

DIMENSIONS

DAS MAGAZIN VON RHEINMETALL

AUSGABE 2/2023

WASSERSTOFF

DIE WELT BENÖTIGT EINE KRISEN-
SICHERE UND KLIMAFREUNDLICHE
ENERGIEVERSORGUNG.



AM ANFANG WAR DER WASSERSTOFF

Bereits eine Millionstelsekunde nach dem Urknall entstanden im Weltall riesige Mengen an Wasserstoff. Obwohl er das leichteste aller chemischen Elemente ist, macht er nach wie vor etwa 75 Prozent der Masse des gesamten Universums aus. Unser Bild, aufgenommen von einem Weltraumteleskop der NASA, zeigt die beeindruckende Farbenpracht des 1.450 Lichtjahre entfernten Orionnebels – eine gigantische Wasserstoffwolke, in der neue Sterne geboren werden. Und auf der Erde? Hier tritt Wasserstoff – wie auf unserem Titelbild zu sehen – meist als Molekül auf. Auf den ersten Blick erscheint das Wasserstoffatom mit dem lateinischen Namen Hydrogenium (H) wenig spektakulär: ein Proton, ein Elektron – mehr nicht. Hinter der Einfachheit verbirgt sich jedoch eine immense Vielfalt. Wasserstoffatome stecken in fast allen wichtigen anorganischen und organischen Verbindungen – von Wasser bis hin zu Eiweißen, Kohlenhydraten und der menschlichen DNA. Doch warum der aktuelle Hype um Wasserstoff? Er kann sehr viel Energie speichern, wenn es sein muss, monatelang. Und: Beim Verbrennen hinterlässt er praktisch keine Abgase. Beides macht ihn zum Energieträger der Zukunft.



**SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN,
LIEBE LESERINNEN UND LESER,**

die Resonanz auf die erste Ausgabe unseres Konzernmagazins DIMENSIONS war überwältigend. Bereits nach wenigen Wochen war der Großteil der gedruckten Hefte vergriffen. Viele Anfragen mussten wir auf den digitalen Auftritt unseres Magazins verweisen, wo jede Ausgabe online und als Download zur Verfügung steht. Das Digitalangebot der DIMENSIONS kontinuierlich auszubauen, ist das Ziel der Redaktion für die kommenden Monate. Lob und Kritik nehmen wir als Ansporn und fühlen uns ermutigt, Ihnen weiterhin spannende Inhalte aus dem Rheinmetall-Universum präsentieren zu dürfen.

Die vorliegende Ausgabe widmet sich einem für Wirtschaft, Militär und Politik gleichermaßen relevanten Themenkomplex: Wasserstoff und grüne Energie. Rheinmetall verfolgt hier ambitionierte Ziele. Mit technologischen Innovationen wollen und können wir wertvolle Beiträge zum Klimaschutz und zur weltweiten Energiesicherheit leisten. Unsere Titelgeschichte beleuchtet die Aktivitäten innerhalb des Konzerns und stellt Akteure und Pioniere innerhalb der vielversprechenden Wasserstoffökonomie vor.

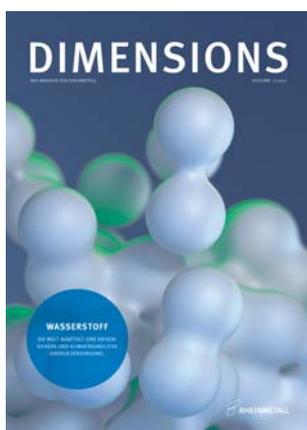
Außerdem nimmt Sie die DIMENSIONS mit auf Deutschlandreise. Die Reportagen über unsere Standorte in Unterlüß, Aschau und Schneizlreuth belegen eindrucksvoll, dass dort sowohl hohe technologische Expertise als auch Unternehmergeist zuhause sind.

Weiterhin bleibt unser Engagement, die Ukraine bestmöglich in ihrem Abwehrkampf gegen den russischen Aggressor zu unterstützen. In Zeiten dramatischen Wandels übernimmt Rheinmetall Verantwortung – eine Haltung, die Unternehmensführung und Mitarbeitende eint. Dass manche von ihnen in ihrer Freizeit mit eigenen Hilfsprojekten den Menschen aus der Ukraine zur Seite zu stehen, mag vor diesem Hintergrund nicht überraschen, soll aber in dieser Ausgabe ebenfalls berichtet werden.

Ich wünsche Ihnen Spaß bei der Lektüre und angeregte Debatten.

Ihr

Philipp v. Brandstein
Leiter Unternehmenskommunikation
Rheinmetall AG



ZUM TITEL

Abstrakte Nanomolekülstruktur: Wasserstoff, die Nr. 1 im Periodensystem, ist ein farb- und geruchloses, zweiatomiges Gas. Seine Bimoleküle sind hier als 3D-Kugeln visualisiert.

INHALT

BLICKWINKEL

6 Very British ...
In Düsseldorf sind Cabs nach britischem Vorbild unterwegs. Mit an Bord der Plug-in-Hybrid-Taxis: modernste Komponenten von Rheinmetall.

8 In Kürze
Nachrichten, Infos und Hintergründe aus der Konzernfamilie.

WASSERSTOFF

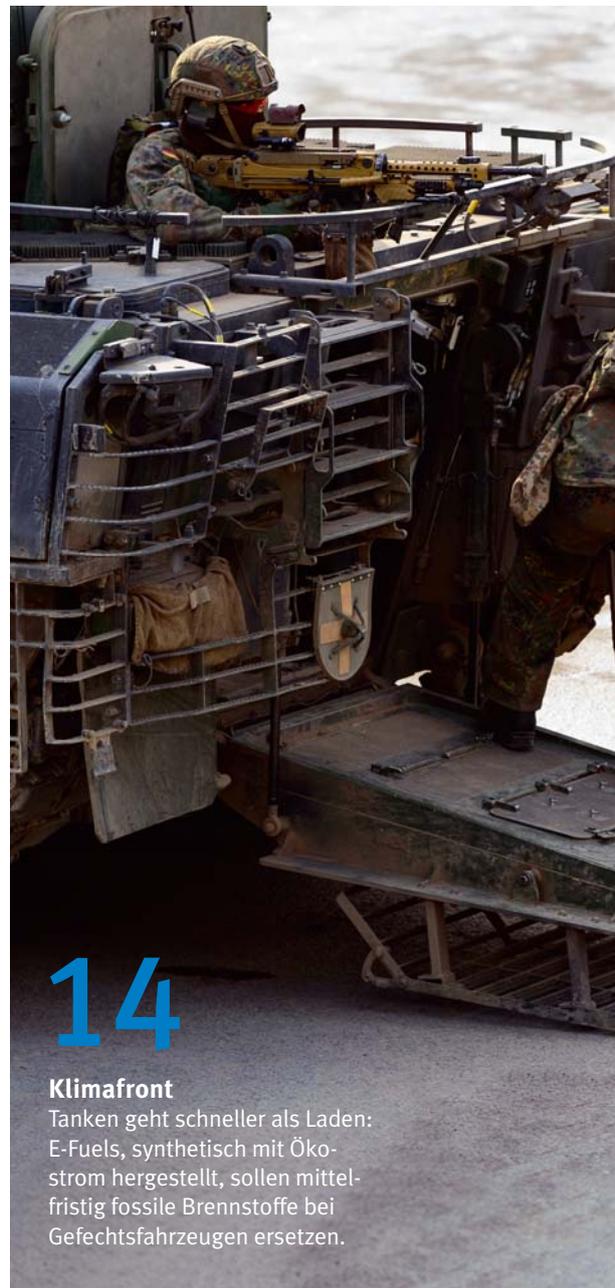
10 Prolog
Wie viel Ökonomie steckt in Wasserstoff?

14 Die treibende Kraft
Vor dem Markthochlauf: Schon heute arbeitet Rheinmetall an marktfähigen Lösungen, mit denen sich grüner Wasserstoff kostengünstig herstellen, speichern und transportieren lässt.

20 „Enorme Chancen“
Die Energieökonomin Prof. Dr. Claudia Kemfert über die Potenziale und Grenzen von Wasserstoff als Energieträger der Zukunft.

22 UKRAINEHILFE
Wir können liefern!
In der Rüstungshilfe der deutschen Regierung für die Ukraine leistet Rheinmetall wichtige Beiträge – mit Panzerlieferungen, Lkw und Munition.

26 MUNITIONSFERTIGUNG
Geballte Power für die Ukraine
In einem multinationalen Kraftakt hat Rheinmetall innerhalb weniger Monate an seinem Standort in Unterlüß eine neue Produktionslinie für die Munition des Flugabwehrpanzers Gepard aufgebaut.



14

Klimafont

Tanken geht schneller als Laden: E-Fuels, synthetisch mit Ökostrom hergestellt, sollen mittelfristig fossile Brennstoffe bei Gefechtsfahrzeugen ersetzen.



20

Im Gespräch

Prof. Dr. Claudia Kemfert ist eine renommierte Energieökonomin und Politikberaterin. In DIMENSIONS sagt sie, wie eine erfolgreiche Wasserstoffwirtschaft funktionieren kann.

Die DIMENSIONS gibt es auch als Online-Version: www.dimensions-magazin.de



WASSERSTOFF

Wirtschaft und Militär sind auf der Suche nach einer klimaneutralen und autonomen Energieversorgung. Welche Rolle spielt Wasserstoff für die neue Unabhängigkeit? Seite 10 und 14

32 BÖRSE

Security joins DAX

Zeitenwende für Rheinmetall: Im März 2023 ist der Rüstungs- und Technologiekonzern in den deutschen Leitindex DAX aufgestiegen.

36 TECHNOLOGIETRANSFER

Wie Brisbane von Schneizlreuth lernt

16 Nationen vertrauen der Täuschkörper-Technik MASS. Der neueste Auftraggeber ist Australien.

40 STANDORTPORTRÄT

In der Pulverwerkstatt

Die Rheinmetall-Tochter Nitrochemie in Aschau produziert Treibladungspulver für Munition – und das rund um die Uhr.

46 INNOVATION

And the winner is ...

Glasfaserfedern erobern den Fahrwerksbau.

48 TECHNOLOGIE

Die Nase vorn

Als technologischer Vorreiter verfügt Rheinmetall über langjähriges Know-how in der Entwicklung und Serienfertigung von Brennstoffzellenkomponenten. Jüngster Familienzuwachs ist ein innovatives Wasserstoff-Rezirkulationsgebläse.

50 ALLTAGSHELPER

In drei Wörtern um die Welt

Die App „What3Words“ stellt Geokoordinaten als Adresse aus drei Wörtern dar – hilfreich nicht nur für Einsatz- und Logistikkräfte.

52 SPORTFÖRDERUNG

Doppelsieg

Wie Rheinmetall und die Düsseldorfer 3x3-Basketball-Teams voneinander profitieren.

54 MENSCHEN

Ein Licht in dunklen Zeiten

Der Nitrochemie-Mitarbeiter Beat Imhof fährt in seinem Urlaub Hilfsgüter in die Ukraine – Engagement, das bewegt.

55 Impressum



26



54

Ukrainehilfe

Der Flugabwehrpanzer Gepard erweist sich im Verteidigungskampf der Ukraine als äußerst effizient. Rheinmetall unterstützt mit der dringend benötigten Munition.

Ehrenamt

Die Not der Menschen in der Ukraine ist groß. Beat Imhof von der Nitrochemie in Wimmis engagiert sich.

VERY BRITISH ...

Mit diesen Taxi-Cabs, die ja eigentlich „Black Cabs“ heißen, verbindet jeder das britische Königreich und natürlich besonders seine Hauptstadt London.

Aber auch Taxigesellschaften weltweit haben die Vorteile der geräumigen und dank einer ausfahrbaren Rampe sogar rollstuhlgeeigneten Cabs erkannt.

So auch der „Taxi Ruf Düsseldorf“. Die in der nordrhein-westfälischen Landeshauptstadt zum Einsatz kommende Variante der Londoner „Droschken“ ist –

ganz zeitgemäß – mit einem Plug-in-Hybridantrieb samt Range Extender ausgerüstet und kann so rund 100 Kilometer rein elektrisch fahren. Hersteller des Fahrzeugs, das mit zwei elektrischen Kühlmittelpumpen und einer elektrischen Wasserumwälzpumpe auch modernste Komponenten des Rheinmetall-Konzerns enthält, ist die mittlerweile zum chinesischen Konzern

Geely Automobile gehörende „London EV Company Ltd.“ in Coventry. Notwendig wurde die Entwicklung dieser modernen und sogar als Linkslenker erhältlichen Version der Cabs mit der Bezeichnung TX4 durch einen Erlass des damaligen Londoner Bürgermeisters Boris Johnson aus dem Jahre 2010. Demnach durften ab 2018 neue

Taxis in London nur zugelassen werden, wenn sie in der Lage sind, zumindest teilweise emissionsfrei zu fahren. Der TX4 machte daher bereits 2022 mit über 5.000 Fahrzeugen rund ein Drittel der Londoner

Taxiflotte aus. Mittlerweile bereichert er beispielsweise auch die Stadtbilder in Bahrain, Bangkok, Berlin, Johannesburg, Singapur oder Sydney, denn mit seinem Wendekreis von nur 8,54 Metern – oder 28 Feet – ist er ein ideales Fahrzeug für den innerstädtischen Taxiverkehr.





Die neue Ladetechnik schafft Raum für das Wesentliche: eine unauffällige, platzsparende und nachhaltige Lademöglichkeit für Parkstreifen, Kunden- und Mitarbeiterparkplätze, Mehrfamilienhäuser oder P&R-Flächen.



→ Weitere Infos rund um die innovativen Ladebordsteine sind auf der Webseite von Rheinmetall zu finden unter:
www.rheinmetall.com/de/produkte/ladebordstein/ladebordstein

LADEBORDSTEIN REVOLUTIONIERT STÄDTISCHE E-MOBILITÄT

Demnächst lassen sich Elektro- und Hybridfahrzeuge an zwei Standorten im Kölner Stadtgebiet einfach und komfortabel am Bordstein laden. Möglich macht dies eine neuartige Ladeinfrastruktur des Technologiekonzerns Rheinmetall. Durch die Integration der Ladeelektronik in einen Bordstein wird dieser zur Ladeein-

richtung, ohne die sonst damit verbundenen Einschränkungen. Insbesondere im urbanen Raum fehlen frei verfügbare Flächen für den dringend benötigten Ausbau öffentlicher Ladepunkte. Der Ladebordstein von Rheinmetall bietet eine gleichermaßen platzsparende wie flexibel skalierbare und robuste Lösung.

Das Pilotprojekt, das der Konzern gemeinsam mit der Stadt Köln und der TankE GmbH im Sommer 2023 startet, soll die Akzeptanz sowie die städtebaulichen und gestalterischen Vorteile der innovativen Technologie ausloten.

ÜBER 100 AUSTRALISCHE BOXER FÜR DAS DEUTSCHE HEER

Deutschland und Australien wollen beim Bau von Boxer-Gefechtsfahrzeugen für das deutsche Vorhaben „Schwerer Waffenträger Infanterie“ kooperieren. Die Verteidigungsministerien der beiden Länder haben im März

dieses Jahres in Canberra eine entsprechende Zusammenarbeitserklärung unterzeichnet. Damit ist die Grundlage für die weitere vertragliche Ausgestaltung mit Rheinmetall gelegt. Nach Abschluss der rechtlichen und wirtschaftlichen Verhandlungen werden die für die Bundeswehr vorgesehenen Boxer-Fahrzeuge unter Nutzung von Produktionskapazitäten des hochmodernen Rheinmetall-Kompetenzzentrums für militärische Fahrzeuge (MILVEHCOE) in Redbank im Südosten von Queensland gebaut – zusammen mit den für die australischen Streitkräfte produzierten Radspähpanzern Boxer CRV (Combat Reconnaissance Vehicle). Die Auslieferung der über 100 geplanten Gefechtsfahrzeuge an das deutsche Heer soll ab 2025 erfolgen.



Das Boxer Combat Reconnaissance Vehicle ist ein moderner und schlagkräftiger Radspähpanzer mit Zweimannturm Lance und 30mm-Maschinenkanone.

Leichtgewichte für E-Autos

In seiner Division Materials and Trade hat der Rheinmetall-Konzern gleich drei neue Aufträge für Strukturbauteile im Bereich E-Mobilität gewonnen. Neben einem renommierten Autohersteller vertrauen der chinesische Autokonzern Geely sowie Jidu Auto, ein Startup für autonomes elektrisches Fahren, auf die Leichtbaukompetenz von Rheinmetall.

Die Produktion der beauftragten Sets für Stoßdämpferaufnahmen beziehungsweise Längsträger soll im Jahr 2024 starten. Die Aufträge liegen jeweils im zweistelligen Millionenbereich und unterstreichen die erfolgreiche Transformation des Technologiekonzerns hin zu zukunfts-fähigen und umweltschonenden Antriebsformen im Automobilsektor.

SKYRANGER VOR DEM MARKTDURCHBRUCH



Multitalent mit Kanone und Lenkflugkörper-Werfer: Der Skyranger ist höchst effektiv im Nahbereich wie auch gegen Ziele über Distanzen von bis zu 8 Kilometern.

Das Königreich Dänemark will rund 15 hochmobile Flugabwehrsysteme des Typs Skyranger 30 auf Basis des Radpanzers Piranha 5 beschaffen. In der Ukraine zeigt das betagte Flugabwehrsystem Gepard, wie wichtig die Fähigkeit zur militärischen Flugabwehr heute wieder geworden ist (siehe auch S. 26). Der hochmoderne Skyranger von Rheinmetall tritt nun an, um den Streitkräften ein würdiger Nachfolger des Flakpanzers Gepard zu sein. In Deutschland sind bereits wichtige Weichen für den Skyranger

gestellt. Die Bundeswehr beabsichtigt, die Fähigkeit zur Flugabwehr im Heer wieder aufzubauen. Dabei wird eine Beschaffung von rund zwanzig Skyranger 30 angedacht, in diesem Fall auf Basis des 8x8-Radpanzers Boxer. Auch Ungarn hat bereits den Willen erklärt, den Skyranger 30 – auf Basis des Lynx Kettenfahrzeugs von Rheinmetall – zu bestellen. Der Skyranger verspricht somit, eine Erfolgsgeschichte zu werden: als modulare Flugabwehr-Lösung, die auf unterschiedlichsten Plattformen je nach Kundenbedarf realisierbar ist.

50



SCHÜTZENPANZER

Rheinmetall und KNDS sind gemeinsam mit dem Bau von 50 weiteren Schützenpanzern Puma beauftragt worden. Die Beschaffung hat ein Gesamtvolumen von rund 1,1 Milliarden Euro, davon entfallen rund 500 Millionen Euro auf Rheinmetall. Die Auslieferungen sollen im Dezember 2025 beginnen und bis Anfang 2027 abgeschlossen sein. Erst im Februar 2023 hatte das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr eine umfassende Modernisierung von 143 Pumas aus Beständen des deutschen Heeres in Auftrag gegeben. Vertragsnehmer in beiden Fällen ist die PSM GmbH, ein Joint Venture von Rheinmetall und KNDS. Bereits wenige Monate davor sicherte sich die Bundeswehr durch einen Rahmenvertrag mit Rheinmetall über 600.000 Schuss Mittelkalibermunition für den Puma, eines ihrer Hauptkampfsysteme. Die ersten 25.000 Patronen im Zuge des über 576 Millionen Euro umfassenden Auftrags hat Rheinmetall noch im Jahr 2022 geliefert.

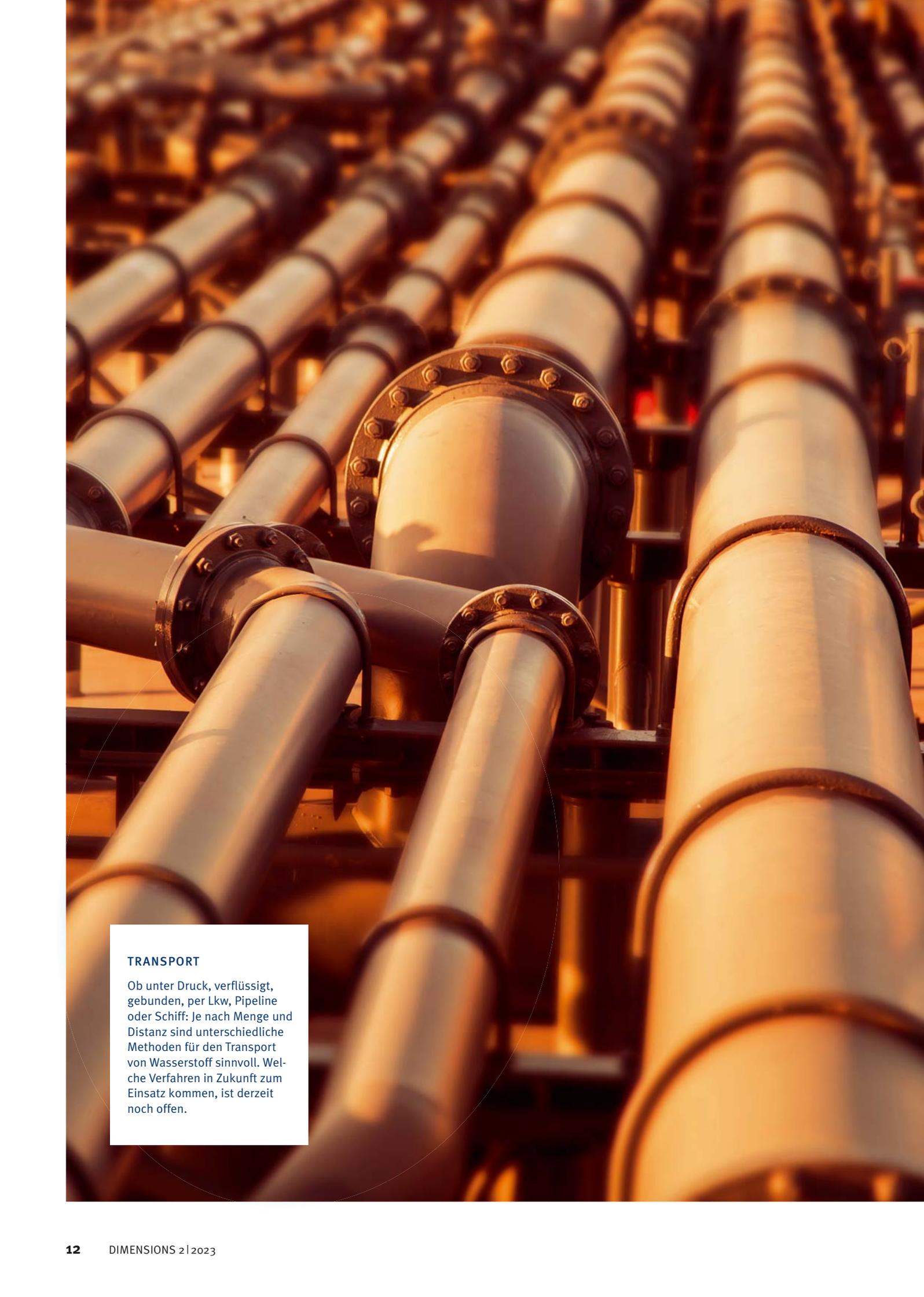
→ Mehr aktuelle News, Infos und Hintergründe finden Sie im Online-Auftritt von DIMENSIONS:
www.dimensions-magazin.de

Nichts steht mehr für die Hoffnung auf eine klimafreundliche Zukunft als Wasserstoff. Lässt man ihn mit Sauerstoff reagieren, erhält man Wasser und – da die Reaktion exotherm ist – als Nebenprodukt Energie: in Form von Wärme bei seiner Verbrennung, als elektrische Energie in der Brennstoffzelle. Das Problem: Obwohl er in gebundener Form in der Natur häufig vorkommt, ist die Erzeugung von grünem Wasserstoff aktuell noch vergleichsweise teuer. Eine wettbewerbsfähige Produktion in Gigawattmaßstäben fehlt. Speicherung und Transport bringen weitere Herausforderungen mit sich. Lohnt es sich also, in entsprechende Technologien zu investieren? Wie steht es um die Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff? Wie lassen sich die notwendigen Strukturen schaffen?



HERSTELLUNG

Grüner Wasserstoff lässt sich dort am sinnvollsten produzieren, wo genügend erneuerbare Energie zur Verfügung steht, um die Wasserelektrolyse klimaneutral zu betreiben – wie beispielsweise in Süd- und Westafrika oder in Australien. In Deutschland will die Bundesregierung bis 2030 eine Elektrolysekapazität von mindestens zehn Gigawatt aufbauen. Experten gehen davon aus, dass die Wasserstoffpreise fallen werden. Verglichen mit heute sollen sich die Erzeugungskosten von grünem Wasserstoff bis zum Ende des Jahrzehnts um ein Drittel bis zur Hälfte reduzieren.



TRANSPORT

Ob unter Druck, verflüssigt, gebunden, per Lkw, Pipeline oder Schiff: Je nach Menge und Distanz sind unterschiedliche Methoden für den Transport von Wasserstoff sinnvoll. Welche Verfahren in Zukunft zum Einsatz kommen, ist derzeit noch offen.



EINSATZ

Anwendung findet grüner Wasserstoff zuerst dort, wo es keine Alternativen gibt. Wo Wasserstoff in großen Mengen benötigt wird und wohin der Transport sich daher verhältnismäßig einfach gestaltet: in der Stahl- und Chemieindustrie und in Form von E-Fuels im Langstrecken- und Schwerlastverkehr.

Die treibende Kraft



1

Ohne grünen Wasserstoff können Wirtschaft und Militär nicht klimaneutral werden. Noch sind Produktion, Speicherung und Transport des begehrten Gases nicht massentauglich. Rheinmetall will dies ändern.

Auch wenn die prognostizierten Zahlen zur globalen Wasserstoffnachfrage mitunter variieren, sind sich die Marktexperten in einem Punkt doch einig: Die Kurve zeigt steil nach oben. Bis 2050 sollen weltweit 660 Millionen Tonnen Wasserstoff benötigt werden, schätzt beispielsweise der internationale Hydrogen Council. Verglichen mit 2020 ist das mehr als das Siebenfache. Kein Wunder, eignet sich Wasserstoff doch für verschiedenste Anwendungen – ob als Rohstoff für die Industrie, als synthetischer Energieträger oder als nachhaltiger Treibstoff für Brennstoffzellen.

ALTERNATIVLOS IN DER PROZESS- UND CHEMISCHEN INDUSTRIE

Am größten ist der Bedarf, wo Alternativen fehlen wie in der Prozess- und chemischen Industrie. Dort wird er derzeit hauptsächlich noch per Dampfreformierung aus fossilem Erdgas gewonnen. Die damit verbundenen Treibhausgasemis-

sionen sind enorm. Weitaus klimafreundlicher lässt sich das Gas mit Elektrolyseuren herstellen. Sie spalten Wasser in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff auf. Stammt der dafür erforderliche Strom aus Solar- oder Windkraftanlagen, entsteht das, was gemeinhin als grüner Wasserstoff bezeichnet wird.

Noch sind entsprechende Herstellungsverfahren aufwändig und damit teuer. Sicher ist allerdings: Je günstiger sich erneuerbarer Strom produzieren lässt und je weiter die Entwicklung der Wasserelektrolyse fortschreitet, desto erschwinglicher wird grüner Wasserstoff werden. Bis es so weit ist, sollte das vorerst knappe Gut dort Verwendung finden, wo grüner Wasserstoff aus ökologischer Sicht als einzig sinnvolle Variante gilt: Dies betrifft zum einen die Herstellung so genannter E-Fuels für den zivilen und militärischen Flug-, Schwerlast- und Schiffsverkehr. Und zum anderen die Dekarbonisierung der oben genannten Industrien.

UNGELÖSTE FRAGE DES TRANSPORTS

Manche der betroffenen Unternehmen, allen voran die Stahlindustrie, arbeiten bereits mit Hochdruck daran, zukünftig grünen Wasserstoff in unmittelbarer Nähe zu ihren Fertigungsstätten zu produzieren. Und das aus gutem Grund. Denn sowohl der Transport als auch die Speicherung des flüchtigen und mitunter hochexplosiven



Gases sind naturgemäß nicht ganz unproblematisch und deshalb mit erheblichen Herausforderungen verbunden.

Bei kurzen Distanzen erfolgt der Transport bis dato meist auf der Straße. Während der Ausbau von Pipelinesystemen enorme Investitionen erfordert, bieten speziell ausgerüstete Lkw eine schnelle und kostengünstige Option. Sie stellen allerdings in Bezug auf die Sicherheit höchste Anforderungen an die Tank- und Druckbehälter. Andere Ansätze arbeiten beispielsweise an der Methanisierung, um den chemisch gebundenen Wasserstoff per Tanker über die Meere zu transportieren. Welche Wege letzten Endes zum Ziel führen, ist derzeit noch offen. Klar ist aber: Ohne eine geeignete Logistik kann eine Wasserstoffwirtschaft nicht funktionieren. Dafür werden sowohl neuartige Speichermethoden und -behälter als auch teilweise gänzlich neue Transporttechnologien benötigt.

GROSSSERIENFERTIGUNG FÜR DEN MARKTHOCHLAUF

Der Markt für Wasserstofftechnologien wird in den nächsten Jahren gewaltig wachsen. Davon ist Shena Britzen, Head of Hydrogen Program bei Rheinmetall, überzeugt. Der Technologiekonzern arbeitet deshalb schon heute gemeinsam mit Forschungseinrichtungen und Kunden am Aufbau eines neuen Wasserstoffökosystems. „Unser

Ziel ist die Entwicklung marktfähiger Lösungen und Komponenten, mit denen sich Wasserstoff kostengünstig herstellen, speichern und transportieren lässt“, erklärt Britzen die Strategie des Unternehmens. Der DAX-Konzern versteht sich als so genannter „Schaufelhersteller“, wie Zulieferunternehmen für boomende Branchen in Börsenkreisen gerne bezeichnet werden. Als technologischer Vorreiter verfügt Rheinmetall über langjähriges Know-how in der Großserienfertigung von Brennstoffzellenkomponenten. Das Unternehmen ist industrieller Partner im Forschungs- und Entwicklungskonsortium des Zentrums für Brennstoffzellen Technik (ZBT) in Duisburg sowie Mitglied der durch den Bund und das Land Nordrhein-Westfalen finanziell unterstützten Wasserstoff- und Brennstoffzelleninitiative. „Wir wollen die Wasserstoffökonomie in den nächsten Jahren und Jahrzehnten entscheidend mitprägen“, betont Britzen. Dafür investiert die Unternehmensgruppe weltweit.

NEUE GENERATION DER ELEKTROLYSE

Ihr jüngstes Innovationsvorhaben in Kooperation mit zwei Technologiepartnern optimiert

1, 2 und 3 Wie lässt sich eine unabhängige und klimafreundliche Energieversorgung sicherstellen? Eine Antwort liefert Rheinmetall mit seiner mobilen, schlüsselfertigen Modullösung für die Erzeugung, die Speicherung, den Transport und die Weiterverarbeitung von CO₂-freiem Wasserstoff. Solarpanele, ein Elektrolyseur, Drucktanks und gegebenenfalls einen Container für die synthetische Kraftstoffherzeugung – mehr braucht es nicht.

die bewährte Technik der alkalischen Elektrolyse. Aufgrund ihrer geringen Leistungsdichte können herkömmliche Anlagen pro Quadratmeter Fläche vergleichsweise wenig Wasserstoff produzieren. Dementsprechend hoch ist ihr Material- und Platzbedarf. Für die nächste Generation der alkalischen Elektrolyse sollen der Wirkungsgrad und die Leistungsdichte deutlich erhöht werden. Basis sind fortschrittliche, kostengünstige und industriell skalierbare Elektroden- und Membrankomponenten. Diese werden von den beteiligten Partnern in enger Zusammenarbeit zu einem Elektrolyse-Stack integriert und eingehend getestet. „E²ngel“, so der Name des gemeinsamen Projekts, will mit dem leistungsfähigen Elektrodenpaket zu niedrigen Herstellungskosten die Wasserstoffgewinnung wirtschaftlicher als heute gestalten und damit einen wesentlichen Beitrag zur globalen Energiewandlung leisten.

DRUCK MACHEN IN SACHEN TANKSYSTEME

Die Elektrolyse ist jedoch nicht das einzige Feld, auf dem Rheinmetall in Sachen Wasserstoff Entwicklungsarbeit leistet, wie Shena Britzen erklärt. „Größtes Marktpotenzial bieten aus unserer Sicht die Speicherung und der Transport von Wasserstoff. In Kooperation mit dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen haben wir eine Technologie zur Herstellung innovativer Drucktanks entwickelt. Diese Technologie soll nun zur Produktreife gebracht werden.“ Aktuell befindet sich das Projekt mit dem Namen H₂LORICA in der Prototypenentwicklung und Validierung. Die entsprechende Maschine für die Großserienproduktion konzipiert Rheinmetall in enger Zusammenarbeit mit einem Anlagenher-

4 Im Rahmen des EU Green Deals nimmt Rheinmetall am Projekt INDY (Energy Independent and Efficient Deployable Military Camps) teil. Ziel des internationalen Projektteams aus 13 europäischen Ländern sind neue technologische Ansätze für eine klimafreundliche und unabhängige Energieversorgung militärischer Einsatzlager.

5 und 6 Lernen im Schein von Gaslampen gehört für die Kinder in Südafrika zum Alltag. Denn in der Regenbogenation ist Energie knapp. Um zu vermeiden, dass endgültig die Lichter ausgehen, wird bereits seit Jahren für mehrere Stunden täglich der Strom abgestellt. Die Bevölkerung und die Wirtschaft leiden, Arbeitsplätze sind in Gefahr.

7 Solarenergie für die Herstellung von Wasserstoff ist im sonnenverwöhnten Südafrika ausreichend vorhanden.

steller. Verglichen mit dem aktuellen Status quo verkürzt die neue Fertigungstechnik die Wickelzeit um bis zu 80 Prozent – und das mit weniger Carbon und mehr Speicherkapazität. Gleichzeitig führt eine neue integrierte Branderkennung zu einer höheren Gesamtsicherheit der Composite-Druckbehälter.

MEHR VERSORGUNGSSICHERHEIT FÜR SÜDAFRIKA

Rund 9.500 Kilometer weiter südlich, in Kapstadt, ist der Konzern bereits einen Schritt weiter. Hier in der Hafenstadt an der Südküste Südafrikas hat das Tochterunternehmen Rheinmetall Denel Munition (RDM) unlängst eine schlüsselfertige Modullösung auf den Markt gebracht, mit der sich grüner Wasserstoff erzeugen, speichern und transportieren lässt. Die Entwicklung der sowohl mobil als auch stationär einsetzbaren Container kommt nicht von ungefähr, wie der CEO von Rheinmetall Denel Munition, Jan-Patrick Helmsen, erläutert. „Die Netzinfrastruktur der öffentlichen Stromversorgung hierzulande ist veraltet und vielerorts marode. Die Stromerzeugung ist zu gering, als dass sie für die vielen Verbraucher im Land reichen würde. Um komplette Blackouts zu vermeiden, stellt der staatliche Energiekonzern mehrmals am Tag für mehrere Stunden den Strom ab.“ Das „Loadshedding“, übersetzt Lastabwurf, sei nicht nur für die Privathaushalte ein Ärgernis, so der Manager. „Insbesondere die Wirtschaft leidet seit Jahren massiv unter den Abschaltungen.“

STROM FÜR ENTLEGENE KOMMUNEN

Aus Not behelfen sich viele Unternehmen und Gemeinden mit Alternativen. Wenn wieder einmal die Lichter ausgehen, springen überall die Generatoren an. Statt klimaschädlicher Dieselgeneratoren kann die dringend benötigte Versorgungssicherheit in Zukunft über CO₂-neutrale, autarke Energielösungen wie die von Rheinmetall Denel Munition garantiert werden. Solarenergie für die Herstellung des Wasserstoffs gibt es im sonnenverwöhnten Südafrika satt. Die Produktionsmenge lässt sich individuell auf den jeweiligen Bedarf zuschneiden.

Absatz verspricht sich Rheinmetall insbesondere auch in den so genannten Remote Communities, die nicht an das öffentliche Netz angeschlossen sind. „Eine Containerlösung mit Solarpanelen, Elektrolyseur und Speicher kann 30 bis 40 Haushalte dauerhaft mit Strom versorgen“, weiß Helmsen. „Unser System lässt sich überall dort einsetzen, wo unabhängige, verlässliche Energie benötigt wird: in Townships, Industrieanlagen oder Feldlagern.“ Er und sein Team sind bereits mit interessierten Unternehmen im Gespräch, um





5

die Technologie des Green Energy Solution Providers Rheinmetall zu skalieren und für verschiedene Anwendungsfälle verfügbar zu machen.

BLAUPAUSE FÜR DOWN UNDER

In ähnlicher Weise können die Remote Communities in Australien von der neuartigen Containerenergie profitieren. Dort leben rund 29 Prozent der Bevölkerung in ländlichen und entlegenen Gebieten. „Die Fertigung der Modullösung für den australischen Markt soll im Werk der Rheinmetall Defence Australia in Brisbane erfolgen“, kündigt Shena Britzen an. „Der Aufbau der entsprechenden Produktionsanlagen ist bereits in Planung.“ Gleichzeitig will der Standort in die Herstellung von Elektrolysecontainern einsteigen.

STREITKRÄFTE DER ZUKUNFT: MIT WASSERSTOFF ZUR ENERGIEAUTONOMIE

Eine sichere Energieversorgung garantiert Stabilität. Dies betrifft nicht nur die Wirtschaft und Gesellschaft, sondern auch die weltweiten Streitkräfte. Insbesondere im Gefecht ist deren Bedarf an Energie immens. Über 262 Millionen Liter Kraftstoff würden die europäischen Kampftruppen der NATO laut Experteneinschätzung pro Tag im Rahmen ihrer Operationen verbrauchen. Umso mehr wundert es, dass der militärische Sektor in der öffentlichen Diskussion zu klimapolitisch wichtigen Fragen kaum Erwähnung findet. Geschichtlich gesehen wurden neue Technologien häufig zuerst militärisch genutzt. Wird die Dekarbonisierung zur Ausnahme?

Spätestens mit dem Einmarsch Russlands in die Ukraine im Februar 2022 ist klar: Die Freiheit, Ökonomie und Sicherheit der westlichen Welt hängen davon ab, dass ausreichend Energie zur Verfügung steht. So gilt es heute mehr denn je,



6



7

ZUKUNFTSINVESTITION SÜDAFRIKA

Neben der Produktion von Munitionsfamilien im Groß- und Mittelkaliber entwickelt sich Rheinmetall Denel Munition (Pty) Ltd. zunehmend als Green Energy Solution Provider Südafrikas. Seit dem Start seines Joint Ventures mit Denel im Jahr 2008 hat Rheinmetall in Südafrika mehr als 200 Millionen Euro investiert.



100 Mio. Euro in Infrastruktur



75 Mio. Euro in Technologie & Produktentwicklung



15 Mio. Euro in Aus- und Weiterbildung & Stipendien



12 Mio. Euro in erneuerbare Energien

POWER-TO-X

subsumiert alle Verfahren, die überschüssigen Ökostrom in gasförmige oder flüssige Energieträger umwandeln. Dabei steht das X entweder für die Energieform (Gas, Liquid, Heat) oder den Verwendungszweck (Fuel, Chemicals, Ammonia).

energie- und verteidigungspolitisch souverän zu werden und die Energieversorgung im militärischen Sektor nachhaltig zu diversifizieren.

STAATSSACHE E-FUELS

Während die Schlacht um den Antrieb der Zukunft im zivilen Personenkraftverkehr bereits geschlagen zu sein scheint, wird angesichts der oben genannten Zahlen schnell deutlich: Im Feld hat Elektromobilität keine Zukunft. „Niemand wird den Streitkräften eine Ladeinfrastruktur an die Front bauen“, äußert Britzen. Ohnehin würden Akkus aufgrund ihrer geringen Leistungsdichte niemals den hohen Energiebedarf von schweren Militärfahrzeugen decken können. Ebenso entscheidend sei der Faktor Zeit – nicht nur unter Gefechtsbedingungen geht Tanken schneller als Laden. „Wir müssen in Logistik denken“, betont die Energie- und Militärexpertin. Ansonsten führe das am Ziel vorbei.

Die Alternative sind E-Fuels. Ihr Vorteil: Sie lassen sich mit grünem Wasserstoff klimafreundlich herstellen und bieten den Streitkräften in Verbindung mit Verbrennungsmotoren dennoch die erforderliche Treibstoffqualität und Zuverlässigkeit. Power-to-Liquid, kurz PtL, nennt man das Verfahren, das dies ermöglicht. Gleichzeitig eröffnet die Technologie einen gangbaren Weg, um eine autarke und damit krisensichere Energieversorgung der europäischen NATO-Truppen sicherzustellen. „Angesichts der geopolitischen Entwicklungen muss die Selbstversorgung der Streitkräfte mit synthetischen Kraftstoffen zur Staatssache erklärt werden“, meint Shena

8 Im Gefecht sind die NATO-Truppen auf eine zuverlässige und schnelle Treibstoffversorgung angewiesen. E-Fuels bieten eine ökologische Alternative zu fossilen Brennstoffen.



8

Britzen. „Wir sollten damit aufhören, Treibstoff als Ware zu behandeln“, so Britzen, Major der Reserve der Bundeswehr. „Energie ist eine kritische militärische Fähigkeit.“

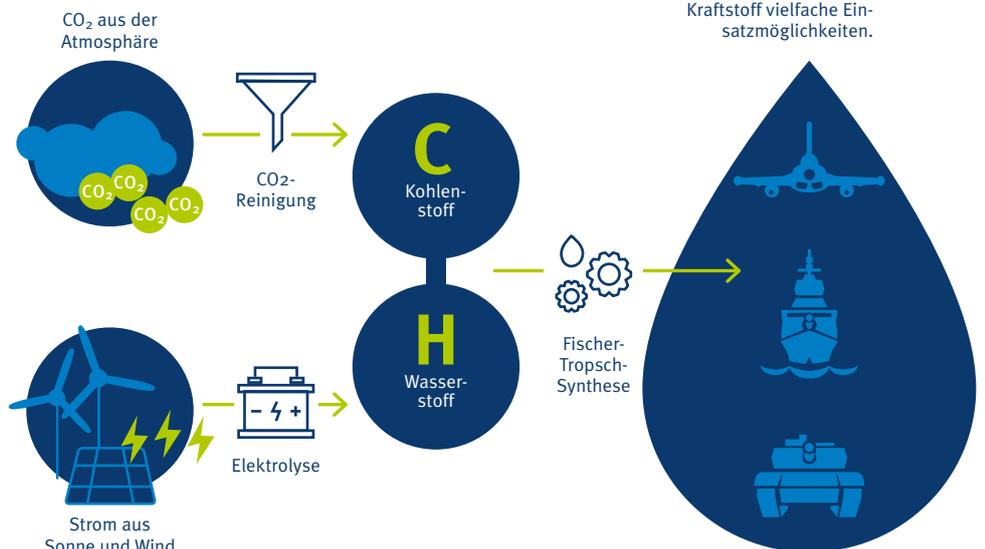
PUSH FÜR DIE WASSERSTOFFÖKONOMIE

Bislang werden nachhaltig erzeugte synthetische Kraftstoffe noch nicht industriell hergestellt. Dafür gibt es noch zu wenig Wasserstoff auf dem



ZAUBERMITTEL GEGEN DEN KLIMAWANDEL

Bei der Produktion von E-Fuels wird CO₂ aus der Atmosphäre mittels grünen Wasserstoffs zum künstlich erzeugten Kraft- oder Brennstoff gebunden. Was wie ein Zaubermittel gegen den heutigen Klimawandel klingt, ist in den Grundlagen bereits 1925 von dem deutschen Chemiker Franz Fischer und seinem Mitarbeiter Hans Tropsch entwickelt worden. Große ökonomische Bedeutung erlangte die Fischer-Tropsch-Synthese erstmals während des Zweiten Weltkriegs. Denn das Verfahren ermöglichte, den in großen Mengen benötigten Flüssigtreibstoff aus heimischer Kohle herzustellen. In den Jahren des Wirtschaftswunders ist die Idee der Kohleverflüssigung durch den niedrigen Ölpreis schnell wirtschaftlich unrentabel geworden. Doch bereits zwei Jahrzehnte später erlebte sie unter dem Eindruck der Ölkrise ihre Renaissance.



Im Militär bietet der synthetisch hergestellte Kraftstoff vielfache Einsatzmöglichkeiten.



Markt. An den Tankstellen werde man E-Fuels deshalb mittelfristig nicht finden, prognostiziert Shena Britzen. Ganz anders im militärischen Sektor – hier herrsche Handlungsbedarf. Während sich für die Distribution der E-Fuels bestehende Logistikketten wie das Central European Pipeline System (CEPS) der NATO weiterverwenden lassen, müsste das Verteidigungsministerium zwischen fünf und zehn Milliarden Euro in den Aufbau der PV- und PtL-Anlagen investieren, so die Rechnung von Rheinmetall. Im Kriegsfall unterstützen mobile Containerlösungen. „Mit ein paar Lkw mehr könnte ein Brigadekommandeur dezentral seine eigene Treibstoffreserve herstellen“, sagt Shena Britzen. „Ein Elektrolyseur, ein Verdichter, ein Container für die synthetische Kraftstoffherzeugung und einer für die Raffinade – mehr ist dazu nicht erforderlich.“ Investitionen, die sich aufgrund der langjährigen Nutzung der Anlagen nicht nur aus Sicht der Total Cost of Ownership lohnen. „Setzen die Streitkräfte als Vorreiter einer klimaneutralen Treibstoffproduktion Zeichen, würde das die Wasserstoffökonomie erheblich beschleunigen“, ist sich Britzen sicher. Über staatliche Fördermittel wäre ein entsprechender Push für den Markt nie erreichbar. ● Pb

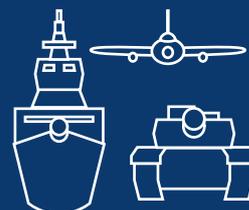
→ Erfahren Sie mehr zu diesem Thema unter www.rheinmetall.com/de/produkte/wasserstoff/wasserstoff

KLIMAFRONT: DIE DEKARBONISIERUNG DER BUNDESWEHR

Die NATO-Streitkräfte in Europa stehen vor der Herausforderung, ihren ökologischen Fußabdruck zu verringern und sich unabhängig von der Einfuhr fossiler Energien aufzustellen. Synthetisch mit Wind- und Sonnenstrom hergestellte E-Fuels eröffnen dafür einen gangbaren Weg. Entsprechende Produktionsanlagen könnten das 5.200 Kilometer umfassende Central European Pipeline System (CEPS) der NATO zuverlässig mit dem klimafreundlichen Kraftstoff versorgen. Wird die grüne PtX-Technologie als ein wichtiger Beitrag zur Verteidigungsbereitschaft der NATO anerkannt, lässt sich ihre Ausweitung erheblich beschleunigen.

Für ihre Mobilität zu Land, zu Luft und zu Wasser emittierte die Bundeswehr im Jahr 2020 insgesamt

630.000
Tonnen CO₂.



Dies entspricht etwa

238.000.000
Litern Kraftstoff

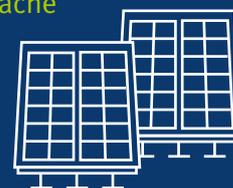
(Single Fuel Policy) pro Jahr.

60 Prozent des eingesetzten Ökostroms können als Energie im Kraftstoff gespeichert werden. Eine PV-Anlage liefert pro Quadratmeter 0,1 kW elektrische Leistung.



23.000 km² PV-Fläche

Um diese Energiemenge aus Sonnenlicht in Deutschland zu erzeugen (1.650 Stunden Sonnenlicht pro Jahr), wären etwa 23 Quadratkilometer PV-Fläche erforderlich.



5–10 Mrd. Euro

Unter Verwendung der heute verfügbaren Technologie und unter Berücksichtigung der Skalierungseffekte würden sich die Gesamtinvestitionen für die PV- und PtX-Anlagen auf schätzungsweise fünf bis zehn Milliarden Euro belaufen.

Quelle: Bundesakademie für Sicherheitspolitik / eigene Berechnungen

„Enorme Chancen“

Grüner Wasserstoff ist zurzeit noch ein knappes und vor allem teures Gut. Kann er fossile Energieträger ersetzen und wenn ja, in welchen Bereichen? Darüber spricht DIMENSIONS mit Prof. Dr. Claudia Kemfert. Im Interview erläutert die renommierte Energieökonomin ihre Sicht auf Potenziale wie auch Grenzen des klimafreundlichen Gases.

Frau Professor Kemfert, wird klimafreundlich erzeugter Wasserstoff unser wichtigster Energieträger für die Zukunft?

Das Energiesystem der Zukunft ist fossilfrei und damit weitestgehend emissionsfrei, effizient und energiesparsam. Aus Ökostrom hergestellter grüner Wasserstoff wird einer der wichtigsten Energieträger sein, aus zwei Gründen: 1. Grüner Wasserstoff wird in Zeiten des Ökostrom-Überschusses hergestellt und ist damit ein wichtiges Speichermedium. Als Langfristspeicher kann er somit in Zeiten von geringeren Mengen des Ökostroms genutzt werden. 2. Grüner Wasserstoff wird gebraucht in den Bereichen, in denen eine direkte Elektrifizierung nicht möglich ist. Eine direkte Elektrifizierung ist grundsätzlich am effizientesten, aber nicht überall möglich.

In welchen Sektoren sehen Sie Potenzial für grünen Wasserstoff?

Das Potenzial liegt vor allem in der Industrie, aber auch in Teilen des Schwerlast-, Schiffs- und Flugverkehrs. In Letzteren wird eine Mechanisierung des Wasserstoffs hin

zu E-Fuels eingesetzt werden. Man muss immer beachten: Wasserstoff muss aufwändig hergestellt werden, d. h. die Wirkungsgrade sinken mit weiteren Umwandlungsschritten. 50 bis 80 Prozent der Ausgangsenergie gehen im Umwandlungs- und Anwendungsprozess verloren. Grüner Wasserstoff ist damit kostbar und nur etwas für besondere Anlässe – quasi der Champagner unter den Energieträgern. Daher ist die direkte Nutzung des Ökostroms, wie beispielsweise in der Elektromobilität oder durch Wärmepumpen oder Ähnliches, immer am effizientesten und billigsten.

Vorausgesetzt der Bedarf an grünem Wasserstoff steigt in den nächsten Jahren extrem an: Was würden Sie sich vor diesem Hintergrund von der Politik wünschen?

Der Bedarf an grünem Wasserstoff wird steigen müssen, sonst erreichen wir die Klimaziele nicht. Ich wünsche

mir von der Politik eine umfassende Unterstützung des Markthochlaufs. Als Allererstes wird viel mehr Ökostrom benötigt, sonst kann auch kein grüner Wasserstoff hergestellt werden. Das Ausbautempo von Ökostrom muss deutlich erhöht werden, und zwar in ganz Deutschland. Dann sollten Elektrolyse-Anlagen nicht mit unnötigen Abgaben und Umlagen belegt werden, sondern im Gegenteil finanziell gefördert werden. Und die Rahmenbedingungen so angepasst werden, dass sie ausgebaut werden können. Gerade in Gegenden mit viel Überschuss-Ökostrom sollte dieser genutzt und nicht abgeregelt werden. Und Deutschland sollte Bürokratie abbauen und die Digitalisierung fördern. Deutschland muss in puncto Genehmigungen schlanker und innovativer werden.

... und von der Wirtschaft?

Dass sie endlich die lang angekündigten Hebel umlegt und in die grüne



„Investitionen in die fossil- und damit emissionsfreie Wirtschaft schaffen Wertschöpfungen und zukunftsfähige Jobs.“

PROF. DR.
CLAUDIA KEMFERT,

Jahrgang 1968, leitet seit 2004 die Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (DIW) in Berlin und ist Professorin für Energiewirtschaft und Energiepolitik an der Leuphana Universität in Lüneburg. Die mehrfach ausgezeichnete Wissenschaftlerin ist zudem als Gutachterin und Politikberaterin in verschiedenen Nachhaltigkeitsbeiräten und Kommissionen tätig. Ihr jüngst erschienen Buch trägt den Titel „Schockwellen“.

Wirtschaft massiv investiert. Die Zögerlichkeit und von manchen sogar gezielte Behinderung des Transformationsprozesses hin zu einer echten emissionsfreien Wirtschaftsweise sollte endlich beiseitegelegt und durchgestartet werden. Investitionen in die fossil- und damit emissionsfreie Wirtschaft schaffen Wertschöpfungen und zukunftsfähige Jobs. Dies stärkt die Resilienz und macht immun gegen weltweite geopolitische Krisen. Mehr Win-win-win geht nicht.

Deutschland hat das Ziel, in der Wasserstoff-Technologie eine führende Rolle in Europa und weltweit einzunehmen. Haben wir die Chance, dieses Ziel zu erreichen?

Ja, das haben wir. Aber man muss deutlich sagen: nur, wenn mehr Ökostrom ausgebaut wird. Deutlich mehr. Wir stehen in harter Konkurrenz zu Ländern, die grünen Wasserstoff in sonnenreichen Regionen zu sehr

viel geringeren Preisen herstellen können. Der Wettbewerbsvorteil in Deutschland liegt in drei Bereichen: 1. Technologie und Know-how, 2. eine noch immer starke Industrie und ein innovativer Mittelstand und 3. stabile politische Verhältnisse durch echte Demokratie. Letzteres darf in Zeiten der derzeit zu vielen geopolitischen Instabilitäten nicht unterschätzt werden. Wenn wir alles zusammen effektiv nutzen und ausspielen, haben wir große Chancen, in puncto Wasserstoff-Technologie eine führende Rolle einzunehmen.

Was ist aus Ihrer Sicht grundsätzlich erforderlich, um die entsprechenden Infrastrukturen und Rahmenbedingungen, z. B. für Transport und Speicherung, aufzubauen?

Deutschland wird zukünftig einen Großteil des grünen Wasserstoffs importieren müssen. Dafür ist eine

ausreichende Infrastruktur auch in Form von Terminals und Pipelines erforderlich. Zum Aufbau dieser Infrastrukturen sind gezielte Förderungen und ausreichende Rahmenbedingungen für die Industrie nötig.

Können wir in puncto Wasserstoff-Strategie vom Ausland lernen und welche Länder sind uns voraus?

Vor Jahrzehnten wurde bereits in vielen Industriestaaten die Wasserstoff-Gesellschaft ausgerufen, die sich aber nirgendwo wirklich durchgesetzt hat. Japan hat sehr früh auf Wasserstoff gesetzt, durch den Ausbau der Infrastruktur und die Ermöglichung breiter Anwendungsfelder. Japan hat sehr viel Atomenergie und daher hohe Mengen von Strom gehabt, die für die Herstellung von Wasserstoff nötig sind. Im Pkw-Bereich setzten sie früh auf Wasserstoff für Brennstoffzellen-Fahrzeuge. Da sich heute Elektrofahrzeuge als effizientere Alternative etablieren, steuern auch sie dort zumindest im Pkw-Bereich um. Weltweit starten aktuell viele Wasserstoff-Produktionen, beispielsweise in Holland, Asien oder im arabischen Raum. Eine klare und umfassende Wasserstoff-Strategie gibt es m. E. nirgendwo. Zumindest nicht in dem Umfang, wie sie nötig wäre. Man sieht hier und da einige Projekte oder Vorhaben.

Ergreift Deutschland seine Chancen zu spät?

Eigentlich hätten wir die besten Ausgangsbedingungen schon vor 20 Jahren gehabt. Wenn wir die Energiewende nicht unnötig ausgebremst hätten, den Ausbau erneuerbarer Energien nicht abgewürgt und wichtige Industrien und Know-how hätten abwandern lassen, hätten wir heute ausreichend Ökostrom, könnten zuhauf Wasserstoff aus Überschuss-Ökostrom herstellen und wären zu Recht noch immer Umweltschutz-Land Nummer eins. Diesen Vorteil haben wir leider verspielt. Nun müssen wir wieder aufholen und wieder besser werden. Die Energiewende bietet enorme technologische und wirtschaftliche Chancen. ● Pb

→ Das ganze Interview lesen Sie unter www.dimensions-magazin.de

1 Von Unterlüß in die Ukraine: Am 21. März 2023 brachte Rheinmetall die ersten frisch instandgesetzten Schützenpanzer Marder per Eisenbahntransport auf den Weg.

Wir können liefern!

Auf Rheinmetall ist Verlass – in zeitlicher wie auch qualitativer Hinsicht. Alle Projekte zur Unterstützung der Ukraine laufen nach Plan – teils sogar schneller als erwartet.

Autoren: *David Ginster und Jan-Phillipp Weisswange*





Am 21. März 2023 rollten 20 frisch instandgesetzte Schützenpanzer Marder vom Rheinmetall-Werksgelände in Unterlüß. Es ist ein beeindruckendes Bild, denn die Gefechtsfahrzeuge fahren nicht auf ihren eigenen Ketten, sondern auf einem eigens dafür vorgesehenen, dutzende Waggons langen Eisenbahnzug.

Für den Projektverantwortlichen in Unterlüß – sein Name soll hier Martin V. lauten – ist es ein besonderer Moment: „Es war für uns alle ein wirklich besonderes Gefühl, die Fahrzeuge vom Hof rollen zu sehen. Ich bin extrem stolz auf alle Beteiligten und ihren herausragenden Einsatz.“ Die Panzerlieferung ist Teil der deutschen Militärunterstützung, die der Ukraine bei der Abwehr des russischen Angriffs helfen soll.

RHEINMETALLS BEITRÄGE ZUR RÜSTUNGSHILFE

Die 20 Marder für die Ukraine – die darüber hinaus weitere 20 aus Beständen der Bundeswehr erhält – waren nicht die ersten, die Rheinmetall in den letzten Monaten instand setzte. Seit über einem Jahr tobt nun der Krieg in der Ukraine. Herrschte anfangs innerhalb der EU- und NATO-Staaten noch keine klare Linie bezüglich möglicher Unterstützungsleistungen, hat sich das Blatt inzwischen gewendet. Der russische Angriffskrieg hat die EU- und NATO-Partner wieder enger zusammenrücken lassen. Unterdessen fanden mehrere Geberkonferenzen statt, um der Ukraine für ihre Verteidigung Wehrmaterial bereitzustellen. Rheinmetall leistet wichtige Beiträge zu dieser Rüstungshilfe.

So zum Beispiel bei den Ringtausch-Verfahren. Dieses Konzept entwickelte die Bundesregierung kurz nach Beginn des Krieges. NATO-Mitglieder geben ehemaliges Warschauer-Pakt-Großgerät aus der Ära des „Kalten Krieges“ an die Ukraine ab. Dafür erhalten sie westliches Wehrmaterial als Ersatz. Das hat den Vorteil, dass die ukrainischen Streitkräfte ihnen vertraute Hardware erhalten. Im Zuge der Ringtausche liefert Rheinmetall derzeit Marder, Leopard 2 und HX-Lkw.

Für den Ringtausch Griechenland – insgesamt 40 Marder – wurden 25 Fahrzeuge bereits geliefert. Bis zur Jahresmitte werden die restlichen 15 Fahrzeuge bereitgestellt und ausgeliefert sein.

Vom Leopard 2 wiederum sind im Zuge des Ringtauschs insgesamt 29 Exemplare für die Tschechische Republik und die Slowakei vorgesehen. Aktuell laufen die Arbeiten auf Hochtouren. Nachdem die Auslieferung bereits Ende 2022 begonnen hat, wird Rheinmetall dieses Jahr

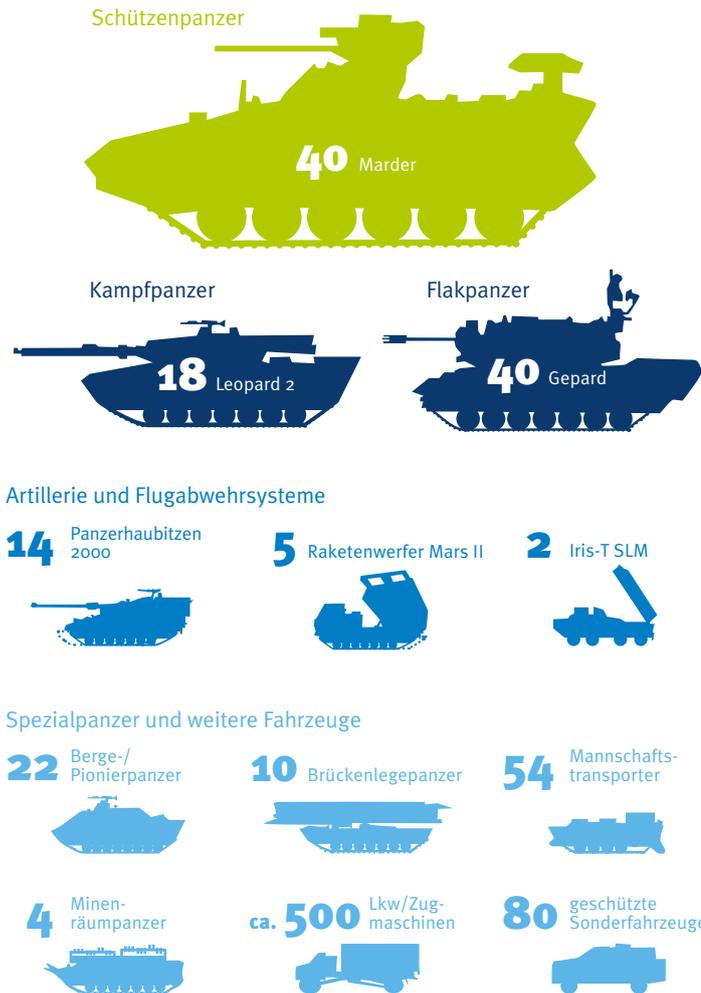
voraussichtlich sogar schneller liefern können als vertraglich vorgesehen. Seit April 2023 werden jeden Monat drei Fahrzeuge an die Kunden übergeben. Bereits im Dezember 2022 erhielten slowenischen Streitkräfte von Rheinmetall 40 HX 8x8-Wechseladlersysteme. Slowenien hatte im Gegenzug für diese hochmodernen Logistik-Lkw 28 Kampfpanzer sowjetischer Bauart an die Ukraine gegeben.

Über das bisher Beauftragte hinaus kann Rheinmetall nach jetzigem Stand vom Marder und vom älteren Kampfpanzer Leopard 1 jeweils eine hohe zweistellige Zahl sowie vom Leopard 2 eine mittlere zweistellige Zahl nutzbar machen.



DEUTSCHE MILITÄRHILFE FÜR DIE UKRAINE

Deutschland unterstützt die Ukraine mit Ausrüstungs- und Waffenlieferungen. Dabei handelt es sich um Abgaben aus Beständen der Bundeswehr und solchen der Industrie, die mit Mitteln der Bundesregierung finanziert worden sind. Die folgende Übersicht zeigt einen Auszug.



Stand: Juli 2023 Quelle: Bundesregierung

INTENSIVE ARBEITEN

Aus diesen bloßen Zahlen lässt sich nur erahnen, wie viel Engagement die Rheinmetaller bei ihren Arbeiten aufbringen. „Die Marder stammen aus den 1970er Jahren, man kann sich also vorstellen, wie umfangreich der Bedarf an Ersatzteilen ist“, so Martin V. Glücklicherweise hatte Rheinmetall bereits im Vorjahr auf eigene Kosten damit begonnen, die Lager entsprechend zu füllen, so dass hier viel Zeit gespart werden konnte.

In unermüdlicher Arbeit im Zweischichtsystem arbeiteten die Verantwortlichen in Unterlüß und Kassel an der Instandsetzung der Marder: „Geschafft haben wir das alles nur, weil wirklich alle Beschäftigten und Abteilungen hervorragend zusammengearbeitet haben, vom Werker bis zur Geschäftsführung“, erklärt der Projektverantwortliche. „Ich kann es nicht oft genug sagen: Ich bin einfach unglaublich dankbar dafür, wie toll alle unterstützt haben.“ Rheinmetall hält somit auch hier seine vertraglichen Verpflichtungen gegenüber den nationalen und internationalen Kunden ein und bereitet sich auch auf unvorhergesehene Situationen vor: „Always expect the unexpected“.

UMFANGREICHE UNTERSTÜTZUNG

Dieser Grundsatz gilt auch für weitere Unterstützungsleistungen, die Rheinmetall für die Ukraine erbringt – teilweise in deren Auftrag, teilweise im Auftrag der deutschen und anderer Regierungen. So lieferte Rheinmetall im Auftrag der deutschen Regierung 26 fabrikneue HX-Wechseladlersysteme. Mehr als 100 Rheinmetall-Trucks befinden sich derzeit in der Ukraine im Einsatz.

Weiterhin erhielt die Ukraine 2022 fünf Surveil-SPIRE-Luftüberwachungssysteme, weitere fünf sind beauftragt. Bei diesem Projekt kooperiert Rheinmetall mit einem estnischen Partnerunternehmen. 2023 kommen zwei Skynex-Flugabwehrsysteme und ein medizinisches Feldlazarett, ein weiteres soll im Laufe des Jahres 2024 folgen. Gerade Munition – seit Gründung der Rheinmetall AG eine ihrer Kernkompetenzen – erweist sich als vordringliches Rüstungsgut. Rheinmetall ist die einzige Lieferquelle, welche neue Munition in den Kalibern 155mm, 120mm, 105mm, 35mm und 20mm in großen Mengen zur Verfügung stellen kann – also für die Artillerie, die Kampfpanzer Leopard 2 und Leopard 1, den Flugabwehrkanonenpanzer Gepard und den Schützenpanzer Marder. In Unterlüß wird derzeit eine neue Produktionseinheit für 35mm-Munition in Betrieb genommen (siehe S. 26ff). Das erste Los der neu produzierten Patronen für den Gepard soll noch im Sommer 2023 an die Ukraine geliefert werden. Im Zuge der Kapazitätsauswei-

DER MARDER

Mit einer Stückzahl von zeitweise über 2.000 Einheiten war der Schützenpanzer Marder seit den 1970er Jahren das Hauptwaffensystem der Panzergrenadiertruppe der Bundeswehr. Sein Nachfolger beim deutschen Heer ist seit 2015 der Schützenpanzer Puma.

tung konnte Rheinmetall weiterhin der Ukraine größere Chargen dringend benötigter Munition für den Kampfeinsatz anbieten.

Neben dieser umfangreichen aktuellen Unterstützung braucht die Ukraine auch auf lange Sicht Hilfe, wenn es darum geht, ihre eigenen militärischen Kapazitäten zu stärken und an westlichen Standards auszurichten. Rheinmetall steht dazu in Gesprächen mit der Regierung des Landes und prüft die Möglichkeiten einer engen Kooperation. Der ukrainische Präsident Wolodymyr Selenskyj empfing hierfür sogar Rheinmetall-Chef Armin Papperger (siehe Kasten). Explizit interessiert sich die Ukraine dafür, eigene Kapazitäten zur Produktion des Transportpanzers Fuchs und perspektivisch auch der hochmodernen Kampf- und Schützenpanzer Panther beziehungsweise Lynx entstehen zu lassen. Ziel ist es, die einst starke wehrtechnische Industrie in der Ukraine wieder aufzubauen, um die Autonomie ukrainischer Kapazitäten sicherzustellen.

Während es bis dahin noch ein weiter Weg ist, kommt die erste Rüstungshilfe unterdessen an. Am 30. März 2023 nimmt der ukrainische Verteidigungsminister Oleksij Resnikow eine Inspektion der vor kurzem aus Unterlüß eingetroffenen Marder vor. Er bedankt sich bei der Bundesrepublik Deutschland für die Unterstützung der Unabhängigkeit der Ukraine. Nach einer feierlichen Veranstaltung werden diese Schützenpanzer nun durch das ukrainische Militär in den Frontgebieten eingesetzt. Durch solche Projekte, die dazu beitragen, die Unabhängigkeit der Ukraine zu sichern, kann Rheinmetall auch weiterhin mit Recht behaupten: „Wir können liefern!“ ●

→ Das Video zum Eisenbahntransport der Schützenpanzer Marder finden Sie unter: www.dimensions-magazin.de

2 Am Rheinmetall-Standort Kassel laufen die Arbeiten zur Instandsetzung weiterer Marder auf Hochtouren. Mindestens eine hohe zweistellige Stückzahl kann noch nutzbar gemacht werden.



TREFFEN IN KIEW

Am 30. März 2023 empfing der ukrainische Präsident Wolodymyr Selenskyj eine kleine Rheinmetall-Delegation im Kiewer Präsidentenpalast.

„Ich habe in den vergangenen Jahren in meiner Funktion als Rheinmetall-Vorstand zahlreiche internationale Spitzenpolitiker und hohe Militärs getroffen. Keiner dieser Termine hat auf mich so einen tiefen Eindruck gemacht wie dieses Treffen mit dem Präsidenten einer Nation, die seit mehr als einem Jahr um ihre Existenz und Freiheit kämpft“, so Rheinmetall-Chef Armin Papperger. „Ich bin dankbar für den überaus fruchtbaren und vertrauensvollen Austausch mit Präsident Selenskyj. Es ist uns Rheinmetallern ein zentrales Anliegen, unsere ukrainischen Freunde im Kampf für Freiheit und Demokratie zu unterstützen und ihren dringenden Bedarf so schnell wie möglich zu decken.“

Rheinmetall ist vor allem mit seinen Kompetenzen im Bereich der Kampffahrzeuge, der Munition, der Flugabwehr und der logistischen Fahrzeuge dazu in der Lage, der Ukraine kurzfristig wie auch auf lange Sicht ein wertvoller und leistungsfähiger Partner zu sein. Darüber hinaus war ein weiteres Gesprächsthema in Kiew, wie Rheinmetall durch die Schaffung von Produktionskapazitäten in der Ukraine einen nachhaltigen Beitrag zur Stärkung der Ukraine leisten kann. Rheinmetall steht dazu auch in enger Verbindung zur Bundesregierung, um so effizient und schnell wie möglich zu helfen.

→ Mehr zu dem Besuch des Rheinmetall-CEO Armin Papperger beim ukrainischen Präsidenten Wolodymyr Selenskyj finden Sie im Digitalmagazin der DIMENSIONS unter: www.dimensions-magazin.de/gesprach-in-kiew-hilfe-fuer-die-ukraine



Geballte Power für die Ukraine

Im Verteidigungskampf der Ukraine beweist sich der Flakpanzer Gepard als äußerst effiziente Abwehrwaffe. Entsprechend hoch ist der Munitionsbedarf. Um den akuten Versorgungsengpass zu beheben, hat Rheinmetall in einem multinationalen Kraftakt an seinem Standort in Unterlüß innerhalb weniger Monate eine neue Produktionslinie aufgebaut.

Autor: **Oliver Hoffmann**

Die frisch aufgetragene antistatische Bodenbeschichtung in der leeren Produktionshalle spiegelt wie eine Eisfläche. Alles ist für die neue Anlage vorbereitet, die bald aus Italien kommt. „Die Infrastruktur steht, nun muss es losgehen. Unser Produkt wird in der Ukraine händeringend erwartet“, sagt Manfred M. (62), Leiter der Produktion des Geschäftsbereichs Waffe Munition in Unterlüß.

Die Erwartungen an M. und sein Team könnten nicht höher sein: In wenigen Wochen soll in der neuen Fertigungsanlage 35mm-Munition für die Gepard Flugabwehrpanzer vom Band rollen, die sich im Verteidigungskampf der Ukraine als so wertvoll erwiesen haben. Mehrere Millionen Euro wurden für die Anlage investiert. Der Zeitdruck ist enorm, Rheinmetall steht beim Kunden, der deutschen Bundesregierung, im Wort. Wenige Wochen nach seinem Amtsantritt kam Verteidigungsminister Boris Pistorius an den Rheinmetall-Standort Unterlüß, um sich vor Ort über den Stand der Dinge zu informieren. M. und seine Leute kämpfen buchstäblich gegen die Zeit – doch an ihrer Seite haben sie ein weitgespanntes Netzwerk an Rheinmetall-Kollegen aus unterschiedlichsten Bereichen des Konzerns im In- und Ausland.

FERTIGUNGSKAPAZITÄTEN IN DEUTSCHLAND SIND UNERLÄSSLICH

Rückblende nach Brüssel, 14. Februar 2023: „Wir werden jetzt unverzüglich wieder eigene Produktion aufnehmen bei Rheinmetall für Gepard-Munition“, verkündete Boris Pistorius beim Treffen der Ukraine Defence Contact Group. Bei der Unterstützung der Ukraine gehe es nun ganz besonders auch um Munition, betonte er. Wenige Tage zuvor hatte der Minister mit dem Unternehmen den Vertrag zur kurzfristigen Lieferung von 300.000 Schuss Munition für den Gepard Flugabwehrkanonenpanzer (Flakpanzer) unterzeichnet.

Im Ringen um Nachschub an Munition hatte die Bundesregierung auch im Ausland nichts unversucht gelassen – vergeblich. Bei der Bundeswehr waren die Bestände auf null, nachdem die Bundeswehr die Heeresflugabwehr 2012 endgültig aufgelöst und die Gepard-Systeme vorher schon außer Dienst gestellt hatte. Nun bewähren sich die Geparden in der Ukraine vor allem bei der Abwehr von Kampfdrohnen.

Brasilien verweigerte die Bereitstellung vorhandener Munition aus politischen Gründen. Die Schweiz sah sich aus verfassungsrechtlichen Gründen nicht in der Lage, zu helfen. Daher durfte auch Munition aus anderen Ländern, die ursprünglich in der Schweiz gefertigt wurde,



2



3

nicht an die Ukraine gegeben werden. Um den Versorgungsengpass aufzuheben, mussten also eigene Fertigungskapazitäten in Deutschland her. Rheinmetall präsentierte dem Beschaffungsbereich der Bundeswehr dazu einen Lösungsansatz – und hatte kurze Zeit später den Auftrag.

HÖCHSTMASS AN MOTIVATION UND PRAGMATISMUS

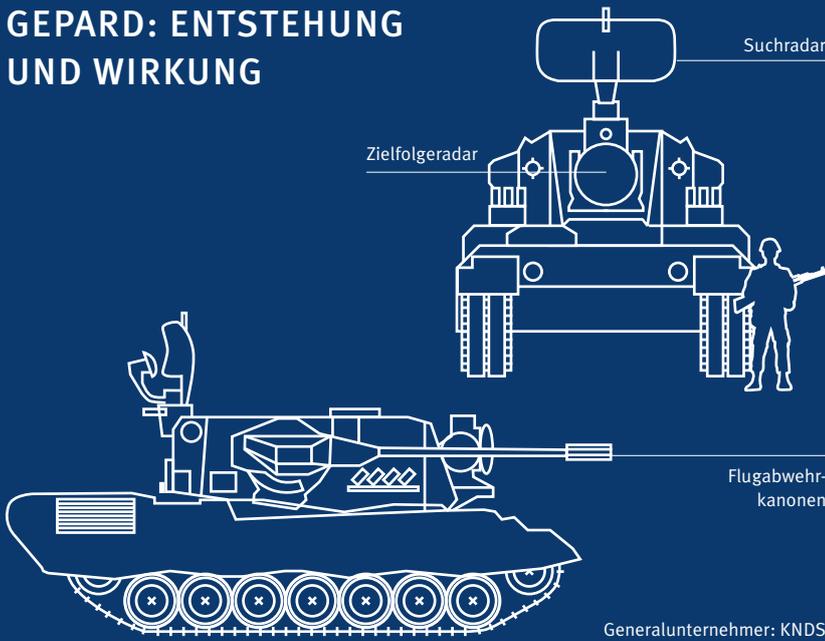
In Unterlüß steht dazu auch Constantin Sch. (44) in der Verantwortung: „Unsere Frauen und Männer wissen: Sie bewirken da echt was Gutes. Die Motivation ist wirklich sehr hoch.“ Sch. ist im Geschäftsbereich Waffe Munition von Rheinmetall für das operative Geschäft verantwortlich und freut sich, dass es im Projekt zügig vorangeht: „Wir sind selber von der Geschwindigkeit überrascht. Wir haben auch gar keine Zeit, im Programm wie üblich alle Schritte in gewohnter Breite durchzuführen. Vielmehr ist alles auf Geschwindigkeit sowie das erforderliche Minimum an Funktion und vor allem auf Sicherheit ausgerichtet. Das funktioniert nur, weil wir hier sehr kooperativ und bereichsübergreifend arbeiten – der zivile Bereich von Rheinmetall mit dem

1 Jeder Drohnenabschuss kann Menschenleben retten. Bis zu 40.000 Geschosse für den Flakpanzer Gepard sollen noch 2023 ausgeliefert werden.

2 Februar 2023: Bei seinem Besuch in Unterlüß informierte sich Verteidigungsminister Boris Pistorius auch über die Modernisierung der Gefechtsfahrzeuge, die im Zuge des Ringtauschs nach Tschechien und in die Slowakei geliefert werden.

3 Rheinmetall-CEO Armin Papperger erklärt seinem hochrangigen Gast die Fertigungsabläufe in der Schweißerei der Rheinmetall Land-systeme GmbH in Unterlüß.

GEpard: ENTSTEHUNG UND WIRKUNG



Als gepanzertes mobiles Flugabwehrsystem vereint der Gepard Sensorik und Waffensystem auf einer Plattform. Durch seine zwei 35mm x 228 KDA Kanonen mit großer Munitionsdotierung garantiert er bei jedem Wetter eine hohe Abschussleistung und Wirksamkeit.

Somit kann der Gepard alle drei Phasen der Flugabwehr (Flab) – Suchen, Verfolgen und Bekämpfen – autonom ausführen. Die Kunst liegt nun im Ausbalancieren der Systemfehler und einer Optimierung der Übergabe der Phasen zueinander, wenn man sich nicht auf seltene Zufallstreffer beschränken will. Beim Gepard ist dies geglückt. Ein herausragendes Systemengineering, eine geschickte Auslegung der Komponenten sowie eine hohe Redundanz erlauben die Kombination von Betriebsarten. Damit wird, trotz externer Störeinflüsse oder Teilausfälle, die volle Einsatzfähigkeit maximal gewährleistet. So gab es schon 1970 einen Haupt- und einen Notrechner sowie jeweils drei Möglichkeiten, Zielentfernung und Zielwinkel zu messen. Eine sorgfältig ausgelegte Bedienoberfläche für den Kommandanten und den Richtschützen im Turm rundet das System ab. Neben einer hohen Beweglichkeit und Reichweite kann der Gepard einen 24-Stunden-Kampftag ohne logistische Unterstützung durchstehen und mit den mobilen Verbänden an vorderster Front mithalten. Allerdings erwies er sich in der militärischen Nutzung als teuer und anspruchsvoll in der Wartung. Heute sind viele Ersatzteile gar nicht mehr verfügbar.

1.100

Schuss pro Minute
(550 Patronen pro Rohr)

Kaliber

**35MM
X 228**

Typen: klassische Sprengbrandmunition (Typ HEI-T) gegen Flugziele; Unterkalibermunition gegen Bodenziele

1.440

m/s Geschossgeschwindigkeit der Unterkalibermunition und 1.050 m/s Geschossgeschwindigkeit der Sprengbrandmunition

Die Geschichte des Gepard

Der erste Kriegseinsatz des Gepard Flugabwehrpanzers erfolgte mehr als 50 Jahre nach seiner Entwicklung und Einführung – in der Ukraine. Dass er heute so erfolgreich ist, kommt nicht von ungefähr. Denn bereits bei der Auslegung, Entwicklung und Erprobung des Systems in den 60er und 70er Jahren wurde aus dem Vollen geschöpft.

1960

Mitte der 60er Jahre beginnt die Contraves AG zusammen mit der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon-Bührle AG (heute beide in der Rheinmetall Air Defence aufgegangen) und der Siemens-Albis AG auf eigenes Risiko mit der Entwicklung.

1968

Aufbauend auf den Erfahrungen mit der 35mm x 228 Feldflab (Twin Gun) mit Superfledermaus Feuerleitgeräten (später Skyguard) und früheren Studienarbeiten mobiler Flugabwehrsysteme (20mm Panzer-Flabvierling), konnten erste Prototypen des Gepards bereits 1968 präsentiert werden.

1970

Obschon es zur gleichen Zeit in der Bundesrepublik Deutschland ein parallelaufendes Projekt zur Entwicklung eines 30mm Flakpanzers mit der Hispano Suiza HS-831 Kanone gab (Matador 30), fiel die Wahl 1970 auf die 35mm-Lösung der Oerlikon-Bührle Gruppe.

1974

Nach der abgeschlossenen Systementwicklung erfolgten unter der Führung der Contraves die Serienreifmachung und der Bau einer Vorserie von 17 Fahrzeugen, die ab 1974 geliefert wurden.

1980

Als Generalunternehmer für die Serienfertigung agierte die Krauss-Maffei AG, heute KNDS. Bis Anfang der 1980er Jahre erfolgte dort die Fertigung von mehr als 550 Fahrzeugen in unterschiedlichen Varianten für die Bundeswehr, für die Niederlande und Belgien.

Text: Dr. Moritz Vischer



4



EFFIZIENTE FLUGABWEHR

Experten sind sich einig: Der Gepard mit seiner 35mm-Zwillingskanone ist ein entscheidender Faktor im Verteidigungskampf der Ukraine. Rund vierzig dieser Flakpanzer hat die deutsche Bundesregierung dem Land zur Verfügung gestellt. „Die Luftverteidigung und nicht Jagdflugzeuge waren die Rettung der Ukraine“, konstatierte der britische Militärexperte Justin Bronk. Denn nur mit den Mitteln der Luftverteidigung gelang es der Ukraine in ihrem Abwehrkampf gegen die russische Übermacht, die Lufthoheit über ihrem Territorium zu behalten. Russland kann seine Luftwaffe somit praktisch nicht in Regionen zum Einsatz bringen, wo mit Geparden zu rechnen ist. Auch gegen die iranischen Kamikaze-Drohnen Shahed-136, mit denen Russland ukrainische Städte angreift, bewähren sich die Gepard Flakpanzer als überaus effiziente Abwehrwaffe. Sie sind quasi permanent im Einsatz, entsprechend hoch ist der Munitionsbedarf: Bei einem Feuerstoß verlassen bis zu zwanzig Geschosse die zwei Oerlikon KDA-Maschinenkanonen. Weil die Munition knapp ist, schießen die ukrainischen Kräfte meist nur noch Fünfer-Salven. (Ho)



5

4 In Aktion: Der Gepard bei einem Übungsschießen der Bundeswehr. Bild: Ralf Schober

5 Boris Pistorius mit ukrainischen Soldaten vor einem deutschen Gepard Flugabwehrkanonenpanzer: Rund zwei Wochen nach seinem Amtsantritt reiste der Verteidigungsminister im Februar 2023 nach Kiew. Zentrales Thema der politischen Gespräche waren Waffenlieferungen an die Ukraine.

militärischen, und die Kollegen in der Schweiz und Italien mit uns hier in Deutschland.“

Ortswechsel zu Peter S. (63). Der Geschäftsführer der RWM Schweiz AG zeigt sich beeindruckt: „Es ist unglaublich. Wir schaffen innerhalb von Wochen, wofür wir früher Monate oder Jahre brauchten. Im Grunde ist es das verrückteste Projekt, das ich kenne – und gleichzeitig eines der wichtigsten.“ Das geht nur mit kurzen Entscheidungswegen und viel Pragmatismus, gepaart mit einem Höchstmaß an Willen, Motivation und Ausdauer. „Wir produzieren in Deutschland Munition für einen Krieg in Europa. Ich hätte mir nicht vorstellen können, dass wir das nach dem Ende des Kalten Krieges so nochmal brauchen würden“, sagt S., der in seiner aktiven Zeit bei der Bundeswehr ein Panzerbataillon im Kosovo kommandiert hat.

MODERNE MUNITIONSTECHNIK FÜR EIN ALTES SYSTEM

„Ich sehe niemanden außer Rheinmetall, der das Problem so schnell hätte lösen können. Wir kennen die Oerlikon-Waffe des Gepard und wir haben das dazugehörige Know-how bei der dazugehörigen Mittelkaliber-Munition“, sagt S. Zudem ist Rheinmetall seit der Übernahme der

früheren Oerlikon Contraves AG, Zürich, der technologisch führende Anbieter von Lösungen der kanonenbasierten Flugabwehr.

Die Herausforderung: „Der Gepard ist so alt, dass niemand mehr heute die Feuerleitung des Flakpanzers in ihren Details kennt“, erläutert Christian F. (44), Gesamtprojektleiter Gepard-Munition. „Es gibt kaum noch Unterlagen und im Grunde wissen wir nur ansatzweise, was im Inneren des Feuerleitrechners wirklich geschieht.“ Dabei sorgt diese elektronische Komponente für die immer noch beeindruckende Treffgenauigkeit des 35mm-Zwillingskanonen-Systems.

F. erläutert das spezielle Vorgehen: „Die alte Munition nachzubauen, kam nicht in Frage, zumal die früheren Werkzeuge fehlten. Aus Zeitgründen haben wir uns für eine Mischung aus Reverse Engineering und Anpassungsentwicklung entschieden, wie es sie wohl noch nie gab. Wir haben die vorhandene 35mm-Munition für die Bordwaffe eines Schützenpanzers genommen und sie für den Gepard nutzbar gemacht.“ Eine besondere Herausforderung gab es dabei: „Der Feuerleitrechner des Gepard muss die Munition zuverlässig erkennen. Hierfür galt es, die Black Box Gepard-Elektronik erst zu entschlüsseln und



6



7



8



9

sie zu verstehen, damit anschließend die Munition diesbezüglich angepasst werden konnte.“ Sehr wertvoll war es dabei, so F., auch auf das Wissen der Kollegen der Rheinmetall Air Defence zurückgreifen zu können: „Sie haben ihre Mitarbeit sofort zugesichert und uns tatkräftig und pragmatisch unterstützt.“

BREITES TECHNIKWISSEN ALS UNSCHLAGBARE STÄRKE

Das sieht auch Manfred M. in Unterlüß so. „Das ist unsere unschlagbare Stärke bei Rheinmetall – dass wir als Systemhaus so ein breites Wissen im Konzern haben.“ Bei umfangreichen Schieß-Erprobungen im Erprobungszentrum Unterlüß wurde immer wieder getestet, wie es um die Funktionalität steht. Letzter Schritt: der erfolgreiche Abschluss des Verifikationsprogramms mit dem Beschuss aus dem Flakpanzer Gepard im Mai 2023.

Peter S.: „Unsere Leute haben das Projekt aus voller Überzeugung vorangetrieben – in dem Wissen, dass die Ukraine die Munition dringend braucht, je schneller, desto besser.“ Die besondere Leistung ist, dass die Ingenieure und Techniker ein uraltes System mit heutiger Munitionstechnik „verheiratet“ haben. „Ich bewunde-

re den Ehrgeiz, mit dem sie ihr Wissen in dieses Projekt eingebracht haben. Wo andere erfolglos waren, haben wir bei Rheinmetall es innerhalb von nur drei Monaten geschafft und die Anpassungsentwicklung zum Abschluss gebracht“, resümiert S.

ANLAGENBAU AUS DER SCHUBLADE

Nicht nur in der Entwicklung, sondern auch beim Aufbau der Produktion galt es für Rheinmetall, einen pragmatischen Weg zu finden, damit die ersten Auslieferungen rasch möglich werden. Manfred M., Unterlüß: „Bei der Konzeption der Fertigungsanlage kommen unsere Kollegen bei Pierburg ins Spiel, also im zivilen Bereich von Rheinmetall. Sie haben das Wissen im Anlagenbau und die Pläne für die Anlage, die wir hier brauchen, quasi in der Schublade.“ Constantin Sch. unterstreicht: „Die Pierburg-Kollegen haben hier wirklich einen super Job gemacht!“

Ein kurzer Abstecher nach Neuss zu Holger D. (54), Director Equipment Building bei Pierburg: „Dank unserer Erfahrung konnten wir schnelle Lösungen finden. Ähnliche Anlagen haben wir schon in Camden/USA für die American Rheinmetall Munitions aufgebaut oder auch im ungarischen Varpalota. Für Unterlüß haben wir

Aus Gründen der Unternehmenssicherheit sind alle Namen unkenntlich gemacht.



6 In Reih und Glied: die für die Munitionszuführung gegurteten 35mm-Patronen, hier die Variante Übungsmunition. Jede Patrone allein wiegt rund 1,5 kg.

7 und 8 Schießkampagne im Erprobungszentrum Unterlüß: Rheinmetall-Experten testen die Funktionalität der von ihnen entwickelten Gepard-Munition. Nur eine sorgfältige Abstimmung des Gesamtsystems aus Munition, Waffe und Feuerleitreechner kann die überragende Feuerkraft des Gepard zuverlässig gewährleisten.

9 Drohnenbilder werden bei Testschießen zur Überwachung und Dokumentation des Zielbereichs und der Schießstellung genutzt. Dabei entstand auch diese Infrarot-Aufnahme.

in Neuss eine so genannte LAP-Linie konzipiert, die von den Kollegen der Pierburg Pump Technology am italienischen Standort Lanciano aufgebaut wurde. Von dort wird sie nach Unterlüß transportiert und dort in Betrieb genommen. Wir arbeiten also Hand in Hand, länderübergreifend.“ LAP steht dabei für die Bearbeitungsschritte Loading – Assembly – Packing, also das Befüllen der Hülsen mit der Treibladung, den Zusammenbau der verschiedenen Bestandteile einer Patrone sowie die Verpackung. Das Pulver für die Treibladung kommt dabei von der Nitrochemie, die ebenfalls dem Konzernverbund angehört.

PERFEKTES ZUSAMMENSPIEL

Peter S. bekräftigt: „Nur in diesem perfekten Zusammenspiel aller war das Projekt in so kurzer Zeit realisierbar.“ Die Kooperation ziehe sich auch durch den gesamten Fertigungsprozess. „Durch eine Erweiterung der Lieferketten haben wir den Schweizer Wertschöpfungsanteil so weit wie möglich reduziert und nach Deutschland verlagert.“

Sein Kollege Christian F. erläutert: „Zwei Munitionstypen wird die Ukraine erhalten, und zwar jeweils 150.000 Schuss.“ Als Erstes die Unterkalibermunition, die Schwermetall-Penetratoren enthält und sich besonders zum Kampf gegen gehärtete Ziele eignet. Parallel dazu wird als Zweites auch die Fertigung klassischer Sprengbrandmunition des Typs HEL-T vorbereitet. Sie ist für die typischen Ziele der Flugabwehr konzipiert, also Luftziele wie Flugzeuge oder Lenkflugkörper. Hier ist die Herstellung jedoch aufwändiger, denn auch Explosivstoffe und Zünder werden dafür in ausreichender Menge benötigt. Daher wird die Sprengbrandmunition erst in einem zweiten Schritt ausgeliefert.

Das ist aber kein Problem, so Peter S.: „In den speziellen Szenarien, in denen die Ukraine jetzt kämpft, ist die Art der Munition fast nebensächlich – Hauptsache, sie haben etwas. Sogar mit Übungsmunition könnten sie die gefährlichen Shahed-Drohnen vom Himmel holen.“

JEDER TAG ZÄHLT

Derweil bereitet Manfred M. in der Südheide mit seinem Team nun alles für die Produktion vor: „Jetzt schulen wir das Personal für die neuen Aufgaben. Nach Anlieferung und Inbetriebnahme der neuen Anlage werden wir eine Kleinserie fahren und die Funktionalität testen, bevor die eigentliche Serienproduktion beginnt. Im Sommer soll die erste Auslieferung erfolgen.“ Gemeinsam mit Constantin Sch. freut er sich auf den Tag, an dem der erste Lkw mit Gepard-

Munition das Werk Unterlüß verlässt. M.: „Das werden wir feiern. Unseren Leuten bedeutet es wirklich sehr viel, mit ihrer Arbeit die Menschen in der Ukraine zu unterstützen.“ Insgesamt 40.000 Patronen sollen noch im Jahr 2023 ausgeliefert werden.

Auch für Projektleiter F. ist es ein Projekt von spezieller Bedeutung: „Wir sind es gewohnt, mit hohem Zeitdruck und großer Verantwortung an unseren Projekten zu arbeiten. Herzblut und Passion – das haben wir sonst auch, ebenso wie knappe Termine. Aber hier kommt noch etwas dazu. Nämlich die konkrete Sinnhaftigkeit des Termindrucks. Unser Produkt kann in der Ukraine Leben retten, jeder Tag zählt. Das setzt im Team nochmals zusätzliche Kräfte frei.“

Die Symbolhaftigkeit ist unübersehbar: Nur in einer gemeinsamen Kraftanstrengung des Westens mit der Ukraine wird der russische Angriff abzuwehren sein. Auch wenn die erste Lieferung von Gepard-Munition in Richtung Ukraine unterwegs ist, wird es ein gemeinsamer Erfolg vieler sein. Ein Erfolg der Kolleginnen und Kollegen in Zürich, Studen und Altdorf in der Schweiz, in Neuss, Unterlüß und im italienischen Lanciano – und ihr Beitrag zur Verteidigung der Ukraine. ●



Europäisches Teamwork: die am Projekt beteiligten Standorte des Rheinmetall-Konzerns im In- und Ausland, die ihre Kompetenzen eingebracht haben – bei Entwicklung, Anlagenbau und Produktion.



09:05 Uhr

Security joins DAX

DAX® Deutsche Börse

Vortag	Erster	Höchst
14768.20	14715.40	14715.40

09:02:51

09:00 10:05 11:10 12:15 13:00





20.03.2023		09:05:48
Tiefst	Letzter	Veränderung
14684,63	14689,13	-79,07
09:05:15	09:05:48	-0,54 %

13:20	14:25	15:30	16:35	17:40
-------	-------	-------	-------	-------



1 Die Delegation der Rheinmetall AG feiert den DAX-Aufstieg des Rüstungs- und Technologiekonzerns im Handelssaal der Frankfurter Börse.

Rheinmetall hat ein neues Kapitel in seiner Unternehmensgeschichte aufgeschlagen: Nach 27 Jahren im MDAX ist der Düsseldorfer Technologiekonzern in den deutschen Leitindex DAX aufgestiegen. Ein historischer Schritt, in dem sich die dramatisch veränderte Rolle manifestiert, die Rheinmetall seit der Zeitenwende zuteilwird.

Autor: **Till Kerkhoff**

Am 20. März 2023 war es so weit: Rheinmetall zog offiziell in den Leitindex der Deutschen Börse ein. Das MDAX-Gründungsmitglied ersetzte im Fast-Entry-Verfahren den Dialysespezialisten Fresenius Medical Care. Am ersten Tag seiner DAX-Listung legte der Konzern einen guten Start hin und ging mit einem Plus von 5,4 Prozent aus dem Handel, als die Rheinmetall-Aktie bei knapp 250 Euro notierte. „Wir freuen uns sehr über die heutige Aufnahme in den DAX“, erklärte CEO Armin Papperger anlässlich der feierlichen Opening Bell Ceremony im Haus der Deutschen Börse in Frankfurt. „Diesen Aufstieg verstehen wir als Bestätigung unserer über 130-jährigen Unternehmensentwicklung und der in dieser Zeit erbrachten Leistungen. Ohne das Vertrauen unserer Anleger und die hervorragenden Leistungen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wäre dieser Erfolg nicht möglich gewesen. Ihnen gebührt unser Dank.“

PROGNOSE: WACHSTUM

Die überzeugende Kursentwicklung ist Ausdruck aussichtsreicher Perspektiven für Rheinmetall. Analysten sehen den Konzern in der veränderten sicherheitspolitischen Lage gut positioniert, um in Deutschland und in den Partnerländern eine wichtige Rolle bei der anstehenden Erhöhung der Verteidigungsfähigkeit zu spielen. Untermauert werden diese Erwartungen durch das 2-Prozentziel der NATO-Mitgliedsstaaten sowie durch das von der Bundesregierung eingerichtete Sondervermögen für die Wiederbefähigung der Bundeswehr. Für das Geschäftsjahr 2025 peilt der Konzern auf der Grundlage der starken Wachstumsperspektive ein Umsatzvolumen von 11 bis 12 Milliarden Euro an.

2 Der Vorstand der Rheinmetall AG signiert das Gästebuch der Frankfurter Börse: im Vordergrund der Vorstandsvorsitzende Armin Papperger, direkt hinter ihm CFO Dagmar Steinert und Personalvorstand Peter Sebastian Krause.

3 Armin Papperger eröffnet den ersten Handelstag von Rheinmetall als Mitglied des DAX mit dem traditionsreichen Läuten der Börsenglocke.

Rheinmetall setzt derzeit einiges in Bewegung. Mit einem neuen Munitionswerk in Ungarn und der strategischen Akquisition des größten spanischen Munitionsherstellers Expal Systems erweitert der DAX-Debütant die eigenen Produktionskapazitäten erheblich. Darüber hinaus treibt Rheinmetall den Aufbau eines militärischen Wartungs- und Logistikzentrums im NATO-Partnerland Rumänien mit Hochdruck voran. In dem Service-Hub sollen westliche Kampfsysteme, die in der Ukraine in Nutzung sind, auf ihre Einsatzbereitschaft geprüft und logistisch betreut werden.

REKORDJAHR 2022

Auch für das vergangene Jahr konnte Rheinmetall Rekordzahlen melden. Für das Geschäftsjahr 2022 wies der Technologiekonzern bei der Bilanzvorlage am 16. März 2023 einen Umsatz von 6.410 Mio. Euro und ein operatives Ergebnis (EBIT ohne Sondereffekte) von 754 Mio. Euro aus. Die operative Marge im Konzern stieg auf 11,8 Prozent, nach 10,5 Prozent im Vorjahr. Einen

Höchstwert erreichte auch der Rheinmetall-Auftragsbestand, er belief sich zum Ablauf des Geschäftsjahres auf 26,6 Mrd. Euro. Den Aktionären wurde für das Geschäftsjahr 2022 eine Dividende von 4,30 Euro je Aktie ausbezahlt.

EINE ZEITENWENDE FÜR RHEINMETALL

Auch über den Bereich der Finanzmärkte hinaus steht Rheinmetall in hohem Maße im Fokus der Öffentlichkeit. Als Symptom einer veränderten geopolitischen Lage erlebt die gesellschaftliche Wahrnehmung und Beurteilung der sicherheitstechnischen Industrie derzeit einen dramatischen Wandel. Aspekte der militärischen Ausrüstung geraten erstmals seit langem wieder in den Blickwinkel einer besorgten Öffentlichkeit. Rüstungsexporte in die Ukraine werden nicht nur geduldet, sondern gefordert. Im Zuge dessen erfährt die Rüstungsindustrie als wichtiges Instrument hin zu einem verteidigungsfähigen und sicheren Europa aus breiten Teilen der Gesellschaft Wertschätzung.

Eine Position, in der der Vorstandsvorsitzende Armin Papperger die Rheinmetall AG schon lange sieht: „Mit unseren Aktivitäten im militärischen Bereich sehen wir uns als Teil der nationalen und der europäischen Sicherheitsvorsorge. Als Unternehmen stehen wir heute mehr denn je in einer besonderen gesellschaftlichen Verantwortung, hierfür einen Beitrag zu leisten. Mit unseren Kompetenzen tragen wir zum Schutz der Gesellschaft und zur Wehrhaftigkeit der freiheitlich-demokratischen Werteordnung bei. Dieser Aufgabe wollen wir gerecht werden, indem wir der Bundeswehr und den Streitkräften der Verbündeten verlässliche, leistungsfähige Partner sind.“ ●

➔ Das Video zur Open Bell Ceremony finden Sie in unserem Digitalmagazin unter: www.dimensions-magazin.de



2



3



OPENING BELL EVENT

Zu besonderen Anlässen können börsennotierte Unternehmen den Handel durch das Läuten der Börsenglocke eröffnen. Die Zeremonie findet im Frankfurter Handelssaal statt. Am 20. März 2023 feierte Rheinmetall bei der Opening Bell Ceremony seine Aufnahme in den obersten deutschen Aktienindex.

ÄLTESTE BÖRSENNOTIERTE AKTIE IM DERZEITIGEN DAX

1889 Am 13. April 1889 wird die Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik Actiengesellschaft durch den Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein gegründet. Das Gründungskapital beträgt 700.000 Mark.

1890 Am 11. November 1890 findet in Düsseldorf die erste Rheinmetall-Generalversammlung statt. Nur unterbrochen durch die Kriegs- und Nachkriegsjahre des Zweiten Weltkriegs führt das Unternehmen seitdem regelmäßige Hauptversammlungen durch, seit 1938 in Berlin, seit 2020 virtuell.

1894 Seit dem 14. November 1894 ist die Rheinmetall-Stammaktie an der Börse gelistet und damit die älteste börsennotierte Aktie unter den derzeitigen DAX-Mitgliedern.

1903 Am 31. März 1903 werden die Vorzugsaktien erstmals zum amtlichen Börsenhandel in Berlin zugelassen. Der erste amtliche Kurs beträgt 78,1 Prozent des Nennwertes. Zum Jahresende steigt der Kurs auf 91 Prozent.

1909 Größte Gesellschafterin von Rheinmetall wird die Fried. Krupp AG, die im Jahr 1909 40 Prozent des Aktienkapitals hält.

1925 Das Deutsche Reich übernimmt mit rund 52 Prozent die Aktienmehrheit. Krupp zieht sich in den Folgejahren nach und nach aus Rheinmetall zurück.

1936 Zum 1. Januar 1936 wird aus der Rheinischen Metallwaaren- und Maschinenfabrik Actiengesellschaft die Rheinmetall-Borsig AG.

1951 Die erste Hauptversammlung nach dem Krieg entscheidet über die Umstellung des Kapitals von 75 Mio. Reichsmark auf 15 Mio. Deutsche Mark.

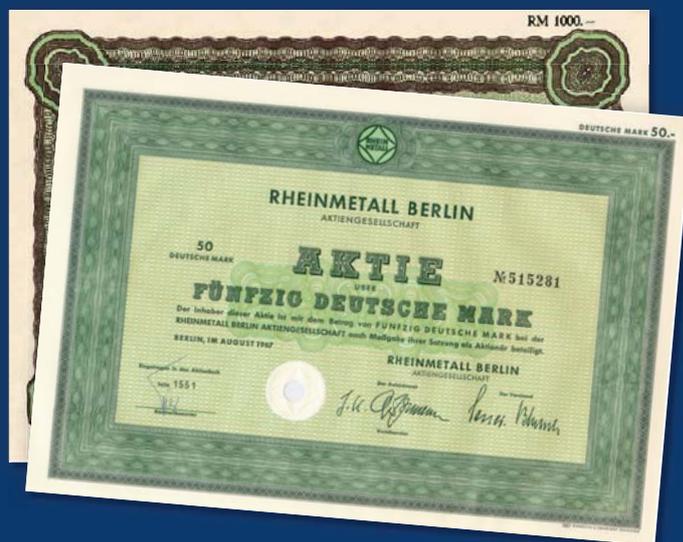
1955 Am 29. September 1955 werden die neuen, auf D-Mark lautenden Aktien der Rheinmetall-Borsig AG an den Wertpapierbörsen in Berlin, Düsseldorf und Frankfurt am Main zum Handel und zur Notierung zugelassen.

1956 Am 23. Juni 1956 übernimmt die Familie Röchling zum Preis von 17.685,850 DM die bis dahin bei der Bank der Deutschen Luftfahrt AG i. L. liegende Aktienmehrheit der Rheinmetall-Borsig AG. Am 20. November ändert die Gesellschaft ihren Namen in Rheinmetall Berlin AG (seit 1996 Rheinmetall AG).

1960 Am 7. April 1960 beschließt die Hauptversammlung eine Kapitalerhöhung auf 25 Mio. Mark. Mit 510 Prozent des Nennwertes erreicht die Rheinmetall-Aktie ein Allzeithoch. Erstmals werden neue Aktienurkunden mit dem Namen Rheinmetall Berlin AG ausgegeben, nachdem zuvor die Rheinmetall-Borsig-Aktien überstempelt worden waren. Auch zahlt Rheinmetall mit 6 Prozent erstmals seit 1944 wieder eine Dividende.

1966 Am 4. August 1966 beschließt die Hauptversammlung erstmals die Zahlung einer 12-prozentigen Dividende, die 1969 auf 14 Prozent erhöht wird.

1984 Im September 1984 findet eine weitere Kapitalerhöhung auf mittlerweile



135 Mio. DM statt. Erstmals können die Mitarbeiter der Rheinmetall-Gruppe Belegschaftsaktien der Rheinmetall Berlin AG erwerben.

1996 Am 19. Januar 1996 wird der Aktienindex MDAX eingeführt. Die Stammaktie der Rheinmetall Berlin AG ist vom ersten Tag an dabei. Die Rheinmetall-Aktie ist bis zum 19. März 2023 der einzige Aktienwert, der dem Index ununterbrochen angehört.

1998/99 Am 30. Dezember 1998 werden die Aktien der Rheinmetall-Gruppe letztmals in DM gehandelt. Die Stammaktie der Rheinmetall AG schließt mit DM 43,00, die Vorzugsaktie mit DM 31,30. Ab dem 4. Januar 1999 notieren die Aktien in Euro. Die Stammaktie eröffnet mit 21,45 Euro, die Vorzugsaktie mit 17,00 Euro.

2000 Am 26. Juni 2000 werden die Stamm- und Vorzugsaktien von Nennbetragsaktien auf Stückaktien und von DM in Euro umgestellt. Am 1. August 2000 richtet Rheinmetall erstmals eine eigene Abteilung Investor Relations ein.

2003 Am 13. Februar 2003 fällt der Kurs der Vorzugsaktie auf einen Tiefststand von 9,65 Euro.

2004 Am 23. November 2004 kündigt die Eigentümer-

familie Röchling an, sich von ihrem Rheinmetall-Aktienbesitz zu trennen. Einen Tag zuvor hatten die Rheinmetall-Vorzugsaktien mit 39,99 Euro ein neues Allzeithoch erreicht.

2005 Am 10. Mai 2005 beschließt die Hauptversammlung die Zusammenlegung der Stamm- mit den Vorzugsaktien. Dabei werden die bisher 18 Millionen wertlosen Stückaktien ohne Stimmrecht in Stammaktien (bisher ebenfalls 18 Millionen) umgewandelt. Am 24. Juni 2005 wird die Vorzugsaktie das letzte Mal gehandelt.

2008 Vom 3. April 2008 an gibt Rheinmetall zum dritten Mal in seiner Geschichte Mitarbeiteraktien aus. Bei der Aktion „Mein Stück Rheinmetall“ können die rund 10.000 Mitarbeiter an den 31 bundesdeutschen Standorten in größerem Umfang Aktien zu günstigen Konditionen erwerben.

2022 Nach dem russischen Überfall auf die Ukraine notiert die Rheinmetall-Aktie am 28. März 2022 erstmals in ihrer Geschichte über der 200-Euro-Marke.

2023 Am 20. März 2023 steigt die Rheinmetall-Aktie in den DAX, den höchsten deutschen Aktienindex, auf. Aktuell sind 43.558.850 Aktien der Rheinmetall AG herausgegeben, die Marktkapitalisierung beträgt 10,97 Mrd. Euro (14. Juli 2023).

Wie Brisbane von Schneizlreuth lernt



1 Fregatten der ANZAC-Klasse, wie hier bei einer Übung im Pazifischen Ozean, sollen mit der Täuschkörper-Technik von Rheinmetall ausgestattet werden.



16 Nationen vertrauen der Täuschkörper-Technik MASS, der neueste Auftraggeber ist Australien. Die Erfinder des maritimen Abwehrsystems sitzen im malerischen Örtchen Schneizlreuth in Bayern – ein Wissenstransfer zum anderen Ende der Welt.

Ein feindlicher Marschflugkörper im Anflug auf eine Fregatte auf hoher See. Erreicht er sein Ziel, wird der Angriff viele Menschenleben kosten. Doch kurz vor dem Einschlag geschehen seltsame Dinge: Die Fregatte verschwindet hinter einer Art Vorhang aus Rauch und Lichtblitzen – fast wie ein Feuerwerk. Ist der Dunst verfliegen, ist das Schiff verschwunden und die Rakete unverrichteter Dinge ins Meer gestürzt.

Diese spektakulären Szenen, die aussehen wie ein Zaubertrick von David Copperfield, gehören zu einem Demonstrationsvideo für MASS, kurz für Multi Ammunition Softkill System, einer hoch effektiven militärischen Abwehrmaßnahme. Insgesamt 16 Nationen statten ihre Marineeinheiten mit der Täuschkörper-Munition von Rheinmetall aus, als jüngster Kunde setzt Australien auf MASS.

MADE IN SCHNEIZLREUTH-FRONAU

Mit Zauberei hat MASS freilich wenig zu tun, eher mit Fachwissen, Präzision – und einem langen Atem. Am besten weiß das Martin Fegg, der geistige Vater des Systems. Seit 1993, also seit 30 Jahren, beschäftigt sich der Physiker mit MASS. Damals noch im Auftrag der Firma Buck Fronau, die 1998 von Rheinmetall übernommen wurde. Inzwischen ist Fegg Produktbereichsleiter Schutz Softkill der Rheinmetall Waffe Munition. Der Standort im malerischen Örtchen Schneizlreuth-Fronau im Berchtesgadener Land ist mit rund 70 Mitarbeitern eine der kleinsten Niederlassungen des Konzerns. Klein, aber oho, denn MASS ist Weltmarktführer: „Der Fronauer Spirit ist im ganzen Konzern bekannt“, lacht Fegg.

Die meisten Staaten, die das Softkill-System von Rheinmetall verwenden, importieren Munition und Abschussanlagen aus Deutschland. Mit Australien verhält es sich anders: Der neue Auftrag geht mit einem Technologietransfer einher. Rheinmetall Defence Australia mit Sitz in Redbank bei Brisbane soll MASS in Lizenz fertigen und die Royal Australian Navy so vor Ort

mit den Täuschkörper-Anlagen versorgen. „Der Auftrag ist der erste Marineauftrag dieser Art, den Rheinmetall in Australien erhalten hat, und stellt einen bedeutenden Meilenstein für den Ausbau der industriellen Präsenz in Australien dar“, freut sich Nathan Poyner, Geschäftsführer von Rheinmetall Defence Australia. Aber: Von heute auf morgen geht das nicht.

STEP BY STEP

„Der Technologietransfer erfolgt fließend, Step by Step“, sagt Martin Fegg. Zunächst wird MASS auch für Down Under in Schneizlreuth produziert. „Unsere australischen Kollegen kommen hierher und werden in unserer Fertigung angelernt. Wir erstellen natürlich auch einen Dokumentensatz für Australien. Dann wird die Fertigung in Brisbane aufgebaut – das wiederum in Begleitung von deutschen Mitarbeitern, die bei der Inbetriebnahme dabei sind“, erklärt der Bereichsleiter. Allein dieser Prozess kann bis zu drei Jahre dauern. „Aber selbst nach dieser Phase kommen die Bauteile für das Werfer- und Munitions-Kit aus Deutschland.“ Erst wenn die Fertigung reibungslos läuft, kommen australische Zulieferer für die Bauteile ins Spiel.

Australien ist nicht die erste Nation, die auf die Produktion im eigenen Land setzt. Auch Kanada und Südkorea fertigen MASS in Lizenz. Für den Bereich Maritime Schutzsysteme von Rheinmetall ist Australien aber der bisher größte Einzelauftrag mit einem perspektivischen Volumen von bis zu 1 Milliarde Australischen Dollar (ca. 610 Millionen Euro). Zunächst sollen Zerstörer der Hobart- und Fregatten der ANZAC-Klasse der Royal Australian Navy mit MASS ausgestattet werden, mit Option zur Ausstattung der gesamten Flotte.



3

2 Im Bereich der maritimen Täuschkörpersysteme ist MASS Weltmarktführer. Insgesamt 16 Nationen statten ihre Marineeinheiten mit der Täuschkörpermunition von Rheinmetall aus.

EINDRUCKSVOLLE DEMONSTRATION

Bevor sich das australische Verteidigungsministerium für MASS entschied, wurde das System vor Ort präsentiert – und das mitten in der Corona-Pandemie. Das bedeutete für Martin Fegg und sein Team zwei Wochen „Bonus“-Aufenthalt in einem Quarantäne-Hotel, bevor die Tests am anderen Ende der Welt beginnen konnten.

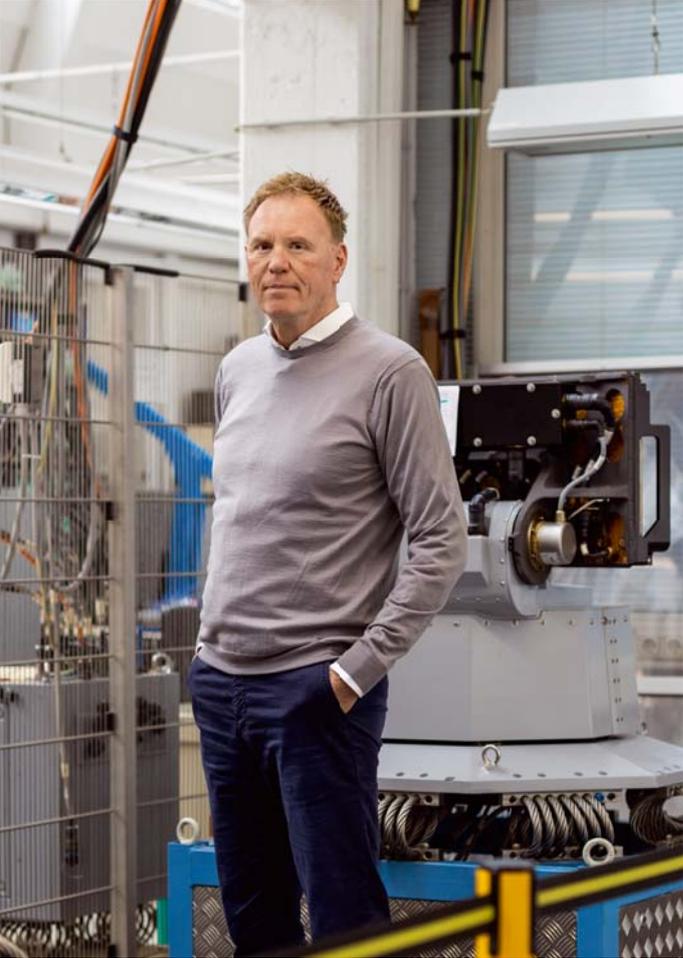
Zur Demonstration der Wirksamkeit stellte die neuseeländische Marine eine Fregatte der ANZAC-Klasse zur Verfügung, auf der MASS bereits installiert war. Somit fand die Testreihe unter realen Bedingungen statt, so dass das Täuschkörper-System seine volle Wirksamkeit zeigen konnte – in bester David-Copperfield-Manier. Die Aufgaben erledigte MASS mit Bravour – die Entscheidung für die Beschaffung war besiegelt.

THE LAST LINE OF DEFENCE

Testreihen wie die in Australien sind ein Grund dafür, dass MASS Weltmarktführer im Bereich der maritimen Täuschkörpersysteme ist. „Wir stellen MASS ständig auf die Probe“, sagt Martin Fegg. Vor allem mit der Deutschen Marine, aber auch mit anderen Nutzerstaaten finden regelmäßig Angriffssimulationen unter Praxisbedingungen statt – denn auch die angreifenden Raketen werden ständig weiterentwickelt. „Jede Rakete hat ihren eigenen ‚Fingerabdruck‘, auf den MASS reagieren muss.“ Die Tests laufen seit 1995 – „da haben wir uns viel Know-how erarbeitet“.

2





MARTIN FEGG

Jahrgang 1962, Produktbereichsleiter Schutz Softkill der Rheinmetall Waffe Munition. Geboren in Berchtesgaden, verließ er die Schule zunächst mit dem Hauptschulabschluss und arbeitete einige Jahre als Schuhverkäufer. Auf dem zweiten Bildungsweg holte er sein Abitur nach und schloss danach ein Physikstudium ab. 1991 startete Fegg seine Karriere bei Buck Fronau, das Ende 1998 von Rheinmetall Waffe Munition übernommen wurde. 1993 begann er mit der Entwicklung des MASS-Schutzsystems.



3 Martin Fegg im Schulungsraum in Schneizlreuth neben seiner Erfindung. Seit 30 Jahren beschäftigt sich der Physiker mit MASS.

4 Dass Rheinmetall Waffe Munition den Großauftrag der Royal Australian Navy gewonnen hat, ist der erfolgreichen Arbeit des gesamten Teams in Schneizlreuth zu verdanken.

2027 soll die letzte Stufe des Technologietransfers mit Australien abgeschlossen sein. Dass währenddessen das ein oder andere Problem auftauchen wird, „liegt in der Natur der Sache und ist der Komplexität des Auftrags geschuldet“, so Fegg. Dennoch ist er zuversichtlich, dass am Ende alles funktionieren wird, denn die Teams an beiden Enden der Welt sind hochmotiviert, alle Herausforderungen zu meistern, die sich auf dem langen Weg ergeben könnten. „Denn eines vergessen wir bei unserer Arbeit nie“, sagt Martin Fegg, „MASS ist the Last Line of Defence, die letzte Linie der Verteidigung. Wir haben die Verantwortung für Menschenleben und danach handeln wir.“ ● Pb



ÜBER MASS

- Das Schiffsschutzsystem MASS schützt Schiffe und Boote vor vielfältigen Bedrohungen vor Angriffen mit Anti-Schiffs-Flugkörpern oder lasergelenkten Waffen.
- Das System besteht aus drei Komponenten: der Täuschkörper-Munition, der Abschussanlage aus leichter Karbonfaser und der taktischen Einsatz-Software.
- Wichtigster Bestandteil der Munition sind Millionen hauchdünne Glasfasern, die in der Luft wie Antennen agieren. Sie müssen so in der Patrone angeordnet sein, dass sie sich später gleichmäßig verteilen. Die Glasfasern empfangen das Radarecho der Rakete und täuschen es mit schiffsähnlichen Signalen.
- Des Weiteren sind Wärmeplättchen in MASS verbaut. Zündet man diese an, so erzeugen sie Wärme – mehr als ein Schiffskörper –, dadurch wird die Rakete abgelenkt. Zusätzlich für Verwirrung sorgt Rauch, der den Laserstrahl unterbricht.
- Je nach Art des angreifenden Objekts erzeugt das System ein spezifisches Muster. Ein „Täuschvorhang“ für eine infrarotgesteuerte Rakete sieht anders aus als beispielsweise der für eine radargesteuerte Rakete. Auch falls die Rakete registriert, dass sie ihr Ziel verfehlt hat und das Schiff erneut ins Visier nimmt, berechnet dies die taktische Software von MASS und reagiert unmittelbar darauf.
- MASS lässt sich auf Schiffstypen jeglicher Größe installieren. Es kann mit geringem Aufwand in bestehende Führungs- und Waffeneinsatzsysteme integriert oder als Stand-alone-System betrieben werden. Standardmäßig besteht MASS aus einem bis sechs richtbaren Werfern, die jeweils 32 Schuss so genannte Omni-Trap-Täuschkörpermunition verschießen können.
- Neben MASS produziert Rheinmetall auch das multifunktionale Selbstschutzsystem ROSY für gepanzerte Fahrzeuge und BIRDIE, ein Schutz- und Scheinziel-system für Luftfahrzeuge.
- Insgesamt sind 379 Werfer (Australien inkludiert) auf 42 Schiffsklassen im Einsatz.

In der Pulverwerkstatt

IM PORTRÄT
NITROCHEMIE ASCHAU –
ANTRIEBSSYSTEME

Europa braucht Munition. Nicht nur für die Ukraine, auch für das eigene Militär. Die Rheinmetall-Tochter Nitrochemie stellt in Aschau die dringend benötigten Treibladungspulver und -systeme für Panzermunition und Artilleriegeschosse her – und das rund um die Uhr.

Ich brauche Munition, keine Mitfahrgelegenheit.“ Das waren die Worte des ukrainischen Präsidenten Wolodymyr Selenskyj unmittelbar nach Beginn des russischen Angriffs gegen sein Land. Das Zitat hat auch im zweiten Jahr des Krieges nichts von seiner Aktualität verloren, im Gegenteil. EU, NATO und natürlich die Ukraine benötigen vor allem Artilleriegeschosse. Die Beschaffung hat höchste Priorität und ist (Regierungs-)Chefsache.

Wechseln wir von der Weltbühne nach Aschau am Inn. Hier ist der deutsche Standort der Rheinmetall-Tochter Nitrochemie, ein zweiter Standort befindet sich im schweizerischen Wimmis. Seit Oktober 2022 wird in der Produktionssparte für Antriebssysteme im Vierschichtbetrieb gearbeitet – 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche. In Aschau werden Treibladungspulver und Hülsen aus Nitrocellulose für großkalibrige Waffensysteme hergestellt – unerlässlich für die Herstellung von Munition. Geschosse bestehen im Wesentlichen aus einem Gehäuse, einem Zünder, Sprengstoff und einer Treibladung bzw. einem separaten Treibladungssystem. Letztere erzeugen den Druck, um das Geschoss aus dem Lauf einer Waffe zu katapultieren.

PRÄZISION UND SICHERHEIT

Dass hier unter Hochdruck gearbeitet wird, erschließt sich dem Laien erst auf den zweiten Blick. Auf dem weitläufigen, 95 Hektar großen Gelände befinden sich die Verwaltung und mehrere dutzend kleinere Gebäude, eine große Fabrikhalle fehlt komplett. Die Kleinteiligkeit ist der Sicherheit geschuldet, denn die Belegschaft sitzt im wahrsten Sinne des Wortes auf einem Pulverfass. Sollte es tatsächlich einen Zwischenfall mit den hochexplosiven Stoffen geben, muss eine Kettenreaktion ausgeschlossen werden. Safety first ist auch das Motto von Dr. Georg Lingg, seit 2014 CEO der Nitrochemie: „Sicherheit steht immer an erster Stelle. Danach die Produktqualität und danach die Quantität. Immer in dieser Reihenfolge.“

Der Maschinenbau-Ingenieur führt die Geschäfte von Aschau und Wimmis: „Wir stellen in der Schweiz die wesentlichen Rohstoffe her, die für die Produktion der Aschauer Treibladungspulver

¹ Treibladungspulver in höchster Qualität herzustellen, das ist der Anspruch der Nitrochemie in Aschau. Die Nachfrage nach den Antriebssystemen ist immens, doch in der Produktion heißt es gerade deswegen, einen kühlen Kopf zu bewahren – Präzision statt Massenproduktion bleibt die Devise.

² Seit 2014 leitet Dr. Georg Lingg, Jahrgang 1964, die Rheinmetall-Tochter Nitrochemie als CEO der Standorte Wimmis/Schweiz und Aschau/Deutschland. Der gebürtige Leimener ist gelernter Maschinenbau-Ingenieur.



„Sicherheit steht immer an erster Stelle. Danach die Produktqualität und danach die Quantität. Immer in dieser Reihenfolge.“

benötigt werden, in erster Linie die so genannte Rohmasse aus Nitrocellulose und Nitroglycerin.“ Diese wird ganz klassisch mit der Bahn nach Oberbayern transportiert. Was überaus gefährlich klingt, sei „gar nicht so schlimm“, meint Dr. Oliver Becker. Der habilitierte Verfahrenstechniker ist in Aschau als Produktionsleiter für die Herstellung der Pulver verantwortlich: „Die Rohmasse ist mit 25 Prozent Wasser versetzt. Die können Sie nicht einmal mit einem Feuerzeug anzünden.“

Die Rohmasse wird in Aschau mit verschiedenen Stoffen vermengt. Dazu gehören Stabilisatoren, Mündungsfeuertämpfer und andere Energieträger, mit denen die Abbrandgeschwindigkeit verändert werden kann. Denn es ist so, dass das Pulver nicht detoniert, sondern gezielt abbrennt – allerdings mit immenser Geschwindigkeit.

Der so angereicherte „Teig“ ist jetzt bereit für die Walze. Der Walzendruck entzieht der Rohmasse das Wasser, rein mechanisch, ohne Einsatz von Chemie. Oliver Becker ist sichtlich stolz darauf: „Das kann nicht jeder.“ So entsteht eine Art Teppich, zwei Millimeter dick, das so genannte Walzfell, welches zu einer Rolle gewickelt wird.

DAS „PULVER“ IST EIN PELLET

Jetzt geht es in die Presse. Zentraler Teil ist hier die Matrize, die je nach gefertigtem Produkt variiert. Aus der Presse kommt eine Art Kabel, das dann in kleine Pellets in Zylinderform geschnitten wird – das Treibladungspulver. Unter anderem geben kleine Löcher im Strang die Abbrandgeschwindigkeit vor. Je mehr Löcher, desto progressiver der Abbrand, die Bandbreite reicht von einem bis zu 19. Die Treibmittel für den Antrieb von Artilleriegeschossen haben grundsätzlich eine höhere Lochzahl.

Nitrocellulose ist ein Nachprodukt von Baumwolle, davon zeugt auch der umgangssprachliche Name „Schießbaumwolle“. Dementsprechend können durch Witterungs- und Herkunftsbedingungen Unterschiede in der Beschaffenheit vorkommen. Das Endprodukt hingegen muss stets gleichbleibend präzise ausfallen. Deswegen müssen die Pulverchargen noch homogenisiert werden.

MEHR MANUFAKTUR ALS FABRIK

Der Betrieb in Aschau läuft rund um die Uhr. Doch von Massenproduktion kann keine Rede sein bei der Verarbeitung dieser hochsensiblen Materialien – so dringend sie auch benötigt werden. Jeder Arbeitsschritt geht in Handarbeit, jede Kiste, jeder Wickel, jeder Pulverbehälter wird separat in die verschiedenen Herstellungsstufen, in einzelstehende Gebäude transportiert und weiterverarbeitet. Das Prinzip Safety first greift bis ins letzte Detail der Fertigung. So sind beispielsweise die Gabelstapler in den sensiblen Produktionsbereichen geschützt, damit sich der Pulverstaub nicht an einer warmen Oberfläche entzünden kann.

Der einzige Ort, der ein klein wenig weitläufiger erscheint, beherbergt die Laborierung. Hier wird das Pulver in eine Hülse aus Nitrocellulose abgefüllt, die zuvor mit einem ebenfalls selbst hergestellten Anzündverstärker ausgerüstet wurde. Die Pulverpellets müssen teilweise von Hand abgewogen werden, damit die erforderliche hohe Genauigkeit beim Ladungsgewicht erreicht wird. Unter anderem werden im Nitrochemie-Werk die modularen Treibladungssysteme für die mittlerweile berühmte Panzerhaubitze 2000 gefertigt. In früheren Zeiten wurde das Pulver in Textilsäcken in Artilleriekanonen eingefüllt. Je nachdem, wie Reichweite und Flugbahn berechnet waren, wurde der Sackinhalt nur zum Teil verwendet, der Rest weggeworfen. Mit dem modularen Treibladungssystem kann die Ladung genau dosiert werden, ohne dass Abfälle entstehen, Oliver Becker vergleicht das System gerne mit Füllerpatronen.



3



4

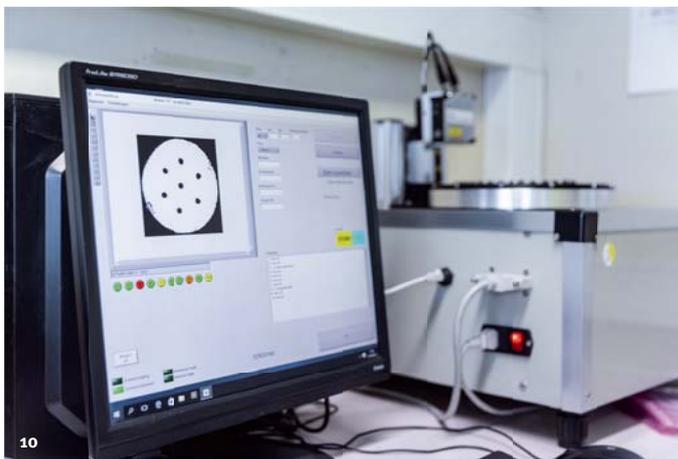
3, 4 Die Rohmasse aus Nitrocellulose kommt aus dem Schweizer Standort Wimmis. In Aschau wird diese zunächst im so genannten Absetzgebäude gelagert und dann weiterverarbeitet.



8



9



5 Das Pulver wird gewalzt, um ihm das Wasser zu entziehen. Dafür wird die Masse durch einen hauchdünnen Walzspalt gedrückt. Während des Vorgangs darf der Walzenraum nicht betreten werden, der technische Projektmanager Dr. Andreas Hofmann überwacht den Vorgang am Monitor.

6, 7, 8, 9 Das Ergebnis des Walzvorgangs: ein etwa 2mm dicker „Teppich“ aus Nitrocellulose. Dieser Teppich wird von Hand zu einem über 20 kg schweren Wickel gerollt, der wiederum zur Weiterverarbeitung in die Presse gebracht wird. Wegen der austretenden Dämpfe muss der Mitarbeiter eine Atemschutzmaske tragen.

10, 11, 12 Innenprozesskontrolle: Hier werden regelmäßig Pulverproben geprüft. Nicht nur die Einhaltung der Maße ist dabei wichtig. Der Rohstoff Baumwolle, aus dem Nitrocellulose hergestellt wird, unterliegt als Naturprodukt Schwankungen. Deswegen wird das Pulver homogenisiert, um immer gleichbleibende Qualität zu garantieren.



„Die Aufgaben hier sind wirklich vielschichtig. Es gibt technische Herausforderungen, für die man breites Wissen benötigt – aber gerade das macht meinen Beruf so spannend.“

13

Die fertigen Treibladungsmodule kommen je nach Kundenwunsch in spezielle Kunststoff- oder Metallbehälter, die wiederum auf Paletten gepackt werden. Die handelsübliche Europalette kommt hier – natürlich – nicht zum Einsatz, denn die Anforderungen an die Transportsicherheit sind enorm. Die Paletten und die Verpackung der Patronen müssen hitzebeständig bis zu einer Temperatur von 71° C sein, kältefest bis -51° C, Erschütterungen, beispielsweise denen eines Hubschrauberflugs, standhalten und auch den Sturz einer Fallhöhe von 36 m (z. B. von einem Containerschiff ins Meer) überstehen, ohne zu zerbrechen.

PERSONALOFFENSIVE

Bereits unmittelbar nach Ausbruch des Ukrainekriegs, also Ende Februar 2022, begann die Nitrochemie, die Pulverkazapazitäten in Aschau zu erhöhen. Die größte Herausforderung war die Personalakquise im ländlichen Raum: „Der Arbeitsmarkt in der Region Aschau ist quasi leer gefegt“, so Georg Lingg. Doch das Management ließ sich etwas einfallen: „Wir haben eine echte Recruiting-Offensive gestartet – mit Kinospots, Flyern, Außenwerbung und einem Kennenlernetag in Kooperation mit dem Arbeitsamt. Wir

13 Dr. Oliver Becker, Jahrgang 1964, leitet seit 2018 als Senior Vice President Operations die Produktion am Standort Aschau. Der gebürtige Münchner ist habilitierter Verfahrenstechniker.

14 Ebenfalls in Aschau hergestellt werden die Hülsen für die Treibladung. Die hier abgebildeten Panzerhülsen bestehen aus Nitrocellulose. Nitrochemie-Mitarbeiter Peter Baal setzt diese nach der so genannten Verfilzung in eine „Bügelpresse“, in der ihnen das Restwasser entzogen wird. Anschließend bekommen sie auf einer Drehbank den letzten Schliff.

konnten so ab 1. Oktober den 24/7-Betrieb in der Pulverfertigung starten und unser Produktionsvolumen um ca. 40 Prozent steigern.“

Anfang 2022 hatte die Nitrochemie noch 440 Mitarbeitende. Bis Ende 2023 werden um die 510 Menschen in Aschau beschäftigt sein. „Das ist eine große Zahl, gerade wenn man bedenkt, dass der Zuwachs sich ausschließlich auf den Unternehmensbereich Antriebssysteme bezieht und nicht auf den Chemie-Bereich“, sagt Oliver Becker. „Außerdem wächst bei so viel neuem Personal auch die gesamte Infrastruktur des Unternehmens mit, zum Beispiel Duschen, Umkleiden und Aufenthaltsräume.“

ARTENVIELFALT IN ASCHAU

In einem modernen Unternehmen muss auch Nachhaltigkeit gewährleistet sein, wo immer dies möglich ist. Bei den Antriebssystemen der Nitrochemie sind naturnahe Stoffe im Spiel, erklärt Georg Lingg: „Unsere Ausgangsrohstoffe werden aus einer speziellen Baumwollfaser hergestellt. Die Sprengöle werden aus Glycerin hergestellt. Also sind unsere Produkte an sich bereits recht nachhaltig. Das klingt zwar seltsam, ist aber so.“ „Im Übrigen ist die Herstellung des Walzpulvers in Aschau an sich nachhaltig, weil keine Lösemittel gebraucht werden“, ergänzt Oliver Becker.

Das Gelände beherbergt sein eigenes Klärwerk, in dem die Abwässer biologisch gereinigt werden. Der Standort ist von Wald umgeben, es gibt keine Jäger und kaum Lärm oder Verkehr – der Produktionschef freut sich täglich über die Artenvielfalt: „Hier ziehen Rehe durch, wir haben Dachse, viele Vogelarten und unten am Inn hausen die Biber – den Tieren und Pflanzen scheint es bei uns zu gefallen!“

ENGAGEMENT UND HERZBLUT

Die Nachfrage nach Treibladungspulvern wird auch in Zukunft hoch bleiben. Eine große Aufgabe für die Hersteller, gerade wenn man

bedenkt, dass so gut wie jeder Arbeitsschritt in Handarbeit durchgeführt und ein immenser Sicherheitsaufwand betrieben werden muss. „Die Aufgaben hier sind wirklich vielschichtig. Es gibt technische Herausforderungen, für die man breites Wissen benötigt“, sagt Oliver Becker – aber gerade das mache seinen Beruf so spannend. Mit am wichtigsten sei, die Mitarbeiter als Team zusammenzuhalten, „gerade die, die in unterschiedlichen Bereichen arbeiten“.

Viel Herzblut steckt auch Georg Lingg in seinen Job: „Neben den Menschen, die ich durch meine Arbeit kennenlernen darf, berührt es mich, dass wir ein Produkt herstellen, das notwendig ist, um die Ukraine zu unterstützen und die Verteidigungsfähigkeit Europas zu gewährleisten“, sagt der CEO, „und ich nehme wahr, dass in jüngster Zeit die Wertschätzung für die Verteidigungsindustrie enorm gestiegen ist. Für mich ist das eine sehr positive Entwicklung.“ ● *Pb*

→ Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter: www.rheinmetall.com/de/unternehmen/tochtergesellschaften/nitrochemie



14

NITROCHEMIE-GRUPPE



Deutsch-schweizerisches Unternehmen: Die Nitrochemie-Gruppe hat ihren Sitz in Wimmis im schweizerischen Kanton Bern und im oberbayerischen Aschau am Inn.



GESCHÄFTSFELDER

Antriebssysteme (Treibladungspulver) und Chemiezwischenprodukte (u. a. Herstellung von Silikonvernetzern, die in handelsüblichen Silikonkartuschen enthalten sind).

MITARBEITER



HISTORIE

Beide Standorte haben eine lange Tradition: In Wimmis wird seit dem Ende des Ersten Weltkrieges Pulver hergestellt. Seit 1953 firmiert der Standort Aschau unter dem Namen WNC Nitrochemie und stellt dort Pulver her, 1994 erfolgte die Übernahme durch Rheinmetall.

1998 fusionierten der Geschäftsbereich „Pulver & Ladungen“ der SM Schweizerische Munitionsunternehmung AG in Wimmis und die WNC Nitrochemie zur Nitrochemie-Gruppe. Der Aschauer Standort firmiert seither als Nitrochemie Aschau GmbH, der Schweizer Standort als Nitrochemie Wimmis AG.



And the winner is ...

Nicht nur für ein schnelles Internet werden Glasfasern eingesetzt. Auch im Fahrwerksbau gewinnt dieser Werkstoff zunehmend an Bedeutung. In seiner Division Materials and Trade hat der Rheinmetall Konzern beispielsweise eine innovative Technologie für Pkw-Fahrwerksfedern entwickelt. Die Nutzer freuen sich indes über nachhaltige Verbesserungen bei Gewicht und Handling. Und mehr.

Autor: **Folke Heyer**

Der allgemeine Trend zur Elektromobilität führt dazu, dass dem Thema Leichtbau mittlerweile auch bei Fahrwerken große Aufmerksamkeit geschenkt wird. Schon heute werden deshalb spezielle Blattfedern aus Leichtbaumaterial für bestimmte Fahrzeuge eingesetzt. Da viele moderne Pkw-Fahrwerke aber bauraumbedingt auf Stahlfedern zurückgreifen, hat Rheinmetall eine innovative Lösung entwickelt, die auf faserverstärkten Kunststoff in einem weltweit einzigartigen und zudem platzsparenden Design setzt.

Kein Wunder, dass die neuen Glasfaserfedern im Verlauf ihrer Entwicklung schnell auf das Interesse namhafter Automobilhersteller gestoßen sind. Was zunächst in einem Leichtbau-Kompetenzträger eines deutschen Premiumherstellers verbaut wurde, könnte anhand der erzielten positiven Ergebnisse künftig auch in elektrischen Serienfahrzeugen der Marke Einzug halten. Zusätzlich sind bei weiteren namhaften Automobilherstellern im In- und Ausland erweiterte Feldversuche mit den neuen Federn in der Vorbereitung.

HERAUSFORDERUNGEN AN ENTWICKLER

Bevor es zum ersten Einsatz der Federn kommen konnte, hatten die Konstrukteure in Neckarsulm allerdings große entwicklerische Herausforderungen zu überwinden. Als diese Hürden schließlich genommen waren, wurde die neue faserverstärkte Kunststofffeder aber sogleich mit dem „Oscar der Kunststoffindustrie“ prämiert. Nicht ohne Grund, denn durch ein mittlerweile patentiertes Design werden die im Betrieb auftretenden kritischen Spannungen in der Feder reduziert und sie lässt sich selbst bei Fahrzeugen mit nur kleinsten Bauräumen einsetzen. Ein Ansatz, der die Fachjury überzeugte.

Marcus Gerlach, Divisionsleiter Materials and Trade und Geschäftsführer der Rheinmetall Invent GmbH, bei der die Federn entwickelt werden, erläutert: „Unsere neuartige Glasfaserfeder bietet eine Vielzahl von Vorteilen, und dies nicht nur für Automobilhersteller. Damit hat sie das Potenzial, herkömmliche Stahlfedern im Fahrwerksbereich ganz unterschiedlicher Fahrzeuge zu ersetzen, und leistet zudem einen Beitrag zur CO₂-Reduktion.“

ERHEBLICHE GEWICHTSEINSPARUNGEN

Neben einer Gewichtsreduzierung von bis zu 75 Prozent gegenüber herkömmlichen Stahlfedern weisen die Glasfaserfedern in der Tat noch eine Reihe weiterer Vorteile auf. Zum einen ermöglichen sie eine grundsätzlich freie Formgebung. Zum anderen verfügen sie über ein deutlich verbessertes Nachschwingverhalten aufgrund der selbstdämpfenden Eigenschaften des Materials.

OSCAR DER KUNSTSTOFF-INDUSTRIE

2022 erhielten die Glasfaserfedern made by Rheinmetall den begehrten „SPE Automotive Award“ der Society of Plastics Engineers Inc. In der Kategorie „Grand Innovation Award“ setzten sie sich vor einer 27-köpfigen Expertenjury gegen eine starke Wettbewerberfront durch.

Hinzu kommen ihre Korrosionsbeständigkeit und ihre graduelle Bruchcharakteristik. Dadurch sind verbesserte Notlaufeigenschaften und eine Weiterfahrt selbst mit beschädigter Feder möglich. Außerdem produzieren sie dank ihres guten NVH-Verhaltens (Noise/Vibration/Harshness) geringere Geräusche und übertragen Vibrationen weniger stark ins Fahrzeuginnere.

Die Herstellung der Federn ist dabei nicht unkompliziert und erfordert ein umfassendes Prozess-Know-how. „Wir haben dazu eigens ein Technikum am Standort Neckarsulm aufgebaut“, so der zuständige Bereichsleiter Ingo Goutier, „in dem wir alle Prozesse genau wie in der späteren Serienfertigung entwickeln, aufeinander abstimmen und auch den Automatisierungsgrad schrittweise anheben können.“

BREITE EINSATZMÖGLICHKEITEN

Neben der Ausstattung von Prototypen und Testflotten können die Neckarsulmer mit ihrem jederzeit erweiterbaren Technikum sogar erste Serien bedienen. Zudem könnten sie damit auch Konzept- und Designanforderungen für Einsatzzwecke außerhalb des Automobilbereichs erfüllen.

Damit kommen sie dem generellen Interesse auch anderer Wirtschaftszweige entgegen, alternative Leichtbaukonzepte schnell zu verifizieren, die entsprechend notwendigen Prozesse anzupassen und die neue Technik so zur Serienreife zu bringen. Dann könnte es auch zukünftig wieder heißen: „And the winner is – Rheinmetall Glass Fiber Spring“ – und mit ihr wären dann auch noch ganz andere Industriezweige auf der Gewinnerseite! ●

¹ Auch Youtuber und Car Maniac-Herausgeber Chris Karatsonyi war von der neuartigen Feder begeistert.



Die Nase vorn

Alternative Kraftstoffe, Hybridisierung, Batterieelektrik oder Brennstoffzelle: Die Richtung, die die Mobilität der Zukunft einzuschlagen gedenkt, ist selbst angesichts der aktuellen EU-Vorgaben für Pkw und Nutzfahrzeuge extrem schwer einzuschätzen. Das gilt für Kaufentscheidungen von Verbrauchern, aber in noch stärkerem Maße für die Ausrichtung der Hersteller.

Autor: **Folke Heyer**

In gleicher Weise stehen auch Zulieferer und deren Entwicklungsabteilungen unter dem Druck, mit erheblichem zeitlichen Vorlauf Grundsatzentscheidungen treffen zu müssen, die maßgeblich sind für die Ausrichtung des eigenen Produktportfolios. Hiervon hängen Arbeitsplätze und nicht selten Wohl und Wehe ganzer Unternehmen ab. Gut ist es da, wenn man sich in seiner Ausrichtung frühzeitig eine Technologieoffenheit bewahren konnte und als Entwicklungspartner seit vielen Jahren unterschiedliche Antriebskonzepte parallel verfolgt.

Ein Umstand, der Rheinmetall aktuell zugutekommt. Das Unternehmen ist über seine Division Sensors and Actuators seit mehr als zwei Jahrzehnten forschend und entwickelnd auch in der Wasserstoff-Technologie zuhause. Aus dieser Erfahrung heraus entstanden Produkte, die heute zentrale Funktionen in Brennstoffzellen übernehmen.

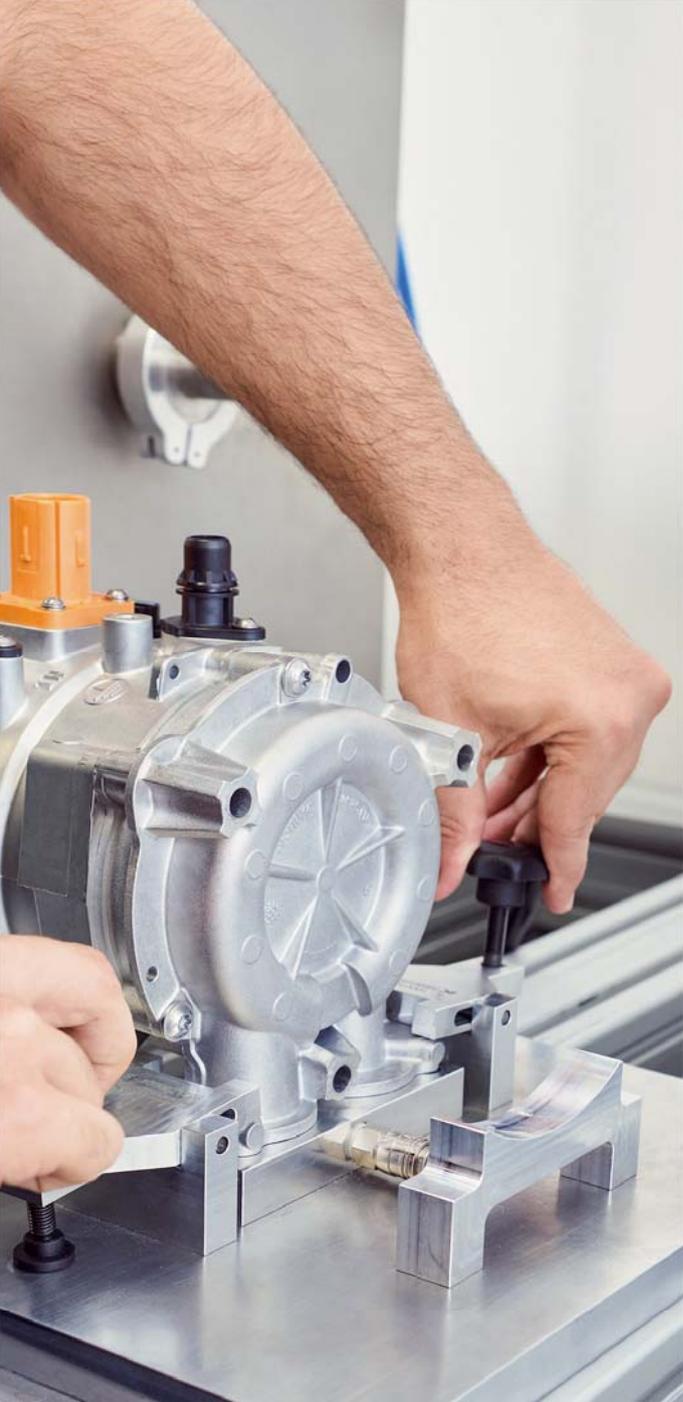
Wenn der dabei eingesetzte Wasserstoff auch nicht nur ein sehr flüchtiges, sondern vor allem

ein seltenes und wertvolles Gut ist (s. Interview mit Prof. Claudia Kemfert S. 20/21), so wird er doch in zukünftigen Anwendungen seinen Platz finden. Ronny Marzog, Abteilungsleiter in der für das Produkt zuständigen Business Unit, ist sich da sicher: „Bei Langstrecken-Nutzfahrzeugen, die mehr als 500 Kilometer am Tag zurücklegen müssen, wird nichts an der Brennstoffzelle vorbeiführen. Dort sprechen wir dann von elektrischen Leistungen der Zellenstapel (Stacks) im Bereich von 100-150 kW.“

Dies unterstreichen auch die Aufträge in der Größenordnung von mittlerweile fast einer halben Milliarde Euro, die sein Bereich inzwischen allein für ein Produkt, das Wasserstoff-Resirkulationsgebläse (engl. HRB – hydrogen recirculation blower), von mehreren nationalen



1



2

und internationalen Kunden akquirieren konnte. Dabei handelt es sich nicht nur um Kunden aus dem Bereich Truck und Bus. Auch maritime Einsätze, beispielsweise für Fähren oder Containerschiffe, sowie die Verwendung in stationären Applikationen, wie etwa Notstromaggregaten, gehören dazu. Ausschlaggebend für alle war bei der Auftragsvergabe aber die derzeit am Markt verfügbare höchste Qualität und Zuverlässigkeit der Komponente.

AUS EINER HAND

Im wahrsten Sinne weitreichendes Teamwork ist bei der Produktion der Gebläse gefordert, für die im Werk Hartha zurzeit eine Fertigungslinie aufgebaut wird. Zulieferteile kommen aus den Werken Niederrhein (Guss) und Abadiano im Baskenland (Elektronik). Für das dritte Quartal

1 Eine penible Qualitätskontrolle ist bei der Herstellung der Rezirkulationsgebläse unabdingbar.

2 Rheinmetall entwickelt seit mehr als zwei Jahrzehnten Produkte für die Wasserstoff-Technologie.

2023 rechnet der Produktmanager mit ersten Qualifizierungsteilen „Made in Sachsen“. Danach geht es in die Serienfertigung.

UND WEITER GEHT'S

Marzog und sein Team entwickeln aber parallel bereits Aggregate für noch höhere Leistungsklassen des Gebläses. So wird von seinen Kunden teilweise schon eine elektrische Aufnahmeleistung von 2,5 kW gefordert. Den Entwicklern geht es dabei vor allem darum, in gleicher Weise eine extrem hohe Qualität und Dichtigkeit sowie die geforderte Hochvoltbeständigkeit der Komponente über den angepeilten Lebenszyklus von 25.000 Betriebsstunden sicherzustellen. Denn auch das Rezirkulationsgebläse muss die Gesamtleistung eines modernen Langstrecken-Lkws abbilden können.

WAS MACHT EIN WASSERSTOFF-REZIRKULATIONS-GEBLÄSE?

Das Gebläse erfüllt eine zentrale Funktion in Brennstoffzellen-Systemen. Seine Aufgabe ist es, dem Brennstoffzellenstapel (Stack) den während der Reaktion in der Zelle nicht verbrauchten Wasserstoff erneut zuzuführen. Damit erhöht es die Effizienz der Brennstoffzelle und verlängert ihre Lebensdauer. Außerdem ermöglicht die gleichmäßige Verteilung des Wasserstoffs ein verbessertes Startverhalten des Systems.

Zusätzlich sind im Unternehmen aber auch schon Wasserstoff-Rezirkulationsgebläse für Stackleistungen von 20-40 Watt, beispielsweise für Pkw oder kleine stationäre Anwendungen, in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium. Aufgrund der jüngsten Erfolge und der zu erwartenden Marktdynamik hat der Konzern die Entwicklungsanstrengungen in diesem Bereich ausgedehnt. Darüber hinaus ist eine Reihe weiterer innovativer Komponenten in der Entstehung, um das entsprechende Portfolio sukzessive auszubauen. Auch dahinter steckt eine strategische Unternehmensentscheidung: Rheinmetall möchte eine nachhaltige Rolle bei der Transformation der Industrie hin zu umweltschonenden modernen Antriebsformen im mobilen wie auch im stationären Bereich einnehmen und hat dabei einmal mehr die Nase vorn. ●

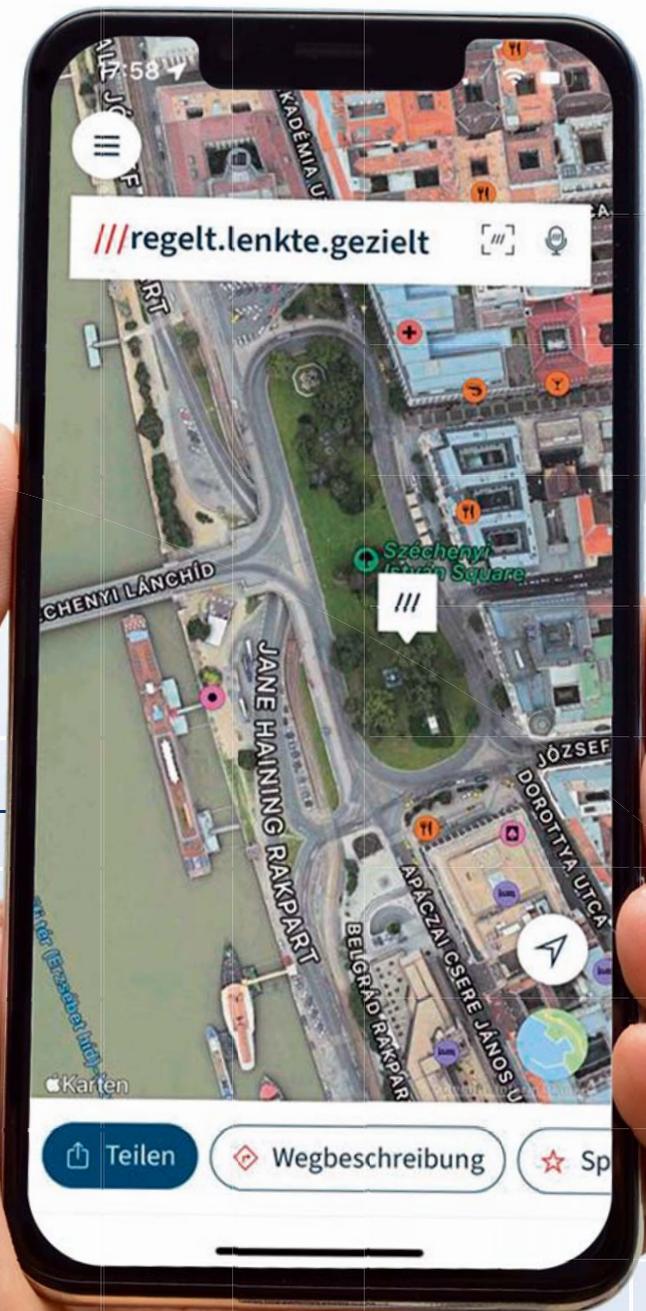
In drei Wörtern um die Welt

What3Words heißt die App, die sich nichts Geringeres zum Ziel gesetzt hat, als die Navigation neu zu erfinden. Mithilfe von drei Wörtern finden die Nutzer jeden Punkt auf der Erde. Erfunden wurde die App, um Logistikern aller Art das Leben zu erleichtern – doch sie kann durchaus auch als Notfallhelfer punkten.



ÜBER WHAT3WORDS

- Gegründet: 2013
- Unternehmenssitz: London
- CEO: Chris Sheldrick
- Partner des Unternehmens: u. a. Intel, Mercedes-Benz, Ikea, Sony, Deutsche Bahn, Subaru, SAIC Motor Corp, ITV, Channel 4, Aramex, Horizons Ventures und Alpine Electronics.
- Geschäftsmodell: Verkauf von Lizenzen für den Zugriff auf ihr API (Application Programming Interface) und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen, die auf der Technologie von What3Words basieren. Die mobile App und die Nutzung der Website sind kostenlos.



Die Parkstraße in Berlin. Ohne auch nur einen der Anwohner persönlich zu kennen, darf man behaupten, dass die meisten von ihnen dutzende Geschichten von verlorenen Paketen, fehlgeleiteten Besuchern oder falsch gelieferten Pizzen zu erzählen haben. Denn die Parkstraße gibt es in Berlin gleich neun Mal. Verfahren, verlaufen, verwechseln ist garantiert.

Die Berliner Parkstraße ist nur ein Beispiel von vielen. Logistikdienstleister, Taxiunternehmen und nicht zuletzt Privatpersonen können ein Lied von falschen oder einfach nur unpräzisen Adressen singen. Und das im Zeitalter von Mobilfunk und GPS-Navigation. Die Macher von What3Words haben sich zum Ziel gesetzt, diese Misere zu beenden – mit einem Geolocation-basierten System, das die Welt in etwa 57 Billionen 3x3-Meter-Quadrate unterteilt. Jedem einzelnen Quadrat ist eine eindeutige Kombination aus drei Wörtern zugewiesen. Mit Hilfe der Website www.what3words.com oder der App für mobile Geräte ist es möglich, Orte auf der ganzen Welt genau zu lokalisieren – einfach und benutzerfreundlich auch ohne klare Adressangabe.

DIE VERMESSUNG DER WELT

Bleiben wir in Berlin. Angenommen, ein Lkw-Fahrer muss kurzfristig Waren für einen Aussteller der Messe Berlin liefern. Die Google-Abfrage liefert nach Eingabe die Adresse Messedamm 22. Dies ist denkbar ungeeignet, um auf dem großen Gelände mit 26 Hallen den richtigen Lieferpunkt zu finden. Hier kommt What3Words ins Spiel. Der Kunde lokalisiert über die App den genauen Anlieferungspunkt an Halle 6. Die Wortkombination lautet „hinweise.eingehen.obenauf“. Das lässt sich merken, selbst per Telefon oder Funkspruch. Danach navigiert die App oder, falls mit What3Words kompatibel, das Navi per Spracheingabe.

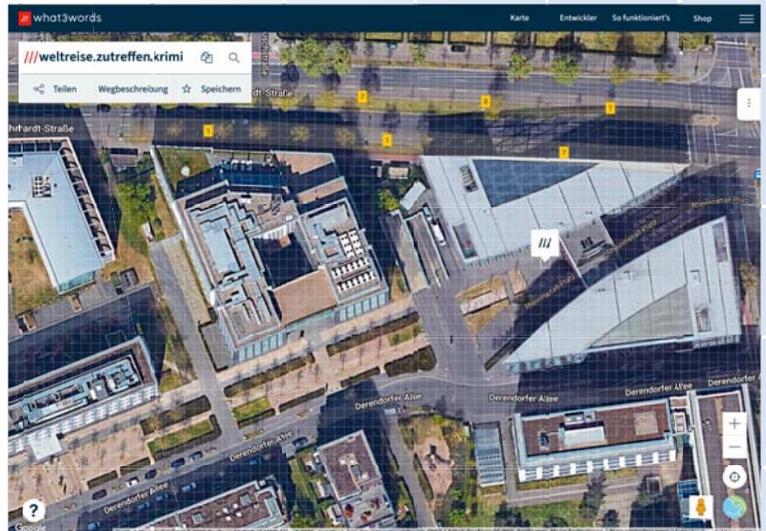
Wer schon einmal in Budapest unterwegs war und versucht hat, „Széchenyi István tér“ (ein prominenter Platz vor der berühmten Kettenbrücke) per Spracheingabe in Google Maps einzu-

geben, weiß What3Words zu schätzen. Die App findet den Ort mit den Worten „regelt.lenkte.gezielt“ problemlos. Die Anwendung ist derzeit in 54 Sprachen verfügbar. Es gibt keine sinn-gemäße Übersetzung der Begriffe, sie werden komplett neu vergeben. Ein englischsprachiger Nutzer findet den „Széchenyi István tér“ mit der Eingabe „mailing.stretch.impact“. Egal, ob die Eingabe auf Deutsch, Englisch oder Suaheli erfolgt: Die App erkennt jede Sprache automatisch und passt die Suche an.

Weitere Vorzüge hat die App dort, wo GPS-Signal und Handyempfang an ihre Grenzen stoßen. Dazu zählen nicht nur abgelegene Gegenden in Alaska oder Lappland, ein Ausflug in den Pfälzer Wald genügt vollkommen. Eine GPS-Navigation ohne Empfang ist nutzlos. Die What3Words-Welt mit ihren 57 Billionen Quadraten ist komplett vermessen. Das funktioniert offline und überall, egal ob im Großstadtdschungel oder auf hoher See.

DIE IDEE HINTER DER APP

2013 hatte Chris Sheldrick, 42, genug davon, ständig von seinem Navigationssystem in die Irre geführt zu werden. Als Musikmanager musste er dafür sorgen, dass seine Künstler zur richtigen Zeit am richtigen Ort waren. Dies erwies sich für den Briten als echte Herausforderung – die Geburtsstunde von What3Words. Inzwischen sind Unternehmen wie die



1 Die Konzernzentrale von Rheinmetall in Düsseldorf ist unter den drei Wörtern „weltreise.zutreffen.krimi“ zu finden.

Deutsche Bahn Digital Ventures oder die Daimler AG an der Londoner Firma beteiligt. Neufahrzeuge von Mercedes, Lotus oder Mitsubishi sind in der Lage, mit der Spracheingabe einer Dreiwortadresse zu navigieren.

Das Adresssystem ist für die Spracheingabe optimiert, was im Ernstfall sogar Leben retten kann. Denn bei Rettungsdiensten oder Polizei wird die Einsatzadresse gerne noch per Funkspruch durchgegeben. Mit What3Words geht das schneller und präziser, gerade, wenn Minuten zählen.

DAS SYSTEM HAT GRENZEN

Eine schöne Anwendung – aber die große Revolution in der Navigation löst die App nicht aus. Wer sich verlaufen hat und seinen Standort bestimmen will, dem kann What3Words nicht weiterhelfen. Und selbstverständlich ist es längst möglich, genaueste Standort-Koordinaten per GPS zu teilen. Doch die Idee mit den drei Wörtern ist smart, einprägsam und hat einen Unterhaltungswert, der nicht zu unterschätzen ist. Und wenn Sie das nächste Mal die Rheinmetall-Zentrale in Düsseldorf besuchen möchten – probieren Sie es doch einfach mal mit „weltreise.zutreffen.krimi“ ... ● Pb

1 Internationale Spitzenklasse: Kevin Bryant in Aktion beim D.SPORTS 3x3 Prime International. Alle Teammitglieder von LFDY Düsseldorf und den Düsseldorf ZOOS sind in unserem Digitalmagazin zu sehen unter www.dimensionsmagazin.de



Doppelsieg

Gesellschaftliches Engagement vor Ort ist seit der Gründung von Rheinmetall ein fester Bestandteil der Unternehmensphilosophie. In Düsseldorf profitiert zum Beispiel Basketball in der modernen Version 3x3 von der Unterstützung und auch für den Technologiekonzern ist die Trendsportart ein „guter Fit“.

Defense! Defense!“ – so rufen Basketballfans weltweit, um ihre Teams anzufeuern. Mit einem Augenzwinkern kann man sich die Frage stellen: Was passt da besser, als einen Sicherheits- und Technologiekonzern als Partner an seiner Seite zu haben? Seit Oktober 2022 unterstützt Rheinmetall im Rahmen einer Vereinbarung mit D.SPORTS/ Sportstadt Düsseldorf zwei 3x3-Basketball-Profi-Mannschaften aus der Landeshauptstadt: LFDY Düsseldorf bei den Herren und die Düsseldorf ZOOS bei den Frauen. Beide Teams spielen Basketball auf höchstem Niveau und treten auch in internationalen Wettbewerben an.



wickelt sich mit den beiden Spitzenteams zu einem der wichtigsten Zentren für das dynamische 3x3-Basketball, das bundesweit immer populärer wird.

WAS IST 3X3-BASKETBALL?

Die Wurzeln des 3x3-Basketballs liegen im „Streetball“, das seit den 1980er und 1990er Jahren in US-amerikanischen Metropolen wie New York und Los Angeles gespielt wird. Es unterscheidet sich vom klassischen Basketball mit seinen fünf Spielern pro Team dadurch, dass eine Mannschaft aus drei Personen besteht. Außerdem spielen die Teams nur auf einen Korb. Im Unterschied zum Streetball sind die Regeln jedoch klar definiert: Ein Spiel dauert maximal zehn Minuten oder endet, sobald ein Team 21 Punkte erreicht hat. Angreifer- und Verteidigerrolle der Teams wechseln sich ab, zum Beispiel nach einem Ballverlust oder einem erfolgreichen Korbwurf. Zusätzliche Spannung bringt der Faktor Zeit: Das gerade in der Offensive agierende Team hat jeweils nur zwölf Sekunden Zeit für einen Abschluss. Seit 2020 ist 3x3-Basketball übrigens auch olympische Sportart.

10

Minuten dauert ein Spiel maximal

2022

wurden die Düsseldorf ZOOS erst gegründet

12

Sekunden hat ein Team Zeit, einen Korb zu erzielen

WIN-WIN FÜR SPORT UND UNTERNEHMEN

Ein Unentschieden gibt es im Basketball eigentlich nie – eine Seite gewinnt mit ganz wenigen Ausnahmen immer. Im vorliegenden Fall kann man aber durchaus von zwei Siegern sprechen. Auf der einen Seite freuen sich die Sportler über die prominente Förderung, wie Manager Emre Atsür erklärt: „Was wir in Düsseldorf auf die Beine gestellt haben, ist absolut großartig. Das gilt sowohl für den Profibereich, in dem wir internationale Erfolge verzeichnen konnten, als auch für den Nachwuchsbereich, durch den wir viele Kids für unsere junge, olympische Sportart begeistern konnten. Ohne die Unterstützung von Rheinmetall wäre das auf den unterschiedlichen Ebenen nicht möglich gewesen.“ Rheinmetall darf als offizieller bzw. Premiumpartner im Gegenzug das eigene Logo auf der Website von LFDY Düsseldorf, bei Heimspielen auf Bannern und auf den Mannschaftsfotos der beiden Profiteams zeigen. Außerdem werden die Social-Media-Kanäle des Unternehmens in den Posts von LFDY und ZOOS sporadisch verlinkt. Rheinmetall ist somit gerade bei einer jungen Zielgruppe präsent, die das Unternehmen ansonsten vielleicht gar nicht kennen würde. ● Pb

DÜSSELDORF IST ZENTRUM DES „3X3“

Der gut passende Schlachtruf war natürlich nicht der Hauptgrund für Rheinmetall, diese spezielle Variante des beliebten Ballsports zu fördern. Das macht Philipp von Brandenstein, Leiter Unternehmenskommunikation der Rheinmetall AG, klar: „Wir freuen uns, dass Rheinmetall einen Beitrag zur Entwicklung dieses noch recht jungen Sports leisten kann. Das ist eine gute Ergänzung zu unserem bisherigen Sponsoring-Engagement in traditionellen Sportarten wie Handball und Tischtennis.“ Auch dass der Hauptsitz von Rheinmetall in Düsseldorf liegt, spielt eine Rolle. Die Stadt am Niederrhein ent-

→ Weitere Informationen zum gesellschaftlichen Engagement von Rheinmetall finden Sie unter: www.rheinmetall.com/de/verantwortung/gesellschaft/uebersicht

Ein Licht in dunklen Zeiten

Osteuropa kennt Beat Imhof wie seine Westentasche. Der Mitarbeiter der Nitrochemie Wimmis fährt während seines Urlaubs ehrenamtlich für die Organisation „Licht im Osten“ Hilfsgüter in die ärmsten Regionen des Kontinents. Auch wenn seit Kriegsausbruch in der Ukraine jeder Transport eine Herausforderung darstellt, ist Aufhören für ihn keine Option.

Am Morgen des 24. Februar 2022 beherrschte weltweit nur ein Thema die Schlagzeilen: der russische Überfall auf die Ukraine. Schmerzlich wurde vielen bewusst, dass mitten in Europa wieder ein Krieg stattfindet. So ging es auch Beat Imhof. Der 50-Jährige arbeitet im Bereich Werkdienste der Nitrochemie Wimmis AG, einem Unternehmen des Geschäftsbereichs Antriebssysteme des Rheinmetall-Konzerns. In seiner Freizeit ist der ehemalige Berufskraftfahrer seit Jahren für die Hilfsorganisation „Licht im Osten“ in den entlegensten Ecken Osteuropas unterwegs.

„Meine ersten Gedanken an diesem Tag waren bei den Menschen in der Ukraine“, erinnert sich Beat Imhof. „Schon vor Kriegsbeginn hatten viele von ihnen nur wenig zum Leben. Ich hoffte inständig, dass unsere Hilfstransporte weiterhin zu realisieren waren.“ Nach dem ersten Schock handelten er und seine Kolleginnen und Kollegen von der Hilfsorganisation schnell. Fast im Wochentakt gingen Werkzeuge, Hygieneartikel, Decken, Winterkleidung, Haushaltswaren und viele andere lebensnotwendige Dinge in das angegriffene Land.

Aktuell startet rund alle drei Wochen ein Lkw in Richtung Westukraine,

berichtet Beat Imhof. Die Ladung besteht vor allem aus Hygiene- und Reinigungsartikeln. Die 1.300 Kilometer lange Route verläuft von der Schweiz über München, Österreich und Ungarn. Im März 2023 saß er zuletzt selbst am Steuer. „Auch wenn wir nicht in die Nähe der Front gekommen sind, waren die Spuren des Konflikts schon ein paar Dutzend Kilometer nach der Grenze überall gegenwärtig. Straßen werden nicht mehr instandgehalten, Werkstätten sind geschlossen und junge Männer fast vollständig aus den Stadtbildern verschwunden.“ Am Zielort in der Region Mukatschewe übernahm dann eine andere Zugmaschine den Auflieger mit den Hilfsgütern und transportierte sie Richtung Kiew.

Den strapaziösesten Teil der rund einwöchigen Reise stellte der Rückweg aus der Ukraine dar. „Die Kontrollen an der Grenze zu Ungarn sind sehr strikt. Zunächst checkte uns die Armee, dann folgten die ukrainischen Zollbeamten und dann erneut ukrainische Soldaten. Manche Lkw müssen eine ganze Woche warten, bis sie passieren können.“ Der Aufwand hat einen ernsten Hintergrund: In der Ukraine sind alle Männer im Alter von 18 bis 60 Jahren wehrpflichtig – aber mancher will seinen Beitrag zur Verteidigung des Landes nicht leisten und sich durch eine

Flucht ins Ausland dem Dienst entziehen. Um das zu verhindern, schauen die ukrainischen Grenztruppen deshalb bei Ausreisenden ganz genau hin.

Gerade in diesen langen Wartephasen kommen Beat Imhof manchmal Zweifel. Schließlich opfert er seinen Urlaub. „Da denkt man schon: Warum tue ich das? Wenn die Menschen dann aber bei der Verteilung der Waren vor Freude weinen, sind alle Bedenken verschwunden. Dass man Menschen helfen kann, motiviert. Und man erkennt, wie gut wir es in der Schweiz und in Deutschland doch haben.“

Welchen Wunsch er hätte, fragen wir ihn zum Schluss. Nach kurzem Zögern antwortet er: „Das Schönste für die Ukraine wäre, wenn dieser Krieg morgen enden würde.“ Doch bis die russischen Aggressoren aus dem Land vertrieben sind, wird es noch dauern. Das weiß auch Beat Imhof. „Deswegen wünsche ich mir, dass die Bedingungen es auch in Zukunft zulassen, mit unseren Hilfstransporten weiterhin Gutes tun zu können.“ Nach wie vor leiden Millionen Menschen unter den Folgen des Krieges und sind auf humanitäre Unterstützung angewiesen. Anfang 2024, so sein Plan, will er dann auch wieder selbst am Steuer sitzen. ● Pb



BEAT IMHOF,

geboren 1972 in Thun. Ausbildung zum Berufskraftfahrer. Seit Januar 2013 ist der gebürtige Schweizer bei der Nitrochemie Wimmis AG im Bereich Werkdienste tätig. Dort sind er und seine beiden Arbeitskollegen für den Unterhalt des gesamten Areals zuständig. Dies umfasst circa 500.000 Quadratmeter Fläche, davon circa 35 Hektar Wald. Vor seiner Tätigkeit bei der Rheinmetall-Tochtergesellschaft arbeitete er 20 Jahre als Lastwagenfahrer in der Schweiz.

IMPRESSUM

DIMENSIONS 2/2023

Herausgeber

Rheinmetall AG, Rheinmetall-Platz 1, 40476 Düsseldorf, www.rheinmetall.com

Verantwortlich

Dr. Philipp von Brandenstein

Chefredaktion

Oliver Hoffmann

Mitarbeit und Autoren

Oliver Hoffmann (Ho), Folke Heyer, Elke Röhling-Kampmann, Dr. Jan-Phillipp Weisswange, David Ginster, Till Kerkhoff, Publik. Agentur für Kommunikation GmbH (Pb)

Realisation

Publik. Agentur für Kommunikation GmbH

Druck

ABT Print und Medien GmbH, Weinheim

Fotonachweise

Rheinmetall; Getty Images / Olemedia (S. 1); NASA/JPL-Caltech/Univ. of Toledo (S. 2); Henning Ross (S. 3); istockphoto: shapecharge (S. 4); picture alliance/dpa | Philipp Schulze (S. 4, 18); Oliver Betke (S. 4, 20); Marvin Zilm (S. 5, 55); Ralf Grothe, zeitlicht.de 2023 (S. 6, 41, 48, 49, 50); istockphoto / liorpt (S. 11); istockphoto / Menzhiliy Anantoly (S. 12); istockphoto / Strekalova (S. 13); Bundeswehr / PAO MINUSMA (S. 16); picture alliance / REUTERS | Siphwe Sibeko (S. 17); Getty Images / Anadolu Agency / Kontributor (S. 17); Jan-Phillipp Weisswange (S. 25, 27); president.gov.ua (S. 25); Ralf Schober (S. 29); picture alliance/dpa | Kay Nietfeld (S. 29); Deutsche Börse AG / Martin Joppen (S. 32, 34); Imago Images / Mc2 Vincent Zline / U.S. Navy (S. 36); Robert Wagner (S. 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45); Car Maniac (S. 47); istockphoto / Phael Nogueira (S. 50); D.SPORTS / Kenny Beele (S. 52); istockphoto / buradaki (S. 56)

Redaktionsschluss dieser Ausgabe:

17. Juli 2023

DIMENSIONS wurde auf FSC-zertifiziertem Naturpapier mit Ökofarben gedruckt. Die Produktion erfolgt mit Ökostrom. Die entstehenden CO₂-Emissionen gleicht Rheinmetall zu 100 Prozent aus.



TAKING RESPONSIBILITY IN A CHANGING WORLD



[www.dimensions
-magazin.de](http://www.dimensions-magazin.de)

Rheinmetall übernimmt Verantwortung in einer sich dramatisch verändernden Welt. Denn mit unseren Technologien, unseren Produkten und unseren Systemen schaffen wir Sicherheit – die unverzichtbare Grundlage für Frieden, für Freiheit und für eine nachhaltige Entwicklung. Wie wir das tun, erleben Sie unserem neuen Unternehmensfilm.

Den Film und andere spannende News, Interviews und Storys von und über Rheinmetall finden Sie in der Online-Ausgabe der DIMENSIONS. Reinschauen lohnt sich!