit eines Systems

Versorgungssystem abzuschätzen und mögliche Optionen zur Neutralisierung der Risiken bezogen auf die Einzelkomponenten und das Gesamtsystem, bei dem ein wertorientiertes Assetmanagement (nach ISO 55000) unterstützen kann, zu identifizieren.

2. Komponenten robust gestalten (Kernprozesse „Planung“ und „Bau“): Äußere und innere Einflussfaktoren sollen die Funktion der Einzelkomponenten nur minimal beeinträchtigen. Basierend auf der durchgeführten Risikoanalyse führt eine entsprechende Netzinfrastrukturplanung sowie eine Auslegung der Betriebsmittelkomponenten unter Berücksichtigung ihrer Einbindung in das Gesamtsystem zur Resilienz der Versorgungsinfrastruktur.
3. Anpassungsfähigkeit herstellen / System robust gestalten (Kernprozesse „Planung“ und „Bau“): Ziel ist es, durch geeignete Maßnahmen bei Komponentenausfall die Auswirkungen auf das Gesamtsystem räumlich, zeitlich und vom Umfang zu begrenzen. Das Vorhalten von Systemkomponenten – mehr

als für den Normalbetrieb notwendig – eröffnet die Möglichkeit, bei Ausfall einzelner Komponenten auf diese „Reserve“ umschalten zu können. Das (n-1)-Prinzip oder die Vermaschung der Netze wird seit vielen Jahren in der Planung von Stromnetzen erfolgreich umgesetzt. Redundante oder sich ergänzende Systeme, wie z. B. auch die Schutzstaffelung bei Stromnetzen erhöhen die Widerstandsfähigkeit bzw. die Robustheit des Systems gegenüber Störungen. Mit Blick auf eine zunehmende Gesamtsystembetrachtung mit der Konvergenz von Strom- und Gasinfrastruktur ergeben sich weitere, neue Möglichkeiten, die Anpassungsfähigkeit des Gesamtsystems zu erhöhen. Intelligente Systeme sowohl auf der Primär- als auch auf der Sekundärtechnik in Verbindung mit entsprechender Vernetzung über Informations- und Kommunikationstechnik eröffnen ebenfalls zusätzliche Perspektiven.

4. Systemfunktionalität wiederherstellen (Kernprozess „Betrieb“): Um bei Ausfall des Systems dessen Funktionen so

schnell wie möglich wieder herstellen zu können, sind Umschaltungen (Nutzung von Redundanzen) oder weitergehende Maßnahmen zur Bewältigung außergewöhnlicher Situationen („Krisenmanagement“) vorzubereiten und im Bedarfsfall erfolgreich auch unter Stress anzuwenden. Prozess- und Aufbauorganisation, das Vorhalten bzw. die Zugriffsmöglichkeit auf das erforderliche Störfallmaterial sowie ausreichender, qualifizierter Personalreserven sowie Training des eingesetzten Personals inkl. des Krisenstabes sind hierbei wesentliche Voraussetzungen.

5. Lernerfahrungen sammeln und Handlungsoptionen ableiten: Lernen aus Übungen oder erfolgreich bewältigten Krisensituationen, aber auch aus der Vermeidung solcher Situationen, schaffen die Voraussetzungen, ein auf Resilienz ausgerichtetes System kontinuierlich zu optimieren und nachhaltig an verändernde Rahmenbedingungen anzupassen. Hierzu sind im Sinne eines Wissensspeichers detaillierte Dokumentationen von Krisenerfahrungen

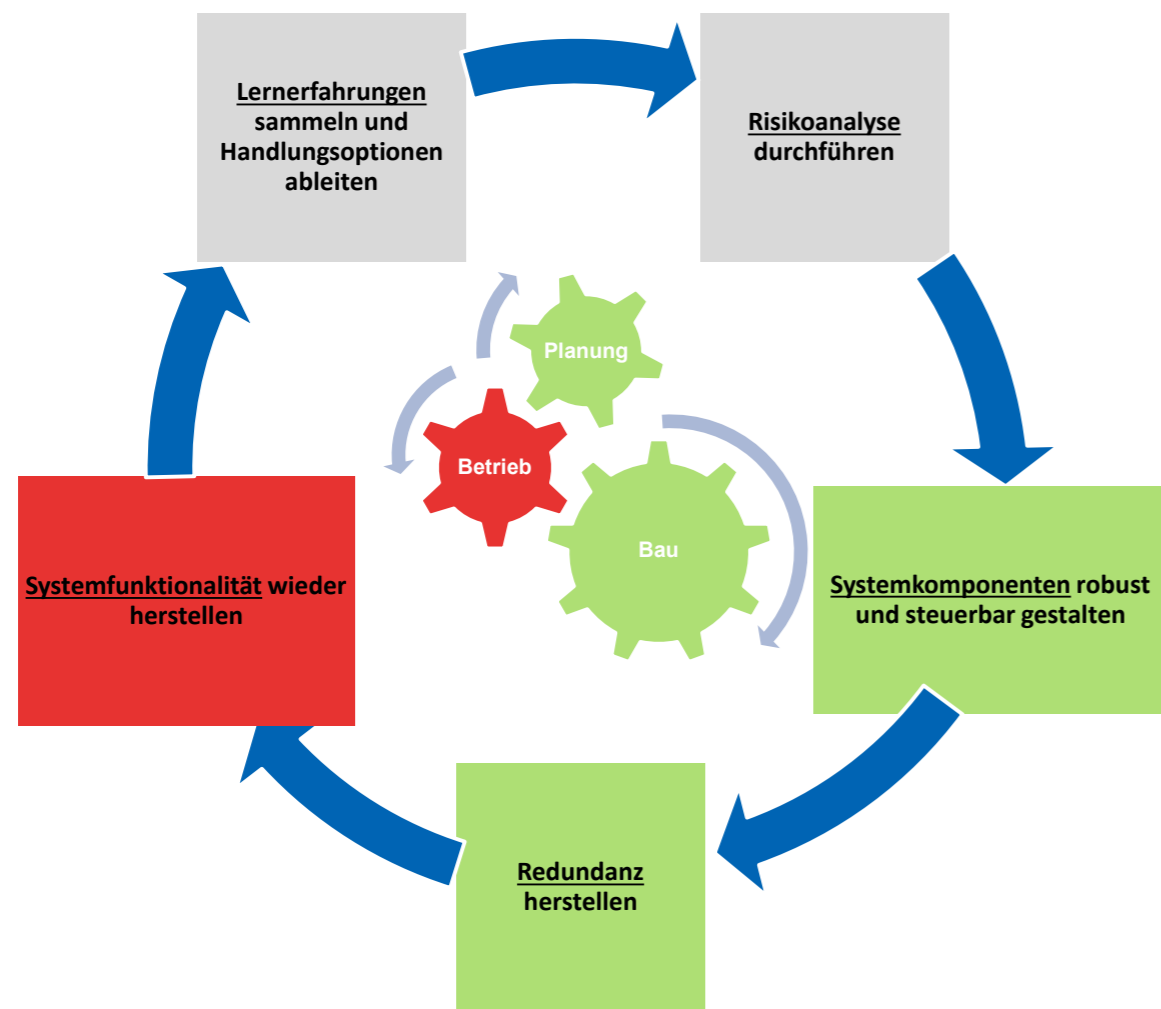


Abb. 2: Fünf Schritte zur Gestaltung der Resilienz

und auch identifizierten Vermeidungsstrategien notwendig. Diese fließen dann in dem Regelkreis wieder als Erkenntnis in die Risikoanalyse.

Fazit und Ausblick

Aufgabe einer zukünftigen Resilienzstrategie wird es sein, Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit der Netzinfrastrukturen sowie deren Zuverlässigkeit im Rahmen eines langfristigen Betrachtungshorizontes nachhaltig zu optimieren. Bereits heute sind mit Blick auf die aktuellen und auch zukünftigen Anforderungen an die Netze Maßnahmen umgesetzt bzw. befinden sich in der Umsetzung. So wurden beispielsweise die Planungs-

grundsätze für Strom- und Gasnetze auch unter Berücksichtigung einer fortschreitenden Sektorenkopplung angepasst, Netzerweiterungen und -erneuerungen werden hierauf aufbauend konkret geplant und dann entsprechend realisiert. Die Dynamik des Ausbaus wird aber weiter zunehmen müssen, damit die Umsetzung der ehrgeizigen Zeitpläne der Energiewende – aufbauend auf einer resilienten Netzinfrastruktur – gelingen kann.

Als eine der notwendigen Voraussetzungen sind Methoden und Werkzeuge zeitnah weiterzuentwickeln, die bei der Gestaltung von Maßnahmen zur Änderung der Resilienz klarere Aussagen zu

deren technischen Wirksamkeit sowie monetären Auswirkungen liefern. Aktuelle Forschungsinitiativen von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und auch von Verbänden zum Monitoring der Resilienz sowie zur Simulation von Szenarien gehen hier in die richtige Richtung und sind erfolgsversprechend.

*Klaus Engelbertz
Mitglied im Fachbereich „Energieübertragung und Verteilung elektrischer Energie“
der Energietechnischen Gesellschaft
(ETG) im VDE*

Kommunikation, auf die Sie sich verlassen können



Die letzten Monate haben es noch einmal verdeutlicht: Verlässliche Versorgungs- und Kommunikationsnetze sind heute nicht nur für die Wirtschaft, sondern auch für die Gesellschaft existenziell. Vor allem in kritischen Infrastrukturen müssen alle Beteiligten dieselbe Sprache sprechen.

In kritischen Situationen können die Akteure es sich nicht leisten, aneinander vorbeizureden. Wir haben alle schon erlebt, wie Missverständnisse entstehen und welche Auswirkungen sie haben können – sogar in derselben Muttersprache. Muss man sich über verschiedene Sprachen hinweg verständigen, steigt das Konfliktpotenzial entsprechend.

Analog zu den Fachleuten im technischen Bereich erfordert eine resiliente Kommunikation Sprachexperten, die ausgebildet, sachkundig und qualifiziert sind.

Die Fallstricke maschineller Prozesse

Der technische Fortschritt macht auch vor der Sprache nicht halt – und das ist gut so. Gefährlich wird es allerdings, wenn Maschinen ganz ohne menschliches Korrektiv eingesetzt werden. Hier können die Nutzer in die Falle tappen, maschinell übertragene Texte blind zu vertrauen, obwohl sie deren Richtigkeit möglicherweise gar nicht beurteilen können. Eine Überprüfung maschineller Ergebnisse durch Sprachprofis empfiehlt sich in jedem Fall.

Heute produzieren Computer häufig Texte, die sich auf den ersten Blick gut lesen. Viele Nutzer wiegen sich dadurch in Sicherheit. Allerdings enthalten diese Texte oftmals gravierende Fehler, die Personen-, Sach- oder auch Imageschäden nach sich ziehen können – oder die Zusammenarbeit in kritischen Situationen behindern. Bei frei im Netz verfügbaren Tools für die automatische Sprachübertragung können außerdem Datenschutzaspekte und Manipula-

tionsmöglichkeiten beachtliche Gefahren darstellen.

Als Werkzeug erfahrener Übersetzer finden automatisierte Prozesse seit Jahren Verwendung, damit der weltweit steigende Bedarf an Sprachdienstleistungen überhaupt bewältigt werden kann. Sprachexperten bieten heute im Zusammenspiel mit künstlicher Intelligenz einen kompletten Service an. Dazu gehört oft auch das sogenannte Post-Editing: die kompetente Nachbearbeitung von maschinellen Übersetzungen. Sie sind zudem fachkundige Berater für effiziente Übersetzungs- und Dolmetschprozesse in Unternehmen.

Qualifizierte Übersetzer und Dolmetscher mit Fachwissen finden

Der **Bundesverband der Dolmetscher und Übersetzer (BDÜ)** erleichtert Ihnen die Suche nach qualifizierten Sprachexperten, denn in den größten deutschen Berufsverband der Branche wird nur aufgenommen, wer eine einschlägige fachliche Qualifikation nachweisen kann, etwa ein Übersetzungs- bzw. Dolmetschstudium oder eine staatliche Prüfung. Damit unterscheiden sie sich wesentlich von unqualifizierten Anbietern auf dem Markt.

In der kostenlos nutzbaren Online-Datenbank des BDÜ finden Sie allein in Bayern rund 1.500 professionelle Dolmetscher und Übersetzer für mehr als 40 Sprachen und zahlreiche Fachgebiete. Bundesweit sind es sogar mehr als 7.500 BDÜ-Mitglieder mit rund 90 Sprachen, von denen viele auf Technik spezialisiert sind. Geht es um kritische

Kommunikation, sind verlässliche Sprachprofis gefragt, um für die nötige Sicherheit zu sorgen – und das nicht erst, wenn es brennt.

Dipl.-Übers. Manuela Wilpert

5 TIPPS ZUR VERGABE VON ÜBERSETZUNGEN

- ▶ **EXPERTENWISSEN**
Achten Sie darauf, dass Ihr Übersetzer auf das jeweilige Fachgebiet spezialisiert ist.
- ▶ **ANGEBOTSANFORDERUNG**
Geben Sie Ihrem Übersetzer vorab Einblick in den Text, damit ein verlässliches Angebot möglich wird.
- ▶ **BEI MEHREREN ANGEBOTEN**
Noch wichtiger als der Preis ist das Fachwissen des Übersetzers, damit Sie Texte hoher Qualität erhalten.
- ▶ **FRÜHZEITIGE BEAUFTRAGUNG**
Eilaufträge sind in der Regel deutlich teurer.
- ▶ **KOSTENEFFIZIENZ**
Geben Sie möglichst nur Endfassungen von Texten in Auftrag, damit die Übersetzung günstig und effizient für Sie erfolgen kann.

Dolmetscher- und Übersetzerdatenbank für Bayern: by-suche.bdue.de

Bundesverband der Dolmetscher und Übersetzer e. V. (BDÜ)
Landesverband Bayern: by.bdue.de

Katastrophenschutz

Wir halten uns für unverwundbar

Hitzewellen und Überflutungen durch Starkregen – extreme Wetterereignisse mit gravierenden Folgen nehmen auch in Deutschland zu. Über Notfallnetze und Risikoeinschätzung sprachen wir mit Prof. Dr. Peter Bradl, Leiter des Instituts für Rettungswesen, Notfall- und Katastrophenmanagement (IREM) an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt.

TiB: Herr Prof. Bradl, bei der Flutkatastrophe im letzten Jahr verloren 189 Menschen ihr Leben und es wurde ein Chaos bei den Hilfsmaßnahmen deutlich. Können Sie uns die jeweiligen Zuständigkeiten des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) und die der regionalen Behörden erklären?

Peter Bradl: Wir unterscheiden zwischen Zivilschutz und Katastrophenschutz – letzterer ist klare Ländersache. Deshalb haben wir in Deutschland leider auch 16 Katastrophenschutzgesetze. Bei regionalen Schadensereignissen liegt die Verantwortung in letzter Konsequenz bei dem obersten Verwaltungsbeamten auf kommunaler Ebene. Das ist in den Landkreisen der Landrat oder die Landrätin. Ob diese Personen die Gefährdungslage überhaupt richtig einschätzen können, – sprich die wichtigen Informationen aus einer großen Menge an Daten finden und dann die richtigen Schlüsse ziehen – ist zu hinterfragen. Trotzdem wird erstmals gegen einen ehemaligen Landrat wegen fahrlässiger Tötung ermittelt. Im Ahrtal war es zu Beginn eine regionale Katastrophe, die sich dann aber aufgrund der Dimensionen so ausgeweitet hat, dass im Land Rheinland-Pfalz Katastrophenstatus ausgerufen wurde

und auch zusätzliche Hilfeleistungen aus anderen Bundesländern über die jeweiligen Innenministerien angefordert werden mussten. In solchen Lagen kann Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) unterstützen und so genannte Katastrophenhilfe leisten. Anders verhält es sich beim klassischen Zivilschutz im Verteidigungsfall – der ist natürlich Bundessache. Wir müssen uns hier auch darüber im Klaren sein, dass die Bundeswehr außerhalb ihres Tätigkeitsbereichs Amtshilfe leistet, wenn sie z. B. bei der Fluthilfe im Innern tätig ist. Das BBK als Behörde des Ministeriums des Inneren stellt letztlich die übergreifende Kompetenz dar und soll die Länder in vielerlei Dimensionen unterstützen. Im Ernstfall, wenn möglicherweise der Bündnisfall eintritt, dann haben wir auch ganz andere Zugriffsrechte. Ein Beispiel ist hier das Deutsche Rote Kreuz (DRK)-Gesetz, nachdem im Kriegsfall medizinisches Personal abberufen werden kann.

TiB: Ein Jahr nach der Katastrophe gibt es im Ahrtal einen vorläufigen Beschluss, von 9.000 zerstörten Häusern lediglich 34 nicht mehr wiederaufzubauen.

Bradl: Das ist eine politische Entscheidung und kommt den Hoffnungen der betroffenen Menschen entgegen, aber diese Entscheidung ist überdenkenswert. Ich würde als erstes sagen: Umsicht bei der Standortwahl: Wir müssen dem Wasser Raum und Ausuferungsflächen bieten – welche wir in den vergangenen Jahrzehnten stetig reduziert haben, – denn es sucht sich immer seinen Weg. Im Ahrtal sind ca. 60 Brücken zerstört worden – entweder, weil der Unrat die Querschnitte verstopfte und sich dann durch kaskadierende Effekte hohe Wellen gebildet haben, oder weil das Wasser flach gegründete Brücken unterspült und weggerissen hat.

TiB: Beim Hochwasserschutz geht es also um politische Entscheidungen?

Bradl: Ja sicher auch, die eigentliche Frage ist: Wer hat zu welcher Zeit welche Aufgabe. Z. B. in einer Vorplanungsphase zur Gebiets- und Siedlungsplanung, bei der Erstellung von Risikoplänen oder in einer Ereignissituation. Wer entscheidet was? Denken Sie an ein Szenario, in welchem sehr sicher davon auszugehen ist, dass Rückhaltecken oder Dämme die aufstauenden und steigenden Wassermassen nicht mehr aufhalten können und nach Evakuierung der betroffenen Bereiche durch gezieltes Öffnen eine Ausuferungsfläche geschaffen werden könnte. Diese Maßnahme hilft einerseits eine unkontrollierte Entwicklung zu vermeiden und bringt zeitgleich Leid für Menschen, Tiere und Natur in diesem Bereich – könnte aber eine größere Katastrophe verhindern. Wer trifft die Entscheidung, dass Gebiet „X“ „aufgegeben wird“, um Gebiet „Y“ zu schonen? Dürfen diese Kollateralschäden überhaupt gedacht werden? Denn jemand muss auf den Knopf drücken und sagen: Wir werden das Ding jetzt sprengen, um eine Ausuferungsfläche zu schaffen. Doch solche Entscheidungen müssen im Vorfeld getroffen werden und nicht dann, wenn die Katastrophe da ist. Idealerweise sind sie überhaupt verzichtbar, weil mögliche Risiken im Vorfeld abgewogen wurden und geeignete bauliche Maßnahmen ergriffen wurden.

TiB: Kommen wir zurück auf den Einsatzfall. Wie sieht die Zusammenarbeit mit den verschiedenen Hilfsdiensten aus?

Bradl: Hierzu gibt es einen schönen Ausspruch über die 3 Ks im Einsatzgeschehen: „In Krisen Köpfe kennen“. Sie brauchen immer Menschen, die Ihnen im Vorfeld bekannt sind und dann haben Sie im Einsatzgeschehen auch bestehendes Vertrauen, auf das Sie bauen können. Wenn der Katastrophenfall ausgerufen wird, dann agieren vor Ort die Akteure der Feuerwehren, des THW sowie der fünf großen Hilfsorganisationen und weitere gemeinsam. In der

Regel stellen die Katastrophenschutzeinheiten von Arbeitersamariter Bund (ASB), Johanniter Unfallhilfe e. V., Deutsches Rotes Kreuz (DRK), Malteser Hilfsdienst und die DLRG die Schnelleinsatzgruppen und die Rettungskräfte.

TiB: Wir stellen uns die Koordination der verschiedenen Dienste kompliziert vor. Wie funktioniert das in der Praxis?

Bradl: Es gibt Führungsstrukturen der Feuerwehr, die ganz klar vorgeben, in welchen Zuständigkeiten – vor Ort und in den Stäben gearbeitet wird. Diese skalierbaren Strukturen bestehen auch bei der Bundeswehr, den Rettungsdiensten und der Polizei und daher können diese miteinander arbeiten. Das heißt, eine Einsatzleitung vor Ort kann Unterabschnitte bilden. Es gibt bspw. die sog. Fünfer-Regel, die besagt: Mehr als 5 Köpfe führe ich nicht. Darüber hinaus gibt es einen operativ-taktischen Stab und einen Verwaltungsstab, wobei letzterer bspw. im Rahmen der Beschaffungen die Verbindung zwischen den Verantwortlichen vor Ort und der Verwaltung herstellt und letztendlich Fragestellungen zu Abrechnung und Finanzierung klärt.

TiB: Was passiert im Katastrophenfall?

Bradl: Wir grenzen zwei Arten der Hilfeleistung im Katastrophenfall ab, die technische und die medizinische. Die technische Hilfeleistung wird meist durch die Feuerwehr und das THW sichergestellt sowie spezielle Einheiten der Hilfsorganisationen oder auch die Bundeswehr. Und dann haben wir die Hilfeleistung für bzw. direkt am Menschen (Betreuung, Behandlung etc.). Das wird über die rettungs- und sanitätsdienstlichen Kompetenzbereiche bei den Hilfsorganisationen geleistet.

TiB: Wie läuft die Alarmierung der Dienste?

Bradl: Wir haben in Deutschland mittlerweile Digitalfunk mit digitalen Meldern, ugs. Piepser. Wenn ein Einsatz ansteht, bekommen Sie je nach ihrer Aufgabe bzw. Rolle und Schadenslage die entsprechende Meldung. Parallel dazu haben wir heute verschiedene Apps, wo die integrierten Leitstellen Meldungen aufspielen können und dann teilweise noch zusätzlich über Messenger-Dienste kommunizieren. Die digitalen Empfangsgeräte – die Piepser –

haben den Vorteil, dass Sie als Einsatzkraft auch rückmelden können, was für den Kräfteansatz wichtig ist. Diese „persönlichen Sirenen“ laufen in einem eigenen Netz, dem TETRA-Netz oder analog über den klassischen BOS-Funk 4m.

TiB: Die Kritik an fehlender Information für die Bevölkerung war groß. Wie kann man hier vorgehen?

Bradl: Ich selbst habe zur Zeit der Ahrtal-Flut regelmäßig die Wettermeldungen abgefragt und habe die angegebene Niederschlagsmenge von 200l/m² zunächst für einen Fehler gehalten. Was kann hier vom Bürger erwartet werden – was bedeutet diese Menge an Wasser? Das heißt, wir, resp. die Menschen, sind gar nicht in der Lage, Gefahren richtig einzuschätzen. Und als Zweites, selbst, wenn wir gewarnt werden, wissen wir nicht, welche Gefahr es ist, denn wir kennen die Signale nicht und drittens sind wir dadurch noch nicht in der Lage, Handlungen abzuleiten. Hinzu kommt, dass von 80.000 Sirenen in Deutschland bei der Wiedervereinigung nur noch ca. 10.000 in Betrieb sind und wir nicht mehr über die technischen Möglichkeiten zu warnen verfügen.

TiB: Es gibt auch Warn-Apps, aber nicht alle Menschen schlafen auf ihrem Handy. Wie kann eine funktionierende Alarmierung aussehen?

Bradl: Grundsätzlich ist das für Ende des Jahres terminierte Cell-Broadcast ein richtiger Schritt, um die Bevölkerung großflächig zu erreichen. Dabei stellen sich zwei weitere grundsätzliche, eher nichttechnische Fragen: Was kommuniziere ich und Ist die Bevölkerung in der Lage, damit umzugehen? Wir haben Handlungsbedarf in allen Punkten. Die Frage der Kommunikationswege ist klar, da müssen wir schnell handeln und den Rückbau der Sirenen wieder umkehren. Wir müssen eine Maßnahme zum Selbstschutz der Bevölkerung haben. Aber ich bin der Überzeugung, dass wir noch nicht einmal in der Lage sind, der Bevölkerung klarzumachen, was Gefahr ist und es fehlt auch an der Akzeptanz, dass die Natur stärker ist und gewinnt.

TiB: Wie könnten wir uns einen resilienten Rettungsdienst vorstellen?

Bradl: Mit einer resilienten Bevölkerung, denn zwischen 15 und 20 % aller Einsätze gelten als nicht sachgerecht und blockieren die Dienste. Um das zu ändern, müsste man die Nachfrageseite ändern, und nicht wie jetzt, stets das Angebot erhöhen. Die Rettungsdienste und diese Systeme funktionieren gut, aber wir müssen uns immer wieder vergegenwärtigen, dass ein Einsatz immer Menschen – die Einsatzkräfte und andere Unbeteiligte auf deren Anfahrtswegen – in Gefahr bringt. Das bedeutet, dass vor der Frage der Alarmierung jeder für sich klären muss, ob das Problem tatsächlich ausschließlich durch den Rettungsdienst gelöst werden kann – oder ob eine eigenständige Vorstellung beim ärztlichen Notdienst nicht die sachgerechte(re) Alternative darstellt.

TiB: Und eine resiliente Gefahrenabwehr?

Bradl: Es gibt letztlich drei Arten mit Risiko umzugehen: Vermeiden, Minimieren und Abwälzen. Ich gebe Ihnen ein Beispiel: In der Arbeitsumwelt vor 40 Jahren hatten LKWs eine mechanische Ladeklappe, die man öffnen konnte. Heute gibt es Ladebordwände, die mit einem elektro-hydraulischen Hubmechanismus verbunden sind, der die Klappe nur hebt und senkt, wenn beide Füße auf zwei bestimmten Tastern stehen, sodass Sie keine Quetschgefahr mehr haben. Die Gefahr wird somit stark minimiert und damit also faktisch eliminiert. Oder sehen Sie sich unsere Autos an: wir fahren mit ABS, Abstandswarner, automatisierter Zwangsbremse etc. Diese „Gefahrenabwehr“ können Sie auf viele Lebensbereiche anwenden und in der Konsequenz (er)kennen wir keine Gefahr mehr. Das bedeutet aber, dass wir zunehmend das Verständnis verlieren, dass das Leben per se Gefahren birgt.

Und es wird uns auf vielen Gebieten klargemacht: Du musst dich um nichts mehr kümmern. Resilienz ist, wenn ich nach einer Krise wieder in einen stabilen Zustand gelange. Wir sind nicht zwingend resilient, wenn es um Gefahren geht, wenn wir uns mitunter für unverwundbar halten – denn dann überrascht uns jedes Ereignis.

Das Interview führten Fritz Münzel und Silvia Stettmayer

Verlässliche Kommunikationsnetze

Eine sichere und verlässlich erreichbare Telekommunikationsinfrastruktur ist eine der notwendigen Voraussetzungen für die erfolgreiche Digitalisierung in Deutschland.

Im Rahmen der Coronakrise hat eine robuste Telekommunikationsinfrastruktur dafür gesorgt, dass Arbeitsprozesse, Dienstleistungen und die Kommunikation im beruflichen, wie privaten Umfeld in kurzer Zeit in digitale Formate überführt werden konnten. Diese Entwicklungen prägen im Sinne eines „New Working“ die Arbeitswelt nachhaltig. Unwetterkatastrophen wie im Ahrtal im Juli 2021 oder der Krieg in der Ukraine führen uns den Wert vor Augen, den gesicherte Kommunikation über Sprache und Datendienste in dieser Situation bietet. Netze und Technik in der Telekommunikation verfügen inhärent über Schutzmechanismen mit der Fähigkeit, Fehlerfälle z. T. in Echtzeit erkennen und beheben bzw. explizite Angriffe auf die Infrastruktur abwehren zu können, ohne die Qualität von Diensten kurz- bis langfristig zu beeinträchtigen. Dienste sollen weiter Ende-zu-Ende lauffähig bleiben. Diese Widerstandsfähigkeit wird als Resilienz (engl. Resilience) bezeichnet. Fehlerfälle treten im Betrieb immer wieder auf, z. B. durch Schäden an Kabeln bei Tiefbauarbeiten, so dass Resilienz eine inhärente Eigenschaft für Telekommunikationsnetze ist.

Resilienz in der Telekommunikation bedeutet eine komplexe Koordination von Konzepten und Maßnahmen auf mehreren, aufeinander aufbauenden Schichten:

1. Planung & Topologie: Der grundlegende Schutz vor Ausfällen beginnt mit einer entsprechenden Netzplanung für Standorte (Netzknoten, Antennen etc.) und Verbindungslinien (Kabel, Richtfunk, etc.) – dies ist die Topologie. Dies geschieht durch eine hierarchische Gliederung in Kern-, Aggregations- und Zugangnetzen. Knoten in diesen Net-

zebenen sind durch Links miteinander verbunden, in vielen Fällen ist ein Knoten physisch oder logisch mit mehreren Knoten verbunden.

2. Knoten / Vermittlungsstellen / Data Center: viele noch aus der Hochzeit der Telefonie stammende Gebäude wurden ursprünglich als Vermittlungsstellen für Telefoniedienste genutzt und entsprechend gegen Fehlerfälle gesichert. In vielen Fällen ist diese Technologie auch für die heutige Produktion nutzbar. Dies betrifft z. B. den Ausfall der elektrischen Energieversorgung. Für diesen Fall puffern Batterien, an relevanten Standorten zudem Netzersatzanlagen (Notstromaggregate), den Betrieb für einen Zeitraum von wenigen Stunden bis Tagen. Kritische Netzknoten sind bzgl. der kritischen Technologiekomponenten z. T. doppelt aufgebaut und in separaten „Brandabschnitten“ untergebracht. Dadurch ist sichergestellt, dass z. B. im Falle einer Havarie (Wasser, Feuer etc.) der Schaden auf genau einen Brandabschnitt beschränkt werden kann. Für ein deutschlandweites Netz liegt die Anzahl der jeweiligen Standorte für einen Netzbetreiber im Kernnetz in der Größenordnung von > 10, im Aggregationsnetz bei einer Größenordnung von 1000...8000 Standorten [1]. Von dort werden die Zugangnetze versorgt – die Anzahl der Knoten mit aktiver Technik für Anschlüsse mittels Digital Subscriber Line (DSL) liegt bei

einer Größenordnung von ca. 100.000. Gegen den Ausfall der Energieversorgung werden kritische Knoten durch Batterien und ggf. Netzersatzanlagen („Notstromdiesel“) abgesichert.

3. Kanten / Links: Redundanzen bei der Verbindung von Knoten miteinander und – soweit möglich – disjunkte Wegführung redundanter Pfade sichern hier den Schutz vor Ausfällen durch Unterbrechungen in der Kabelinfrastruktur. Dies betrifft insbesondere die Verbindungen mittels optischer Nachrichtentechnik mit ihren hohen Peak-Bandbreiten und Kapazitäten auf der physikalischen Netzschicht (s. Beispiel im Einschub). Die Umstellung von Digital Subscriber Line (DSL) auf Fiber to the Home (FTTH) im Rahmen des Breitbandausbaus führt heute und zukünftig zu einer deutlichen Reduzierung der Fehlerhäufigkeit in unseren Zugangnetzen.

4. Das heute universell eingesetzte Internet Protokoll (IP) stellt die Konnektivität und Verfahren zur Verknüpfung von Knoten und Kunden mittels logischer Verbindungen zur Verfügung. So entsteht aus einer Topologie von physischen Knoten und Kanten eine logische Architektur des IP-Netzes. Darauf aufsetzend werden heute die meisten Dienste produziert und verteilt. Dies betrifft klassische Dienste wie Sprache/Telefonie und Fernsehen (IPTV) wie auch die gesamte Palette der universellen Breitbanddienste.

Dabei handelt es sich z. B. um E-Mail, Webbrowser, Suchmaschinen, Gaming, Videostreaming, aber auch um zukünftige Dienste wie Metaverse oder Web 3.0. Die in IP-Pakete verpackte Information eines Dienstes wird im IP-Netz dynamisch vom Sender zum Empfänger von IP-Knoten zu IP-Knoten weitergeleitet, ein Routing genanntes Verfahren. Überlastungen von Links mit entsprechenden Verzögerungen in der Laufzeit von Paketen oder gar komplette Ausfälle können dynamisch erkannt und mittels eines Re-Routing in quasi Echtzeit umgangen werden.

5. Die zunehmende Nutzung einer Software-basierten Produktion von Telekommunikationsdiensten erhöht potenziell die Anfälligkeit entsprechender Infrastrukturen gegenüber Angriffen von außen (Cyberangriffe). Durch die Nutzung softwarebasierter Prinzipien für die Produktion und Steuerung anderer Infrastrukturen wie z. B. Strom, Wasser oder Gas sind kombinierte Angriffe auf die Steuerungsebene wie auch die physische Infrastruktur denkbar. Deshalb ist eine ausgeklügelte Absicherung der entsprechenden Infrastrukturen gegen solche Cyberangriffe notwendig und mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden durchaus möglich. Bereits heute werden pro Tag eine Vielzahl von Angriffen auf unsere Kommunikationsnetze registriert, die in der Regel aber nicht erfolgreich sind. In enger Abstimmung mit staatlichen Stellen werden diese Angriffe genau beobachtet und Verfahren zu einer verbesserten Abwehr entwickelt. Eine aktuelle Ausschreibung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zu „Resilienz – Widerstandsfähige digitale Systeme“ adressiert exakt diesen Themenblock in aktuellen Forschungsvorhaben, an denen sich neben der akademischen Forschung auch Unternehmen beteiligen können.

6. Durch die Energiewende steigt die Anzahl der dezentralen Produktionsstandorte für erneuerbare Energien weiter an. Um bei einer weiteren Reduzierung von Großkraftwerken die Stabilität des



Telekom Cloud Rechenzentrum

Foto: DTAG

Energienetzes zu gewährleisten, sind verteilte und dynamisch adaptierbare Steuerungsmechanismen erforderlich. Um damit auch Standorte für Erzeugung und Verbrauch in der Fläche verlässlich zu erreichen, insbesondere in Ausfallszenarien, ist eine besondere Absicherung der erforderlichen Kommunikationsinfrastruktur notwendig. Ferner sind in der zukünftigen Energieversorgung auch neue kommerzielle und betriebliche Modelle möglich, beispielsweise die Zusammenfassung mehrerer regenerativer Energieerzeuger in der Form eines virtuellen Kraftwerks. Gleichzeitig ist eine verlässliche Energieversorgung die Grundvoraussetzung für die reibungslose Funktion der Kommunikationsnetze. Die wechselseitige Abhängigkeit beider kritischer Infrastrukturen ist Gegenstand aktueller Untersuchungen und erfordert industrieübergreifend abgestimmte Konzepte und Schnittstellen sowie einen verlässlichen regulatorischen Rahmen.

Die Bedeutung einer hoch verfügbaren Kommunikationstechnik als Grundbaustein der weiteren Digitalisierung ist erkannt und führt derzeit zu vielfältigen Aktivitäten, um technisch, kommerziell, aber auch politisch/regulatorisch die Rahmenbedingungen für die kommenden beiden Jahrzehnte zu setzen. Die kommenden Jahre halten vielfältige neue Herausforderungen bereit, seien dies zunehmende Unwetterereignisse als Folge des Klimawandels, die Bestrebungen zur Umstellung unserer Energieversorgung auf regenerative Quellen, Folgen einer

Pandemie oder politische Unsicherheiten. Wir profitieren dabei von einem bereits hohen Niveau an Schutz und eingeübten Verfahren zur raschen Wiederherstellung im Fehler- oder Katastrophenfall. Diese werden beständig weiterentwickelt und an zukünftige Herausforderungen angepasst. Diese Entwicklungen als Reaktion auf neue Bedrohungen vollziehen sich allerdings in der Zeitspanne von Jahren, da in der Regel komplexe und verteilte Infrastrukturen betroffen sind. Die erfolgreiche Umsetzung in die Praxis erfordert eine frühzeitige Identifikation der kritischen Herausforderungen und eine daraus abgeleitete, vorausschauende Planung. Diese muss neben allen technischen, prozeduralen und regulatorischen Aspekten auch den wirtschaftlichen Betrieb von Kommunikationsnetzen im Blick haben. Die Erweiterung bestehender Maßnahmen setzt zusätzliche Investitionen in die Infrastruktur und Personal voraus, die im Nachgang wieder refinanziert werden müssen. Die Unternehmen der Kommunikationsbranche gehen bereits heute gemeinsam mit ihren Partnern in Industrie, Wirtschaft und Politik die notwendigen Schritte, um auch zukünftig die Sicherheit und den verlässlichen Betrieb unserer Kommunikationsinfrastruktur sicherzustellen.

Michael Düser
DEUTSCHE TELEKOM AG

Anmerkung

[1] Unter Berücksichtigung des Übergangs von Anschlüssen mit Digital Subscriber Line (DSL) auf Glasfaser (Fiber-to-the-Home, FTTH)

Resilienz der Gasversorgung

Technische Sicherheit, Netzstabilität in Krisenzeiten und Transformation zu Wasserstoffnetzen

Gasversorgungssysteme zeichnen sich durch eine technische und wirtschaftliche Langlebigkeit der wesentlichen Bestandteile über mehrere Jahrzehnte aus. Auf Basis rechtlicher Bestimmungen und des technischen Regelwerks werden sicherheitstechnische und organisatorische Anforderungen für Planung, Bau und Betrieb von Gasversorgungssystemen festgelegt. Um der Zuverlässigkeit und Resilienz Rechnung zu tragen, wird ein hoher Qualitätsstandard an-

gesetzt, der i. d. R. zu höheren Investitionen und/oder höheren Betriebskosten führt.

Technische Sicherheit bei Planung, Bau und Betrieb der Gasinfrastruktur

Durch Redundanzen und Reservekapazitäten wird bereits bei der Planung und Bau der Anlagen oder Anlagenkomponenten die Grundlage für die Technische Sicherheit gelegt, um im Bedarfsfall den Ausfall einer Anlage entsprechend kompensieren zu können.

Gasversorgungssysteme sind so auszulegen und zu betreiben, dass auch bei Ausfall einer Anlage oder Anlagenkomponente die Versorgungssicherheit aufrechterhalten bleibt (n-1-Prinzip). Deshalb wird die Gasdruckregelung redundant ausgeführt, damit bei Störungen die Ersatzregelung diese Funktion übernimmt. Redundanzen können auch im laufenden Betrieb z. B. bei Wartungen oder andere betrieblichen Maßnahmen genutzt werden.

Wird bei Gasverteiler- oder Gastransportleitungen das n-1-Prinzip nicht angewendet, kann dennoch durch Anwendung geeigneter Schutzmaßnahmen die Resilienz erhöht werden. Störungen im Gasleitungsnetz entstehen im Wesentlichen durch mechanische Fremdeinwirkung mit Beschädigung von Gasleitungen. Die Auswirkungen von sogenannten „Baggerschäden“ durch Baumaßnahmen Dritter können durch Sicherheitskonzepte minimiert werden. Möglichkeiten, die Robustheit von Gasleitungen gegen Fremdeinwirkung zu erhöhen, können u. a. durch Anwendung höherer Sicherheitsbeiwerte, dem Einbau von Geotextil, die verstärkte Markierung der Leitungstrasse, die Erhöhung der Verlegetiefe oder die Errichtung zusätzlicher Messstellen zur Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes sein.

Netzüberwachung und Meldestelle für Störungen

Zur Überwachung des Gasnetzes und als zentrale Meldestelle für Störungen wird von mittleren und großen Gasversorgungsunternehmen eine Leitstelle vorgehalten. Diese überwacht GDRM-Anlagen mittels fernübertragener Zustandsmeldungen und dient als zentrale Meldestelle für Störungen.

Um diese Aufgaben zu bewältigen hält z. B. der Fernleitungsnetzbetreiber bayernets GmbH am Standort München eine Leitzentrale vor, die im Schichtdienst 24/7 besetzt ist. Redundant ausgelegte Datenanbindungen und ein Prozessleitsystem werden bei Spannungsausfällen über batteriegestützte Notstromanlagen oder -aggregate vorgehalten. Auch wichtige Gasdruckregelanlagen sind mit Notstromaggregaten ausgestattet.

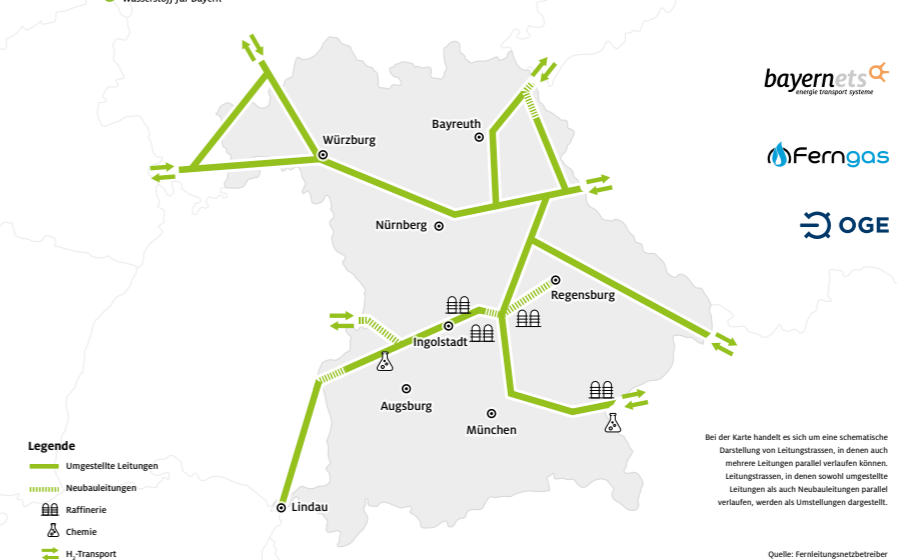
Durch das Zusammenwirken einer Vielzahl redundanter technischer Systeme, sowie die regelwerkskonforme Organisation des Schicht- und Bereitschaftsdienstes, ist eine permanente Überwachung und Steuerung des Gasversorgungsnetzes rund um die Uhr gewährleistet.

Managementsysteme

Gasnetzbetreiber haben ein sicheres, zuverlässiges und funktionsfähiges Gasversorgungsnetz zu gewährleisten. Dazu gehören auch Anforderungen an die Qualifikation und Organisation des Unternehmens entsprechend DVGW-Arbeitsblatt „G1000 – Betrieb von Gasversorgungsanlagen“. Die Einhaltung dieser Anforderungen wird durch eine unabhängige Prüfstelle im Rahmen des Technischen Sicherheitsmanagement (TSM) überprüft. Betreiber von Gashochdruckleitungen müssen zudem die Integrität des Leitungsnetzes durch einen Pipeline-Integrity-Management-Prozess nachweisen, der durch Kapazitätsanalyse eine

HyPipe Bavaria
Wasserstoff für Bayern

H₂-Transportnetz Bayern 2045



H₂-Transportnetz Bayern 2045

engpassfreie Versorgung von Letztverbrauchern gewährleistet, sowie effektive Sofortmaßnahmen bei realistisch möglichen Schadensszenarien erarbeiten.

Erhalt der Systemstabilität bei Bedarfsspitzen im Winter und im Falle einer Gasmangelsituation

Für den Erhalt der Systemstabilität bei Gasbedarfsspitzen in Kälteperioden oder bei einer Gasmangelsituation ist das koordinierte Zusammenspiel von Netzbetreibern, Gashändlern, Speicherbetreibern und des Marktgebietsverantwortlichen erforderlich.

Während die Gasnetzbetreiber die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Gasversorgung gewährleisten müssen, sind Gashändler für die Bereitstellung der erforderlichen Gasmengen verantwortlich. Eine besondere Aufgabe kommt dabei auch den Gasspeichern in Süddeutschland zu. Erdgasspeicher dienen primär dem Ausgleich zwischen einem gleichmäßigen Erdgasbezug an Grenzimportpunkten, sowie Produktionsstätten und einem temperaturabhängig stark schwankenden Erdgasverbrauch der Letztverbraucher. Darüber hinaus sind die Speicher technisch in der Lage, bei Höchstlast oder im Fall eines physischen Engpasses im Netz, schnell und lokal größere Gasmengen zur Verfügung zu stellen (z. B. durch die Bereitstellung von Regelenergie). Damit leisten die Speicher einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit und System-

stabilität. Nur durch ausreichend gefüllte Speicher kann die Versorgungssicherheit bei Maximallastszenarien im Winter sichergestellt werden.

Das Ineinandergreifen der Prozesse der Infrastrukturbetreiber (Leitungssystem und Untergrundspeicher) und Händler (Handels- und Importströme) bei einer Gasmangelsituation wurde im Herbst 2018 durch die strategische Krisenmanagement-Übung „LÜKEX 2018 – Gasmangellage in Süddeutschland“ geübt. Planende Institutionen waren unter anderem das Bundesamt für Bevölkerung- und Katastrophenschutz, das Bundeswirtschaftsministerium, die Bundesnetzagentur sowie das Bayerische Innen- und Wirtschaftsministerium. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen wurden verschiedene Handlungsfelder identifiziert, was zu einer Anpassung bestehender Prozesse führte.

Die energiepolitischen und -wirtschaftlichen Auswirkungen des Angriffs Russlands auf die Ukraine am 24. Februar 2022 auf die Versorgungssicherheit und Netzstabilität sind noch nicht absehbar. Diese sind abhängig von den weiteren Entwicklungen, dem Handeln Russlands und den Sanktionsmaßnahmen der westlichen Staaten. Diverse Arbeitsgruppen und Krisenstäbe bewerten die aktuelle Lage und bereiten erforderlichen Maßnahmen für eine mögliche Gasmangelsituation vor.

Umsetzung Energiewende durch Nutzung bestehender Gasinfrastruktur

Es ist insbesondere im Angesicht der aktuellen geopolitischen Lage wie auch der drängenden Umsetzung der Energiewende unabdingbar, den Begriff der Resilienz zu erweitern. Zusätzlich zur Robustheit des Gasversorgungssystems muss die Zukunftsfähigkeit der Gasinfrastruktur betrachtet werden. In Bayern wird dies durch die Projekte zur Transformation des bayerischen Gastransportnetzes zum Wasserstofftransportnetz „HyPipe Bavaria“ erreicht. bayernets hat bereits in 2019 mit ersten Überlegungen zur Entwicklung einer leitungsgebundenen Wasserstoffinfrastruktur begonnen.

Das dargestellte visionäre H₂-Transportnetz in Bayern basiert größtenteils auf bestehender Gasinfrastruktur und ermöglicht für potentielle Bedarfsschwerpunkte (u. a. Chemiedreieck Burghausen, Großraum Ingolstadt, München, Augsburg sowie Kraftwerksstandorte) eine perspektivische Anbindung an ein europäisches Wasserstofftransportnetz.

Die Transformation des Gasnetzes zum Transport von Wasserstoff ist gerade auch für Bayern einer der wichtigsten Schritte zum Erreichen der Klimaziele.

Richard Unterseer
bayernets GmbH



Mess- und Regelanlage

Resiliente Strom- und Kommunikationsnetze

Warum wir branchenübergreifende Zusammenarbeit benötigen

Die Älteren unter uns werden sich noch daran erinnern: ein schweres Gewitter, der Strom fiel aus. Irgendwo hatte ein Blitz in eine Leitung eingeschlagen. Aber das Telefon – noch mit Wählscheibe oder auch mit Tasten – funktionierte weiterhin. Technisch bedingt verfügten die Vermittlungsstellen über große Batteriesysteme, die bei Stromausfällen für viele Stunden den Weiterbetrieb der Telefone sicherstellten. Heute sind Stromausfälle durch Gewitter selten geworden, und wenn, dann dauern sie meist auch nur kurz. Ob das Telefon oder unsere Breitbandverbindung – auch per Smartphone – dann allerdings noch funktionieren, ist eine andere Frage. Der Internet-Router im heimischen Wohnzimmer wird in den meisten Fällen keine unterbrechungsfreie Stromversorgung haben, und das Smartphone wird oft „kein Netz“ auf dem Display zeigen. Denn angesichts verlässlicher Stromnetze verfügen die meisten Mobilfunkstationen und auch die Access-Knoten im Festnetz über keine eingebauten Pufferbatterien mehr. Sie würden im Wettbewerb nur die Kostenposition verschlechtern. Bei den Stromnetzen haben wir heute noch eine ausreichende Anzahl großer Kraftwerke im Netz, die mit den rotierenden Massen ihrer Generatoren und Turbinen das Netz stabil halten und – im Fall von Störungen und Abschaltungen in Teilen der Stromnetze – einen zuverlässigen Wiederanlauf sicherstellen. Mit dem Voranschreiten der Energiewende nimmt die Anzahl dieser Kraftwerke kontinuierlich ab, und „Erneuerbare“ mit ihrer naturgegebenen Volatilität kommen in großer Anzahl hinzu. Um sie „netzdienlich“ in die Stromnetze einbinden zu können, ist zuver-

lässige und in Teilen „schwarzfallfeste“ Kommunikation, auch über öffentliche Netze, zwingend erforderlich. Was aber, wenn – mangels Stromversorgung – die Kommunikationsnetze nicht funktionieren? Besteht die Gefahr, dass wir in einen Dead-Lock geraten, der einen Wiederanlauf der Stromversorgung schwierig und zumindest sehr zeitraubend machen würde?

Die 2020er Jahre sind insbesondere durch die Chancen aus der Digitalisierung und gleichzeitig durch die enormen Herausforderungen des Klimawandels geprägt. Die konsequente Umsetzung der Energiewende bringt uns dem Ziel eines CO₂-neutralen Energiesystems in Deutschland kontinuierlich näher. Dazu ist jedoch ein fundamentaler Umbruch notwendig: in der Erzeugung, der Verteilung und beim Verbrauch elektrischer Energie. Parallel dazu prägen Digitalisierung und Vernetzung die Wertschöpfung in der Wirtschaft sowie fast alle übrigen Lebensbereiche. Immer mehr Prozesse in der Wirtschaft und im gesellschaftlichen Leben setzen darauf auf, und sie werden in Zukunft eine noch zentralere Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes spielen.

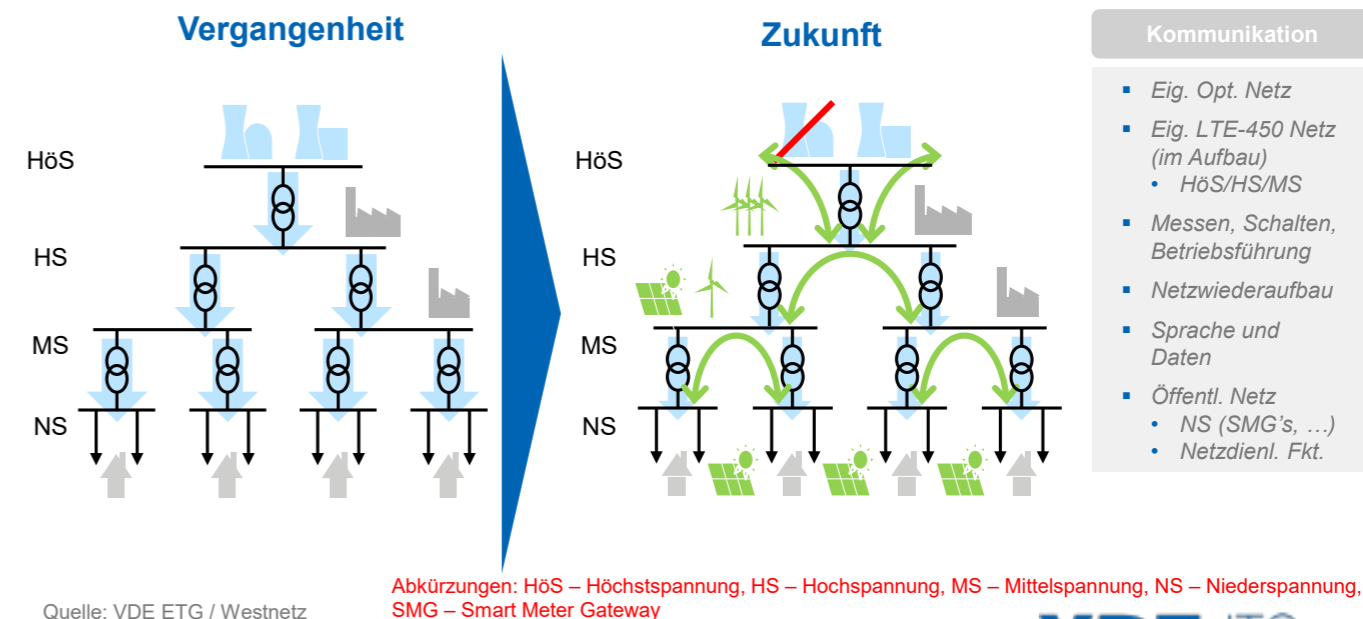
Energiewende und Digitalisierung sind eng miteinander verknüpft: für beides sind zuverlässige und resiliente Telekommunikationsdienste zwingend erforderlich. Eine erfolgreiche Digitalisierung ist zudem ohne zuverlässige Versorgung mit elektrischer Energie schlicht nicht möglich. Um die Stromversorgungs- und Telekommunikationsinfrastrukturen krisenfest zu gestalten, sind neue Anstrengungen und Konzepte notwendig. Die zunehmende wechselseitige Abhängigkeit

der jeweiligen Netze ist dringend zu berücksichtigen. Ansonsten werden alle Bemühungen, Deutschland technologisch zukunftsfest zu machen, scheitern.

Es wird komplizierter, bis der Strom aus der Steckdose kommt

Die dezentrale Stromerzeugung durch regenerative Energien erfordert eine wesentlich stärkere, agilere und feingliedrigere Steuerung. Hier ist der Blick auch auf eine Systemwiederherstellung bei großflächigen Stromausfällen (Schwarzfall) zu richten. Es ist ein Muss, dass wir schnellstmöglich über eine zuverlässige und flächendeckende Kommunikation in der Mittelspannungs- und Niederspannungsebene verfügen. Durch die rasch steigende Anzahl neuer und flexibler Verbraucher wie Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen und Stromspeicher entwickeln sich klassische, passive Verbraucher zu aktiven Netznutzern. Die Folge ist, dass gegenüber der von Sonne und Wind abhängigen Erzeugung von erneuerbaren Energien auf der Verbrauchsseite eine potenziell hohe, verhaltens- und preisgetriebene Gleichzeitigkeit des Bedarfs entsteht. Diese Gleichzeitigkeit kann insbesondere auf der Niederspannungsebene zu neuen lastbedingten Engpässen und im schlimmsten Fall zu einem Totalausfall im elektrischen Verteilnetz führen. Wenn der notwendige Ausbau des Stromnetzes aus finanziellen Gründen auf ein wirtschaftlich sinnvolles Maß begrenzt werden soll, ist es unerlässlich, zuverlässige Steuerungs- und Überwachungsmethoden für die Netze aufzubauen und die Energieflüsse digital zu koordinieren. Hierzu führt kein Weg an der Digitalisierung der Netze, basierend auf moderner

Entwicklung der Stromnetze (schematisch)



Kommunikation

- Eig. Opt. Netz
- Eig. LTE-450 Netz (im Aufbau)
 - HöS/HS/MS
- Messen, Schalten, Betriebsführung
- Netzwiederaufbau
- Sprache und Daten
- Öffentl. Netz
 - NS (SMG's, ...)
 - Netzdienl. Fkt.

VDE ITG

und resilienter Telekommunikation, vorbei. Nur so kann ein ausfallsicherer und robuster Netz- und Gesamtsystembetrieb gewährleistet werden. Die Bedeutung eines schwarzfallfesten Telekommunikations-Netzes für die Energieversorgung wurde erkannt, und die Voraussetzungen dafür wurden insbesondere auch durch die Zuweisung der 450 MHz-Frequenz an die Energiewirtschaft gestärkt.

Das Nervensystem der Technik muss auch mal ohne Strom auskommen

Die Telekommunikationsnetze in Deutschland haben ihre letzte Bewährungsprobe im Rahmen der Corona-Pandemie erlebt. Sie zeigen eine hohe Robustheit und Flexibilität in Bezug auf kurzfristige Änderungen in Nutzungsverhalten und -intensität (verstärkte Nutzung von Home Office, Home Schooling, massive Steigerung der Nutzung von Video-Streaming). Die rasant zunehmende Digitalisierung in nahezu allen Lebensbereichen und Wirtschaftszweigen wird jedoch ganz neue Anforderungen an die

Ausfallsicherheit von Telekommunikationsnetzen stellen, die nicht nur Störungen der Energieversorgung abdecken, sondern neben technisch bedingten Ausfällen auch Störungen durch Naturkatastrophen und durch gezielte Handlungen wie z. B. Cyberangriffe einschließen. Diese Herausforderungen gilt es anzunehmen und in zukunftssichere Konzepte zu überführen. Der vermehrte Einsatz von Cloud-basierten Lösungen sowie von Glasfaser im Access-Bereich wird die Resilienz der Netze bei Störungen in der Energieversorgung verbessern, allerdings müssen für kritische Anwendungen dann auch auf der Endgeräteseite entsprechende Pufferbatterien vorgehalten werden.

Störungen, Katastrophen, und Lösungsansätze

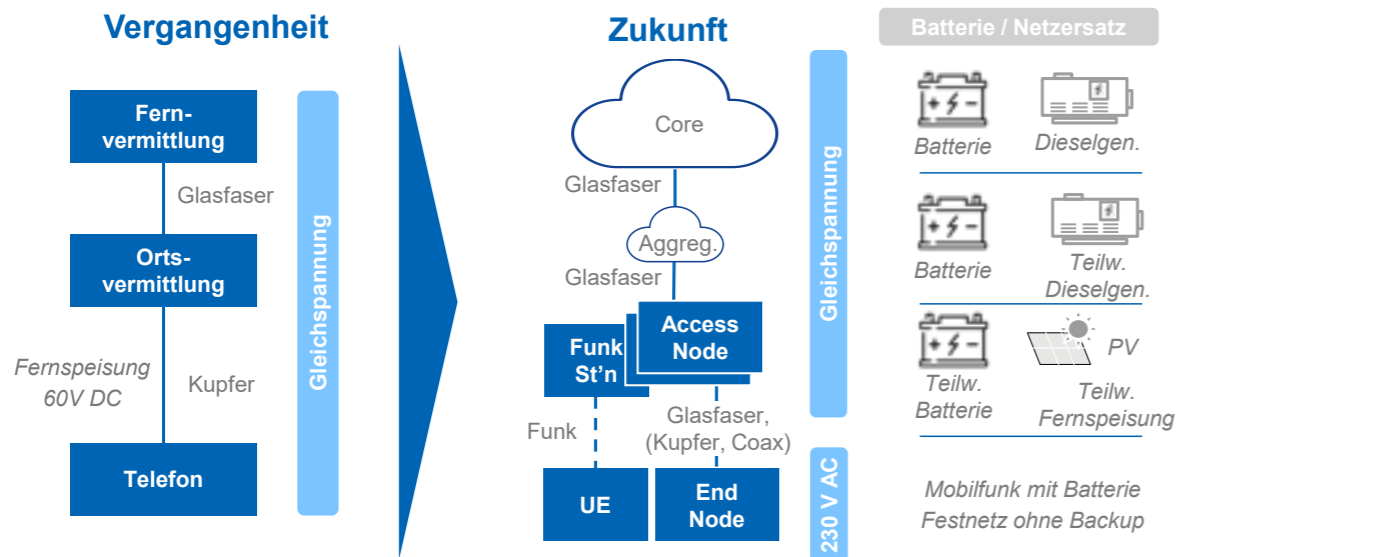
Die Flutkatastrophe in Westdeutschland vom Juli 2021 hat uns die zentrale Bedeutung einer gut entwickelten und gegen disruptive Ereignisse gewappneten Infrastruktur vor Augen geführt. Der regionale Totalausfall von Energieversorgung und

Telekommunikation hat gezeigt, dass große Teile der betroffenen Bevölkerung und Wirtschaftsunternehmen für längere Zeiträume von elementaren Diensten abgeschnitten waren. Und welche Folgen menschlich herbeigeführte großflächige Schäden haben können, das sieht man leider aktuell in der Ukraine.

Die bewährte Praxis, Resilience und Recovery [1] jeweils isoliert innerhalb der Energie- bzw. Telekommunikationsnetzinfrastrukturen sicherzustellen, muss wegen der zunehmenden gegenseitigen Abhängigkeit um sektorübergreifende koordinierte Maßnahmen erweitert werden. Dabei geht es um drei Szenarien:

- Normalbetrieb: zuverlässiger Betrieb von Strom- und Telekommunikationsnetzen bei erheblich weiter fortgeschrittenem Ausbau der „Erneuerbaren“.
- Technische und betriebliche Störungen: Vermeiden von Fehlerfortpflanzung und in der Folge großflächigen Netzausfällen durch z. B. technische Störungen, Schäden durch Bauarbeiten, menschliche Fehler beim Betriebsper-

Entwicklung der Kommunikationsnetze (schematisch)



Abkürzungen: AC – Wechselfspannung, DC – Gleichspannung, PV – Photovoltaik, UE – Endgerät

Quelle: VDE ITG / Dt. Telekom, Nokia



Resilienz und KRITIS

Der Begriff Resilienz geht auf das lateinische Wort *resilire* zurück, das „zurückspringen bzw. abprallen“ bedeutet. Ende der 1970er Jahre tauchte es in der Psychologie auf, wo es die Fähigkeit von Menschen beschreibt, mit belastenden Situationen umzugehen. Später fand das Konzept Eingang z. B. in die Ingenieurwissenschaften, die Energiewirtschaft oder die Ökologie. Resilienz beschreibt, dass (technische) Systeme robust auf Störungen bzw. den Ausfall einzelner Komponenten reagieren und dabei ihre Funktion weitgehend aufrechterhalten. Es ist kein Zufall, dass der Begriff heute vermehrt in die Öffentlichkeit dringt, sind moderne Gesellschaften doch wegen ihrer engen und vielfältigen Verflechtungen hochgradig verletzlich – etwa durch Unfälle, terroristische Anschläge oder Naturkatastrophen. In den letzten Jahren taucht in diesem Zusammenhang auch die Abkürzung KRITIS auf.

1997 wurde im Bundesministerium des Innern (BMI) die erste ressortübergreifende Arbeitsgruppe AG KRITIS eingerichtet, deren Arbeit 2000 mit einem Abschlussbericht endete. Im Ergebnis wurde 1998 das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) als erste Institution zum KRITIS-Schutz auf Bundesebene geschaffen.

Oft wird der Beginn der Beschäftigung mit Kritischer Infrastruktur mit dem Jahr-2000-Problem (Y2K) verbunden. Hintergrund war hier, dass in frühen Großrechnerprogrammen für Jahreszahlen lediglich die letzten beiden Ziffern gespeichert wurden, um damals teuren Speicherplatz zu sparen. Nun befürchtete man, dass beim Jahrtausendwechsel die Computer das Datum 2000 als 1900 interpretiert. Einige Stimmen prognostizierten weltweite Computerzusammenbrüche, die auch lebenswichtige Bereiche wie Banken, Industrie oder Kraftwerke betreffen würden. Da Unternehmen und Behörden erhebliche Summen zur Behebung des Problems investierten, blieben die Auswirkungen aber gering. Die Terroranschläge vom 11. September 2001 waren ein weiterer wichtiger Impuls. Der KRITIS-Schutz wurde in die Anti-Terror-Strategie der Bundesregierung eingebunden, der sich zwischen „physischem Schutz“ und IT-Sicherheit aufspannte. Da letzteres bereits vom BSI abgedeckt war, wurde 2004 als zweites Standbein das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) mit Schwerpunkt auf physischen Schutz gegründet.

KRITIS als ständige Aufgabe

Seither erarbeiteten die Institutionen verschiedene Empfehlungen für Unternehmen und Behörden zum Aufbau und zur Weiterentwicklung des Risiko- und Krisenmanagements. KRITIS-Schutz



Die KRITIS-Sektoren

Quelle: Landesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

sonal, begrenzte Fremdeinwirkung wie lokal begrenzte Cyberattacken oder Vandalismus, etc. Hierbei spielt insbesondere auch die Systemwiederherstellung bei großflächigen Stromausfällen (Schwarzfall) eine entscheidende Rolle.

- Katastrophenfälle: Prävention von und Reaktion auf Fälle großer Schäden, die bei Eintreten die Versorgung mit Strom und Telekommunikation massiv und langanhaltend unterbrechen, wie z. B. die Zerstörung aktiver und passiver Infrastruktur wie 2021 im Ahrtal, massive Cyberangriffe oder Sabotage.

werden. Hierbei sind weitere Stakeholder, z. B. aus dem Bereich des Katastrophenschutzes, einzubinden.

- Gezielte Forschungsvorhaben im Bereich der Telekommunikations- und Energieversorgungsnetze zum Thema Resilience und Recovery unter Berücksichtigung der wachsenden gegenseitigen Abhängigkeiten.
- Ein im Austausch mit den Fachexpertinnen und -experten klug gesetzter regulatorischer Rahmen, auf dem die entsprechende Weiterentwicklung von Normen, der Netztechnik und den Betriebskonzepten aufbauen kann.
- Einrichten einer angemessenen Kommunikation, die von der Information aller Stakeholder und der Öffentlichkeit über den Aufbau geeigneter branchenübergreifender Kanäle für den Fehlerfall bis hin zum regelmäßigen Üben der notwendigen Prozesse durch alle beteiligten Stellen und ihre Menschen reicht.

Zusammengenommen: wir müssen Resilienz als Prozess und nicht als Zustand sehen. In diesem Verständnis erarbeitet

eine branchenübergreifende VDE-Arbeitsgruppe aus Experten der Fachgesellschaften ETG und ITG [2] derzeit Empfehlungen für Maßnahmen, damit unsere Strom- und Kommunikationsnetze auch mit dem Fortschreiten der Energiewende verlässliche Infrastrukturen bleiben.

Sigurd Schuster
Nokia Deutschland, Senior Representative
Ecosystem Relations
VDE ITG,
Advisor to the Board of VDE ITG

Anmerkungen

- [1] Unter Resilience wird die Fähigkeit von Infrastrukturen verstanden, angesichts eines breiten Spektrums von Fehlerfällen oder Bedrohungen im Betrieb ein akzeptables Serviceniveau sicherzustellen. Die Recovery beschreibt die Maßnahmen, um im Fehlerfall das ursprüngliche Serviceniveau wiederherzustellen.
- [2] ETG ist die Energietechnische Gesellschaft, ITG die Informationstechnische Gesellschaft im VDE.

Netze mit Koaxialkabeln – robust, aber doch nicht zuverlässig genug

Koaxialkabel wurden für die Übertragung von Nachrichten schon sehr früh verwendet. Bereits Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die ersten Unterseekabel verlegt, und 1858 gab es das erste transatlantische Kabel für Telegrafie mit einer für heutige Verhältnisse sehr bescheidenen Übertragungsgeschwindigkeit von 3 Worten pro Minute und einer Lebensdauer von nur einigen Wochen. Aber erst 1880 ließ sich der englische Physiker, Mathematiker und Ingenieur Oliver Heaviside das Prinzip patentieren und lieferte auch die erste Theorie. Anfangs war die Wahl des richtigen Dielektrikums und der Ummantelung ein Problem und der Durchbruch kam erst mit der Erfindung der Guttaperchapsse durch Werner v. Siemens und Johann Georg Halske, die es ermöglichte, dauerhaft funktionsfähige Kabel zu produzieren. Damit erlebte die Nachrichtentechnik ihren ersten Boom und bald konnte das „Reichstelegraphen-Untergrundnetz“ in Deutschland seinen Betrieb aufnehmen.

Mit dem Aufkommen der Funktechnik nutzte man eine spezielle Eigenschaft der Koaxialkabel aus, nämlich deren Fähigkeit, hochfrequente Signale relativ verlustarm und abgeschirmt von äußeren Störeinflüssen zu übertragen. Bekannt wurde diese Kabelform durch die Verteilung von Fernsehprogrammen in Wohnhäuser und Hotels.

Fernsehprogramme ins Kabel

Am 4. Oktober 1982 wurde Christian Schwarz-Schilling zum Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen berufen. Unter seiner Ägide entstand ein bundesweites Koaxialkabel-Netz zur Verteilung von Rundfunk- und Fernsehpro-

grammen, Treiber waren die anstehende Deregulierung der Telekommunikationsmärkte sowie die Absicht, privaten Fernsehsendern ein Ausbreitungsmedium zu verschaffen. Kritiker tun sich heute leicht mit der Aussage, dass die Wahl des Koaxialkabels falsch war, da schon damals der Siegeszug der Glasfaser absehbar gewesen wäre. Was im Rückblick offensichtlich scheint, stellt sich für die Zeitgenossen anders dar. Diese Technik war noch in den Laboren, für eine Massenproduktion noch nicht reif und schon gar nicht kostengünstig. Man hätte also mit der Realisierung eines TV-Netzes noch zuwarten müssen. Als Signalübergabepunkte gab es entweder Einzelanschlüsse zu Privatpersonen oder – viel effektiver – zu Gemeinschaftsanlagen in Mehrfamilienhäusern. Nach und nach verschwanden die Fernsehantennen von den Dächern, die als störend im Stadtbild wahrgenommen wurden. Die Übergabe der Signale an den Hausanschluss war einfach, da nur die Pegel angepasst werden mussten, aber sie legte auch den Grundstein für Verdross, der bis heute andauert.

Internet und Telefon

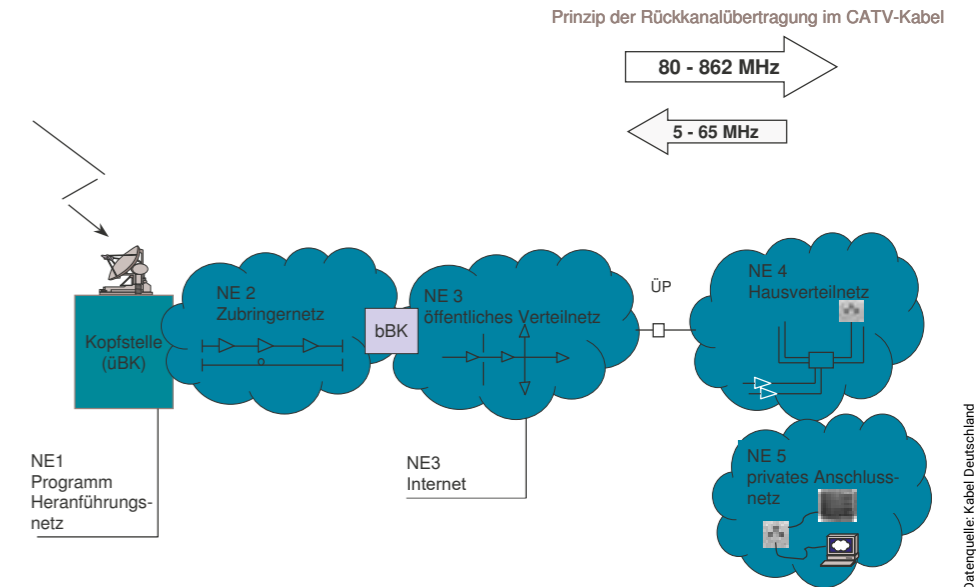
Mit zunehmender Verbreitung des Internets stellte sich seit einigen Jahren die Frage nach der „Letzten Meile“. Dieses ist vor allem eine Geldfrage, denn das Zugangsnetz zum Endteilnehmer ist der bedeutendste Kostenfaktor in einem neu aufzubauenden Netz. Ein Richtwert für die Kabelverlegung im städtischen Bereich war in den 1990er Jahren 300 bis 800.000 DM pro Kilometer. Deshalb versuchte man die schon bestehenden Zugangsnetze technisch aufzurüsten. „Wir heben diesen vergrabenen Schatz“ war ein gängiger Slogan.

Die Telekom AG war auch nach der Deregulierung im Besitz der Telefonanschlüsse zum Teilnehmer geblieben, konnte somit also die historische Investition behalten, wurde aber verpflichtet, sie auch anderen Betreibern gegen eine Nutzungsgebühr im Rahmen des „Unbundling“ zugänglich zu machen. Die Leitung aus zwei Kupferdrähten konnte ein paar Kilometer lang sein und war zum Telefonieren mit 2,4 kHz Bandbreite dimensioniert worden. In frühen technischen Lösungen zur Datenübertragung wurde mit Hilfe von modulierten Tonsignalen bis zu 56 kbit/s übertragen, gleichzeitiges Telefonieren war nicht möglich. Doch die Ingenieure und Ingenieurinnen waren erfindungsreich und entwickelten digitale Übertragungssysteme, die immer größere Datenmengen über die alten Zweidrahtleitungen pumpen konnten. Der Schlüssel dazu waren eine ausgeklügelte Signalverarbeitung und die Verkürzung der Anschlussleitung auf möglichst nur wenige hundert Meter. Und so hat sich im Zugangsnetz eine eigentlich „unmögliche“ technische Lösung durchgesetzt, genannt Digital Subscriber Line (DSL) mit den heute bekannten Varianten.

Im Gegensatz dazu bietet das Koaxialkabel ideale Ausbreitungsbedingungen ohne Signalverzerrungen, Übersprechen oder wesentlichen Störeinflüssen. Theoretisch ist die Bandbreite unbegrenzt, in der praktischen Anwendung eingeschränkt durch die Signaldämpfung, die aber „nur“ mit der Quadratwurzel der Frequenz ansteigt. Technische Anwendungen findet man bis in die Größenordnung von 100 GHz. Das bedeutet aber nicht, dass die Datenrate mit 100 Gbit/s limitiert wäre, denn die verfügbare Bandbreite

lässt sich mit Hilfe von hochstufigen Modulationsverfahren in hohem Maße ausnutzen. Was man auf dem langen Weg von der Einspeisestelle zum Endteilnehmer allerdings benötigt sind Zwischenverstärker, um die Kabeldämpfung auszugleichen. Will man Signale in beiden Richtungen übertragen, muss man die Netze rückkanalfähig machen, was am einfachsten über die Zuweisung von verschiedenen Frequenzbereichen und die Trennung der Richtungen mit Filtern bewerkstelligt werden kann. Da es viele Freiheitsgrade für die technische Realisierung gibt, sind Normen und Standards wichtig. Die wichtigste internationale Initiative wurde von IEEE angestoßen, doch die Berücksichtigung vieler Ideen von vielen Teilnehmern bremste den Fortschritt so stark, dass sich eine Gruppe um die amerikanischen Cable Labs entschloss, einen eigenen, proprietären Standard zu entwickeln. Dieser ist unter dem Namen Data Over Cable Service Interface Specification (DOCSIS) bekannt geworden, wurde weiterentwickelt, von ITU übernommen und hat sich inzwischen weltweit durchgesetzt. Der Standard ermöglicht in seiner modernen Form Geschwindigkeiten im Download bis zu 1 Gbit/s zu Privatteilnehmern, Erweiterungen sind angekündigt.

Damit ist man bereits heute bei Datengeschwindigkeiten, die sonst nur die Glasfaser leistet, die aber erst einmal auf ihrem langen Migrationsweg von der Fiber to the Curb FTTC, also dem Multiplexer am Straßenrand, genannt DSLAM, in Richtung Teilnehmer fortschreiten muss. Warum also ist das datenmobilierte Fernsehkabel nicht längst die Standardlösung geworden? Die Antwort heißt Netzebene 4. Eine neue Technik, mag sie



Struktur des deutschen Koaxialnetzes (Stand 2005)

noch so genial sein, kann sich nur durchsetzen, wenn sie durch organisatorische Maßnahmen flankiert ist. Wir erleben das derzeit bei der Elektromobilität, denn bei diesem Thema haben unsere politischen Vertreter erkannt, dass das kein Selbstläufer ist. Beim Internet über Koax ist vieles versäumt worden, oder es sollte auch versäumt werden.

Wüsten, die kleiner werden

Als Christian Schwarz-Schilling das Kabelfernsehen beschloss, konnte seine Behörde und deren Nachfolger sehr gut mit den übergeordneten Netzebenen 1 bis 3 umgehen, die von der Programmproduktion (Ebene 1) bis zum Straßenverteiler (Ebene 3) reichen. Zwischen dem Hausübergabepunkt und dem Endteilnehmer liegen die Ebenen 4 und 5. Die Verantwortung für Ebene 5 schob man dem Endteilnehmer zu, denn das war ja nur das Kabel von der Dose zum Fernsehgerät. Der Knackpunkt liegt in Ebene 4. Bei größeren Wohnanlagen betreibt diesen Teil mit seinen Verteilern und Verstärkern der Besitzer des Mietshauses, oder die Eigentümergemeinschaft, oder ein privater Handwerker, oder eine Hausmeisterfirma, oder sonst wer. Wenn dann während eines eminent wichtigen Fußballspiels ein Verstärker bzw. seine Stromversorgung ausfällt, ist das Netz tot und kein Service

erreichbar. Das ist ärgerlich, aber abgesehen von einigen Familiendramen nicht lebensgefährlich. Völlig anders ist die Situation, wenn das Kabelnetz als Zugangsmedium für das Internet ausgebaut wurde. Dann funktioniert auch das paketvermittelte Telefon nicht mehr – im Festnetz arbeitet jedes Telefon inzwischen nach diesem Prinzip –, ein Notruf ist dann nicht mehr möglich. Manche Hausverwaltungen wollen aus diesem Grund die Verantwortung für das Hausnetz nicht übernehmen und untersagen den Ausbau. Andererseits wissen das auch die Betreiber und bemühen sich, die Bremsen für ihr Geschäftsmodell zu lösen. Beispielsweise bietet Vodafone, die den ehemals größten Kabelnetzbetreiber, die Kabel Deutschland GmbH, übernommen hat, Immobiliengesellschaften den Service für ihre Hausnetze auf 24/7 Basis an. Bleibt also zu hoffen, dass die Servicewüsten kleiner und Zugänge zu Portalen wie dem folgenden seltener werden: „...Am schnellsten können wir uns um die Behebung kümmern, wenn Sie uns die Störung mittels dieser Online-Störungsmeldung mitteilen. Diese Meldungen werden von Montag 8:00 bis Freitag 15:30 von uns entgegengenommen, soweit diese Tage keine gesetzlichen Feiertage sind...“

Fritz Münzel

5G-Technologie und Personenstromanalyse verbinden

Robust vernetzt für sichere Mobilität

Mobile Kommunikation ist allgegenwärtig: Fußgänger lassen sich mit dem Smartphone zum Ziel leiten, Bahnreisende rufen aktuelle Abfahrtszeiten über Apps ab. Doch bei großen Menschenansammlungen, beispielsweise auf dem Weg zu Großveranstaltungen mit den Öffentlichen Verkehrsmitteln sowie in Krisensituationen, droht eine Überlastung des Mobilfunknetzes und der Verkehrswege. Engpässe und gefährliche Situationen können die Folge sein. Das Forschungsprojekt RoVer der Hochschule München entwickelt daher Verfahren, die eine genaue Bestimmung der lokalen Personendichte sowie Umleitungsvorschläge für die Personen vor Ort via App ermöglichen. Das soll Netz- und Verkehrsüberlastungen vermeiden und für resilientere Infrastrukturen sorgen.

5G-Technologie: Anwendungspotenzial lokaler Vernetzung

Ein zentrales Element resilienter Verkehrsinfrastrukturen ist die Vernetzung: Klassischerweise sendet das Mobilgerät dabei Informationen zu einer Basisstation des Mobilfunknetzbetreibers. Die Basisstation leitet die Information dann zu anderen Verkehrsteilnehmenden oder ins Internet. Mit Einführung der 5G-Technologie tauschen Geräte Daten zusätzlich auch direkt untereinander aus. Über den sogenannten „Sidelink“ können Handys ganz ohne einen Sendemast und somit ohne Umwege miteinander kommunizieren – eine Innovation, die nicht nur sensible Daten besser schützt, da sie nicht auf zentralen Servern zusammenlaufen. Vielmehr ermöglicht es auch Mobilitätsinformationen lokal, hochaktuell und präzise zu verbreiten, ohne das Mobilfunknetz zu überlasten.

CrowNet: Simulationsumgebung als gemeinsame Basis

Für das Projekt RoVer arbeiten zwei Forschungsbereiche an der Fakultät für Informatik und Mathematik eng zusammen: HM-Professor Dr. Lars Wischhof und Stefan Schuhbäck untersuchen Mobilitätsdaten, die über das Mobilfunknetz von Verkehrsteilnehmenden ausgetauscht werden. HM-Professorin Dr. Gerta Köster und Christina Mayr analysieren Personenströme und das Mobilitätsverhalten, das sie über Umleitungsvorschläge lenken möchten. In einem ersten Schritt haben beide Forschungsgruppen gemeinsam die Simulationsumgebung CrowNet entwickelt, die eine präzise Modellierung der Personenbewegung mit einer Mobilfunksimulation kombiniert. Die Kopplung ist integral, um Wechselwirkungen zwischen den beiden Domänen beim Arbeiten mit der Umgebung beobachten zu können. CrowNet ist unter einer Open-Source

Lizenz veröffentlicht und ist somit auch für andere Interessierte frei zugänglich.

Lokale Personendichtekarten als Grundlage für Lenkung von Personenströmen

Der wissenschaftliche Mitarbeiter im Bereich Funknetzsimulation, Stefan Schuhbäck, erstellt zunächst aus Mobilitätsdaten, die von den Smartphones der Verkehrsteilnehmenden gesendet werden, anonymisierte Karten mit den Dichtewerten der Menschen vor Ort. Daran knüpft Christina Mayr, wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Personenstromanalyse, an. Sie analysiert die Dichtekarten in Hinblick auf Möglichkeiten zur Lenkung von Personenströmen. Dafür arbeitet sie mit unterschiedlichen Algorithmen aus der Steuer- und Regelungstechnik und erstellt Umleitungsempfehlungen. Diese helfen dabei, lange Wartezeiten und eine Überfüllung, beispielsweise der Zugänge von öffentlichen Verkehrsmitteln, zu vermeiden.



Wie kann man Netz- und Verkehrsüberlastungen vermeiden? Das Forschungsprojekt RoVer entwickelt dazu Simulationen

Mit der zusammengeführten Personenstrom- und Kommunikationssimulation in CrowNet ist der Einfluss der Bewegung der Personen auf die lokale Auslastung des Mobilfunknetzes und die Informationsverbreitung zu erkennen. Und umgekehrt lässt sich mit mobilen Anwendungen und Umleitungsvorschlägen Einfluss auf die Personenbewegungen nehmen. Die beiden Fachbereiche arbeiten in einem dynamischen Prozess einander zu. Im Arbeitsprozess lassen sich die Wechselwirkungen beider Simulationen beobachten.

Leiten von Fußballfans an der Münchner Freiheit

Mayr und Schuhbäck erarbeiten ihre Entwicklungen an einem Beispielszenario für Besucher der Allianz Arena am Bahnhof Münchner Freiheit in München. Bei Fußballspielen in der Allianz Arena könnten sich dort als zentralem Umsteigebahnhof mit unterschiedlichen Zugängen Engpässe



Das Forschungsteam analysiert Mobilitätsinformationen, um Personendichtekarten zu erstellen

se ergeben. In einem Studierendenprojekt erhob RoVer Mobilitätsdaten über die Zählung von Personen an den Zugängen zu den Verkehrsmitteln. Mayr interessiert sich nun dafür, wie Personen auf Umleitungsvorschläge einer App reagieren. Dafür hat sie in einer Online-Umfrage mehr als 1.000 FC Bayern Fans befragt, wie sie an der Münchner Freiheit bei einem Fußballerevent an- und abreisen. Erste Ergebnisse zeigen, dass ein Appell an das Gemeinschaftsgefühl unter Fans für die Akzeptanz von Routenvorschlä-

gen besonders effektiv ist. Das gilt auch für farblich markierte Meldungen zur Stauung von Besuchern in einer Karte, die die Menschenmenge in den Gängen und Zugängen zeigt. Wichtig für die Empfehlungen der App ist ein spezifischer Algorithmus, der die Umleitvorschläge generiert und den Mayr unter anderem mit Hilfe der Dichtekarten von Schuhbäck spezifizieren konnte. Am effektivsten ist es, die Besucher immer in diejenigen Eingänge zu lotsen, die aktuell die geringste Personendichte aufweisen. In Schuhbäcks Funknetzsimulationen wiederum fließen die Effekte der Personenlenkung ein.

Das Projekt „Leistungsfähigere Verkehrsinfrastrukturen durch robuste Vernetzung“ (RoVer) wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderprogramms Forschung an Fachhochschulen mit dem Förderkennzeichen 13FH669IX6 und läuft von 2018 bis 2023. Projektpartner sind die Stadtwerke München GmbH (Ressort Mobilität), die accu:rate GmbH, Institute for Crowd Simulation, sowie die Technische Universität München, Fakultät für Informatik.

Constance Schölich und
Christiane Taddigs-Hirsch
Hochschule München



Um Umleitungen effektiv zu generieren, messen Christina Mayr (r.) und Stefan Schuhbäck (l.) reale Personenströme an der Station Münchner Freiheit



VDI BV München VDI Award „Prädikat Ingenieurskunst“ – So schön kann Technik sein

Nach der Verschiebung der Auftaktveranstaltung zum VDI Award „Prädikat Ingenieurskunst“ im letzten Jahr konnten am 14. Juli zahlreiche Gäste die prämierten Objekte bei der Preisverleihung in den schönen Räumen der DesignWerkschau bewundern. Gastgeber Michael Vogler, Geschäftsführer der DesignWerkschau, bot mit seinem erfolgreichen Konzept auch inhaltlich und kulinarisch einen geradezu idealen Rahmen. Andreas Wüllner, Vorstandsvorsitzender des BV, betonte bei seiner Begrüßung, dass durch Initiativen wie die der Ingenieurskunst, das Potential technischer Lösungen für unsere Gesellschaft erfahrbar gemacht werden. Das Grußwort des bayerischen Staatsministers für Wissenschaft und Kunst Markus Blume kam als Videobotschaft, bevor der Initiator des Wettbewerbs, VDI-Vorstandsmitglied Rupert Zunhammer, seine Begeisterung und Motivation für die Ingenieurskunst den Zuhörern näherbrachte. In ihrem Festvortrag zum Thema „Sinn und Sinnlichkeit“ veranschaulichte Frau Prof. Marion Kießling die Unterschiede zwischen Ingenieuren, Designern und Künstlern und die Zusammenhänge von Funktionalität (Sinn) und Emotionen (Sinnlichkeit). Charmant moderierten Dr. Maria Kuwilsky-Sirman und VDI-Vorstandsmitglied Martin Schulz die Veranstaltung.

1. Platz für Carlo Froh: Independence Tower

Den 1. Preis gewann Carlo Froh mit seinem „Independence Tower“ – einer nachhaltigen Turmkonstruktion aus Holz für Funkmasten. Sie hat hohen ästhetischen Wert, ist kein Fremdkörper in der Landschaft und fügt sich harmonisch in die Umgebung ein – ein Musterbeispiel für innovative und nachhaltige Gestaltung. Überreicht wurde der Preis von Jury-Mitglied Stephan Schönherr, Leiter Design und HMI der MAN TRUCK & BUS SE.

2. Platz für Johannes Hoyer für den „Nestling“

Gewinner des 2. Preises ist Johannes Hoyer mit seinem „Nestling“, ein Luftkissen mit Heizung, Luftbefeuchtung, Sauerstoffzufuhr und Atemanimator für ein Frühgeborenes, das die sehr wichtige Nähe zur Mutter im Liegen ermöglicht. Die Laudatio hielt Martin Ertl, Mitglied der Jury und Bereichsleiter Innovation & Portfolio Management, Knorr-Bremse.

3. Platz für Lukas Heintschel & Kilian Klepper: Neozoon

Der 3. Preis ging an Lukas Heintschel und Kilian Klepper für Neozoon, einer LED Akkuleuchte mit einem flexiblen Befestigungssystem, der von der Jury als einzigartig erachtet wurde. Überreicht wurde der

Preis von Prof. Dr. Peter Pfeffer, stellvertretender Vorsitzender BV München.

VDI Award für das Lebenswerk für Prof. Herbert W. Franke

Der Sonderpreis – der VDI Award „Prädikat Ingenieurskunst“ für ein ganzes Lebenswerk – wurde an Prof. Herbert W. Franke, dem berühmten Physiker, Science-Fiction-Autor und Computergrafikkünstler verliehen. Den Preis stellvertretend entgegen genommen hat sein Kollege Prof. Dr.-Ing. Georg Färber. Laudator für diese besondere Auszeichnung war der Initiator der VDI Ingenieurskunst-Initiative Rupert Zunhammer.

Leider ist Prof. Franke nach langer schwerer Krankheit am 16. Juli verstorben.

Ein Highlight des Abends: der Lumenman

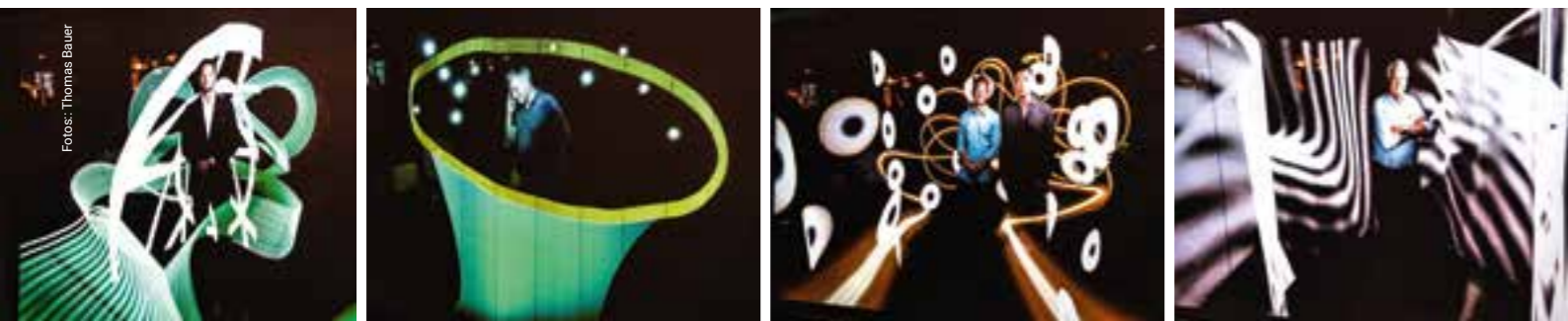
Den krönenden Abschluss der gelungenen Veranstaltung machte Bernhard Rauscher, der Lumenman mit seinem Team, der mit seiner Inszenierung „von Licht zur Kunst“ begeisterte und die ausgezeichneten Preise sowie deren Urheber live in Lichtbilder rahmte (s. Fotos unten).

Viele Impressionen und ein schönes Video zum VDI Award sind zu sehen unter: www.vdi-sued.de.

Silvia Stettmayer



Die Gewinner der VDI Awards „Prädikat Ingenieurskunst“ (v.o.n.u.): Carlo Froh, Johannes Hoyer, Lukas Heintschel & Kilian Klepper und in Vertretung für Prof. Herbert W. Franke: Prof. Dr.-Ing. Georg Färber



VDE Südbayern Mitgliederversammlung 2022

Der VDE Südbayern setzt ab sofort wieder stärker auf Präsenz-Veranstaltungen. Bei der Mitgliederversammlung am 22. Juni in München sagte der Vorsitzende des Bezirksvereins, Dipl.-Ing. Klaus Bayer, digitale Veranstaltungen seien zwar in den beiden vergangenen Pandemie-Jahren ein guter Ersatz gewesen. Jedoch hätten persönlicher Kontakt und direkter Austausch eine ganz andere Qualität und seien für das Vereinsleben sehr wichtig. Digitale Formate, vor allem Vorträge, sollen aber weiterhin zusätzlich angeboten werden, weil sie einfach zu organisieren und für die Teilnehmer sehr bequem sind. Vor allem können sie, sollte es wieder Beschränkungen geben, trotzdem stattfinden.

Zukunftsforum, Sundowner, Schifferfahrt: Wieder mehr Präsenz-Veranstaltungen

Klaus Bayer und Peter Rief (Leiter des VDE Bayern) berichteten den anwesenden Mitgliedern von den ersten großen Präsenz-Veranstaltungen, die nach Ende der Corona-Beschränkungen im ersten Halbjahr 2022 bereits stattgefunden hatten. So habe das „VDE Bayern Zukunftsforum“ im Mai in Schweinfurt rund 170 Teilnehmer angelockt, vor allem Studierende und junge Ingenieurinnen und Ingenieure. Bei Fachvorträgen und Podiumsdiskussionen ging es um die Themen Energie- und Mobilitätswende. Ein Videoclip über das Zukunftsforum, der im Saal gezeigt wurde, vermittelte die anregende Atmosphäre an den beiden Tagen in Schweinfurt. Auch eine neuartige Feierabend-Veranstaltung im Münchner Veranstaltungs-Areal „Werksviertel Mitte“ Anfang Juni hatte großes Lob der Teilnehmer geerntet – Zielgruppen waren hier neben interessierten VDE-Mitgliedern vor allem Unternehmer und StartUps. Experten informierten beim „Cyber Security Sundowner“ in Kurzvorträgen und einer Podiums-

diskussion über die Themen IT-Sicherheit und Cyberangriffe. Anschließend gab es Gelegenheit zum Netzwerken.

Für beide Veranstaltungs-Formate, sowohl für das Zukunftsforum als auch für den Sundowner, sind bereits Neuauflagen mit anderen oder ähnlichen Themen geplant. Außerdem wird es in diesem Jahr wieder eine Fahrt mit dem Schiff auf dem Starnberger See mit dem Titel „VDE Bayern Tech Cruise“ geben – Termin ist der 15. September. Und auch der VDE Bayern Abend im Bayerischen Hof soll im November stattfinden. Dabei werden auch wieder herausragende Arbeiten von Hochschul-Absolventen mit dem VDE Bayern Award prämiert.

Auch kleinere Aktionen der Hochschulgruppen, Arbeitskreise und Zweigstellen im Bezirksverein sollen möglichst wieder in Präsenz stattfinden. Für Veranstaltungen aller Art sei ausreichend Etat eingeplant, so Schatzmeisterin Dr. Friederike Fohlmeister bei der Vorstellung des Finanzplans für 2022. Eine mahrende Stimme aus der Versammlung, man müsse bei den Ausgaben für Veranstaltungen die extreme Inflation im Auge behalten und mit steigenden Kosten rechnen, konnte Fohlmeister beruhigen. In den vergangenen Jahren habe es kaum Ausgaben für Veranstaltungen gegeben, hier sei jetzt ein gewisses Polster vorhanden. Die Mitgliederversammlung stimmte schließlich für den vorgelegten Finanzplan – zuvor hatte sie den Vorstand für das Geschäftsjahr 2021 entlastet.

Verschmelzung zu VDE Bayern

Dass die Mitgliederversammlung diesmal eine besondere Veranstaltung sein würde, hatten die Teilnehmer bereits bei der Ankunft im Konferenzzentrum der Hanns-Seidel-Stiftung in München feststellen dürfen. Unter der Aufsicht eines Notars und seiner Assessorin wurde die Stimmberechtigung jedes eintreffen-

den Mitglieds geprüft und Stimmkarten ausgegeben. Denn die für diesen Abend anberaumte Abstimmung über die Verschmelzung der beiden VDE-Bezirksvereine Südbayern und Nordbayern musste für die Registergerichte notariell beurkundet werden. Um den Zeitaufwand des Notars nicht unnötig zu verlängern, wurden diese Tagesordnungspunkte dann auch an den Beginn der Mitgliederversammlung vorgezogen.

Der Vorsitzende Klaus Bayer erklärte den anwesenden Mitgliedern ausführlich die Gründe für die geplante Verschmelzung, die rechtlichen Konsequenzen und das weitere Vorgehen. In einer Zeit mit sinkenden Mitgliederzahlen seien attraktive Veranstaltungen und lohnenswerte Angebote nötig, um Mitglieder zu halten und neue Mitglieder zu gewinnen – dies sei mit einem großen Bezirksverein viel eher umzusetzen als mit zwei kleinen. Auch habe ein großer bayerischer Bezirksverein eine viel bessere Sichtbarkeit in der Öffentlichkeit. „Gemeinsam haben wir mehr Durchschlagskraft“, so Bayer. Gleichzeitig seien Einsparungen in der Verwaltung möglich, wenn es künftig bayernweit nur noch eine statt zwei Geschäftsstellen gebe. Stattdessen solle es künftig mehr ehrenamtlich geführte Zweigstellen geben, möglichst eine je Regierungsbezirk. So sei eine bessere, regionale Betreuung der Mitglieder möglich.

Die Mitgliederversammlung zeigte sich überzeugt von den Argumenten und stimmte der Verschmelzung von VDE Südbayern und VDE Nordbayern und der anschließenden Umwandlung zum VDE Bayern e.V. einstimmig zu. Auch sprachen sich die Teilnehmer für die geplante neue Satzung des VDE Bayern aus. Der Vorsitzende bedankte sich bei den Mitgliedern für diesen Vertrauensbeweis und versprach, die Verschmelzung weiter voran zu treiben (siehe eigener Artikel).



Dipl.-Ing. Klaus Bayer
(Vorsitzender VDE Südbayern)



(v.l.n.r.) Dipl.-Ing. Klaus Bayer, Julia Schuster,
B.Eng. (Vorsitzende VDE Nordbayern)
und Peter Rief (Leiter VDE Bayern)



Dr. Friederike Fohlmeister
(Schatzmeisterin VDE Südbayern)

Fotos: Rita Modl

Ehrungen

Als letzter Tagesordnungspunkt stand dann noch die Ehrung zahlreicher Mitglieder auf dem Programm. So wurden 37 Mitglieder für 25 Jahre Mitgliedschaft, 25 Mitglieder für 40 Jahre, 16 Mitglieder für 50 Jahre und 19 Mitglieder für 60 Jahre Mitgliedschaft beim VDE ausgezeichnet. Jedoch hatten nur 23 der eingeladenen Jubilare den Weg ins Konferenzzentrum der Hanns-Seidel-Stiftung gefunden und holten sich Urkunde und Ehrennadel persönlich ab; eine gewisse Zurückhaltung wegen der Corona-Pandemie war hier noch deutlich zu spüren. Ebenfalls geehrt wurde Beirats-Mitglied Dr. Matthias Schönberger, dem bereits im Jahr 2020

der VDE Bayern Award in der Kategorie Handwerk zugesprochen worden war. Schönberger setzt sich seit vielen Jahren als Geschäftsführer der Innung für Elektro- und Informationstechnik München für den technischen Nachwuchs und auch für eine gute Kooperation der Innung mit dem VDE ein. Und schließlich erhielt Dipl.-Ing. Rainer Vogt vom Vorsitzenden Klaus Bayer eine Urkunde und einen Geschenkkorb. Vogt hatte die VDE-Zweigstelle in Rosenheim mehr als ein Jahrzehnt lang mit außerordentlichem Engagement geleitet und das Ehrenamt nun abgegeben. Dafür gebühre ihm ein besonderes Lob und große Anerkennung, so Bayer.

Im Anschluss an den offiziellen Teil der Mitgliederversammlung stand für die Teilnehmer im Foyer des Konferenzzentrums ein kaltes Buffet mit belegten Schnittchen, leckeren Feinkostsalaten und süßen Desserts bereits. Bei Erfrischungsgetränken, Bier und Wein gab es die Gelegenheit zum persönlichen Informations- und Gedankenaustausch. Auf den traditionellen Festvortrag hatte der Bezirksverein in diesem Jahr verzichtet – die Veranstaltung hatte wegen des Themas Verschmelzung ohnehin länger gedauert als üblich.

Christian Scholze

VDE Südbayern Verschmelzung der VDE Bezirksvereine Südbayern und Nordbayern ist beschlossen

Sehr geehrte Mitglieder des VDE Bezirksvereins Südbayern, in der Ausgabe 03/2022 der „Technik in Bayern“ hatten wir Sie über die geplante Verschmelzung mit dem VDE Bezirksverein Nordbayern informiert – ich hatte Sie um Zustimmung und Unterstützung bei dieser wichtigen Weichenstellung gebeten.

In der Zwischenzeit fanden in Südbayern und auch in Nordbayern die Mitgliederversammlungen statt: Der Antrag auf Verschmelzung wurde in beiden Veranstaltungen einstimmig angenommen – das ist ein großer Vertrauensbeweis, für

den ich mich im Namen der Vorsitzenden herzlich bedanken möchte.

Wie geht es jetzt weiter?

Im nächsten Schritt erfolgt die Meldung des VDE Südbayern e.V. als verschmolzener Verein und des VDE Nordbayern e.V. als aufnehmender Verein beim Registergericht. Sobald die Zustimmung des Gerichts vorliegt, erfolgt die Umbenennung und Anmeldung als VDE Bayern e.V. Bis zur ersten Mitgliederversammlung des VDE Bayern wird der amtierende Vorstand in Nordbayern den gemeinsamen Verein vertreten; dabei wird der bisherige

Vorstand des VDE Südbayern eng eingebunden.

Auf der Mitgliederversammlung im ersten Quartal 2023 soll dann die Wahl eines neuen Vorstands und Beirats des VDE Bayern stattfinden. Zu diesem Zweck wird nach bekannter Weise ein Wahlauschuss der Mitgliederversammlung einen Vorschlag unterbreiten. Ich freue mich, mit Ihnen zusammen die Neuausrichtung unseres Vereins zu gestalten.

Klaus Bayer
Vorsitzender VDE BV Südbayern e.V.

VDI BV Bayern Nordost Cramer-Klett-Preis 2022

Der Fahrzeugtechnik-Ingenieur (M. Eng.) Andreas Laumen ist der Träger des Cramer-Klett-Preises 2022.

Die Auszeichnung, alle zwei Jahre vom VDI-Bezirksverein Bayern Nord-Ost im Verein Deutscher Ingenieure VDI e. V. (VDI-BVBNO) ausgelobt, ist verbunden mit einem Preisgeld von 3000 Euro. Die Urkunde wurde Laumen, Projektleiter für die Einführung des Elektrobus-Betriebs der Verkehrs-Aktiengesellschaft VAG Nürnberg, passend in den Räumen der MAN Truck & Bus AG überreicht: Der Nürnberger Theodor von Cramer-Klett hat die Maschinenbau AG gegründet, aus der später die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg entstand, die heutige Motoren- und Fahrzeugschmiede MAN.

Preis für einen Ingenieur mit vielen Kenntnissen

Matthias Kissmer, der Vorsitzende des VDI-BVBNO, stellte klar, dass der seit 2002 verliehene Cramer-Klett-Preis „dazu dient, die Arbeit eines einzelnen Ingenieurs publikumswirksam in den öffentlichen Raum zu stellen. Und das alles fügt sich diesmal hier auf diesem Gelände wunderbar zusammen: Die Projektumsetzung, der VAG-E-Bus von MAN und der nach dem Gründer Cramer-Klett benannte Preis unseres VDI-Bezirksvereins.“

Erhebliche Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit der VAG

Welchen Anteil Preisträger Laumen an der Verkehrs- und damit die Energiewende in Nürnberg geleistet hat, machte Dr. Gabriele Jahn klar, die Leiterin des Zentralbereichs Personal der Städtischen Werke Nürnberg (StWN) und damit auch der VAG. Laumen habe als Projektleiter, „von der Akquisition über den Förderantrag und über die Busport-Baustelle bis zur Fahrzeugbeschaffung alles organisiert“.

Seit 2017 bei der VAG und am Projekt

Andreas Laumen selbst hatte zuvor die Elektrobus-Strategie, „eine VAG-Eigeninitiative ohne politischen Druck“, den Gästen präsentiert. „Wir wollten technologisch ganz vorne dabei sein, um Abgas und Emissionen im städtischen Bereich zu minimieren“, erinnerte er an seinen Start bei der VAG im Jahre 2017.

Im ersten Schritt wurden die Kurspläne durchforstet. Ergebnis: Fünf Prozent der Busse fahren mehr als 300 km pro Einsatztag. „Diese Routen kann man möglicherweise gar nicht mit E-Bussen ohne Zwischenaufladung fahren“. Aber die 75 % der Touren unter 200 km, rund die Hälfte sogar nur unter 100 km, sind mit den heute am Markt verfügbaren E-Fahrzeugen möglich: Dieses Ergebnis stand am Ende einer gemeinsam mit der Universität Erlangen-Nürnberg durchgeführten Simu-

lation über Ladeleistung, Kurse, Ladezeiten, für insgesamt 200 E-Busse, fest. Deshalb auch die Entscheidung, den Ladevorgang in einem Depot durchzuführen. Wir wollen nicht an Haltestellen, sondern mit 150 Kilowatt-(kW-)Schnellladern, zentral arbeiten, was bei Batterien mit 640 kWh eine Ladezeit von gut vier Stunden bedeutet. Für diesen Vorgang sollte eine Ladesäule für zwei nacheinander zu versorgende Busse reichen.

Der nächste Schritt: „Ein Projektantrag, den wir gemeinsam mit der N-ERGIE AG (der Energieversorger-Schwester der VAG, d.Red.) gestellt haben.“ Darin ging es um drei wesentliche Vorgänge:

- Aufbau des E-Bus-Betriebes unter Berücksichtigung der Infrastruktur und der Werkstattprozesse.
- Bauliche Maßnahmen für den E-Bus-Port zum Parken und Laden.



v.l.: Dr. Gabriele Jahn (Personalleiterin VAG), M. Eng. Andreas Laumen (Preisträger CKP), Dipl.-Ing. Matthias Kißmer (Vorsitzender VDI-BV BNO)

Foto: VAG / Axel Samnoch

- Software zur energiewirtschaftlichen Optimierung der zeitabhängigen Öko-Ladestrombeschaffung.

Bis 2030 sind 90 % E-Busse in Nürnberg geplant

Zunächst kam im Projekt ab 2018 der erste E-Bus, 2020 zusätzlich sechs und danach ein Förderbescheid für 85 weitere E-Busse. Beide Ausschreibungen gewann MAN. Inzwischen sind bereits 39 E-Busse im Einsatz, der gültige Förderbescheid lasse weitere 46 zu, so Laumen. Sein Ziel: „2030 sollen 90 % der VAG-Busse elektrifiziert sein.“ Parallel zur Beschaffung lief der Bau des offenen E-Bus-Ports mit 39 Busplätzen: „2019 haben wir mit der Planung begonnen, im September 2021 war er fertig.“ Kosten: 8 Mio. Euro. Auf dem Gründach immerhin 330 kWp Photovoltaik. Ein zweiter E-Bus-Port mit 40 Stellplätzen ist schon in der Planung.

Inzwischen laufe die Strombeschaffung am Day-Ahead-Markt, man versuche eine „atypische Netznutzung, um Leistungsentgelt und Hochlast auf ein Minimum zu reduzieren. Die Königsdisziplin ist der Intraday-Handel am Spotmarkt“, berichtete Ingenieur Laumen – und auch über die Anbindung der Beschaffung an das Stadtwerkekonzernerneigene virtuelle Kraftwerk.

Energiewirtschaftliche Optimierung der Stromladung

Bei der von Siemens entwickelten energiewirtschaftlich optimierten Strom-Lade-Software habe „oberste Priorität: Die Fahrzeuge müssen fahren können. Hier sind wir vorne“, wagte Laumen einen Vergleich mit der Stadtwerke-Konkurrenz.

Alternative Mobilität sichert Zukunft des MAN-Standorts

Von Dr. Ingo Essel, Werkleiter des Nürn-

berger MAN-Leitwerks für alternative und konventionelle Antriebstechnologien, erfuhren die Gäste die Zukunftspläne für den Standort. Man lege sich nicht auf eine Alternativ-Antriebstechnologie für Nutzfahrzeuge fest, entwickle ebenso Wasserstoff-Verbrenner- wie Brennstoffzellen-Antriebe. „Doch der Fokus liegt nicht nur wegen der Außenwirkung auf batterie-elektrisch, sondern auch, weil der Wirkungsgrad besser ist.“

Ein E-Mobil-Technikum für Prototypen gebe es bereits am Standort, ab 2024 wolle MAN E-Lkw liefern, und mit der entstehenden Batterie-Serienfertigung – 100.000 Akkus sollen hier ab 2029 jährlich hergestellt werden – „gehen wir einen wichtigen weiteren Transformations-Schritt“, so der MAN-Werkleiter.

Heinz Wraneschitz

VDI BG Erlangen Jahresversammlung 2022

Nach zwei Jahren Pause veranstaltete die BG Erlangen am 10.05.2022 wieder eine Jahresversammlung für die Mitglieder der Bezirksgruppe in Präsenz.

Die anwesenden Mitglieder nutzen die Veranstaltung zum regen Austausch über Themen, die den VDI betreffen. Die Leitung der Bezirksgruppe Dr. Josef Trott und Jörg Hassel wurde für weitere drei Jahre wiedergewählt.

Drei Mitglieder konnten zum 25 jährigen Jubiläum beglückwünscht werden und erhielten ihre Urkunde mit Anstecknadel.

Dr. Josef Trott



Frau Dr. Hornung,
Herr Feinauer,
Herr Dr. Trott,
Herr Da Silva Weber

Foto: VDI

VDI BV München Zukunft – aber wie? Energiekonferenz am 18. Juli 2022



VDI-LV Vorsitzender Christoph Huß



Johann Horn, Bezirksleiter IG Metall Bayern



Philipp Heilmaier, dena

Wie wird die elektrische Stromversorgung der Zukunft beschaffen sein? Aktueller konnte ein Thema nicht sein, zu dem sich am 18. Juli über 120 Teilnehmer in den Räumen der TÜV SÜD AG in München trafen. Strom ist der Schwerpunkt des ersten Teils einer Konferenzreihe, die gemeinsam von VDI LV Bayern e. V., VDI BV München, Ober- und Niederbayern e. V. und der IG Metall Bezirksleitung Bayern – mit freundlicher Unterstützung des IGBCE Landesbezirks Bayern und des VDI e. V. veranstaltet wird. Durch das Programm führten Dr. Sandra Siebenhüter, IG Metall Bezirksleitung Bayern vom Team Transformation, und Andreas Wüllner, Vorsitzender des VDI BV München, Ober- und Niederbayern e. V..

Begrüßung und Grußworte

Bei seiner Konferenzöffnung verwies Gastgeber Christoph Huß, Vorsitzender des VDI e. V. Landesverbandes Bayern, auf die aktuelle Bedeutung des Konferenzthemas und unterstrich, dass die Energiewende ohne den Einsatz neuer Technologien nicht funktionieren werde. Johann Horn, Bezirksleiter der IG Metall Bezirk Bayern, machte sich in seinem Grußwort für eine Deckelung der Energiepreise stark und forderte, dass der Umbau der Energieversorgung nur sozial und demokratisch funktionieren werde.

Die Grußbotschaft von Hubert Aiwanger, MdL, Bayerischer Staatsminister für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie sowie stellvertretender Ministerpräsident, wurde per Video zugeschaltet.

Impulsreferate

Zum Thema „Energie und Klimaneutralität – Deutschland bis 2045“ sprach Philipp Heilmaier, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). In einem kurzen geschichtlichen Abriss betonte Heilmaier, dass es in Deutschland in den letzten 30 Jahren gelungen sei, fast 50 % der klimaschädlichen Emissionen zu reduzieren. Die Einsparpotentiale sind weiterhin hoch, leider seien aber die Anstrengungen im Energiebereich in erster Linie eine Stromwende, jedoch weder eine Wärme- noch eine Mobilitätswende. Die im letzten Jahr erzielten Ergebnisse des Klimagipfels in Glasgow und das EU-Programm „Fit for 55“ seien ermutigend, genauso wie das neue deutsche Umweltschutzgesetz mit seinen klar definierten Zwischenzielen. Über alle Studien hinweg herrsche großer Konsens darüber, dass wir weniger fossile Energie verbrennen und mehr erneuerbare Energien aufbauen müssen. Der dena-Experte betonte, dass wir gerade mit drei Krisen gleichzeitig konfrontiert seien: mit der Klimakrise, mit einer Sicherheitskrise und einer Preiskrise. Trotz

Anstrengungen der Bunderegierung, zwei LNG-Terminals bis Ende 2022 und zwei weitere bis Mitte nächsten Jahres zu bauen, würde sich die Versorgungssicherheit zwar etwas erhöhen, eine Preisstabilisierung sei aber nicht in Sicht. Und auch mit dem neuen „Energien an Land-Gesetz“, wonach 2 % der Fläche jedes Bundeslandes für den Ausbau der Erneuerbaren Energien genutzt werden sollen, glaubt Heilmaier, dass dies wahrscheinlich nicht ausreichte, um die Klimaschutzziele zu erreichen und gleichzeitig warm durch den Winter zu kommen.

„Energie-Szenarien“ aus volkswirtschaftlicher Perspektive entwarf Dr. Wilhelm Kuckshinrichs, Umweltökonom der Forschungszentrum Jülich GmbH. Am Anfang seines fundierten Vortrags stellte Kuckshinrichs fest, dass Deutschland kein Technik-, sondern ein Umsetzungsproblem habe, und dass wir bei der Suche nach neuen strategischen Ansätzen zur Energieversorgung die Fragen der Feasibility (Machbarkeit) sehr viel weiter werden fassen müssen. Am Beispiel des fast gescheiterten Projekts „Desertec“ machte er deutlich, dass es nicht nur technisch-ökonomische, sondern auch sozio-ökonomische Bedingungen für die Schaffung alternativer Energieversorgung gibt. Darüber hinaus reiche es nicht aus, die Energiediskussion ausschließlich unter dem

Gesichtspunkt der Emissionsreduzierung zu betrachten – was die aktuelle Situation sehr deutlich mache. Hier zeigt sich, dass es kein losgelöstes technisches Energiesystem gibt. Ganzheitlich betrachtet, ist ein Energiesystem immer eingebunden in die interdependenten Wechselwirkungen mit (inoffiziellen) Regelwerken, Gesetzen, Handlungen und Entscheidungen von Akteuren sowie Präferenzen von gesellschaftlichen Gruppen. Und es ist immer eingebettet in einen wirtschaftlich demokratischen und einen gesellschaftlichen Kontext einer aktuellen Entwicklung. Die momentane Situation zeigt Kuckshinrichs zufolge nahezu klassisch auf, dass die Einbindung des Energiesystems in einen größeren Rahmen von zentraler Bedeutung sei, was aber heute in vielen (zukünftigen) Energiemodellen fast gänzlich unterschlagen würde.

Fachforen

Nach der Mittagspause starteten die vier Fachforen. Mit „Grüner Strom konserviert und haltbar: Energieerzeugung, -Speicherung und innovative Systemführung“ beschäftigten sich Severin Mosek, Projektleiter Netzbooster von der TransnetBW GmbH und Dr. Sebastian Fendt vom Lehrstuhl für Energiesysteme, TU München. Die Moderation übernahm Dr. Andrea Fehrmann, IG Metall Bayern. Über „Mein Kuhstall ist ein Kraftwerk: Stromversorgung von Privathaushalten auf dem Land und in der Stadt“ sprachen Dr. Florian Bieberbach, Geschäftsführer Stadtwerke München GmbH und Thomas Pfluger, Gemeinderat Energiedorf Wildpoldsried (Allgäu), moderiert von Kilian Röck, IG Metall.



Dr. Wilhelm Kuckshinrichs,
Forschungszentrum Jülich GmbH



Die Konferenzgastgeber, die Experten der Foren und die Teilnehmer der Podiumsdiskussion

Prof. Dr. Raphael Lechner, Fakultät Maschinenbau der OTH Amberg-Weiden und Prof. Dr.-Ing. Joachim Seifert, Institut für Energietechnik, TU Dresden, diskutierten unter der Moderation von apl. Prof. Dr.-Ing. János Zierath, VDI BV Mecklenburg-Vorpommern, über „Gemeinsam geht es besser: Ganzheitliche Energiesysteme und Sektorenkopplung“. Die Frage „Der Strom ist bunt: Wie sieht die klimaneutrale Zukunft in 2045 aus?“ versuchten Dr. Wilhelm Kuckshinrichs, Forschungszentrum Jülich GmbH und Michael Remy, BUND Naturschutz in Bayern e. V. zu beantworten. Moderiert wurde das Forum von Florian Kerscher, VDI AK Energietechnik.

Podiumsdiskussion

Die Teilnehmer des abschließenden Podiums Thorsten Dietz, Direktor Large Projects DC, TenneT TSO GmbH; Christoph Huß, Vorsitzender des VDI LV Bayern; Dr. Bernhard Langhammer, Sprecher Chem-Delta Bavaria Chemiepark Gendorf; Franz Xaver Peteranderl, Präsident des Bayerischen Handwerkstages; Beate Rohrig,

Landesbezirksleiterin der IGBCE Bezirk Bayern; Katharina Schulze, MdL, Fraktionsvorsitzende B'90/Die Grünen im Bayerischen Landtag, unter der Moderation von Dirk Vilsmeier, Bayerischer Rundfunk, diskutierten lebhaft über „Technisch ist die Energiewende bereits heute möglich. Doch was ist politisch gewollt und gesellschaftlich zumutbar?“. Hier wurde der Bogen gespannt von der mangelnden Akzeptanz der Bürger für neue Wege der Energieversorgung, über den schon existierenden Fachkräftemangel z. B. im Elektrohandwerk, bis hin zur Suche nach Alternativen zum Erdgas in der Chemieindustrie.

Überschattet von der kritischen Lieferung von Erdgas aus Russland, wurden auf der Konferenz wichtige industriepolitische und gesellschaftliche Fragestellungen behandelt und interessante technische Lösungsansätze vorgestellt. Mehr Impressionen und ein Video der Konferenz auf: vdi-sued.de

Silvia Stettmayer



Dr. Sandra Siebenhüter, IG Metall Bayern



VDI-BV Vorsitzende Andreas Wüllner



Olympiapark in München mit Olympiastadion (hinten), Olympiahalle (rechts) und Olympia-Schwimmhalle (links unten)

50 Jahre Olympiadach Frei Paul Otto (1925 – 2015) – Ein Architekt der Moderne

Prof. Dr.-Ing. Frei Otto, mit dem weltweit angesehensten Architekturpreis, dem Pritzker-Preis, geehrt, entwickelte in den fünfziger und sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts die Idee des hängenden Dachs. Sein Meisterwerk war der Entwurf und die Planung des Seilnetz-Daches des Olympiastadions München.

Er war damit ein Vordenker des Leichtbaus. An der Planung und der Ausführung des Olympiastadions war die damalige Crème der deutschen Bautechnik beteiligt, von denen hier einige Namen genannt sind: Prof. Dr.-Ing. Fritz Leonhardt (1909 – 1999), der „Vater“ des Stuttgarter Fernsehturms, Prof. Dr. Günter Behnisch (1922 – 2010), Architekt des Olympiastadions, Prof. John Hadji Argyris (1913 – 2004), einer der Hauptpioniere der Finite-Elemente-Methoden, Prof. Dr.-Ing. Klaus Linkwitz (1927 – 2017), dessen von ihm entwickelte Kraftdichtemethode die Berechnung der Seilnetzkonstruktion des Olympiadachs ermöglichte, und Prof. Dr.-Ing. Jörg Schlaich (1934 – 2021), Bauleiter bei der Erstellung des Olympiadachs. Mit der von Frei Otto inspirierten Ingenieurkunst

erhielt das Olympiagelände München ein Dach der Offenheit und Leichtigkeit. Damit wurde ein für die gesamte Welt sichtbares Zeichen gesetzt, das sich auch optisch von den Olympischen Spielen 1936 absetzte, bei denen der Baustil der Monumentalen vorherrschte.

In einer Reihe von vier Vorträgen möchten drei VDI-Technikgeschichte-Arbeitskreise und der Rheinische Verein für Denkmalpflege und Landschaftsschutz, Regionalverband Köln, an vier Wirkungsstätten von Frei Otto dessen Wirken und sein Grundmotto „Denken in Modellen“ würdigen und die Auswirkungen seines Schaffens darstellen.

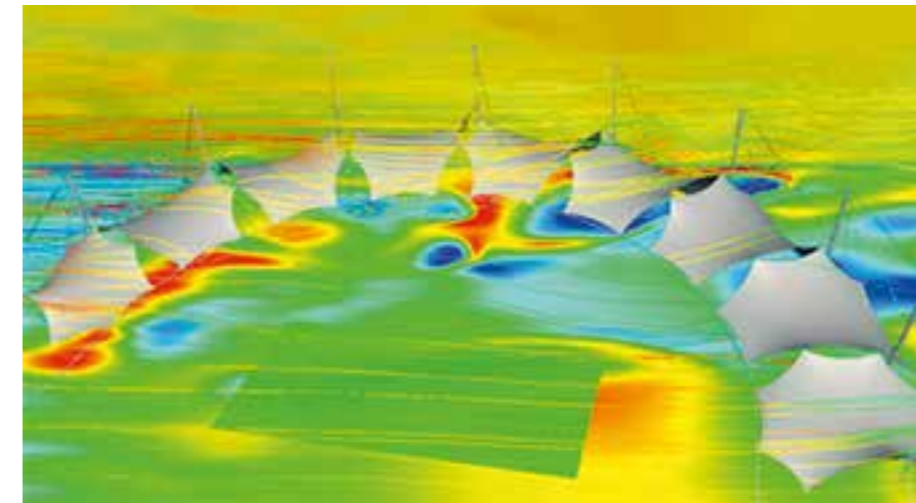
Dazu konnten vier hochkarätige Referenten gewonnen werden, von denen drei Frei Otto persönlich kannten. Hier ist an erster Stelle **Prof. Berthold Burkhardt** zu nennen, der in den 60er-Jahren des vorigen Jahrhunderts Assistent am von Frei Otto geleiteten Institut für leichte Flächentragwerke der Universität Stuttgart war. Er wird Ende Oktober über *Grundlegende Architekturideen von Frei Otto* berichten. Der ehemalige Assistent von Prof. Burkhardt, der Kölner Architekt

Roland Dorn, wird die Veranstaltungsreihe am 12. September mit *Erläuterungen zu den Frühbauten von Frei Otto im Kölner Rheinpark* starten, die anlässlich der Bundesgartenschau 1957 erbaut wurden und noch heute als architektonisches Highlight dort bewundert werden können. Anschließend wird **Prof. Kai-Uwe Bletzinger**, Leiter des Instituts für Statik der TU München, am 4. Oktober über den *Einfluss der Modellstatik von Frei Otto auf moderne Berechnungsmethoden anhand von Beispielen* erläutern. **Prof. Lucio Blandini**, Leiter des Instituts für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) an der Universität Stuttgart, das aus dem ehemaligen Institut für Leichte Flächentragwerke hervorgegangen ist, schließt die Veranstaltungsreihe am 14. November ab. Er wird über die *Auswirkungen der architekturwissenschaftlichen Arbeiten von Frei Otto* referieren.

Diese Veranstaltungen werden aufgezeichnet und für alle auf einem Server zur Verfügung gestellt. Somit können alle Interessierten an der gesamten Veranstaltungsreihe teilnehmen.

Bernhard Worms

VDI-AK Technikgeschichte München Die Freiheit von Form und Kraft Das olympische Dach und seine bahnbrechende Bedeutung für die moderne, computerorientierte Simulation

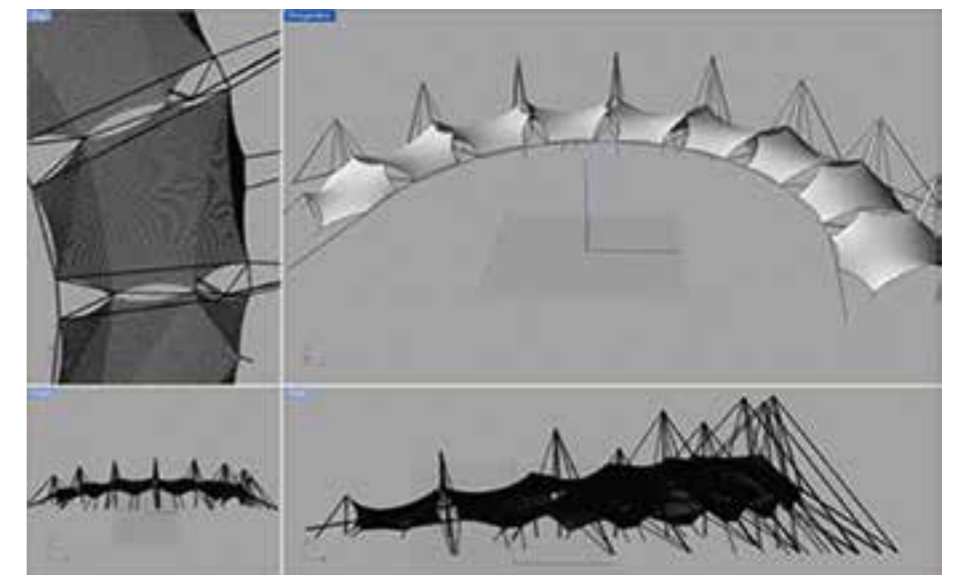


Simulation der Windbelastung im numerischen Windkanal

Das olympische Dach markierte in vielerlei Hinsicht die damaligen Grenzen herkömmlicher Architektur und bautechnischer Methoden. Und es war Ansporn und Versprechen, diese Grenzen zu überwinden bzw. weit in Bereiche zu verschieben, die sicher damals, aber auch heute noch, in vielerlei Hinsicht visionär sind.

So wirkt auch heute noch die inspirative Kraft des olympischen Daches auf die Entwicklung numerischer Methoden für die Simulation der Formfindung, Statik und Dynamik in der Wechselwirkung mit dem umströmenden Wind und der Einbettung in einen durchgängigen digitalen Entwurfs- und Betreuungsprozess. Dabei sind die freie Form und die Bauweise als vorgespanntes Seilnetz die technischen Gründe, dass man bereits in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre gezwungen war, völlig neue und computerorientierte Methoden für Formfindung und Statik zu entwickeln. Denn es stellte sich heraus, dass die bis dahin üblichen experimentellen Methoden nicht mehr anwendbar waren, so wie sie von Frei Otto am Institut für leichte Flächentragwerke in Stuttgart bis zur Voll-

kommenheit entwickelt worden waren. Die Modellgesetze ließen sich schlicht nicht auf die großen Abmessungen des olympischen Daches anwenden. So fand innerhalb weniger Jahren statt, was heutzutage als unmöglich gilt: Innerhalb kürzester Zeit wurden neue computerorientierte Simulationen und neue Bauweisen entwickelt, erprobt und umgesetzt.



Interaktive Formfindung mit CAD-integrierter Statik

Der Vortrag gibt einen Einblick in die Dynamik der Methodenentwicklung dieser Zeit, zeigt die Bedeutung der damaligen Entwicklungen für den heutigen Stand der Technik auf und veranschaulicht an Beispielen, wie sie Eingang in Forschung, Lehre und Baupraxis gefunden haben, von numerischer Formfindung im Studium auf Laptops bis zur transienten Simulation im numerischen Windkanal mit den Münchener Großrechnern.

Prof. Dr.-Ing. Kai-Uwe Bletzinger,
Mate Pentek, MSc
Lehrstuhl für Statik,
Technische Universität München

Termin

4. Oktober 2022
Prof. Kai-Uwe Bletzinger
Die Modellstatik Frei Ottos und sein Einfluss auf moderne Berechnungsmethoden

Onlineanmeldung über den TIB-Kalender



Großer Andrang an der HS Ansbach



Fotos Knut Bergmann

Hochschule Ansbach Abitur bestanden. Und nun?

Können Sie sich noch erinnern? Sie hatten das Abitur oder die Fachhochschulreife bestanden! Und nun? Waren Ihre Berufswünsche schon vorgegeben, oder suchten Sie jetzt erst eine Lösung?

Bei mir war es schon klar, ich hatte Maschinenschlosser gelernt, folglich musste es ein Maschinenbaustudium sein. Bei vielen Schulabgängern ist es noch nicht klar, oder sie schwanken noch zwischen einigen Alternativen. Inwieweit das Elternhaus oder die Umgebung eine Rolle bei der Berufswahl spielen, kann ich nicht beurteilen, es wird mit Sicherheit nicht zu vernachlässigen sein.

Für eine Hilfestellung, um dieses Problem zu lösen, hat die Hochschule Ansbach am 25.06. einen „Tag der offenen Tür“ angeboten. An diesem Tag konnte man einen Blick auf die Möglichkeiten, die die HS bietet, werfen. Interessierte konnten das Studienangebot der HS kennenlernen. Man bekam Information zu einigen Alternativen, wie auch zu relativ neuen Studienangeboten, wie z. B. „Biomedizinische Technik“, in der Prof. Dr. Roland Schnurpfeil lehrt, der auch Netzwerkleiter für „Technischer Vertrieb und Produktmanagement“ bei uns im BV BNO ist.

Damit ich mir selbst einmal ein Bild von dem reichhaltigen Angebot machen konnte, habe ich mir meinen Fotoapparat und ein Notizbuch geschnappt, beides in der Umhängetasche von der Ostbayerischen

Technischen Hochschule Amberg-Weiden, verstaubt und mich auf den Weg zur HS Ansbach gemacht. Selbstverständlich mit dem Fahrrad!

37 Bachelor- und Masterstudiengänge in den Fakultäten „Wirtschaft“, „Technik“ und „Medien“ werden angeboten, und man konnte mit Experten diskutieren, sich beraten lassen und Studios, Labore und Forschungseinrichtungen besuchen. Teilweise konnte man sogar selbst tätig werden. Die Fakultät Technik mit unserem VDI-Mitglied Prof. Dr. Jörg Kapischke präsentierte mit einer „Fakultätsrallye Technik“ über 13 Stationen innerhalb eines Zeitrasters, Laborführungen und spannende Vorträge. Damit hatte man die Möglichkeit, das gesamte Spektrum zu erforschen. In der Fakultät „Medien“ konnte man den Studienalltag kennenlernen und auch in einigen Bereichen selbst tätig werden. Mit Mikrofon ausgestattet, wurde man gefilmt und konnte sich in die Rolle eines Moderators hineinversetzen. Weil man sich das alles nicht so genau merken konnte, wurde an jeder Station zusätzlich noch aussagefähiges Informationsmaterial zur Verfügung gestellt

Die Informationsstände erstreckten sich über den gesamten Campus. Je nach Interessenlage musste man auch die einzelnen Gebäude wechseln. Man kam an der Mensa vorbei und genoss bei herrlichem Wetter sein Essen im Freien. Danach konnte man sich bei einem Italiener,

der Eis mit Studentenpreisen von 1 € pro Kugel anbot, mit einem kühlen Dessert versorgen.

In einem Gespräch mit Prof. Schnurpfeil erfuhr ich, das man mehr Besucher „verkraftet“ hätte. Für die etwas geringe Besucherzahl nannte er zwei Gründe. Erstens: Der Tag der offenen Tür grenzte an die Abiturprüfungen mit den entsprechenden Feiern. Zweitens: Das Internet, in dem viele Schulabgänger sich die erforderlichen Informationen holen. Ob das Internet ein persönliches Gespräch mit den Professoren, bzw. Studenten der höheren Semester, den gleichen Informationsgehalt hat, wage ich zu bezweifeln. Aus diesem Grund war es schade, dass nicht mehr von dieser Möglichkeit Gebrauch machten. Kontakt für weitergehende Fragen: studienberatung@hs-ansbach.de (www.hs-ansbach.de/studienberatung, Tel. 0981 4877-574).

Um 13 Uhr wurden langsam die Stände geschlossen, und man konnte einer Veranstaltung auf dem Freigelände folgen, in der fünf Teams ihre Geschäftsideen präsentierten. Zur Auswahl standen: Ein mobiles Kühlgerät, eine Katzensitter-Vermittlung, ein wandelbares Schmuckstück, eine Wohnungsvermittlungs-Plattform und als Sieger ein datensicheres Kinder-Ortungsarmband, was mit einem Preis von 1.500 € honoriert wurde. Alles in Allem: Eine gelungene Veranstaltung.

Knut Bergmann

VDI fib München Gehaltsverhandlungen – vermeiden oder aktiv gestalten?

Wann müssen Sie das nächste Mal Ihr Gehalt verhandeln? Oder wann wollen Sie unbedingt wieder einmal mit Ihrer Führungskraft über Ihr Gehalt sprechen? Freuen Sie sich auf dieses Gespräch? Oder bereitet Ihnen der Gedanke eher Unbehagen, geraten Sie vielleicht sogar in Panik bei dem Gedanken, die eigene gute Leistung in Euros zu verrechnen und dies dann souverän zu vertreten? Wir haben über das Thema Gehaltsverhandlung mit der Buchautorin und Gehaltsverhandlungsexpertin Claudia Irsfeld gesprochen.

Dr. Carmen Tesch-Biedermann: Frau Irsfeld, mit welcher Grundhaltung gehen viele Frauen in Gehaltsverhandlungen?

Claudia Irsfeld: Für viele Frauen ist das Thema „Gehaltsverhandlung“ ein lästiges „Zahnschmerz-Thema“, vor dem sich gerne mal „drum herum gedrückt“ wird. „Sagen Sie mir, was ich verdienen soll“, höre ich gelegentlich schon mal in Bewerbungsgesprächen, oder wenn es um den Wechsel in eine neue Position geht. Das gilt leider für Frauen auf allen Karriereebenen.

Dr. Carmen Tesch-Biedermann: Woher kommt dieses Verhalten und was passiert, wenn Frauen ihr spezifisches Verhalten in Gehaltsverhandlungen dem ihrer männlichen Kollegen anpassen – ändert das schon etwas?

Claudia Irsfeld: Wenn Frauen fordernd in Gehaltsgesprächen auftreten, werden sie von den überwiegend männlichen Führungskräften anders eingeschätzt und behandelt als gleichermaßen kompetente Männer. Das hat Folgen und Frauen zeigen folglich ein entsprechend anderes Verhalten als Männer in der Gehaltsverhandlung.

Zahlreiche Studien belegen es: Selbstbewusst, klar, fest und fordernd auftretende Männer werden in Gehaltsgesprächen

überwiegend positiv und als „Chance für die Weiterentwicklung des Unternehmens“ bewertet. Selbstbewusst, klar, fest und fordernd auftretenden Frauen dagegen schlägt Skepsis entgegen: „Ob die sich da mal nicht überschätzt mit ihrer Forderung? Ob diese Härte wohl in unser Team passt?“

Treten Frauen in Gehaltsgesprächen also „bossy“ auf, wirken sie vielleicht kompetent, nicht jedoch sympathisch. Wollen sie dagegen mit Sympathie, Bescheidenheit, Wohlwollen punkten, winkt im Zweifelsfall das geringere Gehalt.

Dr. Carmen Tesch-Biedermann: Ein Dilemma! Was raten Sie deshalb speziell Frauen für erfolgreiche Gehaltsverhandlungen?

Claudia Irsfeld: Frauen können mit dem Wissen um diese Gender-Phänomene im Berufsleben, mit Gespür für die eigenen Muster sowie mit einer gezielt darauf abgestimmten Vorbereitung und natürlich etwas Übung sehr souverän für sich gute Ergebnisse erzielen. Mit diesem Hintergrund macht es in Zukunft vielleicht so-

Lücken zu Lasten von Frauen

Frauen verdienen im Schnitt knapp 20 % weniger als Männer (Gender Pay Gap). Das hat langfristige Konsequenzen: So bekommen Frauen durchschnittlich 40 % weniger Rente als Männer (Gender Pension Gap).

Die Ursachen für diese Misere: Frauen arbeiten häufiger in Teilzeit, haben mehr Erwerbsunterbrechungen (Gender Care Gap) und sind seltener in Führungspositionen zu finden und die im Interview beschriebenen Phänomene kommen zum Tragen. Sie arbeiten zudem häufiger in weniger gut bezahlten Jobs und Branchen. Frauen im MINT-Umfeld sind glücklicherweise vom letzten Punkt weniger betroffen.

gar Spaß zu verhandeln. Dem nächsten Gehaltsgespräch kann so mit positiver Erwartung entgegengesehen werden, es kann als Chance begriffen und letztendlich aktiv und professionell gestaltet werden.

Claudia Irsfeld & Dr. Carmen Tesch-Biedermann

Veranstaltungshinweis:
Gehaltsverhandlungen mit der GENDER-Formel

Referentin: Claudia Irsfeld,
Buchautorin und
Gehaltsverhandlungsexpertin
12. Oktober 2022, 19:00 Uhr, online
Veranstalter: VDI fib München

Anmeldung über den
Veranstaltungskalender der TiB



VDI AK Meß- und Automatisierungstechnik AUTOMATICA 2022



Foto: Michael Stiller

Neue Produkte auf der AUTOMATICA 2022

Nach 4 Jahren Pause fand, abgesehen von der rein virtuellen Version AUTOMATICA sprint in 2021, vom 21. bis 24. Juni wieder eine AUTOMATICA auf der Messe München statt. Laut Schlussbericht des Veranstalters trafen mehr als 28 000 Besucher auf 574 Aussteller, 2018 waren es noch mehr als 45 000 Besucher und 890 Aussteller. Auch wenn die 6 Hallen nur zum Teil gefüllt waren, konnte man auf der Messe dennoch die ein oder andere Innovation bewundern.

Die größte Überraschung lieferte die Firma Beckhoff mit ihrem modularen Roboter Baukasten ATRO. Motormodule, passive Verbindungsmodule und Basismodule lassen sich nahezu beliebig zusammensetzen, vom 1-achsigen Rundtisch bis

hin zum 7-achsigen Roboterarm incl. der Durchleitung von Daten, Energie und Medien. Die „zusammengesteckte“ Kinematik wird automatisch erkannt und als Baum von EtherCAT Teilnehmern in der Entwicklungsumgebung angezeigt. Für Einsteiger wurde ein graphischer Programmiereditor auf Basis von Blockly vorgestellt, mit dem sich Anwendungen schnell umsetzen lassen. Die mit Blockly erstellten Programme werden in IEC 61131 SPS Code übersetzt und können nahtlos in den Code für die Anlagenprogrammierung eingebunden werden. Geplanter Verkaufsstart des Baukastens ist allerdings erst 2024.

Ebenfalls einen modularen Roboter Baukasten hat die Firma ROBCO vormals Kea Robotics vorgestellt. Dieser ist im Gegensatz zur Firma Beckhoff nach Aussagen des Herstellers lieferbar. Details dazu sind in der TiB Ausgabe 02/2021 zu finden. Dieser Baukasten unterscheidet sich u. a. in der Programmierung. So ist hier die Steuerung komplett Cloud bzw. web-basiert. Über die graphische Oberfläche ROBFLOW wird der konfigurierte Roboter programmiert.

Die Firma FESTO zeigte einen Prototyp eines rein pneumatisch gesteuerten Roboterarms. Da der 6-achsige Cobot keine Antriebe enthält ist er mit ca. 17 kg relativ leicht. Der Autor konnte sich beim Teach des Roboters selbst davon überzeugen wie leichtgängig sich der Arm bei der Handführung verhält. Die geringe Masse eignet sich sehr gut für eine effiziente Mensch Roboter Kollaboration. Das pneumatische System basiert auf Piezo Ventilen, die eine Tragkraft von bis zu 3 kg ermöglichen. Nach Herstellerangaben soll der Cobot in 2023 lieferbar sein.

Auf der AUTOMATICA hatten zwei neue deutsche Anbieter ihren Auftritt: die Uni-

ted Robotics Group und NEURA Robotics. Die United Robotics Group – vormals Hahn Robotics und Tochterunternehmen der RAG Stiftung mit Sitz in Bochum – besteht aus neun Unternehmen, die in verschiedenen Bereichen der Robotik Kompetenzen aufweisen. Ziel der Gruppe ist die Entwicklung von Service Robotern z. B. für den Einsatz in Krankenhäusern. So war am Stand ein Lieferroboter des letzten Neuzugangs der Firmengruppe, der Firma Aldebaran, zu sehen.

Die Firma NEURA Robotics, die 2019 gegründet wurde, bietet Cobots, AGV's und mobile Assistenzroboter an. NEURA bezeichnet seine Roboter als kognitiv, da diese nicht nur die Nähe zu Menschen erkennen sondern mit diesen auch per Sprache und Gesten interagieren können.

Eine Reihe interessanter Forschungsprojekte zeigte die TUM an verschiedenen Ständen, so z. B. eine Roboterapplikation, in der ein Roboter das Einführen eines Schlüssels in ein Schloss erlernt und die gelernte Bewegungsabfolge an die anderen Roboter weitergibt. Rettungsszenarien werden im Rahmen des Projekts CopKa am Lehrstuhl für Raumfahrttechnik betrachtet, wo künftig mit Hilfe der Satelliten Kommunikation die Teleoperation von Drohnen mit integriertem Manipulator möglich sein soll.

Die nächste AUTOMATICA ist bereits für 2023 wieder geplant. Bei einem deutlichen Anstieg der Ausstellerzahlen könnte es wieder eine interessante Messe werden. Wer Fragen oder Anregungen zur Robotik bzw. zur Automatisierungstechnik allgemein hat oder im Arbeitskreis mitwirken will, kann sich gerne an den Autor (michael.stiller@vdi-sued.de) wenden.

Michael Stiller

VDI fib Nürnberg Fibs meet YE (Mädls)

Am Samstag, den 02.07.2022, trafen sich sechs Mädls der YE mit vier Fibs bei schönem Sommerwetter in Nürnberg zu einer Escape Stadtralley. Um uns näher kennenzulernen, haben wir „gemischte“ Teams aus YE und FIBs gebildet. Ausgestattet mit Tablet und einer Tasche sind wir in das Abenteuer „Kunstraub“ gestartet. Der Organisator Team Escape hat dabei unsere zwei Gruppen auf unterschiedliche Routen geschickt, damit wir uns nicht gegenseitig beeinflussen. An verschiedenen Orten der Altstadt galt es nun, innerhalb von 2 Stunden gemeinsam Rätsel lösen. Ohne an dieser Stelle zu viel zu verraten: es ging um logisches Denken, verschiedene Arten der Decodierung, Interpretation von Karten, Suche von versteckten Objekten oder auch die Nutzung einer UV-Lampe. Am Schluss konnte ein Team innerhalb der zwei Stunden – nur noch wenige Minuten vor Ablauf der Zeit – das Rätsel erfolgreich lösen. Die andere Gruppe hatte dafür einen Stopp in der Eisdielen eingelegt.



Foto: VDI

Bereits während der Stadtralley gab es viele Möglichkeiten, Kontakte zwischen Fibs und YE zu schließen. Im Fokus des Erfahrungsaustauschs lag „was gibt's Neues an der Hochschule“ bzw. „was sind die Herausforderungen im Berufsalltag einer Ingenieurin“. Diese Themen wurden beim anschließenden

Abendessen im Lokal Five Diners noch einmal intensiviert. Gegen Ende des Abenteuers haben sich beide Gruppen zufällig in der Altstadt getroffen und gleich ein Erinnerungsfoto gemacht.

Dr. Verena Schmidt

VDI BV München Ehrungen für langjährige Vereinstreue

Nachdem die Jubilarfeiern zur Ehrung langjähriger Mitgliedschaften zwei Jahre hintereinander nicht stattfinden konnten, folgten zur großen Freude des Vorstands am 20. und 22. Juni 2022 mehr als 100 Personen der persönlichen Einladung des Vorsitzenden Andreas Wüllner für die gemeinsamen Feierstunden. In festlichem Ambiente, im Isar-Saal des Hofbräukellers am Münchner Wiener Platz, bedankte sich Andreas Wüllner im Namen des gesamten BV-Vorstands bei

den anwesenden Mitgliedern mit den Eintritts-Jahrgängen 1957 aufwärts für ihre Treue und Verbundenheit für bis zu 65 Jahre Vereinszugehörigkeit.

Feierlich überreichte der Vorsitzende den anwesenden Mitgliedern die VDI Ehrennadel zusammen mit einer Urkunde – ein gelungener Abend mit guten Gesprächen ganz im Geiste des Vereins Deutscher Ingenieure.

Maria Kuwilsky-Sirman



Foto: Sebastian Weidenbach

Der Vorsitzende Andreas Wüllner (li.) bedankt sich bei Peter Baier, dem langjährigen und sehr erfolgreichen Leiter des VDI Arbeitskreises Technikgeschichte, am 20. Juni für 60 Jahre Mitgliedschaft im VDI und sein herausragendes ehrenamtliches Engagement

VDI Bezirksgruppe Ansbach Zu Gast in der Zukunft

Nach langen Monaten pandemiebedingter Untätigkeit konnte die VDI BG Ansbach unter Leitung von Dipl.-Ing. (FH) Günter P. Petruschek das Hochschulinstitut CETPM „Centre of Excellence for Total Productive Management“ in Herrieden (<http://www.cetpm.de>) besuchen.

Im Einführungsvortrag schilderte Prof. Dr. Constantin May die Geschichte des Instituts vom Beginn in der ehemaligen Strickwarenfabrik zur führenden Weiterbildungseinrichtung für Operational Excellence im deutschsprachigen Raum. Ziel des CETPM ist die Verbreitung von betrieblichen Verbesserungsprogrammen wie Lean Management und TPM. Über 2.000 Teilnehmer besuchen jedes Jahr die Seminare und Workshops. Dabei gab es auch sehr anschauliche Vorführungen in der Lehrfabrik. Was eine überlegte Anwendung von Lean Management Prinzipien ausmacht, erleben die Seminarteilnehmer in einer realistischen Produktionsumgebung. So kann der Aufwand zur Fertigung und Montage eines Klemmbretts von über 15 Minuten auf eine Minute verringert sowie die Durchlaufzeiten drastisch verkürzt werden.



In der neuen Zukunftsfabrik

Fotos:VDI

Die neue Zukunftsfabrik zeigt die Montage von Scootern aus Einzelteilen
Mit der Karakuri-Methode (früher in Japan mechanische Puppen, heute Logistik für mechanische Automatisierung) laufen

die Scooter-Teile durch Schwerkraft zu den Stationen, wo Menschen und Roboter arbeiten. Letztere werden im Teach-in-Verfahren von Hand geführt und so ihre Bewegung einprogrammiert. Autonome Roboter transportieren dabei Teile in genormten Kästen, Kleinladungsträger KLTs genannt. Durch intelligenten Einsatz von Schwerkraft und Mechanik ist der Energieaufwand dabei gering und eine einfache Umrüstung möglich.

Den Abschluss bildete die Vorstellung des Shop Floor Management am CETPM. Dort wird durch einen täglichen, strukturierten Austausch von Informationen effektive Führungsarbeit geleistet und ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess gefördert.

Michael Uhl und
Prof. Dr. Constantin May



Lernwerkstatt

Anforderungsmanagement

Referent: Enrik Mundt M.Eng., Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Paderborn

Aktuelle Produktentwicklungsprojekte sind konfrontiert mit einer wachsenden Komplexität, welche sowohl die Produkte als auch die Entwicklungsprozesse betrifft und u. a. durch eine steigende Interdisziplinarität und eine zunehmende Kundenzentrierung ausgelöst wird. Damit einher geht eine steigende Unübersichtlichkeit (bzw. Anzahl), Unklarheit und Variabilität von technischen Anforderungen. Zusammen mit der Tatsache, dass etwa 60 % der Fehler in Systementwicklungsprojekten bereits bei der Definition von Anforderungen entstehen, ergibt sich die Notwen-

digkeit für einen systematischen und disziplinierten Ansatz, um technische Anforderungen zu erheben, spezifizieren und managen: Das Anforderungsmanagement.

In diesem Vortrag lernen Sie sowohl die Grundlagen des Anforderungsmanagements, als auch praxisbewährte Prozesse und Methoden kennen. Dabei erhalten Sie Antworten auf die Fragen „Wie erhebe ich Anforderungen?“, „Wie erfasse ich alle relevanten Bedarfe aller Stakeholder?“, „Wie gehe ich mit einer unüberschaubaren Menge an Anforderungen um?“

und „Wie kann man mit Unsicherheit umgehen?“.

Inhalt:

- Grundlagen des Anforderungsmanagements
- Prozesse und Methoden des Anforderungsmanagements
- Umgang mit Unsicherheiten
- Tipps & Tricks für Ihren Arbeitsalltag

29. September 2022

18.00 – 19.00 Uhr
Online-Seminar

Bitte melden Sie sich online an

VDI Young Engineers Ansbach und Erlangen Zu Gast bei der erweiterten Vorstandssitzung

Am 22. April 2022 fand wieder die Erweiterte Vorstandssitzung (EVS) mit anschließender Jahresmitgliederversammlung (JMV) des BV Bayern Nordost statt. Auch die Gruppen der Young Engineers aus den Bezirksgruppen Ansbach und

Erlangen waren fleißig mit dabei, um die Meinung ihrer Gruppen in der EVS zu vertreten und den BV zusammen mit den erfahrenen Mitgliedern zu unterstützen. Zugleich wurde durch ihre Anwesenheit das Durchschnittsalter ein wenig gesenkt.

Im Anschluss an die EVS und die JMV wurden die Mitglieder und die Gäste zu einem umfangreichen Abendessen eingeladen, was wir auch reichlich genutzt und genossen haben.

Anton Demas

VDI BG Erlangen Exkursion in die Zukunft

Vier VDI-Mitglieder von der BG Erlangen haben am 12.05.2022 das Deutsche Museum in Nürnberg (Zukunftsmuseum) besucht.

Sie konnten nicht nur das neueröffnete Museumsgebäude besichtigen, sondern auch einen Überblick über die Ausstellung

gewinnen. Viele Schaukästen, Ausstellungsstücke und interaktive Gegenstände vermitteln verschiedenste Themenbereiche, die unsere Zukunft gestalten werden – u. a. wird ein Quantencomputer ausgestellt und die Funktion verständlich erklärt.

Dr. Josef Trott



Die Besuchergruppe mit dem humanoiden Roboter AMICA im Hintergrund

Foto: Dr. Josef Trott

Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige Werden Sie ein „Sherlock Holmes“ der Technik!

Ein Albtraum, jeden Tag irgendwo in Deutschland: Die Kellertür lässt sich nur schwer öffnen. Ein riesiger Fleck an der Wand, die Füße waten im Wasser und der Strom ist ausgefallen. Ein kapitaler Wasserschaden! Das ist nur ein Beispiel, das jeden treffen kann. Genauso gut könnte es sich um ein Windrad handeln, bei dem das Getriebe ausgefallen ist, oder eine Schmiedepresse mit einem Riss im Rahmen, oder gebrochene Schrauben in einem Flansch, oder, oder.

Für die Betroffenen heißt das: Schaden begrenzen und mindern, aber vor allem: Ursachenforschung betreiben. Warum ist die Wand nass? Hatte das Getriebe kein Öl? Waren die Beanspruchungen zu hoch, die Werkstoffe falsch gewählt, eine falsche Montage etc..

Zur Klärung der Ursache kommt nun ein Sachverständiger ins Spiel. Die Detektivarbeit am „Tatort“ beginnt: Es stellt sich vielleicht schnell heraus – um beim einleitenden Beispiel zu bleiben –, dass die Wasserleitung schuld ist. Aber damit ist es nicht getan. Das Schadensteil muss gesichert werden, die Rahmenbedingun-

gen sind zu klären, Einbausituation, Alter, Wasserqualität usw.... Nach der ersten Befundung beginnt die Planung der notwendigen Untersuchungsschritte: Analyse des Rohrmaterials und des Wassers, metallografische Bewertung des Werkstoffs und der Schweißnähte, mikroskopische Analyse der Schadenstelle. Jeder einzelne Untersuchungsschritt liefert ein Puzzleteil, das der Sachverständige mit seinem Fachwissen zu einem Gesamtbild zusammensetzt.

Jeder Fall ist neu und spannend – wie ein Krimi – und keiner gleicht dem anderen. Das Berufsbild des technischen Sachverständigen umfasst ein breit gefächertes Spektrum. Beim Maschinenbauer beginnt es bei der kleinen M5 Schraube und endet bei einem 100 MW Schiffsdiesel, der sich über drei Stockwerke erstreckt, bei weitem nicht. Das Eindringen in immer neue Aufgabenstellungen in den unterschiedlichsten Bereichen lässt keine Langweile aufkommen. Mit dem Aufdecken der Schadensursache allein ist es meist noch nicht getan. In vielen Fällen schließt sich eine Beratung nach dem bekannten Sprichwort „Aus Schaden wird man klug“ an.

Wer seine Stärken „à la Sherlock Holmes“ im Erkennen, Beobachten und Analysieren hat und eine präzise mündliche und schriftliche Kommunikation beherrscht, findet als Sachverständiger eine erfüllende, anspruchsvolle und wirtschaftlich lohnende Aufgabe. Die Spannweite reicht von gelegentlicher bis zu hauptberuflicher Tätigkeit.

Welcher Ingenieur ist kompetent genug, diese Tätigkeit auszuüben?

Sachverständiger oder Gutachter darf sich jeder nennen, denn der Begriff ist in Deutschland nicht geschützt.

Anders verhält es sich bei öffentlich bestellten und vereidigten (ö.b.u.v.) Sachverständigen. Sie sind angesehene und geprüfte ExpertInnen und erfüllen hohe Anforderungen in ihrem Bestellungsgebiet. Das Fachliche ist selbstverständlich der wichtigste Aspekt, aber Sachverständige gelten auch als besonders glaubwürdig und sind durch ihren Eid zur Neutralität verpflichtet. Spezielle Kenntnisse im Umgang mit Gerichtsaufträgen sind ebenso Voraussetzung. Deswegen verlassen sich Gerichte, Versicherungen, Behörden, Unternehmen und Privatpersonen

in Zweifelsfragen gerne auf die Aussagen und Gutachten eines ö.b.u.v. Sachverständigen.

Alle technischen Bereiche werden zunehmend komplexer. Damit einhergehend steigt die Nachfrage nach Sachverständigen-Dienstleistungen. Auch hier macht sich der Fachkräftemangel bemerkbar. Besonders viele Engpässe gibt es z. B. in den Sachgebieten:

- Photovoltaik
- Windkraftanlagen
- Informationstechnologie
- Gebäudetechnik
- Sanitärtechnik
- Heizungs-, Klima-, Lüftungstechnik

Wer öffentlich bestellt und vereidigt werden will, sollte zwei Aspekte beachten: den formalen Weg, der in der Sachverständigenordnung vorgegeben ist, und die fachlichen Voraussetzungen, die wir nachfolgend kurz vorstellen.

Der Weg zur öffentlichen Bestellung und Vereidigung

Diese fällt in Bayern in den Zuständigkeitsbereich der Industrie- und Handelskammern bzw. Handwerkskammern (IHK). Interessenten müssen in einem Bewerbungsverfahren ihre persönliche Eignung und profunde Sachkunde nachweisen. Die Details regelt die Sachverständigenordnung (siehe Kasten). Nach bestandener Prüfung erfolgt die Vereidigung stets als eine Bestellung auf Zeit. Zur Qualitätssicherung prüft die IHK alle fünf Jahre, ob die Voraussetzungen weiterhin gegeben sind.

Die Arbeitsfelder der ö.b.u.v. Sachverständigen

Das oben beschriebene Beispiel zeigt bereits exemplarisch unterschiedliche Themenkomplexe auf. Oft reicht ein Experte allein nicht aus: Ein Bauingenieur muss die Wasserschäden am Mauerwerk

und im Estrich beurteilen, Maßnahmen zur sachgerechten Behebung und deren mögliche Kosten angeben. Eine betroffene Versicherung fordert vielleicht ein Gutachten zur Schadenhöhe am Inventar und ein Elektrotechnik-Sachverständiger muss beurteilen, ob die Elektroverteilung beschädigt ist.

Ö.b.u.v. Sachverständige kommen aus allen Bereichen der Technik und des täglichen Lebens. Neben den Ingenieuren gibt es Sachverständige jedweder Couleur, so z. B. für Immobilienbewertung, Finanzwesen, Schmuck, Hunde, Uhren, Kunst, um nur einige zu nennen. Ein Überblick zu den Sachgebieten gibt das IHK Sachverständigenverzeichnis (siehe Kasten). Dort sind alle ö.b.u.v. Sachverständigen gelistet.

Die Gutachten

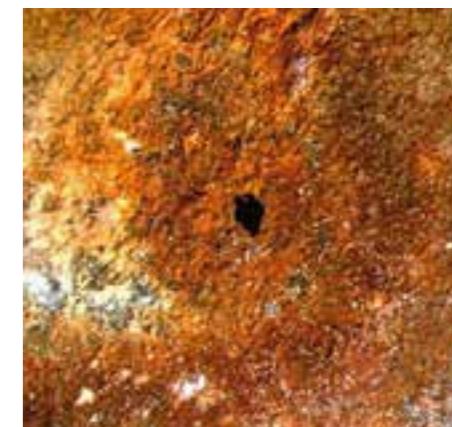
Neben der besonderen Sachkunde gehört die Fähigkeit, das Fachwissen in Gutachtenform mit hoher Qualität aufzubereiten, zu den wichtigsten Gütekriterien. Dies ist erfüllt, wenn auch ein technischer Laie (z. B. Richter) das Gutachten verstehen und seine Plausibilität überprüfen kann. Ein Fachmann wiederum muss Vorgehensweise, Argumente und Schlussfolgerungen im Detail nachvollziehen können.

Weitere Informationen

IHK-Sachverständigenverzeichnis: <https://svv.ihk.de>
Informationen über das Sachverständigenwesen: z. B. <https://www.ihk-muenchen.de/de/Service/Sachverstaendige/>

Sachverständigentag
Die IHK für München und Oberbayern lädt am 13. Oktober 2022 in München zum Sachverständigentag ein. Hier können Sie sich informieren und andere Sachverständige treffen. Thema an diesem Tag: „Digitalisierung und Elektronischer Rechtsverkehr“. Information und Anmeldung finden Sie unter: <https://www.ihk-muenchen.de/de/>

Institut für Sachverständigenwesen e.V. (IfS)
Das IfS setzt sich für die Förderung des Sachverständigenwesens ein und bietet ein umfangreiches Angebot an Seminaren.
U. a. veranstaltet das IfS einen kostenfreien Dialog im Online-Format. Hier erhalten Sie Informationen zu Schwerpunktthemen und Antworten auf Fragen zum Bestellungsverfahren.



Korrosionsangriff von innen

Der Antrag

Wir empfehlen, vor einer Antragstellung ein persönliches Beratungsgespräch mit den zuständigen Fachberatern der neun bayerischen IHKs zu führen. Dieses ist selbstverständlich kostenfrei. Ihren Ansprechpartner finden Sie unter: <https://svv.ihk.de/hauptnavigation/ansprechpartner/ansprechpartner-der-ihk>

Prof. Dr.-Ing. Christian Krä

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Werkstoffbeurteilung und Schäden im Maschinenbau



Längsschweißnaht eines Rohres mit Korrosionsangriff von außen

VDI Young Engineers Ansbach VDI Hochschultour in Ansbach

Am Dienstag, den 03.05.2022, fand die VDI-Hochschultour an der Hochschule Ansbach statt. Unterstützt wurde das Team aus Düsseldorf hierbei von der Ortsgruppe der VDI-Young Engineers Ansbach sowie von der Hochschule selbst. Der Infostand konnte an der doch etwas kleineren Hochschule das Interesse von einigen Studierenden wecken. Hierbei waren Technikbegeisterte aller Fakultäten vertreten, die das vielfältige Angebot und die Vorteile einer VDI Mitgliedschaft ausprobieren und nutzen wollten. Der Erfolg der Hochschultour hat sich auch bei den Veranstaltungen der Young Engineers Ortsgruppe spürbar bemerkbar gemacht.

Jonathan Metschl



Foto: YE-Ansbach

VDI-Netzwerk Produkt- und Prozessgestaltung Bayern Nordost

Agiles Innovationsmanagement

Referent: Laban Asmar M.Eng., Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Paderborn

Zukunftsfähige Innovationen spielen in Zeiten der Digitalisierung und Globalisierung eine bedeutende Rolle. Denn Produktlebens-, Entwicklungs- und Innovationszyklen werden immer kürzer, Kundenanforderungen werden immer höher und komplexer. Darauf müssen Unternehmen flexibel reagieren können. Agile Methoden, die kurze Zykluszeiten und hohe Kundenorientierung miteinander verbinden, sichern Wettbewerbsvorteile und Marktpositionen. Besonders wenn es um komplett neuartige, technische Produktideen geht, rücken agile Prozesse auch für produzierende Unternehmen immer stärker in den Fokus. Denn da ist das Risiko zu scheitern besonders hoch, da aufgrund

des fehlenden Wissens Unsicherheiten zu beispielsweise Kundenbedarfen existieren. Durch agile Methoden können, mithilfe von Validierung Unsicherheiten bereits frühzeitig reduziert werden. Zunächst werden Annahmen zu Unsicherheiten einer Marktleistungsidee identifiziert, anschließend mit effizienten Prototypen gemeinsam mit Kunden validiert und iterativ verbessert. Der Pulsschlag agiler Methoden.

Im Vortrag werden aktuelle Methoden und Instrumente vorgestellt, um Innovationsprojekte effektiver umzusetzen, Innovationen zu steuern und agile Zusammenarbeit zu fördern.

- Warum scheitern technische Innovationen?
- Wie kann man dem Scheitern entgegenwirken?
- Wie arbeitet man früh agil im Innovationsprozess?
- Wie kann man herausfinden, ob eine technische Produktidee funktioniert und weiterverfolgt werden sollte?
- Wie führe ich ein agiles Experiment für technische Systeme durch?
- Wie sammle ich Beweise, die belegen, dass meine technische Produktidee erfolgreich sein wird?

27. Oktober 2022
18:00 – 19:00 Uhr
Online-Veranstaltung

VDI Young Engineers München Start in die Sommerphase



Stammtisch Juli: Neue Young Engineers sind gekommen

Im Juni haben wir, die Young Engineers München, uns im Zunfthaus in München getroffen.

Bei diesem Stammtisch konnten wir uns mit den Teilnehmern gut über bedeutende Themen wie zum Beispiel dem aktuellen Klimawandel austauschen. Wir konnten

leim sonnigem Wetter in dem traditionsreichen Augustiner Schützengarten getroffen.

Wir konnten uns über die kommenden Veranstaltungen wie zum Beispiel dem VDI Young Engineers Kongress unterhalten. Dieser findet vom 22. bis 24. September in der Sport- und Jugendherberge in

wieder einen neuen jungen Ingenieur kennenlernen und freuen uns immer über neue Gesichter an unseren Stammtischen. Die großartige Atmosphäre fand in Kombination mit dem sehr leckeren Kaiserschmarrn einen hervorragenden abgerundeten Abend. Im Juli haben wir, Young Engineers, die Gelegenheit genutzt und haben uns bei tol-

Duisburg statt. Hier erwartet einen die Möglichkeit zum Networking und interessante Workshops und Vorträge. Die Anmeldung und weitere Details zum dem VDI YE Kongress findet ihr auf der Webseite vom VDI. Außerdem hat sich ein weiterer Young Engineer zu unserem Treffen dazugesellt, um mehr über uns zu erfahren. Worüber wir uns enorm freuen, da jeder technikaffine Studierende oder Absolvent bei uns herzlich willkommen ist!

Gregor Nies

Falls ihr uns auch begegnen wollt, bleibt auf dem Laufenden über unseren WhatsApp-Broadcast.

Kein SPAM, Kein Gruppenchat, Nur die wichtigsten Announcements für den künftigen Monat.

Schreib uns an unter +4915150322854 und wir fügen dich hinzu.

Innovationen für die Zukunft Erfindermesse iENA Nürnberg & Innovationskongress 2022

www.iena.de



Die internationale Erfindermesse iENA „Ideen – Erfindungen – Neuheiten“ präsentiert Erfindungen für die Welt von morgen. Vom 27. bis 30. Oktober werden zur iENA Investoren, Händler und Berater erwartet, die nach Nürnberg kommen, um Neuheiten für eine bessere Zukunft zu finden. Gerade in Krisenzeiten sind Innovationen und Erfindungen von großer Bedeutung, um Chancen für eine erfolgreiche Zukunft zu ergreifen. Für Erfinder und Entwickler gibt es auf der iENA Informationsangebote und die Möglichkeit, sich zu vernetzen und auszutauschen.

An zwei Tagen (27. + 28. Oktober) wird die iENA vom Innovationskongress begleitet, der spannende Impulse liefert und von fruchtbringenden Diskussionsrunden getragen wird. Die Kombination beider Veranstaltung bringt viele Synergien: Die Erfindermesse steht auch für die Kongressteilnehmer offen, gleichzeitig können die Erfinder die fachlichen Impulse des Kongresses nutzen, um sich und ihre Innovationen weiterzuentwickeln.

Das Technik-Event Hack & Make findet ebenfalls parallel zur iENA statt und richtet sich an Kreative, Tüftler und Neugierige.

VDI BV Bayern Nordost Weißer Rauch!

Wir schreiben den 18.11. 2021 als sich die Herren Prof. Schnurpfeil, Alber, Petruschek und Bergmann unter der Leitung von Prof. Kapischke in der Hochschule Ansbach, zu einer geheimen Wahl als Jury zurückzogen.

Was war ihr Plan? Sie wollten unter den, von den Professoren zur Prämierung eingereichten Arbeiten einen Sieger ermitteln. Folgende Arbeiten wurden vorgelegt. Tobias Vogel: Untersuchung der Materialtrennung von starren Leiterplatten mittels Faserlaser. Kevin Moezer: FEM-basierte Dämpfungsberechnung von Reflexionsschalldämpfern. Lisa Dietrich: Strategien zur energetischen Optimierung von Belebungsanlagen. Marcus Kramer: Qualitätskriterien für die Annahme von entwässertem Nassschlamm. (Die Titel wurden verkürzt wiedergegeben) Als preiswürdig gelten Abschlußarbeiten (Bachelor- oder Master-Arbeiten), die eine herausragende Leistung bei der Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen Themas erkennen lassen. Folgende Kriterien müssen erfüllt sein:

- Innovationsgrad, ■ Originalität und Kreativität, ■ Praxisumsetzung, ■ Entwicklungspotential sowie ■ Anwendung und Verwertbarkeit. Nach einer kurzen



Metalltrennung bei Leiterplatten

Diskussion der Jurymitglieder wurde die Vorgehensweise festgelegt. Wir haben die einzelnen Kriterien bepunktet, gewichtet und sind so zu einem Ergebnis gekommen. Bemerken möchte ich an dieser Stelle, dass es ein „hartes Rennen“ war. Es ist der Jury nicht leicht gefallen, einen Sieger zu ermitteln. Alle Arbeiten sind auf einem sehr hohen Niveau und alle Kriterien waren erfüllt. Durch die Gewichtung der Kriterien, konnte der Sieger einstimmig ermittelt werden. Weißer Rauch „stieg auf“.

Der Preis des VDI wird jährlich an Studierende der Ingenieurwissenschaften an der HS Ansbach in einer kleinen Feierstunde vergeben.

Prof. Kapischke wird die entsprechenden Personen über unser Ergebnis informieren. Leider konnte der Preis nicht, wie üblich, am Akademischen Abend vergeben werden, da dieser wegen der Pandemie nicht stattfand. Die Verantwortlichen der HS werden deshalb einen Termin für einen kleineren Personenkreis zur Preisübergabe organisieren.

Für die vom Prof. Alexandru Sover eingereichte Bachelorarbeit des Tobias Vogel wurde von der Jury der 1. Platz vergeben. „Die Untersuchung der Materialtrennung von starren Leiterplatten mittels Faserlaser“, wurde zwischenzeitlich auch bei der Präsentation auf der internationalen Konferenz „The 25th edition of ImanEE 2021 international Conference“ im Oktober 2021 vorgestellt.

Die Prämierung

Wir schreiben den 30. Juni 2022, der weiße Rauch ist längst verfliegen, nun ist es so weit.

Prof. Sascha Müller-Feuerstein, der Präsident der HS, hielt die Laudatio auf den Preisträger Tobias Vogel. Der Netzwerkkoordinator des VDI BV BNO, Günter Petruschek, überreichte nach lobenden Worten den VDI-Preis für die ausgezeichnete



Tobias Vogel, Preisträger des VDI Preises 2022 und Prof. Alexandru Sover, HS Ansbach (re.)

Arbeit. Herr Petruschek ist seit 62 Jahren Mitglied im VDI, überreicht schon seit Jahren den Preis an den Gewinner und würdigt damit auch die „Fakultät Technik“ an der HS-Ansbach.

Das Thema der Bachelorarbeit wurde von Herrn Vogel aufgegriffen, da Recycling und Trennen verschiedener Materialien von Leiterplatten eine große Herausforderung für viele Unternehmen darstellt und in der Zukunft mit Sicherheit immer bedeutender wird.

Prof. Alexandru Sover gratulierte Herrn Vogel und hat sich mit ihm gefreut, war das doch eine Arbeit, die unter seiner Betreuung durchgeführt wurde. Die Teilnehmer dieser Feierstunde konnten sich dann auch ein Bild über die praktische Anwendung dieses Verfahrens anhand von ausgestellten Bearbeitungsbeispielen machen (siehe Foto). Wie es unter Ingenieuren und Wissenschaftlern üblich ist, wurde dann noch „das eine und andere“ über die Arbeit besprochen, hinterfragt, bewundert, bezweifelt und gelobt, um sich dann mit den besten Wünschen für die Zukunft zu verabschieden. Wir sind gespannt, wann man das Verfahren, unter wirtschaftlichen Bedingungen eingesetzt, in der Industrie wiederfindet.

Knut Bergmann

Nicht verpassen!

Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI München/VDE Südbayern

07. September 2022 / Mittwoch

18:00 Treff

Stammtisch VDE und VDI Rosenheim

Veranstalter: VDI BG Rosenheim, VDE Rosenheim
Ort: Rosenheim
Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl
Info: Info bei Philipp Lederer, Tel 08034-7075955 oder Email bg-rosenheim@vdi.de

12. September 2022 / Montag

19:00 Treff

Stammtisch der Young Engineers München

Veranstalter: AK Young Engineers München
Ort: München
Adresse: 80686 München
Info: Wir laden Euch im September zu einem Stammtisch herzlich ein. Bitte beachten, dass wir bei zu vielen Anmeldungen eine Warteliste führen werden.
Anmeldung: Online Anmeldung

13. September 2022 / Dienstag

19:00 Online-Veranstaltung

Schneller Lesen – Zeit gewinnen

Veranstalter: VDI AK Unternehmer und Führungskräfte
Referent: Astrid Brüggemann, M.A.
Info: Den Link zum Zoom-Login erhalten Sie am Vorabend dieser Veranstaltung per Email.

19:00 Treff

VDI/VDE Treff

Veranstalter: VDI BG Landshut
Ort: Landshut
Adresse: Altstadt 107, 84028 Landshut, Gasthaus zum Krenkl - Weißes Bräuhaus

15. September 2022 / Donnerstag

17:00 Event

VDE Bayern Tec Cruise

Veranstalter: VDE Bayern
Ort: Starnberg
Adresse: Bahnhofplatz, 82319 Starnberg
Referent: Dipl.-Ing. (FH) Michael Kießling, MdB
Info: Anmeldung beim VDE Bayern. Teilnahmegebühren Persönliche/Korporative Mitglieder 45 € / Jungmitglieder 30 € / Gäste 65 € // inklusive sind die Schiffspassage, ein Begrüßungsdrink und das Abendessen

22. September 2022 / Donnerstag

19:00 Online-Veranstaltung

Onlinetreff des AK-Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
Info: Der Teilnahmelink wird mit der automatischen Anmeldebestätigung verschickt.
Anmeldung: Online Anmeldung

09. – 25. September 2022/ Samstag + Sonntag

13:30 Ausstellung + Vorträge

Olympia '72 LIVE – In 1 Sekunde um die Welt Erdfunkstelle Raisting machte es möglich

Veranstalter: Förderverein Industriedenkmal Radom Raisting e.V.
Adresse: Hellmeier-Kulturhaus, Wielenbacher Straße 13, 82399 Raisting, www.radom-raisting.de

05. Oktober 2022 / Mittwoch

18:00 Treff

Stammtisch VDE und VDI Rosenheim

Veranstalter: VDI BG Rosenheim, VDE Rosenheim
Ort: Rosenheim
Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl
Info: Info bei Philipp Lederer, Tel 08034-7075955 oder Email bg-rosenheim@vdi.de

10. Oktober 2022 / Montag

19:00 Treff

Stammtisch der Young Engineers München

Veranstalter: AK Young Engineers München
Ort: München
Info: Wir laden Euch im Oktober zu einem Stammtisch herzlich ein. Bitte beachten, dass wir bei zu vielen Anmeldungen eine Warteliste führen werden.
Anmeldung: Online Anmeldung

11. Oktober 2022 / Dienstag

17:30 Online-Veranstaltung

BEVs fahren anders – vielleicht besser?

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
Referent: Werner Foag, BMW Group, München
Info: Als Zoom-Videokonferenz. Der Teilnahmelink wird mit der Anmeldebestätigung verschickt.
Anmeldung: Online Anmeldung

12. Oktober 2022 / Mittwoch

11:00 Exkursion

175 Jahre Ludwig-Donau-Main-Kanal

Veranstalter: VDI AK Schiffbau und Schiffstechnik
 Ort: Beilngries
 Adresse: Gösselthal 2, 92339 Beilngries, Gösselthalmühle
 Info: Treffpunkt vor Ort – individuelle Anreise
 Anmeldung: Online Anmeldung

19:00 Online-Veranstaltung

Gehaltsverhandlungen mit der GENDER-Formel

Veranstalter: VDI-AK Frauen im Ingenieurberuf (fib)
 Referent: Claudia Irsfeld
 Info: Den zugehörigen Link erhalten Sie rechtzeitig kurz vor Veranstaltungsbeginn.
 Anmeldung: Online Anmeldung

18. Oktober 2022 / Dienstag

17:30 Online-Veranstaltung

Nachhaltigkeitsstrategien entlang des Produktlebenszyklus

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
 Referent: Herr Horvat und Frau Fogelstaller, Encory GmbH
 Info: Als Zoom-Videokonferenz. Der Teilnahmelink wird mit der Anmeldebestätigung verschickt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

20. Oktober 2022 / Donnerstag

19:00 Online-Veranstaltung

Onlinetreff des AK-Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
 Info: Der Teilnahmelink wird mit der automatischen Anmeldebestätigung verschickt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

25. Oktober 2022 / Dienstag

17:30 Online-Veranstaltung

Advanced Suspension Technologies for Future Mobility

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
 Referent: Christian Macri, KYB Europe GmbH
 Info: Als Zoom-Videokonferenz. Der Teilnahmelink wird mit der Anmeldebestätigung verschickt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

Die tagesaktuelle Veranstaltungsliste finden Sie unter www.technik-in-bayern.de

29. September 2022 / Donnerstag

18:00 Online-Veranstaltung

Anforderungsmanagement

Veranstalter: VDI-Netzwerk Produkt- und Prozessgestaltung
 Referent: Enrik Mundt M.Eng., Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Paderborn
 Anmeldung: Online Anmeldung

11. Oktober 2022 / Dienstag

17:00 Treff

Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI-BG Erlangen
 Ort: Erlangen-Büchenbach
 Adresse: Dorfstr. 14, 91052 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“
 Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

19:00 Treff

Monatliches Treffen

Veranstalter: VDI BG Coburg
 Ort: Coburg
 Adresse: Lossaustraße 12, 96450 Coburg, Hotel Stadt Coburg, Konferenzraum

15. Oktober 2022 / Samstag

10:00 Seminar

FIB Bayern Nordost Seminar

Veranstalter: NW FIB Nürnberg
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Adam-Klein-Straße 6, 90429 Nürnberg, Nachbarschaftshaus Gostenhof, Seminarbereich im 2 Stock
 Referent: Marianne Schweinesbein
 Anmeldung: Online Anmeldung

20. Oktober 2022 / Donnerstag

18:45 Vortrag

Unternehmensstrategie über das Produktportfolio wirksam umsetzen

Veranstalter: NW Technischer Vertrieb und Produktmanagement
 Referent: Dr.-Ing. Maximilian Kissel
 Anmeldung: Online Anmeldung

27. Oktober 2022 / Donnerstag

18:00 Online-Veranstaltung

Agiles Innovationsmanagement

Veranstalter: VDI-Netzwerk Produkt- und Prozessgestaltung
 Referent: Laban Asmar M.Eng., Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Paderborn
 Anmeldung: Online Anmeldung

Nicht verpassen!

Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI BV Bayern Nordost

13. September 2022 / Dienstag

17:00 Treff

Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI BG Erlangen
 Ort: Erlangen-Büchenbach
 Adresse: Dorfstr. 14, 91052 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“
 Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

19:00 Treff

Monatliches Treffen

Veranstalter: VDI BG Coburg
 Ort: Coburg
 Adresse: Lossaustraße 12, 96450 Coburg, Hotel Stadt Coburg, Konferenzraum

15. September 2022 / Donnerstag

19:00 Online-Veranstaltung

FIB Bayern Nordost Online

Veranstalter: NW FIB Nürnberg
 Referent: Dr.-Ing. Verena Schmidt
 Anmeldung: Online Anmeldung

24. September 2022 / Samstag

09:40 Exkursion

Herbstexkursion mit Wanderung

Veranstalter: VDI BG Erlangen
 Ort: Erlangen
 Adresse: Bahnhof Erlangen, 91052 Erlangen
 Info: Es ist kein Unkostenbeitrag notwendig. Für die Fahrt mit der DB benötigen Sie einen gültigen Fahrschein (EUR 5,30 pro Fahrt) oder das VGN- Tagesticket Plus (Preisstufe 6) für EUR 17,80 für 2 Erwachsene (und bis zu 4 Personen unter 18 Jahre). Die Tickets können auch zur Anfahrt zum Bhf Erlangen im VGN genutzt werden.
 Anmeldung: Online Anmeldung

Konzert zur Weihnachtszeit in Nürnberg am Samstag, den 26.11.2022, 19.00 Uhr

Die goldene Epoche der Musik
 Meisterwerke AUS BAROCK, KLASSIK UND ROMANTIK



Bildquelle: Bamberger Streichquartett

mit dem
BAMBERGER STREICHQUARTETT
 Milos Petrovic – Andreas Lucke – Branko Kabadaic - Karlheinz Busch
 (Mitglieder der Bamberger Symphoniker-Bayerische Staatsphilharmonie)
 Moderation: Karlheinz Busch

Kartenreservierungen über:
 VDI, Frau Loch, Tel. (09 11) 55 40 30 oder geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de
 Kartenpreis: 40,- Euro

Impressum

Herausgeber:

Verein Deutscher Ingenieure (VDI),
 Bezirksverein München, Obb. u. Ndb. e.V. (BV München)

Anschrift der Redaktion:

„Technik in Bayern“, Westendstr. 199 (TÜV)
 80686 München

Chefredakteur: Dipl.-Ing. Friedrich Münzel (verantwort.)**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.); Dr. Dina Barbian; Dipl.-Ing.
 Wolfgang Berger; Dipl.-Ing. Knut Bergmann; Dr. Frank
 Dittmann; Christina Kaufmann M.A.; Bernhard Kramer
 M.Sc.; Dipl.-Ing. Jochen Lösch; Dipl.-Ing. Harold Plesch;
 Verena Rupprich, M.Sc.; Dipl.-Ing. Walter Tengler

Verlag:

MuP Verlag GmbH
 Tengstraße 27, 80798 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. 25 von 01.01.2022

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: Ratchaniwan Klautke**Internet-Service:** SpaceNet AG

25. Jahrgang 2022

Technik in Bayern erscheint zweimonatlich und ist das
 gemeinsame MitgliederMagazin des VDI BV München,
 des VDI BV Bayern Nordost e. V. und des VDE Südbayern.
 Der Bezugspreis ist bei VDI- und VDE-Mitgliedern
 der Bezirksvereine in Bayern sowie dem IDV in der
 Mitgliedschaft 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 Versandkosten
 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 Abbildungen
 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: 12.09.2022


ERDFUNKSTELLE RAISTING
 Der weite Weg ins All

Hermann Martin
 ARTNIM-Verlag, 2022
 ISBN: 978-3-000-71559-4
 29,90 Euro

Die Ortschaft Raisting im oberbayerischen Landkreis Weilheim hat durch den Bau der ersten Satelliten-Bodenstation, im Behörden-Sprech „Erdfunkstelle“ genannt, internationale Bedeutung erlangt.

Insgesamt wurden durch die damalige Bundespost fünf große Parabolantennen beauftragt und betrieben und boten die einzige Möglichkeit, breitbandige Fernsehsignale international zu übertragen.

Antenne 1 unter einem schützenden Radom ist heute technisches Museum, die anderen Antennen dienen dem Anschluss von Entwicklungs- und Schwellenländern an moderne IT-Strukturen, sowie der weltweiten Kommunikation in Notfällen.

Als ehemaliger Betriebsleiter der Erdfunkstelle kennt der Autor die Materie wie kaum ein zweiter. Er gibt eine ausgezeichnete Einführung in die Technik und die Entstehungsgeschichte der Anlage und spart auch interessante Randtechnologien, wie die Verflüssigung von Helium für den rauscharmen Vorverstärker, nicht aus. Er spannt aber auch den Bogen von der Geschichte des Ortes Raisting und der Geschichte der Nachrichten- und Funktechnik bis zur heutigen Technologie.

Seine Erklärungen sind flüssig, trotzdem präzise, und kommen ohne Formelbeiwerk aus. Besonders angenehm ist die reichliche Bebilderung und Randspalten, in denen Kernpunkte des Stoffes nochmals prägnant dargestellt sind. Kurzum, ein empfehlenswertes tolles Buch.

Fritz Münzel



Piers Bizony Piers Bizony

Die Welt der Technik
 in 100 Objekten

Wolfgang M. Heckl (Hg.)
 C.H. Beck, München 2022
 ISBN: 978-3-406-78314-2
 39,95 Euro

Es ist ein, nicht nur körperlich sehr gewichtiges Buch, das Wolfgang Heckl, Generaldirektor des Deutschen Museums, hier herausgegeben hat: Auf fast 700 Seiten begibt sich der Leser mit den 100 „Biographien“ technischer Erfindungen aus dem überreichen Fundus des Deutschen Museums auf eine spannende Reise durch die letzten fünf Jahrhunderte der Menschheitsgeschichte.

Die repräsentative Auswahl technischer Errungenschaften – wie die Hängebank aus dem Schaubergwerk, die Modelle zur Reliefperspektive oder das Rastertunnelmikroskop –, ist mit meist farbigen Fotos illustriert. Die gut lesbaren, informativen Begleittexte wurden von verschiedenen, sehr sachkundigen Autoren verfasst, die wissen, was sie wie beschreiben. Diese Mischung ergibt in Summe ein sehr geglücktes Lesebuch der Technik.

Wolfgang Heckl schreibt: „Dieses Buch unternimmt eine Reise zurück in die Vergangenheit und am Schluss vorwärts in die Zukunft, um zu erzählen, wie die Menschen im letzten halben Jahrtausend die Welt mit Technik und Wissenschaft erst erforscht und dann verwandelt haben, wie aber auch sie selbst und die Gesellschaft durch technische Erfindungen geprägt wurden und werden...“

Das stimmt und wer partout keine Gelegenheit hat, die nach dem Umbau neu eröffneten, sehr attraktiven Abteilungen im Deutschen Museum zu besuchen, kann sich mit diesem schönen Buch trefflich behelfen.

Silvia Stettmayer

Architekturmuseum der TU München

Die Olympiastadt München.

Rückblick und Ausblick



Das Olympiastadion bei Nacht

Foto: Fritz Dressler © Archiv Fritz Dressler

Die Austragung der Olympischen Sommerspiele 1972 sowie die Errichtung der Anlagen der olympischen Sportstätten, des Olympischen Dorfs und des Olympiaparks zählen zu den wichtigsten Ereignissen sowohl der Geschichte Münchens wie auch der Bundesrepublik. Die Ausstellung im Architekturmuseum der TUM vermittelt Einblicke in den Aufstieg Münchens zur Olympiastadt, erläutert die Planungen und liefert einen Ausblick auf die Auswirkungen der Spiele für die Stadtentwicklung.

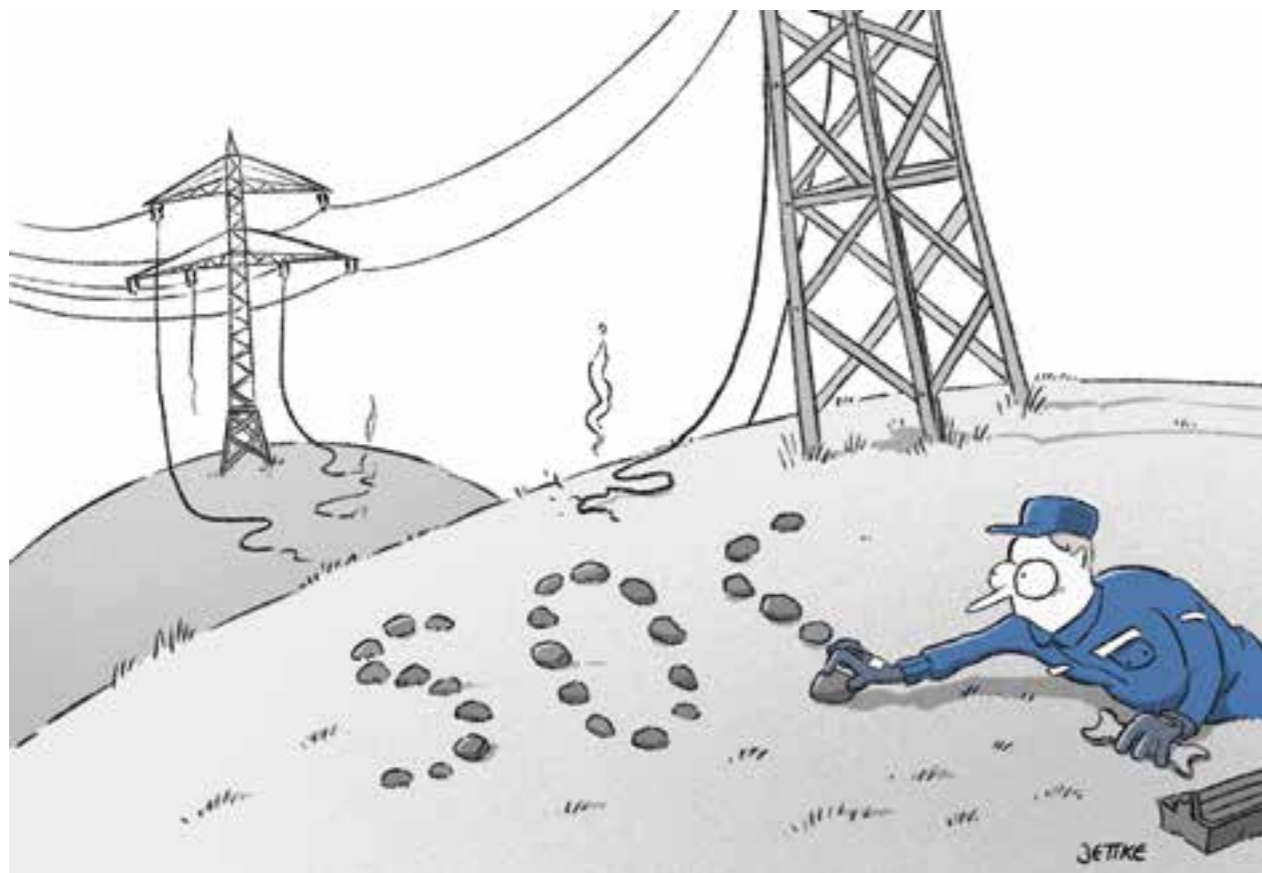
Anhand von sieben Themen – München im Aufbruch / München wird Olympiastadt / Die Olympiabauten und der Olympiapark / Visuelles Erscheinungsbild / Olympischer Sommer: Architektur, Kultur, Terror / Das

Erbe des Olympiaparks, Nachhaltige Stadtentwicklung: München im Vergleich mit anderen Olympiastädten – wird ein dichtes und farbiges Bild der Ereignisse nachgezeichnet.

Als Ausblick holt eine Filminstallation von Nicole Huminski den Olympiapark in die Ausstellung und lässt die Besucher:innen die einzigartige Atmosphäre der Anlage, die den Rang eines Weltkulturerbes beansprucht, erleben.

Informationen

07. JULI 2022 BIS 8. JANUAR 2023
 ARCHITEKTURMUSEUM DER TUM
 Pinakothek der Moderne
 Arcisstraße 21
 80333 München
 www.architekturmuseum.de



Cartoon: Cornells Jettke

Wichtig im Notfall ist zuverlässige Kommunikation

VORSCHAU

Ausgabe 06/2022 erscheint am 2. November 2022 mit dem Schwerpunktthema

Textiltechnik

Landläufig verbinden wir mit Textiltechnik Stoffe und Bekleidung. Doch Textilien sind weit mehr. Begleiten Sie uns in der nächsten Ausgabe in die faszinierende Welt der Fasern und Spezialgewebe und der höchst komplexen Textilmaschinen.

Anzeigenschluss: 07. Oktober 2022



Foto: Kessie91/pixabay

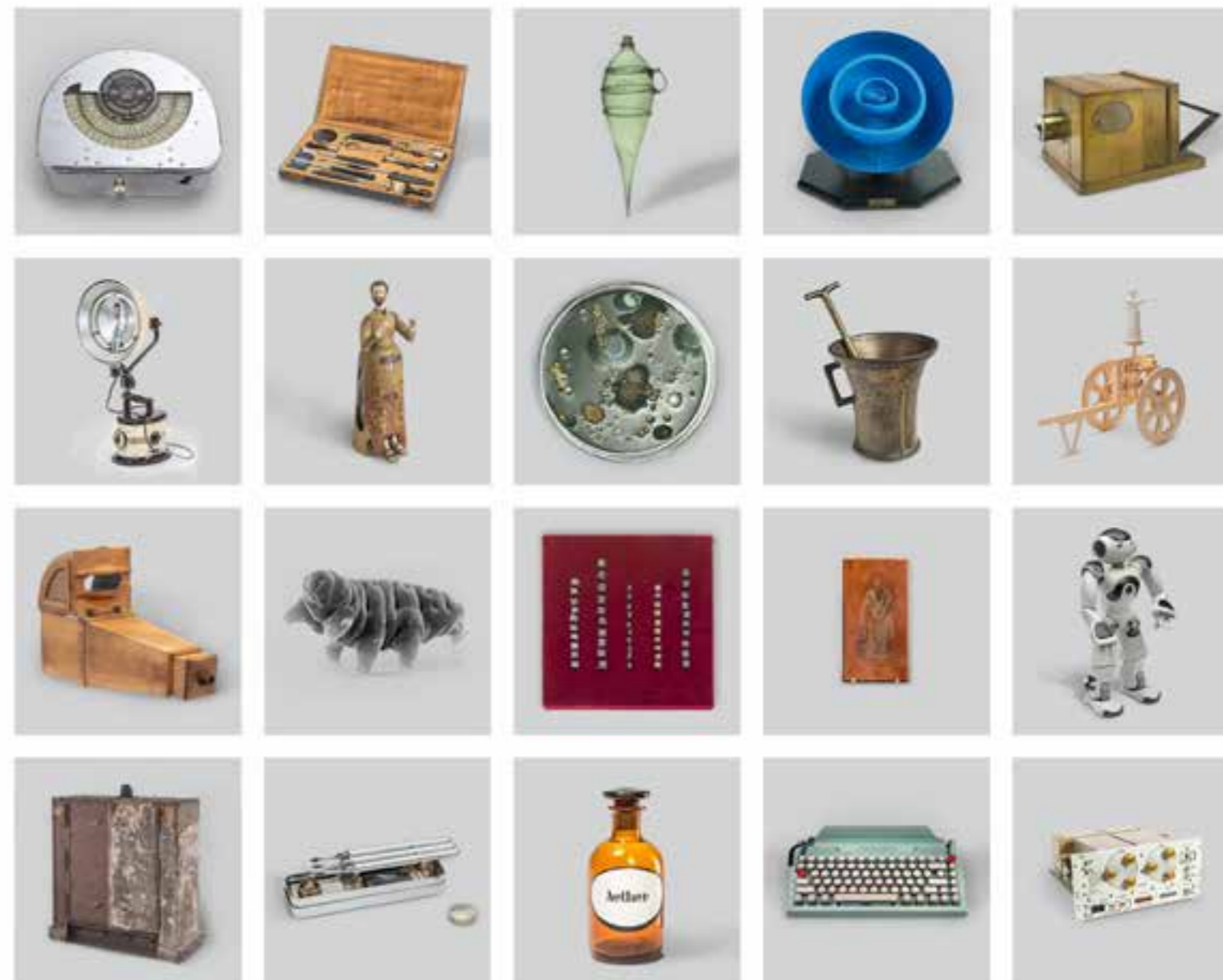
Schwerpunktthema der Ausgabe 01/2023
Nachhaltiges Bauen

Anzeigenschluss: 05. Dezember 2022

Schwerpunktthema der Ausgabe 02/2023
Satellitenfunk

Anzeigenschluss: 05. Februar 2023

ALLES IST WISSENSCHAFT



Deutsches Museum





www.hm.edu

Hochschule
München
University of
Applied Sciences

H M