

Wärmeplanung und Wärmepumpen, Wasserstoff und Batterien:

Energie neu gedacht: Wohin führen uns die Wege von morgen?

**10**

AK Bahntechnik:

Auf Entdeckungsreise
im Zughotel

**12**

Feierliche Ehrung:

Große Bühne für unsere
Mitglieder

**15**

VDI-Symposium:

Neue Horizonte der
Nachhaltigkeit

ZUR SACHE



*Prof. Dr. techn. Reinhard Leithner,
InES Institut für Energie- und
Systemverfahrenstechnik,
TU Braunschweig*

2 editorial

Zur Sache

3 titel

Wärmepumpen im Fokus
Champagner für die Energiewende
Batterien für die nächste Generation
Freiraum für Neues – die Bahnstadt

10 intern

Von der Rekordfahrt zum Zughotel
Im Herzen der Wasserstoffforschung
Einladung zur JMV 2025
Drohnen für den Artenschutz
Ehre, wem Ehre gebührt
Gemeinsam für die Schiene

13 vdi young engineers

Frischer Schwung für das Campusleben
Wasser und Stein
Verbindende Momente

15 ingenieurregion.de

Neue Horizonte der Nachhaltigkeit

16 termine & gratulationen

Unsere neuen Mitglieder
Herzlichen Glückwunsch!
Veranstaltungen: Hier geht's hin

Liebe Leserinnen und Leser,

leider konnten sich weder bei der Strom- und Wärmeerzeugung noch bei der Mobilität Befürworter und Gegner einer Wende auf einen wirtschaftlichen Kompromiss einigen, weil jede Seite glaubte, im Besitz der Wahrheit zu sein. Die einen trieb die Angst vor der Klimakatastrophe zu teils utopischen Forderungen, die anderen sahen nur technische und wirtschaftliche Probleme und bremsten, wo es ging. Deutschland plante, aus der Kernenergie und der Kohle auszusteigen, aber die fehlende Energie nicht gleichzeitig durch erneuerbare Energien zu ersetzen, sondern für viele Jahre durch russisches Erdgas zu überbrücken. Der Krieg Russlands gegen die Ukraine hat diese Idee obsolet gemacht.

Zwar schicken Sonne und Wind keine Rechnung, aber Windräder und Fotovoltaikanlagen müssen gebaut und betrieben werden. Zu diesen Kosten kommen noch Investitions- und Betriebskosten (inkl. Verlusten) für den Transport des Stroms vom Erzeuger zum Verbraucher und vor allem für die Speicherung, denn Strom ist einfach in jede andere Energieform umzuwandeln und auch noch relativ einfach zu transportieren, aber kompliziert und teuer zu speichern, insbesondere über lange Zeit. Wegen der Volatilität der Erzeugung ist aber die Speicherung unvermeidbar.

Pumpspeicherkraftwerke sind die etablierten Stromspeicher für die Stromnetze. Sie reichen aber bei weitem nicht aus. Favoriten für die Kurzzeitspeicherung (Tag/Nacht) sind Batterien – teuer, aber effektiv. Deren zukünftige Entwicklung – auch jenseits von Lithium – wird in dieser Ausgabe des iQ-Journals aufgezeigt. Für die Langzeitspeicherung (Sommer/Winter) ist wohl Wasserstoff am preiswertesten. Die Anlagen sind eher billig, aber wenig effektiv. Ein Beitrag in diesem Magazin weist darauf hin, dass Wasserstoff noch lange sehr teuer sein wird, weil er für die Dekarbonisierung, zum Beispiel der Stahl-, Chemie- und Baustoffindustrie, unentbehrlich ist.

Also bleiben als Lösungsmöglichkeiten Umstellungen etwa im Wärmemarkt auf Wärmepumpen (eine Beschreibung von Wärmepumpen und ein Beispiel für die Wärmeversorgung eines Stadtgebiets in Braunschweig sind auch in dieser Ausgabe enthalten) oder, bei den derzeitigen politischen Verhältnissen utopisch, die Minimierung der Erzeugung und Speicherung durch erdumspannende Netze – entlang der beiden Wüstengürtel der Erde für den Tag-Nacht-Ausgleich und Nord-Süd-Verbindungen für den Sommer-Winter-Ausgleich.

Es müssten die alten Ideen wie DESERTEC und EU-MENA (<https://de.wikipedia.org/wiki/Desertec>) realisiert und erweitert werden, die Europa mit dem Mittelmeerraum und dem Nahen Osten durch ein Stromnetz mit vor allem Sonne- und Windenergieanlagen in den Wüsten verbinden wollen. Leider wurden diese Ideen bisher kaum umgesetzt, obwohl sie die politischen Beziehungen zwischen Europa und Afrika stabilisieren und die Fluchtursachen reduzieren könnten.

Interessante Einblicke beim Lesen dieser Ausgabe wünscht Ihnen Ihr

Reinhard Leithner

Vom Erdreich bis zur Luft

Warum Wärmepumpen im Fokus der Energiezukunft sind

Wärmepumpen sind nach den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes GEG und der geforderten Abkehr von der Nutzung der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl die sich ergebende Standardlösung für die dezentrale Versorgung von Gebäuden. Limitierend wirken hier die bei den Standard-Wärmepumpen gegebene Einschränkung des Temperaturniveaus im Vorlauf von 60 bis 65°C und die höheren Investitionskosten im Vergleich zu konventionellen Heizkesseln.

Die häufig genannte fehlende Eignung aufgrund des eingeschränkten Vorlauf-temperaturniveaus für Bestandsgebäude gilt häufig nicht, da sich durch ausgeführte Dämmmaßnahmen bereits eine Reduzierung des Wärmebedarfs in vielen Bestandsgebäuden ergeben hat. Hier ist eine Prüfung im Einzelfall sinnvoll – wobei häufig bereits reduzierte Vorlauftemperaturen zur Versorgung reichen.

Den Wärmepumpenprozess stellt die Grafik auf dieser Seite dar. Verdampferseitig werden bei geringem Druckniveau Umweltenergien genutzt, um das Kältemittel im Kreisprozess zu verdampfen, dessen Temperatur- und Druckniveau durch die Verdichtung erhöht wird und dessen Wärme dann im Kondensator an die Wärmesenke bzw. das Heizsystem abgegeben wird. Das Druckniveau wird über das Expansionsventil wieder auf das verdampferseitige Ausgangsniveau reduziert.

Grundsätzlich gilt die Regel, dass die Effizienz mit Anhebung der Quellentemperatur und Senkung der Heiznetztemperatur steigt. Entsprechend stellt die Umgebungsluft mit geringeren Temperaturen im Winter eine ungünstige Wärmequelle dar und eine Flächenheizung mit reduziertem Temperaturniveau eine günstige Wärmesenke. Das Verhältnis aus Wärmeabgabe an das Heizsystem und dem Strombedarf des Verdichters dient als sogenannte Leistungszahl oder COP-Wert zur Bewertung der Effizienz des Wärme-

pumpenprozesses. Werte von 3 bis 4 sind hier üblich.

Typischerweise werden Wärmepumpen mit einem Wärmespeicher ergänzt, der ein Volumen von 20 bis 50 l/kW aufweist. Ziel ist, die Taktung zu reduzieren und mögliche Strom-Versorgungslücken auszugleichen. Trotz der reduzierten Effizienz von der Wärmequelle Außenluft werden gerade Außenluft/Wasser-Wärmepumpen am häufigsten im Gebäudebereich umgesetzt. Dies ergibt sich aus dem Wegfall einer aufwendigen Quellenerschließung über Erdsonden, Flächenabsorber oder Brunnen. Die Funktion der Außenluft-Wärmepumpen ist auch bei Temperaturen von -10 bis -15°C gegeben, wenn auch die Effizienz bei diesen Temperaturen deutlich schlechter wird.

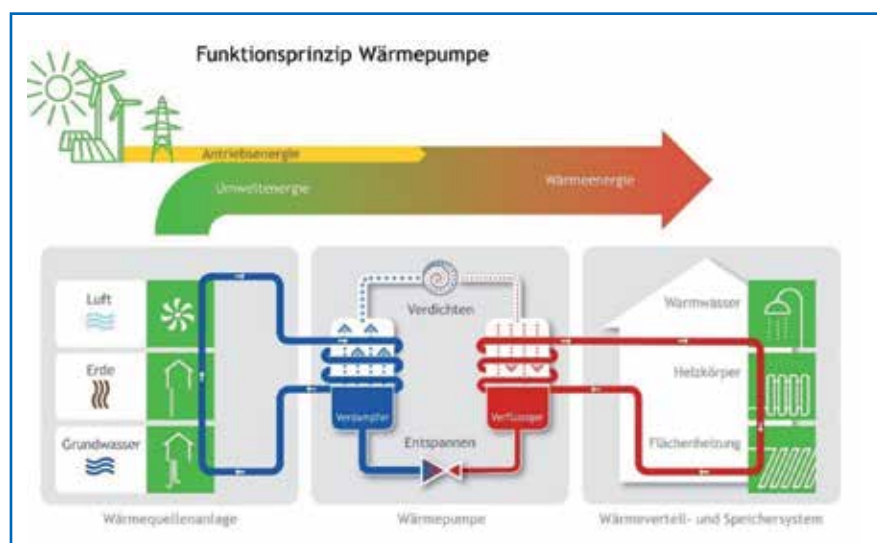
Bei spezieller Gestaltung des Wärmepumpenkreislaufes lassen sich höhere, auch für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser geeignete Temperaturniveaus erreichen. Die optional mögliche Kühlung von Gebäuden bei Nutzung der Quelle Geothermie oder Grundwasser machen Wärmepum-

pensysteme – insbesondere unter Berücksichtigung des Wegfalls der heizseitigen Trinkwarmwasserbereitung – gerade bei Bürogebäuden zum idealen Wärmeversorgungssystem.

In kleineren Anlagen werden Wärmepumpen als alleinige Wärmeerzeuger im sogenannten monolithischen Betrieb eingesetzt. Bei größeren Anlagen decken sie die Grundlast im bivalenten Betrieb, während die Spitzenlast bei niedrigen Außentemperaturen durch ergänzende Wärmeerzeuger gedeckt wird. Industrie-Wärmepumpen, die ggf. auch zweistufig ausgeführt werden, machen das Erreichen höherer Vorlauftemperaturen von zum Teil über 80°C möglich.

Der Preis für eine Außenluft-Wärmepumpe bewegt sich zwischen 15.000 und 20.000 Euro. Eine Erdreich-Wärmepumpe kostet mit der Erdsondenanlage zwischen 25.000 und 30.000 Euro. Brunnenanlagen sind etwas günstiger.

*Prof. Dr.-Ing. Lars Kühl,
Institut für energieoptimierte Systeme,
Ostfalia Hochschule*



Dank ihrer effizienten Funktionsweise zählt die Wärmepumpe zu den umweltfreundlichsten Methoden zur Heizung und Warmwasserbereitung, da sie den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen erheblich reduziert.

TITEL

Champagner für die Energiewende

Über die Chancen und Grenzen von grünem Wasserstoff

Grüner Wasserstoff (GH2) und seine Derivate, wie grüner Ammoniak, E-Methanol und E-Kraftstoffe (sogenannte PtX; Power-to-X) werden oft als die Lösung für unsere Energieprobleme gepriesen. Es klingt einfach zu verlockend, erneuerbare Elektrizität zu nutzen, um Wasser in GH2 und Sauerstoff zu spalten und den GH2 dann zur Deckung des Energiebedarfs zu verwenden, den wir derzeit mit Gas, Öl und Kohle decken.

Der Traum, unsere Energie- und Lebensgewohnheiten dadurch einfach beibehalten zu können, dürfte aber schnell platzen, wenn man genauer hinschaut.

Energieträger für die Zukunft

Wir werden GH2 und seine Derivate PtX zur Dekarbonisierung einiger industrieller Prozesse benötigen, wie beispielsweise zur Stahl- und Düngemittelherstellung, als Grundstoff in der chemischen Industrie und auch als Treibstoff für Schiffe und Flugzeuge – also für all die Energieanwendungen und Prozesse, die sich nicht elektrifizieren lassen. Im Detail bedeutet das Folgendes:

- Es muss zuerst einmal der erneuerbare Strom zur Erzeugung des benötigten GH2 bereitgestellt werden.

Schätzungen zufolge werden im Jahr 2050 weltweit etwa 16.500 Terawattstunden (TWh) pro Jahr an Energie in Form von grünem Wasserstoff (GH2) benötigt, um die Sektoren zu versorgen, die nicht direkt durch Elektrizität abgedeckt werden können. Dies entspricht etwa 500 Millionen Tonnen Wasserstoff pro Jahr. Um diese Menge Wasserstoff zu produzieren, sind zusätzlich rund 30.000 TWh jährlich an erneuerbarem Strom erforderlich. Zum Vergleich: Im Jahr 2021 belief sich die weltweite Stromerzeugung aus Sonnen-

und Windenergie auf 3.000 TWh pro Jahr, davon 2.000 TWh in China, die in die Stromnetze eingespeist wurden.

- Deutschland allein bräuchte 2050 für Industrie, Kraftwerke und Teile der Mobilität 200 bis 900 TWh pro Jahr an GH2 und PtX je nach Lebensstil – ob im Sinne von ‚Suffizienz‘ oder ‚Weiter so‘. Woher soll der GH2 kommen? Innerhalb der deutschen Grenzen, einschließlich der Nord- und Ostsee, werden wir maximal rund 100 TWh jährlich an GH2 herstellen können. Derzeit verbrauchen wir aber ca. 2.000 TWh pro Jahr an Öl und Gas. Entweder ändern wir unsere Lebensweise drastisch oder der zusätzliche GH2-Bedarf muss importiert werden, was angesichts der riesigen Diskrepanz utopisch erscheint.

- Der erneuerbare Strom für die Elektrolyseure muss für mindestens 3.500 Volllaststunden pro Jahr verfügbar sein, und die Stromgestehungskosten sollten langfristig bei maximal 20 bis 30 Euro pro Megawattstunde elektrischer Energie (MWhel) liegen. Werden diese Kriterien nicht erfüllt, würden die Kosten für grünen Wasserstoff auf über zwei bis drei Euro pro Kilogramm GH2 steigen,

„Grüner Wasserstoff ist der Champagner der Energiewende, der für einige Industrie-sektoren, bestimmte Verkehrsdienste und den Netzausgleich unverzichtbar sein wird, aber viel zu wertvoll und rar, um als Massenersatz für den täglichen Bedarf an Gas, Öl und Kohle zu dienen – ähnlich einem Luxusgut.“

was zu teuer wäre, um langfristig als Input für die Industriesektoren zu dienen. Um solch hohe Volllaststunden zu erreichen, sind entweder Offshore-Windkraftanlagen oder Hybridsysteme erforderlich, die Photovoltaik mit Wind- oder Wasserkraft kombinieren. Nur Überschussstrom aus Onshore-Wind- und

PV-Parks zu nutzen, wenn die Netze bereits verstopft sind, wird nicht reichen, da damit nicht genügend hohe Volllaststunden erzielt werden können.

- Selbst wenn GH2 zu einem Preis von einem Euro pro Kilogramm erhältlich wäre, was langfristig für sonnenreiche Länder möglich erscheint, werden die E-Fuel-Mengen knapp und die Kosten sehr hoch bleiben, auch weil „erneuerbarer Kohlenstoff“ begrenzt und nur teuer verfügbar sein wird. Infolgedessen könnten Flugtickets um mindestens 50 Prozent teurer werden. Um die E-Kraftstoffe konkurrenzfähig mit fossilem Kerosin zu machen, müssten die Regierungen eine Kohlenstoffsteuer in der Größenordnung von 200 bis 300 Euro pro Tonne CO2 auf fossile Kraftstoffe einführen oder Quoten der Beimischung festlegen, die den Einsatz von zum Beispiel E-Fuels anteilig erfordern. Es stellt sich die Frage: Sind wir gesellschaftlich und politisch in der Lage, eine solche CO2-Steuer europaweit oder besser weltweit einzuführen?

- Der Gesamtwirkungsgrad vieler GH2-Anwendungen ist sehr gering. Dies ist durch die Verluste bei der Produktion, Speicherung und Umwandlung sowie auf Ineffizienzen bei den Endanwendungen zurückzuführen. Während beispielsweise ein Elektroauto mit Batterien etwa 70 Prozent des aus Photovoltaik oder Windkraft erzeugten erneuerbaren Stroms für den Antrieb seiner

Räder nutzen kann, sinkt der Wirkungsgrad bei der Herstellung von GH2 und der Verwendung einer Brennstoffzelle und eines Elektromotors auf nur noch 25 Prozent. Wenn man sich dafür entscheidet, den Verbrennungsmotor weiter zu betreiben und aus GH2-E-Fuels (wie Diesel oder Benzin) zu erzeugen,

TITEL

sinkt der Gesamtwirkungsgrad weiter auf nur noch knapp 15 Prozent. Das bedeutet, dass wir, wenn wir nicht konsequent auf Elektromobilität umsteigen wollen, sondern unsere vorhandenen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren weiter benutzen möchten, fünfmal mehr Erzeugungsanlagen für erneuerbaren Strom benötigen, um die gleiche Mobilitätsdienstleistung zu erbringen!

■ Ebenso kritisch ist die Nutzung von GH2 in Heizungssystemen von Gebäuden zu betrachten. Der Gesamtwirkungsgrad ist sehr gering, wenn man den Aufwand betrachtet, der notwendig ist, um GH2 aus elektrischer Energie bereitzustellen. Die direkte Nutzung des Stromes in Wärmepumpen ist der Wasserstoffheizung klar überlegen und wird sich auch in den wesentlich höheren Energie- und Betriebskosten von Wasserstoffheizungen widerspiegeln. Zusätzlich wird die zur Verfügung stehende Menge von GH2 zu gering sein. Das wird auf lange Sicht so bleiben, sodass es kaum vorstellbar ist, dass die derzeitigen Erdgasverteilnetze auf GH2 umgestellt werden.

■ Und selbst dort, wo ein Wasserstoff-Kernnetz aufgebaut wird, wird es Restriktionen geben, wer diesen GH2 bekommen kann. Es werden die Anwendungen in der Industrie und in den Sektoren sein, die nicht durch elektrische Energie gedeckt werden können. Private Pkw und Gebäudeheizungen werden hier ganz sicherlich nicht zum Zuge kommen, da zumindest bis 2045 viel zu wenig GH2 zur Verfügung stehen wird – ob im Land erzeugt oder importiert. Hierzu werden politische Vorgaben notwendig werden. Sollten sie nicht erfolgen, würden die Pkw fast den gesamten verfügbaren grünen Wasserstoff und PtX verbrauchen, sodass kein Wasserstoff mehr für die Dekarbonisierung der Industrie übrig bleibt! Wollen wir das als Industriestandort Deutschland?

„Technologieoffenheit“ hilft hier nicht weiter, weil sie den notwendigen Umbau nur um Jahre verzögert und daher volkswirtschaftlich schädlich ist. Was lernen wir also daraus?

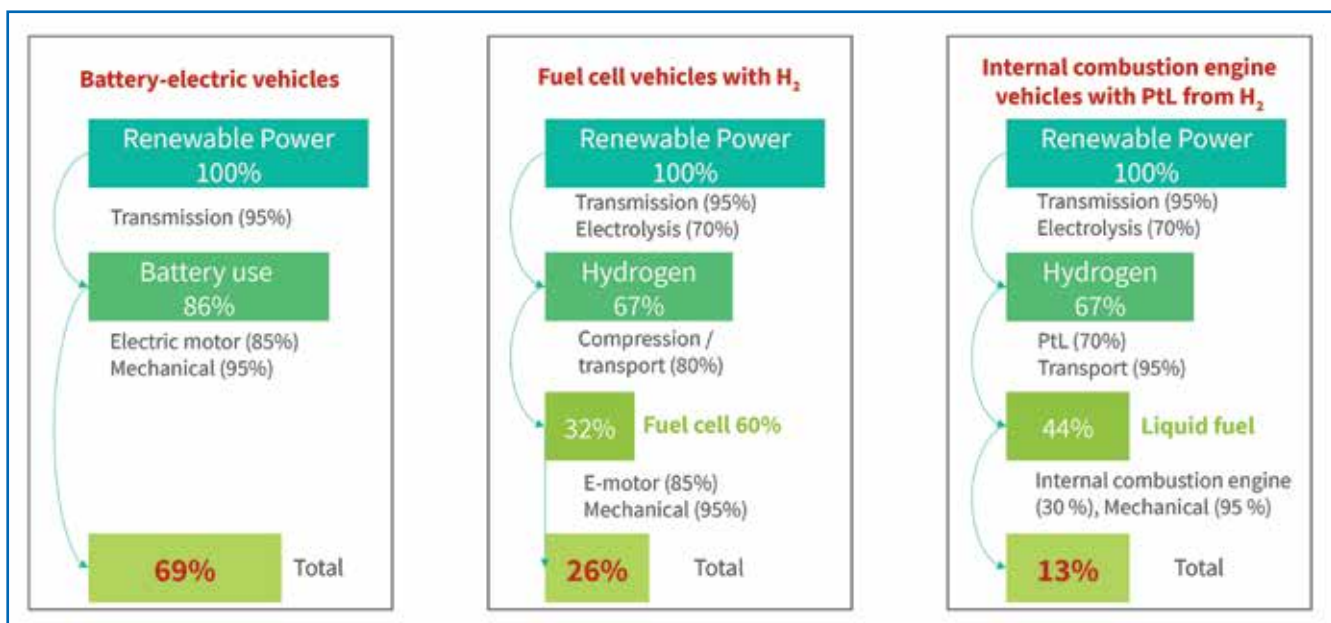
Grüner Wasserstoff ist der Champagner der Energiewende, der für einige Indus-

triesektoren, bestimmte Verkehrsdienste und den Netzausgleich unverzichtbar sein wird, aber viel zu wertvoll und rar, um als Massenersatz für den täglichen Bedarf an Gas, Öl und Kohle zu dienen – ähnlich einem Luxusgut.

Erst grüner Strom, dann grüner Wasserstoff

Um GH2 sinnvoll einzusetzen, müssen wir zunächst vollständig auf Strom aus erneuerbaren Energien umsteigen und gleichzeitig unseren Gesamtenergieverbrauch durch Verhaltensänderungen massiv senken und so viele Endverbraucher wie möglich elektrifizieren. Erst dann, für die verbleibenden zehn bis 15 Prozent unseres Endenergiebedarfs, können wir GH2 und PtX einsetzen, um eine vollständige Dekarbonisierung unseres zukünftigen Energiesystems zu erreichen. Auf diese Weise setzen wir GH2, den Champagner der Energiewende, sinnvoll und gezielt ein.

Prof. Dr.-Ing. Christoph Menke, a.D.,
Hochschule Trier



Grüner Wasserstoff für Pkw? Batterieelektrische Fahrzeuge sind effizienter, da sie weniger erneuerbare Energie benötigen. Diese Grafik vom International PtX Hub, einem Expertenzentrum für grünen Wasserstoff und Power-to-X-Technologien, zeigt, dass Verbrennungsmotoren mit E-Fuels etwa fünfmal so viel erneuerbaren Strom für dieselbe Energieleistung verbrauchen. Der Autor dieses Artikels leitet internationale Trainings und Workshops für das PtX Hub.

TITEL

Aufladen für die Zukunft

Aus Braunschweig: Batterien der nächsten Generation

Elektrisch wiederaufladbare Batterien: Wer hat sie nicht bereits im Laufe des Tages verwendet – ob im Heimspeicher, im Elektrofahrzeug oder im Smartphone? In diesem Artikel für das iQ-Journal werfen wir einen Blick auf aktuelle Entwicklungen zu Batterien.

Die Nachfrage nach leistungsstärkeren und langlebigeren Batterien wächst, insbesondere vor dem Hintergrund der Energiewende und der Verpflichtung der EU-Staaten, bis 2050 klimaneutral zu werden. Doch nicht der gesamte Bedarf kann allein durch den aktuellen Marktführer, die Lithium-Ionen-Batterie, gedeckt werden; je nach Applikation bedarf es an weiteren Energiespeichern, die noch sicherer, noch langlebiger und dazu auch kostengünstiger und umweltfreundlicher sind – den Batterien der nächsten Generation.

Neue Vielfalt bei der Batterie

Die zunehmende Elektrifizierung des Verkehrssektors und der Bedarf an Heimspeichern bewegen den Batteriemarkt und bewirken bereits eine Diversifizierung. Alternativen zur Lithium-Ionen-Batterie werden sich durch einen

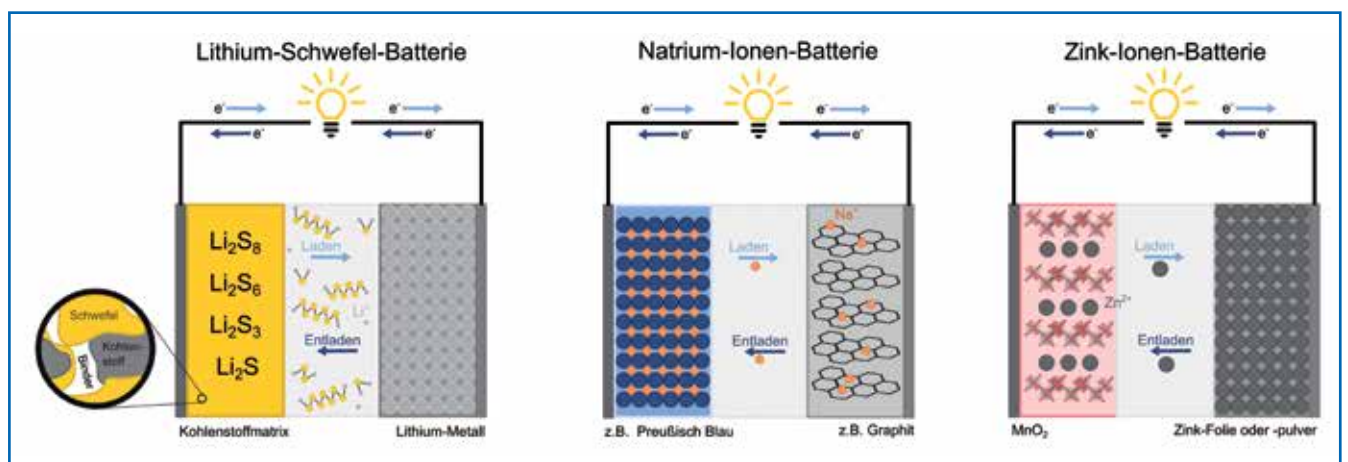
oder mehrere Faktoren der Leistungsfähigkeit hervorheben.

- **Energiedichte:** Die Menge an Energie, die eine Batterie pro Gewicht und Volumen speichert. Sie ist zum Beispiel entscheidend für die Elektrofahrzeug-Reichweite und Laufzeit tragbarer Elektronik.
- **Lebensdauer:** Batterien verlieren im Laufe der Zeit an Kapazität; ihre Leistungsfähigkeit sinkt. Eine längere Lebensdauer würde nicht nur die Nutzungsdauer von Geräten verlängern, sondern auch den Energieaufwand durch den Austausch und das Recycling von Batterien verringern und über die Gesamtlaufzeit gesehen die Kosten und die Umweltbelastung senken.
- **Ladegeschwindigkeit:** Für Elektrofahrzeuge ist sie ein kritischer Faktor. Schnellere Ladezeiten könnten die Akzeptanz dieser Technologie erheblich steigern und den Komfort für die Verbraucher verbessern.
- **Nachhaltigkeit:** Die Gewinnung der verwendeten Materialien wie Lithium

und Oxiden mit Kobalt und Nickel, die für herkömmliche Lithium-Ionen-Batterien benötigt werden, hat immense ökologische und soziale Auswirkungen. Angesichts dieser Herausforderungen sind Forschende aus dem Bereich Materialwissenschaft, Chemie und Ingenieurwesen weltweit auf der Suche nach Batterien der nächsten Generation. Im Folgenden werden exemplarisch drei Technologien vorgestellt: die Lithium-Schwefel-, die Natrium-Ionen- und die Zink-Ionen-Batterie.

Schwefelbasierte Technologien

Lithium-Schwefel-Batterien bauen auf Schwefel als Kathodenaktivmaterial (positive Elektrode; siehe Abbildung, Kohlenstoffmatrix), das im Vergleich zu den eingangs erwähnten Materialien (Oxide mit Kobalt und Nickel) deutlich günstiger und reichlicher vorhanden ist. Lithium-Schwefel-Batterien haben theoretisch eine höhere Energiedichte (pro Kilogramm) als Lithium-Ionen-Batterien, was längere Laufzeiten und höhere Elektrofahrzeug-Reichweiten und sogar die Möglichkeit zum Einsatz in zukünftigen Kurzstrecken-Flugzeugen



Funktionsweise von Batterietechnologien der nächsten Generation: Lithium-Schwefel, Natrium-Ionen, Zink-Ionen.

TITEL

mit sich brächte. Schwefel ist ein Nebenprodukt der Erdölindustrie und derzeit in ausreichend großen Mengen verfügbar, was die Abhängigkeit von seltenen Rohstoffen verringern könnte.

Trotz dieser Vorteile gibt es bei dieser Technologie noch Herausforderungen, insbesondere in Bezug auf die Lebensdauer der Batterie. Schwefel wird während des Lade- und Entladeprozesses im Flüssigelektrolyten der Batterie aufgelöst, was zu niedriger Effizienz, ungewollten Formveränderungen und letztlich zur Degradation der Elektrode führt. Die Forschung konzentriert sich auf die Verbesserung der Stabilität und Lebensdauer dieser Batterien sowie der Exploration neuer Materialien und Materialkombinationen.

Von Lithium zu Natrium

Natrium-Ionen-Batterien verwenden Natrium anstelle von Lithium, funktionieren im Grunde aber nach dem gleichen Prinzip. Natrium ist reichlich und fast überall gleich vorhanden in der Erdkruste und daher günstig zu fördern, was diese Technologie besonders attraktiv macht. Insgesamt ist die Gewinnung von Natrium umweltschonender als die Gewinnung von Lithium.

Natrium-Ionen-Batterien haben im Vergleich zu Lithium-Ionen-Batterien eine geringere Energiedichte. Das bedeutet, dass sie mehr Platz einnehmen, um die gleiche Energiemenge zu speichern, allerdings erwartet man für diese Technologie eine höhere Anzahl der Lade- und Entladezyklen. Sie könnten deswegen eine interessante Lösung für stationäre Energiespeicher für Photovoltaik oder in der Netzstabilisierung sein, wo Größe und Gewicht weniger kritisch sind. Erste, sehr kleine Elektrofahrzeuge für den Stadtgebrauch werden bereits durch Firmen wie HiNa Battery Technology in China angeboten.



Entwickelt in der Battery LabFactory Braunschweig: Lithium-Ionen-Testzelle im Labormaßstab; es stehen ebenso Batterien der nächsten Generation im Forschungsfokus, darunter Natrium-Ionen- und Lithium-Schwefel-Batterien.

Der Einsatz von Zink

Zink-Ionen-Batterien mit wässrigem Elektrolyten werden derzeit von Firmen wie VARTA und Forschungseinrichtungen intensiv erforscht. Diese haben eine Reihe von Vorteilen gegenüber Lithium-Ionen-Batterien, insbesondere im Kontext Sicherheit, Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz. Zink ist ein reichlich vorhandenes Material; im Gegensatz zu Lithium könnte Zink zu deutlich geringeren Kosten und mit geringerem ökologischem Fußabdruck gewonnen werden.

Diese Batterien setzen auf Zink als Anodenmaterial und verwenden wässrige Elektrolyte anstelle der üblichen organischen Lösungsmittel in Lithium-Ionen-Batterien. Diese sind vorteilhaft im Hinblick darauf, dass sie nicht brennbar sind und das Risiko von Explosionen oder Bränden erheblich reduziert wird. Erste Studien und Entwicklungen deuten darauf hin, dass Zink-Ionen-Batterien über eine ausreichend hohe Lebensdauer verfügen, um sie für Anwendungen im Bereich der stationären Energiespeicherung attraktiv zu machen.

Batterie made in Braunschweig

Forschende und Lehrende an der Tech-

nischen Universität Braunschweig sind in Verbundprojekten zu allen drei genannten Batterien unterwegs. Die TU verfügt über hervorragende Forschungsinfrastruktur im Bereich Batterieproduktion und -analyse. Unter der Dachmarke *BatteryLabFactories and more* (BLB+) bietet sich in Braunschweig eine Plattform für gemeinsame Forschungsinitiativen mit Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit, zirkuläre Produktion und Entwicklungen für Batterietechnologien der nächsten Generation. Zum Wintersemester 2024/25 ist an der TU der Bachelor-Studiengang „Batterie- und Wasserstofftechnologie“ gestartet. Mit seinem Fokus auf den Schlüsseltechnologien der Energiewende ergänzt er das ingenieurwissenschaftliche Studienangebot um ein eigenständiges und auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Profil. Alles mit dem Ziel, Forschende der neuen Generation für die Batterien der nächsten Generation zu begeistern und so die von der Industrie dringend gesuchten Spezialisten auf dem Batteriegebiet auszubilden.

Prof. Dr.-Ing. Daniel Schröder, Institut für Energie- und Systemverfahrenstechnik (InES) und Battery LabFactory Braunschweig, TU Braunschweig

TITEL

Freiraum für Neues – die Bahnstadt

Wie Braunschweig an nachhaltiger Versorgung forscht

Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes zum 1. Januar 2024 sind die Kommunen in Deutschland zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtet. Die Stadt Braunschweig hat die kommunale Wärmeplanung bereits mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK) aus dem Jahr 2022 als prioritäre Maßnahme beschlossen und mit der Be-

arbeitung begonnen. Als interdisziplinäre Forschungseinrichtung unterstützt das Steinbeis Innovationszentrum energieplus (siz-energieplus) als An-Institut der Technischen Universität Braunschweig die Stadt Braunschweig bei der Wärmeplanung mit der Sammlung und Aufbereitung von Gebäude- und Verbrauchsdaten, der Ermittlung von Bedarfskenngrößen und der konzeptionellen Betrachtung möglicher Varianten.

In diesem Kontext will die Stadt Braunschweig in einem der größten städtischen Transformationsprojekte in Deutschland die ehemaligen Gleisanlagen für Güter und Transport rund um den Braunschweiger Hauptbahnhof zur Bahnstadt Braunschweig entwickeln. Die Stadt als Initiatorin möchte die erforderlichen Prozesse zur Energiebereitstellung im Planungsgebiet nutzen, um das Konzept zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (THG) auf die gesamte Stadt zu übertragen. Ambitioniert sind dabei die Ziele, bis 2030 den Status der Klimaneutralität zu erreichen.

Für das 300 Hektar große innerstädtische Areal der Bahnstadt erstellt das siz-energieplus aufbauend auf ersten Erkenntnissen der kommunalen Wärmeplanung ein Energiekonzept im Rahmen des Forschungsvorhabens „Connect to Transform – Die Bahnstadt Braunschweig als Demonstrator für die Transformation der Wärme- und Kälteversorgung“ (C2T). In einem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Mikroprojekt wurden für die Bahnstadt die Anforderungen und Rahmenbedingungen erörtert und das Team aufgestellt.

In Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Braunschweig und BS|ENERGY als örtlichem Versorger wurden die Ziele für ein ganzheitliches und nachhaltiges Energieversorgungskonzept formuliert. In dem genehmigten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben soll das Areal als Demonstrator zu einer Plattform für eine

Vielzahl innovativer Technologien und Produkte insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen und Start-ups im Kontext der Transformation von Wärme- und Kältenetzen entwickelt werden.

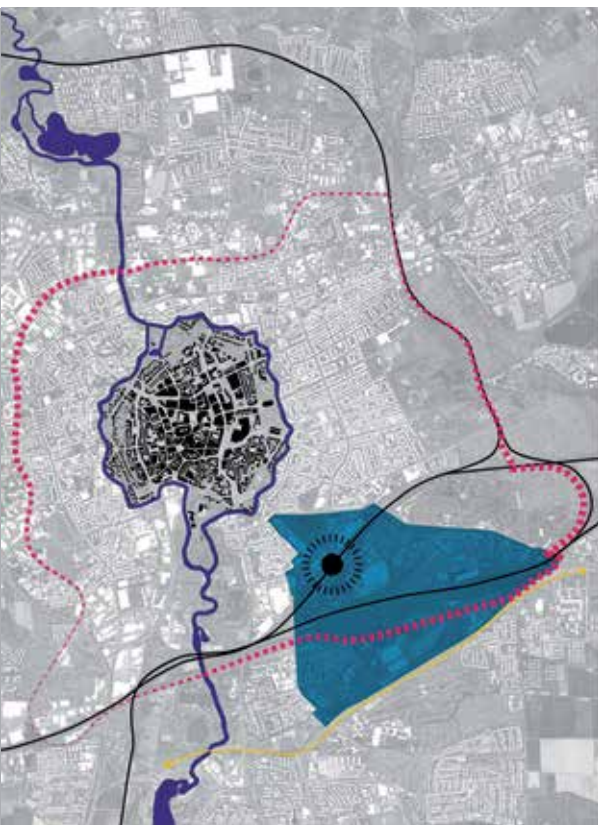
Der Fokus des Energiekonzeptes soll, abweichend von den bislang häufig monopolistischen Strukturen einer einzigen spezifischen Lösung, auf dezentralen Komponenten und Lösungsvorschlägen liegen, mit denen flexibler auf die Bestandsstrukturen reagiert werden kann. Notwendig ist es auch, den Transformationsprozess auf sich ändernde Randbedingungen vorzubereiten und diese zu ermöglichen.

Grundlage für die konzeptionelle Entwicklung ist dabei die Rahmenplanung der Bahnstadt, die maßgeblich durch das Stadtplanungsbüro Brederlau+Holik skizziert wurde. Anhand der Rahmenplanung hat das siz-energieplus Kennwerte für den Leistungs- und Energiebedarf der Strom-, Wärme- und Kälteversorgung sowohl für den Bestand sowie für die geplanten Neubauten ermittelt. Auch Ausbauszenarien für die Nutzung erneuerbarer Energien wurden für die weiteren Schritte analysiert.

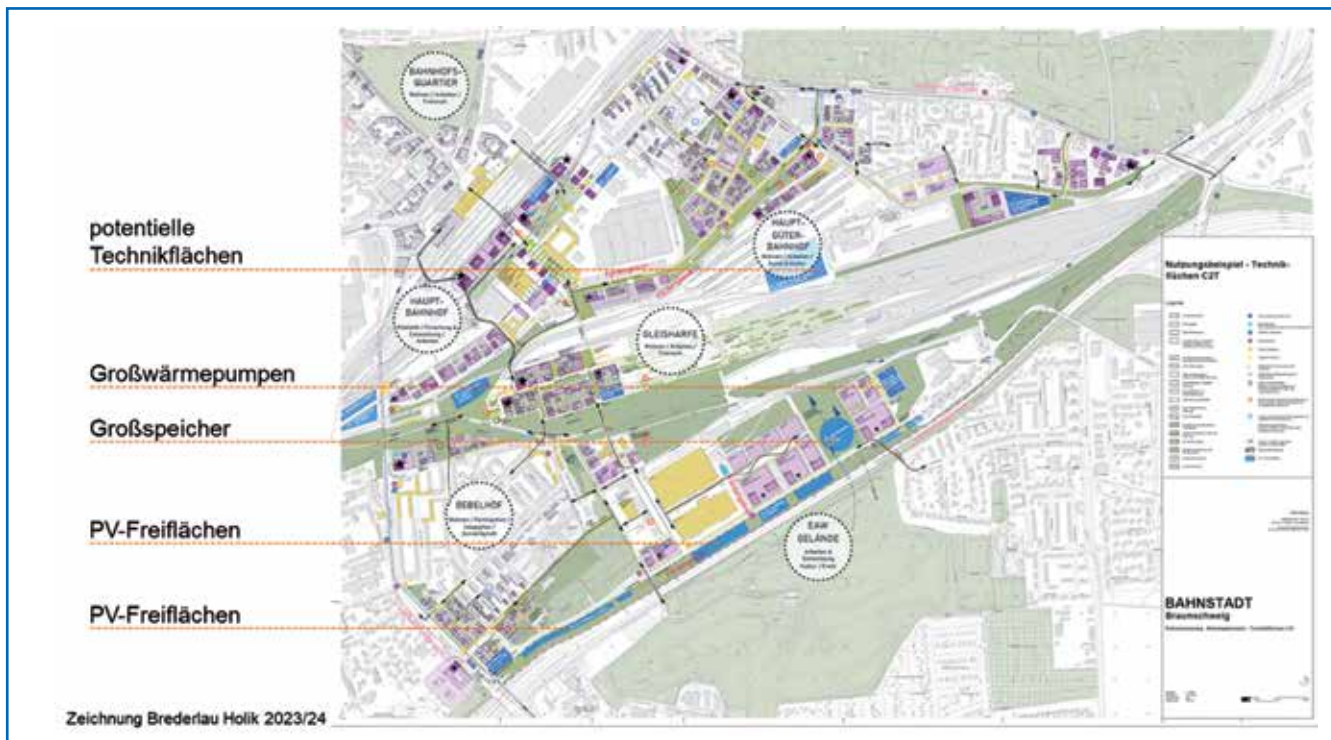
Das Erbe der Eisenbahn

Die bestehende Bebauung der Bahnstadt ist geprägt durch die frühere Nutzung durch die Eisenbahn. Sie hat sich bis heute heterogen entwickelt und umfasst eine große Vielfalt städtischer Infrastrukturen. Für die bestehende Bebauung im Areal der Bahnstadt hat das siz-energieplus Annahmen getroffen und konnte so die anfallenden THG-Emissionen entlang von Sanierungspfaden quantifizieren und im Kontext des ambitionierten Ziels der Klimaneutralität der Stadt Braunschweig zum Jahr 2030 bewerten.

Der im Verbund entwickelte Rahmen für das ganzheitliche Energiekonzept sieht in der Bahnstadt eine leitungsgebunde-



Die Bahnstadt (blau unterlegt) erstreckt sich über ein etwa 300 Hektar großes Gebiet. Dieser Verflechtungsraum umfasst das Gebiet um den Hauptbahnhof, den Hauptgüterbahnhof, die teilweise stillgelegten Flächen des Rangierbahnhofs, das ehemalige Eisenbahnausbesserungswerk an der A 39 sowie das Wohngebiet Bebelhof.



Die potenziellen Technikflächen in der Bahnstadt dienen als Entwicklungsgrundlage für innovative Technologien in den Bereichen Wärme- und Kältenetze. Sie bieten kleinen sowie mittleren Unternehmen und Start-ups einen kreativen Freiraum zur Erforschung und Umsetzung nachhaltiger Energielösungen.

ne Wärmeversorgung unter Berücksichtigung der bestehenden Fernwärmenetzstrukturen vor. Durch die zentrale Lage des Bahnstadt-Areals besteht die Möglichkeit, das bestehende Wärmenetz der Stadt Braunschweig durch die Integration dezentraler und effizienter Wärmeerzeuger mit dem Ziel der Dekarbonisierung weiterzuentwickeln. Die in der Bahnstadt entstehenden Neubauten und die Bestände sollen mit Netztemperaturen versorgt werden, die ganzjährig eine Trinkwarmwasserbereitung ermöglichen, aber dennoch im Kontext der Transformation einen wirtschaftlichen Betrieb gewährleisten. Im Rahmen der konzeptionellen Vertiefung im Projekt C2T sollen die Herausforderungen von Überkapazitäten aus den Erträgen erneuerbarer Energien betrachtet und berücksichtigt werden.

Als mögliche Wärmeerzeuger werden Großwärmepumpen geprüft, wobei die Erschließung und Verfügbarkeit lokaler Wärmequellen, wie beispielsweise Abwärme, Geothermie oder Luft, Teil der weiteren Erarbeitung des Energiekonzepts sein werden. Die Sektorenkopplung

in der Bahnstadt trägt zum fortschreitenden Ausbau erneuerbarer Energien bei und durch Speicherkapazitäten wird ein hoher Eigennutzungsanteil angestrebt. Beispielsweise wird die Einbindung von Elektrolysen unter Berücksichtigung der Abwärmenutzung untersucht, um weitere Speicherkapazitäten zu schaffen. Dazu ist die Verwendung des erzeugten Wasserstoffs zu klären. Im Rahmen der städtebaulichen Themen werden die dafür geeigneten Technikflächen analysiert und Potentiale für gebäudeintegrierte oder Freiflächen-Photovoltaikanlagen bewertet.

Das zentrale inhaltliche Thema wird die Entwicklung der C2T-Plattform sein, die für die physikalische, kommunikative und organisatorische Integration einer Vielzahl von Komponenten des Energiesystems, von Balkonkraftwerken und smarten Thermostaten bis hin zu Großwärmepumpen in Netzstrukturen, sorgen soll. Technische, kommunikative wie auch organisatorische Schnittstellen zwischen den Netzen und den einzelnen Bausteinen werden als verbindende Infrastruktur entstehen und ge-

testet. Ziel ist ein effizienter Aufbau eines Konzepts für das Zusammenwirken von regenerativer Energieerzeugung, Ressourcenverbrauch und Energieversorgung im Quartier als Teil von vernetzten Strukturen. Im Oktober 2024 begann die Bearbeitungsphase des Forschungsprojekts, sodass die Konkretisierung des Energiekonzepts mit den beschriebenen möglichen Ansätzen zeitnah gemeinsam mit den Projekt- und Industriepartnern starten wird. In den nächsten drei Jahren liegt der Fokus auf der Entwicklung des umfassenden Energiekonzepts und der Implementierung anwendungsorientierter und niederschwelliger Lösungen und Prototypen. Für die Anwendung, Erprobung und Optimierung dieser neuartigen Kommunikations- und Regelungsplattform bietet die Bahnstadt durch ihre strukturelle Vielfalt und das diverse Energiekonzept perfekte Voraussetzungen.

*Dipl.-Ing. Arch. Thomas Wilken,
M. Sc. Sven Lips und
M. Sc. Ann-Kathrin Dreier,
Steinbeis-Innovationszentrum energieplus*

INTERN

Auf Entdeckungsreise im Zughotel

Exkursion zur Betriebsstätte von RailAdventure

Während der Pandemie gab es bereits erste Kontakte zwischen unserem Bezirksverein und Alex Dworaczek, dem Geschäftsführer von RailAdventure. Das Ziel war, eine Jahresmitgliederversammlung in den damals leerstehenden Hallen des Zughotels am Brodweg in Braunschweig zu veranstalten. Strenge Verhaltensregeln verhinderten jedoch die Durchführung, und es bedurfte weiterer Zeit, bis das Vorhaben einer Exkursion am 15. November schließlich in die Tat umgesetzt wurde.

Überwältigt von dem herzlichen Empfang und der tadellosen Gastfreundschaft wa-

ren die Exkursionsteilnehmer des Arbeitskreises Bahntechnik. Von dem Moment der Ankunft an tat das RailAdventure-Team alles, damit wir uns wohlfühlten. Ein besonderes Highlight war die „Sitzung“ in einem eigens hergerichteten Baureihe VT 11.5 (hergestellt von MAN, LHB und Wegmann), der als Arbeits- und Sozialbereich dient.

Hinter den Kulissen

Jörg Schurig und Jan-Niklas Bente gaben uns nicht nur eine umfassende Führung durch ihre Einrichtungen, sondern nahmen sich auch die Zeit, alle unsere

Fragen zu beantworten und ihr umfangreiches Wissen über ihr spezielles Geschäftsfeld mit uns zu teilen.

Was ist ein Zughotel? Hersteller und Betreiber können hier ihre neuen Züge vor der Überführung zum Kunden oder der Probefahrt herrichten lassen. Die Anlage bietet allen Komfort – bis hin zur vollständigen Umzäunung und Bewachung, um Graffiti-Tags auf den Erbkönigen zu vermeiden.

Mit hohem Tempo

Die Gründer sind echte Eisenbahnpioniere und haben 2006 noch in anderer Funktion die Weltrekordfahrt (Höchstgeschwindigkeit 357km/h) mit einer Siemens-Serienlok mit bescheidenem Budget organisiert. So liegt das Eisenbahnabenteuer bei ihnen im Blut.

Die Firma hat in München den Isartalbahnstation übernommen, wo sie ihren Sitz hat. Im Bahnhofsgelände befand sich eine Brauerei, welche man gerne in Kauf genommen hat. Das „Stationsweizen“ durfte beim gemütlichen Ausklang nicht fehlen. Das nächste Exkursionsziel ist bereits ausgemacht.



Eine außergewöhnliche Exkursion: Der Arbeitskreis Bahntechnik zu Gast im Zughotel von RailAdventure.

Michael Dopichaj und Rüdiger Wendt, Arbeitskreis Bahntechnik

Foto: Michael Dopichaj

Eine Exkursion ins Herz der Wasserstoffforschung

Die Möglichkeit, das neue Wasserstoffterminal am Forschungsflughafen (ein Verbundprojekt des Steinbeis-Innovationszentrums energieplus und der TU Braunschweig) zu besichtigen, lockte 60 Teilnehmer des Arbeitskreises Fahrzeugtechnik an. David Sauss und sein Team führte die interessierten Besucher in drei Gruppen durch die Anlage und ließ sie in die geplanten Forschungsak-

tivitäten rund um das Thema Wasserstoff eintauchen. Die Inbetriebnahme der Bauteile ist noch nicht vollumfänglich abgeschlossen, sodass vieles aus der Nähe zu betrachten war: Elektrolyseur, Wasserstofftanks in verschiedensten Ausführungen, Wasserstofftankstelle sowie Wärmetauscher und Laborarbeitsplätze.

Im Anschluss stellten Jun.-Prof. Dr. Mi-

chael Heere (Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen) und seine Mitarbeiter Lennart Kösters und Sunil Kumar sehr anschaulich im großen Hörsaal des Niedersächsischen Forschungszentrums Fahrzeugtechnik aktuelle Forschungsarbeiten vor.

Rüdiger Wendt, Vorsitzender VDI Braunschweig

INTERN

Ihre Teilnahme zählt: Einladung zur Mitgliederversammlung 2025

Wir freuen uns, Sie, liebes Mitglied, herzlich zu unserer Jahresmitgliederversammlung am Freitag, **7. März 2025** einzuladen. Beginn ist um 17.30 Uhr im Braunschweiger KufA-Haus (Westbahnhof 13). Nutzen Sie die Gelegenheit, sich über die Arbeit unseres Bezirksvereins zu informieren und mit anderen Mitgliedern ins Gespräch zu kommen.

Die Tagesordnung lautet:

1. Begrüßung
2. Feststellung der Tagesordnung
3. Geschäftsbericht des Vorstandes

4. Bericht des Schatzmeisters
5. Bericht der Rechnungsprüfer
6. Entlastung des Vorstandes
7. Wahlen
 - 7.1 Vorstandswahlen – Geschäftsführender Vorstand (1. und 2. Vorsitzende, Schatzmeister); – weitere Vorstandsmitglieder
 - 7.2 Kuratoriumsmitglieder
8. Verschiedenes.

Im Anschluss laden wir Sie zu einem lockeren Get-together mit kleinem Buffet ein. Bitte melden Sie sich verbindlich bis

zum **26. Februar 2025** an. Besuchen Sie unsere Website unter www.vdi-bs.de oder scannen Sie den QR-Code, um direkt zur Veranstaltungsseite zu gelangen. Wir freuen uns auf Ihr Erscheinen!



Drohnen für den Artenschutz

Technologie und Teamgeist auf der IMAV 2024

Die AKAMAV (Akademische Arbeitsgruppe Micro Aerial Vehicle) an der TU Braunschweig hat das zehnte Mal an der IMAV (International Micro Aerial Vehicle Conference and Competition) teilgenommen. Die IMAV ist eine internationale wissenschaftliche Konferenz von Universitäten mit einem Wettbewerb, bei dem Teams aus aller Welt antreten.

Es gilt, mit kleinen unbemannten Luftfahrzeugen, sogenannten MAV, out- und indoor anspruchsvolle Aufgaben zu bewältigen. Ein jährlich neues Leitthema ziviler Drohnenanwendungen bildet dabei die Grundlage hypothetischer Szenarien. Das Thema der IMAV 2024 in Bristol war die Verwendung von autonomen Fluggeräten zur Wildlife Conservation – also für den Tier- und Artenschutz.

Bei Zählungen zur Populationsüberwachung wildlebender Tiere hat die schnelle Auswertung großer Flächen hohe Priorität. Drohnen sind dafür optimal. Sie können problemlos Flugzeiten von über einer

Stunde absolvieren und somit große Strecken insbesondere über unwegsamem Terrain zurücklegen. Gleichzeitig möchte man möglichst wenig in das Ökosystem der Tiere eingreifen.

Nach intensiver experimenteller Vorbereitung gingen drei Quadcopter mit einem Mix aus bewährten Komponenten und neuen aufgabenspezifischen Modulen ins Rennen: Unter anderem erstellten wir automatisiert die Karte der Umgebung und entdeckten im Gras versteckte Zebra-Attrappen mithilfe einer hochauflösenden Kamera und dank KI-gestützter Methoden. Nach der IMAV 2023 erreichten wir im Outdoor-Wettbewerb erneut den zweiten Platz, worauf wir sehr stolz sind. Die Indoor-Aufgabe in Kurzform: im engen Parcours (8 mal 10 Meter) mit autonomer Bordsensorik das Durchfliegen eines Gates, das präzise Landen auf einer Plattform oder das Folgen einer auf dem Boden liegenden Linie. Lohn unserer Mühen: der 9. Platz im guten

Mittelfeld von 25 internationalen Teams. Das Besondere am Wettbewerb ist es, ein Umfeld zu haben, in dem Themen des Studiums an einer praktischen Anwendung von der Konzeptionierung über Bau und Programmierung bis hin zu den spannenden Flugtests durchlebt werden können. Wir bedanken uns bei unseren Förderern aus dem Bereich der TU Braunschweig und bei unserem Sponsor VDI Braunschweig.

*Bennet Hetzel, Alexander Kern,
Paul Frick, Josias Cierpka und Arne Schulz,
AKAMAV*



Konzentriert bei der Arbeit: Die AKAMAV meistert eine Herausforderung beim IMAV-Wettbewerb in Bristol.

INTERN

Ehre, wem Ehre gebührt

1 Im KufA-Haus am Westbahnhof fand die feierliche Ehrung unserer langjährigen Mitglieder statt, moderiert von Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt (zweiter von links), Vorsitzender unseres Bezirksvereins, und Vorstandsmitglied Marcin Slodkowski (ganz links). Für ihre 60-jährige Mitgliedschaft ausgezeichnet wurden (von links, beginnend mit der dritten Person) Ing. (grad.) Jürgen Ahlbrecht, Univ.-Prof. Johannes-Heinrich Kirchner, Prof. Dr.-Ing. Manfred Kochsiek und Dipl.-Ing. Peter Rüschemann, ehemaliger Vorsitzender des VDI Braunschweig.



2 Ein halbes Jahrhundert Treue: Ing. (grad.) Dietmar Korzekwa wurde für seine 50 Jahre im Bezirksverein gewürdigt.



3 Unsere Ehrungszeremonie versammelte (von links) Dr.-Ing. Martin Bartuschat, Dipl.-Ing. Werner Kittel, Dipl.-Ing. Uwe Seekamp, Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Schmitt und Dipl.-Ing. Andreas Brinkmann, die für ihre 40-jährige Mitgliedschaft im Verein geehrt wurden. Ein besonderes Dankeschön ging an Andreas Brinkmann, der sonst die Gratulationen unseres Vereins überbringt.



4 Dipl.-Ing. Olaf Rössig wurde für seine 25-jährige Verbundenheit mit dem VDI ausgezeichnet.



5 Unser Bezirksverein ehrt die exzellenten Leistungen von Studierenden und betont damit die zentrale Rolle des Ingenieurwesens in der gesellschaftlichen und technologischen Entwicklung. Zu den besten Absolventen der Fakultät Maschinenbau der TU Braunschweig in diesem Jahr zählen Eric Lütgens (Master Maschinenbau), Mareike Sonder (Master Nachhaltige Energietechnik), Maren Wiggert (Master Wirtschaftsingenieurwesen) und Niklas Waldmann (Master Fahrzeugtechnik und Mobile Systeme). Im Namen des VDI Braunschweig überbrachte Nerea Meinicke (links im Bild) ihnen herzliche Glückwünsche zu ihren beeindruckenden Leistungen.



6 Prof. Dr.-Ing. Sabrina Zellmer, Institut für Partikeltechnik der TU Braunschweig, überbrachte während der Ehrung der Absolventen die Grüße der Fakultät Maschinenbau.



INTERN / VDI YOUNG ENGINEERS

Gemeinsam für die Schiene

Aktionstag: Braunschweig wird zur Bühne der Bahntechnik

Zum zweiten Mal hat in der Innenstadt von Braunschweig ein Aktionstag der Schienenverkehrsregion stattgefunden, erneut bei strahlendem Sonnenschein. Im Rahmen des bundesweit von der Allianz für die Schiene initiierten „Tag der Schiene“ präsentierten Akteure in zahlreichen Pavillons vor dem Schloss die Angebote der lokalen Hochschulen und Unternehmen. Dabei wurde ein breites

Spektrum an Ausbildungs-, Studien- und Karrieremöglichkeiten vorgestellt. Neu in diesem Jahr war ein Pavillon für Vereine, in dem der VDI Braunschweig weitere Vereine aus der Szene versammelt hatte: Forum Industriekultur, MoVeBS (Mobilität und Verkehr in Braunschweig), VCD Braunschweig (Verkehrsclub Deutschland) und VDE Braunschweig. Besonders wurde der Tag auch durch die

Präsentation fabrikneuer Züge, die im Zughotel von RailAdventure in Braunschweig Zwischenhalt machten. Diese Züge sollten in der folgenden Woche auf der weltweit größten Eisenbahnmesse, der Innotrans, ausgestellt werden. Unter den Modellen war auch ein Coradia Max Doppelstockzug – zufällig in VDI-blauer Lackierung – aus den Werkshallen von Alstom in Salzgitter. Dieser Zug ist für den Einsatz im Bremer Expresskreuz der Landesnahverkehrsgesellschaft vorgesehen.

In der Vortragsreihe unseres Arbeitskreises Bahntechnik „Neue Schienenfahrzeuge am Horizont“ sollen im Januar weitere neue Fahrzeuge Neugier auf Bahnfahren machen.

Mit besonderer Spannung wurde erwartet, ob das Kultusministerium die beiden Eisenbahnprofessuren an der TU Braunschweig zur Ausschreibung freigeben würde. Diese Freigabe wurde als Höhepunkt während der Messe verkündet.



Unsere Standbesetzung Joachim Hülsmeier (rechts) und Sandro Süß (Mitte) im Gespräch mit Mitglied Simon Schäfer beim „Tag der Schiene“.

Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt,
Leiter Arbeitskreis Bahntechnik

Frischer Schwung für das Campusleben der TU Clausthal

Seit Anfang September 2024 bereichert eine neue Studierendengruppe das Campusleben der Technischen Universität Clausthal: Mit frischem Elan haben Timon Herzel und Hauke Bosch das Netzwerk der VDI Young Engineers ins Leben gerufen.

Bereits vor dem offiziellen Beginn des Wintersemesters 2024/25 bot sich der Gruppe die Gelegenheit, sich auf der Startmesse für Erstsemester der TU Clausthal zu präsentieren. Die Resonanz war durchweg positiv, und es gelang ihnen, direkt neue Mitstreiterinnen und Mitstreiter zu gewinnen. Auch deutschlandweit zeigten sie sich aktiv, indem sie zum ersten Mal am Netzwerktreffen 2024 in Hamburg teilnahmen. Dort hatten sie die Möglichkeit, sich mit anderen

Young-Engineers-Gruppen auszutauschen und wertvolle Kontakte zu knüpfen.

Ein besonderer Höhepunkt für die Gruppe war der erste Stammtischabend, zu dem



Volles Haus: Zum ersten Stammtischabend kamen 17 Studierende und Young Professionals.

insgesamt 17 Studierende und Young Professionals aus Clausthal und Umgebung zusammenkamen. In einer lockeren Atmosphäre diskutierten sie über bevorstehende Projekte und die Zukunftsperspektiven der Initiative.

Jeder, der Lust hat, sich einzubringen oder einfach nur neugierig auf die Aktivitäten und Pläne der Gruppe ist, ist herzlich eingeladen, jeden zweiten Mittwoch im Monat zum Stammtisch in Clausthal zu kommen. Alternativ können Interessierte sich auch unter clausthal@young-engineers.vdi.de oder über Instagram melden. Glückauf!

Hauke Bosch,
Teamleiter VDI Young Engineers Clausthal

VDI YOUNG ENGINEERS

Wasser und Stein

Zu Besuch beim Weltkulturerbe Rammelsberg in Goslar

Im Harz wird seit über 2000 Jahren Bergbau betrieben. In der frühen Phase wurde am Goslarer Rammelsberg vorwiegend Kupfer-, Blei- und Zinkerz abgebaut, bis man dort im Mittelalter Silber entdeckte. Dank technischem Fortschritt erlebte



Die Young Engineers vor der Erzaufbereitungsanlage des Rammelsbergs – ein bedeutendes Zeugnis der Industriearchitektur aus der Mitte des 20. Jahrhunderts.

der Erzbergbau in Goslar zu Beginn des 20. Jahrhunderts einen erneuten Aufschwung. Bis zur Schließung 1988 wurden insgesamt etwa 30 Millionen Tonnen Erz gefördert – beeindruckende Zahlen, die die Young Engineers motivierten, den Rammelsberg persönlich zu besuchen.

Die bis 1942 erbaute Aufbereitungsanlage, welche dem Rammelsberg sein unverwechselbares Aussehen gibt, war die erste Station unseres Besuches. Vom Förderschacht in der obersten Ebene ging es hinunter bis zur Trocknung der Erzpulver. Neben Backenbrechern und Schüsselklassierern war auch die Energieeffizienz des Prozesses beeindruckend: Die Schwerkraft übernimmt den größten Teil des Transportes.

Anschließend sind wir in den Roeder-Stollen eingefahren. Benannt nach Jo-

hann Roeder, entstand dieser Stollen um 1800 und galt zusammen mit den neuen Fahr- und Wasserkünsten als modernste Berganlage der damaligen Zeit. Unter Tage folgten wir den Wasserläufen und bekamen einen Einblick in die Arbeit der Bergmänner.

Gut informiert ging es am Abend noch gemeinsam in die Goslarer Innenstadt, wo wir uns in der Wirtschaft „Wildfang“ austauschen konnten. Neben Young Engineers aus Braunschweig waren auch viele neue Gesichter aus Clausthal dabei, denen die Exkursion so gut gefallen hat, dass sie anschließend ihr eigenes Netzwerk in Clausthal gründeten.

*Paul Steingröver VDI,
TU Clausthal & Jessica Körner,
Netzwerkleitung VDI Young Engineers
Braunschweig*

Foto: Jessica Körner

Verbindende Momente in Magdeburg und Hamburg

Zusammen mit Justin Meyer, dem Netzwerksprecher der Young Engineers Magdeburg, habe ich dieses Jahr die Regionalrunde Nordost organisiert. Im Oktober kamen 16 Teilnehmer aus den umliegenden Bezirksvereinen nach Magdeburg. Neben einer Führung durch die Grüne Zitadelle und einem Vereinsworkshop waren die beiden Exkursionen der

Städtischen Werke Magdeburg zu einer Kanalsanierung und einem Biomasseheizkraftwerk besonders interessant.

Ein weiteres großartiges Wochenende hatte ich im November: 100 Teilnehmer aus ganz Deutschland kamen zum Netzwerktreffen nach Hamburg. Neben inspirierenden Workshops und Netzwerkabenden hat mit vor allem die

Hafenrundfahrt mit der Hamburg Port Authority gefallen, da das Hafenmanagement sehr gut auf die technischen Aspekte des Hafens und unsere vielen Fragen eingegangen ist.

*Jessica Körner,
Netzwerkleitung VDI Young Engineers
Braunschweig*

IMPRESSUM

HERAUSGEBER & REDAKTION

Verein Deutscher Ingenieure
Braunschweiger Bezirksverein e.V.
Vertretungsberechtigter Vorstand:
Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt,
Dr.-Ing. Martin Bartuschat
v.i.S.d.P.: Stefan Boysen (boy)
E-Mail: redaktion@vdi-bs.de

Anschrift: An der Martinikirche 3,
38100 Braunschweig
E-Mail: kontakt@vdi-bs.de
Tel: 0531 - 473 76 76

TITELFOTO

Brederlau+Holik

FACH- UND REDAKTIONSBEIRAT

M.Sc. Philipp Heinrich
M.Sc. Lauritz Herrmann
Prof. Dr. techn. Reinhard Leithner
Dipl.-Ing. Josef Thomas (Schriftleiter)
Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt

LAYOUT

Ilka Isensee, isidesign

DRUCK

Print-Service Wehmeyer GmbH

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Mit Übergabe von Manuskripten und Abbildungen an die Redaktion oder den Verlag erteilt der Verfasser dem Verlag das Recht zur Veröffentlichung. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos oder Grafiken keine Gewähr. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Neue Horizonte der Nachhaltigkeit

Innovation und Dialog beim VDI-Symposium zur Luftfahrt

Evolutionen oder Revolutionen? Kurz- oder Langstrecke? Big Player oder Start-up? Wer bringt die Nachhaltigkeit der Luftfahrt voran? Expertinnen und Experten aus Forschung und Industrie haben sich beim vierten VDI-Symposium „Nachhaltige Luftfahrt“ diesen und weiteren Fragen unter dem Motto „Pioniere auf der Kurzstrecke“ gestellt. Mit rund 90 Teilnehmern fand die Veranstaltung vor den Toren Berlins statt – als lebendiger Austausch von Ideen und Meinungen in interaktiven Formaten.

Rolls-Royce Deutschland trat dieses Jahr nicht nur als Sponsor auf, sondern lud auch die Teilnehmer am Vorabend zu einer Werksführung durch den Standort Dahlewitz ein. Dabei wurden Einblicke in die Bereiche der Entwicklung, der Fertigung und Wartung gegeben. Des Weiteren wurde der Operations Control Room besichtigt, in dem ein weltweites Monitoring aller BR700- und Pearl-Triebwerke stattfindet und Kunden rund um die Uhr betreut werden.

Flügel und Antriebe

In den ersten beiden Fachsessions wurden Antriebs- und Flugzeugtechnologien vorgestellt. Im Bereich der Flugantriebe lag der Fokus auf der Optimierung und Entwicklung neuer Triebwerke, darunter ein elektrisches und ein wasserstoffbetriebenes Triebwerk, das emissionsfreies Fliegen ermöglichen könnte. Parallel dazu wurden in der Session zu Flugzeugbau und Demonstratoren neue Flugzeugkonzepte erörtert, einschließlich eines Versuchsflugzeugs mit von Vögeln inspirierten Flügeltechnologien und einem Wasserstoff-Brennstoffzellen-Flugzeug mit integrierten Drucktanks in den Tragflügeln.

In der Fachsession „Innovation im Flugbetrieb“ wurden verschiedene Strategien für einen klimafreundlicheren Flugverkehr diskutiert. Vorgestellt wurden glo-

bale Ansätze von Fluggesellschaften zur Reduzierung der Emissionen, der Einsatz von Wasserstofftechnologie am Boden für den Betrieb von Bodenfahrzeugen und Ground Power Units am Flughafen Rotterdam sowie die Anwendung von nachhaltigen Flugkraftstoffen (SAF) in der Wartung von Triebwerken, die Klimagasemissionen signifikant senken können.

Wege zur Klimaneutralität

Die Session „Luftfahrt im Wandel“ konzentrierte sich auf die Zukunft der Luftfahrt im Kontext der Erreichung eines klimaneutralen Zustands bis 2050. Diskutiert wurden innovative Leichtbaukonzepte im Triebwerksbau, ein von Boeing entwickeltes Online-Tool zur Förderung des Verständnisses für eine kohlenstofffreie Luftfahrt und Szenarien zur gesellschaftlichen Akzeptanz und Anpassung an den Klimawandel in der Luftfahrtindustrie.

Ein Novum des Symposiums war die abschließende Podiumsdiskussion zum

Thema „Nachhaltige Luftfahrt: Evolution oder Revolution“. Unter der Moderation von Tim Wittmann diskutierten Angélique Plas von Rolls-Royce, Dr. Regina Pouzol von Deutsche Aircraft, Michael Kluge von DHL Express und Marc Fette von CTC. Alle betonten die entscheidende Bedeutung nachhaltiger Flugkraftstoffe, insbesondere für die kommenden 15 Jahre. Disruptive Technologien werden erst darüber hinaus Einfluss nehmen können.

Das Symposium wird ehrenamtlich organisiert von den VDI-Bezirksvereinen Berlin-Brandenburg, Braunschweig, Bremen und Hamburg. Ein elementarer und starker Bestandteil des Organisationsteams sind die VDI Young Engineers. Denn nur mit jungen und innovativen Talenten kann eine nachhaltige Luftfahrt Erfolg haben. Ideeller Träger des Symposiums ist der VDI-Fachbeirat Luft- und Raumfahrttechnik.

Nerea Meinicke, Marco Diedrich und Philipp Heinrich, VDI Braunschweig



Engagement und Expertise: Das Organisationsteam, das das VDI-Symposium möglich macht.

TERMINE & GRATULATIONEN

NEUZUGÄNGE

Wir begrüßen herzlich unsere neuen Mitglieder bis 1. Dezember in unserem Bezirksverein. Schön, dass Sie da sind. Wir wünschen Ihnen viele neue Kontakte und einen interessanten Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen.

Abdellah Anbri, Goslar • **Theodor Behrens**, Peine • **Thomas Bergs**, Gifhorn • **Jaron Dück**, Lehre • **Claudia Düren**, Braunschweig • **Reinel Echavez**, Clausthal-Zellerfeld • **Moritz Giuri**, Osterode • **Anna-Lena Höfig**, Wollershausen • **Maïke Kaumann**, Wolfenbüttel • **Sebastian Klingner**, Braunschweig • **Raghu Varma Kopperla**, Braunschweig • **Florian Mintel**, Braunschweig • **Maram Namoura**, Braunschweig • **Khoi Hoang Nguyen**, Clausthal-Zellerfeld • **Daniyal Pasandi**, Braunschweig • **Alan Pavkovic**, Wolfsburg • **Vincent Petereit**, Braunschweig • **Marlo Pietrantoni**, Braunschweig • **Clara Redshaw Kranich**, Braunschweig • **Jost Schaller**, Braunschweig • **Felix Stürmann**, Clausthal-Zellerfeld • **Tobias Ständer**, Braunschweig • **Alexa Zsofia Vas**, Wolfsburg • **Alexander Voigt**, Braunschweig • **Lino Wendt**, Braunschweig • **Stefan Zuehlsdorff**, Königslutter

TERMINE

JANUAR

14. Januar, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „Neue Schienenfahrzeuge am Horizont“ in Zusammenarbeit mit Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb der TU Braunschweig und DMG: **Instandhaltung der Schienenfahrzeuge und Ausbau Werk Hannover-Pferdeturm der DB Fernverkehr AG**. Referenten: Gunnar Frerk und Dr.-Ing. Allan Aurich (beide DB Fernverkehr). Ort: TU Braunschweig, Schleinitzstraße 22 (Hörsaal SN 22.1). Der Termin wird auch online angeboten, Tool: BigBlueButton. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

17. Januar, 10 bis 13 Uhr

Arbeitskreis Technikgeschichte, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Exkursion im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Industriekultur verführt“ in Zusammenarbeit mit Forum Industriekultur: **Besuch der Zuckerfabrik Schladen**. Ort: Bahnhofstraße 13, Schladen. Informationen zur Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

18. Januar, 9 bis 11 Uhr

VDIni-Club Braunschweig, Leitung: Vasily Kopylov. **Programmieren kennenlernen – Scratch**. Ort: Braunschweiger KufA-Haus, Westbahnhof 13. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

21. Januar, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „Neue Schienenfahrzeuge am Horizont“ in Zusammenarbeit mit Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb der TU Braunschweig und DMG: **Neue S-Bahn München**. Referent: Christoph Götz (Siemens Mobility). Ort: TU Braunschweig, Schleinitzstraße 22 (Hörsaal SN 22.1). Der Termin wird auch online angeboten, Tool: BigBlueButton. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

23. Januar, 17.30 Uhr

VDI.TECHNIK.TALK.ONLINE, Organisation: Landesverband Niedersachsen. **Ingenieurkompetenzen der Zukunft**. Referent: Dr. Thomas Kiefer. Tool: Zoom. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

27. Januar, 19 bis 20.30 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Online-Vortrag im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ organisiert in Kooperation mit DGLR, DLR und NFL: **Zukunft im Anflug – die Flugsicherung von übermorgen**. Referent: Jörg Buxbaum (Deutsche Flugsicherung). Videokonferenz-Tool: Zoom. Informationen zur Anmeldung unter www.luftfahrt-der-zukunft.de.

28. Januar, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „Neue Schienenfahrzeuge am Horizont“ in Zusammenarbeit mit Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb der TU Braunschweig und DMG: **Entwicklung der neuen Tram-Train-Fahrzeuge**. Referent: Peter Haering (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen). Dieser Termin wird online angeboten, Tool: BigBlueButton. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

FEBRUAR

8. Februar, 9 bis 11 Uhr

VDIni-Club Braunschweig, Leitung: Vasily Kopylov. **Microcontroller-Workshop**. Ort: Braunschweiger KufA-Haus, Westbahnhof 13. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

22. Februar, 9 bis 11 Uhr

VDIni-Club Braunschweig, Leitung: Vasily Kopylov. **Programmieren kennenlernen – Scratch**. Ort: Braunschweiger KufA-Haus, Westbahnhof 13. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

24. Februar, 19 bis 20.30 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Online-Vortrag im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ organisiert in Kooperation mit DGLR, DLR und NFL: **Flughafen der Zukunft – Wege zu einem klimaverträglichen und attraktiven Luftverkehr**. Referent: Axel Claßen (DLR-Institut für Luftverkehr). Videokonferenz-Tool: Zoom. Informationen zur Anmeldung unter www.luftfahrt-der-zukunft.de.

GRATULATIONEN

JANUAR

85 Jahre, Dipl.-Ing. Ruprecht Sinnhuber, Gifhorn • **80 Jahre, Dipl.-Ing. Reinhard Eltner**, Braunschweig • **Prof. Dr. Stephanus Büttgenbach**, Sickinge • **75 Jahre, Dr.-Ing. Hans Wüstenberg**, Meine • **Dipl.-Ing. Volker Hamann**, Meinersen • **70 Jahre, Dr.-Ing. Karl-Oskar Proskawetz**, Braunschweig • **Dipl.-Ing. Thomas Mächtig**, Braunschweig • **Prof. Dr.-Ing. Holger Gerloff**, Braunschweig • **Dr.-Ing. Rolf-Dieter Therburg**, Liebenburg • **65 Jahre, Dipl.-Ing. Jörn Geerken**, Vechelde • **Dr.-Ing. Ullrich Gunst**, Bad Sachsa • **Dipl.-Ing. Stefan Lenz**, Peine • **Dr.-Ing. Florian Weiser**, Hornburg

FEBRUAR

85 Jahre, Dr.-Ing. Rolf Dobbeck, Wolfsburg • **Ing. Eberhard Halle**, Edemissen • **80 Jahre, Prof. Dr. Reinhard F. Leithner**, Braunschweig • **65 Jahre, Dipl.-Ing. Karl-Heinz Hüninghake**, Isenbüttel • **Dipl.-Ing. Jörg Fährland**, Sassenburg

MÄRZ

90 Jahre, Dr.-Ing. Heinrich Dissen, Braunschweig • **85 Jahre, Prof. Dr.-Ing. Gerhard Jahns**, Wendeburg • **Jürgen Schulz**, Hameln • **65 Jahre, Ing. Ulrich Stieler**, Goslar • **Dipl.-Ing. Michael Lutz**, Schwülper • **Dipl.-Ing. Jörg Lueddeke**, Osterode

MÄRZ

1. März, 9 bis 12 Uhr

VDIni-Club Braunschweig, Leitung: Vasily Kopylov. **Fischer-Technik-Workshop (Mechanik)**. Ort: Braunschweiger KufA-Haus, Westbahnhof 13. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

8. März, 9 bis 12 Uhr

VDIni-Club Braunschweig, Leitung: Vasily Kopylov. **Fischer-Technik-Workshop (Mechanik)**. Ort: Braunschweiger KufA-Haus, Westbahnhof 13. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

22. März, 9 bis 11 Uhr

VDIni-Club Braunschweig, Leitung: Vasily Kopylov. **Programmieren kennenlernen – Scratch**. Ort: Braunschweiger KufA-Haus, Westbahnhof 13. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

27. März, 13 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. **Exkursion zu Transport System Bögl in Sengenthal**. Geplant ist die Fahrt mit der Bahn von Braunschweig nach Nürnberg zum Zielort, weitere Programmpunkte. Anmeldung unter www.vdi-bs.de.

31. März, 19 bis 20.30 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Online-Vortrag im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ organisiert in Kooperation mit DGLR, DLR und NFL: **Elektronisches Kataster zur Erfassung von Start-/Landeflächen für unbemannte Luftfahrzeuge**. Referenten: Dipl.-Wirt.-Inf. (FH) Friedrich Wilhelm Bauer (Hochschule Hannover) und Tim Sindelar. Videokonferenz-Tool: Zoom. Informationen zur Anmeldung unter www.luftfahrt-der-zukunft.de.