

Österreich – Pilotregion für die Energiezukunft

Unter dem Motto „Leitprojekte für Leitmärkte“ fördert der Klimafonds die Entwicklung innovativer heimischer Energietechnologien für den Weltmarkt und unterstützt damit das Streben nach einer klimaschonenden Energieversorgung mit effizienter Ressourcennutzung.

Von Peter Kudlicza

Mit der Stützung von Leitprojekten der Energietechnik will der Klimafonds auch ein nachhaltiges Wachstum und die Beschäftigung in Österreich stimulieren. Seit 2007 hat der Fonds 97 Mio. Euro, also mehr als ein Drittel seines gesamten Forschungsbudgets, in 36 Leitprojekte investiert. Jene aus dem Förderprogramm „Energy Mission Austria“ wurden beim Science Brunch „newton2“ präsentiert.

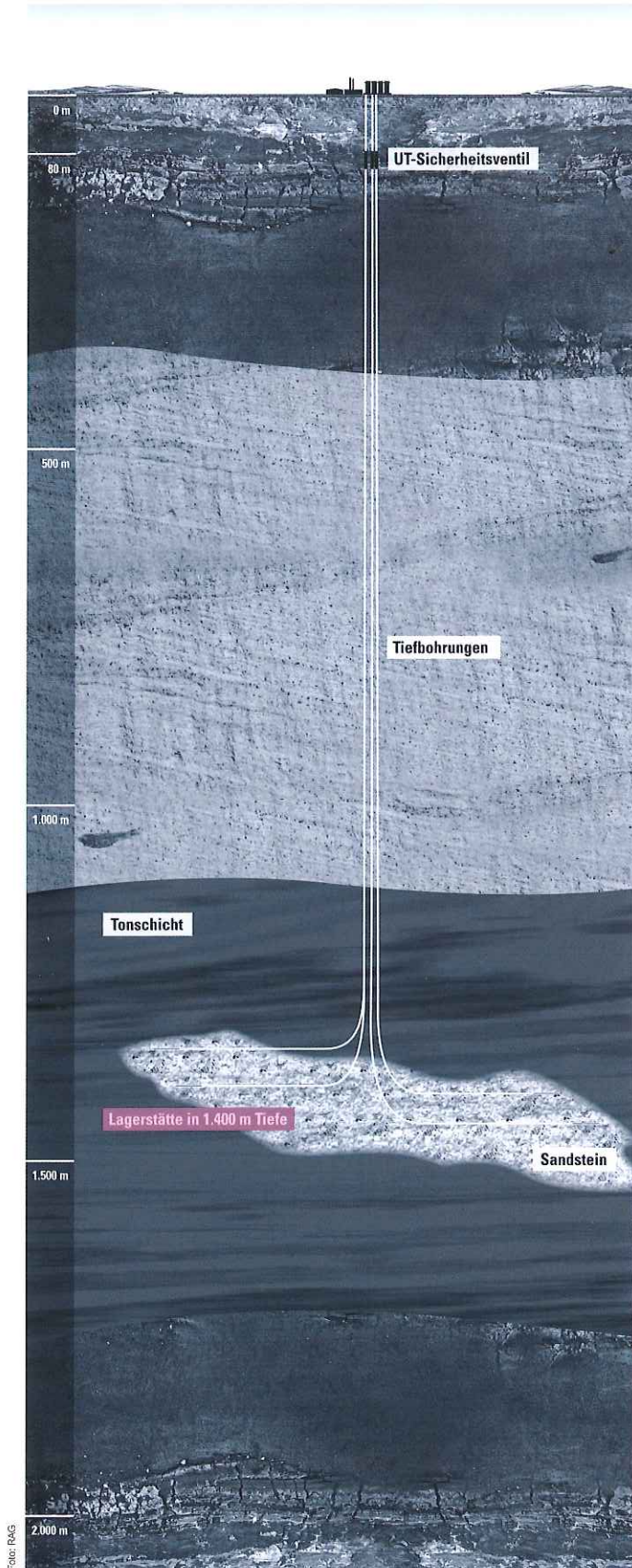
Die Kleinheit des heimischen Marktes eröffne unserem Land die Chance, „uns als internationale Pilotregion für die Energiezukunft zu etablieren“, erklärte dabei Klimafonds-Geschäftsführerin Theresia Vogel. Im Mittelpunkt stehe die technologische Realisierbarkeit von Systemlösungen mit langfristiger Wachstumsperspektive. Leitprojekte bewirkten „nationale und internationale Sichtbarkeit für österreichische Technologien“ und böten den innovationsorientierten Unternehmen die Perspektive, mit Ihren Projekten zur Weltspitze aufzuschließen. Ein Schwerpunkt der ersten Ausschreibung des Förderprogramms „e!Mission+.at“ – die etwas kryptische Abkürzung für „Energy Mission Austria“ – ist die Energiespeicherung; weitere Themen sind Fotovoltaik und Energieeffizienz.

Speichern im Untergrund

Die Umwandlung des aus Wind- und Sonnenenergie gewonnen Stroms in ein Methan-Wasserstoff-Gemisch und dessen Speicherung in einer ehemaligen natürlichen Erdgaslagerstätte wird gegenwärtig in Österreich erforscht: Die Rohöl-Aufsuchungs AG (RAG) hat das Projekt „Underground Sun Storage“ initiiert; Partner sind unter anderem die Montanuniversität Leoben, die Universität für Bodenkultur in Wien (BOKU) und der Verbund.

Der Hintergrund: Stromgewinnung aus Sonnen- und Windenergie unterliegt nicht planbaren Schwankungen. Das schließt eine nachfrageorientierte Produktion wie bei konventionellen Kraftwerken aus. Wenn die Stromproduktion die Nachfrage übersteigt, muss der Überschuss gespeichert werden. Beim fortschreitenden Ausbau der volatilen Energien wird die Kapazität von Pumpspeicherkraftwerken in absehbarer Zeit nicht reichen.

Das gegenständliche Projekt baut auf der Power-to-Gas-Technologie zur Umwandlung überschüssiger elektrischer Energie



Schematische Darstellung eines Porenspeichers.

in ein speicherbares Methan-Wasserstoff-Gemisch auf, erforscht jedoch erstmals die Speicherfähigkeit von Wasserstoff als Beimengung zu Erdgas bzw. zu synthetischem Methan in einer echten Lagerstätte, erläuterte Projektleiter Stephan Bauer.

Gas lasse sich in der vorhandenen unterirdischen Infrastruktur „sicher und un-sichtbar“ umweltfreundlich speichern; für eine „Wasserstofftoleranz“ gebe es hingegen noch keine Untersuchungen – weder zu technischen noch zu wirtschaftlichen Aspekten.

Das Projekt gliedert sich in zehn Arbeitspakete. Untersucht werden unter anderem die Dichtheit des Deckgebirges, mikrobielle Prozesse, die Stabilität der Erdgas-Wasserstoff-Mischung und die Beständigkeit der verwendeten Werkstoffe. Die RAG will mit diesem Projekt nicht nur einen Versuch in einem bestehenden Porenspeicher durchführen, sondern auch allgemein die nachhaltige Nachnutzung natürlicher Lagerstätten zur Speicherung gasförmiger Energie demonstrieren, erklärte Bauer und hob hervor, dass die Verbindung der Strom- und Gasinfrastruktur mehr Flexibilität und Effizienz im gesamten Energiesystem bewirken könne.

Einsatz von Hochtemperatur-Dampfelektrolyse

Die Lösung des Problems der weder vorhersehbaren noch planbaren Stromproduktion aus Wind- und Solarenergie und der Speicherung von Überschussstrom mit Hilfe von Wasserstoff ist ein „Thema mit Variationen“: Im Forschungsprojekt „Hydrocell“ untersucht die AVL List gemeinsam mit Fraunhofer-Instituten, der Montanuniversität Leoben und dem Metallwerk Plansee den Einsatz der Hochtemperatur-Dampfelektrolyse (SOEC) zur Wasserstoffherstellung – ein Verfahren, das einen wesentlich höheren Wirkungsgrad und niedrigere Kosten als konventionelle Technologien verspricht. „Für alle Elektrolyse-Technologien und die damit verbundene chemische Speicherung von elektrischer Energie stellt sich nicht die Frage, ob diese Technik in Zukunft auch noch benötigt wird, sondern vielmehr, ob es allenfalls andere, noch effizientere oder kostengünstigere Speicher- bzw. Umwandlungstechniken geben wird“, erklärte Projektleiter Richard Schauperl. Aus Sicht des Projektkonsortiums sei die SOEC eine der gegenwärtig effizientesten Umwandlungstechniken. „Das Hauptmerkmal der SOEC ist, dass ein signifikanter Teil der erforderlichen Reaktionsenergie in Form von Wärme zugeführt werden kann – im Unterschied zur Niedertemperaturelektrolyse, wo dafür hochwertige elektrische Energie herangezogen werden muss. Da Hochtemperatur-Elektrolysezellen bei Temperaturen zwischen 650 und 1000°C betrieben werden, bestehe die Synergie, Abwärme von Kraftwerken oder

○ Simulationsbasierte Methodik

○ Tool Chain

für

- Monitoring
- Prognose
- Optimierung

von

- Ressourcenbedarf
- Zeit, Kosten, Qualität

in der Betriebsphase

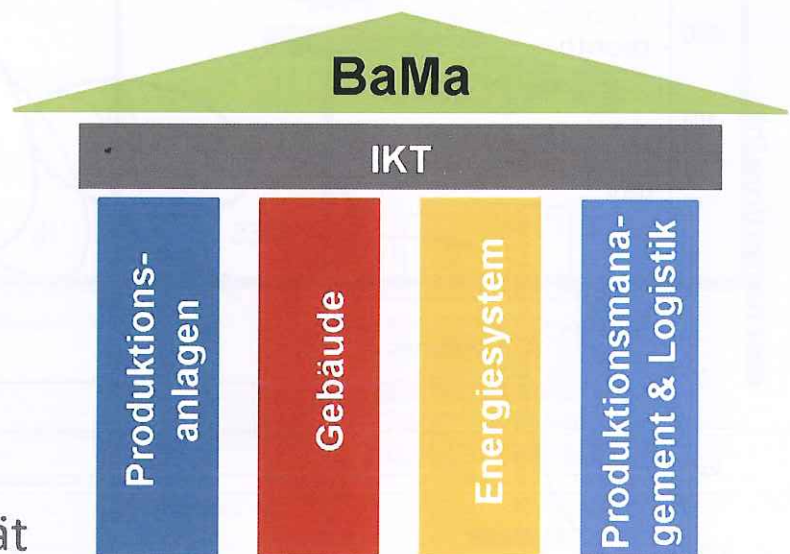


Foto: TU Wien

Entwicklungsziele von Balanced Manufacturing (BaMa).

industriellen Prozessen als Wärmequelle des Elektrolysebetriebs zu nutzen.

Im gegenständlichen Projekt werden die Anforderungen an eine großindustrielle SOEC-Anlage erfasst, alle Schlüsselkomponenten und schließlich ein komplettes Anlagenkonzept entwickelt und am Prüfstand getestet. Zu Auswirkungen auf die Wertschöpfung und die Beschäftigung im Bereich dieses neuen Technologiefeldes ließen sich gegenwärtig noch keine genauen Aussagen treffen, räumte Schauerl ein. Um diese Potenziale quantifizieren und in der Folge fundiert bewerten zu können, wird das Hydrocell-Projekt von einer ökonomischen Analyse begleitet.

Innovativer Sorptionsspeicher

Eine weitere Möglichkeit zur nahezu verlustfreien Langzeitspeicherung von Energie sind Sorptionsspeicher. Sie können etwa im Sommer überschüssige Wärme aus Solaranlagen aufnehmen und im Winter wieder abgeben. Im Rahmen des Projekts „novelSORP“ der 4ward Energy Research GmbH mit mehreren Partnern wird ein Konzept sowohl für Kurzzeitspeicher für multifunktionale Fassaden als auch für Langzeitspeicher zur Integration von Überschuss- und Solarwärme in ein Wärmenetz entwickelt.

„Sorptionsspeichersysteme sind eine vielversprechende Technologie mit großem Potenzial zur Wärmespeicherung. Bisherige Forschungsarbeiten machen aber auch den umfassenden Entwicklungsbedarf auf dem Weg zur Marktreife deutlich. Im Fokus des Projekts novelSORP steht daher die Entwicklung eines neuartigen Sorptionswärmespeichersystems, mit dem ein Technologiesprung in der Wärmespeicheranwendung erzielt werden soll“, erklärte Projektleiter Matthias Theissing. Nachteile bisheriger Sorptionsmaterialien seien vor allem eine unzureichende Zyklenstabilität und hohe spezifische Kosten. Auch erfolgreiche Nachweise der Einsatzfähigkeit in Feldtests fehlten.

»Eine Möglichkeit zur nahezu verlustfreien Energie-Langzeitspeicherung sind Sorptionsspeicher.«

Entwicklungsziele von novelSORP seien daher die Entwicklung neuer, hochfunktioneller und kostengünstiger Sorptionsmaterialien sowie von innovativen Systemkomponenten, der Nachweis der Einsatzfähigkeit des Speichersystems im Labor und die Demonstration in zwei Testbed-Anwendungen. Theissing: „Übergeordnetes Ziel des Projekts ist es, österrei-

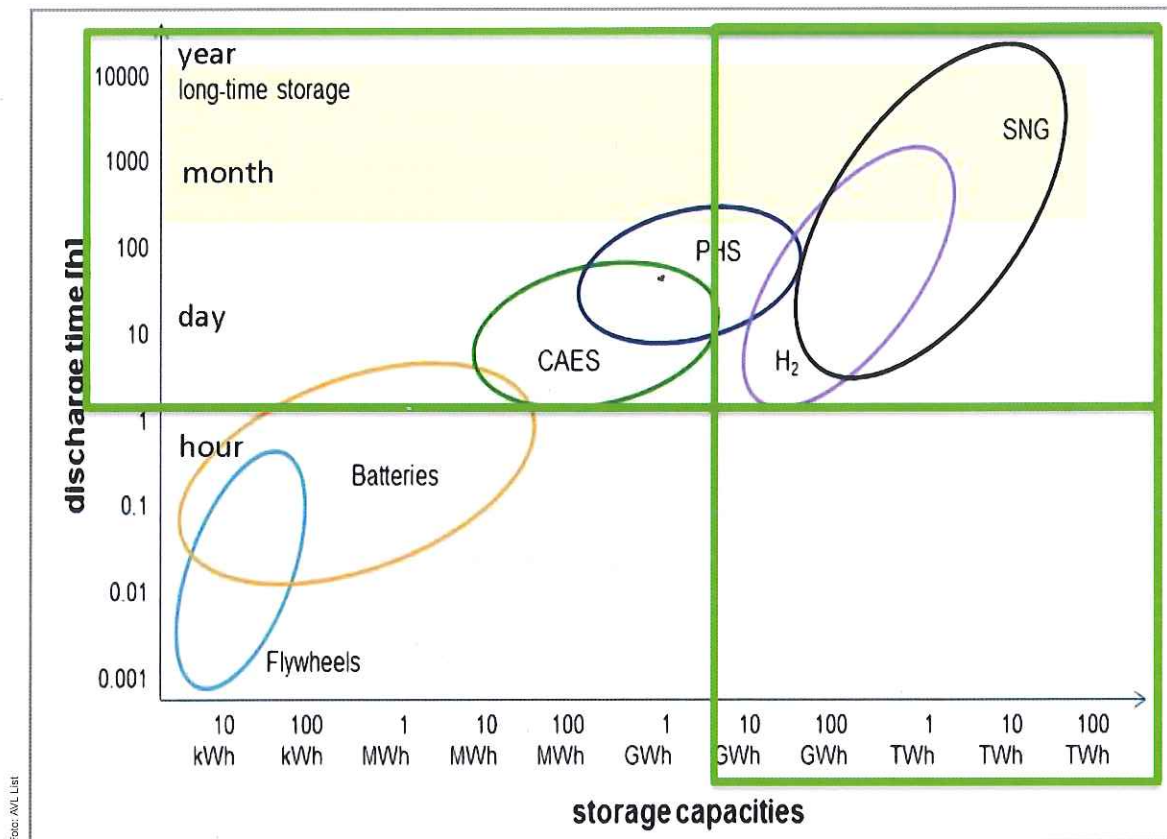


Foto: AVL List

Mit der Hochtemperatur-elektrolyse ist die Langzeit-speicherung von überschüssiger Energie als Wasserstoff (H₂) oder als Synthetic Natural Gas (SNG) im GW- und TW-Bereich möglich.

chisches Know-how in diesem Technologiefeld durch einen Innovationsprung in der Wärmespeicheranwendung weiter auszubauen.“

Dünnschichtsolarmodule benötigen weniger Rohstoffe und Energie und lassen sich somit kostengünstig fertigen. Sie gelten daher als Hoffnungsträger für die Zukunft der Photovoltaik. Die Eigenschaften flexibler Substrate ermöglichen, im Gegensatz zu Glas, größere Freiheiten bei Form und Design der Module.

›Erfolgsversprechend: Dünnschichtsolarmodule auf Basis einer Absorptionsschicht aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen.«

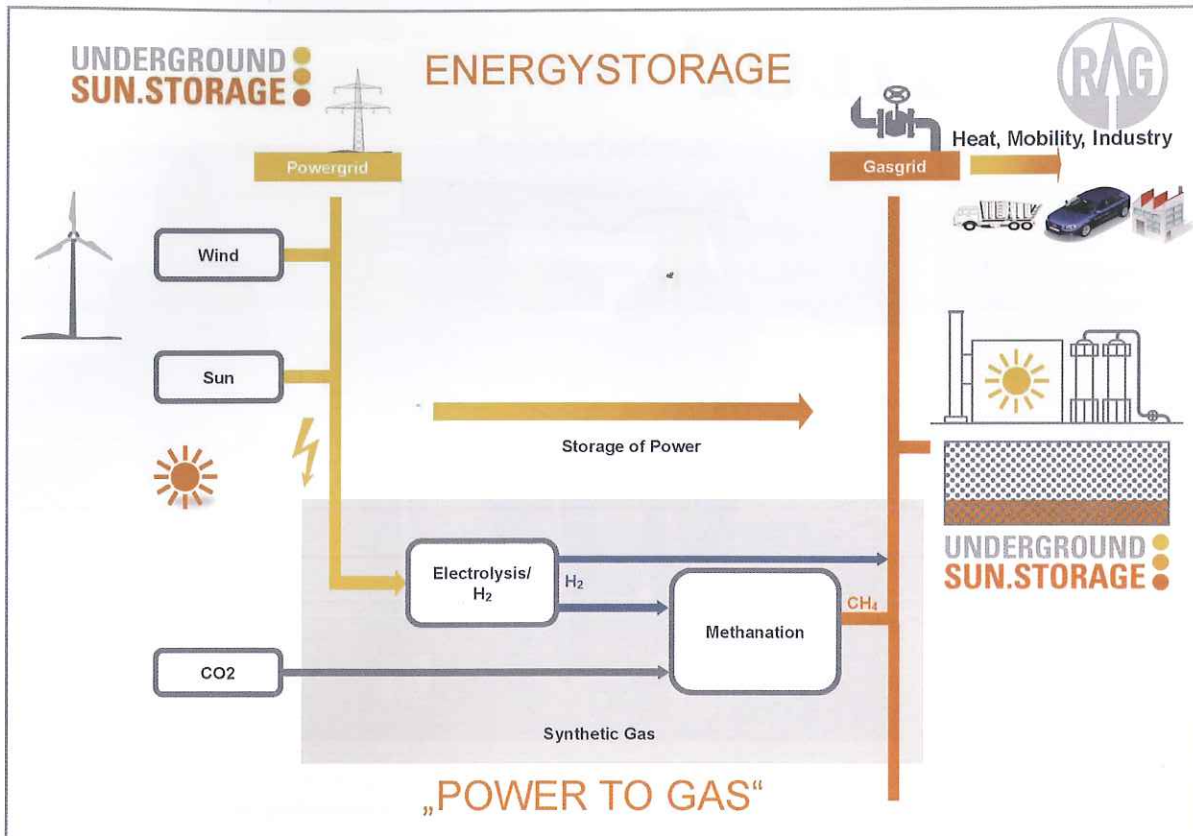
Als besonders erfolgsversprechend gelten Dünnschichtsolarmodule auf der Basis einer Absorptionsschicht aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen. Diese CIGS-Solarzellen erreichen im Labor bereits Wirkungsgrade von knapp 21 Prozent, liegen damit nahezu im Bereich von kristallinen Siliziumsolarzellen, haben ein gutes Diffuslichtverhalten und erzielen hohe Energieerträge über den gesamten Tag. Mehrere österreichische Forschungseinrichtungen und

Unternehmen sehen daher ein großes Potenzial von CIGS-basierten Solarzellen und entwickeln neue Ansätze, um der Technologie zum Durchbruch zu verhelfen.

Das Projekt „SynerCIS“, koordiniert von der Sunplugged Solare Energiesysteme GmbH unter anderem mit Isovoltaic, dem Austrian Institute of Technology (AIT) und der TU Wien, umfasst alle technologischen Problembereiche entlang der Wertschöpfungskette von der Herstellung bisher fehlender Halbzeuge wie geeigneten Trägerfolien und Verkapselungsmaterialien über die Entwicklung von Anlagen für den eigentlichen CIGS-Absorber, der Entwicklung von flexibel fertigen Solarzellen und -modulen bis zur Evaluierung der Technologien in neuen, bisher nicht realisierten Photovoltaikapplikationen österreichischer Hersteller.

Präzise Produktion von Dünnschichtsolarmodulen

Sunplugged habe in einem Vorläuferprojekt ein Verfahren zur maßgeschneiderten Produktion von Dünnschichtsolarmodulen entwickelt, berichtete Projektleiter Andreas Zimmermann. Damit ließen sich Größe, Form und Spannung eines Solarmoduls über einen selektiven Laserprozess und damit verknüpfte Druckprozesse definieren. Im SynerCIS-Projekt



Das Prinzip der unterirdischen Speicherung von Wind- und Sonnenenergie.

werde diese Basisentwicklung vom Labor auf industrielles Fertigungsniveau übertragen.

Zimmermann: „Am Ende des Projekts werden alle entwickelten Technologien demonstriert und auf ihre Anwendbarkeit, Energie- und Ressourceneffizienz hin evaluiert.“ Die PVP Products GmbH nutze die CIGS-Technologien in einem gebäudeintegrierten Fotovoltaikmodul und die SunnyBAG GmbH entwickle ein ergonomisch optimiertes Solarladegerät. Beim Design würden diese beiden steirischen Unternehmen von der TU Wien durch Modellierung und Simulation unterstützt; die Evaluierung der Demonstratoren übernimmt das AIT.

Forschungsfabrik zur Energieeffizienz

Ein knappes Drittel des österreichischen Energiebedarfs entfällt auf die produzierende Industrie. Während die beiden anderen großen Verbrauchergruppen – private Haushalte und der Transportsektor – seit vielen Jahren Energie immer effizienter nutzen, lenken erst in jüngerer Zeit wirtschaftliche und soziale Rahmenbedingungen wie steigende Energiekosten und wachsendes Bewusstsein für ökologisch nachhaltige Konsumententscheidungen den Fokus vieler Unternehmen verstärkt auf das nachhaltige Planen und Betreiben ihrer Produktionsstandorte.

Eine Hürde auf dem Weg zur ressourceneffizienten Produktion war bislang die schwer abschätzbare Auswirkung auf den wirtschaftlichen Erfolg des Betriebs. Das Forschungsprojekt „Balanced Manufacturing“ (BaMa) versucht nun erstmals in Zusammenarbeit von universitären und industriellen Partnern die Entwicklung einer ganzheitlichen Methodik der Systemanalyse und einer Software-Kette zur Planung und Steuerung des Energiebedarfs in der laufenden Produktion. BaMa wird vom Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik der TU Wien koordiniert; mitbeteiligt sind unter anderem weitere TU-Institute, Wien Energie und mehrere Industriepartner aus unterschiedlichen Produktionspartnern wie Metallverarbeitung, Elektronik und Nahrungsmittel.

„Bei dem Energieeffizienzansatz nach Balanced Manufacturing wird der produzierende Betrieb in seiner Gesamtheit betrachtet und sowohl Produktionssysteme, Logistikeinrichtungen, Gebäude als auch Energiesysteme in die Betrachtung mit einbezogen“, berichtete Projektleiter Friedrich Bleicher. Durch die breite Streuung der Anwendungsfelder soll sichergestellt werden, dass BaMa für eine Vielzahl von Abnehmern anwendbare Lösungen bieten kann, um den Energiebedarf mit Hilfe modernster Simulationstechnik zu analysieren, zu prognostizieren und durch angepasste Betriebsführungsstrategien zu optimieren. ■