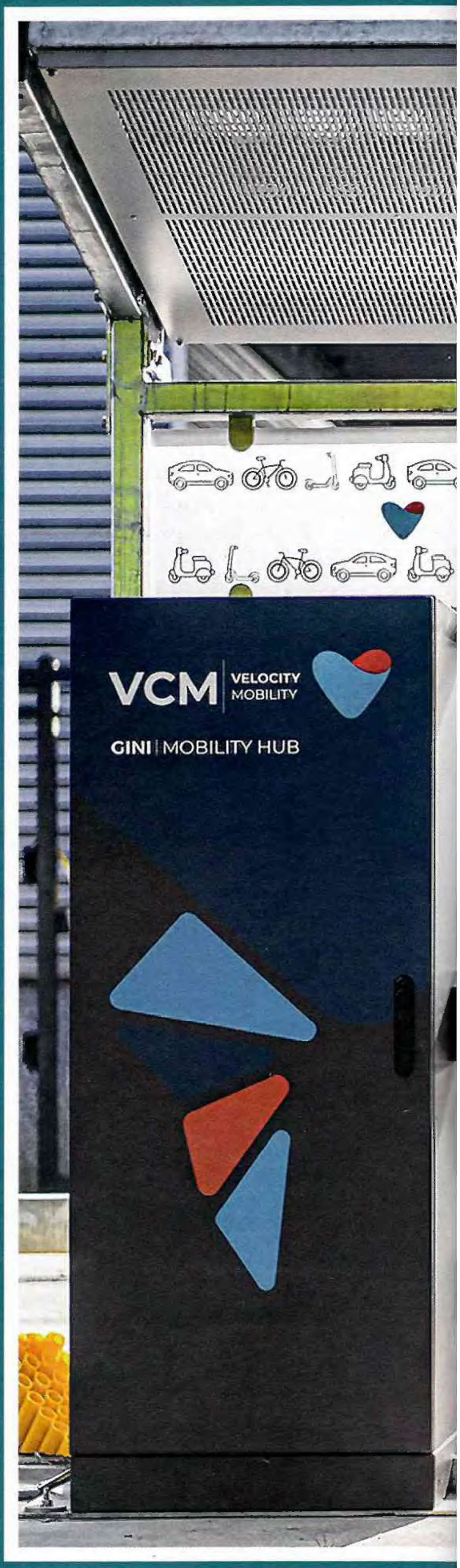
Danke für die Aufladung, GINI!

Warum ein mobiler Roboter E-Autos „betanken" soll - und mit welchen anderen Projekten bei der RWTH und ihren Partnern Mobilität zukunftsfähig gemacht wird.

Von Daniel Boss

Auch wenn er anders geschrieben wird, erinnert der ausgesprochene Name des Roboters an den „bezaubernden" Flaschengeist aus der US-Serie der 60er-Jahre. Auch sonst gibt es Gemeinsamkeiten. Denn GINI aus Aachen ist ebenfalls dafür da, den Menschen zu helfen. „Die Grundidee ist, mittels GINI die Lade-Infrastruktur flexibler zu gestalten", erklärt Jonathan Gerz. Der Leiter des Forschungsgebiets „Micromobility" am Lehrstuhl „Production Engineering of E-Mobility Components" (PEM) der RWTH koordiniert das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderte Projekt. Mehrere Forschungseinrichtungen und Partner aus der Wirtschaft sind beteiligt.



Noch ist der mobile Laderoboter GINI Zukunftsmusik: Bis dahin fährt man zum Laden noch an die Station.

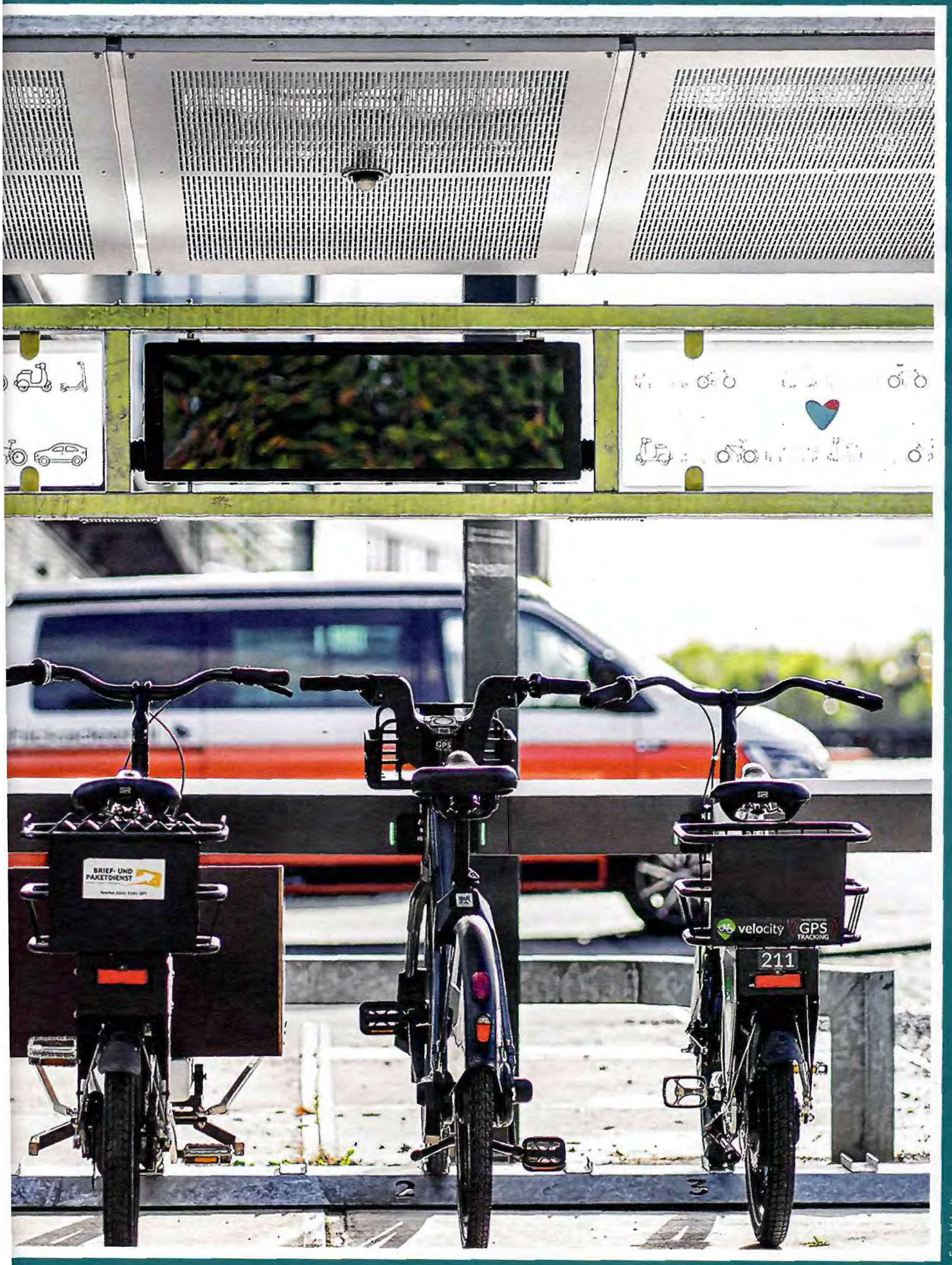


Foto: Velocity

Etwa 20 Personen aus diesem Konsortium – mehrheitlich Ingenieurinnen und Ingenieure – entwickeln seit September 2021 den automatischen Batterie-Laderoboter für Elektrofahrzeuge. Jeden Montag trifft man sich in einer virtuellen Runde und bespricht die aktuellen Fortschritte. Einen realen GINI gibt es allerdings noch nicht. „Wir sind stark abhängig von den Lieferanten spezieller Komponenten", sagt der Projektleiter. Die Lieferzeiten sind lang. Zumal man mit der Stückzahl eins bis zwei nicht gerade priorisiert wird. Mitte 2023 soll es aber so weit sein. Dann könnte GINI erstmals ans Werk gehen und E-Autos „betanken". Auch das Laden von E-Bike-Sharing-Stationen durch den smarten Helfer ist vorgesehen. Die Roboter können zudem miteinander vernetzt werden, um Energie unter den Robotersystemen auszutauschen.

Bis 2050 soll der Switch zur E-Mobilität erfolgt sein

Digitale Darstellungen zeigen einen kompakten Block von der Größe einer ausgewachsenen Wärmepumpe, der sich auf vier Rädern fortbewegen soll und ein Ladekabel dabei hat. Da der Roboter selbst mobil ist, könnte er nach Ansicht der Verantwortlichen einen wichtigen Beitrag zur Akzeptanz der Energiewende leisten. Denn bekanntlich ist die bisherige Ladeinfrastruktur alles andere als flächendeckend. Doch der Ausbau schreitet voran. „In manchen Gegenden wird es vermutlich bald einen zeitweiligen Überhang an Ladekapazität geben. Dafür werden Ladesäulen an anderen Stellen fehlen", meint Jonathan Gerz. Bis zum Jahr 2050 soll nach PEM-Einschätzung der „Switch" von herkömmlichen Antrieben zu Elektrofahrzeugen erfolgt sein – eine Übergangszeit von immerhin einem Vierteljahrhundert. Genau hier könnte die GINI-Technologie ansetzen. „Der Roboter rollt genau dorthin, wo er gerade gebraucht wird." Dank einer „Follow-me"-Funktion können Autofahrerinnen und Autofahrer ihn an einem Sammelpunkt abholen und zu ihrem Fahrzeug geleiten. „Technisch wäre es sogar heute schon möglich, dass GINI von sich aus zu einem digital vereinbarten Treffpunkt fährt", betont Gerz. Für das autonome Fahren fehlen allerdings die rechtlichen Rahmenbedingungen. Und dem Team ist es wichtig, dass ihr Roboter in wenigen Monaten alle erforderlichen Zulassungen für den öffentlichen Einsatz erhalten kann.

> *„In Aachen sind eine ganze Reihe neuer und erfolgreicher Technologie-Unternehmen entstanden. Im Thema Elektro- und urbane Mobilität passiert hier sehr viel. Sowohl an der TH als auch an der FH werden Fachkräfte von morgen ausgebildet. Hier bieten sich viele Möglichkeiten, mit jungen Leuten die technologische Zukunft zu gestalten."*
> *Christoph Ley,*
> *Projektmanager AE Driven Solutions GmbH*

Ebenfalls Zukunftsmusik ist das automatische Laden durch GINI. „Das Andocken ans Fahrzeug ist eine Herausforderung, da es noch keinen globalen Standard für die Position und Ausführung der Ladebuchsen am Fahrzeug gibt", sagt der Wirtschaftsingenieur. Manche E-Autos werden an der Front mit Strom betankt, andere am Heck. Manche haben Schutzkappen über der Buchse, andere wiederum nicht. „Sich damit zu befassen, wäre möglicherweise ein gutes Thema für ein Folgeprojekt", sagt Gerz. Für die „Micromobility" im Allgemeinen und GINI im Besonderen ist der 32-jährige Koblenzer an seinen Lehrstuhl zurückkehrt. Nach dem Studium an der RWTH war er einige Jahre in

Foto: Andreas Herrmann

Abgefahren: Jonathan Gerz, Leiter des Forschungsgebiets „Micromobility" am Lehrstuhl „Production Engineering of E-Mobility Components" (PEM) der RWTH, koordiniert das GINI-Projekt.

einem Start-up tätig. „Die Region Aachen ist für die Mobilität der Zukunft ein hervorragendes Pflaster", sagt er.

GINI bringt viele Akteure zusammen

„Neben der Forschung und Entwicklung der Institute an der RWTH Aachen selbst gehen aus dem direkten Umfeld der RWTH auch zahlreiche Start-ups hervor, die neue Lösungen für die Mobilität von morgen auf den Markt bringen", sagt Branchenkenner Alexander Rötzheim. Dass das Zusammenspiel der verschiedenen Akteure gut funktioniert, macht GINI exemplarisch deutlich. Das Projekt setzt sich aus fünf Konsortialpartnern zusammen. Dazu gehören der Lehrstuhl PEM RWTH, Droid Drive, UZE, Velocity Mobility und die PEM Motion GmbH, wobei es sich bei Velocity Mobility, Uze und Droid Drive um Ausgründungen aus dem PEM-Netzwerk handelt. Die PEM Motion GmbH hat im Projekt GINI die Teilprojektleitung für das Anforderungsmanagement und die sogenannte Homologation (entscheidend für die Zulassung von Fahrzeugen) inne. „Dabei spielen die enge Abstimmung zwischen allen Partnern und das gemeinsame Verständnis für das Produkt GINI eine große Rolle", sagt Alexander Rötzheim, der als Ingenieur bei der PEM Motion tätig ist. Das Dienstleistungsunternehmen mit mehr als 60 Mitarbeitenden ist auf Beratungs- und Entwicklungslösungen mit Fokus auf Batterien und Elektromotoren sowie die Industrialisierung von Mobilitätsprodukten spezialisiert. Inzwischen gibt es fünf Standorte in Deutschland und Nordamerika. „Neben GINI bearbeiten wir momentan fünf weitere Forschungsprojekte", berichtet Alexander Rötzheim. Es sind KIZAM (Künstliche Intelligenz im Ziele- und Anforderungsmanagement), Staffel (KI-gestützte Plattform für datenbasierten Staffelverkehr), FluxLiCon (Intelligentes und flexibles System zum Einsatz von „2nd-Life"-Batterien in der kommunalen Ladeinfrastruktur), H2Bus (Entwicklung eines modularen Umrüstungskits mit maßgeschneiderten Brennstoffzellensystemen) und Y-MAS (Internationalisierung eines Blended-Learning-Weiterbildungsprogramms zur industriellen Prozessgestaltung in Lateinamerika).

Bei der Velocity Mobility GmbH startet in Kürze das Digitalisierungs-Projekt „Harmonizing Mobility: Wie Verkehrsdaten das Miteinander verschiedener Verkehrsteilnehmer und eine sichere Verkehrsinfrastruktur fördern ▸

INFO

Webinar Marktchancen für Elektromobilität in Mexiko: Authentische Einblicke von PEM Motion

PEM Motion hat sich seit der Ausgründung aus der RWTH Aachen zu einem international agierenden Engineering-, Beratungs- und Trainingsdienstleister entwickelt und ist mit seinen Standorten in Sacramento und San Luis Potosí auch in den USA und Mexiko aktiv. Besonders in Mexiko ist die Binnennachfrage nach Elektromobilität bisher eher gering, das Thema gewinnt jedoch zunehmend an Bedeutung. Aufgrund seiner geografischen Lage mit Zugang zu Atlantik- und Pazifikhäfen und der Nähe zum US-Markt, mehreren Freihandelsabkommen wie dem USMCA, vergleichsweise niedrigen Produktions- und Arbeitskosten und einer bereits gut funktionierenden Infrastruktur, bietet Mexiko für viele Unternehmen, insbesondere der Automobil- und Zulieferindustrie, einen vielversprechenden Produktions- und Pilotstandort. Mitarbeiter von PEM Motion berichten in einem Webinar am 8. März, um 15 Uhr, gemeinsam mit der Deutsch-Mexikanischen Industrie- und Handelskammer über die kulturellen Besonderheiten des Landes und geben einen Überblick über die Chancen und Herausforderungen, die Mexiko im Bereich der Elektromobilität liefert.

i IHK-Ansprechpartnerin:
Patricia Heiliger
Tel.: 0241 4460-354
patricia.heiliger@aachen.ihk.de

Ideal für stark frequentierte und strapazierte Bodenflächen

Stressaa – stärkstem Rollverkehr gewachsen

Rasch härtender Epoxydharzmörtel zum Ausbessern von Löchern in Beton- und Steinböden.

FARBENFABRIK seit 1949
OELLERS
Auf der Komm 1-3
52457 Aldenhoven/Jülich
Tel. 02464/99060
www.farbenfabrik-oellers.de

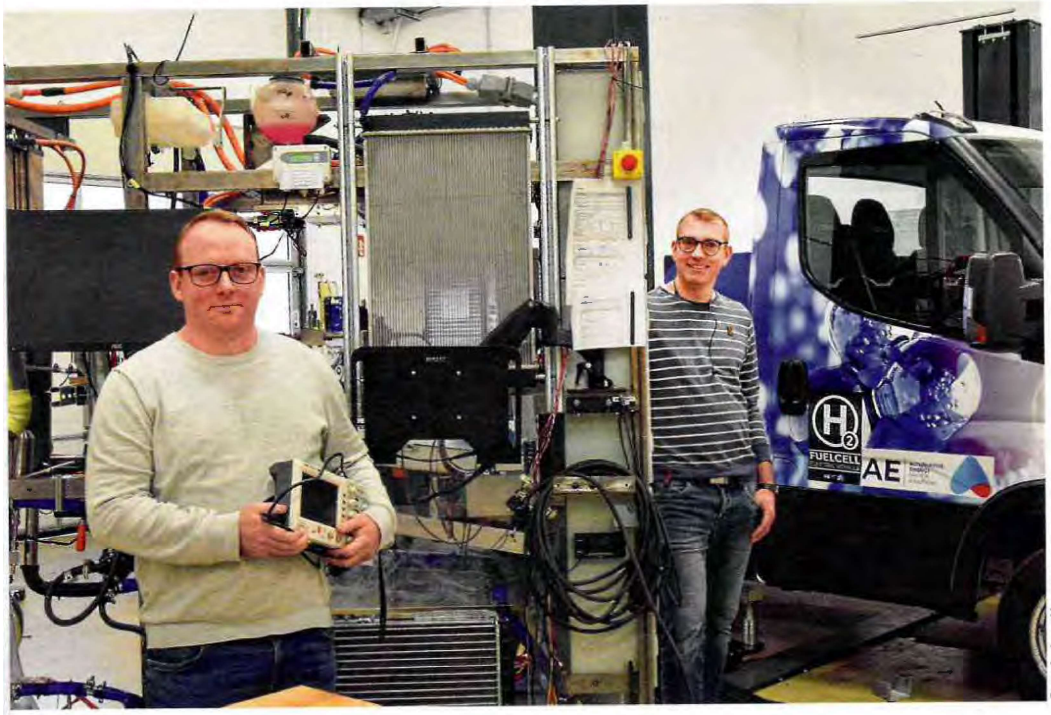


Foto: Andreas Herrmann

Wollen das Innovationspotenzial der Brennstoffzellentechnik nutzbar machen: Projektmanager Christoph Ley (l.) und Tobias Reil, Geschäftsführer der AE Driven Solutions GmbH.

können". Es beschäftigt sich mit der sensor- und datengestützten Erkennung von Gefahrenstellen im Straßenverkehr. „Die Digitalisierung bietet hier großes Potenzial bei der Verkehrsplanung und konkret für die Erhöhung der Sicherheit", sagt Sabrina Lehmann-Kargbo, verantwortlich für die Bereiche Marketing und Kommunikation. Zu diesem Zweck wird Velocity Mobility eine Sensorbox entwickeln, die an verschiedenen Fahrzeugtypen Daten über die Fahrsicherheit sammeln kann. Diese Daten werden ausgewertet und mit weiteren Quellen, wie beispielsweise einer Smartphone-Applikation mit Nutzereingabe-Funktion, kombiniert. „In Zukunft sollen solche Datensätze Städten zur Verfügung gestellt werden, um einen Beitrag zur frühzeitigen Erkennung von Gefahrenstellen leisten zu können."

Foto: Andreas Herrmann

Für das Produkt GINI ist die gute Abstimmung zwischen allen Partnern wichtig, weiß Alexander Rötzheim, Projektingenieur der PEM Motion GmbH.

Station machen: Warum Mobility Hubs gebraucht werden

Im bereits laufenden GINI-Projekt konzentriere man sich auf die nachhaltige Energieversorgung der Verleih-Stationen. „Dafür wird die Energieversorgung über eine Kombination aus Photovoltaik-Modulen und Energiespeichern im realen Einsatz erprobt. Ein Prototyp befindet sich am Unternehmensstandort bereits im Einsatz und wird aktuell in verschiedenen Mess- und Nutzungsszenarien betrieben", sagt Lehmann-Kargbo. Das Konzept wird zudem als Use-Case für den Einsatz von Laderobotern genutzt. Dazu erhält der Prototyp im nächsten Entwicklungsschritt eine Schnittstelle für induktives Laden. Der Laderoboter GINI kann damit an der Verleih-Station geladen oder auch entladen werden, um die Verleih-Station mit zusätzlicher Energie für die Verleihfahrzeuge zu versorgen. Zum Hintergrund: Allein das Referenz-Projekt „Velocity Aachen" (betrieben von der Tochter Velocity Region Aachen) umfasst als Pedelec-Verleihsystem mehr als 110 Stationen und eine Flotte von über 500 Verleih-Pedelecs. Ziel der Velocity ist es laut Lehmann-Kargbo, ein Systemanbieter für Mobilitäts-Hubs zu werden. „Dafür wurde eine Softwareplattform entwickelt, die den Verleih von verschiedenen Fahrzeugtypen unterstützt, vom Kickscooter über E-Mopeds bis zum E-Auto." Die Strategie folge damit den Planungen der Verkehrsverbünde für Mobility-Hubs und greife den Bedarf an Lösungen für die zukünftige urbane Mobilitätskonzepte auf.

In die Riege der PEM Motion-Ausgründungen gehört auch die AE Driven Solutions GmbH mit aktuell 15 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Gesellschafter ist unter anderem das Traditionsunternehmen NEUMAN & ESSER aus Übach-Palenberg. „Unser Fokus liegt auf Entwicklungsdienstleistungen zur Brennstoffzellensystem- und Komponentenentwicklung sowie auf der Auslegung und Integration von Brennstoffzellensystemen in unterschiedlichen Applikationen", erklärt Projektmanager Christoph Ley. Wie man es häufig bei Start-ups vorfindet, setzt man auch bei AEDS auf „anpacken": „Das heißt

konkret, dass man sehr kurz nach den Berechnungen in der eigens entwickelten Simulations-Umgebung Erfahrungen und Ergebnisse in einem realen Umfeld, sprich auf einem Brennstoffzellen-Prüfstand, erzielen kann."

Was für Wasserstoff spricht

Die Vorteile von Wasserstoff in Mobilitätsanwendungen liegen für Christoph Ley auf der Hand: „Die hohe Energiedichte bei geringem Gesamtgewicht des Brennstoffzellen-Gesamtsystems inklusive Speichersystem führen zu hohen Reichweiten und Nutzlast-Vorteilen gegenüber einer rein Batterie-elektrischen Lösung. Darüber hinaus entstehen bei der Energiewandlung in einer Brennstoffzelle keine Schadstoffemissionen. Wasserstoff lässt sich an immer mehr Tankstellen in relativ kurzer Zeit nachfüllen." Wasserstoff löse in erster Linie ein „Speicher-Problem". Heißt: „Sauber erzeugte elektrische Energie, etwa aus Photovoltaik oder Windkraft, kann per Elektrolyse als Wasserstoff gespeichert werden. Dieser Wasserstoff kann komprimiert, transportiert und per Brennstoffzelle wieder in elektrische Energie gewandelt werden, wobei als ‚Abgas' lediglich Wasserdampf anfällt." Mit dieser elektrischen Energie könne zum Beispiel der Elektromotor eines Fahrzeugs direkt angetrieben werden. Oder es werde, im Falle eines „Range-Extenders", die Batterie geladen und insgesamt die Fahrzeug-Reichweite aufgrund der hohen Energiedichte des Wasserstoffs verlängert. „Das geht heute schon und liegt hinsichtlich der Betriebskosten ganz nahe beim Diesel."

Die Brennstoffzellentechnik sei an sich gar nicht so neu, es gebe allerdings noch viel Innovationspotenzial, meint Tobias Reil, Geschäftsführer von AE Driven Solutions. „Wir verstehen es als unsere Mission, dieses Potenzial nutzbar zu machen. Die Dekarbonisierungsziele können nur realisiert werden, wenn der Markt mitmacht – was wiederum nur passiert, wenn er die Technologie und den daraus resultierenden Nutzen verstanden hat." Eine Herausforderung sei bekanntlich die Erzeugung oder Beschaffung von Wasserstoff sowie ein adäquates Netz. „Eine weitere Herausforderung ist die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften, die Komponenten und Systeme entwickeln können." In diesem Zusammenhang lobt Christoph Ley den Standort: „In Aachen sind in den vergangenen Jahren eine ganze Reihe neuer und erfolgreicher Technologie-Unternehmen entstanden. Im Thema Elektro- und urbane Mobilität passiert hier sehr viel. Sowohl an der TH als auch an der FH werden die Fachkräfte von morgen ausgebildet. Hier bieten sich viele Möglichkeiten, mit jungen Leuten die technologische Zukunft zu gestalten. Und auch die Zusammenarbeit mit älteren Unternehmen in der Region birgt viele Potenziale, indem man beispielsweise neues Technologie-Wissen mit etabliertem Prozesswissen übereinander bringt." ■