

Nachhaltige Energieträger für militärische Mobilität und Infrastruktur

13. und 14. September 2022 | KAMEHA Grand Hotel | Bonn



Tagungsbroschüre

www.dwt-sgw.de



Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

Inhalt

Das Tagungsprogramm am 13. September (Vormittag)	Seite 3
Das Tagungsprogramm am 13. September (Nachmittag)	Seite 4
Das Tagungsprogramm am 14. September (Vormittag)	Seite 5
Das Tagungsprogramm am 14. September (Nachmittag)	Seite 6
Ausstellungsplan des Hotels	Seite 7
Unternehmensprofile der ausstellenden Unternehmen	Seite 8
Kurzfassungen der Vorträge vom 13. September	Seite 18
Kurzfassungen der Vorträge vom 14. September	Seite 30

Hinweise

Die Vorträge werden Ihnen unmittelbar nach Konferenzende zum Download zur Verfügung gestellt. Die Zugangsdaten erhalten Sie nach Konferenzende per E-Mail.

Speisen und Getränke werden Ihnen im "Dome" und bei passendem Wetter auf der Rheinterrasse angeboten.

Bitte nehmen Sie sich nach Abschluss der Veranstaltung zwei Minuten Zeit, um unseren Feedbackbogen auszufüllen. Vielen Dank für Ihre Mitwirkung!

WLAN-Zugangsdaten

SSID: DWT-Forum Energie

Passwort: Nachhaltig_2022!



Download aktuelle Teilnehmerliste



Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

Das Tagungsprogramm am 13. September (Vormittag)

09:00 Begrüßung durch die Veranstalter

Keynotes

- 09:05 **Ministerialdirektorin Barbara Wießalla**
Abteilungsleiterin IUD, BMVg
- 09:20 **Andreas Kurtz**, Bundesministerium des Innern
- 09:35 **Dr. Hans Christoph Atzpodien**,
Hauptgeschäftsführer des BDSV
- 09:50 **Dr. Daniel Nitsch**, Referatsleiter IUD II 5, BMVg und
Leiter des Expertenkreises „Mobile Energiesysteme“
- 10:15 **Alexander Barth**, Referatsleiter IUD I 6, BMVg und
Leiter des Expertenkreises „Stationäre Energiesysteme“
- 10:20 Kaffeepause | Besuch der Ausstellung

Stationäre Energiesysteme

Moderation: **Prof. Dr. Karsten Pinkwart**, Fraunhofer ICT

- 11:00 **Das batterieelektrische Zeitalter – mobile und stationäre Energiebereitstellung der Zukunft**
Leon Jacob, Axsol
- 11:15 **Schnell verlegbare hybride Feldkabel für kombinierte Kommunikation und Energietransport in zentralen und dezentralen Energiesystemen**
Stefan Breuer, Solifos AG, Fiber Optic Systems
- 11:30 **Brennstoffzellen für die Verstromung fossiler und künftiger synthetischer logistischer Kraftstoffe**
Dr. Carsten Cremers, Fraunhofer ICT
- 11:45 **Innovative Thermische Energiespeicher und Adsorptionskältemaschinen für mobile und stationäre Systeme**
Christian Teicht, Fraunhofer ICT
- 12:00 Diskussion mit den Vortragenden
- 12:30 Mittagspause | Besuch der Ausstellung





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Das Tagungsprogramm am 13. September (Nachmittag)

- | | | | |
|-------|--|-------|---|
| 14:00 | Emissionsfreier Stromgenerator mit Wasserstoff-Brennstoffzellen in der Praxisanwendung
<i>Christian Böhm</i> , SFC Energy AG | 16:30 | Modulare Multilevel Umrichter für Mobile Energiesysteme am Beispiel Lithium-Ionen-Akkumulator
<i>Dr. Manuel Kuder</i> , UniBw München |
| 14:15 | Konkrete Ansätze für nachhaltige Lösungen
<i>Michael Schilling</i> , Test-Fuchs GmbH | 16:45 | Li-Batterien als Energieträger für Versorgung und Mobilität für militärische Plattformen – Herausforderungen an Integration und Schutz
<i>Lisa Knost</i> , IABG |
| 14:30 | Wasserstoff-Brennstoffzellen-basierte Notstromaggregate für militärische Anwendungen
<i>Dr. Nico Hensgens</i> , RUAG | 17:00 | Nutzung nachhaltiger Energieträger in Kreis-Kolbenmotoren als Antrieb mobiler Energiesysteme
<i>Dr. Holger Hanisch</i> , Wankel Super Tec |
| 14:45 | Autark, effizient, nachhaltig: Wie ein mobiles Mini-Kraftwerk die Einsatzbereitschaft der Truppe erhöht
<i>Martin Weisser</i> , B&W International GmbH | 17:15 | Wie moderne Dieselmotoren und Abgassysteme auch in militärischen Energiesystemen eingesetzt werden können
<i>Daniel Zeitler</i> , Vincorion |
| 15:00 | Diskussion mit den Vortragenden | 17:30 | Diskussion mit den Vortragenden |
| 15:30 | Kaffeepause Besuch der Ausstellung | 18:00 | Beer Call |
| | Mobile Energiesysteme
Moderation: <i>Astrid Biesterfeldt</i> , Vincorion | 18:30 | Walking Dinner Buffet bis 21:30 (Ausstellungsbereich / Riverside Terrasse) |
| 16:15 | Umweltfreundlicher Antrieb H2ICE für den Unimog als offroadfähige Arbeitsmaschine (WaVe)
<i>Michael Kimmich</i> , Daimler Truck AG | | |





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Das Tagungsprogramm am 14. September (Vormittag)

08:00 Begrüßungskaffee in der Ausstellung

Synthetische Kraftstoffe

Moderation: **Dr. Sebastian Scheuermann**, BMVg IUD II 5

08:30 **Nachhaltige Kraftstoffe für die Bundeswehr**
Siegfried Knecht, aireg e.V.

08:45 **Kunststoffpyrolyse zur Gewinnung flüssiger Energieträger**
Dr. Albert Paparo, WIWeB

09:00 **Unabhängigkeit durch nachhaltige Produktion von synthetischen Kraftstoffen?**
Dr. Harry Lehmann, PtX Lab Lausitz

09:15 **CO₂-Aktivierung an teilreduzierten Metalloxid-Katalysatoren zur Herstellung höherer Alkohole und Kohlenwasserstoffe**
Verena Süß, Fraunhofer ICT

09:30 **Ein Verfahren zur verbrennungstechnischen Untersuchung synthetischer und alternativer Kraftstoffe unter Berücksichtigung verschiedener Kraftstoffeigenschaften**
Marcel Pietsch, Helmut Schmidt Universität

09:45 Diskussion mit den Vortragenden

10:15 Kaffeepause | Besuch der Ausstellung

Hybride Systemarchitektur

Moderation: **Christian Mengel**, BAAINBw K5.6

11:00 **Hybrider Antriebsstrang für Kettenfahrzeuge: Der Weg zum idealen Antriebsstrang zukünftiger, schwerer Kettenfahrzeuge**
Christian Mengel, BAAINBw K5.6

11:15 **Moderne Antriebskonzepte gibt es schon länger ... Wasserstoff, Brennstoffzellen und Batteriehybridsysteme auf U-Booten**
Marion Ballach, thyssenkrupp Marine Systems

11:30 **Nutzwert-Steigerung durch Elektrifizierung am Beispiel einer hybrid-elektrischen Helikopter-Drohne**
Uwe Beher, ESG

11:45 **Hybrides Stromerzeugeraggregat mit variabler Drehzahl**
Peter Wälde, ESG

12:00 **Hybride Energiesysteme mit Hoch-Volt-Architekturen für militärische Fahrzeuge**
Stefan Cvenarski, Vincorion

12:15 Diskussion mit den Vortragenden

12:45 Mittagspause | Besuch der Ausstellung





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Das Tagungsprogramm am 14. September (Nachmittag)

Speichertechnologien / Sektorkopplung

Moderation: *Prof. Dr. Michael Faulde*, WIWeB, GB 300

- 14:00 **Innovative und nachhaltige Energiesysteme für die Bundeswehr (INES-Bw)**
Teil 1: Kurzzeitspeicher
Dr. Tobias Gerber, Fraunhofer ICT
- 14:15 **Innovative und nachhaltige Energiesysteme für die Bundeswehr (INES-Bw)**
Teil 2: Langzeitspeicher
Dr. Julia Melke, Fraunhofer ICT
- 14:30 **Nachhaltige Energieversorgung Marine**
Heinrich Dinnebier, WIWeB
- 14:45 **Vorhaben und Maßnahmen für eine nachhaltige und klimaschonende Energiebereitstellung und -nutzung für die Verteidigung der Schweiz**
Dr. Corina Beerli, Eidgenössisches Departement für Verteidigung

- 15:00 **„Low Voltage DC“ Die bessere Alternative für stationäre und mobile Energiesysteme im Kontext nachhaltiger, militärischer Energieversorgung?**
Dr. Heiko Solmecke, Vincorion
- 15:15 Diskussion mit den Vortragenden
- 15:45 Schlussworte / Verabschiedung
- 16:00 Ende der Veranstaltung



Die verfügbaren Vorträge können Sie im Anschluss an die Tagung von unserer Homepage herunterladen. Die Zugangsdaten erhalten Sie unmittelbar nach Tagungsende per E-Mail.

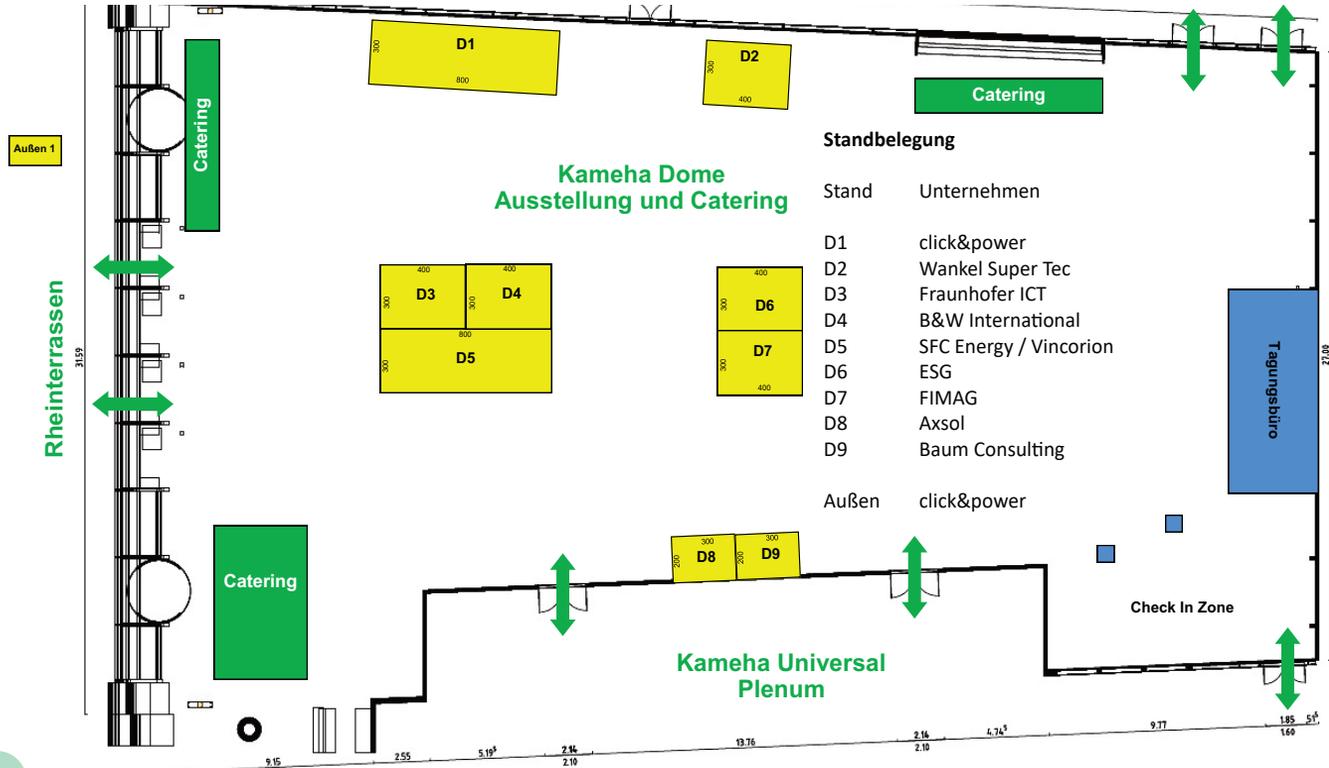




Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

Übersichtsplan der Ausstellung





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: Axsol



Energie ist eine der Grundlagen von Leben und Entwicklung. Wir bei AXSOL helfen Unternehmen und Behörden ihre Energieversorgung in Zukunft sicher und nachhaltig zu gestalten.

AXSOL dekarbonisiert die Strom- und Wasserstoffbereitstellung durch die Kombination von innovativen Systemlösungen zur mobilen und stationären Nutzung von Strom.

Kern der Lösungen von AXSOL sind eigens entwickelte und hergestellte intelligente & gehärtete Batteriespeichersysteme (Energiehubs) von handtragbar bis multi-Containergröße. Dabei wird die elektrische Energie für eine hocheffiziente Nutzung von der Quelle über die Senke bis zum energieeffizienten Verbrauch gesteuert und geregelt.

AXSOL bündelt das dafür nötige Knowhow aus Elektrotechnik, IT/Software, Chemie und Integration.

Das interne Knowhow wird stetig durch enge Kooperationen mit verschiedenen Forschungsinstituten aus den jeweiligen Fachgebieten erweitert und vertieft.

Ihr Ansprechpartner:
Leon Jacob
ljacob@axsol.eu





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: B & W International



B&W International ist Spezialist für die Entwicklung und Fertigung von Schutzkoffern, mobilen Energielösungen und TuLBs, die extremen Anforderungen und Belastungen standhalten und eine schnelle Einsatzfähigkeit gewährleisten. Firmensitz und Entwicklungszentrum des 1998 gegründeten Unternehmens, das 125 Mitarbeiter beschäftigt, ist Ibbenbüren. Produktionsstandorte sind Deutschland, Spanien und China.

Mit dem Programm „Plug & Protect“ rüstet das Unternehmen Streitkräfte in ganz Europa mit anwendungsbezogenen, sofort einsatzfähigen Systemlösungen aus, die liefern, was die Truppe auf unterschiedlichen Feldern braucht: Stabile, autarke Energieversorgung, Schutz für sensible Kommunikations- und Aufklärungstechnik, schnelle und sichere Verlegung von Waffensystemen und Munition.

B&W TuLBs erfüllen von Haus aus die militärisch relevanten Zertifizierungen STANAG 4280, DEF STAN 81-41, ATA 300 und MILSTD810H zur Nutzung als Transport- und Lagerbehälter (TuLB). Garantiert wird nicht nur der zuverlässige Schutz vor dem Eindringen von Staub und Wasser nach der IP67-Zertifizierung.

Erfüllt werden außerdem die strengen Anforderungen der UN-Spezifikationsverpackungen 3480 und 3481 sowie 3090 und 3091. Grundsätzlich entsprechen B&W Militärschutzkoffer den Standards von Streitkräften der NATO, der US Airforce und der US Navy.

Mit der Zertifizierung nach ADR P911 ist B&W International weltweit das einzige Unternehmen, das eine TuLB-Lösung aus PP für den Transport von defekten und instabilen Lithium-Ionen-Akkus auf dem Markt besitzt.

Ihre Ansprechpartnerin:

Simone Schulte

simone.schulte@b-w-international.com





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: Baum Consulting



Baum Consulting GmbH
Innovation in progress

Ziel des 2013 gegründeten Familienunternehmens ist, mit geeigneten Partnern im In- und Ausland Lösungsansätze für gesellschaftlich relevante Fragen im Technologiebereich zu erarbeiten und gemeinsame Projekte zu realisieren.

Dazu nutzen wir unsere Erfahrung im Projektmanagement, Kenntnisse im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften, sowie unser internationales Netzwerk.

Derzeitige Aktivitäten liegen in den Themenfeldern CBRN-Schutz, insbesondere der Spurengas-Sensorik, und der regenerativen Energiegewinnung.

Ihr Ansprechpartner:
Thomas Baum
thomas.baum@baumconsulting.eu





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: Carblast

CLICK & POWER®

Unser neu gegründetes Unternehmen, gebündelt durch verschiedenste Kompetenzen und eine enorm hohe Erfahrung aller Beteiligten, hat sich auf umweltfreundliche stationäre und mobile Energieträger spezialisiert.

Wir bieten Lösungen für nahezu alle Branchen von Kommunal, Bau über Zivil bis hin zu Militär an. Unser Hauptziel ist die Ortsunabhängige Energieversorgung nach dem Motto:
whenever - wherever - worldwide

Ihr Ansprechpartner:
Alexander Schwan
info@carblast-stuttgart.de





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: ESG



Die ESG ist herstellerunabhängiger Systemintegrator und der nationale Technologie- und Innovationspartner für Verteidigung und öffentliche Sicherheit.

Wir treiben mit unseren Lösungen und Services die sichere Digitalisierung und Vernetzung in allen Dimensionen voran. Dabei übernehmen wir die Entwicklung, Realisierung, Betreuung und den Betrieb einzelner Plattformen und komplexer Gesamtsysteme: innovativ, umsetzungsstark, leidenschaftlich.

Wir liefern und betreiben national wie international maßgeschneiderte Produkte und Lösungen, die Sicherheit schaffen. Dabei liegt unser Schwerpunkt in den Dimensionen Luft, Land, See, Cyber und Sanität.

Die ESG erfüllt sämtliche Anforderungen mit dem Anspruch von Exzellenz in der Durchführung von Projekten, weil wir wissen, dass die entwickelte Lösung im Ernstfall Leben schützt. Dafür arbeiten unsere Spezialisten Schulter an Schulter mit unserem Kunden, um gemeinsam die für ihn optimale Lösung zu entwickeln.

Ihre Ansprechpartnerin:
Elena Ackermann
elena.ackermann@esg.de





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: FIMAG

FIMAG

Stromerzeuger und Blockheizkraftwerke der FIMAG Texteinbindung Finsterwalder Maschinen- und Anlagenbau GmbH versorgen Kunden auf der ganzen Welt seit Jahrzehnten mit Energie.

Unser Name steht für Qualität und Zuverlässigkeit. Die langjährige Erfahrung geht einher mit der Qualifikation und Motivation unserer Mitarbeiter und führt zu einer außergewöhnlichen Verlässlichkeit unserer Anlagen, Erzeugnisse und Dienstleistungen.

Durch eine hohe Fertigungstiefe werden Komponenten wie Steuerungs- und Verteilungsanlagen im eigenen Hause geplant und gefertigt. Die daraus resultierende uneingeschränkte Flexibilität ermöglicht es, die Funktionalität der Erzeugnisse ganz auf die Bedürfnisse unserer Kunden abzustimmen und auf Änderungswünsche umgehend zu reagieren. Jedes von uns gelieferte Produkt ist kundenspezifisch nach speziellen Anforderungen entwickelt, gefertigt und so auf seinen Verwendungszweck zugeschnitten.

FIMAG Texteinbindung-Stromerzeuger arbeiten selbst unter härtesten klimatischen Bedingungen zur vollsten Zufriedenheit.

Zuverlässigkeit, Seriosität, überzeugende Technik und kompetente Partner – das sind unsere Attribute.

In vertrauensvoller Zusammenarbeit mit unseren Kunden bewältigen wir so die Aufgaben von heute und richten unseren Blick auf die Lösungen von morgen.

Ihr Ansprechpartner:
Bodo Altkrüger
leitung@fimag-finsterwalde.de





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: Fraunhofer ICT



Der Bereich der »Chemische Prozesse« umfasst die Fähigkeit zur Auslegung und Durchführung neuartiger, ressourcenschonender chemischer und verfahrenstechnischer Prozesse vom Labor- bis zum technischen Maßstab.

Diese decken hierbei die gesamte Prozesskette ab – beginnend bei der Rohstoff-Aufarbeitung, über die chemische Reaktionsführung, die Aufreinigungs- und Trenntechnik bis hin zu nachgeschalteten Prozessen wie der Produktveredelung, zum Beispiel Kristallisation und Formgebung.

Innerhalb der »Energiesysteme« befassen wir uns mit elektrischen Energiespeichern für mobile und stationäre Systeme, mit Brennstoffzellen und Elektrolyse sowie Wärme- und stofflichen Energiespeichern ihren Einsatzmöglichkeiten und der funktionalen Sicherheit der Systeme.

Unser Kompetenzbereich »Antriebssysteme« umfasst sowohl Lösungen für elektromotorische als auch für verbrennungsmotorische Antriebe. Die Systeme werden bei uns konzipiert, konstruiert, simuliert und im Versuch validiert. Ergänzend validieren wir mobile und stationäre Energiespeicher sowie thermische Speicher.

»Explosivstofftechnik und Sicherheit« - Auf Basis jahrzehntelanger Erfahrung deckt das Fraunhofer ICT als einziges deutsches Forschungsinstitut die gesamte Entwicklungskette vom Rohprodukt bis zum Systemprototyp bei der Entwicklung von Treib- und Explosivstoffen ab.

Im Sinne des Fraunhofer Leitbilds sehen wir die Umsetzung von mehr Nachhaltigkeit in unseren Geschäftsprozessen als unsere Mission. Die Beschäftigung mit den Themen ökonomischer Sicherheit, sozialer Gerechtigkeit und ökologischer Balance als den klassischen Säulen der Nachhaltigkeit ermöglicht es uns, die Zukunft in unserem Institut vorausschauend und verantwortungsbewusst zu gestalten.

Ihre Ansprechpartnerin:
Jenny Peters
jenny.peters@ict.fraunhofer.de





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: SFC Energy



Die SFC Energy AG ist ein führender Anbieter von Wasserstoff- und Methanol-Brennstoffzellen für stationäre und mobile Hybrid-Stromversorgungslösungen. Mit den Geschäftsfeldern Clean Energy und Clean Power Management ist die SFC Energy AG ein nachhaltig profitabler Brennstoffzellenproduzent. Seine mehrfach ausgezeichneten Produkte vertreibt das Unternehmen weltweit und verkaufte bislang mehr als 55.000 Brennstoffzellen. Mit Hauptsitz in Brunthal bei München, Deutschland, betreibt das Unternehmen Produktionsstandorte in den Niederlanden, Rumänien und Kanada. Die SFC Energy AG notiert im Prime Standard der Deutschen Börse .

Ihr Ansprechpartnerin:
Leonard Beck
Leonard.Beck@sfc.com





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: Vincorion



Modular, vernetzt, leistungsfähig und umweltschonend: Die Anforderungen an die Energieversorgung der Bundeswehr sind komplex.

Im Fokus stehen dabei neue Energiesysteme, die in den kommenden Jahren für Feldlager, Sanität oder den querschnittlichen Einsatz eingeführt werden sollen ebenso wie neue Antriebs- und Bordsysteme für die Spezial- und Sonderfahrzeuge der Truppe.

Zukunftsorientierte Lösungen für eine sichere, effiziente und einsetztaugliche hybride Energieversorgung entwickelt der deutsche Mechatronikerhersteller VINCORION. Mit seinen Energiesystemen versorgt das Unternehmen seit Jahrzehnten diverse Systeme der Bundeswehr und anderer Nationen zuverlässig mit Energie im Einsatz.

Für heutige und zukünftige Aggregat-, Hybrid- und Speichersysteme verfügt VINCORION an seinen drei deutschen Standorten über alle wesentlichen Entwicklungs- und Fertigungskompetenzen für zentrale Komponenten wie Generatoren, Regelungstechnik oder Leistungselektronik. Auch die langfristige technisch-logistische Betreuung kommt bei VINCORION aus einer Hand.

Ihr Ansprechpartner:

Louis Kummerfeldt

louis.kummerfeldt@vincorion.com





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unternehmensprofil: Wankel Super Tec



Die Wankel SuperTec GmbH ist ein deutscher Hersteller moderner, technisch führender Wankel- bzw. Kreiskolbenmotoren.

Unsere Wankelmotoren können mit einer Vielzahl unterschiedlicher flüssiger und gasförmiger Kraftstoffe betrieben werden, wie zum Beispiel mit Diesel, Kerosin, Benzin, Wasserstoff und Biogas.

Die Anwendungsfelder unserer Motoren reichen von leichten Luftfahrzeugen über die Stromerzeugung bis zum Boots- und Schiffsbau sowie Range-Extendern für elektrische Fahrzeuge. Unser Unternehmen besteht aus Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung im Bereich der Wankelmotoren und jungen, hochqualifizierten Ingenieuren.

So können wir unseren Kunden beste, technische Lösungen in höchster Qualität anbieten. Das ist unser Ziel und unsere Zukunft. Eine Zukunft, die wir mit Ihnen gemeinsam bauen wollen.

Ihr Ansprechpartner:
Sebastian Kappa
sebastian.kappa@wankelsupertec.de





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Das batterieelektrische Zeitalter - Kurzfassung des Vortrags

In einer Zeit, in der wir die Rückkehr des Krieges in Europa erleben, zielt der von der EU verabschiedete Strategische Kompass auf einen wichtigen Quantensprung zur Erhöhung der Handlungsfähigkeit und Resilienz der Europäischen Sicherheits- und Verteidigungspolitik ab. Zudem sollen mit dem Green Deal alle EU-Mitgliedstaaten eingeschlossen ihrer Streitkräfte bis 2050 klimaneutral werden. Unabhängigkeit von Drittstaaten und CO₂-Reduzierung rücken damit auch in der Energieversorgung weiter in den Fokus. Disruptive Innovationen in Kombination mit bereits verfügbaren erneuerbaren Energien fördern die Transformation der europäischen Streitkräfte unter den Zielstellungen beider Initiativen.

In einem ersten Schritt werden durch Hybridisierung von Dieselgeneratoren (2 bis 200 kW SEA) mittels Batteriespeichern und z.B. optimierten Photovoltaiksystemen die Vorteile der aktuellen und einer autarken Energieversorgung kombiniert und Effizienz, Komfort, Nachhaltigkeit, Kostenreduktion und Sicherheit (weniger Transportleistung) erhöht. Batteriespeichersysteme können entsprechend den Einsatz-Anforderungen als flexibles Bindeglied mit verschiedenen Erzeugerquellen (erneuerbar und konventionell) kombiniert werden. Die zukunftsweisende Natriumkeramik-Batterietechnologie (So-Cer) bildet dabei eine sichere, langlebige Alternative zu aktuell vorherrschenden Lithium-Technologien, die verlustfreie Langzeit-Speicherung, einfacheren Transport, Einsatz in allen Klimaregionen und vor

allem erhöhte geopolitische Unabhängigkeit bei der Herstellung ermöglicht. Intelligente Batteriespeicher werden als Datendrehzscheibe für die Entscheidungsfindung bei Energieverteilung und -nutzung verwendet werden, abhängig von Last, Erzeugung und Situation den optimalen Energiefluss bereitstellen und dieselgestützte Energieerzeugung als Notstrom zur Regelversorgung aus Batteriesystemen und erneuerbaren Energiequellen steuern.

Im nächsten Schritt können zukünftig Brennstoffzellen in das Gesamtsystem integriert werden. Durch den Umstieg von Dieselgeneratoren auf Diesel-Brennstoffzellen ist eine Effizienzsteigerung der Energiekonversion von 30% auf ca. 60% möglich, ohne die Versorgungsketten des Treibstoffs zu ändern. Die Technologie kann sowohl als Konversions- als auch als Antriebstechnologie in Schwerlastfahrzeugen, Schiffen und Booten sowie in unbemannten Systemen eingesetzt werden.

In einem weiteren Schritt ist die Produktion von synthetischen, CO₂-neutralen Brennstoffen durch Festoxid-Elektrolyse (SOE) möglich. Auf diese Weise lokal gewonnener synthetischer Diesel reduziert Logistikaufwände und erlaubt eine längere Verwendung der bereits beschafften Generatoren. Zusätzlich kann so auch synthetisches Kerosin in Camps oder auf Flugzeugträgern produziert werden. Der vorgestellte zirkuläre Energieansatz erlaubt Camps strategische und taktische Autonomie zu erreichen.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Schnell verlegbare hybride Feldkabel - Kurzfassung des Vortrags

Energie und Daten sind die Schlüssel der heutigen Gesellschaft. Beide müssen sicher und effektiv transportiert werden. Das gilt insbesondere im taktischen und militärischen Umfeld. FO-Cu-Hybridkabel vereinen die extrem Widerstandsfähigen Eigenschaften der bereits bei der Bundeswehr eingesetzten metallischen taktischen Feldkabel, mit einer hohen Energiedichte.

Dadurch können auch hohe Leistungen über große Strecken in einem einzigen Kabel transportiert werden und zusätzlich über 4 Glasfasern Daten zur Kommunikation versenden. Diese Kabel sind so entwickelt, dass sie mit bekannten Mitteln der Bundeswehr, wie Rückentragegestelle oder Handrollen sehr leicht in die bestehende Infrastruktur integriert werden können.

Alle Solifos taktischen FO-Cu-Hybrid-Feldkabel sind dazu ausgelegt hohe Spannungen (1500 VDC/1000 VAC) bei hohen Strömen zu transportieren, um die Verluste und Wärmeentwicklung zu minimieren. Das erschwert die Aufklärung durch IR und erleichtert zeitgleich die Handhabung der Einsatzkräfte im Feld. Das 5,8 mm durchmessende Kabel kann so bis zu 16A führen, bei einem Leiterquerschnitt von 1,6 mm².

Passend zu den Solifos Kabeln gibt es hybride HMA-ähnliche Stecker, die die gleichen Baugrößen, wie die reinen Glasfaserstecker aufweisen, so dass diese FO-HMA- in existierender Infrastruktur gegen FO-Cu-Hybrid-Stecker ausgetauscht werden können.

Solifos FO-Cu-Hybridkabel und Kabelsysteme können in etlichen Szenarien eingesetzt werden und sind alle MIL Standard geprüft. Angefangen von Ultra-leichten Drone-Tether-Cables, mit max. 1500VDC/6A Strombelastung bei nur 25 g/m Kabelgewicht, bis hin zur fahrzeuggestützten Leistungselektronik, bei der z.B. 3 kW über 3 km in einem 4,8mm Kabel mit 44 g/m Gewicht übertragen werden können. Genauso gut, werden sie aktuell bei Spezialkräften eingesetzt, um die kabelgebundene Feldkommunikation im Einsatz zu ermöglichen.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Brennstoffzellen für die Verstromung - Kurzfassung des Vortrags

Die aktuelle Planung der Bundeswehr sieht vor für die Antriebe ihrer Fahrzeuge weiterhin flüssige Kraftstoffe bevorzugt in Kombination mit ggf. hybridisierten Verbrennungsmotoren zu verwenden.

Der steigenden Bedarf an nicht Antriebsenergie von der Klimatisierung des Fahrzeugs, über Kommunikations- und Aufklärungsausrüstung bis hin zu künftigen Directed Energy Weapon Systems rechtfertigt jedoch die Erwägung, für diese einen eigenen vom Antriebsmotor unabhängigen Wandler vorzusehen. Brennstoffzellen bieten hier Vorteile hinsichtlich Signaturarmut und hinsichtlich Schadstoffemissionen.

Jedoch ist es erforderlich, dass die Brennstoffzelle den gleich flüssigen Kraftstoff wie der Antriebsmotor nutzen kann. Dies macht auf jeden Fall eine Prozessierung des Kraftstoffs erforderlich, die bei den aktuellen fossilen Kraftstoffen auch eine Entschwefelung umfassen muss.

Der Aufwand für die Kraftstoffprozessierung wird durch höhere Betriebstemperaturen der Brennstoffzelle verringert, da durch die höhere Betriebstemperatur die Toleranz für Verunreinigungen im Brenngas steigt.

Deshalb werden entweder Systeme auf Basis der Hochtemperatur-Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzelle (HT-PEMFC) oder der Festoxidkeramik-Brennstoffzelle (SOFC) für solche Anwendungen in Betracht gezogen.

Da beide Brennstoffzellentypen im Vergleich zur weiter verbreiteten Niedertemperatur-Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzelle (NT-PEMFC) weniger bekannt sind, sollen sie in diesem Vortrag vorgestellt werden. Weiterhin sollen aktuelle Entwicklungen von System auf dieser Basis vorgestellt werden und Materialentwicklungen und deren potentiellen Auswirkungen erläutert werden.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Emissionsfreier Stromgenerator - Kurzfassung des Vortrags

Die Firma SFC Energy hat sich in den letzten 20 Jahren zu einem weltweit führenden Brennstoffzellenhersteller für Direktmethanol- und Wasserstoffbrennstoffzellen entwickelt.

Durch den weltweiten Einsatz von SFC-Brennstoffzellen kann das Unternehmen auf einen weitreichenden Erfahrungsschatz hinsichtlich verschiedener Einsatzszenarien (stationär, mobil & portabel), sowie auf einen professionellen Umgang mit den Aspekten Logistik und Wartung zurückgreifen.

Der Vortrag thematisiert dabei die Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie über die letzten Jahre und deren Nachfrage von kleinen tragbaren Brennstoffzellen bis hin zu mit immer größerer Stromerzeugern.

Durch den weltweiten Ausbau und die steigende Verfügbarkeit von Wasserstoff - unterstützt von Wasserstoffinitiativen zahlreicher Länder – eröffnen sich immer breitere Anwendungsfelder, die durch die wachsende Infrastruktur unterstützt werden.

Aus dem laufenden Betrieb gewonnene Erfahrungen unserer Nutzer dienen als Antrieb für die stetige Optimierung und Weiterentwicklung unserer Produkte.

Der Vortrag beleuchtet an konkreten Anwendungsfällen die Betriebsspezifika und Voraussetzungen für einen optimal abgestimmten Einsatz von emissionsfreien Stromerzeugern mit Wasserstoff und Brennstoffzellen-Technologie unter realen Einsatzbedingungen.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Konkrete Ansätze für nachhaltige Lösungen - Kurzfassung des Vortrags

Inhalte des Vortrags:

- unser konkreter Ansatz für nachhaltige Lösungen (H2-3-4 Projekt bei TEST-FUCHS),
- LH2 Tanksysteme für fliegende und mobile Anwendungen
- Transformation von GSE zu nachhaltigen Lösungen - Herausforderungen
- H2Genset – gemeinsam bestehende Technologien in Europa nutzen (Wasserstoff-Energieversorgung für mobile und semi-stationäre Anwendungen, siehe www.h2-genset.com)

Im Vortrag werden weniger auf die technischen Details beleuchtet, sondern auf die Transformation / Know-How Transfer des Unternehmens (wir haben seit 30 Jahren Kryogene Erfahrung in der Raumfahrt) der Wasserstoffkompetenz bei TEST-FUCHS. Es wird hierzu auch Einblicke in die Arbeitsweise von TEST-FUCHS geben.

„Konzeptionelles / Grundlegendes“ wird im Fokus des Vortrags stehen. Auch werden Frage thematisiert, wie „Wo liegen die Bottlenecks und potentielle Showstopper und wie stellen wir sicher, dass wir nicht darüber stolpern?“





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Wasserstoff-Brennstoffzellen Notstromaggregate - Kurzfassung des Vortrags

Die Energiewende macht auch vor militärischen Anwendungen nicht Halt und der Druck nach CO₂ neutralen Energieträgern hat in den vergangenen Jahren Wasserstoff als Energieträger immer mehr in den Fokus der Energiewirtschaft gerückt.

In diesem Vortrag wollen wir aufzeigen, dass Brennstoffzellen-basierte Notstromaggregate in Kombination mit Batterie-Speichern eine ideale Anwendung im militärischen Bereich darstellen. Wir stellen sehr kurz das Funktionsprinzip vor und zeigen auf wie solche Systeme in Zukunft klassische Diesel-betriebene Einheiten ergänzen und langfristig ersetzen können.

Eine grosse Rolle spielen dabei die klaren Vorteile dieser Systeme gegenüber klassischen Notstromaggregaten, nicht nur in Bezug auf CO₂-Neutralität, sondern auch eine grosse Leistungsdichte, sowie taktische Vorteile wie eine geringere thermische und akustische Signatur welche im militärischen Einsatz von grosser Relevanz sind. Wir gehen auch auf die noch vorhandenen Herausforderungen dieser Lösungen ein, nämlich die Thematik der Wasserstoff-Versorgung welche der Versorgung mit fossilen Treibstoffen noch stark hinterherhinkt.

Dieses Thema spielt bei militärischen Einsätzen eine grosse Rolle. Wasserstoff bietet aber den grossen Vorteil, dass dieser effizient lokal hergestellt und auch gespeichert werden kann.

Dies macht ihn zu einem idealen Kandidaten als primärer Energieträger in einer zukünftigen Energiewirtschaft, auch für militärische Anwendungen.

Zudem bietet die Produktion und Speicherung von Wasserstoff, basierend auf erneuerbaren Energien, die Möglichkeit einer autarken Energieversorgung, unabhängig von fossilen Energieträgern und dessen Produzenten.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Ein mobiles Mini-Kraftwerk - Kurzfassung des Vortrags

Die Bundeswehr braucht neue Energie. Alle Bemühungen, ihre Mobilität zu erhöhen, und damit die viel zitierte Verlegefähigkeit oder auch Kaltstartfähigkeit zu verbessern, wird jedoch maßgeblich davon abhängen, wie schnell und einfach neue Energielieferanten ins Feld geführt werden können.

Der geballte Technologiefortschritt, den wir in dieser Frage heute in vielen Facetten erleben, wird folglich immer an den Mobilitätsfortschritt gekoppelt werden müssen. An die Frage des einfachen und sicheren Transports, der gefahrlose Lagerung, des umfassenden Schutzes der Truppe und ihrer hochsensiblen, energiefressenden Systeme.

Denn auch darum geht es im Einsatz nachhaltiger Energieträger in der Truppe: Sicherzustellen, dass Brennstoffzellen nicht zur Bombe werden, Hochleistungsakkus nicht zum Brandherd, sensible Systeme nicht zum Rohrkrepierer.

Mit dem B&W Energy.Case Hybrid haben wir ein Mini-Kraftwerk entwickelt, das beides kann.

Es ist zum einen ein modulares Brennstoffzellen-, Akku- und Solarkraftwerk in rollbaren Transport- und Lagerbehältnissen (TuLB), das die dauerhafte Stromversorgung im Feld sicherstellt, beispielsweise für Sanitätszelte oder Leitstände.

Zum anderen setzen unsere energiegeladenen Transportkoffer neue Maßstäbe im Hinblick auf Mobilität, Schutz, Sicherheit und Nachhaltigkeit der Energieversorgung bei Einsätzen im Feld.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Umweltfreundlicher Antrieb H2ICE - Kurzfassung des Vortrags

Die Nutzfahrzeugindustrie (LKW, Land- und Baumaschinen) stehen vor der großen Herausforderung kostengünstige und emissionsfreie Antriebssysteme anzubieten. Batterieelektrische sowie wasserstoffbasierte Brennstoffzellen-Antriebe sind besonders als CO₂-neutrale Antriebstechnologien für den Fern- und Verteilerverkehr geeignet. Im Bereich Special Trucks könnten jedoch auch wasserstoffbasierte Verbrennungsmotoren eine effektive und kostengünstige Alternative darstellen, um emissionsfreie Antriebe für Nutzfahrzeuge im Bereich Special Trucks zu realisieren und so das Portfolio geeigneter Antriebssysteme sinnvoll zu ergänzen.

Im Rahmen von WaVe wird auf der Basis der Vorarbeiten und technologischen Kompetenzen der Partner ein komplettes wasserstoffbasiertes Antriebssystem entwickelt, in Nutzfahrzeuge integriert und prototypisch erprobt werden. Hierbei stehen Special Trucks der mittleren Gewichtsklasse mit entsprechendem Medium Duty Antriebsstrang im Fokus.

Das Antriebssystem umfasst dabei nicht nur den Verbrennungsmotor, sondern z.B. auch neuartige Motorkomponenten, das Tanksystem, Regelventile, Leitungssysteme, Motorsteuerung, Sicherheitskonzepte u.a. Der inhaltlich breit angelegte Ansatz ist zwingend notwendig, um nach Ablauf des Fördervorhabens mög-

lichst schnell die Potenziale einer Serienentwicklung und -Produktion realistisch abschätzen zu können.

Technologisch kann auf fundierten Vorarbeiten aufgebaut werden. Die praktische Funktionsfähigkeit wasserstoffbetriebener Verbrennungsmotoren wurde im Pkw-Bereich von deutschen OEM schon unter Beweis gestellt. Im Nutzfahrzeugbereich fehlen noch entsprechende Erfahrungen. Insbesondere fehlen Erfahrungen zum Einsatz solcher Antriebssysteme in unterschiedlichen Special Truck-Nutzfahrzeugtypen, deren Erprobung in Reallaboren und aus den Erprobungen resultierenden Konsequenzen für das Antriebssystem.

Als Grundlage für den Demonstrator soll zunächst ein Unimog-Geräteträger genutzt werden, bei dem der Antrieb zum Bewegen des Fahrzeugs und zum Betrieb von Anbaugeräten benötigt wird. Der Unimog ist ein besonders geeigneter Anwendungsfall, da Brennstoffzellen und Batterien aufgrund von Bauraumbeschränkungen und besonderen Anforderungen an die Leistungsdynamik des Antriebs aktuell weniger geeignet erscheinen.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Modulare Multilevel Umrichter - Kurzfassung des Vortrags

Beim vorgeschlagenen Lösungsansatz wird ein Verbund von Batteriezellen (bei Lithium-Ionen-Zellen Nennspannung 3,6 Volt) mit einer Leistungselektronik versehen. Die so entstehenden "Smart Batteries" oder Modulare Multilevel Umrichter werden wiederum mit ihren unmittelbaren Nachbarzellen verbunden und bilden so einen Umrichterstrang. Verschiedene Schaltzustände der Leistungselektronik ermöglichen ein serielles oder paralleles Verschalten benachbarter Module.

Zusätzlich ist auch ein Bypass-Modus, also eine vorübergehende oder dauerhafte Deaktivierung einzelner Module, möglich. Dieser Modus kann bei defekten Zellen oder starken Inhomogenitäten hinsichtlich von Lade- (State Of Charge (SOC)) oder Alterungszustand (State Of Health (SOH)) der Zellen genutzt werden, sodass nicht die Leistungsfähigkeit des gesamten Akkus beeinträchtigt wird.

Durch das serielle Verschalten der Module kann ein Strang unterschiedliche Spannungsniveaus ausgeben, was namensgebend für die Multilevel-Technologie ist. In der Regel werden über die Spannungsstufen Sinus-Signale unterschiedlicher Frequenz und Amplitude generiert.

Durch die neue Herangehensweise können die Nachteile konventioneller Batteriespeicher- und Umrichtersysteme, wie z.B. der geringe Wirkungsgrad im Teillastbereich, lebensgefährliche Spannungen oder die aufwendige Skalierbarkeit, umgangen werden.

Sie ermöglicht es, einzelne Smart Batteries eines Batteriespeichersystems individuell anzusteuern, wodurch unzählige neue Möglichkeiten eröffnet werden. Zudem vereint das integrierte Batteriespeicher- und Umrichtersystem sowohl das Batterie Management System (BMS) als auch die Funktionen der unterschiedlichen Umrichter.

Dieses hochintegrierte und modulare Batteriespeicher- und Umrichtersystem nutzt seine zahlreichen Freiheitsgrade für den hoch-effizienten Betrieb des Gesamtsystems und ermöglicht ein differenziertes Handling verschiedener Batteriezellen. Es umgeht zahlreiche Nachteile konventioneller Umrichterkonzepte. Am Lehrstuhl EIT7.2 ist darauf aufbauen das Startup Bavertis GmbH gegründet worden, welches über EXIST-Forschungstransfer mit 800 000€ gefördert wird.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Li-Batterien als Energieträger - Kurzfassung des Vortrags

Elektrische Energiespeicher sowohl für den Fahrtrieb als auch für die Systemversorgung von militärischen Plattformen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Das Fortschreiten der Elektromobilität im zivilen Umfeld aber auch die größere Verbreitung von kompakten Energiespeichern für die Systemversorgung bzw. die steigende Zahl von Fahrzeugkonzepten mit Hybridantrieben im militärischen Kontext verdeutlichen den hohen Bedarf an alternativen Antrieben bzw. Energieversorgungskonzepten.

Wie auch an die konventionellen Systeme werden hohe Anforderungen an Sicherheit und Zuverlässigkeit im Betrieb gestellt. Gilt im zivilen Bereich der Umweltschutz als treibende Kraft für die Verbreitung der elektrischen Energiespeicher, werden in der militärischen Anwendung vor allem die Reduktion der Lärm- und Wärmeabstrahlung und die „Boostfunktionen“ angeführt.

Während im zivilen Bereich insbesondere die Missbrauchstests von Fahrbatterien in der Qualifikation der Batteriesysteme von großer Bedeutung sind, müssen auf militärischen Plattformen eingesetzte Systeme darüber hinaus diversen Bedrohungen standhalten können.

Bislang existieren für die Vorgehensweise zur Integration der elektrischen Energiespeicher wenig Normen und Qualifikationsvorschriften, zudem liegen wenig Erkenntnisse aus experimentellen Untersuchungen vor. Basierend auf den gesammelten Erfahrungen in Missbrauchstests soll im Competence Center Protection, Impact und High Risk Testing der IABG die vorhandene Expertise in der Qualifikation von LiBs gegen die militärischen Bedrohungen ausgebaut und vertieft werden:

In diesem Vortrag sollen in Ergänzung zu den in 2020 vorgestellten Testmethoden und -verfahren die Anforderungen an elektrische Energieversorgungseinheiten im militärischen Kontext beleuchtet und den zivilen Anforderungen gegenübergestellt werden. Darüber hinaus sollen Vergleiche der verschiedenen Testarten im zivilen als auch im militärischen Bereich bzw. deren zu erwartende Auswirkungen gezogen sowie die spezifischen Herausforderungen der einzelnen Tests diskutiert werden.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Kreiskolbenmotoren als Antrieb – Kurzfassung des Vortrags

Kreiskolbenmotoren sind relativ klein, leicht, vibrationsarm und emittieren nur geringe Mengen an Stickoxyden. Sie können darüber hinaus mit einer Vielzahl nachhaltiger Energieträger betrieben werden, wie z.B. Biodiesel, Wasserstoff und Synthesegas (H₂-haltig).

Diese Eigenschaften prädestinieren Kreiskolbenmotoren zur Verwendung in klimaneutralen, fossil-freien Antriebssystemen, insbesondere als Range-Extendern für elektrisch getriebene Fahrzeuge (Land, Luft, Wasser) aber auch in mobilen Arbeitsmaschinen und Stromerzeugungsaggregaten.

Für militärische Mobilität und Infrastruktur erlaubt dies zum Beispiel die Nutzung nachhaltiger Energieträger für vibrationsarme, platz- und gewichtssparende hybride Antriebssysteme in elektrischen Fahrzeugen und Drohnen, sowie die Stromerzeugung aus lokaler Abfallverwertung bei Auslandseinsätzen der Bundeswehr.

Die Firma Wankel SuperTec befasst sich seit etwa 20 Jahren mit der Weiterentwicklung der Kreiskolbenmotor-Technologie und hat dabei 2 Motorfamilien erstellt, welche effizient und zuverlässig unter anderem mit Diesel und Turbinen-Brennstoffen betrieben werden können.

Seit einiger Zeit werden diese Motoren außerdem für den Betrieb mit reinem Wasserstoff und Biodiesel angepasst und erprobt.

Durch die nachgewiesene Vielstofffähigkeit sowie den modularen Aufbau ergeben sich bei einer Leistungsbandbreite von ca. 20 bis 200 kW bzw. bei der Verwendung von Wasserstoff 10 bis 100 kW vorteilhafte Aspekte hinsichtlich einer möglichen Querschnittsverwendung.

Der Vortrag soll Details zum aktuellen Stand der Entwicklung, den bisher gewonnenen Erfahrungen und den zukünftigen Zielen vermitteln. Außerdem werden grundsätzliche Fragen der Verwendung nachhaltiger Energieträger in Verbrennungskraftmaschinen angesprochen.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Dieselmotoren in militärischen Systemen - Kurzfassung des Vortrags

Keine Frage: die Elektrifizierung und Hybridisierung hält auch Einzug in militärische Anwendungen. Der dieselbetriebene Verbrennungsmotor bleibt jedoch auch absehbar für einen Großteil der Anwendungen in der mobilen und stationären Energieversorgung die relevante Primärenergiequelle und damit das Rückgrat militärischer Handlungsfähigkeit – auch für kommende Jahre oder Jahrzehnte.

Umso relevanter ist daher, dass die deutlichen Verbesserungen moderner Motorenbaureihen bislang kaum Einzug in militärische Anwendungen gefunden haben. Noch schlechter sieht es bei den zugehörigen Abgasnachbehandlungssystemen aus, die heutige zivil eingesetzte Dieselmotoren deutlich in allen Schadstoffwerten optimieren.

Der Einführung solcher moderner Motorensysteme steht bislang die Nutzung militärischer Kraftstoffe (NATO Single Fuel Policy) und minderwertiger Notkraftstoffe in Kriegs- und Krisenfall entgegen. So ist die Realität heute, dass auch neue Systeme nicht oder nur gering von diesen Technologien profitieren. Und das obwohl die Systeme in Ihrer Lebens- und Einsatzzeit weit überwiegend mit hochwertigen Norm DIN-Kraftstoff betrieben werden, selbst in Einsätzen.

Der Vortrag wird aufzeigen, wo die Herausforderungen beim Einsatz moderner Dieselmotoren liegen und wie sie heute schon gemeistert werden.

Das Ziel ist: Einsatz moderner, effizienter und schadstoffarmer Motorsysteme, die dennoch uneingeschränkt ihre militärisch-taktischen Aufgaben erfüllen. Damit schlagen moderne Motoren gemeinsam mit Möglichkeiten aus Hybridisierung und Regenerativen Energiequellen die Brücke hin zu einer wirklich nachhaltigeren militärischen Energieversorgung.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Nachhaltige Flugkraftstoffe - Kurzfassung des Vortrags

Nachhaltige Flugkraftstoffe oder Sustainable Aviation Fuels (SAF) müssen ganz wesentlich zur Erreichung des Treibhausgas-Reduktionsziels der Luftfahrt bis 2050 beitragen.

Bereits heute können sie je nach Rohstoff und Technologiepfad fossilem Kerosin bis zu 50% beigemischt werden und es ist absehbar, dass sie in nicht allzu ferner Zukunft zu 100% genutzt werden können.

SAF können aber nicht nur in der zivilen Luftfahrt zur Reduzierung der Klimawirkung des Luftverkehrs eingesetzt werden, sondern auch im militärischen Bereich.

Das gilt in erster Linie für alle Luftfahrzeuge der Flugbereitschaft des BMVg, aber auch für A330 MRTT oder A400M. Mit steigender Verfügbarkeit von SAF in den kommenden Jahren wäre es äußerst wichtig, dass die Bundesrepublik Deutschland die Nutzung der CEPS Pipeline - wie die anderen NATO Anrainer-Staaten auch - endlich freigibt.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Kunststoffpyrolyse für flüssige Energieträger – Kurzfassung des Vortrags

Die Energiewende erfordert auch von den Streitkräften eine grundlegende Umstellung der Energieversorgung. Zur effizienten Ressourcennutzung können beispielsweise nicht verwendete Reststoffe in nutzbare Energieträger konvertiert werden. Ein solcher chemischer Recyclingpfad ist die pyrolytische Zersetzung von Kunststoffabfällen zur Erzeugung flüssiger und sicher lagerbarer Energieträger.

Unter Sauerstoffausschluss lassen sich Polymere thermolytisch zersetzen, wobei sich die wichtigen Gebrauchskunststoffe Polyethylen, Polypropylen sowie Polystyrol hierfür besonders eignen. Im militärischen Kontext könnte die Technologie einen Beitrag zur künftig stärker diversifizierten Energieversorgung leisten.

Am WIWeB wird die Pyrolyse von Kunststoffen sowohl im Labor als auch im Technikumsmaßstab untersucht und die für Kraftstoffe relevanten chemisch-physikalischen Kennwerte sowie die Zusammensetzung der resultierenden flüssigen Energieträger instrumentell-analytisch bestimmt.

Diese Eigenschaften lassen sich durch hydrierende Nachbehandlung und/oder Mischung mit konventionellem Dieselmotorkraftstoff optimieren.

Erste motorische Prüfstandsversuche mit Mischungen waren vielversprechend. Weitere Untersuchungen zielen auf Ausbeutemaximierung, (unmittelbare) energetische Nutzung der ebenfalls anfallenden Pyrolysegase und auf die Zersetzung real anfallender Kunststoffmischungen ab, um sich so einem praxisrelevanten Szenario anzunähern.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Unabhängig durch synthetische Kraftstoffe? - Kurzfassung des Vortrags

Zur Erreichung der Klimaziele der Bundesrepublik Deutschland müssen fossile Energieträger durch erneuerbare Energien auch im Verkehrssektor ersetzt werden. Die direkte Elektrifizierung weist dabei die geringsten Umwandlungsverluste auf, ist aber nicht in allen Bereichen möglich oder sinnvoll. Im Luftverkehr können beispielsweise die Anforderungen an Energie-dichte und Reichweite durch elektrische Antriebe mittelfristig nicht erfüllt werden. Eine Substitution der fossilen Energieträger kann in diesem Bereich durch nachhaltig produzierte synthetische Kraftstoffe erfolgen. Synthetische Kraftstoffe können aus Biomasse (z.B. Biodiesel) oder strombasiert hergestellt werden. Die biomassebasierte Herstellung hat den Nachteil, dass sie flächenintensiv ist und einen hohen Wasserbedarf aufweist. Die großtechnische Produktion ist damit immer auf Regionen mit entsprechenden Angeboten begrenzt, führt zu regionalen Abhängigkeiten und früher oder später zu Konkurrenzsituationen mit der Nahrungsmittelproduktion.

Mit Hilfe der Fischer-Tropsch-Synthese kann aus Wasserstoff und CO₂ ein synthetisches Rohöl (SynCrude) gewonnen werden, welches zur Herstellung von synthetischem Kerosin (PtL) genutzt werden kann. In der dazu notwendigen Raffination fallen als Nebenprodukt auch immer Diesel- und Rohbenzinfractionen an, die beispielsweise für Fahrzeuge der Bundeswehr genutzt werden könnten. Um einen Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemis-

sionen zu liefern, muss der Wasserstoff mit Hilfe von erneuerbaren Energien und das CO₂ in einem geschlossenen Kreislauf geführt bereitgestellt werden. Grundvoraussetzung dazu ist es, dass die Herstellung klimaneutral erfolgt und durch die Anwendung smarter Nachhaltigkeitskriterien keine neuen nachteiligen Auswirkungen auf Klima und Umwelt verursacht. Die Nachhaltigkeitskriterien dienen zum einen dazu, eine tatsächliche Treibhausgasreduktion durch den Einsatz von synthetischen Kraftstoffen zu gewährleisten, zum anderen bedeutet eine nachhaltige Produktion Unabhängigkeit von fossilen Rohstofflieferungen und ermöglicht den Aufbau einer regional unabhängigen und dezentralen Produktionsstruktur.

Das PtX Lab Lausitz hat solche Indikatoren für die Produktion und den Einsatz von synthetischen Kraftstoffen entwickelt. Flankierend dazu wird in der Lausitz eine PtL-Demonstrationsanlage zur Produktion von synthetischen Kerosin aufgebaut, die wichtige Erkenntnisse für die breite Anwendung im zivilen und militärischen Bereich liefern wird. Im Rahmen der Konferenz „Nachhaltige Energieträger für militärische Mobilität und Infrastruktur“ möchte das PtX Lab Lausitz seinen Vorschlag für einen europaweit gültigen Nachhaltigkeitsstandard für PtL im Luftverkehr sowie Ansatzpunkte für den Einsatz von klimaneutralem Kerosin im militärischen Bereich vorstellen.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● CO₂-Aktivierung für Alkohole und Kohlenwasserstoffe - Kurzfassung des Vortrags

Vor dem Hintergrund des schnell fortschreitenden Klimawandels, befassen sich viele Forschungsaktivitäten mit der Abscheidung und Nutzung von CO₂ als eine vielversprechende Möglichkeit zur Verminderung der CO₂-Emissionen, der Herstellung CO₂-neutraler Produkte und des Ersatzes fossiler Rohstoffe.

Die Herstellung höherwertiger Alkohole und Kohlenwasserstoffe aus CO₂ erweist sich jedoch bislang als problematisch aufgrund der thermodynamischen Stabilität und der kinetischen Inertheit des CO₂. Weitere Herausforderungen sind die C-C-Kupplungsbarriere und die konkurrierenden Reaktionen, die zu C₁-Produkten führen.

Die Forschungsarbeiten am Fraunhofer ICT befassen sich mit der Herstellung von Ethanol aus CO₂. Es soll dabei ein für Oxidationsreaktionen bekannter Mechanismus für eine Hydrierreaktion angewendet werden, um das CO₂ zu aktivieren. Die Wahl des Trägermaterials, des Promotors, des Metalloxids und der Reaktionsbedingungen stellen dabei das Schlüsselement dar, um trotz der genannten Herausforderungen eine wirtschaftlich darstellbare CO₂-Chemie betreiben zu können.

Das gewonnene Ethanol kann später für verschiedene Anwendungen wie z.B. als Plattformchemikalie, als Kraftstoffadditiv oder auch zur Synthese eines neuen Kraftstoffes eingesetzt werden.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Untersuchung synthetischer und alternativer Kraftstoffe - Kurzfassung des Vortrags

Alternative und synthetische Kraftstoffe eignen sich, um einen Teil des Bedarfs an CO₂-neutraler und emissionsarmer Mobilität sicherzustellen. Hierzu muss sich während der Entwicklung des Kraftstoffs eng an die in Normen festgelegten Spezifikationen gehalten werden. Hinsichtlich des chemischen Aufbaus und in ihrer Stoffzusammensetzung unterscheiden sich synthetische Kraftstoffe aber gegenüber fossilen und beeinflussen dadurch die motorische Verbrennung sowie die Emissionsbildung.

Es zeigt sich, dass eine chemischphysikalische Analyse des Kraftstoffs nicht ausreicht, um Kraftstoffe hinsichtlich des motorischen Verbrennungsablaufs sowie den daraus entstehenden Emissionen umfassend zu beurteilen. Die Werte von Viskosität, Dichte und Cetanzahl bieten beispielsweise lediglich einen Hinweis darauf, ob sich ein Kraftstoff grundlegend für den Betrieb eignet und mit dem vorhandenen Brennverfahren kompatibel ist. Die „Single Fuel Policy“ der NATO mit dem Ziel Kerosin und in Zukunft vielleicht synthetisches Kerosin in allen Landfahrzeugen einzusetzen bietet Raum für Forschung.

Eines meiner Forschungsthemen ist die Entwicklung von Methoden zum Vergleich und Bewertung alternativer und synthetischer Kraftstoffe sowie die Erforschung des Einflusses auf den Verbrennungsablauf und die Emissionen unter Berücksichtigung deren unterschiedlicher Kraftstoffeigenschaften. Dafür sind vergleichende Verbrennungsuntersuchungen auf einem Motorprüfstand erforderlich. Prüfstandmessungen sind aber ein Kosten- und Zeitfaktor, so dass kompaktere Untersuchungen wirtschaftlich lohnenswert sind.

Ich möchte einen Ansatz vorstellen, der einen geringen Einsatz von Motorprüfständen umfasst, um Kraftstoffe hinsichtlich ihrer Eignung zu überprüfen. Der Ansatz ist mit Hinblick auf die SFP und dem Einsatz von Kerosin und dessen Auswirkungen auf den Motorbetrieb entwickelt worden.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Hybrider Antriebsstrang für Kettenfahrzeuge - Kurzfassung des Vortrags

Für den Konzeptvergleich verschiedener, potentieller Ausprägungen von Antriebssträngen eignet sich zur Ermittlung des Ideals eine Bewertung anhand der Evaluierungsfaktoren: „Fahrleistungen“, „Effizienz & Wirkungsgrad“, „Masse & Bauraum“, „Komplexität & TRL“ sowie „Value Benefit & Kosten“.

Eine herausragende Bedeutung für schwere, geschützte Kettenfahrzeuge stellen dabei die Performance-Parameter „Leistungsdichte“ und „Energiedichte“ nach gravimetrischen, aber insbesondere auch nach volumetrischen Gesichtspunkten dar, da aufgrund des hohen Schutzniveaus nur mit einer Minimierung des zu schützenden Raumes geringe Gesamtfahrzeugmassen (u.a. MLC) dargestellt werden können.

Bei der weiteren Betrachtung darf auch der aufgrund von Digitalisierung, Automatisierung und potentiellen „Hochenergieeffektoren“ zusätzliche, elektrische Leistungsbedarf in Kombination mit Lastkollektiven der Bedarfsleistung aus dem Fahrbetrieb nicht außer Acht gelassen werden.

Im Vortrag wird ein Konzept eines Hybridantriebes vorgestellt, welcher im Vergleich zum Referenzantriebsstrang mit besseren Fahrleistungen und höherer Effizienz aufwartet. Die neuen Möglichkeiten der Komponentenordnung erlauben dabei signifikante Gewichtsreduzierungen durch Synergieeffekte bei der Wanne.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Moderne Antriebskonzepte gibt es schon länger - Kurzfassung des Vortrags

Praktisch von Anbeginn verfügen U-Boote über batterieelektrische Antriebssysteme, die in den letzten Jahrzehnten durch den Einsatz von z.B. Permanentmagnet-Synchronmotoren weiter optimiert werden konnten.

Darüber hinaus wurde das Antriebssystem Ende der Achtziger Jahre durch ein außenluftunabhängiges Brennstoffzellensystem ergänzt, welches auf Basis von Wasser- und Sauerstoff betrieben wird, um die Anforderungen an die Unterwasserreichweite noch deutlich zu erhöhen.

Der Beitrag beschreibt die Historie von Antriebssystemen von U-Booten und gibt einen Überblick über die Vor- und Nachteile der verschiedenen, technischen Lösungen, die in der Vergangenheit eingesetzt worden sind und teilweise bis heute sich aktuell noch im Einsatz befinden.

Im Weiteren werden die technischen Lösungen für U-Boote vorgestellt. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf den folgenden Systemen:

- Brennstoffzellensysteme: Vorstellung der 4. Generation von Brennstoffzellensysteme bei thyssenkrupp Marine Systems
- Technologien zur Wasserstoffspeicherung und -erzeugung
- Batteriesysteme: Übergang von Blei-Säure-Batterien auf Lithium-Ionen-Batterien

Im Anschluss werden die Herausforderungen bei der Systementwicklung von neuen Systemen für U-Boote beschrieben und einen Ausblick auf die Entwicklungen von alternativen Antriebssystemen für Marineschiffe und anderen zivile Anwendungen aus Sicht von thyssenkrupp Marine Systems gegeben.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Elektrifizierung einer Helikopter-Drohne - Kurzfassung des Vortrags

Elektrisches Fliegen steht in der Luftfahrt als Synonym für nachhaltige Mobilität, denn die hierfür verwendeten elektrischen Antriebe sind emissionsfrei, verfügen über hohe Leistungsdichten bei hohen Wirkungsgraden, bieten eine hohe Robustheit und verringern die Wartung.

Wenn allerdings der Flug mit einer hohen Nutzlast oder über eine große Reichweite erfolgen soll, werden Energiespeicher mit hohen volumetrischen und gravimetrischen Energiedichten benötigt, die aktuell jedoch noch nicht marktverfügbar sind. Einen Ausweg bietet das hybrid-elektrische Fliegen, bei dem nur ein Anteil der gesamten Antriebsleistung elektrisch erfolgt. Somit lassen sich die genannten Vorteile hinsichtlich hoher Effizienz, Emissionsarmut und Robustheitssteigerung zumindest anteilig realisieren. Als Primärenergiequelle dient weiterhin der konventionelle Treibstoff mit seiner immer noch unerreicht hohen Energiedichte.

Die Vielfalt an unterschiedlichen Komponenten ergibt für den hybrid-elektrischen Antrieb gegenüber dem rein konventionellen zwar eine höhere Komplexität, bietet jedoch auch mehr gestalterische Freiheitsgrade bei der Auslegung. Dies kann bei bestimmten Missionsprofilen im besten Fall sogar dazu führen, dass sich ein geringeres Antriebs-Gesamtgewicht ergibt.

In diesem Fall wird durch den hybrid-elektrischen Antrieb sogar eine höhere Nutzlast oder Reichweite als rein konventionell erreicht.

Der Fragestellung nach der Realisierbarkeit der möglichen Verbesserungen wird innerhalb der durch das BAAINBw L1.1 getragenen Studie „HEAD – Hybrid-elektrische Antriebe für Drehflügler“ untersucht. Die Betrachtungen der Studie umfassen das generelle Systemdesign, die Untersuchung der Skalierung elektrischer Antrieb gegenüber konventionellem Antrieb und quantitative Analysen des Treibstoff- und Energiebedarfs.

Die theoretischen Analyseergebnisse werden durch die Vermessung eines initialen Machbarkeits-Demonstrators überprüft, der auf Basis einer beispielhaften Helikopter-Drohne im Gewichtsbereich von 250kg MTOW aufgebaut ist und den elektrischen Anteil des hybrid-elektrischen Antriebs enthält.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Hybrides Stromerzeugeraggregat - Kurzfassung des Vortrags

Im Rahmen eines Midlife-Upgrades wurden die Elektroniksystem- und Logistik- GmbH (ESG) mit der Neuentwicklung eines Stromerzeugeraggregats für das Artillerieortungsradar COBRA beauftragt. Die technischen Herausforderungen waren dabei sehr vielfältig. Die vom Kunden gewünschte Leistungssteigerung war bei den vorgegebenen Größen- und Gewichtsbeschränkungen mit konventioneller Technik nicht realisierbar.

Es wurde ein gänzlich neuer Systementwurf von ESG erarbeitet. Im Rahmen einer vorgelagerten Studie wurde in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber ein intensives Requirements Engineering durchgeführt.

Das Ergebnis ist ein hybrides Stromerzeuger-aggregat mit variabler Drehzahl. Ein Kernelement dieses Systementwurfes ist der Einsatz von Umrichtern und Hochleistungskondensatoren.

Dieser Systementwurf erlaubt den Verbrennungsmotor in dem optimalen Drehzahl- Drehmoment- Verhältnis zu betreiben. Dadurch kann je nach Lastprofil bis zu 30% Kraftstoff eingespart werden. Ein weiterer großer Vorteil ist der eingesetzte Axial Flux Permanent Generator.

Dieser kann schon bei niedriger Drehzahl große Leistungen erzielen bei einem deutlich kleineren Volumen und Gewicht. Da eine variable Spannung erzeugt wird sind Umrichter erforderlich, um die vom COBRA System benötigten Spannungen zu generieren. Zusätzlich ist ein externer Netzanschluss (mit Netzfilter und galvanischer Trennung) integriert worden.

Dieser Systementwurf ist nicht nur für dieses Midlife-Upgrade geeignet, sondern ist generell als Brückentechnologie zu sehen für künftige Alternativen zum Generator mit Dieselverbrennungsmotor. Die vollständige Energiewende keinesfalls in Frage stellend, gilt es zunächst im ersten Schritt kurzfristig realisierbare Systeme zu etablieren um ad-hoc den fossilen Brennstoffverbrauch zu reduzieren.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Hoch-Volt-Architekturen für militärische Fahrzeuge - Kurzfassung des Vortrags

Mit dem Schützenpanzer Puma hielt erstmals in einer serienmäßig eingeführten Plattform eine Energiesystemarchitektur Einzug im Fahrzeug, die in weiten Teilen weit jenseits des sonst üblichen 24/28V Bordnetzes arbeitet. Der Vortrag gibt Einblicke in aktuelle Trends und Möglichkeiten hochvoltbasierter Bordnetze.

Das höhere Spannungsniveau bietet seit jeher erhebliche Vorteile bei der Versorgung, Verkabelung und dem Management verschiedener elektrifizierter Großverbraucher im Fahrzeug.

Noch weit vor dem kürzlichen Sprung der Automotive-Industrie in den Hochvoltbereich von 400 bis zu 800 VDC Architekturen – wie wir sie heute bei Porsche Taycan oder Audi e-tron als Innovation sehen – gab und gibt es entsprechende militärische gedankliche Vorläufer.

Auch wenn gerade bei mittleren bis schweren militärischen Plattformen nicht der Hybride oder gar elektrifizierte Vortrieb im Fokus steht, so finden die verschiedenen taktischen und technischen Vorteile einer hochvolt-basierten Energieversorgung im Fahrzeug Einzug in das Anforderungsprofil aktueller und zukünftiger Plattformen.

Anhand aktueller Entwicklungen und Studien, insbesondere für leichtere militärische Fahrzeuge, sind mit heutigen, militärisch härteren Technologien schon erhebliche taktische, betriebliche und verbrauchsseitige Vorteile erwiesen.

Denn seit den Anfängen des SPz Puma haben wir inzwischen eine deutlich weiter entwickelte technologische Basis im Bereich der Leistungselektroniken, Speichertechnologien und dem übergeordneten Energiemanagement, mit neuen taktischen Vorteilen wie höhere Effizienz, Silent Watch & Move oder In- und Export-Power.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● INES-Bw Teil 1: Kurzzeitspeicher – Kurzfassung des Vortrags

Eine der zentralen Herausforderungen der Bundeswehr im Rahmen der Umsetzung der Energiewende ist die Sicherstellung der Energieversorgung ihrer Liegenschaften.

Der steigende Anteil an volatilen erneuerbaren Energien erfordert die Anpassung der Netz- sowie Systemstruktur und die Entwicklung von neuen Energiesystemen, die durch die Integration von verschiedenen Kurzzeit- und Langzeitspeichern sowohl zirkadiane als auch saisonale Lücken in der Erzeugung ausgleichen können.

Im Rahmen der nicht-technischen Studie INES-Bw wurden innovative nachhaltige Energiesysteme konzipiert, die militärische Leistungsprofile und entsprechende Anforderungen an Standardisierung und Interoperabilität berücksichtigen.

Innerhalb des ersten Vortrags wird die im Rahmen der Studie INES-Bw erarbeitete Teststrecke vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf der Kurzzeitspeicherung – und dort vor allem auf leistungsstarken Lithium-Ionen-Batterien und flexibel skalierbaren Redox-Flow-Batterien für den kurzfristigen Speicherzeitraum.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● INES-Bw Teil 2: Langzeitspeicher – Kurzfassung des Vortrags

Eine der zentralen Herausforderungen der Bundeswehr im Rahmen der Energiewende hin zu einem postfossilen Energiemanagement ist die Sicherstellung der Energieversorgung ihrer Liegenschaften. Die Integration von Erneuerbaren Energien erfordert die Anpassung der Netz- sowie Systemstruktur und die synergistische Kopplung von neuen Energiesystemen, um auch zukünftig die Energiesicherheit zu gewährleisten.

Mit zunehmendem Anteil volatiler Wind- und Sonnenenergie am Energiemix werden in Zukunft Speichersysteme zum Ausgleich längerer Zeitperioden benötigt. Neben unregelmäßigen Langzeitschwankungen sind auch natürliche saisonale Schwankungen charakteristisch für diese Primärenergien. Dies macht die Vorhaltung von größeren Energiemengen zur Deckung der Residuallast notwendig. Aktuell werden zu diesem Zweck fossile Energieträger wie Erdgas und Erdöl bereitgehalten.

Im Rahmen der nicht-technischen Studie INES-Bw wurden zur Langzeitspeicherung chemische Energiespeichersysteme charakterisiert und ihre Eignung im militärspezifischen Kontext diskutiert.

Diverse Technologiepfade wurden vorgestellt, um in Zukunft erneuerbaren Strom in Form chemischer Energieträger zu speichern. Sie bieten die Möglichkeit der Sektorenkopplung (Rückverstromung, Wärme, Mobilität) an und können wesentlich zur Erhöhung des Autarkiegrades einer Liegenschaft beitragen.

Insbesondere Wasserstoff, sowie dessen Derivate eMethan und eFuels kommen als strombasierte Energieträger zur Langzeitspeicherung in Frage. Basierend auf wehrtechnischen Kriterien erfolgte eine Auswahl relevanter Energieträger.

Innerhalb dieses zweiten Vortrages wird die im Rahmen der Studie INES-Bw erarbeitete Teststrecke vorgestellt, der Fokus liegt dabei im Sektor der Langzeitspeicherung – und dort vor allem auf den Herstellungspfaden der synthetischen Brenn- und Kraftstoffe. Behandelt werden jeweils die Grundsätze, Einsatzbeispiele und Potentiale verschiedener Technologien.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Nachhaltige Energieversorgung Marine - Kurzfassung des Vortrags

In der zivilen Welt wird sich die Energieversorgung künftig deutlich diversifizieren. Im militärischen Bereich herrschen aufgrund des notwendigen Fähigkeitsprofils andere Rahmenbedingungen und viele zivil vielversprechende Konzepte sind nur stark eingeschränkt geeignet. Für die Bundeswehr besteht daher die Notwendigkeit, existierende zivile Konzepte zu bewerten und vielversprechende Alternativen zu identifizieren.

Basierend auf den Handlungsempfehlungen des Expertenkreises „Mobile Energiesysteme“ des BMVg wurde ein F&T Themenfeld „Energieversorgung“ unter Federführung des WIWeB geschaffen und ein Arbeitskreis „Energieversorgung“ eingerichtet. Das Ziel dieses Arbeitskreises besteht darin, dass in der Bundeswehr breit vorhandenen Expertenwissens zu bündeln. Ein aktuelles Schwerpunktthema des Arbeitskreises sind künftige Energieträger für die Marine.

In der zivilen Schifffahrt zeichnet sich eine langsame Abkehr von fossilen Energieträgern ab. Die Marine wird zivil vorhandene Technologien für sich adaptieren und nutzen müssen, um weltweit versorgbar zu bleiben.

Zivil stark diskutierte Energieträger wie z.B. LNG und Ammoniak sind dabei aufgrund von einsatztechnischen Sicherheitsüberlegungen militärisch eher kritisch zu bewerten.

Aufgrund ihrer hohen Energiedichte werden im militärischen Bereich absehbar weiterhin flüssige Energieträger benötigt. Dies gilt insbesondere, da aktuelle Schiffsklassen für Jahrzehnte in Nutzung bleiben und auf derartige Energieträger angewiesen sind.

Ein erster nichtfossiler Lösungsansatz könnte die Nutzung von Methanol sein. Am vielversprechendsten erscheinen jedoch synthetische Kraftstoffe, wobei deren Verfügbarkeit derzeit noch gering ist und auch nur langsam steigen wird.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Energiebereitstellung für die Verteidigung der Schweiz – Kurzfassung des Vortrags

Basierend auf dem Engagement der Schweizer Regierung in internationalen Gremien zur Reduktion klimaschädlicher Auswirkungen sowie auf der gesetzlich festgelegten Energiestrategie 2050 unternimmt das VBS seit 2019 konkret Schritte in Richtung einer nachhaltigen, klimaschonenden Energiebereitstellung und –nutzung (Klimapaket 2019).

Konkret wurde ein Aktionsplan Energie erstellt, der im Wesentlichen 4 Hauptziele verfolgt: Reduktion und Ersatz fossiler Energien, Ausbau erneuerbarer Energien und Eigenproduktion, Erhöhung Speicherkapazität und Förderung innovativer Projekte.

Während erneuerbare Energien bereits seit längerem als Ersatz für die Wärmeerzeugung zur Anwendung kommen und zunehmend erneuerbar produzierter Strom verwendet wird, sollen nun zusätzlich Treibstoffe durch erneuerbare Alternativen ersetzt werden. Der Vortrag thematisiert deshalb vor allem die Innovationsstossrichtung im Bereich Forschung und Demonstration und die verfügbaren Mittel.

Im Weiteren wird aufgezeigt, in welchem Rahmen sich interessierte Unternehmen und Organisationen diesbezüglich in der Schweiz engagieren können sowie in welchen internationalen Arbeitsgruppen und Projekten wir uns bereits engagieren.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Low Voltage DC - Kurzfassung des Vortrags

Co2-Reduktion erfordert die konsequente Nutzung regenerativer Energiequellen und darauf basierender Sekundärenergieträger, wie z.B. regenerativ erzeugter Strom und Wärme, sowie regenerativ erzeugte Brennstoffe wie grüner Wasserstoff oder E-Fuel.

Während bei der Nutzung fossiler Energien die stetige Verfügbarkeit von Energie einfach herstellbar ist, erfordert das oftmals stark schwankende Energieangebot regenerativer Primärenergiequellen eine geeignete Speicherung der momentan verfügbaren Energie oder eine Anpassung des momentanen Energieverbrauchs an das Energieangebot.

Da Strom im Rahmen der effizienten Erzeugung und Nutzung regenerativ erzeugter Energie eine Schlüsselrolle einnimmt, ist die intelligente Verteilung, Nutzung und Speicherung von Strom in stationären wie mobilen Systemen Grundvoraussetzung für eine nachhaltige Energieversorgung. Mittels moderner, leistungselektronischer Systeme im Zusammenspiel mit elektrochemischen Speichern und Wandlern wie Batterien, Brennstoffzellen-Batterien und Elektrolyseuren lässt sich die Speicherung und Verteilung und ein damit gekoppeltes, optimiertes Energiemanagement umsetzen.

Die Einbettung dieser Systeme, wie auch die von regenerativen Erzeugersystemen wie Photovoltaik, in die klassischen, auf fossilen Energieträgern basierenden Wechselstromsysteme (AC) erfordert jedoch unnötig hohe Wandlungsverluste bei der Aufbereitung, Wandlung und Speicherung der hochwertigen, regenerativen elektrischen Energie.

Eine ernst zu nehmende Alternative zu den klassischen AC-Systemen stellen die aufkommenden Niederspannungsgleichstromsysteme (LVDC) dar, die auch im militärischen Einsatz Vorteile bieten können.





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Vorschau der nächsten Veranstaltungen

2022

19.-21. September

24. DWT-Marineworkshop

Linstow, VanderValk Resort

11.-12. Oktober

IT Konferenz: Smart & Digital Bundeswehr - Herausforderungen, Chancen, Mythen und Realität

Bonn, Hotel Maritim

2.-3. November

Multi-Domain-Operations: Enabler Combat Cloud and Edge Computing

Bonn, Hotel Maritim

14. November

AKM Ein Tag ein Thema: Unternehmerische Resilienz

Bonn, Hotel Maritim

2023

31. Januar - 1. Februar

Perspektiven der Verteidigungswirtschaft

Bonn, Hotel Maritim

21. März

AKM Ein Tag ein Thema: Neues aus dem Vergaberecht

Bonn, Hotel Maritim

19.-20 April

Unbemannte Systeme IX

Bonn, Hotel Maritim

8.-9. August

BWI Industry Days

Berlin, Estrel Hotel and Convention Centre

5.-6. September

Forum Bundeswehrlogistik

Erfurt, Messe





Nachhaltige Energieträger

für militärische Mobilität und Infrastruktur

● Vorschau der nächsten Veranstaltungen

11.-15. September

**PASS - The 16th International Personal Armour
Systems Symposium**

Dresden, Maritim Hotel and Conference Center

25.-27. September

25. DWT-Marineworkshop

Linstow, VanderValk Resort

17.-18. Oktober

European Military Additive Manufacturing Symposium

Bonn, Hotel Maritim

23.-24. Oktober

Cyber Defence Conference

Bonn, Hotel Maritim

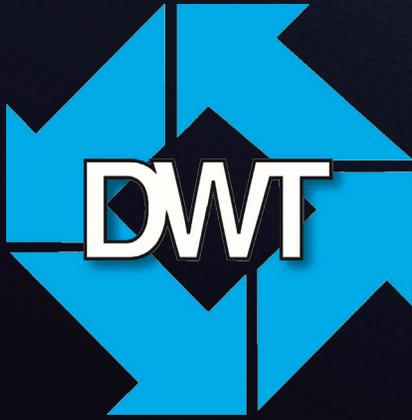
08. November

AKM Ein Tag ein Thema: Engpassressource Personal

Bonn, Hotel Maritim

Alle Infos und Termine auf www.dwt-sgw.de





*Wehrtechnik im Dialog
Neutral - Unabhängig*

**HIGH
EMISSIONS**

**LOW
EMISSIONS**

