

**VDI**

# Verein Deutscher Ingenieure Rheingau-Bezirksverein

Rheingau Regional-Magazin 1/2022



## Experimentiertag Mach was mit Technik



## H<sub>2</sub> Technologie bei Infraserb Höchst

## Sprengung Salzbachtalbrücke



**Liebe Leserinnen und Leser,**

glücklicherweise waren wir in diesem Herbst wieder in der Lage, für unseren potentiellen Nachwuchs den Experimentiertag in der Stadthalle Flörsheim erfolgreich durchzuführen. Die hohe Resonanz belohnte unseren Aufwand.

Neben den internen Informationen, wie z.B. Aktivitäten unserer Arbeitskreise möchte ich Sie mit Fachbeiträgen zu einigen aktuellen technischen Themen inspirieren.

Alle haben sicherlich mit großem Interesse die spektakuläre **Sprengung der Salzbachtalbrücke** im Fernsehen mitverfolgt. Wenige Sekunden des Sprengvorgangs erforderten monatelange Vorbereitungen. Dazu habe ich Ihnen einige Hintergrundinformationen bereitgestellt.

Von einer Vortragsreihe des Arbeitskreises Energie, Umwelt und Mobilität berichtete ich in der Ausgabe 2/2020 u.a. von Planungen zum Thema **Wasserstofftechnologie im Industriepark Höchst**. Dazu vermittele ich Ihnen nun einen aktuellen Status.

Mittlerweile hat uns wieder unser Dauerthema Corona Virus Mutanten überrollt. Tageszeitungen und TV füttern uns am laufenden Band mit Statistiken und Prognosen. Ich erspare mir deswegen zu diesem Thema weitere Kommentare. Nach einigen Jahren wird sich unser Wissen zu dieser Thematik geschärft haben und ich wünsche uns allen, dass wir unbeschädigt auch die 4. Welle überstehen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen **einen Guten Start ins 2022** in der Hoffnung, dass wir auch wieder Präsenzveranstaltung wie z.B. Exkursionen planen können, um die persönlichen Kontakte zu beleben.

Sie haben **Lob, Kritik, Anregungen ?**

Schreiben Sie einfach an [vdi-pr.rheingau@web.de](mailto:vdi-pr.rheingau@web.de)

Wir werden Ihnen im Dezember in diesem Zusammenhang einen **Fragebogen** zustellen, um Ihre Erwartungen an den Bezirksverein als Mitglied des VDI zu erfahren. Seien Sie mutig und geben Sie uns ein Feedback, nur so können wir die richtigen Entscheidungen treffen !

*Viel Spaß beim Lesen*

*Ihr*

*Reinhold Meyer*

**Inhalt**

- 02 Vorwort
- 03 Editorial
- 04 Nachrichten intern
- 07 Arbeitskreise  
VDIni/ZP, Dig. Transformation,  
Senioren, EUM, IT-Sicherheit, FiB,  
Young Engineers
- 15 Fachthemen  
Mit H<sub>2</sub> in eine saubere Zukunft  
Sprengung Salzbachtalbrücke
- 25 Hochschulen
- 27 Veranstaltungen

**Impressum****Herausgeber**

VDI Rheingau - Bezirksverein e. V.  
Kapellenstraße 27  
65439 Flörsheim  
Tel: 06145-6869  
mail: [bv-rheingau@vdi.de](mailto:bv-rheingau@vdi.de)  
Vorsitzender: Michael Ludwig  
Geschäftsführer: Wolfgang Truss

**Redaktion und Layout**

Reinhold Meyer (Mey), Im Brühl 5,  
55288 Udenheim  
[vdi-pr.rheingau@web.de](mailto:vdi-pr.rheingau@web.de)

**Druck**

Fa. Kerz, Am Hahnenbusch 6,  
55268 Nieder-Olm

Das Magazin erscheint viermal pro Jahr am Quartalsbeginn und wird den Mitgliedern kostenlos zugesandt. Alle Ausgaben sind zusätzlich auf der Homepage des VDI archiviert

[www.vdi.de/ueber-uns/vor-ort/bezirksvereine/rheingau-bezirksverein-ev](http://www.vdi.de/ueber-uns/vor-ort/bezirksvereine/rheingau-bezirksverein-ev)

Redaktionsschluss dieser Ausgabe war der 5. Dez. und ist für die nächste Ausgabe am 4. März 2022

## Liebe Mitglieder des VDI Rheingau-Bezirksvereins,

redaktionell bedingt schreibe ich Ihnen noch im alten Jahr, wo mittlerweile die neue Regierung ihre Arbeit aufgenommen hat. Man mag spekulieren, welchen Anteil an der gefühlt hilflosen Lage unserer Gesellschaft im Pandemiegeschehen regierende Personen verursacht hatten, bzw. durch die Fokussierung auf den Wahlkampf nicht oder falsch entschieden wurde. Die Situation ist für alle schwierig, da sich nach einem aufgelockertem Herbst die Gefühlslage wieder der dunklen Jahreszeit angepasst hat.

Im Privatem wie auch im Berufsalltag hat sich erneut ein Gefühl wie Mehltau über uns gelegt. Man spürt dies überall, nicht nur bei den Kollegen an meiner Hochschule, sondern auch bei den Studierenden. Vorlesungen mit Abstand und Masken, die kaum geeignete Kommunikation ermöglichen oder in digitaler Form eher einem Hörspiel gleichen. Praktika unter erschwerten Bedingungen am Rand der Sinnhaftigkeit. Um mich herum verbreitet sich ein Gefühl der Müdigkeit, da sich auch im Privatleben viele freiwillig erheblich einschränken und sehr reduziert soziale Kontakte pflegen, um einem drohenden Lockdown zuvor zu kommen. Geschäfte in denen sich kaum noch Kunden einfinden und Gastronomen die ohne Planungssicherheit einem langen und dunklen Winter entgegensehen. Aus müde und wütend hat sich das neue Wort „mütend“ etabliert, welches treffend jene resignierte Grundaggressivität beschreibt, die ich bei vielen (besonders Eltern mit Schulkindern) erkenne. Wie kann unter solchen Bedingungen ein geregeltes Vereinsleben in unserem BV möglich sein?

Ich stelle fest, dass dies trotz aller Widrigkeiten noch sehr gut funktioniert. Im Dezember hat der Arbeitskreis Senioren allen Viren getrotzt, um sich frisch geboostert und unter 2G-Regeln zu einem Jahresabschluss zu treffen. Mein herzlichen Dank an Herrn Wipperfürth, der mit unglaublicher Energie auch für das Jahr 2022 schon einen vollen Terminkalender geplant hat. Ein Dankeschön auch an alle anderen Arbeitskreisleiter, die für ihren Einsatz interessierte Teilnehmer haben ansprechen können. Bei den Studenten und Jungingenieuren:innen hat sich nicht nur die Bezeichnung zu Young Engineers geändert, sondern auch die Verantwortung. Danke an Frau Lenz und Frau Lorenz für ihre Unterstützung in der Vergangenheit und viel Erfolg in der Zukunft für die Nachfolger Herrn Hopp und Herrn Bagci. Unermüdlich und immer mit vollem Tatendrang in seiner Arbeit ist auch unsere Geschäftsstelle, wo Wolfgang Truss zusammen mit seinen Kollegen die Nachwuchsarbeit mit Kindern und Jugendlichen auch unter schwierigen Bedingungen stets aufrechterhalten hat. Zusätzlich wurde mit der Hochschule Geisenheim begonnen, an einem Konzept für eine „Uni für Klein und Groß“ zu arbeiten, bei dem der BV Rheingau die Organisationsstruktur zur Durchführung stellt. Zusammen mit der intensiven Betreuung des Unternehmerstammtischs und der perma-

nenten Mitgliederwerbung ist das Jahr 2021 trotzdem als ein erfolgreiches zu betrachten.

Die sehr gut besuchte **Mitgliederversammlung** im September hat die Aufmerksamkeit vieler Bezirksvereine auf sich gezogen, deren eigene MV meist vor wenigen Teilnehmern am Bildschirm stattgefunden hat. Eine Veranstaltung in Präsenz, einem qualitativ guten Buffet und einem exzellenten Vortrag durch Frau Prof. Scheppat zum Thema Wasserstoff, gehörte besonders in der aktuellen Zeit zu den herausragenden Veranstaltungen im gesamten VDI-Kosmos. Daher ein herzlichen Dank an alle Teilnehmer, natürlich auch an das Vertrauen in Form der Wiederwahl des Vorsitzenden.

Wenn auch auf Vorstandsebene nicht alles wie geplant möglich war, so wird die Zeit in allen Gremien von Bezirksvereinen, Landesverbänden, Regionalbeirat und auch in der Geschäftsstelle Düsseldorf für grundsätzliche **Strukturüberlegungen** genutzt. In einer digital vernetzten Welt ist die strikte Trennung von Fachgesellschaften, Arbeitsgruppen, regionalen Zuständigkeiten oder vieler anderer starrer Formen nicht mehr zeitgemäß. Der Vorstand unseres BV ist auch hier sehr aktiv bei der Unterstützung hinsichtlich neuer konstruktiver Vorschläge. Ich freue mich, zusammen mit dem gesamten Vorstand unsere Ideen und Erfahrungen in diese wichtigen Prozesse einbringen zu können.

Somit bleibt das Jahr spannend und ich habe zum Abschluss noch einen kleinen „Geheimtipp“: Auch ich habe beim Thema Podcast immer an langweilige Monologe von Menschen mit überhöhtem Selbstbewusstsein gedacht, doch bin über den VDI vom Gegenteil überzeugt worden. Der VDI Podcast **„Technik aufs Ohr“**, bietet wirklich einen unglaublichen Mehrwert an Informationen und ist spannend moderiert. Weit über 80 Folgen zu einem sehr breiten Themenfeld bieten für jeden eine Fülle an interessanten Einblicken. Folge 74, „wie nachhaltig kann Kältetechnik sein“, gehört zu den Beiträgen, die mich nachdrücklich mit neuen Informationen versorgt hat. Ich werde die Klimaanlage in meinem PKW zukünftig mit deutlich mehr Hintergrundwissen einschalten. Suchen Sie sich doch mal eine für Sie interessante Folge heraus.



herzlichst Ihr

Michael Ludwig

Vorsitzender des VDI Rheingau Bezirksvereins

## Der VDI begrüßt seine neuen Mitglieder

Martin Brunet, Harxheim  
Paul Cezanne, Hochheim  
Theo Christmann, Flomborn  
Vinzenz Droska, Laufersweiler  
Aliza Hekman, Wiesbaden  
Annika Hofmeister, Albig  
Tim Luka Horstmann, Wiesbaden  
Henry Jakob, Flörsheim  
Maren Kampa, Altenbamberg  
Maschinenbau.-Ing. Lukas Kotzur, Raunheim  
Lukas Liebelt, Gensingen

Elisa Ludwig, Bingen  
Henri Munz, Wiesbaden  
M.Sc. Ludwig Pasch, Eltville  
M.Eng. Omid Pour-Moghaddam, Wiesbaden  
Emilia Rohrbach, Wiesbaden  
Emilian Schimmer, Mainz  
Charlotte Steffan, Oberdiebach  
Eleftherios Tsiridis, Rüsselsheim  
Civ.Eng. Diego Vitiello, Raunheim  
Tim Lukas Weigand, Guldental

## Der VDI gratuliert zum Geburtstag

**Die Geburtstage werden aus Gründen des  
Datenschutzes nicht gezeigt**



## Persönliche Glückwünsche

### Dr.-Ing. Lothar Döllinger 70

Dr.-Ing. Lothar Döllinger wurde am 11. September 1951 in Treysa /Nordhessen geboren, wo er bis zum Abitur lebte und von seinem Vater, Produktionsleiter einer Molkerei, und seinem Großvater, Lokomotivführer, früh Technik lernte. Sein Chemielehrer im Gymnasium motivierte ihn 1970, Chemieingenieurwesen an der Universität Karlsruhe zu studieren. Nach der Promotion am Kernforschungszentrum Karlsruhe begann er 1980 seine Industrietätigkeit bei der Hoechst AG in Frankfurt, Gersthofen und Wiesbaden, die ihn 1988 zur Uhde GmbH in Bad Soden und Caracas und 1991 zur Messer Griesheim GmbH in Krefeld versetzte. 1994 wurde er Leiter Technik der AgrEvo GmbH in Berlin, einem Zusammenschluss von Hoechst und Schering im Pflanzenschutzbereich. Dieses Unternehmen wurde 1999 Teil der Aventis SA in Straßburg, wo Herr Döllinger Sicherheit und Umweltschutz verantwortete. Mit dem Verkauf der Aventis CropScience an Bayer wechselte er zur Bayer CropScience AG in Monheim, wo er bis 2014 Leiter der Technologiefunktion des Unternehmens war. Während dieser Zeit war er Kontaktmann der Bayer AG zum VDI und hat z.B. am deutschen Beitrag zur UNESCO Engineering Initiative in Kooperation von VDI, Deutscher UNESCO Kommission, deutschen Unternehmen und der Allianz führender Technischen Universitäten in Deutschland mitgearbeitet.

Bereits am 1. Januar 1973 trat er in den VDI ein und ist seit 2015 aktiv im BV Rheingau im VDI Team engagiert. Daneben ist er im Projekt VerA des SES ehrenamtlich tätig. Herr Döllinger ist glücklich verheiratet, hat drei erwachsene Kinder und ist seit diesem Jahr stolzer Großvater.



**Dr.-Ing. L. Döllinger (Mitte) umrahmt von Schatzmeister E. Schäfer (li.) und Geschäftsführer W. Truss (re.)**

## Dipl.-Ing. Gerd Munder 70

Am 4. 12. wurde Gerd Munder, VDI-Mitglied seit 45 Jahren und ehrenamtlich seit 2017 aktiv im Bereich VDIni, 70 Jahre alt. Wolfgang Truss und Edgar Schäfer gratulierten.

Gerd Munder studierte Maschinenbau mit Schwerpunkt Produktionstechnik an der FH in Rüsselsheim. Anschließend sammelte er erste Berufserfahrungen in der Betriebsmittelkonstruktion bei der Fa. Kabel und Draht, heute Südkabel GmbH. In Folge übernahm er dann die Betriebsleitung des Aluminium - Bereichs.

Seine berufliche Karriere entwickelte er anschließend bei der Adam Opel AG in Rüsselsheim weiter. Haupttätigkeiten waren die Produktionsplanung der Motoren - Montage einschließlich der Prüfstände, danach die Gruppenleiterfunktion des Teams Motorenmontage, -prüfung und Kleinmontagen von Motorkomponenten. Nach dem Abschluss des Omega - Projektes wurden nach 12 Jahren Opel neue Herausforderungen gesucht.

Die Fortsetzung der beruflichen Entwicklung erfolgte dann in der deutschen Zweigniederlassung der Firma United Air Specialists (UAS) als Fertigungsleiter. Dies beinhaltete zunächst den Aufbau einer Fertigung für die Filtration mit anschließender Verantwortung als Produktionsleiter. Nach 27jähriger Betriebszugehörigkeit erfolgte der Übergang in den Ruhestand. Die berufliche Erfahrung bringt er auch heute noch mit Beratungstätigkeiten weiter ein, z.B. im Aufbau einer neuen Fertigung sowie allgemeine Beratung zur Produktionstechnik.

Bereits in 1975 wurde die Familie gegründet, aus der 2 Söhne hervorgingen.

In seiner Freizeit war er durchgängig aktiver Handballspieler und übernahm zusätzlich in diesem Bereich ehrenamtliche Aufgaben als Funktionär im Regionalbereich Frankfurt/ Wiesbaden. Außerdem trainiert er die Jugendmannschaften und hilft auch mal als Schiedsrichter aus.

Im VDI ist er heute ein wichtiger Mitarbeiter im Bereich VDIni, wo er mit Schwerpunkten in Magnetismus seine beruflichen Erfahrungen zur Motivation junger Menschen für Technikthemen umsetzt. Im Interesse unserer Vereinsaktivitäten hoffen wir, dass er seine ehrenamtliche Tätigkeit noch viele Jahre zum Nutzen des Nachwuchsführen kann.



Gerd Munder (re.) mit Gratulant Wolfgang Truss

## Veranstaltungen der Arbeitskreise

### Digitale Transformation

#### **Die Bereitschaft Veränderungen anzunehmen ist ein Erfolgsfaktor.**

Unsere Welt steht heute vor großen Veränderungen, woraus die Digitalisierung und Nachhaltigkeit uns dies vergegenwärtigen.

Der Arbeitskreis Digitale Transformation beschäftigt sich mit dem beschriebenen Wandel, reflektiert diesen und setzt Impulse.

Insbesondere in der Zusammenarbeit mit den Hochschulen bieten wir Ihnen durch Vorträge von Gastreferenten und anschließenden Diskussionen die Möglichkeit, Entwicklungen sehr früh abzusehen und sich gestaltend einzubringen.

Für Februar 2022 planen wir eine Veranstaltung zur Rolle von DataScience in Ingenieurberufen. Der Hintergrund für diese Themenwahl ist, dass die vorhandenen Datenmengen sich in immer kürzeren Zeitabständen verdoppeln und auch Ingenieure zunehmend gefragt sind ihr KnowHow, weit weg von den klassischen Methoden, auf Basis von Daten, einzubringen.

#### **Nehmen Sie teil und lassen Sie uns gemeinsam gestalten!**

Reza Shahbazfar

# Energie, Umwelt und Mobilität

## Digitaler Themenabend „Energie im Wandel“

Am 27.10. veranstaltete der Arbeitskreis in Kooperation mit der Hochschule RheinMain seine erste Online-Veranstaltung mit dem Thema "Energie im Wandel" via Jitsi-Meet. Die beiden Moderatoren Jens B. Wieberneit und Vincent Robiller begrüßten ein interessiertes Fachpublikum, sowie die beiden Referenten. Als Kooperationspartner seitens der Hochschule RheinMain begleitete Frau Prof. Birgit Scheppat, Expertin für Wasserstoff, die Veranstaltung.

### 1. Vortrag: Smarte Energieverteilung im Stromnetz (Referent: Jan Aengenvoort von Next Kraftwerke)

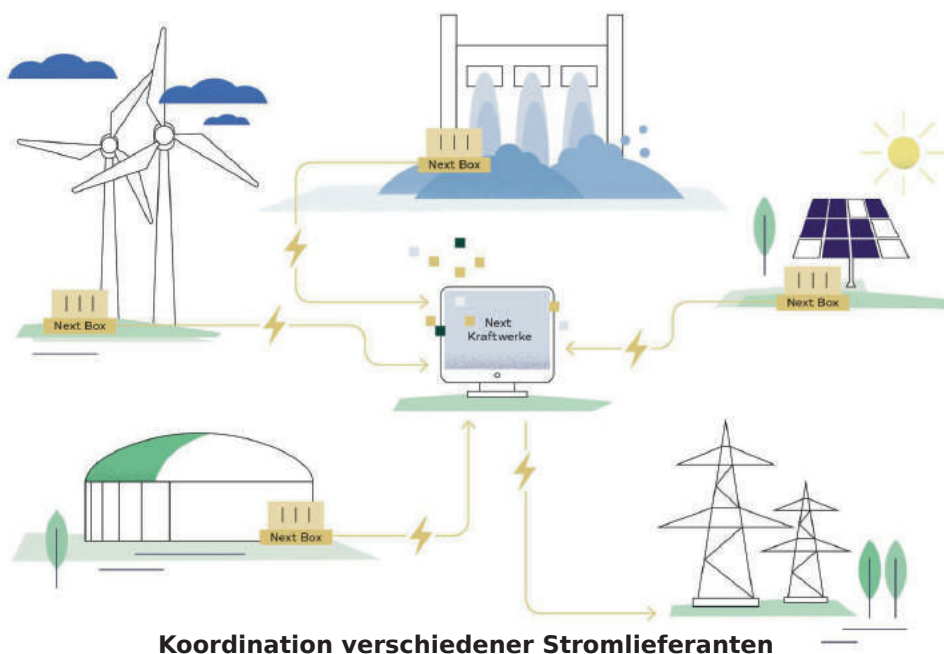
Der Vortrag stand unter dem Motto "Strom ist nicht immer gleich viel wert". Angebot, Nachfrage und viele Marktteilnehmer bestimmen den Strompreis auf dem Strommarkt. Dabei hat sich der Strommarkt in den letzten 20 Jahren disruptiv verändert:

- Wenige Großkraftwerke wurden und werden immer weiter durch viele kleine Marktteilnehmer ersetzt, welche zunehmend volatile Energie erzeugen
- Erneuerbare Energien wie Wind und Sonne stehen nicht immer zur Verfügung, Fabriken, stationäre und mobile Speicher, wie zum Beispiel Elektrofahrzeuge, können flexibel Energie abnehmen.

Und hier kommt Next Kraftwerke ins Spiel: Das 2009 gegründete Unternehmen fungiert in zahlreichen europäischen Strommärkten als "Virtuelles Kraftwerk". Es koordiniert viele Erzeuger und Verbraucher in einem Pool und nutzt deren Flexibilität zur ökonomischen Optimierung. Sind Erzeuger und Verbraucher digital vernetzt, kann deren Flexibilitäten durch Computermodelle prognostiziert

und aufeinander abgestimmt werden. Beispielsweise fließt zur Berechnung einer Produktionsprognose eines Windparks ein Wettermodell ein. Auch weitere, neue Energieträger werden durch Next Kraftwerke vernetzt -> Power to X Anwendungen sind ebenfalls im Portfolio des Unternehmens.

Mit der Beschleunigung der Energiewende wird diese Koordination am Markt immer wichtiger, um einen wirtschaftlichen Betrieb für Erneuerbare Energiequellen zu ermöglichen und das Stromnetz stabil zu halten.



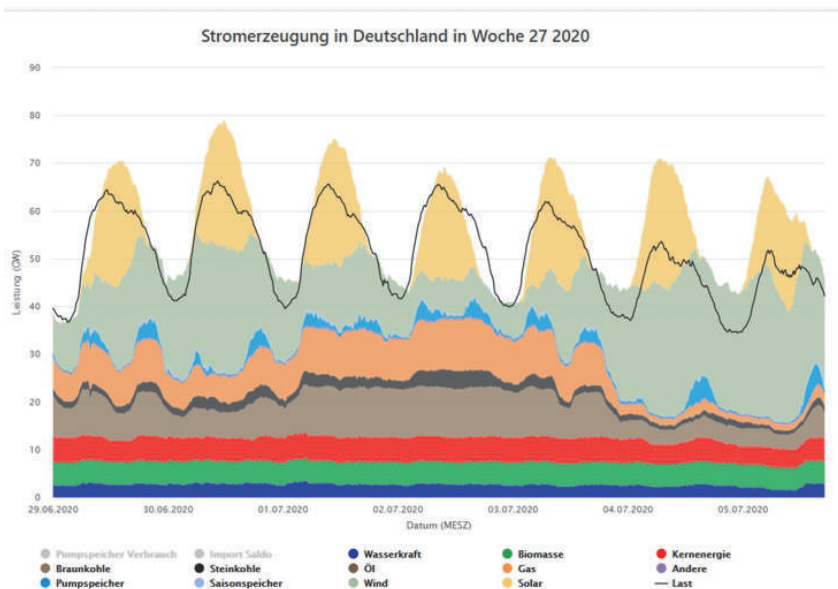
### 2. Vortrag: Erneuerbare Energien von HessenEnergie (Referent: Gerd Morber, Bereichsleiter Windenergie)

Zur Einführung vermittelte Morber einen Rundumblick über die unterschiedlichen Geschäftsbereiche des Unternehmens. Sein Schwerpunkt liegt auf der Projektentwicklung von Windenergieanlagen (WEA) und den dazugehörigen Genehmigungsverfahren. Die Projektbegleitung geht über den schlüsselfertigen Bau von Windparks hinaus und kann auch weitere kaufmännische und technische Betriebsführung der WEA übernehmen. HessenEnergie hat seit 1993 138 WEA geplant und errichtet und über 30 WEA abgebaut und durch moderne Anlagen ersetzt ("Repowering").

Das Unternehmen betreibt für die OVAG-Gruppe und Dritte insgesamt 22 Windparks mit 103 Anlagen und einer installierten Leistung von rd. 200 MW (Stand Frühjahr 2019). Die Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland zeigt, dass die Energieformen Sonne und Wind die konventionellen Energieträger in der deutschen Stromproduktion immer weiter verdrängen.

**HESSENENERGIE**  
Gesellschaft für rationelle Energienutzung

## Stromproduktion in Deutschland KW 27 - 2020



**Sonne und Wind  
verdrängen  
konventionelle  
Energieträger**

Quelle:  
[Fraunhofer ISE,  
energy-charts.de](https://www.fraunhofer-ise.de/energy-charts.de)

Morber ging neben energiepolitischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Hintergründe auch auf die Herausforderungen moderner Windparks aus Betreibersicht bei deren Betriebsführung ein.

Neben dem Interesse der Bürger sind auch die Naturschutzbelange von großer Bedeutung. Die Schallprognose zum Beispiel ist eine wesentliche Voraussetzung für den immissionschutzrechtlichen Genehmigungsbescheid. Für einen Windpark belaufen sich die Kosten für eine Schallmessung auf rd. 10.000 €. Auch wird kein moderner Windpark in Hessen ohne „Fledermaus-Algorithmus“ betrieben. Ziel ist es, die Mortalitätsrate unter 2 Tiere pro Jahr zu halten. Aufgrund der inzwischen üblichen Bauhöhe von 200 bis 250 m pro WEA, kommt kaum ein Windpark in Hessen ohne eine gutachterlich unterstützte Kranich-Abschaltung mehr aus. Auch gibt es Sondermaßnahmen wie die Rotmilan-Ablenkfütterung. Im letzten Teil des Vortrags zeigte Morber ein Repowering-Projekt aus Hessen auf, wobei 10 alte WEA mit einem durchschnittlichen jährlichen Stromertrag von 14.218 MWh/a durch nur eine moderne WEA mit 15.00 MWh/a ersetzt werden konnte.

Die anschließende Diskussion orientierte sich an der Leitfrage „**Wie kommen wir zu einem Kohlenstoff-freien Hessen?**“, wobei sich Frau Prof. Scheppat mit ihren Fachkenntnissen einbrachte. Optimierungsbedarf gibt es vor allem in der Sektorenkopplung - hier waren sich die Teilnehmenden einig. Eine effizientere Vernetzung des Strom-, Wärme- und Transportsektors trage zu Energieeinsparungen bei und sei somit ein wichtiger Baustein für die Energiewende. Auch die Energiespeicherung wurde als elementarer Bestandteil für ein Kohlenstoff-freies Hessen gesehen. Um der Wetterabhängigkeit der Energieproduktion von Solarzellen und Windkraftanlagen zu begegnen, müssen zuverlässige Energiespeicher her. Als Beispiele wurden Brennstoffzellen und Power-To-Gas genannt. Wichtig sei es, die Gefahren der jeweiligen Speichermedien mit in den Blick zu nehmen, z.B. Explosionen oder Brände. Kurz angerissen wurde die aktuelle Problematik der steigenden Energiepreise und der Rolle der Kernenergie in einem Kohlenstoff-freien Hessen.

*Hiltl, Robiller, Wieberneit*



## Frauen im Ingenieurberuf

### Fokus 2021: Softskills und Netzwerken

Ein turbulentes und außergewöhnliches Jahr geht zu Ende. Zeit für einen kleinen Rückblick auf das Jahr sowie auf die Dinge, die uns in 2022 erwarten.

Neben Einflüssen auf das Privatleben, auf die sozialen Kontakte sowie das Berufsleben hat sich auch die ehrenamtliche Arbeit im VDI verändert. Wo in den vorherigen Jahren noch Treffen und Vorträge in Präsenz möglich waren, mussten für dieses Jahr neue Wege des Austauschs gefunden werden.

Der Fokus des Arbeitskreises im Jahre 2021 wurde von den Damen selbst gewählt und auf **Softskilltrainings** sowie **Vernetzung** gelegt. Für die Softskilltrainings wurde sich bewusst für Onlineformate entschieden, da somit

- eine viel höhere Reichweite erreicht und für alle Frauen deutschlandweit angeboten werden konnte und
- mehrfach das Feedback der Zuhörerinnen kam, dass die Vereinbarkeit von Familie und Beruf eine Teilnahme an den Vorträgen wesentlich durch Onlineformate erhöht wurde.

Natürlich wäre ein Austausch in Präsenz fruchtvoller und mit mehr Freude verbunden. Jedoch für viele Frauen zeitlich nicht realisierbar. Somit sind Onlineformate zu priorisieren.

Zu Beginn des Jahres, wo zur Sicherheit aller ausschließlich Vorträge durchgeführt wurden, waren verschiedenen Sprecher geladen aus Bereichen, welche nicht den Alltagsstätigkeiten der Ingenieurinnen entsprechen.

Die Vortragenden waren:

- ein Coach für Führungsstile,
- ein Historiker, der Elisabeth I. und deren delegierenden Führungsstil vorstellte,
- sowie ein Erfahrungsaustausch hinsichtlich des Führens und Geführt Werdens der Teilnehmerinnen.

Darauf aufgebaut wurde auf ein Vortrag der Darmstadt-Frankfurter FiBs aufmerksam gemacht, in dem es um unterschiedliche Kommunikationsstile ging und durch einen eigens veranstalteten Vortrag zum Thema Mentalisierung erweitert wurde. In diesem fokussierte sich ein Psychotherapeut auf die Missverständnisse, die in der Kommunikation zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern entstehen, sowie mit diesen umgegangen werden können. Mit dem Fokus auf Führungsstile sowie Kommunikation

wurde den Teilnehmerinnen branchenübergreifend die Möglichkeit der Weiterentwicklung geboten.

Neben den Vorträgen zu den Softskills sollte den Rheingauerinnen die Möglichkeit zur Vernetzung gegeben werden. Hierfür wurde der Stammtisch gewählt. Viele der Frauen wohnen im schönen Rheingau, arbeiten jedoch in Frankfurt. Aus diesem Grund wurde ein Kennenlernbrunch mit dem benachbarten Bezirksvereins der Darmstadt-Frankfurter veranstaltet und gemeinsam das schöne Wetter in Eltville am Rhein genossen.

Zum Jahresabschluss haben wir uns gemeinsam mit den Darmstadt-Frankfurtern noch einen besonderen Ausflug ausgedacht. Am 18. Dez. haben wir die Möglichkeit, das Creators Collective in Wiesbaden zu besuchen. Das Kollektiv bietet InnovatorInnen die Möglichkeit, gemeinsam mit dem interdisziplinären Team neue Ideen und in Workshops allumfassende Lösungen und Prototypen zu entwickeln. Der Ausflug findet seinen Ausklang mit Glühwein und Punsch. Wir freuen uns schon sehr auf die Besichtigung.

Im Jahr 2022 möchten die FiBs wieder ein genauso breites Spektrum an Vorträgen anbieten und die Möglichkeiten der Vernetzung noch steigern.

Der erste bereits gebuchte Vortrag wird zum Thema **Sexismus am Arbeitsplatz: Erkennen, Benennen und Vermeiden** am 1. März gemeinsam mit dem FiB Nordbaden-Pfalz angeboten und soll genauso branchenübergreifend alle Frauen ansprechen. Die Anmeldung wird ab Anfang 2022 möglich sein.

Mit dem Arbeitskreis soll den Frauen eine Möglichkeit geboten werden, den Horizont zu erweitern und Frauen zu finden, mit denen man sich verbunden fühlt und sich gemeinsam zu stärken. Ich als Arbeitskreisleiterin hoffe, ich konnte Ihnen dies im Jahr 2021 bieten und möchte dies genauso im Jahr 2022 weiterführen und ausbauen.

***Ich wünsche Ihnen allen einen guten Start ins neue Jahr !***

Lea König

## VDIni Club / Zukunftspiloten

### Kinderuni der HS Mainz

Spontan erreichte uns eine Anfrage von Frau Herold (ehemalige AK Leiterin Young Engineers der TH Bingen), ob wir Experimente an der Kinderuni der Hochschule Mainz durchführen könnten. Nach unserer Zusage stellte sie den Kontakt zu Frau Karst, der Leiterin der Kinderuni her und wir boten den Zusammenbau eines Solarautos an. An drei Experimentiertagen mit jeweils 8-9 Schülern leiteten Claus Meyer und Wolfgang Truss die Übungen mit teilweiser Unterstützung von den Herren Eberts, Zobel und Dinh Van. Nachdem die Solarfahrzeuge fertiggestellt waren, wurden sie bei Sonnenschein laufen lassen. Begleitend gab Claus Meyer den Schülern noch eine Einführung in die Theorie zum Verständnis der Abläufe. Alle Teilnehmer genossen ihre Erfolgserlebnisse.



Die Solarautos sind startbereit

### Heiligenstockschule in Hofheim

Nachdem die Experimentierwoche im Jahr 2020 ausgefallen war, haben wir in diesem Jahr einen Neuanfang unternommen. Wir präsentierten das Thema Magnetismus in der Woche vom 1. bis 5. Nov. jeweils vormittags. Alle Klassen von 1 - 6 waren beteiligt, sowie die Vorklasse und die Intensivklasse, insgesamt 398 Schüler.

Unser Team bestand aus den Herren Roos, Munder, Schneider, Eberts und Truss.

Wir begannen in allen Klassen mit einem Magnetspiel. Dann wurde der Nutzen des Kompasses erklärt und auf einer Weltkarte dargestellt. Anschließend erklärten wir die Feldlinien und das magnetische Feld mit Hilfe von Magneten und Eisenfeilspänen und alle Schüler\*innen durften an verschiedenen Objekten (Stifte, Schrauben, Büroklammern, Holz, Korken und Baustein) ausprobieren, was ist magnetisch und was nicht. In den höheren Klassen wurde zusätzlich der Magnetismus mittels Stromquelle erklärt und verschiedene Messungen durchgeführt. Nachdem die Schülern\*innen Spulen gewickelt hatten, wurden diese am Messgerät durchgemessen.

Abschließend stellte die Schule die Aufgabe, ein Forscherprotokoll über das Erlernte zu erstellen.



Magnetismus ist faszinierend



Nach dieser erfolgreichen Veranstaltung wurde für 2022 wieder eine Projektwoche beschlossen.

beide Beiträge: W. Truss



## Experimentiertag 2021



**Coronakonforme Disposition in der Stadthalle Flörsheim**

Der VDI Rheingau-Bezirksverein und der VDIni-Club Flörsheim veranstalteten in Zusammenarbeit mit der Stadt Flörsheim am 24. September 2021 den 10. Experimentiertag für Kinder im Alter von 4 bis 12 Jahren. Nach der coronabedingten Pause 2020 konnten wir mit den erforderlichen hygienebedingten Anpassungen den Kindern wieder Naturwissenschaft und Technik mit anschaulichen Experimenten vermitteln.

„**Mach was mit Technik!**“ ist das Motto des seit 10 Jahren bestehenden Technik-Clubs für Kinder, der in Flörsheim als erster gegründet wurde. Viele Schulen und Kitas innerhalb der Region nutzen das Angebot, von den ehrenamtlichen Mitarbeitern kostenlos Unterricht und AG´s in Technik zu erhalten.

Wolfgang Truss, Geschäftsführer des VDI Rheingau-Bezirksvereins, begrüßte alle Teilnehmer, insbesondere Staatsminister Wintermeyer und den Bürgermeister der Stadt Flörsheim, Dr. Blisch. In seiner Ansprache zeigte er seine Begeisterung über die große Beteiligung und bedankte sich bei den ehrenamtlichen Helfern des VDI für das langjährige Engagement in der Kinder- und Jugendarbeit der Region. Herr Wintermeyer und Herr Dr. Blisch unterstrichen in Ihren Ansprachen noch einmal die wichtige pädagogische Funktion einer solchen Veranstaltung und nahmen sich noch die Zeit, alle Veranstalter zu

besuchen und sich die Experimentieraufgaben erklären zu lassen. Der VDI bedankt sich für die großzügige Spende vom Land Hessen für zukünftige VDIni-Projekte.



**v. li: Schatzmeister Schäfer, Bürgermeister Dr. Blisch, Staatsminister Wintermeyer, Geschäftsführer Truss**

Institutionen, Hochschulen, Schulen und der VDIni-Club boten eine Vielfalt an lehrreichen



Experimenten zum Mitmachen an separaten Tischen mit Abstandsregeln und Mundschutz.

Gemeinsam wollen alle dazu beitragen, Kinder frühzeitig mit Technik spielerisch in Kontakt zu bringen und somit Interesse an einem technischen Beruf zu wecken -> eine Maßnahme, um dem gravierenden Fachkräftemangel in den technischen Berufszweigen entgegenzusteuern. Nahezu 700 Kinder aus Kindergärten und Schulen nutzten gruppenweise, begleitet von Lehrer\*innen oder Erzieher\*innen sowie einer VDI Begleitperson die Gelegenheit, selbst Versuche und Spiele aus Natur und Technik durchzuführen. Sie konnten „**entdecken, probieren, erleben und erkennen**“.

Die Vielfalt des Angebots war so überwältigend, sodass ich nur einige repräsentativ erwähnen möchte:

Das **Mathematikum in Gießen**, erstes mathematisches Mitmach-Museum der Welt, präsentierte eine Auswahl von kniffligen geometrischen Kombinationsaufgaben.



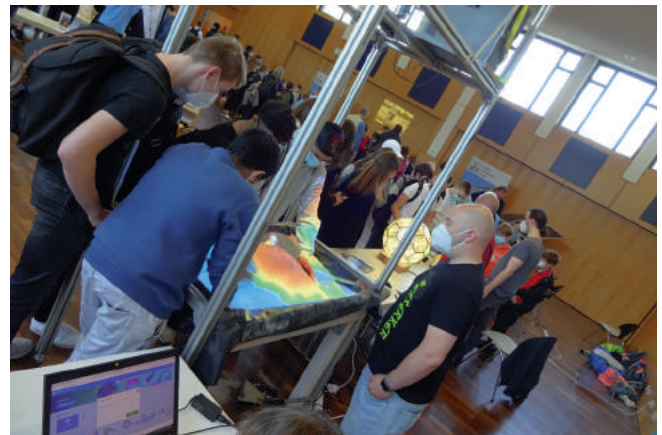
**Mathematikum: wer kann die geometrischen Figuren richtig zuordnen ?**



**Hochschule Geisenheim: Wieviel Kalorien ?**

Am Stand der **Hochschule Geisenheim** konnten die Kinder Sensorik von Getränken, sowie eine Ernährungspyramide aufbauen, um das

Bewußtsein zur gesunden Ernährung zu entwickeln. Zusätzlich gab es die Möglichkeit, Setzlinge pflanzen und sensorische Erfahrungen bei der Verkostung von Säften sammeln.



**LAB³: Sandrelief mit Farbenspiel per Laser**

**LAB³ TU Darmstadt:** An einem Diorama, gefüllt mit Sand, wurden mit raffinierter Optik Höhenlinien direkt auf das Sandrelief projiziert und die Kinder hatten ihren Spaß dabei, die Gebirgsformation durchzuwühlen und damit die Linien- und Farbenstrukturen zu ändern. Beeindruckend war auch der Halbspiegel mit seiner Vielfalt von Reflexionen der Facetten, sowie ein Fahrzeug mit Robotikeigenschaften und ein aktiver 3D Drucker.

Die **HS RheinMain** präsentierte einen Original Rennwagen der Scuderia Mensa, der großes Interesse anbot. Eine weitere Station war eine Demo zum Thema Sicherheit beim Radfahren. Eine Sensorbox am Rad ermittelte die relevanten Abstände beim Überholvorgang verschiedener Fahrzeugtypen.



**Entwicklungsfahrzeug von Formula Student**

Die **Werner-Heisenberg-Schule** zeigte das von unserem Bezirksverein prämierte Drift-Car, einen programmierten Roboter, sowie eine Demonstration mit 3D Drucktechnik.



Der **VDIni Stand** bot unterschiedliche Experimente an: Dekodierung eines Zahlenschlosses mit Sensorerkennung, einen Reaktionstest, Bauen mit Tonelementen, sowie eine programmierbare elektronische Distanzmessung, in diesem Fall für die Kontrolle des 1,5m Coronabstands.



**Calypso-Modul: Messung Coronaabstand**



**Auswahl an Experimente - für jeden Etwas**

Weitere Bastelaufgaben konnten bei der **Taunus Sparkasse** und **IHK Darmstadt** gelöst werden.

Bei der **Main-Taunus-Schule** konnte man Stromkreise aufbauen für verschiedene Aufgabengebiete.

Am Tisch der **TH Bingen** wurden knifflige Schaltkreise aus der Elektrik zum Ausprobieren angeboten.

Das **Bildungswerk Hessen** wollte ebenfalls das Interesse an einer technischen Ausbildung wecken. In verschiedenen Projekten werden Schulen mit Kooperationsfirmen zusammengebracht. Unter dem Motto "**I am MINT - Mit Azubi-Mentoren zum MINT Beruf**" durfte ausgiebig gebastelt werden.



**Bildungswerk der Hessischen Wirtschaft**



**Empfangsteam am Saaleingang**

**Mein Eindruck:** Die Vielfalt der Experimente bot den Kindern interessante Möglichkeiten, sich mit verschiedenen technischen Themen zu beschäftigen und die Begeisterung war groß. Da coronabedingt nur eine begrenzte Zahl von Besuchern gleichzeitig in die Halle durften, konnten im Vergleich zu den vorherigen Veranstaltungen insgesamt etwas weniger Kinder teilnehmen. Positiv daran war, dass dadurch der Geräuschpegel niedriger war und damit die Konzentration der Kinder für die Aufgabenlösungen höher war -> **Klasse statt Masse !**

## Young Engineers

### Alle ziehen an einem Strang:

Netzwerk TH Bingen – MintPlus – Ada-Lovelace – VDI YE

Der Aufruf zum diesjährigen VDI Experimentiertag in Flörsheim hat es wieder einmal bewiesen: Wenn es um das Thema MINT geht, „ziehen alle an einem Strang“!

Mit einem gut funktionierenden Netzwerk ist es kein Problem, kurzfristig ein ansprechendes Programm für den VDI Experimentiertag zusammenzustellen.

Ein Anruf von Florian Hopp (Arbeitskreis der Young Engineers an der TH Bingen) und die verschiedenen Akteurinnen von MINTPlus und dem Ada-Lovelace-Projekt der TH Bingen melden ein „Wir sind dabei“ zurück.

Unsere diesjährige Mit-Mach-Aktion stand unter dem Motto **„Technik bewegt“**!

Am Stand der TH Bingen konnte mittels eines Bausatzes sehr anschaulich eine sich bewegende und kreiselnde Bürste, die „Laufbürste Wirbelwind“, mit wenig Werkzeug und zusätzlichen Materialien zusammengebaut werden.

Immer vier Schüler\*innen konnten in Kooperation mit den Young Engineers an vorbereiteten Tischen diese Bürste mit einem kleinen elektrischen Antrieb bauen. An den Tischen selbst war eine 1:1 Betreuung gesichert.

Mit circa 15-25 Min. reiner Aufbauzeit war unser Angebot zwar zeitlich sehr aufwändig, wir finden jedoch, dass gerade die aktive Erkundung im Bereich Technik an Schulen viel zu kurz kommt und wollten es den Schüler\*innen auch auf dem VDI Tag ermöglichen, diese Erfahrungen durch Anfassen und Be-Greifen zu machen und eine kleine Maschine selbst zusammen zu bauen.

Genau diesen Aspekt haben uns auch der überwiegende Teil der Lehrkräfte, die sich nach dem Angebot der TH Bingen erkundigt haben, bestätigt. Sobald die Bürste fertig montiert und auf Funktionalität getestet wurde, bewegte sich diese kreiselnd und bürstend über den Tisch bzw. Boden.

Nur wenige Bürsten blieben erst einmal stehen, dort wurde dann intensive Fehlersuche sowie Problembehebung betrieben.

In einem letzten Schritt konnten die Bürsten noch mit Deko-Materialien wie Filzkugeln, Pfeifenputzern und Wackelaugen verschönert werden. Nach den ersten Testfahrten haben wir die Schüler\*innen darauf aufmerksam gemacht, dass sie sich gerade spielerisch mit Themen

wie Stromkreis, Unwucht, Energiewandlung, Bewegungsenergie u.v.m. auseinandergesetzt haben.

Das ist ihnen nicht wirklich bewusst gewesen. Der VDI Experimentiertag war aus unserer Sicht ein großer Erfolg → alle Bastler erlebten eine Kombination aus Spaßfaktor beim Zusammenbau, konzentrierte Arbeit mit eigenen Händen und Kreativität mit „Technik und Mechanik“.



**Hilfe war immer vorhanden**

Traditionell arbeiten der VDI Bezirksverein Rheingau und die TH Bingen auf vielen Feldern zusammen. Die hervorragende Kooperation mit den Young Engineers im Rahmen des VDI-Experimentiertags ist ein weiteres Beispiel dafür, wie man gemeinsam Jugendliche für die MINT-Fächer begeistern kann.

### Text und Fotos:

TH Bingen - Dipl.-Päd. Hannah Hoffmann, Ass.d. L. Andrea Scholler



## Senior Ingenieure

### Herbstliche Treffen

Nachdem nach Sommerpause und Coronapause die Arbeit des Arbeitskreises wieder ans Laufen kam, konnte im Herbst unter 2G Bedingungen eine gewisse Normalität bei den gutbesuchten Treffen der Senioren wiederhergestellt werden. Zwei Treffen des gemütlichen Beisammenseins, ein Fachvortrag und eine Exkursion gaben den Teilnehmern wieder ein Gefühl der Normalität zurück.

### Kaffeenachmittag bei Quetschekuchen mit Sahne und Martinsgans im Hinkelhaus

Eingeläutet wurden die Herbsttreffen am 8. September mit einem gemütlichen Kaffeenachmittag und „Quetschekuchen“ mit Sahne. Bei Sonnenschein auf der Terrasse des Restaurants Laubheimer Höhe mit herrlichem Ausblick auf die Rheinhessische Ebene am Rhein und nach Hessen ließen es sich die Senioren-/innen gutgehen. Bei dieser Gelegenheit wurde vom Geschäftsführer Wolfgang Truss die VDI Ehrenurkunde und Ehrennadel zur 60-jährigen VDI Mitgliedschaft an Günter Stege übergeben. Der AK Vorsitzende Wipperfürth würdigte anschließend noch die Tätigkeit von Stege als ehemaliger Leiter des Senioren Arbeitskreises.

Am 25. Oktober trafen sich die Mitglieder/-innen des Arbeitskreises mit Ihren Partner/-innen zum traditionellen Gänseschmaus, diesmal unter dem Motto „Martinsgans im Hinkelhaus“ im Restaurant Hinkelhaus in Wiesbaden-Auringen.

### Vortrag „Seriose Informationen oder Fake News - Wie vertrauenswürdig sind Nachrichten?“

Am 22. September fand in der Stadthalle Flörsheim der schon mehrfach verschobene Vortrag von Professor Bernd-Peter Arnold, Lehrbeauftragter am Institut für Publizistik der JGU Mainz, über die Seriosität der Neuen Medien statt.

Sein neuestes Buch „Die Medien sind an allem schuld!“ beschäftigt sich mit diesen Behauptungen und Vermutungen und versucht mit Fakten und Erklärungen einiges zurechtzurücken. Als ausgewiesener Experte vermittelte er uns in lockerer und anschaulicher Weise etwas Aufklärung in Sachen Medien allgemein, ihre Strukturen, ihre Arbeitsweisen zur Beeinflussung der Konsumenten und kommerziellen Interessen.

In diesem Kontext erfolgte zuerst ein Rückblick über die Entwicklung der Nachrichtenvermittlung und eine Betrachtung der verschiedenen Medienarten bis hin zu den Sozialen Medien der heutigen Zeit. Da Professor Arnold über umfangreiches Statistikmaterial verfügt, ließen sich seine detail-

lierten Ausführungen sehr gut und glaubhaft belegen. Somit konnten sich auch manche Falschinformationen, wie sie heute doch sehr verbreitet sind, gut zurechtrücken.

In der nachfolgenden Diskussion kam zum Ausdruck, dass man sehr angetan war von den sachdienlichen und gut verständlichen Informationen und freute sich, dass man einen solch kompetenten Referenten verpflichten konnte.

### Exkursion Brentanohaus

Am 30. September erfolgte der schon lange geplante Besuch im Brentanohaus in Oestrich-Winkel. Unter fachkundiger Führung der ehemaligen Hausherrin Angela Baronin von Brentano erfolgte eine Besichtigung der historischen Räume.

Das 1751 erbaute Anwesen diente einige Jahre als Domizil der Brüder Brentano und gilt als eines der geistig-kulturellen Zentren der Rheinromantik. Zu den zahlreichen Gästen aus Politik und Kultur zählen u.a. Goethe, die Brüder Grimm und der Freiherr vom und zum Stein. Original erhaltene Räume geben einen einzigartigen Eindruck von der Wohnkultur und dem Lebensgefühl dieser Zeit. Frau Baronin von Brentano brachte während ihrer Führung die historischen Daten in Zusammenhang zum Inventar und den Räumen, aufgelockert mit einigen Anekdoten.

Auf Grund der Jahreszeit und der Lokalität bot sich an, anschließend noch zusammensitzen und bei Federweißer mit Zwiebelkuchen das Gesehene und Gehörte miteinander zu besprechen. Das Café Moser in Johannisberg erwies sich dabei als bestmögliche Lokalität dazu.

*Dr.-Ing. W. Wipperfürth*



**Historisches Brentanohaus**

## Internet - Sicherheit

### Hoch-Risiko Cybercrime - wenn Hacker einen Energieversorger angreifen

**Referenten:** *Michael Georgi* (Bereichsleiter IT) und *Holger Bajohr* (Informationssicherheitsbeauftragter), Technische Werke Ludwigshafen am Rhein AG (TWL)

45. Veranstaltung vom 13.10.2021

Es gibt ein neues Vortragsformat: **VDI TechnikDialog Mitte-West**. Es wurde getriggert von unserem LV-Vorsitzenden Dr. Wittmer, welcher hierzu auf der Website mitteilt: „An der Rheinachse vom Main zur Mosel haben die Herren Hellbach, Schäfer und Schumacher mit technischer Beratung von D. Carbon und Koordination von O. Abratis (VDI Düsseldorf) eine Vortragsreihe initiiert. Als jour fixe gibt es nun jeden 2. Mittwoch im Monat um 18.00 Uhr einen virtuellen Vortrag. Der Technik-Dialog umfasst Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland. Aus diesen Ländern werden die einzelnen Beiträge kommen.“ AKIS hatte die Ehre, den 1. Beitrag zu leisten.

Die beiden Referenten begannen mit einer Kurzvorstellung der TWL mit ca. 700 Mitarbeiter. Anschließend erklärten sie den **Aktionsplan nach einem Hackerangriff**: erste Reaktionen, technische organisatorische Sofortmaßnahmen, Folgenanalyse für die IT Infrastruktur, Öffentlichkeitsarbeit, Reaktion auf Erpressung, Konsequenzen aus dem Hackerangriff und generelle Lernprozesse.

Im April 2020 wird von einem Administrator ein Cyber Angriff festgestellt. Daraufhin werden sofort der Beauftragte für Informationssicherheit, der TWL-Datenschutzbeauftragte und der Vorstand informiert, danach das Polizeipräsidium Rheinpfalz und das Dezernat für Cyberkriminalität. Hierüber wird das Landeskriminalamt eingeschaltet, welches gemeinsam mit TWL und ihrer Security Firma Details der Lage bespricht. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch die OT (Operation Technology; Netzleittechnik zur Steuerung der Strom-, Gas-, Wasser- und Fernwärme Versorgung und des Kraftwerks) kompromittiert ist, wird noch das BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) involviert. OT und IT (Information Technology; Mail-, CRM- und andere Büro-Anwendungen) sind über zwei Firewalls voneinander getrennt. Am Folgetag gehen Informationen an den Landesdatenschutzbeauftragten und eine auf IT- und Datenschutz-Recht spezialisierte Kanzlei wird hinzugezogen, um Fehler bei der Außenkommunikation zu vermeiden. Unmittelbar danach wird ein K-Team (zunächst „Krise“ später „Kompetenz“) zusammengestellt, bestehend aus vier Experten plus Führungskräfte. Die Security Firma verifiziert, was Admins vermutet hatten: es gibt eine Erst-Infektion durch eine E-Mail mit Hyperlink. Daraus wird geschlossen, dass TWL nicht Opfer eines gezielten Angriffs wurde, sondern einer breit gestreuten Kampagne durch eine einfache Phishing E-Mail, wie fast jeder schon einmal erhielt. „Die menschliche Firewall hatte vier Chancen, die Infektion zu verhindern“. Die Phishing Mail war Teil einer groß angelegten Kampagne mit dem Absender „Kopierer“ (Auffallgrund 1). Wer sich bei TWL beim Kopierer mittels Karte identifiziert und einen Scan macht, wird dieser als PDF per E-Mail mit Absender „Mitarbeiter-Mail-Adresse“ an den Mitarbeiter geschickt. Zudem hat eine Überwachungssoftware in die Betreff-Zeile der besagten E-Mail „suspect“ eingefügt (Auffallgrund 2). Im Anhang war nicht ein erwartetes PDF, sondern ein HTML-Link-Dokument (Auffallgrund 3). Durch Doppel-Klick auf den Anhang wird eine Excel-Datei heruntergeladen mit der Aufforderung: „Wenn Sie den Inhalt dieser Datei sehen möchten, klicken Sie auf Makros aktivieren.“ (Auffallgrund 4), was prompt vom Mitarbeiter „befolgt“ wurde. Dies sind 4 Auffallgründe, die umso mehr befremden, weil diese „menschliche Schwachstelle“ 2 Monate vorher ein Awareness E-Learning Modul zum Thema Mail-Phising erfolgreich absolvierte. **Als Sofortmaßnahme erfolgt die physische Trennung von IT und OT.** Danach wird ein Restore aus dem Backup getestet, was funktioniert, sodass das Backup verwendet werden kann. Noch ist unbekannt, wie tief die Angreifer im System sind und die Backups werden offline genommen. Daraufhin wird empfohlen, die MS-basierte Infrastruktur zu ersetzen. Im Februar erfolgt der Angriff, im April wird er erkannt und im Juni genehmigt der Aufsichtsrat den Ersatz und Neu- und Parallel-Aufbau der gesamten Infrastruktur mit allen dazugehöriger IT-Komponenten. Aus den Erläuterungen der Referenten ergeben sich praxisorientierte Erkenntnisse, die man in diesen Fragen zusammenfassen kann: Sind Awareness-Maßnahmen wirkungsvoll? Reichen Schulungen aus, oder sind Trainings besser? Sind IT und OT „sauber“ getrennt? Ist die IT ausreichend segmentiert? Besteht ein ausreichendes, internes Logging? Besteht ein Zero-Trust Ansatz? Sind Backups „emergency-sicher“? Sind Notfallpläne aktuell und umsetzbar? Besteht regelmäßiger Kontakt mit zuständigen Behörden? Besteht ein Informationsaustausch mit ähnlich aufgestellten Institutionen und Unternehmen? Ist die private IT-Nutzung im Unternehmen sicherheitsrelevant geregelt? Sind disziplinarische Konsequenzen bei Fehlverhalten definiert und werden sie auch angewandt? Sind Notfallnummern definiert und operabel? Gibt es ein redundantes Notfall-Kommunikationsnetz? Kann Operations redundant und ggf. isoliert betrieben werden? Ist das Unternehmen IT-rechtlich gut beraten? Werden im Bedarfsfall die relevanten Instanzen (LDSB, BSI, LKA, Beratungsfirmen, usw.) transparent involviert? Existiert ein professionelles Krisenkonzept? Gibt es ein Business Continuity Konzept?

Dies sind Themen, die sich nicht nur auf Groß- oder Kritis-Unternehmen beziehen, sondern von denen auch alle KMUs, Freiberufler und Selbständige lernen können.



## " Ich habe nichts zu verbergen "

**Referent: Hermann Sauer,** Geschäftsführer Comidio GmbH, Eltville

46. Veranstaltung vom 03.11.2021

Zur Beginn des SmallTalks verweist Carbon auf die vom BSI zusammengefassten, sicherheitstechnischen Vorzüge des Videokonferenz-Tools Jitsi, betont die Notwendigkeit der eigenen Meinungsbildung bezüglich der informationellen Selbstbestimmung, wiederholt das Verteidiger Dilemma, wonach der Verteidiger alle Stellen schließen muss, dem Angreifer aber schon eine Gelegenheit reicht, und erläutert die 3 Basis-IT-Schutzziele Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit, mit Hilfe derer die immer schwieriger werdende „Wahrheits-Übermittlung“ unterstützt werden soll. Generell können AKIS-bezogene Informationen über das AKIS Ressourcen-Wiki erhalten werden: [https://ak.vdi-rheingau.de/index.php/AKIS\\_Arbeitskreis\\_Internet-Sicherheit](https://ak.vdi-rheingau.de/index.php/AKIS_Arbeitskreis_Internet-Sicherheit).

Aufgrund von Veröffentlichungen der Allianz (Allianz Risk Barometer 2021), des BSI (Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2021) und der Bitkom mit dem Verfassungsschutz (Wirtschaftsschutz 2021) muss man die Lage kritischer als noch vor einem Jahr einstufen. Wiederholt wird auf die „Schwachstelle Mensch“ hingewiesen, die mit schadhaften Webseiten- oder E-Mail-Linkaufrufen Angriffsmöglichkeiten für Cyber-Attacken bietet. Auch in diesem Zusammenhang wirbt Carbon für die Nutzung der BSI-Newsletter, die z.B. auf hilfreiche Update-Notwendigkeiten hinweisen.

Im Hauptteil zeigt Hermann Sauer, welcher Gefährdung jeder Internet-Nutzer sich ständig aussetzt. Unter anderem warnt er vor Domain-Adressen, die kyrillische Schriftzeichen nutzen, um unaufmerksame „Aufrufer“ auf den Nachbau einer ihm bekannten Website zu nutzen. Aktuell gäbe es keine Möglichkeiten, vor der Nutzung solcher Websites zu warnen. Sauer betont, dass viele Informationen, die über Personen im Internet verbreitet werden, als Grund für eine vermeintlich freundliche und hilfreiche Ansprache dienen können: er beschreibt das Beispiel eines Marathonläufers, über dessen Lauf im Internet berichtet wird. Ein Angreifer kann sich diese Tatsache zu Nutze machen und einen Angriff planen, indem er z.B. Fotos oder eine Teilnehmerliste per Mail versendet, als angeblicher Mitläufer. Wenn der Adressat den Mail-Anhang öffnet, bietet dieser nicht nur ggf. wirkliche Fotos aber zusätzlich Schadcode, welcher vielleicht zunächst unbemerkt bleibt. Anhand eines Adress-Händler-Angebots zeigt Sauer, wie man z.B. Adressen von alleinstehenden, vermögenden, älteren, am Stadtrand wohnenden Damen selektieren und für unter 2 Euro das Stück kaufen kann, und der Käufer wird nicht gefragt, ob er nur lautere Geschäfte beabsichtigt. Sauer erläutert, dass es viele Unternehmen gibt, die im Internet Interessen von Nutzern sammeln, tauschen, handeln, verkaufen, zusammenführen, um die „User Experience“ zu verbessern, oder konkreter gesagt, um z.B. Kauf- oder Wahl-Entscheidungen im eigenen Sinne zu beeinflussen, und zwar derart selektiv und diskret, dass der Betroffene es gar nicht bemerkt. Besonders ärgerlich ist, wenn z.B. vermeintlich anonym-agierende Organisationen, wie z.B. die Anonymen Alkoholiker womöglich unbewusst Aufrufe ihrer Website automatisch an Google melden. Ca. 87 % aller Webseiten besitzen zumindest einen Datentracker und ca. 9 Tracker befinden sich durchschnittlich auf einer Website. Vereinfacht kann man sagen, dass eine Website mit Cookie-Zustimmung auch Tracker auf ihrer Website hat, denn hätte sie keine Tracker, würde sie keine Cookie-Zustimmung benötigen. Es ist bekannt, dass alle Daten im Netz gesammelt werden und sowohl deren Qualität wie auch zukünftige Analyse-Möglichkeiten ständig verbessert werden. In diesem Zusammenhang wird Social Engineering und Micro-Targeting genutzt, um zielgerichtete „Botschaften“ an die richtigen Adressaten zu leiten. Sauer erklärt auch Real Time Bidding, bei der im Hintergrund innerhalb von 50 - 80 Millisekunden eine vermietete Werbefläche definiert und weltweit versteigert wird und nur ein Bieter den Zuschlag erhält und dann seine Werbebotschaft - auf der mir angezeigten Website - für ca. 10 Sekunden präsentieren kann. Sauer verdeutlicht auch die vermeintlich vereinfachte „Einwahlmöglichkeit“ über einen Google- oder Facebook-Account, zeigt aber, dass diese Account-Anbieter dann eben auch Kenntnis von dem eigentlichen Log-In-Prozess erhalten. Und selbst wenn keine Inhalte-Daten sondern „nur“ Meta-Daten (also Absender, Empfänger Betreff, wann, wie lange;...) erfasst werden, können aus diesen Verwaltungs-Informationen Kommunikations-Strukturen und -Häufigkeiten mit vielfältigen Profil-Rückschlüssen gezogen werden.

Somit zeigt Hermann Sauer an vielen Beispielen, dass die Aussage „Ich habe nichts zu verbergen“ nicht nur falsch ist, sondern im Verhalten ggf. durch die Unbedarftigkeit leichtfertige Manipulationsmöglichkeiten bietet und dadurch ihrem „Verkünder“ schadet.

beide Berichte: Dieter Carbon

# Mit Wasserstoff in eine saubere Zukunft

## Zuverlässige Wasserstoffversorgung am Chemie- und Pharmastandort Höchst

Infraserv GmbH & Co. Höchst KG ist der Betreiber des 460 Hektar großen Industrieparks Höchst in Frankfurt am Main und führender Industriedienstleister für die Chemie- und Pharmaindustrie. Das Unternehmen versorgt die Prozessindustrie mit Produkten und Dienstleistungen aus den Bereichen Energie, Entsorgung, Facility Management, Umweltschutz, Sicherheit und Gesundheit. Seit über einhundert Jahren profitiert der Chemie- und Pharmastandort Höchst von einer zuverlässigen Wasserstoffversorgung. Für Infraserv Höchst haben Energieeffizienz und Klimaschutz einen sehr hohen Stellenwert. Daher treibt der Standortbetreiber die Umsetzung von Praxis-Anwendungen mit Wasserstoff-Technologien seit vielen Jahren voran. Das Unternehmen hat die Wasserstoffinfrastruktur im heutigen Industriepark Höchst zu einer der modernsten und effizientesten Europas ausgebaut. Infraserv Höchst plant, errichtet, betreibt und managt Anlagen für Unternehmen, die auf Wasserstofftechnologie angewiesen sind. Infraserv Höchst reinigt, speichert, verdichtet und verteilt Wasserstoff (H<sub>2</sub>) auf unterschiedlichen Druckstufen sowohl für Unternehmen am Standort Industriepark Höchst als auch für externe Kunden. Über das Leitungsnetz im Industriepark Höchst mit einer Gesamtlänge von 20 km stellt Infraserv Höchst Wasserstoff für die verschiedensten Anwendungen mit Druckstufen von 70 mbar bis 700 bar bereit. Eine weltweit einzigartige 1.000-bar-Pipeline aus dem Industriepark Höchst speist darüber hinaus eine öffentliche Tankstelle. Hier können Pkw, Lkw und Busse Wasserstoff bei 350 und 700 bar tanken. Zusätzlich betreibt Infraserv Höchst eine Trailerstation zum Abfüllen von Wasserstoff in Lkw bei 200 und 300 bar. Neben Planung und Betrieb unserer eigenen H<sub>2</sub>-Infrastruktur entwickelt, analysiert und bewertet Infraserv Höchst mobile und stationäre Wasserstoffkonzepte für Kunden aus den verschiedensten Branchen, z.B. die Betankungsinfrastruktur für wasserstoffbetriebene Straßen- und Schienenfahrzeuge.

### Wasserstoffinfrastruktur im Industriepark Höchst

Im Industriepark Höchst fällt Wasserstoff im Rahmen der Chemieproduktion als Nebenprodukt an. Der erzeugte Wasserstoff wird zunächst bei 70 mbar Überdruck in einem 10.000 m<sup>3</sup> fassendem Gasometer im Wasserstoffzentrum des Industrieparks gelagert. Dort befinden sich ebenfalls die Kompressoren zum Verdichten von Wasserstoff sowie die Wasserstoff-Speicher und Trailer-Boxen zum Abfüllen von Wasserstoff in Lkw.



**Wasserstoffzentrum mit Gasometer**

Der dem Gasometer entnommene Wasserstoff wird entweder in ein 1,07 bar Wasserstoff abgegeben oder über einen 7 bzw. 254 bar Kompressor verdichtet und in das 7 bzw. 200 bar Wasserstoffnetz des Industrieparks eingespeist. Dort steht er für nachgeschaltete Prozesse und Nutzungen am Standort zur Verfügung, beispielsweise in der pharmazeutischen und chemischen Produktion. Ein Teil des Wasserstoffs wird bei 200 bzw. 300 bar in Wasser-

stoff-Trailer abgefüllt, die wiederum Unternehmen, Tankstellen und Produktionsanlagen in ganz Hessen und darüber hinaus versorgen. Wasserstoff wird auch auf bis zu 850 bar verdichtet und über eine 1,7 km langen Pipeline zur öffentlich zugänglichen Tankstelle südlich des Industrieparks transportiert.



**H<sub>2</sub>-Trailerabfüllung**

### Öffentliche Wasserstoff-Tankstelle

Bereits seit dem Jahr 2006 betreibt Infraserv Höchst diese Wasserstofftankstelle für Pkw, Busse und Lkw, die im Rahmen des EU-Projekts „Zero Regio“ errichtet wurde. Ziel des Projekts war es, in zwei europäischen Ballungsräumen (Rhein-Main-Gebiet und der Gegend um Mantua in Italien) eine Versorgungsinfrastruktur für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge aufzubauen. Damit ist die Tankstelle südlich vom Industriepark Höchst die am längsten in Betrieb befindliche Wasserstofftankstelle in Deutschland.

Sie ist in eine konventionelle Tankstelle der Firma ENI integriert und wurde im Jahr 2021 nach 15 Jahren Betrieb als eine der ersten Wasserstofftankstellen überhaupt im Rahmen des Operationellen Programms für die Förderung von Investitionen in Wachstum und Beschäftigung in Hessen aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) einem Retrofit unterzogen und modernisiert. Es gibt eine Kälteanlage zur Vorkühlung des Wasserstoffs und eine duale Zapfsäule mit einer 350 bar (Busse und Lkw) und 700 bar (Pkw) Betankungsmöglichkeit. Die Versorgung mit Wasserstoff erfolgt vollständig aus dem Industriepark Höchst. Um die Betankungsmöglichkeit und Verfügbarkeit der Tankstelle weiter zu erhöhen, werden Anfang 2022 Pufferspeicher mit Nenndruck 1.000 bar in das Pipelinesystem integriert.



**Öffentliche H<sub>2</sub> Tankstelle**

Die zentrale Lage dieser Tankstelle in unmittelbarer Nähe zur Stadt Frankfurt am Main, zum Flughafen, zu den Autobahnen A3 und A5 sowie zu den Forschungs- und Entwicklungszentren des Industrieparks Höchst machen den Standort seit seiner Eröffnung zu einem wichtigen Versorgungsbau-

stein für die Entwicklung und Erprobung von Wasserstofffahrzeugen in der Region. Neben einer steigenden Anzahl an privaten Pkw werden seit 2017 sechs wasserstoffbetriebene Brennstoffzellenbusse mit Elektroantrieb, die von einem Dienstleister im Industriepark Höchst betrieben werden, an der Tankstelle betankt. Das Betanken von Lkw mit Wasserstoff ist an der Tankstelle ebenfalls möglich. Hierfür wurde ein neu entwickeltes Betankungsprotokoll hinterlegt, das von der Automobilindustrie für die Betankung von wasserstoffbetriebenen Bussen und Lkw entwickelt wurde.

### **Betankung von Wasserstoff-Schienenfahrzeugen**

Ab dem Jahr 2022 werden auch Brennstoffzellenzüge im Industriepark Höchst betankt. Der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) schafft 27 solcher Züge an, die auf den nicht- bzw. teilelektrifizierten Strecken im Taunusnetz eingesetzt werden sollen und die Möglichkeit schaffen, im Alltag klimafreundlich zu reisen.

Mit dem Einsatz dieser Züge besteht die Notwendigkeit, eine geeignete Infrastruktur zur Druckwasserstoffbetankung zu errichten. Infraserb Höchst erhielt von der Firma Alstom S.A., dem Hersteller der Züge vom Typ Coradia iLint, den Auftrag zur Versorgung der Brennstoffzellen-Schienenfahrzeuge mit Wasserstoff. Die wasserstoffbetriebenen Züge werden ab dem Winterfahrplan 2022 auf den Linien RB11, 12, 15 und 16 mit den Strecken von Frankfurt nach Königstein und Brandobberndorf, von Frankfurt-Höchst nach Bad Soden und von Bad Homburg nach Friedberg eingesetzt.



**Tankstelle für H<sub>2</sub> Züge**

Die lokal emissionsfreien Züge haben auf dem Dach einen Wasserstofftank und eine Brennstoffzelle. Diese wandelt Wasserstoff und Luft in Wasser um, wodurch Strom entsteht. Der wiederum lädt die Lithium-Akkus an Bord auf und treibt den Elektromotor an. Die Züge fahren mit einer vollen Tankfüllung rund 1.000 Kilometer weit. Dabei können sie Geschwindigkeiten von bis zu 140 Stundenkilometer erreichen. Pro Fahrzeug sind zwei Wasserstofftanksysteme mit einer Kapazität pro Tanksystem von je ca. 130 kg verbaut. Der Coradia iLint hat abhängig vom Streckenprofil und dem Fahrplan einen Verbrauch von 0,18 bis 0,28 kg Wasserstoff/km. Zur Versorgung der Brennstoffzellen-Triebfahrzeuge errichtet Infraserb Verdichter, Speicher und Füllanlagen bis hin zu den Betankungsgleisen im Industriepark Höchst. Die Verdichtung des Wasserstoffs erfolgt mit redundant ausgeführten Membranverdichtern und einer Druckerhöhung von ca. 6 auf bis zu 550 bar. Das Gas wird in Hochdruckspeichermodule bei einem Druck von bis zu 590 bar und mit einer Wasserstoff-Speicherkapazität von mehr als 4.000 kg gespeichert. Die Betankung mit einem Tagesbedarf von rund 2,2 Tonnen wird auf drei neuen Gleisen (Gesamtlänge von ca. 900 m) stattfinden. An den Gleisen werden zur Betankung entsprechende Füllanlagen mit jeweils zwei Fülllinien errichtet. Die Maßnahme wird im Nationalen Innovationsprogramm



Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP II) durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur sowie durch das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen gefördert.

Ebenfalls wird eine mobile Betankungsmöglichkeit mit Mitteln des Landes Hessen beschafft. Für den Fall einer eventuellen Nichtverfügbarkeit der Regeltankstelle im Industriepark Höchst erfolgt die Versorgung der Fahrzeuge mit 350 bar Wasserstoff an der mobilen Tankstelle. Dafür kommen Gastransportmodule mit 500 bar Wasserstoffdruck zum Einsatz, die für die Regeltankstelle als stationäre Füllspeicher eingesetzt werden. Im Bedarfsfall wird eine mobile Wasserstoffzapfsäule zusammen mit den Gastransportmodulen für die Betankung zur Ausweichtankstelle transportiert.

Um eine hohe Wasserstoffverfügbarkeit zu gewährleisten, wird eine Elektrolyse mit einer Leistung von 5 MW zur Herstellung von Wasserstoff errichtet.

### Innovation Campus

Der Industriepark Höchst ist ein idealer Standort für innovative Start-ups, die sich mit der Weiterentwicklung von Zukunftstechnologien beschäftigen und spezielle Infrastrukturen benötigen, aber auch an der Zusammenarbeit mit großen Industrieunternehmen interessiert sind. Hier bietet InfraserV Höchst mit dem Innovation Campus optimale Randbedingungen für junge Unternehmen. So hat sich beispielsweise die Firma Ineratec aus Karlsruhe für den Industriepark Höchst als Standort für eine industrielle Pionieranlage für CO<sub>2</sub>-neutrale, alternative Kraftstoffe entschieden.

Ab 2022 will das Unternehmen mittels einer „Power-to-Liquid“-Anlage aus Strom, Wasser und Kohlendioxid Kraftstoffe erzeugen. Dabei wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der benötigte Strom kommt aus erneuerbaren Quellen. Auf diese Weise will die Firma Ineratec 4,6 Mio. l e-fuels pro Jahr erzeugen. Diese sind CO<sub>2</sub>-neutral, da beim Verbrennen nur so viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird, wie beim Herstellungsprozess zuvor zugeführt wurde. Sie können im Flugverkehr eingesetzt werden und bilden einen wichtigen Baustein dabei, das Fliegen grüner zu gestalten.

### Wasserstoff-Consulting

Wasserstoff ist eine umweltfreundliche Alternative zu herkömmlichen Energieträgern und bietet insbesondere für das Verkehrs- und Logistikwesen Perspektiven. Der effiziente, wirtschaftliche Einsatz von Wasserstoff als Treiber zukunftsfähiger Technologien erfordert langjährige Erfahrung und Expertise. Hier bietet InfraserV Höchst Consulting Leistungen im Bereich Wasserstoff-Versorgung, -Betankung und -Infra-

struktur mit seinem gesamten technologie- und branchenübergreifenden Know-how an.

Dabei stehen die Anforderungen der Kunden an die Wasserstoffversorgung und -erzeugung im Mittelpunkt. Von der Erstberatung über die Planung bis zur Realisierung: InfraserV Höchst bietet ganzheitliche Lösungen, die alle Aspekte der Wasserstoffherzeugung, -versorgung und Anlagenoptimierung umfassen, inklusive Machbarkeitsstudien, Ressourcenplanung und Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten sowie des Wirtschaftlichkeitsaspekts.



### Bereichübergreifendes Consulting-Team

In einer Machbarkeitsstudie werden die Möglichkeiten zur möglichst nachhaltigen Erzeugung und Bereitstellung von Wasserstoff geprüft. Muss die lokale Wasserstoffproduktion durch externe Lieferanten ergänzt werden, gilt es zusätzlich, eine effiziente und wirtschaftliche Logistik und Transportinfrastruktur zu gewährleisten. Zudem spielt die Erstellung von Förderanträgen eine große Rolle. Bereits in dieser Phase erfolgt die Entwicklung eines Konzepts für den Aufbau und den wirtschaftlich rentablen Betrieb einer Wasserstoff-Infrastruktur.

InfraserV Höchst kann bei der Erstellung technischer Spezifikationen, bei der Berücksichtigung aller relevanten Ausschreibungskriterien sowie bei der Angebotsauswertung und der Erstellung von Förderanträgen unterstützen.

Das Unternehmen verfügt über jahrzehntelange Erfahrung im Projektmanagement zu Wasserstofftechnologien und begleitet Kommunen, Stadtwerke, Energieversorger und Verkehrsbetriebe bei Wasserstoff-Verkehrsprojekten jeder Größenordnung.

**Dr. Sirko Ogriseck, Johanna Lesk**  
InfraserV GmbH & Co. Höchst KG



## Salzbachtalbrücke - Sprengung der Superlative

### Einleitung

Die Salzbachtalbrücke bestand aus den beiden Brückenteilen Nord und Süd mit jeweils 2 Fahrspuren. Die beiden rund 304 m langen Spannbetonbrücken überqueren den Salzbach und wurden 1963 errichtet. Das statische System des Überbaus war ein Durchlaufträger mit Hohlkastenquerschnitt über fünf Felder mit Feldlängen zwischen 46 und 69 m. Die vier bis zu 25 m hohen Stahlbetonpfeiler jeder Brücke bestanden aus rechteckigen Hohlkästen. Der 3,50 m hohe und insgesamt etwa 14,5 m breite Überbau war in Quer- und Längsrichtung vorgespannt und bestand aus einem 2-stegigen Plattenbalkenquerschnitt. Im Jahr 2008 wurde der Überbau beider Brücken nachträglich mit jeweils vier externen Spanngliedern längs vorgespannt. Der Überbau der Nordbrücke wurde im Jahr 2017 u.a. durch eine Stahl-Verstärkungsstruktur mit beidseitig der Pfeiler angeordneten Hubpressen unterstützt



**Nordbrückenpfeiler mit Y-Verstärkung  
Lochung des Pfeilers als Sprengmaßnahme**

Infolge herabfallender Betonteile am 18. Juni 2021 wurden die Behörden alarmiert und diese veranlassten daraufhin die Sperrung der A66, die darunter durchführende B263 und die fünf

Bahngleise zum Wiesbadener Hauptbahnhof. Die nördliche Salzbachtalbrücke befand sich zu diesem Zeitpunkt bereits in einer Ertüchtigungsbaumaßnahme. An der südlichen Brücke wurde mit dem Rückbau- auf einem Traggerüst begonnen.

Eine Untersuchung des Südbauwerkes ergab, dass sich ein **Rollenlager am östlichsten der vier Brückenpfeiler verschoben hatte**. In Folge dessen sackte der Überbau in diesem Bereich um 35 cm ab und legte sich auf die Seitenwand des Brückenpfeilerkopfes. Dadurch entstanden Risse im Überbau und Pfeiler und eine Pfeilerschiefstellung nach Westen. Die Untersuchungskommission stufte die Brücke als einsturzgefährdet ein.

Ein umgehend gebildeter Krisenstab leitete sofortige Maßnahmen ein. Bereits in den ersten Besprechungen wurde ein sprengtechnischer Abbruch beider Brücken favorisiert. Dazu wurde direkt mit der Firma Reisch Sprengtechnik GmbH Verbindung aufgenommen, welche zur Beurteilung und Entwicklung des Sprengabbruchkonzeptes noch zwei Planungsbüros als fachliche Berater hinzuzog. Nach einer umfangreichen Abstimmung und der Bereitstellung sämtlicher Bauunterlagen wurde schnellstmöglich mit der Sprengabbruchplanung begonnen.

Inzwischen veranlasste die Autobahn GmbH die Absicherung der einsturzgefährdeten Südbrücke.

Beidseitig des beschädigten Südbrückenpfeilers wurden zwei Schwerlasttürme eingefahren, um bei einem weiteren Versagen der Brückenkonstruktion die Brücke abzufangen. Als zusätzliche Sicherungsmaßnahme wurde ein U-förmiger Bewehrungskorb stirnseitig an den Pfeiler angebracht und mit schnell härtendem Spritzbeton verfüllt. Damit kein Personal gefährdet wird, wurden sämtliche Sicherungsmaßnahmen ferngesteuert und personenlos ausgeführt.



**Gitterstützen beidseitig am gefährdeten Pfeiler**

## Sprengplanung

Für die Sprengplanung war wichtig, dass die im unmittelbaren Umfeld vorhandene Infrastruktur nicht beschädigt wird. Der im Sprengkonzept festgelegte **Vertikalkollaps der Südbrücke durch Sprengfaltung aller Brückenpfeiler** war hierfür die bevorzugte sprengtechnische Ausführung.

Das Konzept für die **Nordbrücke** sah vor, diese nach Süden **auf die** dann bereits liegende **Südbrücke zu kippen**. Hierzu erhielten die vier Nordbrücken-Pfeiler direkt an ihrem Fuß ein in Kipprichtung geöffnetes Sprengmaul. Zusätzlich wurde der Überbau der Nordbrücke mit zwei Sprengzonen in den Randfeldern durchtrennt. Da das Querkippen einer gesamten Brücke in Deutschland bisher nur einmal ausgeführt wurde und die Nordbrückenpfeiler im sensiblen Fußbereich durch die nachträglich angebrachte Stahlkonstruktion geschwächt war, wurde das Ankipperverhalten der Pfeiler durch nichtlineare Zeitverlaufsrechnungen simuliert. Als Ergebnis der Simulation wurden Sägeschnitte an den Pfeilernordwänden vorgesehen und die Öffnungen der Durchsteckträger ausbetoniert. Diese Maßnahmen führen zu einem stabileren Kippverhalten, welches besonders im Bereich der Klärbecken notwendig war.

Die Herausforderung der sprengtechnischen Planung lagen vor allem in der vorhandenen Bauinfrastruktur, der unterschiedlich hohen Brückenpfeiler mit Wandstärken von 35 cm und einen 50 cm starken Mittelsteg, der bereits durchgeführten baulichen Sicherungsmaßnahmen im Rahmen der Sanierung sowie der baustatischen Hilfskonstruktionen.

## Umgebung der Brücken und Schutzmaßnahmen

Die Süd- und Nordbrücke grenzen unmittelbar aneinander an. Der lichte Abstand der Pfeiler



von Süd- und Nordbrücke beträgt 5,4 m. Die nächsten Wohn- und Industriegebäude besitzen einen Abstand von ca. 90 m.

Das Hauptklärwerk der Stadt Wiesbaden erstreckt sich entlang der Brücke und grenzt unmittelbar an das Baufeld an. Die Klärbecken besitzen dabei lediglich einen Abstand von 12 m zum nächstgelegenen Brückenpfeiler. Ein Ausfall dieser Becken hätte enorme Folgen; deshalb war die Unversehrtheit des Klärwerkes sowie der zahlreichen im Aufprallbereich liegenden Leitungen durch umfangreiche Schutzmaßnahmen sicherzustellen. Des Weiteren sollen die bereits unter den Sprengobjekten errichteten Neubrückenfundamente sowie der dazugehörige Verbau unbeschädigt bleiben.

Die aufgrund der Verdichtungsarbeiten im Zuge der Stützwallerrichtung auf die Brücken einwirkenden Schwingungen wurden während der gesamten Vorbereitungsarbeiten mit insgesamt 12 Messgeräten überwacht.

Zum Schutz aller Objekte wurden folgende Schutzmaßnahmen eingesetzt:

- 50.000 m<sup>3</sup> Fallbetten aus nicht bindigem Material
- 920 m<sup>2</sup> beidseitig abgehängte Schutzgerüste
- 900 Beton-Legobausteine
- 250 m Gleisdemontage
- 14 gestapelte Stahlrohre ( $\varnothing = 1,0$  m) zum Schutz des Salzbachs
- 184 schwere Sprengschutzmatten á 1,3 t
- 10.000 m<sup>2</sup> Vliesbahnen 0,5 kg/m<sup>2</sup> und 2.500 m<sup>2</sup> Maschendrahtzaun
- 12 Messgeräte während der Sprengvorbereitungsarbeiten

## Pfeilersprengung der Südbrücke und der zusätzlichen externen Spannlieder

Jeder der vier Pfeiler wurde mit zwei Sprengmäulern versehen. Das untere Sprengmaul wurde direkt auf Geländeneiveau vorbereitet und nach Westen hin geöffnet. Das obere Sprengmaul teilt den Pfeiler in zwei gleich hohe Hälften und ist nach Osten hin ausgerichtet.

Es wurden Bohrlöcher  $\varnothing 35$  mm in Längen von 0,35 - 4,2 m eingebracht, bei einer Wandstärke der Pfeiler von lediglich 0,35 m.

Die Sprengmäuler, ähnlich einem Fallkeil beim Fällen von Bäumen, wurden mit einem Bohrlochabstand von 0,25 m gebohrt. Der Bohrlochabstand/Wirkungshalbmesser wurde auf Überschneidung der Zertrümmerungszone ausgelegt. Damit wurde sichergestellt, dass der zu zertrümmernde Beton des Pfeilers



ausgeworfen werden kann. Zusätzlich positiver Effekt ist, dass die Splitterflugweite der kleinen Betonteile gering ist.

Um eine exakte Bruchstelle der Sprengmäuler zu definieren, wurden zur Begrenzung der Nord- und Südbrücken-Fallmäuler Kernbohrungen zur Strukturschwächung vorgenommen.

Die vier externen Spannglieder mit 80 mm Länge wurden mit Schneidladungen abgesprengt. Die Initiierung und Anbringung von Schneidladungen erfordert ein hohes Maß an Präzision und eine handwerklich professionelle Ausführung.

### Überbau- und Pfeilersprengung der Nordbrücke und der zusätzlichen Stützkonstruktion

Aufgrund der hohen Querbiegesteifigkeit der Hohlkastenpfeiler konnte eine sogenannte Fallrichtungssprengung durchgeführt werden, sodass die gesamte Brücke in Richtung Süden kippen konnte. Hierzu erhielten alle 4 Pfeiler an ihrem Fuß direkt über dem ausbetonierten Boden ein in Kipprichtung geöffnetes Sprengmaul (s. Bild S. 21).

Da die beiden Widerlager der Nordbrücke nicht mitkippen können, wurden die Endfelder von den Mittelfeldern des Brückenüberbaus durch horizontale Sprengzonen getrennt. Auch in der Nordbrücke wurden Kernbohrungen in Längen von 0,2 - 2,8 m ausgeführt. Die nördlichen Stützen der Stahlverstärkung der Brückenpfeiler wurden durch Schneidbrennarbeiten geschwächt, um eine exakte Knickstelle zu definieren.

Weiterhin wurden an den südlichen Stützen Schwächungen durchgeführt, um die Schneidladungslängen und somit auch Sprengstoffmengen zu reduzieren.



**Pfeilerschwächung der Nordbrücke unten und mittig für Vertikalkollaps**



**Bohrlochbild an Nordpfeiler**

Alle Vorschwächungen wurden statisch nachgewiesen. Die Stahlstützen-Sprengsegmente wurden mit sogenannten Kickladungen versehen, um ein Wiederverbinden der Trägerenden während des Kollapses zu verhindern. Die Initiierung benachbarter Schneidladungen musste gleichzeitig erfolgen, um eine negative Beeinflussung auszuschließen.

Die im Überbau befindlichen Bohrungen mussten aufgrund der geringen Fahrbahndicke von nur 0,25 m zentimetergenau ausgeführt werden. Zusätzlich durften die im Unterzug befindlichen Spannglieder der Nordbrücke auf keinen Fall bei der Erstellung der Bohrlochanlage beschädigt werden. Hierzu wurde die Lage der Spannglieder mit einem Ferros scanner ermittelt.



**Festlegung der Knickstelle durch Schwächung der Y-Streben**

### Lademengen

Die durchschnittliche Ladungsmenge, bezogen auf einen Kubikmeter Beton, betrug 1,0 - 1,9 kg Sprengstoff. Zur Verwendung kam der gelatinöse Gesteinsprengstoff Austrogel P und Nitropenta-Sprengschnüre 100.

Jedes Bauteil der Brücke wurde anhand der Lagemenge individuell betrachtet, um ein unverhältnismäßiges Über- oder Unterladen und damit Streuflug zu verhindern.

### Zündsystem

Zur Anwendung kam das elektronische Zündsystem E\*Star. Durch die hohe Flexibilität des Systems konnten sehr exakte Zündzeitpunkte vorgegeben und erreicht werden. Sämtliche Befestigungen der Busleitungen wurden nichtleitend (keine Verbindung an Metall) ausgeführt. Weiterhin wurde jede eventuelle Scheuerstelle an der Busleitung durch Umwickeln mit Vlies geschützt.

### 06.11.2021

Der Durchführungsplan, bestehend aus verschiedenen Verantwortungsebenen, Zeitschienen und Raumaufteilungen konnte aufgrund der exakten Vorgaben minutengenau für den Sprengtag eingehalten werden:

Umleitungskonzept zur Regulierung des Verkehrs,  
Maßnahmen zur Evakuierung der Anlieger aus dem Gefahrenbereich,

Teilevakuierung des Tierheimes

Erschütterungsüberwachung an 16 definierten Stellen  
Absicherung und Überwachung des Gefahrenbereiches  
Bereitstellung von Notfallteams zur Reparatur von Kanalisation, Gasversorgung und Elektrizität

Gefahrenbereichsüberwachung mit Wärmebildkamera.

Alle Pfeiler der Südbrücke knickten planmäßig in Richtung Westen aus, sodass der Überbau exakt senkrecht abstürzen konnte. Die beiden Randfelder

der Südbrücke blieben auf den Widerlagern liegen. Die Nordbrücke folgte 3 Sekunden später und kippte planmäßig nach Süden. Der Nordüberbau legte sich größtenteils über den liegenden Südüberbau hinweg. Die Pfeiler lehnten sich an die Trümmer der Südbrücke an, sodass die maximale Trümmerhöhe ab Oberkante der Stützwälle bei ca. 15 m lag.

Der Fokus nach der Sprengung liegt vor allem auf einer möglichst schnellen Beräumung und Wiederinbetriebnahme des Straßen- sowie Bahnverkehrs.

Die Möglichkeiten der Sprengtechnologien von Brücken, auch unter extremen Umständen und enger Nachbarbebauung, konnten damit eindrucksvoll demonstriert werden. Innerhalb von nur 4,5 Monaten wurde von der Sprengtechnik das Projekt von der Planung bis zur Sprengung abgeschlossen.

#### Text und Fotos:

Reisch Sprengtechnik GmbH  
Wölfel Engineering GmbH & Co.KG  
Stadler Bau- und Sprengtechnik  
Planungsbüro für Sprengarbeiten Lankes



**Pünktlich um 12:01 Uhr wurde die Sprengung der Salzachtalbrücken mit 204,4 kg Sprengstoff und 1087 Zünder erfolgreich ausgeführt**



## HSRM - Hochschule RheinMain

### Konferenz IMPACT für Rhein-Main

Mit einem neuen Transferansatz verfolgt die Hochschule seit drei Jahren eine Ausweitung der Third Mission neben Lehre und Forschung. Durch das geförderte Transferprojekt IMPACT RheinMain wurden neue Instrumente und Ideen des Transfers ausprobiert und Ansätze für innovative Projekte entwickelt. Anlässlich des 50. Geburtstages der Hochschule fand die Konferenz am Campus Rüsselsheim statt, bei der die Erfolge des Projekts vorgestellt und mögliche Zukunftsszenarien diskutiert wurden.

Prof. Dr. Eva Waller, Präsidentin der HSRM, begrüßte die Teilnehmenden herzlich und betonte: „Wir verstehen Transfer nicht als reine Übertragung von Wissen, sondern als einen stetigen Austauschprozess, der dialogisch von der Definition der Forschungsfrage bis hin zur Implementierung der Forschungsergebnisse die

*Transferpartner einbezieht. Ich bin beeindruckt von dem, was wir als Hochschule in diesem Projekt bislang geleistet haben.“*

Ziel der Konferenz war es, mit den Teilnehmenden in den Dialog zu treten und Ansätze für eine noch bessere Verzahnung der Hochschule im Wissens-, Ideen- und Technologietransfer für die Zukunft weiterzuentwickeln. Unter dem Motto **„Wie wollen wir im Jahr 2040 leben?“** konnten die Anwesenden in interaktiven Sessions mit Vorträgen und Diskussionen die Möglichkeiten von Transfer live erleben.

In den Workshops wurden die zentralen Themen von Impact RheinMain (Smart Energy, Smart Home und Smart Mobility) analysiert. Auch die Sessions zu wissenschaftlichem Nachwuchs und Gründungen waren gut besucht.

### Lehr- und Lernzentrum der HSRM

Die Hochschule baut bis 2023 am Campus Kurt-Schumacher-Ring ein Lehr- und Lernzentrum für die Studierenden aller Fachbereiche. Auf 3.900 m<sup>2</sup> Nutzfläche entstehen Seminarräume, studentische Arbeitsräume, ein Hörsaal, eine Bibliothek und eine Cafeteria. Die Gesamtkosten von rund 31,65 Mio. € werden mit 31 Mio. € aus dem gemeinsam von Bund und Land finanzierten Programm „Hochschulpakt 2020 Invest Phase III“ gefördert.

Anlässlich des Richtfests am 26. Oktober sagte die hessische Wissenschaftsministerin Angela Dorn in ihrem Grußwort: „Der Neubau des Lehr- und Lernzentrums ist einen entscheidenden Schritt vorangekommen; bald können hier die Studierenden und Lehrenden der Hochschule RheinMain einen offenen, großzügigen Ort der Begegnung mit hoher Aufenthaltsqualität und einem rundum innovativen Serviceangebot beziehen. Der Standort am Kurt-Schumacher-Ring soll sich zu einem lebendigen, attraktiven und interaktiven Campus mit kurzen Wegen entwickeln. Das unterstützen wir tatkräftig und stellen mit unseren Bauprogrammen HEUREKA II und III bis 2031 insgesamt 120 Mio € für die weitere bauliche Entwicklung der Hochschule RheinMain zur Verfügung.“

„Mit diesem Bau wird die Hochschule RheinMain neben dem Neubau G am Kurt-Schumacher-Ring auch zum Wohngebiet Hollerborn sichtbar. Erfreulich ist, dass ein

Gebäude für die Lehrenden und die Lernenden entsteht. Der Neubau stellt eine Aufwertung des Umfeldes dar, damit wird die Hochschule mehr als vorher Teil des gesamten Viertels.“ freut sich Gert-Uwe Mende, Oberbürgermeister von Wiesbaden.

Ziel: Wiesbadener Zentralcampus

Der Bau des Lehr- und Lernzentrums stellt, abgesehen von Gebäude G, die erste größere Erweiterung des Hochschulcampus am Kurt-Schumacher-Ring seit den 1980er Jahren dar. Langfristiges Ziel ist es, den Campus zum Wiesbadener Zentralcampus auszubauen und die derzeit außerhalb untergebrachten Wiesbadener Fachbereiche dort anzusiedeln. „Die Investitionen in den Wiesbadener Zentralcampus sind ein entscheidender Schritt, um die Attraktivität der Hochschule als Studienort und Arbeitgeberin zu erhöhen und wettbewerbsfähig zu bleiben“, erklärt die Präsidentin der HSRM Prof. Dr. Eva Waller. „Ich freue mich sehr, dass die Hochschule RheinMain mit dem Lehr- und Lernzentrum einen Ort erhält, der die verschiedenen Arten studentischen Lernens miteinander verwebt, die Serviceangebote für Studierende bündelt und den interdisziplinären Austausch fördert. Zudem sind wir sehr stolz auf den bisherigen Verlauf der Arbeiten und dass wir dieses Bauprojekt eigenständig in projektbezogener Bauherrschaft durchführen.“

**Quelle:** Öffentlichkeitsarbeit HSRM

## TH Bingen

### Feierlicher Amtswechsel an der TH Bingen

Seit dem 7. Oktober 2021 hat die TH Bingen eine neue Präsidentin: Prof. Dr. rer. nat. Antje Krause wurde auf der feierlichen Amtsübergabe in der Hochschule durch Wissenschaftsminister Clemens Hoch die Ernennungsurkunde überreicht. Prof. Krause, die bereits im Mai vom Senat der Hochschule gewählt wurde, ist die Nachfolgerin von Prof. Dr.-Ing. Klaus Becker. Becker ist Professor für Werkstofftechnik und hatte die Präsidentschaft für zwei Amtszeiten inne. Er verabschiedet sich nun nach zwölf Jahren und geht demnächst in den Ruhestand.

Der Wissenschaftsminister Clemens Hoch dankte in seiner Laudatio dem scheidenden Präsidenten für seine Leistungen und betonte die Erfolge, die fest mit der Person Klaus Becker verbunden seien. Er hob das enorme Potential

der Hochschule als „leistungsfähige Hochschule angewandter Wissenschaften und wichtiger Technologiepartner“ hervor und betonte: „Es ist insbesondere Prof. Becker an der Spitze der Hochschule zu verdanken, dass sich die TH Bingen so vorbildlich in der Region vernetzt hat. Er hat die Interessen der Hochschule stets mit Nachdruck vertreten.“

Weitere Laudatoren waren der Binger Oberbürgermeister Thomas Feser, die Landrätin Dorothea Schäfer, Prof. Dr. Kristian Bosselmann-Cyran für die Landeshochschulpräsidentenkonferenz, Andrea Adams für den Hochschulrat und das Kuratorium, sowie Ralf Pasmann für die Studentenverbindungen.

Prof. Dr. rer. nat. Antje Krause ist seit 2007 Professorin für Bioinformatik an der TH Bingen. Von 2012 bis 2015 war sie dort Vizepräsidentin für Forschung und Technologietransfer.

### MINT-Labor am Emanuel-Felke-Gymnasium eröffnet

Die TH Bingen hat ein neues MINTplus-Labor am Emanuel-Felke-Gymnasium (EFG) in Bad Sobernheim eingerichtet, unterstützt von der Bürkle Stiftung aus Kirn. Gemeinsam mit Landrätin Bettina Dickes und Bürgermeister Michael Greiner wurde es am 29. September feierlich eröffnet. Dort können die Schülerinnen und Schüler zukünftig mit Lego-Bausätzen Naturwissenschaften und Technik erforschen. Der Raum ist Teil der Initiative MINTplus der TH Bingen, die bereits seit 2014 auf diese Weise Kinder und Jugendliche frühzeitig für die Bereiche Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) begeistern will. Gemeinsam mit zahlreichen Partnern aus der Region will sie so dem Fachkräftemangel entgegenwirken.

Prof. Dr.-Ing. Klaus Becker erinnerte daran, dass die MINTplus-Initiative bereits 2014 an drei Schulen in Rheinhessen startete: Der Kaiserpfalz-Realschule plus und dem Sebastian-Münster-Gymnasium in Ingelheim, sowie der Rochus-Realschule plus in Bingen. 2017 kamen die beiden Kirner Realschulen plus hinzu. Die Schulen verfügen über insgesamt zwei Labore, in Ingelheim und in Kirn. Letztere wurden nur durch die Bürkle-Stiftung ermöglicht. „Heute wurde nun das dritte Labor eröffnet und hoffentlich nicht das letzte. Landrätin Bettina Dickes betonte: „Für die Themen der Zukunft

wie Digitalisierung und Umweltschutz brauchen die jungen Menschen MINT-Bildung. So können sie die Welt aktiv gestalten“.

Die Bürkle Stiftung aus Kirn hat in Bad Sobernheim nicht nur das neue Labor ausgerüstet, sondern finanziert auch die Projektstelle. Die Stiftung kooperiert mit der TH Bingen auch in anderen Bereichen.

Der MINTplus-Raum ist mit verschiedenen Lego-Bausätzen ausgestattet, mit denen Schülerinnen und Schüler Themen wie Pneumatik, regenerative Energien oder das Programmieren von Robotern praktisch kennenlernen können. Die Lehrkräfte werden dabei von Mitarbeitenden der TH Bingen begleitet. Unterstützt wird das Projekt außerdem von der ortsansässigen Polymer Gruppe und der Hevert Arzneimittel GmbH. Deren Auszubildende helfen nicht nur bei den Einsätzen der Materialien, sondern können dabei mit den Kinder und Jugendlichen Erfahrungen über ihr Berufsleben auf Augenhöhe austauschen. In dem Schülerlabor gibt es neben den Schränken für die Materialien auch einen mobilen Wettbewerbstisch mit einer Arena, um gemeinsam Aufgaben mit selbst programmierten Robotern zu lösen. So kommen die Kinder spielerisch schnell zu Erfolgen.

**Quelle:** Pressemitteilung TH Bingen

## Veranstaltungen von Jan. - April 2022

Die Veranstaltungen können Sie auch der VDI Homepage [www.vdi.de/ueber-uns/vor-ort/bezirksvereine/rheingau-bezirksverein-ev](http://www.vdi.de/ueber-uns/vor-ort/bezirksvereine/rheingau-bezirksverein-ev) entnehmen. Bis dato nicht vorliegende Details werden noch rechtzeitig per Rundmail veröffentlicht.

### AK Frauen: Dr.-Ing. Lea König

**01. März**      **18:00 Uhr**      online Vortrag: Sexismus am Arbeitsplatz: Erkennen, Benennen und Vermeiden

### Senioren: Dr.-Ing. W. Wipperfürth

**19. Jan.**      **15:00 Uhr**      Neujahrskaffee  
Cafe Moser, Johannisberg

**09. Feb.**      **15:00 Uhr**      Exkursion Jawlensky Ausstellung  
Museum Wiebaden

**02. März**      **13:00 Uhr**      Heringessen zum Aschermittwoch

**23. März**      **15:00 Uhr**      Vortrag Dr. Kreinhoff: Seniorengerechte und nachhaltige Ernährung  
Stadthalle Flörsheim

### AK VDInI/Zukunftspiloten: W. Truss

**17. / 22. / 24. Feb.**      Energieparcours TH Bingen mit verschiedenen Schulen

**03. / 29. / 31. März**

**17.01. - 04.02.**      Elektrotechnik - Magnetismus: Riedschule Flörsheim

### AK Internet-Sicherheit: D. Carbon

*Einwahllink zu diesen WebMeetings wird kurz vor der Veranstaltung verteilt*

**02. Feb.**      **18:00 Uhr**      Benutzbare Sicherheit für IoT-Umgebungen  
Referent: Prof. Dr. Florian Alt, Bundeswehr Universität München,  
Forschungsinstitut Cyber Defence (CODE), Gruppe Usable Security  
and Privacy

**02. März**      **18:00 Uhr**      Raspberry Pi - von der Bastelecke auf den Schreibtisch  
Referent: Patrick Schnabel, Autor, Dozent und Betreiber "elektronik-  
kompendium.de", Ludwigsburg

### AK Young Engineers

**19. Feb.**      Excel für Ingenieure und Ingenieurinnen  
(online Workshop für Studierende) von 9:30 - 15:45 Uhr

### Alle

**21. - 22. Mai**      Nachhaltigkeitsmesse in Ingelheim



VDI Rheingau-Bezirksverein  
Kapellenstraße 27  
65439 Flörsheim

**PVST Deutsche Post AG**  
**Entgelt bezahlt D 42856**



Über **70 Studienangebote**,  
11 duale **Studiengänge**,  
zahlreiche **Weiterbildungsmöglichkeiten**,  
Anbieter des **Deutschlandstipendiums**,  
anwendungsorientierte **Forschungsprojekte**,  
**14.000 Studierende** und jährlich  
über **1.500** berufsqualifizierte  
**Absolventinnen** und **Absolventen!**

hs-rm.de



Hochschule **RheinMain**