

THE **AGILITY** EFFECT

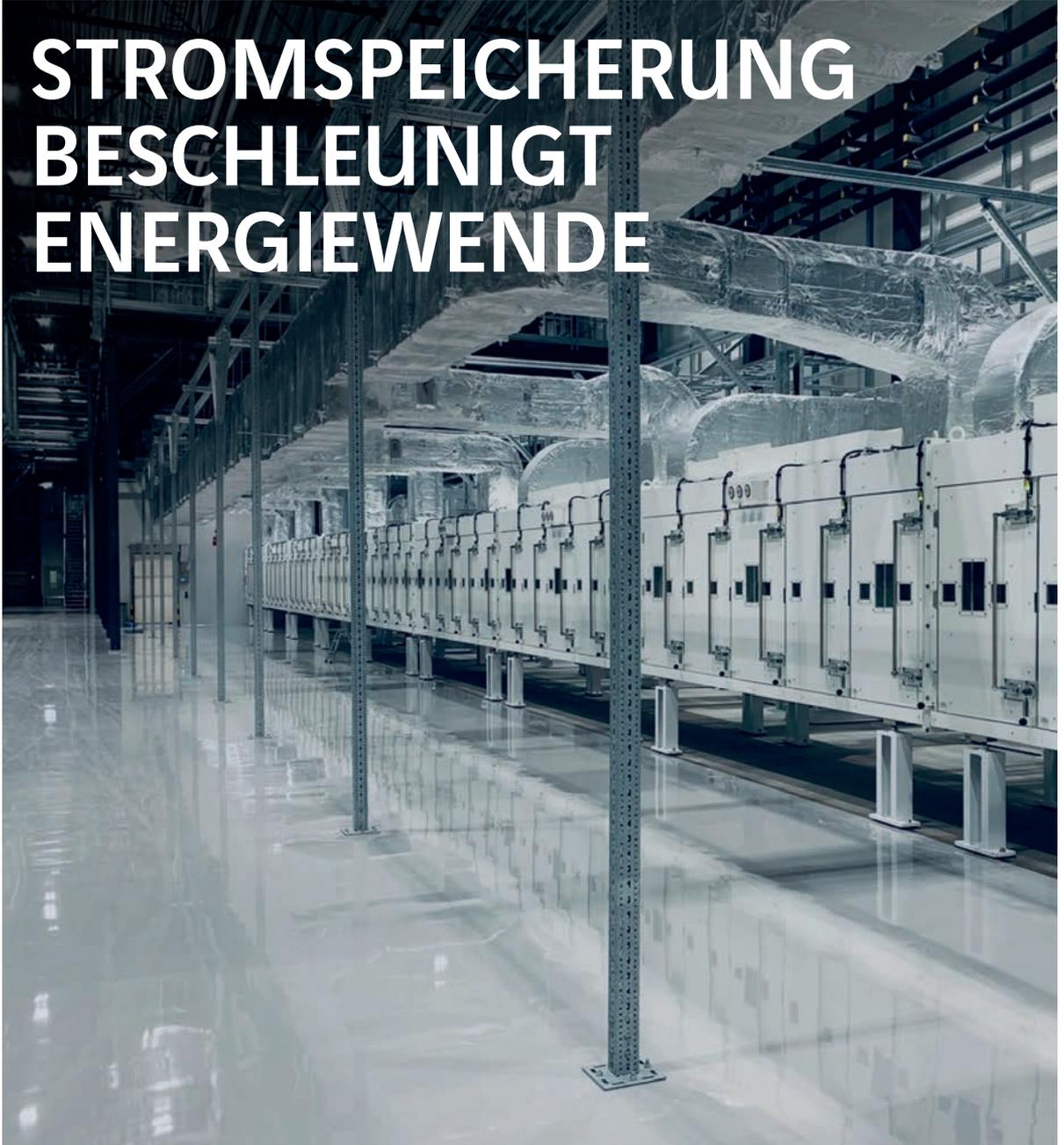
MAGAZINE

MEHR ROBOTER,
MEHR SICHERHEIT
AUF BAUSTELLEN

STRATEGIEN UND
INNOVATIONS-
AKROBATIN BEI EDF

WILLKOMMEN IN
DER WELT DER
„BATTERY AS A SERVICE“

STROMSPEICHERUNG BESCHLEUNIGT ENERGIEWENDE



AGILITY PICTURE

HALLO WASSERTAXI!
4

**ROBOTER,
DIE HELFER MIT ZUKUNFT
IM BAUWERBE**
6

**INNOVATIVE
LOGISTIKLÖSUNG
BESCHLEUNIGT
PAKETSORTIERUNG**
9



**TECHNIK SORGT FÜR
NOCH MEHR SICHERHEIT
IM BAHNVERKEHR**
10

**WALLONIEN
BAUT SUPERCOMPUTING-
FÄHIGKEITEN AUS**
12



AGILITY LEADER

**AUDE VINZERICH, STRATEGIN
UND INNOVATIONS-
AKROBATIN BEI EDF**
14

AGILITY FOCUS



**STROM-
SPEICHERUNG
BESCHLEUNIGT
ENERGIEWENDE**
17

**INNOVATIVE,
ROBUSTE LÖSUNGEN
ZUR STROMSPEICHERUNG**
18

**WIE OMEXOM ZUR
REGULIERUNG
DES STROMNETZES
BEITRÄGT**
22

**AUSBAU DES
WASSERSTOFF-
TANKSTELLENNETZES
IM GROSSRAUM PARIS**
26

**BATTERIEN HELFEN
BEI DER KOSTENKONTROLLE
IN DER INDUSTRIE**
28

**AUTOMATISCHES
ÜBERWACHUNGSSYSTEM
ZUR BEFÖRDERUNG VON
BIOMASSE**
30

**BATTERIEN STABILISIEREN
STROMNETZ AUF
FRANZÖSISCHEN INSELN**
31

**WENIGER SCHMUTZ
UND LÄRM IN HÄFEN**
32

**WILLKOMMEN
BEI „BATTERY
AS A SERVICE“**
34



**ÖKOLOG:INNEN FÖRDERN
DIE ARTENVIELFALT
IM RAHMEN VON
IMMOBILIENPROJEKTEN**
36

**MARKTPLATZ
FÜR GEBRAUCHTGERÄTE
REDUZIERT ABFALL**
38

**FÜR BESSERE LUFT
INVESTIERT MONTREAL
IN NACHHALTIGEN
VERKEHR**
40



AGILITY CASE

**AUCH BEI DEN FRANZÖSISCHEN
STREITKRÄFTEN LIEGEN
INNOVATION UND
DIGITALISIERUNG VOLL
IM TREND**
44

AGILITY OPINIONS

**LOKALE MASSNAHMEN
FÜR EINE NACHHALTIGE
ENERGIEZUKUNFT**
47



AGILITY PICTURE

**WAS GIBT'S NEUES
VON DEN ERNEUERBAREN?
AGRI-PHOTOVOLTAIK**
48

AGILITY PROFILE
50

Die internationale Lage zeigt es eindeutig: Stromproduktion und Netzeinspeisung gehören zu den drängendsten wirtschaftlichen, politischen, ökologischen und sozialen Fragen. Bis 2050 dürfte sich der Anteil der erneuerbaren Energien im weltweiten Strommix mehr als verdoppeln. Als unstete, dezentrale Energiequellen sind die Erneuerbaren jedoch auf die Entwicklung von Stromspeicherkapazitäten angewiesen. Schließlich wird es so möglich, Produktion und Verbrauch ins Gleichgewicht zu bringen und damit eine zuverlässige Versorgung zu gewährleisten. Allerdings sind dafür zahlreiche technische, juristische und wirtschaftliche Hürden zu überwinden, die sich derzeit noch als Hemmschuh für die Implementierung neuer Speichertechnik erweisen. Im Dossier der vorliegenden Ausgabe von The Agility Effect befassen wir uns damit, wie diese Herausforderung angegangen werden kann. Die entsprechenden Initiativen werden immer zahlreicher und die Business Units von VINCI Energies drücken aufs Tempo - mit Speichersystemen im industriellen Maßstab in Dünkirchen zur Netzregulierung, Batterien zur leichteren Einspeisung erneuerbarer Energien auf Korsika oder auch mit Wasserstoff-Verteilstationen im Großraum Paris. In der vorliegenden Ausgabe geht es um Speicherlösungen, verschiedene Batterietypen, die Rolle der Biomasse sowie über einen sehr vielversprechenden Energieträger: grünen Wasserstoff. Von den Verbraucher:innen über die öffentliche Hand bis hin zur Industrie erfahren Sie, wie die Geschäftsfelder von VINCI Energies als bedeutende Akteure der Energiewende zielgerichtete Lösungen für Kund:innen und die gesamte Gesellschaft implementieren. Außerdem in diesem Magazin: Ein Artikel über einen neuen Supercomputer in Belgien und ein Interview mit Aude Vinzerich, der Leiterin Innovationsstrategie des französischen Stromkonzerns EDF.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Markus Popp
Markendirektor Omexom



AGILITY PICTURE

HALLO WASSERTAXI!

Autos, Fahrräder, Elektroscooter und E-Bikes zum Mieten...die urbane Mobilität wird immer vielfältiger. Nun kommen selbstfahrende Wassertaxis hinzu. Ein besonders interessanter Ansatz für Städte mit einem gut ausgebauten Wasserstraßennetz - etwa Amsterdam. Auf den Grachten im historischen Zentrum der niederländischen Hauptstadt soll schon bald das Roboat III in den Regelbetrieb gehen. Mit seinem eleganten schwarz-grauen Design kann das 4 Meter lange Roboat III bis zu 5 Fahrgäste oder 1.500 kg Fracht transportieren. Es ist vollelektrisch, navigiert per GPS und verfügt über eine Batterie von der Größe eines kleinen Schrankkoffers. Es lässt sich kabellos aufladen und kann dann bis zu 10 Stunden am Stück durch die Amsterdamer Grachten fahren.

ROBOTER, DIE HELFER MIT ZUKUNFT IM BAUGEWERBE

Mit Robotern lassen sich die Forderungen nach mehr Sicherheit, Produktivität und Arbeitskräften im Baugewerbe erfüllen. Nun gilt es, die letzten, insbesondere regulatorischen Hürden zu beseitigen.

Mit 56 Arbeitsunfällen auf 1.000 Beschäftigte in Frankreich (der Durchschnitt für alle Branchen liegt bei 34 pro 1.000) ist das Baugewerbe die unfallträchtigste aller Branchen. Allein auf den Hoch- und Tiefbausektor entfallen fast 14 % aller Arbeitsunfälle, mehr als 16 % der Unfälle haben eine dauerhafte Erwerbsunfähigkeit zur Folge und über 19 % enden tödlich. Außerdem entfallen 15 % der von der Krankenversicherung erfassten Berufskrankheiten auf diese Branche.

Zusätzlich zu diesen Unfallzahlen haben die Arbeitgeber:innen mit dem schlechten Image der Berufe im Baugewerbe zu kämpfen, und dies nicht nur aufgrund der ohnehin dünnen Personaldecke. Sie haben auch Schwierigkeiten, neue Mitarbeitende zu finden. Die Branche tut daher viel zur Attraktivitätssteigerung und agiert

an allen Fronten: Löhne, Ausbildung, Sicherheit, Lebensqualität am Arbeitsplatz, Aufwertung der Berufe.

Doch nun bekommt die Bauindustrie Schützenhilfe aus einer ganz anderen Ecke. Der neue Verbündete ist in der Branche noch recht unbekannt, obwohl er viele Vorzüge bietet: der Roboter. Die Idee, Roboter auf Baustellen einzusetzen, ist gewiss nicht neu. Das Thema kommt bei Debatten in der Branche sogar regelmäßig auf den Tisch und de facto bringt die Anwesenheit von Robotern auf Baustellen viele Vorteile mit sich. Roboter können Menschen bei gefährlichen oder sehr anstrengenden Aufgaben (monotone oder schwere körperliche Arbeit) ersetzen. Sie bilden auch eine Reservearmee, die spontan oder geplant Personalmangel ausgleichen kann. Und schließlich lässt sich mit ihnen auch das Image der Bauberufe aufpolieren.

VINCI Joint Venture

Diverse Unternehmen waren hier schon am Werk und haben leistungsfähige Roboter entwickelt. Bereits 2012 brachte der britische

Mittelständler Q-Bot ein Robotersystem auf den Markt, das die für Menschen schwer zugänglichen Kriechkeller unter Häusern inspiziert und isoliert. Das französische Start-Up PaintUP hat einen Roboter im Programm, der Fassaden streicht. Robots for Site, ein Joint Venture von VINCI Energies, VINCI Construction und Eurovia, bietet speziell auf die Anforderungen der Baubranche zugeschnittene Industrieroboterlösungen: mobile, autonome Roboter, die im Freien in instabiler Umgebung arbeiten können.

„Innerhalb von nur zwei Jahren haben wir knapp ein Dutzend Roboter entwickelt, die etwa zwanzig verschiedene Anwendungen abdecken können: autonome Handlingroboter, Roboter für das Entlacken von Metall, Roboter als autonomes Werkzeug im Eisenbahnbereich, Roboter für die Bearbeitung bauchiger Gehäusewände, das Verlegen von Fliesen, das Abschleifen von Böden und Wänden, für das Bohren von Bodenplatten, Wänden oder Decken oder Kernbohrungen, für das Handling von Bohrgestängen und für die Aufbereitung von Schalungen“, erläutert Pierre Barcelo, BU-Leiter von Robots for Site.





INNOVATIVE LOGISTIKLÖSUNG BESCHLEUNIGT PAKETSORTIERUNG

Viapost, die Logistiktochter des französischen Postkonzerns La Poste, hat in eine vollautomatische Paketsortieranlage investiert, an der auch Actemium beteiligt war. Damit reagiert das Unternehmen auf die starken Zuwächse durch den Internethandel.

Entladestraßen, jede mit einem ausfahrbaren Förderband, auf das die Mitarbeitenden die Pakete aus den Anhängern aufliegen.

Die Business Unit arbeitet an etwa 50 internen Projekten des VINCI-Konzerns und hat sich für benutzerfreundliche Lösungen entschieden: Im Durchschnitt genügen fünf Befehle für die Bedienung. Denn ganz ohne menschliche Unterstützung geht es nicht, auch wenn nicht viel zu tun ist!

bedenken, dass Baustellen im Hoch- und Tiefbau aufgrund ihrer meist beengten Verhältnisse Robotern oft nur eingeschränkte Bewegungsfreiheit bieten. Ein weiteres Hindernis ist, dass die Maschinen sich nur schwer in

Die Preise bei Robots for Site reichen von 40.000 bis 350.000 Euro. Damit so eine Anschaffung möglichst schnell rentabel wird, ist Vielseitigkeit gefragt - ein Roboter sollte also auf mehreren Baustellen eingesetzt werden können.

Für Pierre Barcelo ist aber der eigentliche Grund, der diesen Markt am Durchstarten hindert, das regulatorische Umfeld: „Industrielle Lösungen lassen sich erst dann vermarkten, wenn sie durch eine europäische Norm zertifiziert sind. Heute gibt es jedoch noch keine Zertifizierung, die wirklich auf Baustellentätigkeiten zugeschnitten ist. Wir arbeiten daran. Im Sommer 2022 soll die Zertifizierung kommen.“ „Die Erwartungen sind hoch“, schließt der Chef von Robots for Site: „Es geht um die Beseitigung gefährlicher Situationen, die Senkung des Risikos von Erkrankungen des Haltungs- und Bewegungsapparates, die Verringerung von Lieferverzögerungen und Budgetüberschreitungen. Wenn nur ein oder zwei Marktteilnehmer den Schritt wagen, lässt sich der Markt damit in Gang setzen“.

„Innerhalb von zwei Jahren haben wir knapp ein Dutzend Roboter entwickelt, die etwa 20 verschiedene Anwendungen abdecken können.“

den im Bau befindlichen Gebäuden zurechtfinden, da diese sich naturgemäß ständig verändern - selbst wenn der Roboter zuvor mit Kartendaten gefüttert wurde, bleibt es schwierig. Auch die mit einem Roboter verbundenen Kosten sind nicht unerheblich.

Regulatorische Hürden

Es gibt einen echten Bedarf und sogar ein passendes Angebot dafür... Warum sind Roboter dann nicht häufiger auf Baustellen anzutreffen? Weil diverse Faktoren das Spiel von Angebot und Nachfrage noch bremsen. Eine 2019 erschienene Studie des Big Data Enterprise and Artificial Intelligence Laboratory in Bristol stellte fest, dass die Verantwortlichen des Baugewerbes gar keinen starken Optimierungsbedarf bei der Produktivität sehen, außerdem Veränderungen fürchten und einen Mangel an ausgebildeten Arbeitskräften beklagen. In technischer Hinsicht ist zu

2021 lag der Umsatz des Internethandels mit Waren und Dienstleistungen laut des französischen Verbands für E-Commerce und Versandhandel (Fevad) bei über 129 Mrd. Euro, ein Zuwachs um 15,1 % (nach +8,5 % im Jahr 2020). Das boomende Onlinegeschäft hat auch Auswirkungen auf die Logistikbranche, insbesondere auf die Zustellung. Der französischen Post als alteingesessenem Paketdienstleister kamen die Corona-Lockdowns und der Homeoffice-Trend zugute. Das hatte direkte Auswirkungen auf die Produktion in ihren mittelgroßen Paketzentren in der Nähe großer städtischer Ballungsräume.

Automatische Paketerfassungs- und Sortieranlage

In einem dieser Paketzentren, in Argonay nördlich von Annecy in den französischen Alpen, hat Viapost vor kurzem eine innovative,

vollautomatische Sortieranlage in Betrieb genommen, welche die Pakete den einzelnen Zustellbezirken zuordnet. Diese Premiere hat Viapost einer Partnerschaft mit Actemium Lyon Logistics zu verdanken, einer Business Unit der VINCI Energies-Gruppe. Die sogenannte Sort & Drive-Lösung verringert deutlich die Vorbereitungszeit, und das bei vertretbaren Kosten - insbesondere, weil die Produktion auf einen mittleren Pakettdurchsatz ausgerichtet wird. „Vorher sortierten die Zusteller in ihre Fahrzeuge. Jetzt erfolgen die Erfassung und Sortierung in der richtigen Reihenfolge, je nach Zustellrunde. Die Zusteller müssen die Pakete dann nur noch in ihre Autos einladen“, erläutert Xavier Brun, Geschäftsbereichsleiter bei Actemium Lyon Logistics.

Dreimal weniger Vorbereitungszeit

Das automatische, von Actemium konzipierte Sortiersystem besteht aus vier automatischen

Über ein weiteres Förderband gelangen sie zu einem Messtunnel, wo sie identifiziert und vermessen werden. Hochleistungskameras erkennen die aufgedruckten Strichcodes. Dann werden sie von einem zertifizierten dynamischen System gewogen und zu einer vertikalen Sortierplattform der Firma Interroll befördert.

„Diese Lösung haben wir gemeinsam mit Viapost entwickelt. Wir arbeiten seit sechs Jahren für diesen Kunden. Sie verringert die Vorbereitungszeit für die Auslieferung um den Faktor drei, hat eine Kapazität von 35.000 Paketen am Tag, die dann an die Empfänger:innen zugestellt werden. Das macht 6.200 Pakete pro Stunde, die über 80 Auslässe in die Container der jeweiligen Zusteller:innen gelangen.“

Die Innovation hat noch weitere Vorteile, etwa verringerter Wartungsaufwand und größere Nutzerfreundlichkeit durch geringere Lärmentwicklung, abnehmbare Ausgaberrutschen und ergonomische Arbeitsplätze.

TECHNIK SORGT FÜR NOCH MEHR SICHERHEIT IM BAHNVERKEHR

In Italien beteiligte sich Axians an einem umfangreichen experimentellen Projekt. Dabei sollten dank eines innovativen Systems zum Datenaustausch zwischen Zug und Strecke mehr Sicherheit und neue Fahrgastservices ermöglicht werden.

Das Projekt Treno Sicuro (Sicherer Zug), das 2018 in der Region um die süditalienische Stadt Neapel startete und im Sommer 2021 auslief, befasste sich mit dem Zug von morgen: vernetzt, intelligent, sicher. Die EAV (Ente Autonomo Volturno), das Verkehrsunternehmen von Kampanien, hat eine Kommunikationsinfrastruktur getestet, die in einem Zug-Prototypen sowie im gesamten, etwa 4 km langen Tunnel von San Giorgio-Volla implementiert war. Das System nutzt modernste WLAN-Technik, um auch bei fahrendem Zug eine unterbrechungsfreie Breitbandverbindung sicherzustellen. Ziel: Größere Sicherheit für die Fahrgäste, bessere Verfolgung von Daten, Bildern und Positionen der Züge, aber auch effizientere Bordservices. In Zusammenarbeit mit Cisco, dem Spezialisten für Netzwerk-Equipments für das Internet, bekam Axians über ihre italienische Fach-BU für Bahn- und

Straßenverkehr den Zuschlag für dieses Projekt. Ausschlaggebend waren das Know-how beim Aufbau von modernsten Netzwerkarchitekturen und -infrastrukturen an schwer zugänglichen Orten im Verkehrssektor, insbesondere in U-Bahnen. Die ICT-Marke von VINCI Energies konfigurierte und installierte die Equipments, übernahm die Verkabelung sowie die Koordination von Beschaffung und Projektmanagement. „Mit der von uns gewählten Cisco-Anwendung ist im echten Bahnverkehr eine Kommunikation zwischen Zug und Strecke möglich, bei der nur eine vernachlässigbare Anzahl von Datenpaketen verloren geht“, erläutert Antonio Francesca, Operation Manager PA Center-South & Transportation Rail and Road bei Axians Italien. „Üblicherweise“, erläutert er, „muss sich das Kommunikationssystem an Bord des Zuges mit mehreren Antennen verbinden,

um aktiv Daten austauschen zu können. Beim Übergang von einer Antenne zur nächsten bricht die Verbindung bisweilen ab. Mit der Fluidmesh-Lösung von Cisco kann der Zug kontinuierlich kommunizieren, der Wechsel funktioniert reibungslos.“ Der Zug war über Funk mit Zugangspunkten entlang der Strecke verbunden, die ihrerseits per Kabel an das Netzwerk angeschlossen waren.

Verbesserungen bei Sicherheit, Betrieb und Services

Bei dem Feldversuch konnten EAV und deren Partnerunternehmen neue Services testen und bestehende ausbauen. Zunächst

im Bereich der Personensicherheit durch eine bessere Interaktion mit der Polizei (Videoüberwachung, VoIP für Fahrgastansagen und Notrufe, virtueller Polizist für Sicherheitskontrollen aus der Ferne usw.). Darüber hinaus im Bereich Signaltechnik und interne Prozesse (Positionsdaten der Züge, Fahrgastströme usw.). Last but not least bei den Services für die Fahrgäste, insbesondere für Tourist:innen (öffentliches WLAN, kontextualisierte Werbung und Informationen in Abhängigkeit von den Positionsdaten usw.). Außerdem wurden neue Anwendungen für die Mitarbeitenden von EAV getestet, über die sie im laufenden Betrieb

mit der Leitzentrale kommunizieren können. „Diese Verbesserungen wurden dank eines Data Communications Systems (DCS) möglich, das große Datenmengen zwischen den Bordsystemen (Videoüberwachung, VoIP-Konnektivität, Systeme zur Ermittlung und Meldung der Positionsdaten, Fahrgast-WLAN usw.) und der Leitzentrale übermitteln kann“, erläutert Francesca. Bis dahin musste Axians allerdings zahlreiche Hindernisse aus dem Weg räumen, angefangen bei der normgerechten Installation und Verkabelung in einem mehr als zehn Jahre alten Zug. Aber der Versuch hat gezeigt, dass der Treno Sicuro ein Modell für eine neue, sichere Mobilität auf Schienen mit vielfältigen neuen Funktionen ist.



WALLONIEN BAUT SUPERCOMPUTING- FÄHIGKEITEN AUS

Für den neuen Supercomputer Cenaero hat sich das Wallonische Forschungszentrum in Belgien an Axians gewandt und mit der kompletten Installation beauftragt. Ziel: Beschleunigung der Grundlagen- und der angewandten Forschung durch eine erhebliche Rechenleistung.

In der Welt des High-Performance-Computing (HPC) wird in Petaflops gesprochen. Ein Petaflop entspricht einer Million Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde. Der neue Supercomputer des Cenaero, dem privaten, nicht gewinnorientierten Zentrum für angewandte Forschung in der belgischen Region Wallonien, hat eine erhebliche Rechenleistung. Seine CPU-Leistung⁽¹⁾ liegt bei insgesamt 1,137 Petaflops, die GPU-Leistung⁽²⁾ bei insgesamt 2,262 Petaflops. Und das ohne den Teil zu berücksichtigen, der ausschließlich der künstlichen Intelligenz gewidmet ist.

Mit dem neuen Supercomputer will das Cenaero, das hauptsächlich in den Bereichen Luftfahrt, Raumfahrt, Fertigungsverfahren sowie intelligente Gebäude und Städte tätig ist, sein Know-how und seine Engineering-Dienstleistungen in der Grundlagenforschung, der angewandten und industriellen Forschung optimieren. Im September 2021 erhielt Axians, die ICT-Marke von VINCI Energies,

nach einer Ausschreibung den Zuschlag für die komplette Installation der Rechenplattform. Das Budget beläuft sich auf 9,5 Mio. Euro.

„Wir wurden mit der gesamten IT-Infrastruktur und dem Support der Lösung für die nächsten fünf Jahre beauftragt“, erläutert Dorin Preda, Senior HPC Technologist bei Axians.

„Das betrifft die Installation der Hardware, aber auch und vor allem der Software, über die die Maschinen untereinander kommunizieren und mit der die Rechenaufträge der Nutzer:innen gemanagt, Daten gespeichert, die Plattform überwacht, Aufgaben automatisiert werden und die Virtualisierung erfolgt.“

Komplexes Projekt

Axians hat sich für die Lieferung der Hardware und die Performancetests mit HPE (Hewlett Packard Enterprise) zusammengetan. Die ICT-Marke von VINCI Energies stützt sich auch

auf das Know-how einer weiteren Tochtergesellschaft der Gruppe, Cegelec Belgique, um das Rechenzentrum zu realisieren: Aus- und Umbau der Räumlichkeiten, Stromversorgung, Kühlsystem, Sicherheit.

„Bei diesem Projekt besteht eine Hauptherausforderung im Management der beteiligten Gewerke“, so Preda.

„Eine weitere Schwierigkeit liegt in der komplexen Konfiguration der Lösung, denn der Nutzerkreis ist sehr uneinheitlich: Vertreten sind beispielsweise Forschende genauso wie mittelständische Unternehmen.

Deshalb muss die Infrastruktur gleichzeitig spezialisiert und vielseitig, flexibel und zuverlässig sein.“

Mit dem Projekt, das Mitte 2022 fertiggestellt sein soll, „zeigt die Axians ihre Fähigkeit, umfangreiche, komplexe Projekte von A bis Z abzuwickeln. Dabei setzen wir auf ambitionierte Umweltziele und verringern beispielsweise den ökologischen Fußabdruck des Standorts durch ein Wasserkühlsystem für die Server, das eine Wärmerückgewinnung möglich macht“, so Marc Trassoudaine, BU-Leiter Axians HPC, abschließend.

(1) Die zentralen Verarbeitungseinheiten, die so genannten CPU (Central Processing Units), sind Prozessoren, welche die für einen Computer und ein Betriebssystem notwendigen Befehle und Prozesse ausführen. Sie bestimmen auch die Geschwindigkeit, mit der Programme abgearbeitet werden.

(2) Die Grafikprozessoren, GPU (Graphics Processing Units), konzentrieren sich auf Aufgaben, für die viel Rechenleistung notwendig ist. Sie ermöglichen die parallele Verarbeitung.





AGILITY **LEADER**

ENERGY

INNOVATION

AUDE VINZERICH, STRATEGIN UND INNOVATIONS- AKROBATIN BEI EDF

Als Leiterin Innovationsstrategie des französischen Energieriesen EDF möchte die KI-Spezialistin eine Brücke zwischen den Ambitionen der Geschäftssparten und den vorhandenen technischen Lösungen schlagen. Eine kooperative Rolle, für die die ehemalige französische Meisterin in Mannschafts-Sportakrobatik ein hohes Maß an Agilität benötigt.

Innovative Dienstleistungen in der Schwerlastmobilität (Baufahrzeuge, Lkw usw.) oder die Unterstützung eines Start-ups wie ITK, das sich mit Modellierungs- und KI-Lösungen für die Landwirtschaft befasst – an diesen und vielen weiteren Projekten arbeitet Aude Vinzerich mit dem Ziel, die Entwicklung klimafreundlicher Lösungen zu beschleunigen. Die im Juli 2021 ernannte neue Leiterin Innovationsstrategie des EDF-Konzerns hat einen ziemlich vollen Terminplan.

Die im Januar 2022 festgelegte Innovationsstrategie des französischen Energieversorgers befasst sich mit 14 verschiedenen Themen in 6 Schwerpunktbereichen, die noch nicht veröffentlicht wurden. „Das EDF-Innovationsteam hat 50 Mitarbeitende. Deshalb kümmern wir uns lieber um weniger Themen, aber das umso intensiver“, so Vinzerich. Einmal im Quartal kommt der Innovationsvorstand des Konzerns zusammen und entscheidet, welche Themen fortgeführt und welche neuen Projekte unterstützt werden.

„Anhand von gesellschaftspolitischen Prognosen erkennen wir zukünftige Trendthemen, die Auswirkungen auf die großen Herausforderungen und Schwerpunkte des Konzerns haben können“, erläutert sie.

Technik und Nutzung miteinander verbinden?

Aude Vinzerich und ihr Team verfolgen ein doppeltes Ziel: Sie wollen herausfinden, welche Themen mittel- und langfristig für den Konzern von Bedeutung sind und gleichzeitig koordinierend eingreifen, um die ausgewählten Themen im Konzern fachlich voranzubringen und jedes Innovationsprojekt in geeigneter Weise zu fördern. Beim Thema Landwirtschaft wurden beispielsweise mehrere Mechanismen zur Innovationsförderung implementiert. EDF Pulse Design macht die Geschäftsfelder offener für neue Möglichkeiten, das Innovationsstrategie-Team bringt eine auf Innovationen ausgerichtete, strategische Vision der verschiedenen Bereiche der Landwirtschaft ein, und EDF Pulse Ventures verkörpert schließlich den Mechanismus, mit dem das Start-up ITK als mögliches Investitionsziel erkannt wurde.

Grundprinzip all dieser Projekte, deren Implementierung zwischen drei und zehn Jahre dauern kann, ist die enge Verzahnung von Technik und Nutzung. Die Verbindung von Wissenschaft und Verhaltensweisen ist im Übrigen auch eine Kernkompetenz von Aude Vinzerich. „Während des Studiums fiel es mir schwer, mich zwischen Mathematik und Humanwissenschaften zu entscheiden. Deshalb habe ich ein Doppelstudium absolviert: Linguistik, Logik und Informatik“, berichtet sie. „Ich brauche die tiefgründigen Überlegungen über das Wesen

des Menschen in den Sprach- und Kognitionswissenschaften, aber auch einen Rahmen, um die Realität mittels Mathematik, Logik und Informatik auszutesten.“ Deshalb hat sie ihr Studium mit einer Doktorarbeit über künstliche Intelligenz und automatische Sprachverarbeitung abgeschlossen.

„Anhand von gesellschaftspolitischen Prognosen erkennen wir zukünftige Trendthemen, die Auswirkungen auf die großen Herausforderungen und Schwerpunkte des Konzerns haben können.“

Vinzerich sieht sich mitnichten als „Geek“, sondern begreift die Technik als „Instrument im Dienste des Menschen“. Nach dem Studium steht sie vor der Wahl, in die öffentliche Forschung oder in die Wirtschaft zu gehen. Weil sie sich mit der Realität konfrontieren will, entschließt sie sich für den zweiten Weg. „Anfangen habe ich bei einem IT-Consultant, Telys. Dort führte ich zahlreiche Aufträge in unterschiedlichsten Bereichen durch und konnte mir dabei überlegen, was ich wirklich wollte.“ So kommt sie unter anderem auch zur EDF und entdeckt den Energiesektor. „Dieser Sektor inspiriert mich, weil er in Beziehung zur Umwelt und zum Menschen steht, weil er von

grundlegendem Nutzen ist, aber auch Ressourcenmanagement erfordert. Schließlich geht es um eine möglichst klimaneutrale Stromerzeugung. Nicht zuletzt konnte ich mich mit den humanitären Werten von EDF identifizieren.“

Agile Zusammenarbeit

Ende 2010 fing sie bei EDF an und kümmerte sich zunächst um das „Urlaubs“-Informationssystem des Betriebsrates. Schnell steigt sie im Konzern auf, wird IT-Consultant, managt das KI-Team des IT-Betreibers und wird schließlich KI-Programmlerin. In ihrer neuen Funktion als Leiterin Innovationsstrategie hat sie nun eine Aufgabe, die ihr besonders am Herzen liegt: Sie schlägt eine Brücke zwischen den Ambitionen der Geschäftssparten, den Wünschen der Kund:innen und der Technik. Diese von Kooperation geprägte Arbeit erfordert viel Agilität und zahlreiche Qualitäten: Risikobereitschaft, Offenheit gegenüber anderen Kulturen, Fähigkeit zum Verlassen der Komfortzone, Entscheidungsfreudigkeit... Kompetenzen, die die ehemalige französische Meisterin in Mannschafts-Sportakrobatik während ihres gesamten Werdegangs entwickeln konnte und die sie weiterhin kultiviert: etwa durch ihr Engagement bei der Innovation Makers Alliance (IMA), der Zeitschrift Actua oder als JFD-Botschafterin bei den Margaret Awards für „Digital Women“.

Nicht zu vergessen ihre einjährige Weltreise mit der Familie, bei der sie mit ihren beiden fünf- und siebenjährigen Kindern über 1.500 km zu Fuß zurückgelegt hat. Dabei hat sie gelernt, sich anzupassen „und viele Dinge zu relativieren“. Herausforderungen machen Aude Vinzerich keine Angst - gerade erst hat sie beschlossen, Klavier zu lernen.



Erneuerbare Energien sind alternativlos. Als unstete, dezentrale Energiequellen sind sie jedoch auf die Entwicklung von Stromspeicherkapazitäten angewiesen. Allerdings sind dafür einige technische, juristische und wirtschaftliche Hürden zu überwinden. Strom kann nicht direkt gespeichert werden, sondern wird in eine andere, lagerfähige Form überführt und bei Bedarf wieder in Strom umgewandelt. Jede Technologie kann in der Praxis an spezifische Anforderungen angepasst werden. Aber die „elektrochemische“ Speicherung (Batterien und Wasserstoff) ist derzeit im Aufwind. Von großen Speichersystemen wie in Dünkirchen, die zur Regulierung des Übertragungsnetzes eingesetzt werden, über den Großraum Paris, der derzeit ein Wasserstoff-Verteilnetz für Taxis aufbaut, bis hin zu Lösungen zur erleichterten Einbindung erneuerbarer Energien auf Korsika - es gibt immer mehr Initiativen dieser Art. Die Business Units von VINCI Energies sind an vorderster Front mit dabei.

INHALT. Innovative, robuste Lösungen zur Stromspeicherung S. 18... Wie Omexom zur **Regulierung des Stromnetzes** beiträgt, S. 22... Ausbau des **Wasserstoff-Tankstellennetzes** im Großraum Paris, S. 26... **Batterien** helfen bei der Kostenkontrolle in der Industrie, S. 28... **Automatisches** Überwachungssystem zur Beförderung von Biomasse, S. 30... **Batterien** stabilisieren Stromnetz auf französischen Inseln, S. 31...

INNOVATIVE, ROBUSTE LÖSUNGEN ZUR STROMSPEICHERUNG

Durch die Speicherung von elektrischem Strom können erneuerbare Energien gezielt gesteuert und das Stromnetz stabilisiert werden. Es gibt verschiedene Speichertechniken - jede mit spezifischen Vorteilen und Grenzen. Überblick über einen äußerst innovativen, stark wachsenden Sektor.

Vor dem Hintergrund der internationalen Spannungen und der Verwerfungen auf dem globalen Energiemarkt hat die Europäische Kommission im Mai 2022 den Plan „REPowerEU“ vorgestellt, mit dem sie drei Ziele verfolgt: Energieeinsparungen, saubere Energieerzeugung, Diversifizierung der Bezugsquellen von Energie. Dieser Plan „stützt sich auf finanzielle und rechtliche Maßnahmen, um die in Europa notwendigen Energieinfrastrukturen und -systeme zu errichten“, unterstreicht Brüssel. REPowerEU ist Teil einer breit angelegten Energiewende auf europäischer oder gar globaler Ebene. Er ergänzt das Programm „Fit for 55“ (ein Maßnahmenbündel zur Reduzierung des europäischen Treibhausgasausstoßes um 55 % bis 2030).

„Die Frage der Speicherung ist für die Energiewende von entscheidender Bedeutung“, unterstreicht Markus Popp, Direktor der Marke Omexom von VINCI Energies, die auf große Stromnetze spezialisiert ist. Und das gleich aus zwei Gründen: die Elektrifizierung der Mobilität und der industriellen Fertigung, aber auch die Veränderung des Strommixes hin zu mehr erneuerbaren Energiequellen wie Sonne und Wind. „Allerdings sind diese erneuerbaren Energiequellen per Definition un stet, sie unterliegen den Schwankungen von Windstärke und Sonneneinstrahlung“, fügt Popp hinzu. Solange die Erneuerbaren nur einen geringen Anteil am Strommix ausmachen, können diese Schwankungen durch entsprechende Netzoptimierungsmaßnahmen ausgeglichen werden. Aber die internationalen Ziele zum

Zurückfahren der fossilen Stromproduktion ändern die Lage radikal. Ganz zu schweigen von neuen Nutzungsformen: Die Stromproduktion wird immer dezentraler, der individuelle und kollektive Eigenverbrauch wächst. Es wird zunehmend erforderlich, den über Tag produzierten, überschüssigen Strom zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen zu nutzen. Die Stromspeicherung verfolgt genau dieses Ziel: Sie bietet eine Lösung, um Produktion und Verbrauch in Einklang zu bringen. Aber Strom lässt sich nicht so einfach speichern. Er muss zuvor in eine andere Form umgewandelt werden, mechanische, thermische oder chemische Energie (siehe dazu den Kasten „Die verschiedenen Speichertechnologien“). Jede Speichertechnik hat allerdings ihre



Grenzen. „Heute bieten Lithium-Ionen-Batterien und Wasserstoff die größten Entwicklungspotentiale“, bemerkt Frank Westphal, Vorsitzender der Geschäftsführung VINCI Energies Deutschland Industry & Infrastructure.

Unterschiedlich ausgereifte Technologien

Batterien können zur Speicherung geringer bis mittlerer Leistungen und Strommengen über einige Stunden bis Tage eingesetzt

werden. Mehrere Technologien sind ausgereift: Lithium-Ionen-, Natrium-Schwefel-, Blei-Säure-, Nickel-Cadmium-Batterien. Andere, etwa Natrium-Ionen- oder Graphen-Akkus, befinden sich noch im Entwicklungsstadium und dürften derzeit noch vorhandene Grenzen weiter verschieben, etwa in punkto Ladedauer, Speicherkapazität und den Einsatz leichter zu beschaffender Rohstoffe. „LFP-Batterien (Lithium-Eisen-Phosphat) sind besonders vielversprechend“, so Arnaud Banner, Leiter Technik und Innovation bei

Omexom. „Ihre Bestandteile sind umweltfreundlicher als bei Lithium-Ionen-Batterien, weil auf Nickel und Kobalt verzichtet wird. Im stationären Bereich dominieren sie bereits heute.“ Anfangs waren sie aufgrund ihrer geringeren Energiedichte nicht für Elektrofahrzeuge geeignet. In der letzten Zeit wurden sie jedoch weiter verbessert, und Tesla Motors kündigte beispielsweise an, dass das neueste Megapack nickel- und kobaltfrei sei. Derzeit werden in Frankreich bei batteriegestützten Speicherlösungen drei Entwicklungsschwerpunkte

verfolgt: das „RINGO-Projekt“ des Stromnetzbetreibers RTE, Batterien „hinter dem Zähler“ in Privathaushalten, sowie die Nutzung von Elektrofahrzeugen zur Speicherung (siehe Kasten „Stromspeicherung mit Elektrofahrzeugen“).

Verheißung Wasserstoff

Bleibt noch Wasserstoff, eine zukunftsreiche „chemische“ Lösung zur Speicherung im großen Stil, die aber auch für

Elektrofahrzeuge genutzt werden kann. Mittels Elektrolyse hergestellter Wasserstoff kann in gasförmiger, flüssiger oder fester Form komprimiert werden. Wird der Herstellungs- und Umwandlungsprozess aus erneuerbaren Energiequellen gespeist, verwandelt sich Wasserstoff in einen erneuerbaren Energieträger und ermöglicht die Dekarbonisierung bestimmter Sektoren, insbesondere Industrie und Verkehr. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit: die Umwandlung von Strom in Gas,

genannt Power-to-Gas (P2G). Dabei wird überschüssiger grüner Strom zur Wasserstoffproduktion per Wasserelektrolyse genutzt. Dieser Wasserstoff kann dann gespeichert oder mit Erdgas vermischt ins Netz eingespeist werden, so dass weniger fossiles Gas gebraucht wird.

Bis 2050 dürfte sich der Anteil von Strom am globalen Energiemix mehr als verdoppeln: von 19 % heute auf 45 %, davon 40 % Solar- und 29 % Windstrom. Die Frage der Speicherung gewinnt also immer mehr an Bedeutung.

Die verschiedenen Speichertechnologien

Derzeit gibt es verschiedene Systeme zur Stromspeicherung:

- **Die Schwerkraftspeicherung von Wasser** in Pumpspeicherkraftwerken
- **Die „thermodynamische“** Speicherung mit Druckluftspeichern
- **Die „kinetische“** Speicherung mit Schwungradspeichern
- **Die „elektrochemische“** Speicherung in Batterien oder **die „chemische“** Speicherung in Form von Wasserstoff

In Frankreich weisen Pumpspeicherkraftwerke und Druckluftspeicher ein begrenztes Entwicklungspotenzial auf. Schwungradspeicher bieten wiederum nur sehr kurze Speicherdauern und begrenzte Energiemengen.

Die elektrochemische Speicherung hingegen verfügt über umfangreichere Möglichkeiten.



Energiespeicherung in Elektrofahrzeugen

Ein Auto wird 95 % der Zeit nicht genutzt. Die durchschnittliche, alltägliche Nutzung eines Elektrofahrzeugs erfordert gleichzeitig weniger als 80 % der Batteriekapazität.

Wird es mit einem intelligenten Stromnetz verbunden, kann ein geparktes Elektroauto über seine Batterie kurzfristig Energie einspeisen.

Das könnte insbesondere in Spitzenzeiten zur Versorgung der Haushalte beitragen. Bei dieser so genannten „Vehicle-to-Grid“-Technologie (V2G) werden die Fahrzeughalter:innen für die vorübergehende Nutzung der Batterie vergütet.

WIE OMEXOM ZUR REGULIERUNG DES STROMNETZES BEITRÄGT

Im nordfranzösischen Dünkirchen hat Omexom Conversion & Storage für TotalEnergies die größte Speicherbatterie Frankreichs gebaut. Das System trägt unter anderem zur Regulierung der Stromnetzfrequenz bei.

Stromerzeugung und -versorgung waren noch nie mit so großen Herausforderungen verknüpft wie heute. Die weltpolitische Lage im Jahr 2022 hat die Dringlichkeit dieses Problems verdeutlicht. Insbesondere die Frage der erneuerbaren Energien rückt in den Mittelpunkt. Diese haben aber nur dann eine Zukunft, wenn Speicherlösungen entwickelt werden, um ihre Einspeisung ins Netz zu steuern. Nur mit einem optimierten Management kann nämlich die Netzstabilität gewährleistet werden. Es geht entscheidend darum, Erzeugung und Verbrauch ins Gleichgewicht zu bringen. Dafür sind Regelungsreserven zur Frequenzstabilisierung, die so genannte FCR (Frequency Containment Reserve), notwendig. Damit kann die Netzfrequenz bei optimalen 50 Hz gehalten werden.

Ohne Speichermöglichkeiten muss der erzeugte Strom sofort verbraucht werden. Die Speicherung sichert somit die Stromversorgung, reguliert die Netzfrequenz und ermöglicht dadurch die Einspeisung sauberer, aber unsteter Energie aus erneuerbaren Quellen. Genau diese Reservfunktion erfüllt auch das Dünkirchener Projekt von TotalEnergies. An dem ehemaligen Raffineriestandort im Hafen der nordfranzösischen Stadt Dünkirchen realisierte Omexom Conversion & Storage für TotalEnergies International (ehemals Total Solar International) ein Speichersystem mit einer verfügbaren Leistung von 61 MW und einer Speicherkapazität von 61 MWh. Damit handelt es sich um das leistungsfähigste System dieser Art in Kontinentalfrankreich.

Echtes Großprojekt

In Zusammenarbeit mit Saft, einer auf Industrieakkus spezialisierten Tochter von TotalEnergies, hat die auf die Konzeption von Stromspeichersystemen spezialisierte Business Unit von VINCI Energies 27 Batteriecontainer, genauso viele Spannungswandler, 29 Leistungstrafos sowie zwei Hochspannungsverteilungen installiert und zwei Hochspannungstrafos modifiziert. Dieses Großprojekt wurde in zwei Tranchen abgewickelt: 2020 wurden 25 MW installiert, 2021 weitere 36 MW. Beide Blöcke sind an das Übertragungsnetz des französischen Betreibers RTE angeschlossen. „Der Vorteil in Dünkirchen: Weil es

sich um einen ehemaligen Industriestandort handelt, war bereits eine leistungsfähige Anbindung an das Übertragungsnetz vorhanden.

Ein 61 MW/61MWh-Speichersystem: das leistungstärkste in Kontinentalfrankreich.

Diese Netzanbindung ist bei PV-, Windkraft- und eben auch Speicheranlagen nämlich das A und O“, unterstreicht Thibault Fauquant, BU-Leiter von Omexom Conversion & Storage.

Mehrere Herausforderungen

„Bei diesem Projekt musste Omexom Conversion & Storage gleich mehrere Herausforderungen meistern: Das Management einer neuartigen Batterie, die Netzanbindung des ersten Projekts dieser Art mit hohen Anforderungen an Zertifizierung und Grid Code⁽¹⁾, und die gleichzeitige Zertifizierung der beiden Anlagen (DK1 und DK2)“, erläutert Fauquant.

Der Leiter von Omexom Conversion & Storage unterstreicht außerdem den von seiner Business Unit betriebenen Aufwand zur Kostenoptimierung: „Zunächst arbeiteten wir mit 1000 V-Batteriesystemen. Heute nutzen wir 1.500 V-Systeme. Der Vorteil: bei geringerer Stromstärke bekommen wir dieselbe Leistung. Weniger Ampère bedeutet



dünnere Kabel, aber auch kleinere Leistungsschalter und kleinere Schutzvorrichtungen. Das senkt die Gesamtkosten.“ Neben der Leistungssteuerung hat Omexom Conversion & Storage auch ein System zum Lade- und Entlademanagement installiert. „Die Steuerung ist komplex. Sie erfolgt per Fernzugriff von unserem

Büro im bretonischen Quimper aus, und das wiederum erfordert ein hohes Maß an Cybersicherheit“, so Fauquant. Der Standort Dünkirchen, an dem etwa 35 Mio. Euro investiert wurden, trägt so zur Netzfrequenz-Regulierung bei, er stützt das Netz an kalten Wintertagen, wenn die Nachfrage besonders

hoch ist, und er erleichtert die Einspeisung erneuerbarer Energien. Die restlichen Kapazitäten generieren zusätzliche Einnahmen, so dass das Projekt insgesamt rentabel ist.

(1) Grid Code: Ein Papier, das die Bedingungen festlegt, unter denen sich ein Stromerzeuger oder -verbraucher an das Netz anschließen darf.



Energiewende,
digitale Transformation,
Besuchen Sie uns auf
theagilityeffect.com



AUSBAU DES WASSERSTOFF-TANKSTELLENNETZES IM GROSSRAUM PARIS

Bis zu den Olympischen Spielen 2024 soll der Großraum Paris ein Netz von Wasserstofftankstellen bekommen. France Ingénierie Process (VINCI Energies) baut die besonders leistungsfähige Tankstelle Porte de Saint-Cloud in Paris.

Die neue Wasserstoff-Tankstelle an der Porte de Saint-Cloud in Paris wird demnächst Europas erste Flotte wasserstoffbetriebener Fahrzeuge versorgen. Im Moment kommt der Wasserstoff noch in Tanklastern zur Station, ab Ende März 2022 wird mit einem Elektrolyseur auch vor Ort Wasserstoff gewonnen. So kann der Standort zunächst bis zu einer Tonne, auf längere Sicht 1,5 Tonnen grünen Wasserstoff pro Tag aus nachweislich erneuerbaren Energien des französischen Stromversorgers EDF produzieren und vertreiben. Diese Menge reicht für 200 bis 300 Tankfüllungen à 5 kg Wasserstoff täglich (1 kg ergibt eine Reichweite von ungefähr 100 km). Die Kapazität der Wasserstofftankstelle an der Porte de Saint-Cloud ist weitaus größer als die der fünf anderen Tankstationen,



die bislang in der Stadt und im Großraum Paris (an den Standorten Alma, Orly, Roissy, Versailles, Porte de la Chapelle) existieren und maximal 200 kg pro Tag bereitstellen können. Dieses H₂-Tankstellennetz ist eine Initiative von HysetCo.

Dabei sein ist alles – Großraum Paris bekommt etwa 15 Stationen für die Olympischen Spiele

Bis 2024 möchte HysetCo etwa 15 Stationen im Großraum Paris eröffnen. Mit staatlicher und städtischer Förderung will dieser neue Player die Wasserstoffmobilität in Schwung bringen und hat deshalb (mit einer Kofinanzierung von 50 %) in den Bau der Station Porte

de Saint-Cloud investiert. Damit dieses Projekt ein Erfolg wird, setzt HysetCo auf die VINCI Energies-Tochter FIP (France Ingénierie Process). Die auf Produktions-, Lager- und Verteilanlagen für die Prozessindustrie (Öl, Gas, Chemie usw.) spezialisierte BU wurde mit der allgemeinen und der Piping-Vorplanung sowie mit der Integrationsplanung der diversen Anlagenteile und -komponenten beauftragt (Elektrolyseur, Kompressoren, Lagerbehälter, Verteiler, Wärmetauscher, Kältemaschinen usw.). FIP hat nicht nur die verschiedenen Pläne und das 3D-Modell der Station erstellt, sondern war auch an der Festlegung des Verfahrens zur Wasserstoff- und Medienversorgung sowie an der Ausarbeitung des P&ID⁽¹⁾ und des U&ID⁽²⁾ des Projekts beteiligt.

Ein Dutzend Gewerke im Boot

Die BU von VINCI Energies ist auch für die Installation, den Anschluss und die Inbetriebnahme der Anlagen zuständig. „Die erste Herausforderung, die wir zu bewältigen haben, betrifft den Elektrolyseur. Man hat sich für ein PEM-Modell (Protonenaustauschmembran) entschieden, eine neue Gerätegeneration, die einen höheren Wirkungsgrad als die alkalische Technologie bietet. Bisher gibt es jedoch noch kaum Erfahrungswerte dazu. Wir müssen also viel testen, parametrieren und einstellen, um die Zuverlässigkeit und Leistung der Anlage sicherzustellen“, betont Ismaël Soccio, BU-Leiter von FIP.

Angesichts der Komplexität des Projekts, an dem mehr als ein Dutzend Gewerke beteiligt sind (Elektrik, Rohrleitungsbau, Gasinstallation, Kompressor- und

Kältetechnik, Metallbau, Tiefbau, IT und Prozessautomatisierung...) hat sich FIP für die Integration und den Bau schlüsselfertiger Anlagen entschieden. „Zur Sicherstellung der Kommunikation zwischen allen Komponenten (Kompressoren, Kühlsysteme bis -40 °C und Lagertanks mit 1000 bar Druck), die von verschiedenen Herstellern stammen, ist es ratsam, alles selbst zu integrieren, um den Prozess besser zu beherrschen“, unterstreicht Ismaël Soccio.

Die letzte Herausforderung, die es zu bewältigen gilt, ist die Sauberkeit. „Bei einem so leichten und flüchtigen Gas darf kein Staub oder Schmutz in das Rohrsystem aus Edelstahl dringen. Daher müssen wir sehr stringente Reinigungsverfahren und Spezialprodukte anwenden“, fügt der FIP-Manager hinzu. Die Tragweite dieses Projekts und sein innovativer Charakter sind für die Engineeringfirma von VINCI Energies eine hervorragende Gelegenheit, ihre Kompetenzen auf das Gebiet der erneuerbaren Energien auszuweiten. Zudem hat sich FIP vor kurzem an einer Ausschreibung für den Bau einer weiteren Wasserstofftankstelle in Créteil (Val-de-Marne) beteiligt, dieses Mal unter der Federführung von Suez und dem örtlichen Stromversorger. Zur künftigen Planung und Umsetzung von schlüsselfertigen Wasserstoffanlagen wurde sogar eine neue BU mit dem Namen Actemium Paris Solutions Hydrogène gegründet.

(1) P&ID: (Piping and Instrumentation Diagram): Ein Rohrleitungs- und MSR-Flussdiagramm, das alle Elemente eines industriellen Prozesses definiert.

(2) U&ID: (Utilities and Instrumentation Diagram): Ein Diagramm, das dem „P&ID“ ähnelt, sich aber auf die Medienversorgung bezieht.

BATTERIEN HELFEN BEI DER KOSTENKONTROLLE IN DER INDUSTRIE

Zum Management der erneuerbaren Energieerzeugung, des Stromverbrauchs und der zuverlässigen Stromversorgung erweisen sich Batterien in der industriellen Produktion als sehr nützlich.

Es wird immer mehr Strom aus erneuerbaren Energien produziert. Weil es sich dabei jedoch um unstete Energiequellen handelt, wird der Stromspeichermarkt in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen. Das dürfte auch für die Industrie interessant werden, selbst wenn sie derzeit noch davon ausgeht, dass die Stromspeicherung zu kostspielig ist. Aufgrund der Energiepreiserhöhung und der derzeitigen internationalen Lage sowie sinkender Kosten für die Speichertechnik könnte sich dies jedoch bald ändern. Neben wir als Beispiel einen Industriebetrieb mit einer 10 MW-Photovoltaikanlage. Anstatt eines Netzanschlusses, der die volle Peak-Leistung seiner Anlage aufnehmen kann, hat er sich für eine 8 MW-Leitung entschieden.

So spart er Anschlusskosten. Aber diese Entscheidung ist nur dann effizient, wenn er das Produktionsoptimum während der sonnenreichsten Stunden des Tages in einer Batterie speichern und zur Abdeckung von Lastspitzen nutzen kann. „Eine solche Batterie rentiert sich aber erst, wenn weitere Wertschöpfungsmechanismen für das System zum Tragen kommen“, warnt Edouard Roux, Leiter Strategie von Smart Grid Energy, eine auf die Optimierung der Produktionsanlagen und die Verbrauchsspitzenkappung spezialisierte Business Unit von VINCI Energies.

Wertschöpfungsmechanismen

Diese weiteren Wertschöpfungsmechanismen können auf verschiedenen Ebenen wirken. Zunächst beim Management der Anschlussleistung eines Industriestandorts, d.h. der maximalen Leistung, die er aus dem Stromnetz beziehen kann. „Wenn der Stromverbrauch einer Produktionsanlage stark

schwankt, kann sich eine Batterie lohnen, um diese Schwankungen zu glätten und Strafzahlungen für den Bezug einer höheren Leistung zu umgehen“, erläutert Roux. Außerdem kann eine Batterie vorübergehende Spannungsabfälle oder Stromausfälle kompensieren. „Besonders sensible Standorte, etwa Krankenhäuser, Produktionsanlagen oder Einrichtungen mit Kälteerzeugungsanlagen, nutzen heute Dieselgeneratoren für die Notstromversorgung. Diese Systeme bieten eine große Autonomie und Flexibilität, aber sie verschmutzen die Luft und können kaum rentabel betrieben werden“, unterstreicht er. „Batterien werden immer leistungsfähiger und könnten deshalb eines Tages solche Stromaggregate ersetzen.“ Ein weiterer Wertschöpfungsmechanismus im Industriebereich: Die Steuerung der Blindleistung. Dabei handelt es sich um „unnütze“ Leistung, die durch den Standort geleitet wird, ohne dort verbraucht zu werden, und die teilweise durch Netzverluste verloren geht. „Der französische Netzbetreiber RTE stellt auch diese Blindleistung in Rechnung“, sagt Roux.

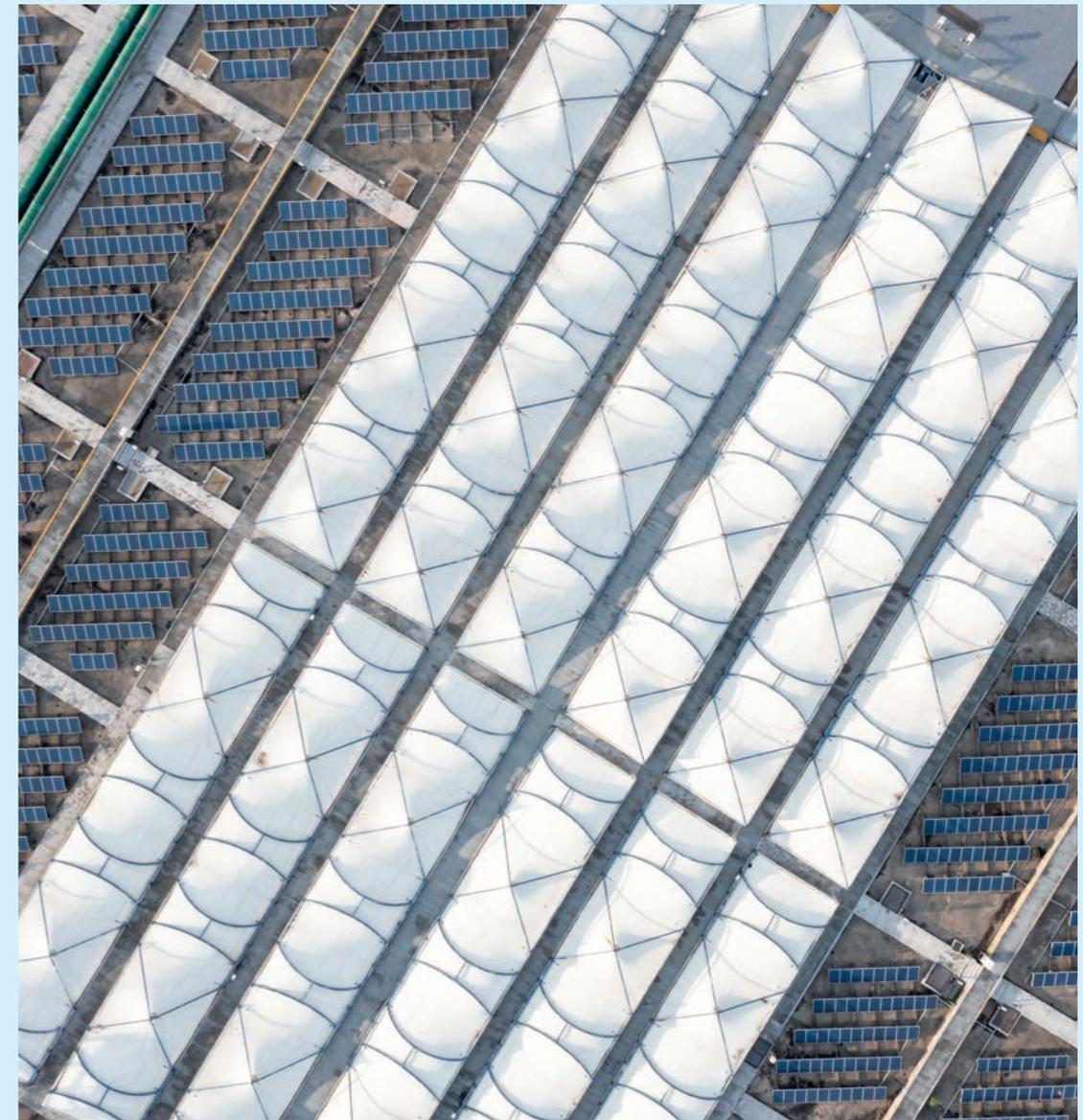
„Zur Vermeidung solcher Verluste kann ein Industriebetrieb Kondensatorbänke installieren, die den Stromfluss reduzieren. Stattdessen sind aber auch Batterien möglich.“

Ausgefeilte Prozesse

Die Kombination all dieser Mechanismen kann Batterien auch für die Industrie interessant machen. Hinzu kommen

Dienstleistungen, die ein mit einem Stromspeicher ausgestatteter Industriestandort gegenüber dem landesweiten Stromnetz erbringen kann. „Das ist allerdings komplex zu managen, erfordert ausgefeilte Prozesse und einen Algorithmus, der die Verwaltung und Steuerung der Batterien übernimmt“, gesteht der Manager von Smart Grid Energy ein. In diesem Bereich hat der französische Marktführer

für die Wertschöpfung mit Batteriespeichern ein solides, anerkanntes Fachwissen angesammelt - schließlich steht er für 200 der insgesamt 300 MW Speicherkapazität, die in Frankreich installiert ist. Wenn die Kosten für die Speichertechnik weiter sinken, könnte sich dieser Markt auch in der Industrie rasch entwickeln, denn er bietet den Unternehmen neue Instrumente zur Energiekostenkontrolle.



AUTOMATISCHES ÜBERWACHUNGSSYSTEM ZUR BEFÖRDERUNG VON BIOMASSE

In England ist ein ehemaliges Kohlekraftwerk auf die Erzeugung grünen Stroms umgerüstet worden. In diesem Rahmen implementierte Actemium eine Lösung zur optimierten Beförderung von Brennstoffen mit geringem Kohlenstoffgehalt.

Das ehemalige Kohlekraftwerk Lynemouth an der Küste von Northumberland im Nordosten Englands ist auf die Verbrennung von Biomasse mit geringem Kohlenstoffgehalt umgerüstet worden. Dafür musste die Versorgung auf diesen nachhaltigen Brennstoff umgestellt werden, es wurde ein „Biomass Fuel Handling System“ implementiert. Im Hafen von Tyne entlädt das System die aus Holzpellets bestehende Biomasse. Der per Schiff ankommende Brennstoff wird über Förderbänder in drei Lagersilos gebracht und von dort wiederum per Förderband in eine Bahnverladungsanlage transportiert. Per Zug geht dann die Fahrt bis zum Kraftwerk Lynemouth.

Komplexes System

Die in Huddersfield ansässige Business Unit Actemium Automation Yorkshire (VINCI Energies) übernahm zwischen 2016 und 2018 die Automatisierung des

Überwachungssystems für die Beförderung und Einlagerung der Biomasse. Ziel: Unterstützung der Betreiber:innen bei der Einhaltung der zu verladenden Mengen und Überwachung des Feuchtegehalts der Biomasse sowie des CO₂-Gehalts und der Temperatur in den Silos. Das System überwacht außerdem sicherheitsrelevante Komponenten, etwa die Funken- und Brandschutzsysteme an jedem Förderband. An dem Projekt waren mehrere Dutzend Business Units beteiligt. „Die maßgeschneiderte Integration von Systemen und Equipments unterschiedlicher Hersteller war die größte Herausforderung bei der Planung des Überwachungssystems“, unterstreicht Mark Campbell, Business Unit General Manager von Actemium Automation. Wir mussten manchmal Schnittstellen zu Systemen aufbauen, über die wir erst bei der Projektentwicklung Kenntnis erhielten.“

Agile Baustelle

Die Teams von Actemium Automation Yorkshire mussten sich ferner während des Projekts an Änderungen außerhalb ihrer Zuständigkeit anpassen - etwa, weil bestimmte Komponenten nicht bedarfsgerecht oder falsch ausgelegt waren. Das Ergebnis? Ein besonders agiles System! „Wir haben ein Überwachungssystem entwickelt, getestet und in Betrieb genommen, bei dem als Controller Allen-Bradley GuardLogix und ControlNet Remote I/O zum Einsatz kamen. Softwareseitig läuft Wonderware SCADA in der Leitwarte des Hafens“, erläutert Campbell. Das System ist in Echtzeit mit dem Kraftwerk verbunden, so dass das Personal die Beförderung und Einlagerung der Biomasse-Pellets verfolgen und die Abläufe in den Hafenanlagen überwachen kann. Der maximale Durchsatz des Systems beträgt 850 Tonnen pro Stunde. So wird genug saubere Energie für etwa 450.000 Haushalte in dieser englischen Region erzeugt.

BATTERIEN STABILISIEREN STROMNETZ AUF FRANZÖSISCHEN INSELN

Inseln sind nicht an das kontinentale Stromnetz angeschlossen. Um dieses Problem zu lösen, können Batterien eingesetzt werden. Ein Beispiel aus Korsika mit einem Projekt von VINCI Energies.

Korsika, Ouessant, Martinique, Guadeloupe, La Réunion... die meisten französischen Inseln sind nicht (oder, im Fall von Korsika, nur in begrenztem Umfang) an das kontinentale Stromnetz angeschlossen. Diese so genannten nicht eingebundenen Zonen (ZNI) müssen deshalb auf entsprechende technische Lösungen zurückgreifen. Um auch auf den Inseln den Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix zu steigern, ohne die Netzstabilität zu gefährden, ist die Implementierung von Speicherlösungen, etwa in Form von Batterien oder Wasserstofferzeugung, heute notwendiger denn je. „Untersuchungen haben gezeigt, dass ab 30 % erneuerbare Energien Speicherlösungen erforderlich sind,

damit diese kleinen Netze weiterhin flexibel genutzt werden können“, bemerkt Thibault Fauquant, Leiter von Conversion & Storage. Diese Business Unit von VINCI Energies bietet schlüsselfertige Lösungen, die unter Berücksichtigung der Wettervorhersage Stromproduktion und Stromspeicherung steuern. „Mit diesen Anwendungen zur Einbindung erneuerbarer Energien glätten wir tagsüber Lastspitzen und sorgen dafür, dass die Batterien bis zum Abend voll geladen sind“, so Fauquant.

Stabilisierung des korsischen Stromnetzes

Auf den Inseln setzt die Omexom-Business Unit diese Anwendungen zu anderen Zwecken ein, insbesondere um festzulegen, aus welchen Quellen der Strom bezogen werden soll. „Auf Korsika kann der französische Stromversorger EDF beispielsweise überschüssigen, kostengünstigen Solarstrom in Batterien speichern. Am Abend, wenn weniger Solarstrom anfällt, kann dann auf teure Dieselgeneratoren

verzichtet werden“, erläutert der BU-Leiter. Omexom Conversion & Storage deckt die komplette Leistungspalette für solche Projekte ab (Tiefbau, Elektrotechnik, Lieferung der Batterien, der Stromrichter sowie der Netzeinspeisestationen, Zertifizierung der Produktionsanlage) und trägt so durch die Glättung der punktuell hohen Einspeisung aus PV-Anlagen zur Stabilisierung des korsischen Inselnetzes bei. „Wir können das Inselnetz simulieren und uns anschauen, wie sich eine geplante PV-Anlage in dieses Netz einfügt. Es reagiert nämlich deutlich empfindlicher als das kontinentalfranzösische“, erklärt Thibault Fauquant. Seine Business Unit arbeitet im Auftrag von EDF SEI mit Corsica Sole zusammen, eine Firma, die Solaranlagen entwickelt, betreibt und Solarstrom erzeugt. „Als Stromversorger von Inselregionen kann EDF SEI auf Anfrage auf unsere Anlage zurückgreifen. Sie reagiert innerhalb weniger Sekunden und speist die angeforderte Leistung ein“, so der BU-Leiter von Omexom Conversion & Storage.

WENIGER SCHMUTZ UND LÄRM IN HÄFEN

Auch nach dem Anlegen im Hafen laufen Schiffsmotoren weiter und stoßen Schadstoffe aus. Eine Umweltbelastung, die dank der von Actemium entwickelten OPS-Lösung (Onshore Power Supply) abgestellt werden kann. Sie ermöglicht nämlich die CO₂-freie Stromversorgung der Schiffe.

Schwefeloxid, Kohlendioxid, Stickoxide, Feinstaub...Schiffe stoßen besonders umwelt- und gesundheitsschädliche Stoffe aus. Laut einer Studie der Beratungsfirma CE Delft aus dem Jahr 2017 würden, falls keinerlei Maßnahmen ergriffen werden, die Emissionen aus dem Seeverkehr zwischen 2012 und 2050 um 20 bis 120 % steigen und sich dann auf 10 % des weltweiten Treibhausgasausstoßes belaufen. Allerdings stoßen Schiffe nicht nur auf hoher See Schadstoffe aus. Die Schiffsmotoren laufen nämlich rund um die Uhr - auch im Hafen. Schließlich brauchen Beleuchtung, Heizung, Klima- und Kühlanlagen weiter Strom. Zu den Abgasen kommt noch die Lärmbelastung. Actemium, die VINCI Energies-Marke für Industrieprozesse, hat deshalb bereits vor gut zehn Jahren eine Lösung zur Landstromversorgung von Schiffen entwickelt, die zu einer drastischen Abnahme dieser Belastungen führt. Bei diesem so genannten OPS-

System (Onshore Power Supply) wird die Stromversorgung des Schiffes per Kabel mit dem Netz an Land verbunden.

„Dank dieser Lösung konnten von 2010 bis Oktober 2021 insgesamt 54 Tonnen CO₂ eingespart werden.“

Es wird in der Actemium-Werkstatt Stora Höga nahe dem schwedischen Göteborg gefertigt, ist in einem Container verbaut und kann innerhalb weniger Tage installiert und in Betrieb genommen werden. Ein weiterer Vorteil:

Das System ist mobil und somit auf dem gesamten Hafeneareal einsetzbar.

Bis 11.000 V

Im Technikcontainer sind die Schaltanlagen, Frequenzumrichter und Trafos verbaut. Über ein 10 Meter hohes CMS (Cable Management System) erfolgt die Verbindung mit dem Bordnetz. „Schon allein die Steckdose wiegt 20 kg. Deshalb war ein möglichst einfaches einzusetzendes Verbindungssystem erforderlich“, erläutert André Olofsson, OPS-Projektmanager

bei Actemium. Und weiter: „Die Nutzung erfolgt vom Schiff aus. Hafenseitig muss nicht eingegriffen werden.“

Es funktioniert sozusagen per Selbstbedienung.“ Bis zur Marktreife waren mehrere Probleme zu lösen. „Zunächst einmal brauchten wir eine Anlage, die unter Einhaltung optimaler Sicherheitsbedingungen Spannungen bis zu 11.000 V liefern konnte“, so Olofsson. Aber dank modernster Technik gelang es Actemium, Hochspannung für das Bordnetz bereitzustellen.

„Eine weitere Schwierigkeit: Es gibt keinen einheitlichen Standard für das Bordnetz von Schiffen. Manche brauchen 50, andere 60 Hz. Deshalb haben wir eine Lösung entwickelt, die mit ein und derselben Ausrüstung sowohl 50 als auch 60 Hz liefern kann. Die Schiffsbesatzung wählt dann selbsttätig die Frequenz aus“, fügt Olofsson hinzu.

Weltweiter Markt

Der Einsatz von OPS bringt beträchtliche Vorteile. Zunächst für die Umwelt. „Dank dieser Lösung wird der Treibhausgasausstoß stark gesenkt. Insgesamt wurden von 2010 bis Oktober 2021 etwa 54 Tonnen CO₂ eingespart“, unterstreicht Frank Berger, Brand Business Development Director bei Actemium. „Außerdem entsteht deutlich weniger Lärm. In der Folge können Hafenstädte mehr Wohnraum in Küstennähe schaffen.“ Actemium hat bereits mehrere schwedische Häfen mit OPS ausgestattet, darunter Göteborg und Nynäshamn. In Norwegen verfügt der Hafen Kristiansand über ein solches System, in Frankreich Dünkirchen und Brest. „Die 2012 fertiggestellte Anlage im südschwedischen Ystad war damals die größte der Welt“, unterstreicht Berger.

Über den OPS-Club stehen die Actemium-BUS weltweit im Kontakt und tauschen sich aus. „Wir wollen möglichst viele Häfen ausstatten, etwa Hamburg in Deutschland, Rotterdam in den Niederlanden, Antwerpen in Belgien und Barcelona in Spanien. Wir haben darüber hinaus Kontakte nach Osteuropa, etwa nach Polen, aber auch nach Großbritannien oder den Vereinigten Arabischen Emiraten.“



WILLKOMMEN BEI „BATTERY AS A SERVICE“

Der Batterietausch könnte bei Elektrofahrzeugen eine Alternative zum herkömmlichen Laden werden. Im Januar 2022 startete der chinesische Hersteller NIO seine erste Batterietausch-Station für Elektroautos in Europa. Omexom Norwegen hat ihn bei der Planung der Elektroinfrastruktur unter Berücksichtigung der klimatischen Besonderheiten unterstützt.

Zuwenig Stromtankstellen, zu lange Ladezeiten - daran scheitert häufig die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs. In einer neuen Ipsos-Studie für VINCI Autoroutes haben sich 56 % aller Teilnehmenden für kürzere Ladezeiten ausgesprochen. Hat die Firma NIO dieses Problem nun gelöst? Mitte Januar 2022 startete der chinesische Elektroauto-Hersteller nahe dem norwegischen Oslo die erste Batterietauschstation Europas. Die NIO Power Swap Station 2.0 ist eine Station der zweiten Generation und arbeitet vollkommen automatisch.

Die Fahrerin oder der Fahrer des Elektroautos drückt auf eine Schaltfläche auf dem Touchscreen des Fahrzeuges, daraufhin wird

die Batterie im Unterboden von der Anlage entfernt und gegen ein vorgeladenes Batteriepaket mit gleicher oder größerer Reichweite ersetzt. Das Ganze dauert etwa fünf Minuten einschließlich der für das korrekte Einparken notwendigen Zeit. Wenn das Fahrzeug erst richtig steht, reichen zirka drei Minuten aus. Die Swap Station 2.0 hat eine Lagerkapazität von 13 Batterien. Sie prüft bei jedem Ladevorgang automatisch die Batterie und die Elektrik. Die Fahrerin oder der Fahrer kann sich sicher sein,

dass die Batterie immer *up to date* ist und die Leistung mit der Zeit nicht nachlässt. In diesem Jahr unterstützt Omexom NIO bei der Installation von vier weiteren Stationen. Bei den neuen Power Swap-Stationen (PSS) ist unter der Station in der Betonfläche ein Heizkabel eingebaut, so dass sich dort kein Eis oder Schnee ansammelt und die Temperatur geregelt werden kann.

Drei Minuten für das Entfernen der leeren Batterie und die Montage eines vorgeladenen Akkupakets.

Mietbatterien

Die Eigentümer:innen, die sich für dieses Battery as a Service-Angebot (BaaS) entscheiden, brauchen für ihr Elektrofahrzeug nicht ganz so tief in die Tasche zu greifen. Im Gegenzug zahlen sie eine monatliche Gebühr für die Batteriemiete. Auch der französische Hersteller ZEWAY bietet solche Tauschbatterien für seine Elektroroller an. Selbst Tesla spielte ursprünglich mit diesem Gedanken, bevor das Unternehmen sich für den Aufbau eines eigenen Supercharger-Netzwerks entschloss. NIO verfolgt ehrgeizige Pläne. Das Unternehmen ist bereits heute Marktführer in China im Bereich „Battery Swap“ und betreibt landesweit über 800 Stationen. Weltweit will es bis 2025 nun 4.000 Stationen aufbauen, davon 1.000 außerhalb des Reiches der Mitte. Um sein neues Elektro-SUV ES8 zu vertreiben, will der chinesische Konzern bis Jahresende unter anderem 20 PSS in Norwegen

eröffnen und plant schon den Sprung nach Schweden, Dänemark und Deutschland.

Heizkabel

Für die Europapremiere stützte sich NIO auf das Know-how von Omexom Norwegen. Bereits in der Vergangenheit war die BU an der Entwicklung von Gleichstrom-Stromtankstellen (DC) für Tesla und Wechselstrom-Ladestationen (AC) für die Stadt Oslo beteiligt. Die Fachmarke von VINCI Energies für die Energiewende hat die elektrische Infrastruktur geplant und installiert und auch die Station an sich errichtet.

Omexom zeichnete die 3D-Pläne, um NIO beim Entwurf und der Installation der Station zu unterstützen. Nach Festlegung des Standorts übernahm die BU die Planung der Verkabelung. Sie lieferte ferner den

Schaltschrank, die Fundamente und die Stahlplatten für die Leistungsschränke und die Supercharger.

„Es gab ein paar Probleme mit dem weichen Tonboden unter der Tauschstation, wir mussten den Boden verbessern“, erinnert sich Martin Haagensen Strøm, Projektleiter Omexom.

Außerdem mussten die klimatischen Besonderheiten Norwegens berücksichtigt werden.

„Wir haben Frostschutzplatten und eine besondere Isolierung empfohlen“, fährt er fort. Zusätzlich wurden im Boden Heizkabel verlegt, damit die Parkmarkierungen, die das Fahrzeug zur Orientierung benutzt, schneefrei bleiben.“

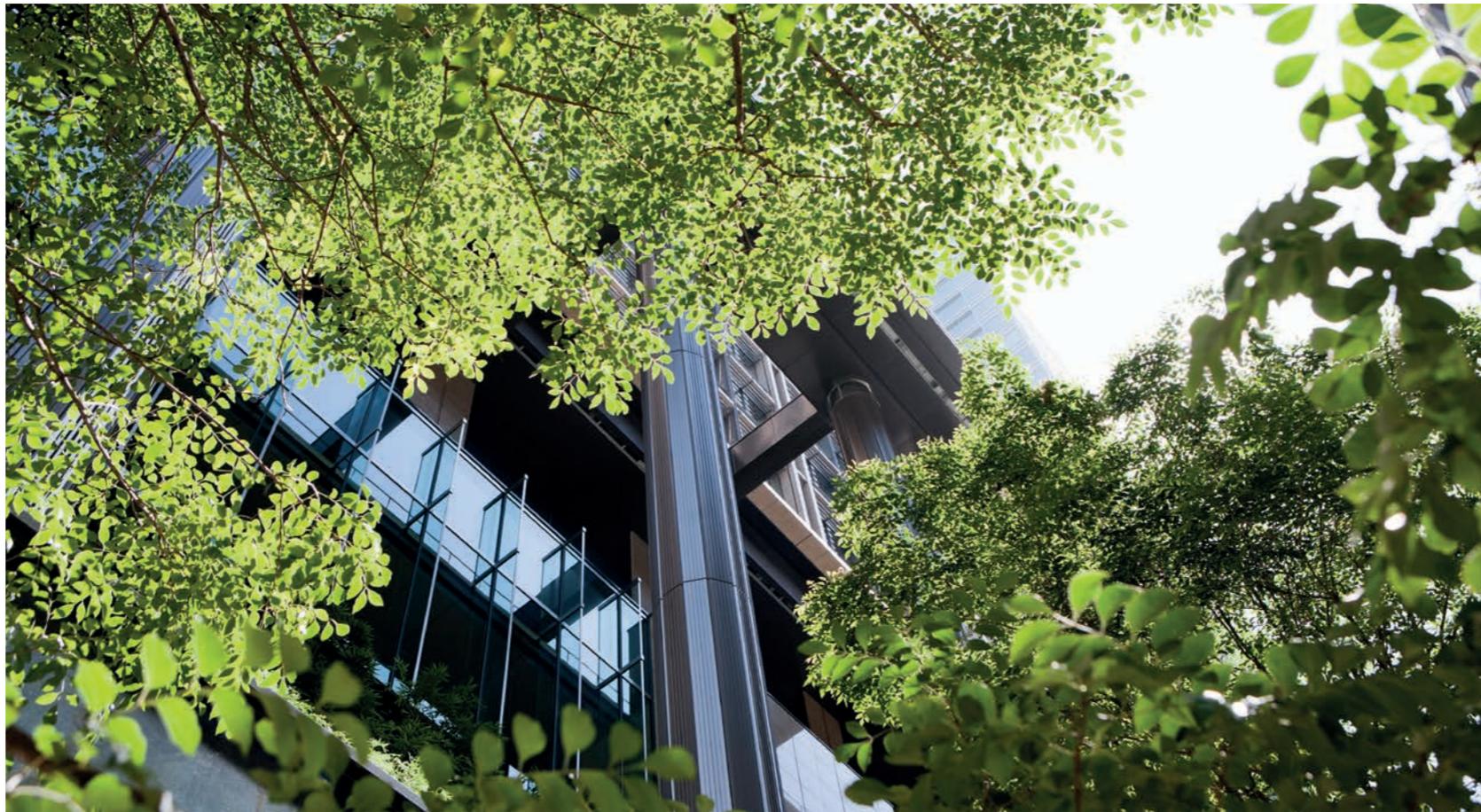
Last but not least installierte Omexom eine Wärmepumpe und Lüfter unter der Station, um die Wärmeregulierung der Batterien zu gewährleisten. Jetzt nutzt die BU ihre so gewonnenen Erfahrungen, um gemeinsam mit NIO eine Standardlösung für die nordischen Länder zu entwickeln.



ÖKOLOG:INNEN FÖRDERN DIE ARTENVIELFALT IM RAHMEN VON IMMOBILIENPROJEKTEN

Der Schutz von Flora und Fauna findet immer mehr Anklang in einer Branche auf der Suche nach neuen Kriterien zur Wertsteigerung von Immobilien.

Bei der Berücksichtigung von Umweltbelangen im Immobiliensektor ist momentan hauptsächlich das Thema Energie und CO₂ von Bedeutung. Wer in der Immobilienbranche tätig ist, versucht, die Emissionen von Gebäuden zu senken. Dies entspricht einerseits dem Willen, die Auflagen der französischen Verordnung für Dienstleistungsgebäude (Décret Tertiaire) im Rahmen der Gesetze „Grenelle II“ und „ELAN“ zu erfüllen, und andererseits dem Bestreben, den Wert der Immobilien zu steigern. Zertifikate zum Nachweis der Nachhaltigkeitsleistung von Immobilien, wie beispielsweise das französische Nachhaltigkeitszertifikat HQE oder die Zertifizierungen BREEAM und WELL, schießen wie Pilze aus dem Boden. Der Wermutstropfen



dabei: Die Normen haben ihre Aussagekraft und ihre Alleinstellungsmerkmale auf dem Markt verloren.

Artenvielfalt und Zertifizierung

In jüngster Zeit sind weitere Standards und Labels entstanden, die insbesondere die Vereinbarkeit von Dienstleistungsgebäuden mit der Erhaltung der Artenvielfalt nachweisen, wie z. B. das Label Effinature, das von der Irice-Gruppe vergeben wird, oder das Label „Biodiversity“ des IBPC (International Biodiversity Property Council), ein Zusammenschluss von Akteur:innen aus den Bereichen Stadt, Immobilien und

Umwelt. Zwar ist der gesetzliche Zwang zum Artenschutz im Immobiliensektor derzeit noch sehr schwach, doch die Branche stellt immer häufiger Ökolog:innen ein, d.h. Ingenieur:innen, die sich auf die Identifizierung, Vorhersage und Analyse der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt und die Biodiversität spezialisiert haben.

„Wir begleiten unsere Auftraggeber:innen bei der Erhaltung der Artenvielfalt in der Planungs-, Bau- und Bewirtschaftungsphase“, erklärt Chloé Chary, Ökologin bei Greenaffair, einem Ingenieurbüro, das seit 20 Jahren auf Umweltfragen spezialisiert ist und in Frankreich Pionierarbeit bei der Umweltzertifizierung leistet.

Grüne Wege, unbeleuchtete Zonen und Biotopmauern

Sowohl bei Neubauten als auch bei Renovierungen basiert die Berücksichtigung der Artenvielfalt in Dienstleistungsgebäuden in erster Linie auf Begrünungsmaßnahmen, beispielsweise in Form von Grünflächen, die am Fuße der Gebäude angelegt werden, auf denen sich Pflanzenarten frei entfalten können und die auf natürliche Weise eine Vielzahl unterschiedlichster Insekten und Vögel anziehen.

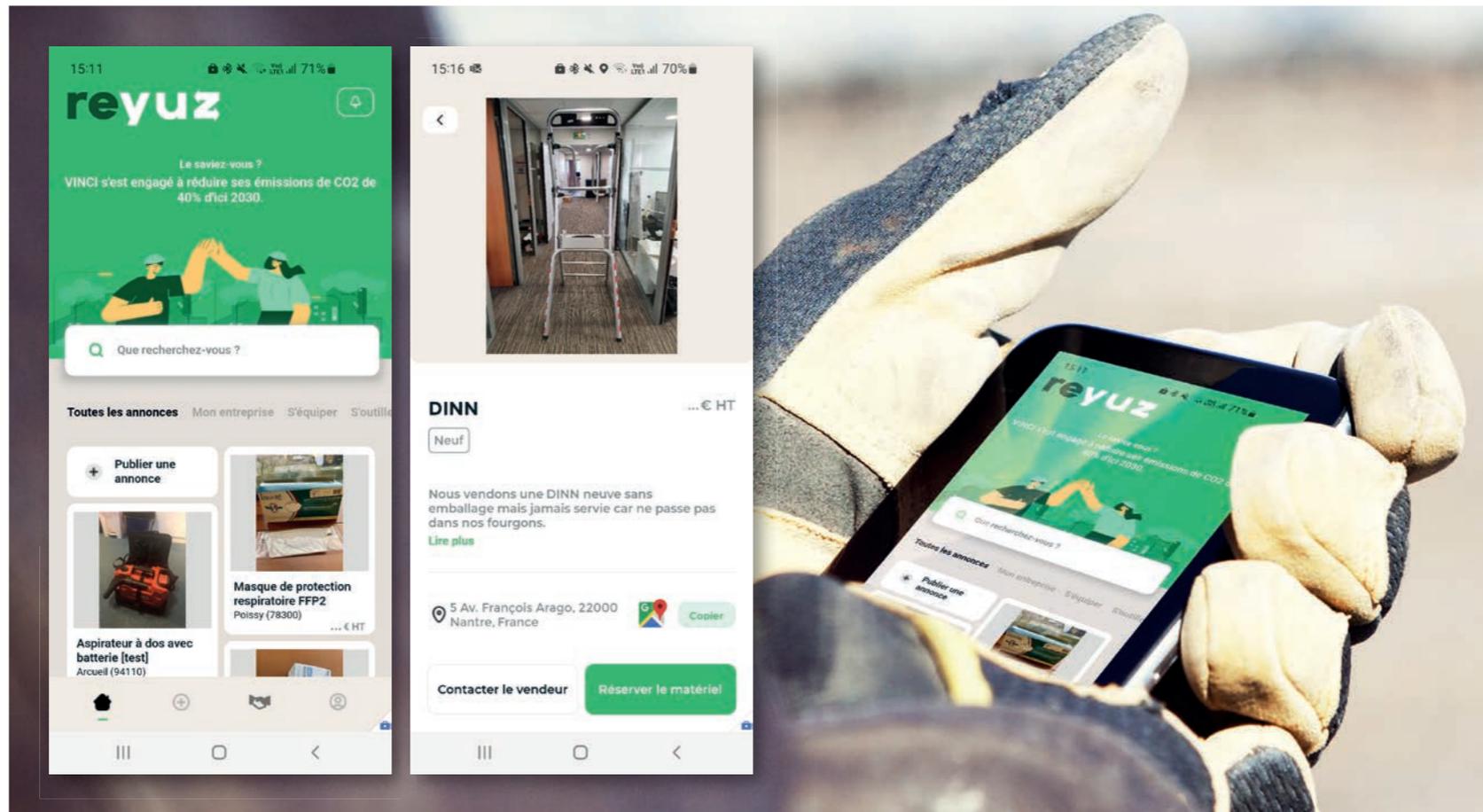
Auch die Schaffung von ökologischen Korridoren trägt dazu bei, die als „grüne Bänder“ zwischen zwei Naturschutzgebieten angelegt werden. Grüne Bänder können sich nachts in dunkle Zonen ohne künstliche Beleuchtung verwandeln, zum Schutz von Fledermäusen, einem besonders streng geschützten Taxon. Zudem ist die Begrünung von Terrassen und Dächern oder Wänden möglich. Der Gedanke dahinter ist immer, das Gebäude nach außen hin zu öffnen, um Möglichkeiten zur Ansiedlung von Tieren zu schaffen, wie Bienenstöcke für Bienen, Nistkästen für Vögel oder – noch natürlicher – insektenfreundliche Umgebungen.

„Wir empfehlen das Sammeln von bestimmten Bauhölzern, gefällten Baumstämmen oder Paletten, um damit Nistmöglichkeiten zu schaffen. Man kann beispielsweise Löcher in Holzklötze bohren oder einzelne Zweige bündeln, um daraus Insektenhotels zu bauen“, fährt Chloé Chary fort. Die Arbeit von Ökolog:innen trägt nicht nur zur Klimaresilienz der Gebäude bei, sondern ermöglicht auch die Steigerung des Nachhaltigkeitswerts von Immobilien, da sie die zunehmende Bedeutung des Schutzes von Flora und Fauna in der Stadt bei der Entscheidungsfindung der Immobilienbranche berücksichtigt.

MARKTPLATZ FÜR GEBRAUCHTGERÄTE REDUZIERT ABFALL

Um ihre Abfallmengen zu reduzieren, können die Business Units von VINCI Energies ab sofort eine mobile App zum An- und Verkauf nicht benutzter Equipments verwenden.

Jedes Jahr verursacht die Baubranche allein in Frankreich 42 Mio. Tonnen Abfall. Eine Möglichkeit zur Verringerung des Ressourcenverbrauchs wäre die Kreislaufwirtschaft. Allerdings wird sie derzeit noch kaum genutzt, insbesondere, was die Wiederverwendung von Equipments angeht. Um die Abfallmengen in der Bauwirtschaft zu verringern, startet VINCI Energies Reyuz, eine mobile Plattform, über die gebrauchte technische Equipments weitervermittelt werden können. „Jede Business Unit steht irgendwann vor dem Problem: Verträge laufen aus, es steht ein Umzug an, es gibt Fehlbestellungen und ungenutzte Lagerbestände. Deshalb haben wir eine App programmiert, mit der eine Business Unit von VINCI Energies allen anderen unterschiedlichste Material anbieten kann: Büromöbel,



Verbrauchsmaterialien, Ausstattung für Baucontainer (Kühlschrank, Mikrowelle, Spinde usw.), elektrische Handwerkzeuge, technisches Equipment“, erläutert Stéphane Bretin, Leiter Maintenance & Services Building Solutions.

Service populär machen

Es gibt kein zentrales Lager, keine integrierte Logistik: Es geht darum, Bedarfe miteinander zu verknüpfen, den Kontakt zwischen Käufer:innen und Verkäufer:innen herzustellen, um das nur knapp beschriebene Equipment einer neuen Nutzung zuzuführen. Die Parteien handeln Bedingungen und Preis völlig frei aus. Die Programmierer des Marktplatzes

haben sich absichtlich für ein einfaches, klares Serviceangebot entschieden. „Eine Kreislaufwirtschaft-App zu starten und vor allem zu verstetigen, ist in der Geschäftswelt sicher schwieriger als in der Öffentlichkeit. Es gibt tatsächlich viele Hemmschuhe, dieser Service wird nicht von heute auf morgen angenommen. Deshalb sind solche Initiativen wohl so selten“, unterstreicht Bretin. Erste Herausforderung: Die kritische Masse muss erreicht werden. Eine derartige Plattform benötigt eine ausreichend große Nutzercommunity, damit die Kosten-Nutzen-Abwägung positiv ausfällt. Dieses Ziel ist umso schwieriger zu erreichen, als die Lösung aus ökologischen Gründen regional oder im besten Fall

sogar lokal funktionieren muss. Ein weiteres Hindernis: Der Einkauf ist es gewohnt, gut eingespielte Rahmenverträge mit festen Lieferant:innen, Produkten, Preisen, Lieferzeiten zu nutzen. Die Wiederverwertung von gebrauchten Equipments scheint da auf den ersten Blick mühsamer als der Neukauf. Außerdem kann es Bedenken hinsichtlich der logistischen Abwicklung (Lieferung, Verpackung) geben. Die Auswahl und Koordination aller Partner:innen in der Wertschöpfungskette kann zudem nur funktionieren, wenn komplette Transparenz herrscht.

Ein Gebrauchtprodukt ist nicht unbedingt billiger

Last but not least, und das ist ein Paradox, sind Equipments aus zweiter Hand nicht immer kostengünstiger. Um ein Produkt wiederzuverwenden, muss es abgegeben, gereinigt, aufgearbeitet, transportiert und gelagert werden. Das erfordert Personal. Außerdem gibt es keine „Schwacke-Liste“ für gebrauchtes Equipment - deshalb kann der Preis genauso hoch sein wie bei einem Neukauf. „Unser Marktplatz setzt vor allem auf soziale und ökologische Verantwortung und die größtmögliche Abfallvermeidung. Wir wollen damit zur Entwicklung der Kreislaufwirtschaft beitragen, auf der richtigen Seite der Geschichte stehen.“

Die Lösung wurde intern konzipiert, designt und entwickelt. Anfang 2022 wurde sie bei VINCI Energies implementiert. Langfristiger könnte sie auch die Auswirkungen der Wiederverwendung auf den Treibhausgasausstoß berücksichtigen und die Einsparungen in die globale Klimabilanz der Gruppe einfließen lassen.

FÜR BESSERE LUFT INVESTIERT MONTREAL IN NACHHALTIGEN VERKEHR

Die Großstadt Montreal in der kanadischen Provinz Quebec leidet unter ihrem starken Autoverkehr. Deshalb wird nun eine 67 km lange, zu 100 % elektrisch betriebene U-Bahn gebaut. Eine Großinvestition, die in erster Linie ökologische Ziele verfolgt.

Es ist die größte ÖPNV-Baustelle in Quebec seit 50 Jahren. Das Réseau express métropolitain (REM), eine fahrerlose, zu 100 % elektrisch betriebene U-Bahn, wird ab Ende 2022 das 1966 eingeweihte U-Bahnnetz von Montreal vervollständigen und weitere Stadtviertel erschließen. Die neue Linie mit 26 Haltestellen durchquert den Ballungsraum Montreal auf einer Länge von 67 km. Sie fährt unterirdisch, oberirdisch und als Hochbahn mit durchschnittlich 51 km/h; auf bestimmten Streckenabschnitten sogar bis zu 100 km/h. Die ersten Züge sollen zwar schon im Dezember 2022 verkehren (die Baumaßnahme ist ein halbes Jahr im Verzug), der fahrplanmäßige Betrieb wird jedoch erst zwischen

2023 und 2024 schrittweise anlaufen. Über 200 Wagen werden auf die Schienen gebracht, in den Hauptverkehrszeiten hat jeder Zug vier Elemente (Gesamtkapazität 600 Fahrgäste), zu normalen Verkehrszeiten sind es zweimal weniger.

Für die REM setzen die Behörden in Quebec auf leichte U-Bahnzüge vom Typ Alstom Metropolis, wie sie bereits in Paris, Shanghai, São Paulo, Dubai und Sydney verkehren. In einer Stadt wie Montreal mit viel Schnee, in der es im Winter sehr kalt ist, stellt der Betrieb einer hauptsächlich oberirdisch verlaufenden U-Bahn jedoch eine besondere Herausforderung dar. Deshalb wurden Eiskratzer an die Stromabnehmer der Fahrzeuge montiert, die den Fahrdrabt von Eis

befreien. Die Triebwagen fungieren als Schneepflug und sind zu diesem Zweck mit Räumschilden ausgestattet.

Elektroinstallationen im großen Stil

Die REM ist ein Großprojekt mit dementsprechenden logistischen, operativen und technischen Herausforderungen. „Wir arbeiten an vielen Stellen gleichzeitig, mitten in der Stadt. Wir müssen also die Sicherheit und den Komfort der Anwohner:innen sicherstellen und ihre Lebensgewohnheiten respektieren“, so Wassim Gamaoun, Leiter Construction – Rail & Systems bei NouvLR, einem Konsortium aus fünf Unternehmen (SNC-Lavalin,

Dragados Canada, Groupe Aecon Québec Itée, Pomerleau, EBC), das mit der Planung und Ausführung des REM-Projekts beauftragt ist. Ein weiterer Knackpunkt: Die Koordinierung zahlreicher Beteiligter und Gewerke, die Tag für Tag an vielen Orten zusammenarbeiten. „Wir müssen sehr präzise planen und die Planung dann konsequent umsetzen, unsere Arbeitsbereiche und unseren Platzbedarf auf der Strecke genau festlegen, um Zeitverlust und Unfälle möglichst zu vermeiden“, bemerkt Denis Vaugeois, Leiter Verkehr von Transelec Common Inc. Diese BU der VINCI Energies-Gruppe wurde vom Konsortium NouvLR mit zahlreichen Leistungen beauftragt: Installation und Handling von 116.430 m Kabelkanälen im Schotter,





Verlegung von 4.091 m Kabeltrassen für 25 kV-Mittelspannungskabel auf Betonkonstruktionen und in Versorgungstunneln der Unterstationen; Kabelmontage und -installation entlang der Gleise, auf den Oberleitungsmasten, in den Schaltanlagen, den Unterwerken, den Bahnhöfen usw.

Die neue elektrische U-Bahn soll den Treibhausgasausstoß in 25 Betriebsjahren um 680.000 Tonnen senken.

„Seit November 2019 sind wir auf der Baustelle unterwegs. Seitdem haben wir 14 Aufträge im Gesamtwert von über 100 Mio. kanadischen Dollar ausgeführt. Und viele weitere werden folgen“, so Vaugois.

Verkehrsinfarkt

Die Investitionssumme von 6,5 Mrd. Dollar für die REM stellt die örtlichen Behörden vor eine dreifache Herausforderung: ökologisch, ökonomisch und sozial. Als größte Metropole eines Landes mit 50.000 Kfz-Neuzulassungen pro Jahr ist Montreal für seine Staus berüchtigt. Autofahrer:innen in Montreal verbringen jedes Jahr durchschnittlich 145 Stunden im Stau. Dieser Verkehrsinfarkt hat erhebliche ökonomische Folgen. Durch Verspätungen bei Personal und Lieferungen entsteht allein im Großraum Montreal jedes Jahr ein Fehlbetrag von geschätzt über 4 Mrd. Euro. Außerdem musste die Provinzregierung von Quebec 2020 insgesamt 3,2 Mrd. Dollar in die Sanierung von Infrastrukturen stecken, die von der hohen Verkehrsbelastung besonders in Mitleidenschaft gezogen werden. Und weil in Quebec ausgesprochen viele Arbeitskräfte fehlen, bereiten die ständigen Staus den Unternehmen einiges

Kopfzerbrechen. Aber der wichtigste Grund für den Bau der REM ist der Umweltschutz. Da die Bahn ausschließlich elektrisch fährt, kann sie in 25 Betriebsjahren 680.000 Tonnen Treibhausgase (THG) einsparen. Die Gründung einer Treuhandgesellschaft für landwirtschaftlich genutzte Grundstücke in Zusammenarbeit mit den Landwirten der Metropolregion Montreal soll nun die ländlichen Gebiete rund um die Endstation Rive-Sud aufwerten und beleben.

Und zum Ausgleich der THG-Emissionen der Baustelle besteht eine Partnerschaft mit dem Verein Jour de la Terre und dem Programm „375 000 arbres“, über das insgesamt 250.000 Bäume angepflanzt werden sollen. Last but not least gibt es Vereinbarungen mit den Partnerorganisationen im Bereich nachhaltige Mobilität (Carsharing, Mitfahrgelegenheiten, Elektrotaxis, Fahrrad), um Alternativen für die Fahrt von der Wohnung zum Bahnhof und vom Bahnhof zum Arbeitsplatz zu entwickeln.

SICH ENGAGIEREN MIT VINCI ENERGIES!

Auf Solidarity Effect finden Sie einen Überblick über das Engagement der VINCI Energies-Gruppe und ihrer Mitarbeitenden zugunsten einer solidarischeren Welt.



solidarity-effect.vinci-energies.com



AUCH BEI DEN FRANZÖSISCHEN STREITKRÄFTEN LIEGEN INNOVATION UND DIGITALISIERUNG VOLL IM TREND

Lange Zeit hatte der Verteidigungssektor beim Thema Innovation die Nase vorn, kam durch den digitalen Boom jedoch stark ins Schleudern. Doch seit ein paar Jahren ist das Verteidigungsministerium wieder im Rennen, da es sich insbesondere stärker für Technologien aus dem Zivilbereich geöffnet hat.

„Wir sind im Zeitalter der neuen Technologien und der Digitalisierung angekommen und unsere Streitkräfte bilden dabei natürlich keine Ausnahme“, so Premierminister Jean Castex am 19. Februar 2022 im Nexter-Werk in Roanne (Rhône) anlässlich der Unterzeichnung des Vertrags für die Entwicklung des CAESAR NG, einer neuen Generation vernetzter Artilleriesysteme. Bei diesem Besuch gab der Premierminister auch den offiziellen Start der vierten Tranche des Scorpion-Programms bekannt, das die Einsatzfähigkeit des Heeres durch neue gepanzerte Fahrzeuge (Griffon, Jaguar, Serval) und ein einheitliches Gefechtsinformationssystem auf

den neuesten Stand bringen soll. Nach dem Vorbild des Heeres befinden sich auch die übrigen französischen Streitkräfte seit einigen Jahren in einem tiefgreifenden Prozess des digitalen Wandels. Ziel dieses Umbaus ist die Optimierung der internen Abläufe und die Verfügbarkeit modernster digitaler Dienste für das gesamte Personal. Angestoßen wurde dieser Wandel de facto im Jahr 2018 mit der Einrichtung der Direction générale du numérique et des systèmes d'information et de communication (DGNum, Generaldirektion für Digitales sowie Informations- und Kommunikationssysteme), die Verteidigungsministerin Florence

Parly direkt unterstellt ist. Ihre Aufgabe ist die Sicherstellung der globalen Kohärenz der Informations- und Kommunikationssysteme des Ministeriums und gleichzeitig die Verbesserung der Durchführungsbedingungen von Projekten.

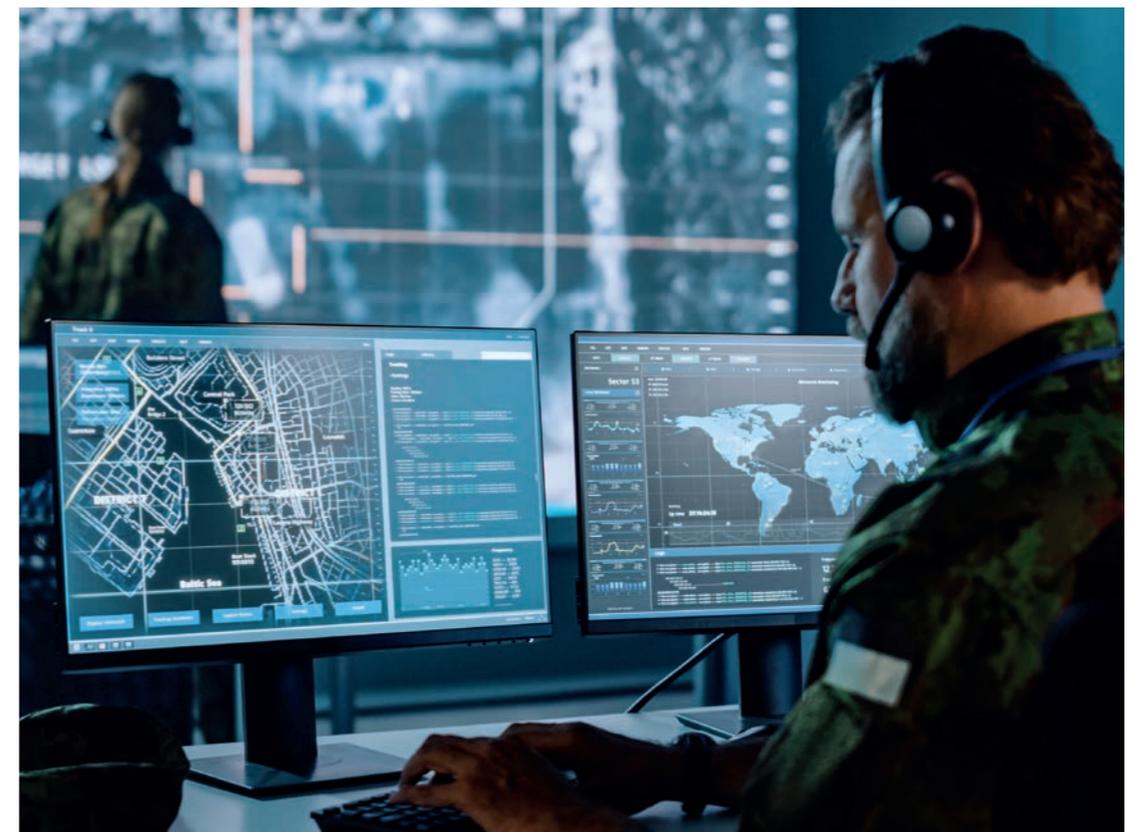
Herrschaft über die Daten

Angesichts neuer Bedrohungen geht es bei den digitalen Skills um „die operative Überlegenheit und Kommunikationsfähigkeit in den Einsatzgebieten, die Steigerung der Effizienz der Unterstützungskräfte, Arbeitserleichterungen für das Personal,

die Verbesserung der Beziehungen zur Bürgergesellschaft und die Erhöhung der Attraktivität des Ministeriums“, so der von der Ministerin erstellte Fahrplan. Hierbei sind drei Herausforderungen zu nennen: „Die Beherrschung und Verarbeitung von Daten, die Neugestaltung einer sicheren und leistungsfähigen digitalen Grundausstattung und die Möglichkeit für jede:n, sich im jeweiligen Beruf neue Nutzungsmöglichkeiten anzueignen und zu erlernen“. Im Fokus stehen die Verbesserung der Tagesroutinen der Heeresangehörigen durch eine reibungslosere Kommunikation, eine bessere Organisation des Datenflusses zwischen

den Hierarchieebenen und den verschiedenen Stäben; und schließlich, auf längere Sicht, die Überlegenheit bei Einsätzen durch eine bessere Datenkontrolle. „In zehn Jahren werden die schlagkräftigsten Armeen diejenigen sein, die Herr über die eigenen Daten sind – und das französische Heer will mit dazugehören“, ließ Oberst Olivier, Beauftragter der Abteilung Planungen und Programme des Generalstabs des Heeres, bereits 2018 verlauten. Die Ertüchtigung des ministeriumseigenen Intranets („Intradef“), die Einrichtung einer gemeinsamen technischen Basis für alle Informationssysteme

(Projekt „Défense Plateforme“) und die Schaffung guter Ausgangsbedingungen für die Personalentwicklung der Streitkräfte waren die ersten Bausteine dieses Ensembles. Der Fonds Definvest und die Agence de l'innovation de défense (AID, Innovationsagentur für Verteidigung) vervollständigen das System. Der Fonds soll die Entwicklung von KMU unterstützen, die für die Verteidigung von strategischer Bedeutung sind, die Agentur soll die schwerfällige Struktur der Generaldirektion für Rüstung (DGA) dynamischer gestalten, indem sie sich stärker auf Innovationen aus dem Zivilbereich konzentriert.





die einen Kontinent mit dem anderen verbinden.

Von der Schreibstube aufs Schlachtfeld

Auf einem ganz anderen Blatt steht das Projekt Milistore, das die Militärangehörigen als App-Store im Alltag begleitet. Das Mobiltelefon bietet ihnen einen direkten Zugang zu allen digitalen Diensten, die im militärischen Alltag gebraucht werden: Cybersicherheit, Informationen über das Leben in der Einheit und Neuigkeiten im Heer, Services für tägliche Vorgänge und Kernkompetenzen...

Ein weiteres digitales Tool für Zugführer:innen und Einheitskommandant:innen ist das TIC (Terminal Intradef du Cadre), ein Tablet mit Touchscreen, das für den Einsatz im Gelände geeignet ist, den militärischen Standards entspricht und jederzeit Zugriff auf die Daten der Untergebenen ermöglicht. Langfristig dürfte es noch weit mehr rein militärische Einsatzmöglichkeiten geben. Künstliche Intelligenz könnte demnach durch Kampfdrohnen unterstützte Luftfahrzeuge steuern, die über eine Ad-hoc-Cloud vernetzt sind. Als Vorbild dienen die Luftkampfsysteme der Zukunft, Future Combat Air Systems (FCAS), die in Europa seit etwa zehn Jahren in Planung sind.

Die Datenanalyse mithilfe der Big-Data-Technologie, der zeit- und ortsunabhängige Zugriff auf Einsatzdaten in extrem kurzer Zeit über die Cloud, die Übernahme von gefährlichen Aufgaben durch autonome Roboter, wie beispielsweise die Minenräumung, oder die Speicherung sensibler Daten mit vollständiger Rückverfolgbarkeit über die Blockchain, sind weitere Beispiele für Anwendungen, die den Alltag des Militärs in kürzester Zeit radikal verändern werden.

Big Data, Cloud, Blockchain, 5G, IoT, 3D-Druck, Roboter, Augmented und Virtual Reality... Die neuen Technologien bieten zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedenen Tätigkeitsbereichen der Streitkräfte. Dies zeigt sich auch an den ersten Initiativen, die bisher durch das Ministerium umgesetzt wurden.

Mit der 3D-Druck-Blockchain FIBR²EO will die SIMMT (Zentrale Instandhaltungsdirektion der Landstreitkräfte) in Zusammenarbeit mit dem mittelständischen Betrieb Vistory und den Industrieunternehmen Nexter und Arqus Ersatzteile für landgestützte Equipments in Zukunft einfach ausdrucken – ob im Inland oder im Einsatzgebiet.

Dass die digitale Revolution der Streitkräfte auch die Tiefen der Weltmeere betrifft, zeigt die Ankündigung von Florence Parly vom 14. Februar 2022. Ihren Äußerungen zufolge soll die Marine bis 2025 mit einer Kombination aus Drohne und Roboter ausgestattet werden, die bis in eine Tiefe von 6.000 Meter vorstoßen kann. Die Tiefsee ist mittlerweile zu einem strategisch wichtigen Gebiet geworden, vor allem weil dort digitale Unterseekabel verlaufen,

Die AID soll „eine Leuchtturmfunktion für die Innovation des Ministeriums haben und offen für die Außenwelt und unsere Unternehmer:innen sein“, erklärte Ministerin Parly damals.

Zusammenarbeit mit dem Zivilbereich

Zur Bewältigung des Umbaus setzte das Ministerium daher auf die Zusammenarbeit mit dem Zivilbereich: Universitäten, die nationale Forschungseinrichtung CNRS, KMU und Start-Ups. Die Zeiten, in denen der Verteidigungssektor den Großteil des nationalen Innovationspotenzials beherrschte, sind nämlich längst vorbei. Die zunehmende Leistungsfähigkeit der zivilen Forschung in den letzten 20 Jahren hat diesen Wandel herbeigeführt und Innovationsprozesse erheblich beschleunigt. Zur Nutzung und Umsetzung der sich immer rascher entwickelnden oder sogar disruptiven Technologien wurde eine offizielle Kooperation gestartet. Ziel ist die Förderung eines innovationsfreundigen Umfelds, das den Zugang zu neuen Technologien ebnet – im Interesse der Systeme und Anwendungen des Ministeriums.

AGILITY OPINIONS

ENERGY TRANSFORMATION

LOKALE MASSNAHMEN FÜR EINE NACHHALTIGE ENERGIEZUKUNFT



Um den weltweit wachsenden Strombedarf nachhaltig zu decken, muss auf erneuerbare, lokale Energiequellen gesetzt werden.

In Europa sind wir es gewohnt, mit komplexen Systemen zur Erzeugung, Umformung, Übertragung und Verteilung von elektrischem Strom umzugehen, sie gehören zu unserem Alltag. In anderen Weltgegenden sieht die Lage jedoch ganz anders aus. Das gilt umso mehr für Entwicklungsländer, die zudem noch vor einer weiteren Herausforderung stehen. Die Weltbevölkerung wächst unglaublich rasch: Schätzungen zufolge um drei Milliarden Menschen in weniger als 30 Jahren. Dadurch steigt der Energiebedarf in den Ländern, die bereits über ein sicheres, hochwertiges Erzeugungs- und Verteilsystem verfügen. Das Bevölkerungswachstum ist aber auch eine Herausforderung für

die sich entwickelnden Länder, in denen die Infrastrukturen und Anlagen häufig noch in einem schlechten Zustand sind. Auch sie müssen ihre Versorgungssysteme ausbauen. Die Energiewende hin zu einem nachhaltigen, verantwortungsvollen Modell betrifft nicht nur die Energieversorger, sondern die gesamte Gesellschaft. Gremien wie etwa der Weltenergieericht wachen darüber, dass die steigende Nachfrage auf der ganzen Welt fair, sicher und nachhaltig befriedigt wird.

Dezentrale Modelle

Wichtig ist dabei: Es geht nicht um Energieversorgung um jeden Preis, sondern um deren Sicherstellung durch innovative Lösungen für die Instandhaltung, den Betrieb und den Schutz der Stromnetze. Dabei muss international das Gleichgewicht zwischen Ökonomie, Ökologie

und sozialen Aspekten gewahrt werden. Die Integration dieses neuen, globalen Modells erfordert den Übergang zu einem Produktionssystem für erneuerbare Energie, neuen Speichertechnologien und intelligenten Netzen (Smart Grids) auf Grundlage dezentraler Energieversorgungsmodelle. Die neuen Systeme zur lokalen Produktion erneuerbarer Energie ermöglichen die Versorgung abgelegener Gebiete, die Energieerzeugung rückt räumlich an den Energieverbrauch heran und verbessert so die Kohlenstoffbilanz. Diese „Energie-Zweckverbände“ mit eigener Rechtspersönlichkeit wollen ökologische und ökonomische Gewinne zugunsten der Bevölkerung vor Ort erzielen und gleichzeitig die weltweit steigende Nachfrage kostengünstig und effizient decken – eine schwierige Aufgabe. Allerdings können sie so eigenständig Entscheidungen treffen, die über den rein wirtschaftlichen Gewinn hinausgehen. Diese Situation schafft somit neue Möglichkeiten, die die derzeitige Gesellschaft aufgerufen ist zu nutzen.



Tamara Yagüe
Unternehmensbereichsleiterin
VINCI Energies in Spain

WAS GIBT'S NEUES VON DEN ERNEUER- BAREN? AGRI- PHOTOVOLTAIK

Die alten Querelen zwischen Landwirtschaft und grüner Energieerzeugung gehören der Vergangenheit an. Immer mehr Landwirt:innen, Winzer:innen und Viehzüchter:innen installieren Sonnenkollektoren auf ihren Agrarflächen und verdienen so ein willkommenes Zubrot. Die Bereitstellung landwirtschaftlicher Flächen ist sogar einer der vielversprechendsten Ansätze für den Ausbau der erneuerbaren Energien. Man bezeichnet dies als Agri-Photovoltaik. Es gibt immer mehr Beispiele, etwa in Bioule, einer ländlichen Gemeinde in Südwestfrankreich, wo Omexom RE Solar auf 17 Hektar über 30.000 PV-Module installiert hat. Langfristig soll die Anlage eine Leistung von 13,45 MW erbringen.



VINCI ENERGIES - WIR BESCHLEUNIGEN ENERGIEWENDE UND DIGITALE TRANSFORMATION

In einer Welt im Wandel beschleunigt VINCI Energies die ökologische Wende durch die konkrete Mitgestaltung zweier tiefgreifender Transformationen: Digitalisierung und Energiewende.

Als marktnaher Integrator maßgeschneiderter, technikübergreifender Lösungen unterstützen wir unsere Kund:innen bei der Implementierung von Technologien, die der Gesellschaft Nutzen bringen und die Umwelt schonen - von der Planung über Realisierung und Betrieb bis hin zur Instandhaltung.

Mit unseren 1.800 regional verankerten, agilen und innovativen Business Units sind wir in die energiebezogenen Entscheidungen, Infrastrukturen und Prozesse unserer Kund:innen eingebunden und sorgen jeden Tag für mehr Zuverlässigkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit.

S.1 > Northvolt
S.4-5 > roboat.org
S.7 > Alexis Toureau
S.8 > Alexis Toureau
S.10-11 > Getty Images
S.12-13 > Getty Images
S.14-15 > EDF
S.17 > Getty Images
S.19 > Getty Images
S.20-21 > Getty Images
S.22-23 > VINCI Energies
S.24 > VINCI Energies
S.25 > Getty Images
S.26-27 > DR
S.29 > Getty Images
S.31 > Getty Images
S.32-33 > VINCI Energies
S.34-35 > NIO
S.36-37 > Getty Images
S.38-39 > Reyuz / Getty Images
S.40-41 > REM
S.42 > REM
S.43 > Getty Images
S.45 > Getty Images
S.46-47 > Getty Images / Getty Images / Fernando Sauce
S.48-49 > Getty Images

Kontakt

VINCI Energies
2169, boulevard de la Défense
CS 90274
F-92741 Nanterre Cedex
Tel.: +33 (0) 1 57 98 61 02
communication@vinci-energies.com

Finden Sie uns im Web

vinci-energies.com
theagilityeffect.com
solidarity-effect.vinci-energies.com



THE **AGILITY** EFFECT

Verleger
VINCI Energies SA
2169, boulevard de la Défense
CS 90274
F-92741 Nanterre Cedex

Druck
Impression & Brochure Snel
rue Fond des Fourches 21
Z.I. des Hauts-Sarts - zone 3
B-4041 Vottem - Lüttich (Belgien)

Herausgeberin
Sabrina Thibault

Chefredaktion
Roseline Mouillefarine

Entwurf und Realisierung
frog, part of Capgemini Invent

Pflichtexemplar hinterlegt im
April 2017

ISSN
2554-019X

Besuchen Sie uns auf
theagilityeffect.com

