

# ARGOS

DAS WIRTSCHAFTSMAGAZIN FÜR MITTELDEUTSCHLAND

## ZEITENWENDE? WENDEZEIT!



### **Wasserstoff**

**ONTRAS: 900 Kilometer  
Wasserstoff-Startnetz**

### **Stadtentwicklung**

**Siemensstadt Square –  
Zukunftsort seit 125 Jahren**

### **Strukturwandel**

**LEAG: Neuaufstellung  
des Erzeugungsportfolios**



Wir gestalten die Energie-  
zukunft in Ostdeutschland.

weitere Infos unter [enviaM-Gruppe.de](http://enviaM-Gruppe.de)



# Liebe Leserinnen und Leser,

wird uns der Stecker gezogen oder ziehen wir ihn uns selbst? Die Energiewende wird zur Zeitenwende. Dabei ist alles, wie immer, nur die Perspektive eines Augenblicks. Denn sie hatten sich angekündigt oder waren schon da: Migrationsströme, Hunger, Krankheiten, Wirtschaftskrisen, Inflationsängste, Kriege, etc. Doch vor lauter Technisierung, Globalisierung und Selbstbeschäftigung sowie das „auf Sicht Fahren“ im eigenen Land wurden die Fakten ignoriert. Die waren ja auch lange (vermeintlich) weit weg. Warum also die Komfortzone verlassen und strategisch denken?

Eigentlich könnten die Seiten 6 und 7 dieser Ausgabe als Editorial dienen. Dr. Kurt E. Becker analysiert hier in seinem Essay „Zeitenwende – Wendezeit“ den kommunikativen Nebel unserer Zeit. Deshalb schlage ich vor, Sie lesen erst einmal seinen Beitrag und kehren erst dann zu meiner nachstehenden Inhaltsangabe zurück, mit der ich u.a. ebenfalls konkret versuche, die mitteldeutsche Aktualität zu beschreiben. Ein „Landstrich“, in dem wir doch manches Mal anders ticken als weiter westlich. Dr. Becker geht auch darauf ein.

Doch zurück zu dem Stecker und der Frage: Wie können, wollen, dürfen und sollen wir in Zukunft leben?

Einige Antworten – oder besser: Versuche dazu – lesen Sie auch wieder in dieser Ausgabe. Mit Siemensstadt Square, einst Standort der Industrialisierung will Siemens mit vielen Partnern mitten in Berlin einen Ort entstehen lassen, der sich als eine Möglichkeit des städtischen Lebens der Zukunft darstellt. Eine Blaupause auch für andere Städte? Wir haben in Jena in unserer Reihe „Reden über Stadt“ darüber diskutiert. Jena-Geos, hier schon oft mit seinen Projekten präsent, hat mit seinem „smood® – smart neighborhood“ den gleichen Ansatz, kleinteiliger formuliert: lebenswerte, effiziente und umweltfreundliche Wohnquartiere. Nachhaltigkeit wird zum Geschäftsmodell, eigene erneuerbare Energiepotentiale werden für hohe Selbstversorgungsgrade genutzt. Dass solche Ansätze mittlerweile geschätzt werden, zeigt die Präsentation des thüringischen Unternehmens im Deutschen Pavillon in Dubai.

Und darüber muss gesprochen werden! Das Know-how benötigt Aufmerksamkeit. Die Ideen müssen an Breite und an Gewicht gewinnen. Oder wie die Philosophen sagen: Die Massen ergreifen. Nur so kann die Energiewende gelingen. Auch wenn dies kein geradliniger Weg durch die Ebene ist, an deren Horizont eine mit Luftballons geschmückte bunte Stadt liegt. Eher ein steiler Aufstieg über Sand und Schotter, mit Biegungen, an deren Anfang man den nächsten Abschnitt nicht sieht. Dass Kohle, politisch-situativ bedingt, wieder „in Mode“ kommt, gehört dazu. Doch gibt es überhaupt noch (motivierte) Arbeitskräfte, die Jahrzehnte für die nun nicht mehr als sicher geltende Wärme gesorgt haben, später gescholten und dann in den Ruhestand geschickt worden sind? Die LEAG, in Mitteldeutschland lange zuständig für das Thema, hat sich eigentlich schon davon verabschiedet. Ihr Vorstandsvorsitzender spricht davon, dass sie eine 180-Grad-Drehung auf der eigenen Achse vollzogen haben. Sie sind dabei, bis 2038 die heute erzeugten sieben Gigawatt konventionelle Stromerzeugungsleistung vollständig durch erneuerbare Stromerzeugung abzulösen und auszubauen. Hier nachzulesen.

Ebenfalls beschrieben wird durch die ONTRAS das 900 Kilometer Wasserstoff-Startnetz für Ostdeutschland als Basis für eine funktionierende Wertschöpfungskette. Als Banause (wissender Laie) würde ich nun fragen: Warum gelingt es in Deutschland

nicht, beides zu verknüpfen? Wie zum Beispiel in Japan. Im Land der aufgehenden Sonne wird gebaut, getestet und die Wasserstoffinfrastruktur durch grauen Wasserstoff (sprich: aus Kohle erzeugt) in Schwung gebracht, solange die erneuerbaren noch nicht soweit sind.



Das der Ausbau erneuerbarer Energien forciert werden muss, ist nicht neu. Projekte, wie das gerade gestartete thüringische Projekt URMIT, das sich den Wärmesektor vornimmt, in dem der Anteil der erneuerbaren mit nur 16,5 % im Jahr 2021 deutlich hinter dem Stromsektor (41 %) zurückliegt oder das mitteldeutsche Projekt „Aquifere“ zeugen davon.

Beim Begriff „Stecker“ denkt man mittlerweile auch an das E-Auto. Nach dem Motto „nichts verändern, was gut läuft“, kam es spät, aber jetzt ist es da: Die Förderung der Elektromobilität hatte Jahre – oder besser: Jahrzehnte – den Anschein eines Feigenblattes. Asiatische Hersteller, später die Franzosen, fuhren CO<sub>2</sub>-neutral den Deutschen rasant davon. Das Aufholen generiert aber wieder Probleme. Wie früher vorm Gemüseladen steht man schon wieder in der Schlange – heute vor der Ladesäule. Thema Infrastruktur. Wie wir da aufgestellt sind, zeigen wir Ihnen ebenfalls. Mancher Landkreis sieht da nicht gut aus – im Baztantal in den Pyrenäen konnte ich im Frühjahr in einem kleinen Ort eine erträgliche Anzahl dieser neuartigen Zapfsäulen entdecken.

Zum Schluss noch einmal zu den Gedanken von Dr. Becker, dessen Buch „Behaust-Sein und Hausen“, das ich auf Seite 5 vorstelle, jedem zur Lektüre empfehlen werden kann.

„Der Mensch als Naturwesen“, so Beckers (Psycho-) Logik, ist für den Menschen nicht beherrschbar. Auch nicht im Hausen. Denn Hausen und Behaust-Sein charakterisieren das Wesen des Menschen in seiner Kreativität. Im Guten wie im Bösen. Nichts Geringeres steht in Anbetracht von Krieg und Klimawandel auf dem Prüfstand als das existenzielle „Hausen-Experiment“ der Spezies auf unserem blauen Planeten.

Zehn Milliarden Menschen werden bis zum Ende des Jahrhunderts in dieses „Experiment“ involviert sein. In unserem Verständnis der allgemeinen Menschenrechte alle ausgestattet unter anderem mit einem Anspruch auf menschengemäßen Lebens- und Wohnraum. Ob das gut gehen kann? Beckers Buch macht uns Hoffnung, verweist aber auch auf die Risiken. Es wird Zeit zur Neuorientierung. Damit wir als Spezies noch möglichst lange im „Anthropozän“, dem vom Menschen geprägten Erdzeitalter, unterwegs sein können.“ (siehe auch Editorial ARGOS 2/2022)

Herzliche Grüße

Ihr Holger Schmahl



**Herausgeber/Chefredakteur:**

Holger Schmahl (HS)

**Redaktionsleitung:**

Ines Rost (IR)

**Verlag:**

ARGOS Verlag Leipzig  
 Stallbaumstraße 12, 04155 Leipzig  
 Tel.: (0341) 39 19 544  
 e-Mail: info@argos-sentinel.de  
 Internet: www.argos-sentinel.de

**Herstellungskoordination:**

SENTINEL Leipzig  
 V.i.S.d.P.: Holger Schmahl  
 Foto Cover: Pixabay

Layout, Satz: spectrum zwei, Katy Wolff

**ZEITGESCHEHEN**

- 05 „FAUST“ – GOETHE'S TRAGÖDIE VOM  
 HAUSENDEN MENSCHEN

**ESSAY**

- 06 ZEITENWENDE/WENDEZEIT  
 Eine zeitgemäße Betrachtung  
 von Kurt E. Becker

**STADTENTWICKLUNG**

- 08 „SIEMENSSTADT SQUARE“  
 Zukunftsort seit 125 Jahren

**E-MOBILITÄT**

- 12 ELEKTRO-AUTOS ALS POWERBANK  
 DES QUARTIERS
- 15 MITTELDEUTSCHLAND BEI SCHNELL-  
 LADEN PUNKTEN VORN  
 VDA-E-Ladenetz-Ranking: Lücke zwischen  
 Ladeinfrastruktur und Bedarf wächst in  
 Deutschland weiter
- 17 FUHRPARK NEU GEDACHT  
 Autohaus Fischer
- 19 „ES WIRD WAGEN GEBEN, DIE VON KEINEM  
 TIER GEZOGEN WERDEN...“

- 21 ERFURTER ENERGIESPEICHERTAGE:  
 Thüringens Metropole war im Juni Mekka  
 der Speicherwelt

**ENERGIE UND UMWELT**

- 24 900 KILOMETER WASSERSTOFF-STARTNETZ  
 FÜR OSTDEUTSCHLAND  
 Basis für eine funktionierende  
 Wertschöpfungskette
- 26 ERST LICHT – DANN WÄRME  
 Die Geschichte vom Gas und seiner Verteilung
- 28 SMOOD® GOES DUBAI  
 Thüringer Innovationen im Deutschen Pavillon  
 in Dubai
- 33 AQUIFERSPEICHER  
 Beitrag zur alternativen Wärmeversorgung
- 38 REKORDWERT BEI STROMERZEUGUNG  
 AUS WASSERKRAFT  
 envia THERM hat 2021 mit ihren Wasserkraft-  
 werken einen Rekordwert bei der Stromerzeu-  
 gung erzielt.
- 39 LEAG WILL MIT GRÜNSTROM DEN STRUKTUR-  
 WANDEL-TURBO EINLEGEN
- 43 ERDGAS SUBSTITUIEREN:  
 GROSSES POTENZIAL VON UMWELTWÄRME  
 Mitteldeutsches Innovationsnetzwerk URMIT  
 entwickelt Lösungen
- 44 LÄNDERÜBERGREIFENDES ENERGIEFORUM  
 ZEIGT NEUE LÖSUNGEN FÜR ENERGIEVERSOR-  
 GUNG DER ZUKUNFT AUF  
 Drei Landesenergieagenturen setzen Zeichen  
 mit Wasserstoff-Kooperation

**ZEITGESCHEHEN**

- 46 GRÜNES GRAU

**REISEN UND KULTUR**

- 48 606 KILOMETER & SAVOIR VIVRE  
 Auf den Spuren von Normannen und Impres-  
 sionisten – unterwegs auf der Seine von Paris  
 nach Le Havre
- 54 DIE BESTEIGUNG DES CHIMBORAZO  
 Alexander – „Benemérito de la Patria“ –  
 Mexiko Teil 5

**Kennen sie schon...**

...die Podcast-Reihe „Bauen – Wohnen – Zukunft“ von ARGOS? Unter der Fragestellung „Wie könnte das Leben in der Zukunft aussehen, aus philosophischer, historischer, aber auch naturwissenschaftlicher Sicht, diskutiert ARGOS-Verleger Holger Schmahl mit Experten aus unterschiedlichen Bereichen.

Es beginnt mit fünf Gesprächen, die er mit dem Philosophen, Autor und Unternehmensberater Dr. Kurt E. Becker führte.

Eröffnet wird die Reihe mit dessen Buch „Der behauste Mensch“, in dem er mit Hilfe von 77 fiktiven Interviews in die Geschichte unseres Hausens und damit des Beginns unseres Weltenbaus eintaucht.

Es folgen: „Natur und Mensch – geht das zusammen?“ oder leben wir gegen die Natur.

In „Das lineare Denken der westlichen Welt“ setzt er diesem den gegebenen Kreislauf von Werden, Sein und Vergehen aller Dinge entgegen.

„Und sehe, dass wir nichts wissen können!“ – in wie weit können wir bei all dem angebotenen Wissen noch die Zusammenhänge begreifen? Fragen, über die es sich zu reden lohnt. Der 5. Teil folgt Mitte Dezember.

Die Podcast finden sie bei Spotify und Google Podcast oder folgen sie einfach den QR-Codes.

**Spotify****Google Podcast**

# ARGOS

1992 - 2022 *30 Jahre*

**IM NOVEMBER FEIERN WIR JUBILÄUM**

# „Faust“ – Goethes Tragödie vom hausenden Menschen

*Eine Rezension von Kurt E. Beckers neuem Buch „Behaust-Sein und Hausen“ von Holger Schmahl*

Goethes „Faust“ als Symbolfigur menschlichen Hausens auf unserem Planeten? In seinem neuen Buch verändert Kurt E. Becker die Vorzeichen des üblichen gymnasialen Curriculums auf prägnanten sieben Seiten in fundamentaler Art und Weise – und damit nicht zuletzt auch unsere Sicht auf die Welt. Es lohnt, sich mit dieser Weltsicht näher zu befassen, denn **Faust steht, folgen wir Becker, für die zivilisierte Spezies schlechthin.**

Becker interpretiert die Figur des Heinrich Faust denn auch nicht nur als wahrheits- und erkenntnissuchenden Forscher und Gelehrten. Der ARGOS-Autor verdeutlicht überzeugend, dass Goethe, der Deutschen liebster Großdichter und dereinst Finanz- und Wirtschaftsminister am Hof zu Weimar, Faust in seiner zweiteiligen Tragödie nämlich auch als Unternehmer, Kapitalisten, Kriegsherrn, Berater seines Kaisers, Investor und Immobiliencycoon konzipiert hatte. Mehr noch: Als hausenden und behausten Menschen par excellence, als einen, der haust, weil er hausen muss und will. **Bis an die Grenze der Selbstzerstörung und darüber hinaus.**

Im Pakt mit dem Teufel wird der hausende „Übermensch“ zu einem moralisch Entwurzelten, „... für den alle Grenzen, Gesetze und Regeln ihre Geltung verloren haben.“ Im ersten Teil der Tragödie wird Faust immerhin schon zum Mörder, bevor das Spektakel dann im zweiten Teil in ganz andere Dimensionen transformiert wird. Weil der Kaiser knapp bei Kasse ist, erfinden Faust und Mephistopheles Papiergeld und etablieren damit einen Kapitalmarkt in des Wortes moderner Bedeutung, entlarven diesen aber auch als Possenreißerei, als Teufelswerk, „... das den Lauf der Welt und der Dinge in ihr unaufhaltsam und umfassend verändert, der Realität des natürlichen aber auch des kulturellen Seins und Werdens eine virtuelle Dimension des Geldes und damit der Spekulation überstülpend.“

Die Chose geht schief, es kommt zum Krieg, den Faust und Mephistopheles mit Hilfe moderner Technologie für ihren Kaiser gewinnen. Das Künstliche, Technologische, vom Menschen Hergestellte macht Faust sich nutzbar auch als Unternehmer und Immobiliencycoon. Er möchte dem Meer, der Natur, Land entreißen zur Urbarmachung, zur Schaffung auch von Lebens- und Wohnraum. Dabei geht er nicht zimperlich zu Werke, schreckt nicht vor einer gewaltsamen Enteignung zurück. Zwei Men-

schen werden nicht nur ihres Häuschens beraubt, sondern auch von Mephistopheles Schergen gemeuchelt. **Fausts Hausen und Behaust-Sein kostet Menschenleben. Wie im realen Leben.**

„Zeige mir, wie du haust, und ich sage dir, wer du bist.“ Würde Beckers Initialfrage nur an Faust gerichtet werden, könnten wir uns mit dem Gedanken trösten, dass es sich ja lediglich um die Interpretation einer Dichtung handelt. Aber Beckers Frage ist an uns alle gerichtet und gewinnt somit eine gesamt-mensch(heit)liche Dimension, entpuppt sich als „Dilemma“, Apokalypse nicht auszuschließen. Denn **der Mensch haust immer gegen die Natur und oft auch gegen seinesgleichen.**

**Der Mensch als Naturwesen, so Beckers (Psycho-) Logik, ist für den Menschen nicht beherrschbar.** Auch nicht im Hausen. Denn Hausen und Behaust-Sein charakterisieren das Wesen des Menschen in seiner Kreativität. Im Guten wie im Bösen. Nichts Geringeres steht in Anbetracht von Krieg und Klimawandel auf dem Prüfstand als das existenzielle „Hausen-Experiment“ der Spezies auf unserem blauen Planeten.

Zehn Milliarden Menschen werden bis zum Ende des Jahrhunderts in dieses „Experiment“ involviert sein. In unserem Verständnis der allgemeinen Menschenrechte alle ausgestattet unter anderem mit einem **Anspruch auf menschengemäßen Lebens- und Wohnraum.** Ob das gut gehen kann? Beckers Buch macht uns Hoffnung, verweist aber auch auf die Risiken. Es wird Zeit zur Neuorientierung. Damit wir als Spezies noch möglichst lange im „Anthropozän“, dem vom Menschen geprägten Erdzeitalter, unterwegs sein können.

**Kurt E. Becker, Behaust-Sein und Hausen – Ein mensch(heit)liches Dilemma: Apokalypse inklusive, Lindemanns, Bretten 2022, Print 14 €, E-Book 9,99 €**



# Zeitenwende? / Wendezeit!

## Eine zeitgemäße Betrachtung

von Kurt E. Becker

**Der Ukrainekrieg wird hierzulande gern mit einer „Zeitenwende“ in Verbindung gebracht. Eine Zeitenwende? Gibt es die überhaupt? Ist denn die deutsche „Wendezeit“ abgeschlossen? Oder ist die behauptete Zeitenwende als Um- und Abkehr von der Wendezeit zu verstehen? Wagen wir einen Blick durch den kommunikativen Nebel der Zeit.**

Am Grab des deutschen Macht-Philosophen Friedrich Nietzsche in Röcken bei Lützen treffe ich seit der Wende nach der (Wieder-)Vereinigung der beiden Deutschlands immer wieder Chinesen. Das sind höchst angenehme Begegnungen. Denn mit den Gästen aus dem Reich der Mitte lässt sich in der Regel vorzüglich über die Ideen des Werte-Zertrümmerers diskutieren, und zwar oft in einem verstörend guten Deutsch. Das ist bemerkenswert an sich. Und mehr noch: Nietzsches Diktum, dem ewigen Wandel der Welt mit dem Willen zur Macht zu begegnen, können die Reisenden aus dem fernen Osten viel Positives abgewinnen. Denn der unzeitgemäße Denker, der mit dem Hammer philosophierte, hatte ein untrügliches Gespür für die ganz großen Themen aller Zeiten. Die Wirklichkeiten sind in Bewegung, verändern sich. Wenn ich etwas bewahren, etwas festhalten oder aktiv verändern möchte, brauche ich die Macht, genau das auch tun zu können. Und besser noch: mit dem Anspruch auf Legitimität das auch zu dürfen.

### Wandel durch Handel

Schauen wir auf Deutschland. Ein Land? Eine Nation? Eine Gesellschaft? Im Wandel seit dem Ukrainekrieg? Oder seit der „Wende“? Nein. Fragmentiert. Und zwar schon immer. Im überschaubaren Zeitraum seit dem zweiten Weltkrieg leben wir zunächst im durch den Marshallplan geborgten Wirtschaftswunder im deutschen Westen – bis heute übrigens. Im Zuge dieses Wunders wurden wir Exportweltmeister, verbunden allerdings mit einer Eindimensionierung unserer

Identität und paradoxerweise Karl Marx verinnerlichend: Der *homo oeconomicus* dominierte und dominiert unseren Blick auf die Welt. Im Rausch konsumistischer Selbstverzückung waren wir von der umfassenden Kommerzialisierung, Pardon: „Demokratisierung“, aller Gesellschaften auf unserem Planeten durchdrungen: Wandel durch Handel. Deutsche Produkte, deutsche Technologie, deutsche Wirtschaft, deutsche Qualität, deutsche Autos etc. waren das Wesen, an dem die Welt genesen sollte. Auf der Strecke blieb deutscher Realitätssinn und – die Wende. Denn die Handels-Doktrin war eine „Wessi“-Parole, der die „Ossis“ nie wirklich vertrauten, weil ihnen Parolen aus ihrer DDR-Vergangenheit *per se* suspekt waren. Unter anderem aus diesem Grund leben wir – nicht nur weltanschaulich – noch immer in der Wendezeit. Was zusammengehört, ist immer noch nicht zusammengewachsen, so sehr wir uns das auch immer einreden mögen.

### Mythos vom Ende der Geschichte

Nicht nur die deutsche Wendezeit mit schrägen Thesen begleitet hatte Francis Fukuyama. Die schrägste von allen? Der von ihm evozierte Mythos vom Ende der (bisherigen) Geschichte. Nach dem Zerfall der Sowjetunion würden sich überall auf der Welt, so Fukuyama, Liberalismus, Marktwirtschaft und Demokratie gegenüber allen anderen Staats-, Wirtschafts- und Gesellschaftssystemen durchsetzen. Das war Wasser auf die Mühlen der deutschen Globalisierungseuphorie: **eine** Welt und nichts außer ihr, und alle Menschen in dieser **einen** Welt würden die Produkte deutscher Tüchtigkeit kaufen. Was für eine Perspektive!

### Im Osten nichts Neues

Hat Putin mit seiner nicht zum ersten Mal in Krieg sich manifestierenden *Confessio* zu Großrussland im Frühjahr



2022 dieser Perspektive den Garaus gemacht? Gewiss nicht. In Deutschland war nur selbst- und weltvergessen ausgeblendet worden, was schon lange zu sehen war. Und das nicht nur in Russland. Putin hat „lediglich“ den Krieg ins Europäische Haus zurückgeholt. Aber auch das ist nichts wirklich Neues. Halt nur mit veränderten Vorzeichen. Der Kosovo war immerhin schon Tummelfeld alliierter und deutscher Soldaten zum Ende des letzten Jahrtausends, wenn auch „nur“ als Friedenstruppe. Und an Nietzsches Grab pilgern schon seit drei Jahrzehnten hochgebildete Chinesen mit dem Willen zur Macht, an dem Xi Jinping weniger denn je Zweifel aufkommen lässt. Aus dem einstigen dynastischen Weltreich soll ein neues Weltreich und ein neues Weltzeitalter erwachsen. Wenn es sein muss mit militärischen Mitteln. Im Osten viel Wandel, nichts Neues also. Dito in Nord-Amerika. Trump ist zwar noch nicht wieder Präsident, aber seine „America first“-Doktrin für „God’s own country“, machen wir uns nichts vor, hat auch Biden verinnerlicht. Mit entsprechenden Konsequenzen. Auch militärischen.

### Europäische Disharmonien

Und in Europa? Wendezeiten ohne Ende. Eine auf Gesamteuropa durchschlagende Disharmonie durch nationale Alleingänge von Ungarn über Nordirland bis Katalonien, dem Brexit und Macrons Ansage, die Unabhängigkeit Frankreichs gewährleisten zu wollen. Die ins Gigantische sich dimensionierende Verschuldung der europäischen Staaten in Verbindung mit einer galoppierenden Inflation. Und trotz dieser desaströsen Haushaltslage in Deutschland eine Investition von 100 Milliarden Euro in die Bundeswehr. Was für eine Kehrtwende nach all den Verweigerungsjahrzehnten in sicherheitspolitischen Fragen! Der „Berliner Appell“ von Robert Havemann und Rainer Eppelmann aus dem Jahr 1982 „Frieden schaffen ohne Waffen“ konnte in Deutschland auf eine breite Mehrheit vertrauen und gehörte zu den Leitmotiven auch der frühen grünen Bewegung von Petra Kelly. 1982 war ich als ehemaliger Soldat auf Zeit noch Chef einer Luftlandefeldersatzkompanie und machte noch Wehrübungen, von meinen studentischen Kommilitonen süffisant belächelt. Die Süffisanz hat sich relativiert, zwar kein anerkennendes Schulterklopfen, aber keine Respektsverweigerung mehr gegenüber meiner frühen Entscheidung, mich dem Dienst an der Waffe zu stellen.

### Demokratische Harmonien

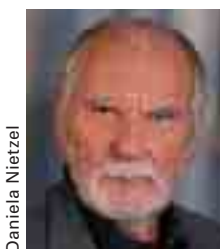
All dies sind scheinbar disparate Signale in einer durch und durch unsicheren Weltlage. Was aber ist

daran neu? Die disparaten Signale? Die unsichere Weltlage? Weder noch. Wir wurden *volens nolens* lediglich dem realitätsfernen Eiapopeia der Merkel-Jahre entrissen. Nun stehen alle Entscheidungen seit der Jahrtausendwende auf dem Prüfstand einer perspektivisch veränderten Sicht auf die Wirklichkeiten und unserer Rolle in ihr. Als Individuen und im Kollektiv. Wie zum Beispiel steht es um die innere und äußere Sicherheit in Deutschland? Welchen Preis in welcher Währung sind wir bereit, für diese Sicherheit zu entrichten? Wie ist unsere Sicht auf den Klimawandel und dessen Folgen? Wie halten wir’s mit der vielbeschworenen Energiewende? Et cetera, et cetera ... Was sich herauszukristallisieren scheint, ist eine große Harmonie unter den in die Defensive gedrängten demokratisch verfassten Gesellschaften auf diesem Planeten. Wie stabil diese Harmonie ist, wird sich hoffentlich nicht beweisen müssen.

### Was ist deutsch?

Ein wesentlicher Faktor in diesem Harmoniekonstrukt ist die Beantwortung der Frage nach unserer Identität: „Was ist deutsch?“ hatte nicht erst Dieter Borchmeyer 2017 gefragt. Sein Befund: Eine eindeutige Definition des Deutschen gibt es nicht, umso relevanter und dringlicher die Aufforderung an uns, diese Frage erneut zu thematisieren. Und das jenseits jeglicher Deutschtümelei. Machen wir dafür noch einmal eine Anleihe bei dem Philosophen aus Röcken, dessen Blick auf die Welt uns nachdenklich zu stimmen vermag: „Diese Welt: ein Ungeheuer von Kraft, ohne Anfang, ohne Ende, eine feste, eherne Größe von Kraft, ... als Ganzes unveränderlich groß, ein Haushalt ohne Ausgaben und Einbußen, aber ebenso ohne Zuwachs, ohne Einnahmen, vom ‚Nichts‘ umschlossen als von seiner Grenze ... “

Nietzsches Lösung für die Rätsel dieser Welt? Der Wille zur Macht. In unserer Hemisphäre demokratisch legitimiert. Genau darum wird es künftig gehen, ob uns das gefällt oder nicht: In einer Welt, die nicht nur politisch definiert ist durch den „Kampf um Macht“ (Max Weber) eine deutsche Identität zu suchen und zu finden.



Daniela Nietzel

**Dr. Kurt E. Becker** ist ein philosophischer Schriftsteller, Publizist, Autor und Herausgeber zahlreicher Bücher, Kommunikationsprofi und Unternehmer. Für ARGOS schreibt er regelmäßig Gastbeiträge.

# Siemensstadt Square

## Zukunftsort seit 125 Jahren

Wo 1897 die Siemensstadt ihren Ursprung fand, wird ein geschlossenes Industrieareal bis 2035 zum offenen, lebendigem und 73 Hektar großem Stadtquartier. Auch in Mitteldeutschland könnten Industrieflächen Platz für Neuentwicklung bieten. Kann „Siemensstadt Square“ eine Blaupause für die Neugestaltung städtischer Lebensräume sein? Diese Frage stellten sich die Teilnehmer des Events REDEN ÜBER STADT am 13.05.2022 in Jena, bei dem das Alyssa Weskamp, Siemens-Nachhaltigkeitsexpertin im Siemensstadt Square Team, und Mathias Ulbricht, Leiter der Siemens AG Niederlassung Thüringen das Projekt einem Publikum der örtlichen Bau- und Wohnungswirtschaft vorstellten.

Einschließlich denkmalgeschützter Bestandsgebäude wird das Areal eine Million Quadratmeter Bruttogeschossfläche umfassen. Rund 420.000 Quadratmeter moderne Büroflächen sind für Siemens, andere Technologieorientierte Firmen und Start-ups geplant. 2700 Wohnungen sollen entstehen – davon 30% mietpreisgebunden. Rund 6000 Menschen werden hier einmal leben. Es entsteht Platz für 20.000 zusätzliche Jobs. 190.000 Quadratmeter sind für

digital gestützte Produktion vorgesehen. Auf dem Areal wird ein Forschungscampus von 89.000 m<sup>2</sup> entstehen, mit unter anderem einer 4-zügige Grundschule mit Sport- und Spielflächen zwei Kitas mit MINT Fokus und Universität- und Forschungseinrichtungen. Das alles soll mit klimafreundlicher Energieversorgung, nachhaltigen Mobilitätslösungen und integriertem Regenwassermanage-

ment verbunden werden. In 2020 wurde das städtebauliche Gesamtkonzept für diese Ambitionen gleich doppelt mit „Platin“ ausgezeichnet: sowohl von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, als auch vom US-amerikanischen LEED-System.

Siemensstadt Square schreibt eine Idee fort, die schon 1897 im Gründungskonzept festgeschrieben wurde: die Verbin-



Die Regierende Bürgermeisterin Franzika Giffey und Cedrik Neike (Mitglied des Siemens Vorstandes) sowie Stefan Kögl, General Manager der Siemensstadt Square (rechts), stellt den digitalen Zwilling des zukünftigen Stadtquartiers vor.





Ölgemälde von Anton Scheuritzel, um 1930. Bild: Siemens historical Institute

derung von Arbeiten, Forschen und Wohnen in einem lebenswerten Stadtteil. Was jedoch Ende des 19. Jahrhunderts noch weitgehend selbständig entwickelt werden konnte, entsteht heute in enger Kooperation mit verschiedenen Akteuren. Siemens tritt dabei als Initiator und Wegbereiter für die Entwicklung eines nachhaltigen, innovationsorientierten Quartiers auf, die das Zusammenspiel von öffentlichen und privaten Stakeholdern erfordert.

Im Sommer 2021 unterzeichneten Vertreter des Berliner Senats, des Bezirks Spandau und des Unternehmens den städtebaulichen Rahmenvertrag. Arbeitsgruppen, Gremien und Steuerungsrunden mit Behörden, Politik und öffentlichen Betrieben sind wesentlich für den Planungsprozess. Zusätzlich sollen ein Beteiligungskonzept und ein baukulturelles Begleitgremium gestalterische und funktionale Qualität sichern. Schon heute entsteht auf dem Gelände ein Innovationsökosystem, das Wissenschaft, Industrie und Unternehmergeist zusammenbringt: angefangen mit dem Werner von Siemens Centre for Industry and Science, das heute schon mit über 25 Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft an der Energie- und Mobilitätswende sowie an der Zukunft der Industrie arbeitet.

Das Projekt soll nachhaltige Stadtentwicklung im Bestand beispielhaft umsetzen. Die Nachverdichtung vorgennutzter Flächen vermeidet neue Flächenversiegelung und ermöglicht die Integration in urbane Infrastrukturen.

Dazu gehören insbesondere die urbanen Mobilitätsnetze, die den Standort mit U-Bahn und Bus bereits gut erschließen. Durch die geplante Wiederinbetriebnahme der seit über 40 Jahren stillliegenden S-Bahnlinie "Sie-

mensbahn" wird die ÖPNV-Anbindung entscheidend gestärkt. Auch eine neue Buslinie und (perspektivisch) autonome Shuttles soll hier ein noch engmaschigeres Angebot geschaffen werden. Letztere sind bereits Gegenstand eines Forschungsprojektes zur Mobilität im Berliner Nordwesten, dem „Reallabor Autonomes Fahren“, an dem auch Siemens Mobility mitwirkt.

Das Quartier soll insgesamt autoarm, fußgänger- und radverkehrsfreundlich gestaltet werden, und im Außenraum 100% barrierefrei sein. Durch Mobility Hubs, an denen Stellplätze, Sharing-Fahrzeuge und zusätzliche Angebote gebündelt werden, wird die multimodale Mobilität ermöglicht und der öffentliche Raum von ruhendem Verkehr freigehalten. Durchgangsverkehr soll durch Quartiersgaragen an den Rändern des Areals verhindert werden. Die Zufahrt ist für den Nahverkehr und für Spezialverkehre (zum Beispiel Krankentransport, Handwerker, Taxi) weiterhin möglich – dauerhaftes Parken im Straßenland jedoch nicht. Die Straßenflächen gehören damit vor allem den Fußgängern und Radfahrern und können multifunktional bespielt werden.

Zur Multifunktionalität des Außenraums gehört insbesondere auch, dass Straßen- und Freiflächen Teil der Regenwassermanagementinfrastruktur werden. In Deutschland lange unterbewertet, wird nun der Umgang mit Wasser in der Stadtentwicklung zum Thema. Heute ist das Areal stark versiegelt und wird in die Kanalisation entwässert, die zukünftige Siemensstadt Square ist hingegen als „Schwammstadt“ konzipiert: Alle Neubauareale werden das Regenwasser über ihre Grünflächen und Gründächer verdunsten und versickern. Das trägt zum guten Stadtklima bei, das in einer wärmer werdenden Welt besonders

wichtig ist. Auch das Grundwasser wird so nachgespeist. Für den Starkregenfall sollen Retentionsmöglichkeiten auf den Flächen entstehen. Die schadlose Rückhaltung des Wassers wird durch Überflutungsnachweise geprüft.

Die vielleicht wichtigste Nachhaltigkeitsambition: Die Siemensstadt Square soll mithilfe von Umweltwärme und Photovoltaik von Anfang an CO<sub>2</sub>-neutral betrieben werden. Dabei setzen die Neubauten auf Wärmepumpen und sollen an ein Niedertemperatur-Nahwärmenetz angebunden werden. Die nötige Umweltwärme wäre ausreichend vorhanden – doch Geothermie wird nach jüngsten Erkenntnissen nicht mehr möglich sein, da ein Wasserwerk im direkten Umfeld



## Mathias Ulbricht

ist Sprecher der Siemens-Niederlassung Thüringen mit Standorten in Erfurt und Waltershausen. Zusätzlich zu seiner Funktion als Sprecher der Niederlassung betreut Mathias Ulbricht als Leiter Fire Safety & Security bei Siemens Smart Infrastructure im Wirtschaftsraum Thüringen das Geschäft mit vernetzten Sicherheitslösungen innerhalb der Gebäudeinfrastruktur.

Als Sprecher der Niederlassung Thüringen repräsentiert er als Markenbotschafter die Siemens AG gegenüber der Kommunalpolitik, lokalen Verbänden und der Industrie- und Handelskammer, wichtigen Meinungsbildnern und gegenüber der Gesellschaft. Darüber hinaus vertritt er das Unternehmen gegenüber der Landesregierung des Freistaates Thüringen.

Die Kontaktdaten von Mathias Ulbricht sind: Siemens AG, Siemens Deutschland, Niederlassung Erfurt, Europaplatz 1, 99091 Erfurt, Telefon: 0361/2295-0, mail: mathias.ulbricht@siemens.com



Eingangsbereich der zukünftigen Siemensstadt Square

reaktiviert werden soll, um den wachsenden Trinkwasserbedarf der Stadt zu bedienen. Des Weiteren soll ein Wärmetauscher an einem öffentlichen Abwasserdruckrohr installiert werden. Weitere Wärmequellen werden nun gesucht. Um den Wärmebedarf möglichst gering zu halten, ist die Energieeffizienz ebenso wichtig: Die Siemens-Neubauten setzen auf den BEG40-Standard. Zudem können mit dem angestrebten Nahwärmenetz bis zu 30% Primärenergieverbrauch vermieden werden.

Zum Betrieb der Wärmepumpen wird im „all-electric“ Konzept auch Strom benötigt. Bis zu 25% des gesamten Strombedarfs der Neubauten können über Photovoltaik lokal gedeckt werden.

Neben klimaschonendem Betrieb (vor allem: geringe Emissionen aus Energieverbrauch) wird in der Baubranche zunehmend Wert auf klimaschonendes

Bauen gelegt. Die sogenannte „graue Energie“ (englisch: embodied carbon), die durch Herstellung und Transport von Baumaterialien anfällt, macht bei energieeffizienten Gebäuden, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, einen immer größeren Anteil des gesamten Carbon Footprint aus. In der Siemensstadt Square werden für Siemens-Neubauten Grenzwerte für Embodied Carbon gesetzt und planungs- und einkaufs begleitende Strategien zur Reduktion der materialbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen entwickelt. Das ist gar nicht so einfach, denn Lieferketten für Bauprodukte sind international verzweigt und wenig transparent. So sind die realen Emissionen vieler Produkte oft unbekannt. Da das nicht nur die Baubranche betrifft, sondern Produktionslieferketten in allen Bereichen, hat Siemens kürzlich mit SiG-REEN eine Anwendung entwickelt, die

Produkt-CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke entlang der Lieferkette erfassbar macht, und dabei vertrauliche Informationen zu Produktionsprozessen mittels kryptografischer Zertifikate schützt.

Bis sich solche Lösungen allgemein durchgesetzt haben, wird noch etwas Zeit vergehen. In der Zwischenzeit arbeitet das Team der Siemensstadt Square daran, Embodied Carbon durch bekannte Methoden zu senken, z.B. Einsatz weniger CO<sub>2</sub>-intensiver Materialien wie Holz und Zementersatzstoffe, Vermeidung der Überdimensionierung bei Beton und Stahl, sowie Einkauf bei Herstellern mit grüner Produktion und eigenen Umweltproduktdeklarationen.

Um den Embodied Carbon Wert zu berechnen, werden insbesondere Informationen zu Menge und Art der Materialien benötigt. In der Siemensstadt Square werden Gebäude mit BIM (Building Information Modeling) geplant, wobei die Materialinformationen selbstverständlich miterfasst werden sollen. Auf diese Dokumentation zielt auch die Bundesregierung mit dem „Gebäuderessourcenpass“ ab, der im Koalitionsvertrag als Mittel zur Förderung einer umweltverträglichen, kreislauffähigen Bauwirtschaft gefordert wird – denn nur, wenn bekannt ist, was in Gebäuden steckt, können diese Ressourcen bei Umbauten oder Rückbau sinnvoll weitergenutzt werden.

Auch für den Bau der Siemensstadt müssen Industriebauten rückgebaut werden. Heute ist die Weiternutzung von Bauteilen aus bestehenden Gebäuden jedoch oft schwierig. Im Großteil des deutschen



Schon während des städtebaulichen Wettbewerbsverfahrens konnten Bürger sich im Rahmen eines öffentlichen Forums zu Schwerpunktthemen wie Freiraumgestaltung, Mobilität und Nachbarschaft einbringen. Bild: Siemens AG



Gebäudebestands aus dem 20. Jahrhundert sind Schadstoffe wie Asbest und PCB enthalten, und permanente, chemische Verbindungen (Zementmörtelfugen, Klebstoffe) verhindern eine saubere Trennung wiederverwendbarer Bauteile. Auch hat die Branche insgesamt noch wenig Erfahrung mit dem selektiven Rückbau – doch dies wird sich in den nächsten Jahren angesichts von Ressourcenknappheit und EU-weiter Förderung der Circular Economy ändern müssen.

Damit die Materialien der Siemensstadt Square später gut weitergenutzt werden können, wird darauf geachtet, möglichst gut trennbare Konstruktionen umzusetzen, etwa eingehängte oder geklemmte Bauteile statt Kleb- oder Schweißverbindungen. Außerdem sehr wichtig: Die Gebäude sollen sehr schadstoffarm gebaut werden, sodass in Zukunft kein Bedarf für Schadstoffsanierung entsteht und Materialien sicher recycelt werden können. So sollen die Neubauten möglichst „Urban Mining ready“ konstruiert und digital dokumentiert werden.

Digitalisierung wird im Projekt insgesamt großgeschrieben. In der Planung sollen digitale Zwillinge für Quartier, Gebäude und Infrastrukturen bessere Zusammenarbeit und Transparenz schaffen. Ein zentraler Baustein ist der Digital Twin des Quartiers, der Pläne und Daten aus verschiedenen Quellen zusammenführt, dreidimensional visualisiert und in den urbanen Kontext setzt. Heute werden solche digitalen Zwillinge bereits von Städten wie Helsinki für Beteiligungsprozesse genutzt. Siemensstadt Square strebt darüber hinaus aber deutlich mehr Anwendungen an – darunter Simulationen, Echtzeit-Datenimport, und eigene Ansichten für Öffentlichkeit,



Veranstaltung zum 125. Jubiläum der ersten Siemens am Standort. Staatssekretär Michael Biel, Senator für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen, Andreas Geisel, Berlins Regierende Bürgermeisterin, Franziska Giffey, Siemens-Vorstand und CEO Digital Industries, Cedrik Neike, der Konzernbevollmächtigte der Deutschen Bahn (DB) für Berlin, Alexander Kaczmarek, CEO Siemens Mobility Nordosteuropa, Gerhard Greiter und General Manager der Siemensstadt Square, Stefan Kögl, waren beim wichtigen Meilenstein für das neue Stadtquartier dabei. Bild: Siemens AG

Planer und Entwickler. Durch das Prinzip „build it twice“ – bau' es zweimal (erst digital und dann real) – soll der eigentliche Bau schnellere und vor allem bessere Ergebnisse bringen, da Fehler bereits in der Simulation entdeckt und behoben werden können.

Später werden smarte Infrastrukturen und Gebäude den effizienten und resilienten Betrieb ermöglichen. Dabei sollen vorwiegend Siemens-Produkte eingesetzt werden, um zum Beispiel intelligente Regelung von Gebäudetechnik und Sektorkopplung von erneuerbaren Energien und Elektromobilität im Smart Grid zu ermöglichen. Siemensstadt Square ist ein einzigartiges Projekt, das neu definiert, wie industrieller Strukturwandel in der Stadt der

Zukunft funktionieren kann. Flächen werden dabei in Abstimmung mit Politik, Verwaltung, öffentlichen Betrieben, Stadtgesellschaft und privaten und öffentlichen Stakeholdern entwickelt. Ob in Berlin oder in Mitteldeutschland: Kooperation ist dabei entscheidend. Zu diesem Schluss kamen auch die Podiumsteilnehmer, die am 11. Mai im Anschluss an die Projektpräsentation diskutierten: Mathias Ulbricht, Leiter der Siemens AG Niederlassung Thüringen, Sabine Wosche, Geschäftsführerin der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH, und Dr. Kersten Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH.

Alyssa Weskamp, Siemens AG, Siemens Real Estate, Siemensstadt Square



Alyssa Weskamp (linkes Foto), Siemens AG, Siemens Real Estate, Siemensstadt Square, bei Ihrem hochinteressanten Vortrag. Die anschließende von ARGOS-Herausgeber Holger Schmahl moderierte Diskussion (Foto rechts) mit Mathias Ulbricht, Leiter der Siemens AG Niederlassung Thüringen, Sabine Wosche, Geschäftsführerin der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH, und Dr. Kersten Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH (Fotos: Heike Steib).

# Elektro-Autos als Powerbank des Quartiers

Hinter der Idee des bidirektionalen Ladens steckt die Möglichkeit, lokal erzeugten, regenerativen Strom in die Fahrzeugbatterie eines Elektroautos bedarfsgerecht ein- oder auszuspeisen. Wenn also der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint, könnte die in den Elektrofahrzeugen gespeicherte Energie dem Energiesystem zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise wird das Elektrofahrzeug zu einem mobilen Energiespeicher, der zur dauerhaften Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zur Erreichung der Pariser Klimaschutzziele beiträgt.

Seit Jahren ist die Idee, ein Elektrofahrzeug nicht als Auto sondern als fahrbaren Stromspeicher zu betrachten, immer wieder Gegenstand von Forschungsprojekten gewesen. Aktuell nimmt die Diskussion um das bidirektionale Laden aus verschiedenen Gründen wieder Fahrt auf: Erstens kann die Elektromobilität einen großen Beitrag zum Umbau unseres Energiesystems in ein dezentrales, auf erneuerbaren Energien basierendes System leisten. Dabei werden die aktuellen Geschehnisse in der Ukraine den Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien noch weiter beschleunigen. Zweitens treibt mittlerweile auch die deutsche Automobilindustrie ihre Entwicklungen in dieser Richtung massiv voran. So hat beispielsweise VW unlängst angekündigt, im Laufe des Jahres 2022 Elektrofahrzeuge mit der entsprechenden Technologie auf den Markt zu bringen. Drittens hat sich die

Zahl der reinen Elektrofahrzeuge im Jahr 2021 verdoppelt<sup>2</sup>, so dass das Ziel von ca. 10 Mio. Elektrofahrzeugen auf deutschen Straßen bis 2030 durchaus realistisch erscheint. Die enorm gestiegenen Kraftstoffpreise mit einem Zuwachs von über 45% für Super bzw. über 60% für Dieselmotoren im Zeitraum Januar 2021 bis April 2022 werden diesen Trend weiter befeuern. Doch was verbirgt sich hinter bidirektionalem Laden? Welche Vorteile sind damit für welche Marktteilnehmer verbunden?

Im Normalfall werden Fahrzeuge zu weniger als 10% der Zeit zum Fahren genutzt. Während langer Standzeiten, wie z.B. zu Hause oder am Arbeitsplatz, kann die Fahrzeugbatterie dem Stromsystem kurzfristig Flexibilität zur Verfügung stellen, sofern das Fahrzeug mit der Ladestation verbunden ist. Hierbei sind drei Anwendungsfälle zu unterscheiden:

**Vehicle-to-Grid:** Der im Fahrzeugakku gespeicherte Strom kann in das öffentliche Stromnetz zurückgespeist und zur Stabilisierung des öffentlichen Stromnetzes oder für andere netzdienliche Leistungen genutzt werden. Dieser Anwendungsfall ist für den örtlichen Stromnetzbetreiber von Interesse. Der Fahrer des Elektrofahrzeugs könnte künftig dafür bezahlt werden, dass er sein Fahrzeug als mobilen Energiespeicher dem örtlichen Stromnetzbetreiber zur Verfügung stellt. Für ihn würden sich

die Unterhalts- und Betriebskosten seines Elektroautos weiter reduzieren.

**Vehicle-to-Home:** In diesem Fall wird der Strom aus dem Elektrofahrzeug nicht in das öffentliche Netz sondern in das Hausstromnetz, also ein lokales Netz hinter dem Netzanschlusspunkt, zurückgespeist. Der zurückgespeiste Strom wird privat im eigenen Haus zur Eigenbedarfsoptimierung genutzt.

**Vehicle-to-Building:** Im Unterschied zum Vehicle-to-Home können bei Vehicle-to-Building mehrere Fahrzeuge bis hin zu ganzen Fahrzeugflotten für größere oder mehrere Gebäude, z.B. für ein Quartier, als mobile Stromspeicher genutzt werden. Auch hier geht es, wie im Falle von Vehicle-to-Home, um eine lokale Optimierung hinter dem Netzanschlusspunkt. Der Strom, der durch die im Quartier geparkten Elektrofahrzeuge zur Verfügung gestellt werden kann, könnte zur Abdeckung von Lastspitzen im Quartier, zur Erhöhung der Eigenversorgung im Quartier, zur Einhaltung einer wirtschaftlichen Leistungsobergrenze am Netzanschlusspunkt, für variable Tarife oder zur Vermarktung von Flexibilität, kurz für die Realisierung sektorengestützter Energieversorgungskonzepte im Quartier genutzt werden. Von daher verspricht dieser Anwendungsfall spannende, neue Geschäftsmodelle auf der nicht-regulierten Seite.

Doch für wen? Wie ist das Zusammenspiel der notwendigen Akteure zu organisieren und welche technischen und





Aggregator im Anwendungsfall Vehicle-to-Building – Quelle: Open District Hub e.V.

regulatorischen Voraussetzungen benötigt eine Umsetzung in der Praxis?

Technisch ist bidirektionales Laden bereits möglich. Beim Laden des Elektrofahrzeugs wird der Wechselstrom aus dem Stromnetz in Gleichstrom für den Elektromotor des Fahrzeugs umgewandelt. Wird der Strom wieder zurückgespeist, muss er erneut von Gleichstrom in Wechselstrom gewandelt werden. Dies geschieht bei einer Kopplung an einem AC-Ladepunkt über das fahrzeugseitig verbaute Ladegerät. Dieses verbaut die Automobilindustrie standardmäßig im Fahrzeug. Darüber hinaus hat man sich darauf verständigt, mit Blick auf die Datenkommunikation die ISO 15118 in Kombination dem Combined Charging System (CCS) zu verwenden. Während also in der Automobilindustrie internationale Standards die Basis bilden, erhöht im Energiesektor neben der großen Anzahl an Marktteilnehmern die ausgeprägte Regulatorik die Komplexität.

Insbesondere im Anwendungsfall Vehicle-to-Building spielen neben dem Elektrofahrzeug und der Ladestation noch weitere Komponenten eine wichtige Rolle, wie die PV-Anlage, das intelligente Mess- und Steuerungssystem (iMSys) sowie das Energiemanagementsystem. Um diese Komplexität zu verdeutlichen sind in dem stark vereinfachten Schaubild neben diesen Komponenten noch die beteiligten Marktteilnehmer, wie der Stromlieferant, der Verteilnetz- und Übertragungsnetzbetreiber sowie der Strommarkt, abgebil-

det. Die grünen Linien stellen stark abstrahiert den Stromfluss dar. Doch damit bidirektionales Laden funktioniert, müssen die verschiedenen beteiligten Komponenten auch Informationen z.B. zum Ladezustand und zu Standzeiten des Fahrzeugs untereinander austauschen und an einzelne Akteure übermitteln. Zwischen welchen Komponenten und Akteuren im Fall von Vehicle-to-Building Informationen bzw. Daten fließen müssen, ist hier – wiederum stark abstrahiert – mit den blauen Linien dargestellt. Es wird deutlich, dass im Anwendungsfall Vehicle-to-Building eine zentrale Stelle im Quartier benötigt wird, die alle beteiligten Akteure koordiniert und das Pooling der Fahrzeuge und die Bereitstellung der entsprechenden Informationen übernimmt: der Aggregator. Wer könnte diese Schlüsselrolle des Aggregators künftig im Quartier übernehmen?

Zu dieser spannenden Frage hat der Open District Hub e.V. in seinem Veranstaltungsformat „Nachgefragt – ODH im Gespräch“ mit Vertretern der Wohnungswirtschaft und der Energiewirtschaft diskutiert. Übereinstimmend sind alle Diskussionsteilnehmer zu dem Schluss gekommen, dass das Pooling der Fahrzeuge durch einen Automobilhersteller zwar erfolgen kann, dies im Quartier aber wenig sinnvoll ist. Nur wenn einheitliche Fahrzeugflotten z.B. von Unternehmen betrachtet werden, ist ein herstellerabhängiges Pooling von Fahrzeugen sinnvoll – aber nicht im Quartier. Hier sollte ein herstellerunabhängiges Pooling erfol-

gen. Laut Stefan Ritter (Leiter Erneuerbare Energieerzeugung, Vonovia SE) steht die Wohnungswirtschaft bereit, die Rolle des Aggregators zu übernehmen. Bezogen auf das Entstehen von Interessenskonflikten, wenn das Mobilitätsversprechen, also ein ausreichend geladenes Fahrzeug, der Flexibilitätsnutzung, d.h. das Elektrofahrzeug als Speicher, gegenübersteht, sagte Stefan Ritter: „Die Nutzung des Fahrzeugs als Speicher sollte entsprechend monetarisiert werden.“ Für Markus Wunsch (Leiter Netzintegration Elektromobilität, Netze BW GmbH) ist die Entscheidung über die Rolle des Aggregators im Einzelfall zu treffen: „In Mehrfamilienhäusern kann das durch ein geeignetes Energiemanagementsystem gelöst werden, in Quartieren von einem quartiersinternen Akteur, z.B. dem Quartiersmanager. Grundsätzlich entsteht hier aber für viele potenzielle Akteure Dienstleistungspotenzial. Aus Sicht eines Netzbetreibers liegt dieses Potenzial im nicht-regulierten, wettbewerblichen Bereich. Sofern ein Netzbetreiber über einen Dienstleistungsbereich verfügt, kann er entsprechend die Rolle des Aggregators übernehmen – insbesondere mit der Fähigkeit komplexe Netzinfrastrukturen zu managen.“ Frank Christian Hinrichs (Geschäftsführer, inno2grid GmbH, und stellvertretender Vorsitzender des Open District Hub e.V.) sieht die besondere Herausforderung darin, dass die Akteure im Quartier, wie z.B. der Quartiersmanager, zunächst dazu befähigt werden müssen, als Aggregator agieren zu können: „Aufgrund neuer regulatorischer Vor-



Forschungscampus Mobility2Grid – Quelle: inno2grid GmbH

gaben, wie den ESG-Kriterien, und die finanziell immer attraktiver werdende Nutzung von energetischen Flexibilitäten müssen sich die Akteure im Quartier von heute auf morgen mit dem Thema Energie beschäftigen. Die Rolle als Aggregator kann diese Herausforderungen lösen, aber sie muss dazu mit ganzheitlichen Lösungen enabled werden.“

Diese und weitere Fragen zum Aggregator sowie zur Interoperabilität von Komponenten und Akteuren im Quartierskontext sind auch Gegenstand aktueller Förderprojekte. Ein Beispiel ist der vom BMBF geförderte Forschungscampus Mobility2Grid, siehe Abbildung.

Hier startete im März die zweite Förderphase. Über 5 Jahre soll nun unter anderem erforscht werden, wie sich die Aggregation von Flexibilitäten ökonomisch und ökologisch sinnvoll im Quartier realisieren lässt und ob und inwiefern eine Aggregation von mehreren Quartieren über die Quartiersgrenzen hinweg möglich ist. Klar ist dabei auch heute schon, dass der Aggregator verschiedenste Daten benötigt, um seiner Rolle gerecht zu werden, z.B. die möglichst prognostizierte Einspeise-Last-Situation und Flexibilitätpotentiale wie State of Charge sowie weitere verteilte steuerbare Lasten. Künftig müssen diese Daten automatisiert in einer Plattformlösung

zusammenlaufen. Dazu braucht es zum einen herstellerunabhängige Standards, zum anderen müssen die Daten flächendeckend, systematisch und sicher erhoben werden können. Die flächendeckende Implementierung der Smart Meter und Smart Meter Gateways ist hier der Schlüssel. Ohne intelligente Messsysteme und entsprechend zertifizierte Smart Meter Gateways lassen sich die in den Elektrofahrzeugen vorhandenen Flexibilitäten nicht aktivieren und für den Umbau unseres Energiesystems nutzen. Damit ist der Einsatz von Smart Metern zwingend erforderlich für das Vorankommen des bidirektionalen Ladens.



Der Open District Hub e.V. ist ein gemeinnütziger Verein, der sich für das Gelingen der Energiewende und die Entwicklung klimaneutraler Quartiere durch das Zusammendenken von Strom, Wärme und Mobilität engagiert. Mit seinen Mitgliedern sucht der Verein nach praktikablen Lösungen zur Sektorenkopplung im Quartier, erprobt diese in gemeinsamen (Forschungs-)Projekten in der Praxis und diskutiert Geschäftsmodelle, die in diesem Kontext neu entstehen können.

Dabei agiert der Open District Hub e.V. als Erklärer sowie Vernetzer und verbindet erfahrene Akteure aus den Bereichen der Energie- und Immobilienwirtschaft, der Technologiebranche, der Quartiersentwicklung und Gebäudeautomatisierung wie auch Vertreter aus Forschung, Beratung sowie anderen Vereinen und Verbänden.

Der Open District Hub e.V. ist die Community für Sektorenkopplung im Quartier.



**Frank-Christian Hinrichs**

Geschäftsführer der inno-2grid GmbH und stellvertretender Vorsitzender des Open District Hub e.V.



**Dr. Claudia van Laak**

Leiterin der Geschäftsstelle des Open District Hub e.V.

Fotos: Open District Hub e.V.

#### **Geschäftsstelle des Open District Hub e.V.**

c/o Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastr. 27c | 80686 München  
[www.opendistricthub.de](http://www.opendistricthub.de)



# Mitteldeutschland bei Schnelllade- punkten vorn

## VDA-E-Ladenetz-Ranking: Lücke zwischen Ladeinfrastruktur und Bedarf wächst in Deutschland weiter

Deutschland hat weiterhin und zunehmend großen Nachholbedarf beim Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Die Lücke zwischen Ladeinfrastruktur und E-Auto-Bestand ist weiter gewachsen. Das zeigt das im Juni veröffentlichte Update des VDA-E-Ladenetz-Rankings. In Deutschland gibt es 60.364 öffentlich zugängliche Ladepunkte (Quelle: Bundesnetzagentur, Stand: 1. Mai 2022). Damit kommen aktuell in Deutschland im Durchschnitt rund 22 E-Pkw auf einen öffentlich zugänglichen Ladepunkt. Beim letzten VDA-Ladenetzranking, Stand 1. Oktober 2021, waren es 21 E-Pkw und am 1. Mai 2021 waren es 17 E-Pkw – das Delta zwischen Angebot und Bedarf ist damit wachsend.

Während in den vergangenen zwölf Monaten im Schnitt rund 57.000 Elektro-Pkw (E-Pkw) pro Monat in Deutschland neu zugelassen werden, wuchs die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte wöchentlich nur um etwa 330. Um das Ziel von 1 Million Ladepunkten im Jahr 2030, das auch die Bundesregierung in ihrem Koalitionsvertrag ausdrücklich festgehalten hat, zu erreichen, wären jedoch rund 2.000 neue Ladepunkte pro Woche nötig.

Die Ausbaugeschwindigkeit müsste also versechsfacht werden. Wird das aktuelle Ausbautempo nicht gesteigert, gibt es in Deutschland im Jahr 2030 gerade einmal rund 210.000 Ladepunkte – also lediglich ein Fünftel der angestrebten 1 Million. In mehr als der Hälfte aller 10.796 Gemeinden in Deutschland gibt es, Stand 1. Mai 2022, zudem keinen einzigen öffentlichen Ladepunkt.

Hildegard Müller, Präsidentin des Verbandes der Automobilindustrie: „Das Ziel der Bundesregierung von 15 Millionen Elektrofahrzeugen bis 2030 hat die Notwendigkeit eines ambitionierten Ausbaus der Ladeinfrastruktur weiter erhöht. Trotzdem geht der Ausbau viel zu langsam voran. Auch der für die Elektromobilität notwendige Ausbau der Stromnetze muss besser koordiniert werden. Wir brauchen deutlich mehr Tempo, wenn wir die Ziele erreichen wollen.“ Sie fordert: „Statt ihm hinterherzuhinken, muss der Ausbau dem Bedarf um zwei Jahre vorausgehen. Nur so kann das dringend benötigte Vertrauen der Verbraucherinnen und Verbraucher in eine verlässliche und ausreichende Ladeinfrastruktur geschaffen werden. Und wir brauchen ein konsequentes Monitoring des Ziels von 1 Million Ladepunkten durch die Bundesregierung, denn nur dann kann im Bedarfsfall rechtzeitig nachgesteuert werden.“

Um die Ausbaugeschwindigkeit zu erhöhen, seien vor allem schnellere Planungs- und Genehmigungsprozesse nötig, so die VDA-Präsidentin. „Wir brauchen beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge eine Planungsbeschleunigung, die Automobilindustrie hat hierzu konkrete Vorschläge vorgelegt.“ Zudem müssten die Kommunen ihre Verantwortung für den Ausbau der Ladeinfrastruktur stärker als bisher wahrnehmen. Müller: „Die Kommunen kennen den konkreten Bedarf vor Ort am besten. Die Bürgermeister und Landräte müssen Ziele für den Aufbau definieren und die Umsetzung vorantreiben.“

Rang	Bundesland	S-Wert: E-Pkw pro Schnellladepunkt	E-Pkw-Bestand	Schnell- ladepunkte
1	Thüringen	57,5	18.586	323
2	Sachsen-Anhalt	58,8	16.099	274
3	Sachsen	83,2	33.872	407
4	Mecklenburg-Vorpommern	83,4	11.265	135
5	Brandenburg	109,3	25.912	237
6	Rheinland-Pfalz	109,3	61.999	567
7	Niedersachsen	116,2	126.750	1.091
8	Schleswig-Holstein	118,6	44.957	379
9	Bremen	145,8	7.579	52
10	Bayern	151,0	239.905	1.589
11	Baden-Württemberg	155,5	224.758	1.445
12	Hamburg	156,2	30.141	193
13	Berlin	172,2	37.363	217
14	Saarland	206,0	14.006	68
15	Nordrhein-Westfalen	208,8	293.115	1.404
16	Hessen	209,1	122.532	586

Die besten Bundesländer nach S-Wert, Grafiken Archiv VDA

## Die Ergebnisse des VDA-E-Ladenetzrankings

Das VDA-E-Ladenetz-Ranking ist eine statistische Auswertung, die auf den amtlichen Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes und der Bundesnetzagentur\* beruht. Was hier gemeldet ist, findet Eingang in die Auswertung, die in drei Bereiche unterteilt ist:

Der **T-Wert** gibt an, wie viele E-Autos sich einen öffentlich zugänglichen Ladepunkt teilen müssen. Hier gibt es mit dem Landkreis Groß-Gerau (Hessen) einen neuen Spitzenreiter. Dort kommen auf einen Ladepunkt lediglich 4,8 E-Pkw. Salzgitter, vormaliger Spitzenreiter, findet sich auf Platz 6 wieder. Auf Platz zwei liegt Emden (vormals Rang 26), auf Platz 3 die Stadt Heilbronn (vormals Rang 11). Ein Blick auf die Bundesländer ergibt beim T-Wert folgende Reihenfolge: Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg. Auf Rang 6 liegt Schleswig-Holstein, es folgen Berlin und Niedersachsen. Die zweite Hälfte führt Bayern auf Rang 9 an. Dahinter: Brandenburg, Baden-Württemberg, Bremen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Saarland. Die Unterschiede zwischen den Bundesländern sind groß, natürlich gibt es aber auch strukturelle Unterschiede in den Bundesländern: Im führenden Sachsen kommen 13,8 E-Pkw auf einen Ladepunkt, im Saarland 28,1 E-Pkw. Der **A-Wert** stellt die grundsätzliche Attraktivität des Ladenetzes im Landkreis oder in der Stadt dar. Dafür wird die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte ins Verhältnis zu sämtlichen Autos gesetzt. Im A-Wert-Ranking hat die Stadt Wolfsburg ihren Spitzenplatz abermals verteidigen können. Der Landkreis Groß-Gerau folgt auf dem zweiten Rang. Auf Platz 3 liegt Ingolstadt.

Der **S-Wert** zeigt, wie viele E-Pkw sich statistisch betrachtet einen Schnellladepunkt teilen müssen. Schnellladepunkte sind besonders wichtig bei längeren Strecken oder wenn die Lade-Pause möglichst kurz sein soll, zum Beispiel beim Reisen oder Einkaufen. Bei der Schnellladeinfrastruktur ist eine statistische Auswertung auf Ebene der Bundesländer sinnvoll. Der Bundesdurchschnitt liegt beim S-Wert bei 146,1. Oder anders formuliert: In Deutschland kommen durchschnittlich 146,1 E-Pkw auf einen Schnellladepunkt.

Die ersten vier Plätze belegen hier mit Thüringen, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern ausschließlich ostdeutsche Bundesländer. Es folgen mit Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Nieder-

sachsen, Schleswig-Holstein und Bremen fünf weitere Bundesländer, die ein besseres Verhältnis von Schnellladepunkten und E-Pkw haben als der Bundesdurchschnitt. Dem gegenüber kommen Bayern, Baden-Württemberg, Hamburg, Berlin, Saarland, Nordrhein-Westfalen und Hessen mehr E-Pkw auf einen Schnellladepunkt als im Bundesdurchschnitt. Es zeigt sich: Auch bei der Schnellladeinfrastruktur sind die Unterschiede zwischen den Bundesländern groß. In Thüringen kommen 57,5 E-Pkw auf einen Schnellladepunkt, in Hessen sind es 209,1. Besonders dynamisch verlief der Ladepunktausbaue seit dem letzten VDA-E-

Ladenetzrankings (Stand 1. Oktober 2021) beim T-Wert-Spitzenreiter Landkreis Groß-Gerau, der 736 Ladepunkte zubaute, in der Stadt Berlin, wo 455 neue Ladepunkte hinzukamen und im Landkreis Region Hannover. Dort kamen 279 neue Ladepunkte hinzu.

\*Das VDA-Ladenetz-Ranking basiert auf Daten der Bundesnetzagentur (BNetzA) zur Anzahl der Ladepunkte in deutschen Landkreisen und Städten mit dem Stichtag 1. April 2022 und des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) zum Pkw- und E-Pkw-Bestand, ebenfalls zum Stichtag 1. April 2022.

Rang	Stadt / Landkreis	T-Wert: E-Pkw pro Ladepunkt	E-Pkw-Bestand	Ladepunkte
1	Landkreis Zwickau	9,4	2.959	316
2	Landkreis Görlitz	10,9	1.339	123
3	Stadt Chemnitz	10,9	2.573	236

Rang	Stadt / Landkreis	A-Wert: Pkw pro Ladepunkt	Pkw-Bestand	Ladepunkte
1	Stadt Chemnitz	535	126.216	236
2	Stadt Leipzig	541	234.656	434
3	Stadt Dresden	574	232.063	404

Rang	Stadt / Landkreis	T-Wert: E-Pkw pro Ladepunkt	E-Pkw-Bestand	Ladepunkte
1	Landkreis Mansfeld-Südharz	9,0	823	91
2	Landkreis Salzlandkreis	9,6	1.054	110
3	Landkreis Altmarkkreis Salzwedel	13,1	666	51

Rang	Stadt / Landkreis	A-Wert: Pkw pro Ladepunkt	Pkw-Bestand	Ladepunkte
1	Stadt Dessau-Roßlau	873	41.906	48
2	Landkreis Mansfeld-Südharz	876	79.745	91
3	Stadt Magdeburg	877	112.207	128

Rang	Stadt / Landkreis	T-Wert: E-Pkw pro Ladepunkt	E-Pkw-Bestand	Ladepunkte
1	Landkreis Saale-Orla-Kreis	7,0	522	75
2	Landkreis Saale-Holzland-Kreis	8,7	790	91
3	Stadt Gera	9,1	763	84

Rang	Stadt / Landkreis	A-Wert: Pkw pro Ladepunkt	Pkw-Bestand	Ladepunkte
1	Landkreis Saale-Holzland-Kreis	548	49.847	91
2	Stadt Gera	548	46.019	84
3	Stadt Jena	631	45.424	72



# Fuhrpark neu gedacht.

Foto: MOTUS



## Schnell, flexibel, immer persönlich.

**Ein Kostenfaktor im Unternehmen ist auch die Verwaltung des Fuhrparks. Der Aufwand dafür wird oft unterschätzt, weil die erforderlichen Aufgaben nicht durch einen Mitarbeiter erledigt werden, sondern mehrere Abteilungen involviert sind. Je mehr Fahrzeuge zum Fuhrpark eines Unternehmens gehören, desto schwieriger wird es jedoch, allen Ansprüchen an einen effektiven Fuhrpark gerecht zu werden, denn im Fokus steht das Kerngeschäft des Unternehmens.**



Peter Kluge, Geschäftsführer  
MOTUS Jena GmbH  
Foto: MOTUS

Zahlreiche Unternehmen haben deshalb alle Bereiche, die nicht zur Wertschöpfungskette gehören, outgesourct. Ab einem Bestand von 10 Fahrzeugen ist die Übergabe des Fuhrparkmanagement an einen externen Dienstleister durch die Schonung interner Personalressourcen und einer professionellen Arbeit mit einer Kosteneinsparung verbunden.



Mitarbeiter der MOTUS Jena GmbH;  
Fotos: MOTUS

Die in Jena ansässige Firma MOTUS Jena GmbH zählt zu ihrem Kundenkreis Unternehmen mit einem Fuhrpark zwischen 10 und 150 Fahrzeugen. Dabei ist es unerheblich, wo diese Fahrzeuge genutzt werden. Zahlreiche Unternehmen haben Niederlassungen in ganz Deutschland. Die Fuhrparkverwaltung erfolgt zentral in Jena. Kunden schätzen dabei insbeson-

dere die individuelle Betreuung. Persönlich, schnell und flexibel.

Die Vermietung von Fahrzeugen gehört für MOTUS zur Sicherung der Mobilität ihrer Kunden. Von der Ultrakurz- bis hin zur Langzeitmiete, welche ins-

besondere bei der Überbrückung von Lieferzeiten oder der Mobilitätssicherung von neuen Mitarbeitern erforderlich ist, gibt es verschiedene Tarife. Die Vermietung erfolgt stets nach den Vorgaben der Berufsgenossenschaft.

Business heißt immer auch, die Kosten im Blick zu behalten, um letztlich Geld für Investitionen zur Verfügung zu haben. MOTUS assistiert und berät die Unternehmen bei der Erstellung einer eigenen Car Policy. Zudem unterstützt MOTUS die Unternehmen auf dem Weg zur Elektromobilität. Als Dienstleister für Fuhrparkmanagement gehören die Kos-



Mitarbeiterin Franziska Mayer/MOTUS Jena GmbH; Fotos: MOTUS

### Leistungsübersicht:

**FULLSERVICE**, also die Koordination aller Servicevorgänge inkl. Werkstattterminvereinbarung. Auf Wunsch wird ein Ersatzfahrzeug zur Verfügung gestellt.

**SCHADENSMANAGEMENT**. Schadensaufnahme, Schadenssteuerung, Ersatzmobilität, Schadenskorrespondenz und Kostenkontrolle.

**FÜHRERSCHEINKONTROLLE**. Turnusmäßige automatisierte Kontrolle der Führerscheine inkl. individuellem Eskalationsprozess.

**ORDNUNGSWIDRIGKEITSÜBERWACHUNG**. Entsprechend den individuellen Absprachen werden Bußgeldbescheide unter Einhaltung der gesetzten Fristen an die Fahrer weitergeleitet.

**FAHRERUNTERWEISUNG & UVV**. Sicherstellung der jährlichen Zustandskontrolle der Fahrzeuge nach den Vorschriften der Berufsgenossenschaft, sowie eine Unterweisung der Fahrer im Umgang mit dem Dienstwagen.

**TANKKARTEN-MANAGEMENT**. Bereitstellung und Auswertung.

tenkontrolle und die Auswertung der Kosten sowie Betreuung und Verwaltung von Poolfahrzeugen zur Kompetenz von MOTUS.

Die Kunden erhalten alle Fahrzeugakte inklusive eines Monitoring- und Reportingsystems entsprechend der vereinbarten Laufzeiten.



Mitarbeiter der MOTUS Jena GmbH; Fotos: MOTUS

Es gibt viele Unternehmen, welche Fuhrparkmanagement anbieten. MOTUS Jena überzeugt im Vergleich zu anderen Unternehmen insbesondere durch die Suche

nach individuellen Lösungen, kurzen Entscheidungswegen und dem kundenorientierten Service und das 24/7.

#### Aufgaben eines Fuhrparkmanagers

Steuerung Fahrzeugbeschaffung
Fahrzeugauslieferung (Vor- und Nachbereitung aller Unterlagen)
Stammdatenpflege, inkl. Einhaltung und Kontrolle aller Termine, wie TÜV, UVV und Führerscheinkontrolle
Bearbeitung von Rechnungen (inkl. Kontrolle und Zuordnung zu Kostenstelle) und OWIs
Schadenmanagement
Verwaltung von Mietwagen für kurzfristige Dienstreisen
Fahrzeugrücknahme (Bewertung des Gutachtens)

#### Entlastung des Dienstwagenfahrers, damit er sich auf seine Kernaufgaben konzentrieren kann

Werkstattkoordinierung und Verbringung des Dienstwagens
Fahrzeugbeschaffung - Konfiguration und Angebotserstellung

#### Fahrzeugservice

Reifenwechseltermine
Inspektionen- und Ölwechseltermine
Behebung von Fahrzeugproblemen / Reparaturen
Instandsetzung von Schäden
Flüssigkeiten auffüllen (Öl, Scheibenklar, Ad Blue)

## Fragen zum Thema Elektromobilität an Holger Fischer.



Geschäftsführer Holger Fischer  
Fotos: Archiv Autohaus Fischer

### Wie erleben Sie die Entwicklung im Bereich Elektromobilität?

Elektrofahrzeuge sind zum festen Bestandteil der Mobilität geworden. Der Anteil an Fahrzeugbestellungen mit alternativen Antrieben wächst stetig. Dazu gehört auch, dass zahlreiche Firmen ihren Mitarbeitern diese Mobilitätsalternative ermöglichen. Die technische Entwicklung, die sehr guten Erfahrungen und die steigende Anzahl von Ladesäulen fördern diese Entwicklung.

### Welche Besonderheiten gibt es für Unternehmen bei der Umstellung auf E-Mobilität?

Neue Antriebskonzepte sind auch mit neuen Techniken und Serviceleistungen verbunden. Dazu kommt gerade im gewerblichen Bereich die steuerliche Berücksichtigung. Zudem gilt es, die Fahrer gesondert zu unterweisen und die Lademöglichkeit sicherzustellen.

### Welche Erwartungen haben Sie an die Zukunft?

In erster Linie gilt es, der steigenden Nachfrage gerecht zu werden. Die aktuelle Lage führt auch in unserer Branche zu Lieferverzögerungen. Dank einer guten Einkaufsstrategie ist es uns bei einigen Modellen möglich, der Nachfrage gerecht zu werden oder wenn



Autohaus Fischer GmbH in Jena \* AUDI Partner;  
Foto: Archiv Autohaus Fischer

erforderlich eine Ersatzmobilität sicherzustellen. Für die Zukunft wünsche ich uns und unseren Kunden eine größere Verfügbarkeit von E-Modellen.



Autohaus Fischer GmbH in Jena \* SKODA Partner; Foto: Archiv Autohaus Fischer



# „Es wird Wagen geben, die von keinem Tier gezogen werden...

... und mit unglaublicher Gewalt daherfahren.“ Bereits Leonardo Da Vinci (1452–1519) hatte eine Idee von einem Fortbewegungsmittel für Personen. Seines wurde mit Federn und Zahnrädern – ähnlich einem Uhrwerk – angetrieben. Der Wunsch bequem von A nach B zu kommen, ließ die Menschen nicht mehr los. Und wie Da Vinci's Idee, sollte es etwa 300 Jahre später auch Wagen ohne Pferde geben.



Da Vinci's Idee von einem Fortbewegungsmittel für Personen; Foto: Wikimedia Commons

Alles begann als Michael Faraday 1821 den Elektromagnetismus entdeckte und damit die Entwicklung des Elektromotors ihren Anfang nahm. Mit der Entstehung von Netzen zur Übertragung von elektrischen Strom und mit Hilfe der von Volta erfundene Batterie, konnten die Motoren auch in verschiedensten Art und Weise verwendet werden. Eine Art war der Antrieb eines Autos, mit welchem sein Erfinder von Gustave Trouvé 1881 durch Paris fuhr. Dieses Gefährt hat noch die Ähnlichkeit eines dreirädrigen Fahrrades. Es fuhr etwas 12 km/h und hatte eine Reichweite von 26 Kilometern. Nur ein Jahr später führte Werner von Siemens die „Elektromote“ bei Berlin vor. Sein Gefährt ähnelte einer offenen Kutsche, die den benötigten Strom über eine Oberleitung erhielt.

Man könnte die „Elektromote“ als Vorreiter der Oberleitungsbusse bezeichnen. Das erste Elektroauto, das in Deutschland hergestellt wurde, kam 1888 aus der Fabrik von Andreas Flocken. Zwei Jahre später stellte der Amerikaner William Morrison sein „Elektroauto“ vor. Auch dieses erinnerte äußerlich an eine Kutsche, wurde aber mit großen Batterien angetrieben. Zur Weltausstellung 1900 in Paris stellte dann Jacob Lohner mit dem Lohner – Porsche das erste Auto mit einem Hybridantrieb vor.

Der Anfang war gemacht. Und vor allem in den USA war das Fortbewegungsmittel Auto sehr beliebt. Mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 12 km/h und einer Reichweite, die damals schon etwa bei 100 km lag, war das Elektroauto eine gute Wahl. Eine besondere Eigenschaft machte diese Wahl noch etwas leichter. Anders als die Autos mit Verbrennungsmotor, mussten die elektrisch betriebenen nicht angekurbelt werden. Das zeigten auch die Zahlen, der in der USA registrierten Autos. Von diesen waren es zur Jahrhundertwende 38% Elektroautos. Das änderte sich 1911 mit der Erfindung von Charles Kettering. Er entwickelte die elektrischen Fernzündung für die Verbrennungsmotoren. Damit fiel das Ankurbeln weg und auch das Fahren – oder Starten – eines Autos mit Verbrennungsmotor wurde bequem.

## Leipzig wird mobil

Da Leipzig von Anfang an eine Handels- und fast genau so lange eine Messestadt ist, gehörten Fuhrwerke und Kutschen zum Stadtbild. Aber nicht nur Waren wurden transportiert. Es gab viele Reisende, die zur Messe kamen. Außerdem ließen sich Anfang des 18. Jahrhunderts viele gut betuchte Leipziger mit Sänften zu ihren gewünschten Zielorten inner-



Gustave Trouvé mit seinem elektrischen Dreirad 1881; Bild: Jacques CATTELIN

halb der Stadt tragen. Mit der Zeit nutzten viele auch kleinere Kutschen für kurze Strecken. Die sogenannten Droschken wurden meist von zwei Pferden gezogen. Sie unterschieden sich in erste und zweite Klasse. Im „Leipziger Adressbuch“ von 1900 wird das sogenannte Droschkenwesen aufgeführt. Dieses gibt in dem Jahr 522 Droschken an. Davon waren 100 erste Klasse und 422 zweite Klasse. Und auch der Fahrpreis von 70 Pfennig in der ersten Klasse – für bis zu zwei Personen und einer Strecke bis 1000 Meter – ist dort vermerkt. In den darauffolgenden Jahren nahm die Zahl der ersten Klasse Droschken stetig zu sowie die der zweiten Klassen abnahm. Ab 1907 gab es in Leipzig neben den bis dahin bekannten Droschken auch 12 Kraftdroschken, die –



Elektromote von Werner von Siemens in Berlin; Foto: Wikimedia Commons



Gelenktriebwagen\_NGT12-LEI der LVB; Foto: Fabian318

nach der Idee von Da Vinci – ganz ohne Pferde fahren. Im Jahr 1910 führte das Droschkenwesen insgesamt 546 Droschken auf. Darunter waren 227 Droschken der ersten Klasse, 292 der zweiten Klasse, 24 Benzin-Kraftdroschken und drei elektrische Kraftdroschken. Bereits ein Jahr später waren zehn elektrische Droschken registriert. Leider waren diese Art Droschken nur wenige Jahre in Betrieb.

Anders als bei den Droschken, die man mit den heutigen Taxis vergleichen könnte, ist die Geschichte der öffentlichen Verkehrsmittel wie Bus und Straßenbahn. Vor 150 Jahren – genau am 18. Mai 1872 – fuhr die Pferdestraßenbahn das erste Mal durch Leipzig. Bis diese im April 1897 wieder eingestellt wurde, waren auf 46 km 1013 Pferde mit 172 Wagen unterwegs. Bereits ein Jahr zuvor nahm die Leipziger Elektrische Straßenbahn ihren Betrieb auf. Mit der Großen Leipziger Straßenbahn – dem Nachfolger der Pferdestraßenbahn – exis-



Straßenbahn in Leipzig 1962, Bild: Bundesarchiv, Bild 183-92439-0001 / CC-BY-SA 3.0

tierten, bis zur Fusionierung 1917, zwei Straßenbahnunternehmen in der Stadt. Zu diesen Zeitpunkt fuhren auf einer Strecke von 127,4 km 685 Triebwagen und 546 Beiwagen. Im Juli 1938 erhielt das Unternehmen seine heutigen Namen – Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB). Zu diesem Zeitpunkt führte die LVB auch Buslinien mit Oberleitung ein. Diese fuhren bis Mai 1975 (mehr zur Geschichte der Leipziger Straßenbahn lesen Sie im ARGOS III/ 2015 ab Seite 62).



Kraftdroschke, hier in Berlin; Bild: Bundesarchiv\_Bild\_183-J0716-500-003

### E-Mobilität in großer Vielfalt

Die Straßenbahnen fahren heute wie früher mit elektrischem Strom durch die Straßen. Und doch gibt es in Sachen Elektromobilität noch vieles mehr – das in Leipzig gern gezeigt und selbst gefahren wird. So fand von 2014 bis vor die Pandemie-Jahre jährlich in Leipzig die „Lipsia-e-motion“ – eine Rally, an der nur Elektrofahrzeuge jeder Art teilnahmen. Dazu zählten nicht nur die „herkömmlichen“ PKWs, sondern auch Pedelecs, Motorräder, Mopeds sowie Sportwagen und Transporter (mehr über die Lipsia-e-motion finden Sie im ARGOS III/2015, Seite 15 ff.).

Leipzig einmal anders erleben? Dann fährt man am besten mit der eKutsche Leipzig – eine Kutsche, wie sie Da Vinci gefallen hätte. Sie wird nicht von Pferden gezogen, sondern von einem Elektromotor angetrieben. Bei einer Fahrt ohne Hast und Eile erfahren die Gäste allerlei die Geschichte und Begebenheiten der Stadt.

Ines Rost



Heute eine gute Adresse in Leipzig: Rock-e-Roller ...euer e-Roller Store [www.Rock-e-Roller.de](http://www.Rock-e-Roller.de); Foto: Archiv Förster



# Erfurter Energiespeichertage

## Thüringens Metropole war im Juni Mekka der Speicherwelt

Die 2. Erfurter Energiespeichertage am 14. und 15. Juni 2022 zeigten einmal mehr, dass ohne geeignete Speichertechnologien die Energiewende nicht funktionieren kann. Die 3. Erfurter Energiespeichertage finden am 20. und 21. Juni 2023 statt.

Die Erfurter Energiespeichertage beleuchteten am 14. und 15. Juni 2022 die nötigen Speichertechnologien für die Energiewende. 100 Teilnehmer aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik widmeten sich in vier Foren den nötigen Technologien für die Mobilität, den zukünftigen Wasserstoffmarkt sowie die Versorgung von Immobilien mit Wärme und Strom.

Das Speicherthema bekommt aktuell eine ganz prägnante, wirtschaftliche Bedeutung durch die Preissteigerungen

bei fossilen Brennstoffen, die schon vor dem Ukrainekrieg begannen. Der Grund lag in einer nach Corona weltweit anlaufenden Konjunktur und in CO<sub>2</sub>-Bepreisungssystemen. Letztere machten aber bisher nur einen kleinen Teil der Kosten aus. In Zukunft wird der Preis für das Kohlendioxid jedoch deutlich stärker die Kosten prägen.

„Die Energiewende ist nach dem Ukrainekrieg das drängendste Thema. Deswegen sind wir mit unseren Energiespeichertagen am Puls der Zeit“, erklärte zur



Keynote Speaker Nils Weil, VKU Verband kommunaler Unternehmen e.V.

Eröffnung Michael Kynast, Geschäftsführer der Messe Erfurt GmbH.

Unterstützt wurde die EEST Erfurter Energiespeichertage, conference & exhibition wieder von der in Thüringen reichhaltigen Forschungslandschaft, so von der Friedrich-Schiller-Universität Jena, dem Fraunhofer IKTS in Hermsdorf sowie der IAB Weimar, einem zur Deutschen Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse, kurz: Zuse-Gemeinschaft, zugehörigem Institut.

Vier Panels beleuchteten ganz verschiedene Speichertechnologien:

1. Technologien der Batterie-Herstellung/-Produktion / Recycling
2. Speichertechnologien für Wasserstoff – direkte Speicherung, stoffliche Speicherung Wasserstoff und neue Technologien
3. Energiespeicher im Wärmemarkt – höhere Energieeffizienz durch Nahwärme und Abwärmenutzung
4. Stromspeicher in der Wohnungswirtschaft als Hauptkomponente für Mieterstrom und Ladeinfrastruktur

Das 1. Panel widmete sich den Traktionsbatterien von E-Autos. Generell hat sich die Stromspeichersparte in Mitteldeutschland in den letzten Jahren stark entwickelt. Tesvolt in Wittenberg und Senec in Leipzig produzieren schon seit vielen Jahren Stromspeicher vor allem für den Hausgebrauch. Mit CATL am Erfurter Kreuz kam einer der weltweit



Geschäftsführer der Messe Erfurt GmbH Michael Kynast im Gespräch mit Carsten Schneider, Thüringer SPD-MdB Staatssekretär im Bundeskanzleramt und Ostbeauftragter der Bundesregierung, Quelle: Messe Erfurt GmbH

größten Hersteller von Traktionsbatterien hinzu. Deren Produktion, Lebenszyklen und Wiederverwendbarkeit war ein eigenes Forum auf den EEST Erfurter Energiespeichertagen.

Am 14. Juni 2022 startete das Forum 1 „Technologien der Batterie-Herstellung/-Produktion/Recycling“ unter Leitung des Jenaer Professors Ulrich S. Schubert. Er gehört der sehr gut ausgebauten Thüringer Speicher-Forschungslandschaft an. Matthias Zentgraf, Regionalpräsident Europa von CATL Contemporary Amperex Technology Co., Ltd. Contemporary Amperex Technology GmbH, sprach zu den Bedingungen der Batterieproduktion. Dr. Claus Bischoff, Managing Director, Chief Technology Officer and Head of Sales der MARQUARDT GmbH, ging es um den „Innovativen Mittelstand als Treiber zukünftiger Mobilitätskonzepte“. Dr. Roland Weidl, Abteilungsleiter am Fraunhofer IKTS und Leiter des Batterie-Forschungszentrums Arnstadt, zeigte die anwendungsorientierte Batterie-Forschung in Kooperation mit der CATL Thuringia GmbH. Prof. Urs Peuker, Prorektor für Strukturentwicklung und Leiter des Instituts für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg beschäftigte sich mit dem Recycling von Energiespeichern – Stand der Technik und Herausforderungen für die Zukunft.

Das Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz, welches Partner der Veranstaltung ist, hat bereits 2019 eine Studie zu den Recyclingpotenzialen von Traktionsbatterien in Thüringen und Mitteldeutschland in Auftrag gegeben und veröffentlicht. Die Autoren vom Fraunhofer IKTS, das ebenfalls ein Impulsgeber der Veranstaltung ist, kamen dabei zu überraschenden Schlüssen und plädierten für ein zentrales Rücknahmesystem.

Im Forum 2 ging es am gleichen Tag um Speichertechnologien für Wasserstoff - direkte Speicherung, stoffliche Speicherung Wasserstoff und neue Technologien. Unter Leitung von Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Michaelis, dem Leiter des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), wurden neue Werkstoffe und Technologien für Brennstoffzellen, elektrochemische Speicher mit Bezug auf Wasserstoff beleuchtet.

Dr. Stefan Wahlefeld, Projektleiter TransHyDE bei cru21, sprach über die Möglichkeiten der Wasserstoffspeicherung. Robert Schwarz, Direktor



Keynote Speaker Matthias Zelinger, Leiter Klima & Energie beim Verband der Deutschen Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA) mit Frank Urbansky, Quelle: Messe Erfurt GmbH

Geschäftsentwicklung/F&E der VNG AG, Cottbus, stellte die Grün-Gas-Strategie der VNG vor, zu der auch der Transport von Wasserstoff in Erdgasnetzen gehört.

## Keine Wärmewende ohne Speicher

Der zweite Tag, 15. Juni 2022, widmete sich der Energiespeicherproblematik in der Wohnungswirtschaft. Denn hier ist der Bedarf an effizienten Lösungen am größten. Die Emissionsziele verfehlte Deutschland 2021 mit 4,5 % wieder deutlich. Nur im Coronajahr 2020 wurden die geplanten Einsparungen an Treibhausgasen erreicht. Hier scherte ein Sektor aus: die Wärmeversorgung in der

Wohnungswirtschaft.

Im Forum 3 hat Prof. Dieter Wolff von der Ostfalia Hochschule Wolfenbüttel zusammen mit seinen Referenten Energiespeicher im Wärmemarkt näher in Augenschein genommen. Schwerpunkte waren höhere Energieeffizienz durch Nahwärme und Abwärmenutzung. Marcus Meisel von JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH, zeigte die Potenziale der heute noch ungenutzten Aquiferspeicher auf. Dr.-Ing. Thomas Eckardt von cupasol GmbH erläuterte die solarthermische Wärmespeicherung. Prof. Peter Bretschneider von der TU Ilmenau Erklärt cross-sektorales Energiemanagement für CO<sub>2</sub>-minimale Energieversorgung im Quartier – eine zukunftsträchtige Lösung, die schon heute häufig umgesetzt wird. Weitere Vorträge in die-



Im Gespräch zur EEST mit Ausstellern, Quelle: Messe Erfurt GmbH



sem Panel befassten sich mit der Nutzung von Erdwärme und der Installation von kalten Wärmenetzen.

Frank Urbansky, Vorsitzender des Netzwerks der Energieblogger, zeigte im Forum 4 die Möglichkeiten von Stromspeichern in der Wohnungswirtschaft als Hauptkomponente für Mieterstrom und Ladeinfrastruktur auf.

Vor diesen Foren gab es ein umfangreiches und hochkarätiges Vortragsprogramm. Am ersten Kongresstag erklärte Carsten Schneider, Thüringer SPD-MdB, Staatssekretär im Bundeskanzleramt und Ostbeauftragter der Bundesregierung, die derzeitige Energiepolitik der Bundesregierung. „Wir müssen uns unabhängig machen von Russland bei den Energieimporten“, so Schneider. Speichertechnologien könnten dabei helfen. Ostdeutschland sieht er dabei als Vorreiter. Hier würden sich große Unternehmen ansiedeln, die grüne Energien bräuchten. Und die seien mit großen Windparks und PV-Anlagen tatsächlich produktionsnah vorhanden. „Da, wo die Stromerzeugung ist, sollte auch die Stromabnahme sein“, erklärte der Staatssekretär. Zudem müssten die sechs ostdeutschen Bundesländer zum Zentrum für Wasserstofftechnologien werden. Deswegen habe er speziell dafür eine ostdeutsche Koordinierungsstelle gegründet.

Matthias Zelinger, Leiter Klima & Energie beim Verband der Deutschen Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA) ging in seiner Keynote auf die Chancen ein, die Speichertechnologien böten. Um die Technologie in der Breite einzuführen, forderte er eine eigene Förderung. Am zweiten Tag eröffneten Anja Siegesmund, Thüringer Ministerin für Umwelt, Energie und Naturschutz, sowie Susanna Karawanskij, Thüringer Ministerin für Infrastruktur und Landwirtschaft und damit auch für das Bauwesen zuständig, den Kongress.

Ministerin Siegesmund dankte den Veranstaltern, dass sie an dem Forum trotz Pandemie festgehalten und über Thüringen hinaus etabliert haben. Energiepolitik sei Sicherheitspolitik und ohne geeignete Speicher, wie man gerade beim Erdgas sehe, sei diese nicht verantwortlich möglich. Thüringen sei auch hier in der Forschungslandschaft hervorragend aufgestellt. Sie kündigte zudem eine Speicher-Roadmap für Thüringen an. Ministerin Karawanskij sieht in Energie ein Lebensmittel. Die Landwirte könnten in Zukunft etwa durch Agri-PV nicht nur Feldfrüchte ernten, sondern auch Ener-

gie. Gerade beim Bauwesen sieht sie noch großen Nachholbedarf in Sachen Nachhaltigkeit. Die Recyclingquote der verwendeten Baustoffe müsse deutlich erhöht und die Gebäude energetisch effizienter werden. Der Freistaat Thüringen werde hier mit gutem Beispiel vorangehen und insgesamt 57 Millionen Euro aus dem EFRE-Fonds nutzen, um öffentliche Gebäude nachhaltig und energieeffizient bis 2027 zu sanieren. Dabei mahnte sie auch die soziale Dimension der Energiewende an. „Die Klimawende ist die soziale Frage des 21. Jahrhunderts. Dogmen helfen da

wenig“, so Ministerin Karawanskij, und forderte die Kosten für diese sozialökologische Transformation gerecht zu verteilen, und zwar geografisch, soziografisch als auch demografisch.

Referenten und Teilnehmer zeigten ein reges Interesse an den vier diskutierten Themenkreisen und knüpften dabei viele Kontakte – auch bei der äußerst gelungenen Abendveranstaltung im neu gebauten Hotel der Messe Erfurt.

Die 3. Erfurter Energiespeichertage werden vom 20. bis 21. Juni 2023 stattfinden.

Frank Urbansky



## UNSER SCHLÄGT FÜR VERANSTALTUNGEN!

- 23. – 25.09. Grüne Tage Thüringen**
- 15. – 16.10. StyleCom – The Hair Festival**
- 28. – 31.10. Reisen & Caravan**
- 04.11. pro.vention**
- 04. – 06.11. Haus.Bau.Ambiente**

[WWW.MESSE-ERFURT.DE](http://WWW.MESSE-ERFURT.DE)



**MESSE  
ERFURT**

# 900 Kilometer Wasserstoff-Startnetz für Ostdeutschland

## Basis für eine funktionierende Wertschöpfungskette

**Dr. Ralf Borschinsky, Pressesprecher ONTRAS Gastransport GmbH, Leipzig**

Der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine hat drastische Folgen für die Erdgasversorgung Europas: Gaspreise steigen, es kommt weniger Gas aus dem Osten und wie ein Damokles-Schwert droht ständig der Wegfall russischer Gas-mengen. Die Bundesregierung hat daher mittlerweile die 2. Stufe des Notfallplans Gas ausgerufen. Damit rückt Wasserstoff als Alternative noch stärker in den Fokus. Politiker setzen darauf, dass er die Dekarbonisierung der Energieversorgung beschleunigt und uns von Russland unabhängig macht. Wasserstoffstrategien, Förderprogramme und Reallabore sollen den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland forcieren. Doch bürokratische und ideologische Hürden drohen den anfänglichen Schwung zu stoppen. Für Wasserstoff wird zwar weiterhin geworben, gleichzeitig aber gibt die Politik dem EE-Strom in allen Sektoren Vorrang. Das Postulat, Wasserstoff sei der „Champagner der Energiewende“ verdrängt den sauberen Energieträger aus dem Wärme- und Verkehrsbereich. Politiker fordern gar den Rückbau von Gasnetzen. Dabei gibt es eine in vielen Studien als kosten- und zeiteffizient bevorzugte Lösung: Strom- und grüne Gasnetze sind gemeinsam zu denken, die Wasserstoff-Infrastruktur kann überwiegend aus dem bestehenden Gasnetz erwachsen.

Wir sind von Wasserstoff überzeugt. Bisher sind nur 1/5 des gesamten jährlichen Endenergieverbrauchs in Deutschland grün erzeugt, 4/5 sind fossilen Ursprungs. Beim Stromverbrauch – auch etwa 1/5 des Gesamtenergieverbrauchs – liegt der EE-Strom-Anteil bei 50 Prozent. Deutschland verfügt über eine installierte Erzeugerleistung von 140 GW (Windkraft+Fotovoltaik+Biomasse), aufgebaut über

mehr als 25 Jahre (Basis 1995: 2 GW). Damit muss eine max. Spitzenlast von etwa 80 GW bereitgestellt werden. Bei einer Elektrifizierung des Wärmemarktes (i. W. Wärmepumpen) erhöhte sich die Spitzenlast um zusätzliche 86 bis 124 GW mit entsprechend mehr installierender Erzeugerleistung. Dafür wären – wie auch zum Abdecken der Versorgung der übrigen Sektoren mit EE-Strom – die Stromnetze erheblich auszubauen und ein Großteil der Gebäude wärmepumpentauglich zu sanieren, ein kaum bezahlbares Unterfangen. Dagegen können unsere Gasnetze die erforderliche Leistung problemlos bereitstellen. Allein für den Wärmemarkt halten wir rund 230 GW bereit. Und rund 1/4 unseres Jahresbedarfs lassen sich langfristig speichern.

Mit EE-Strom und Wasserstoff im Wärmemarkt können wir die Klimaziele erreichen, zu günstigeren Kosten und mit weniger EE-Stromausbau. Zwar benötigt auch die Wasserstoffherzeugung zusätzlichen EE-Strom. Doch die bereitzustellende Leistung liegt deutlich unter der, die wir im nur-Strom-Szenario für die Bereitstellung der Spitzenlast im Winter benötigen. Zudem werden wir mittel- bis langfristig Wasserstoff importieren. In

dieser Phase Gasnetze rückbauen hieße, uns dieser Synergieeffekte zu berauben.

Der zusätzlich angemeldete Bedarf an Wasserstoff ist schon jetzt hoch. Stahl- und chemische Industrie in Deutschland benötigen bis 2030 rund 57 Terawattstunden (TWh) grünen Wasserstoff. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von EE-Strom in Deutschland sind schon dafür Importe notwendig. Experten rechnen bis 2030 mit etwa 5 Gigawatt inländischer Elektrolyseurleistung (4.000 Vollaststunden/Jahr: etwa 17,5 TWh Wasserstoff). Insgesamt werden wir kaum mehr als 25 Prozent Eigenproduktion erreichen können.

Daher brauchen wir eine organisch mitwachsende H<sub>2</sub>-Infrastruktur, die Erzeuger und Verbraucher miteinander verbindet, ihnen Zugang zu Importpunkten und Speichern bietet und dadurch nachhaltige Versorgungssicherheit schafft. Unser bestehendes Erdgasnetz eignet sich als Basis. Die meisten Stahlleitungen sind wasserstofftauglich. Eine Umstellung verursacht gegenüber dem kompletten Neubau nur 20 – 30 Prozent der Kosten. Das spart Zeit und vermeidet zusätzliche Eingriffe in die Umwelt. Jede Erdgaslei-

tung ist somit potenziell ein Rohr für den künftigen Wasserstofftransport. Es macht daher keinen Sinn, jetzt Gasnetze zurückzubauen – im Gegenteil: Aufbau ist gefragt!

Wir wollen in Ostdeutschland bis Ende 2030 über 900 Kilometer Wasserstoff-Startnetz aufbauen, knapp 3/4 davon aus Bestandsleitungen. Kernstück ist eine rund 25 Kilometer lange Leitung, die wir im Rahmen des Reallabors Energiepark Bad Lauchstädt auf Wasserstoff umstellen, als einer der ersten in Deutschland. Sie



Verdichterstation Bobbau mit Windrädern im Hintergrund  
Fotos: Archiv ONTRAS



wird 2024 erstmals Wasserstoff transportieren. Im Projekt doing hydrogen verbinden wir diese Leitung über ein Netz von rund 620 Kilometern mit Rostock, dem Großraum Berlin, Eisenhüttenstadt und dem mitteldeutschen Wirtschaftsraum. Im Projekt Green Octopus Mitteldeutschland erschließen wir mit einem Wasserstoffring die Region Leipzig (ehem. Projekt LHyVE Transport), verbinden diese Region mit dem Energiepark Bad Lauchstädt und dem dortigen, gleichnamigen Speicher und führen sie weiter Richtung Stahlregion Salzgitter. Unser H<sub>2</sub>-Startnetz ist ein integrierter Bestandteil des European Hydrogen Backbone. Für beide Vorhaben haben wir eine Förderung im Rahmen der Important Projects of Common European Interest (IPCEI) beantragt. Wir sind zuversichtlich, dass wir noch in diesem Jahr beginnen können.

Die Gasbranche ist mit Ihren H<sub>2</sub>-Netzen 2030 und 2050 sowie dem European Hydrogen Backbone in Vorleistung gegangen. Allein ONTRAS ist mit den oben beschriebenen H<sub>2</sub>-Projekten am Start. Was noch fehlt, um die Finanzierungsentscheidungen zu treffen, sind energiepolitische und regulatorische Rahmenbedingungen, die Investoren ein

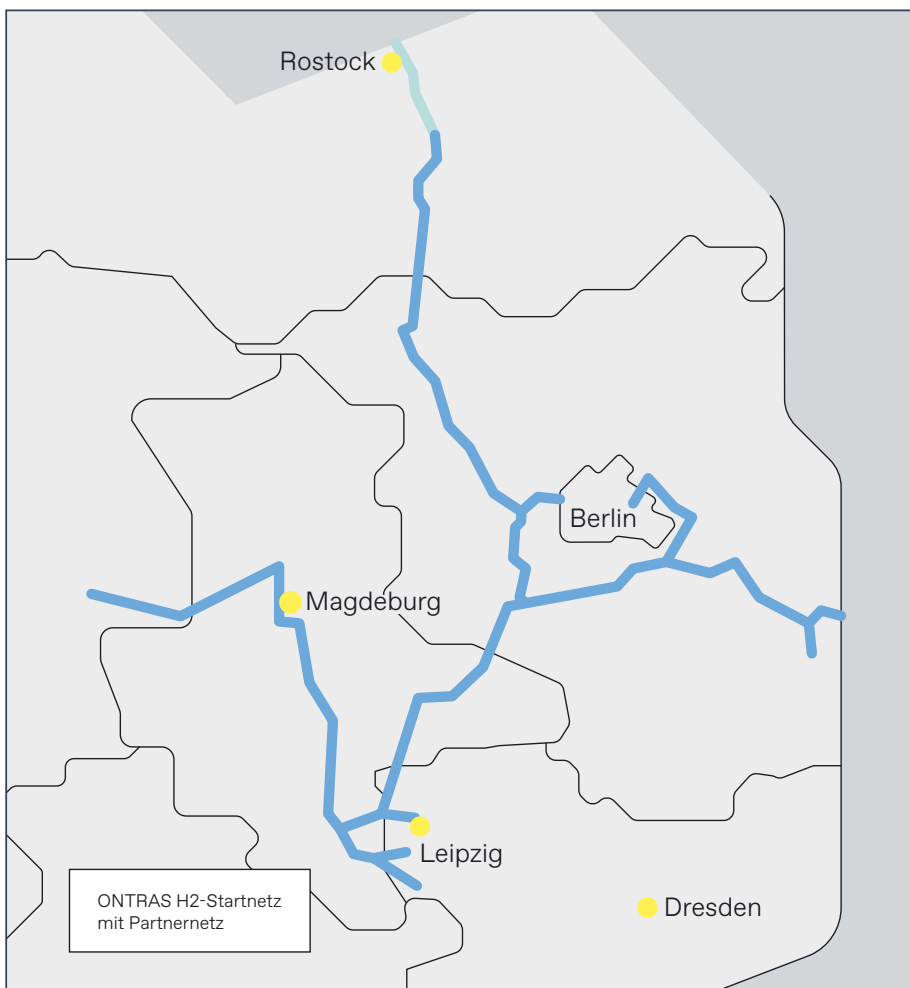
akzeptables Geschäftsmodell erlauben und die Nutzung des Gasnetzes bezahlbar gestalten. Nach dem aktuell diskutierten Gaspaket der Europäischen Kommission müssten wir aufgrund strenger Entflechtungsregeln nach 2030 unsere Wasserstoffnetze abgeben. Viele europäische Player wären damit ausgeschlossen. Die Verwirklichung von Infrastrukturprojekten im Rahmen des European Hydrogen Backbone rückte in weite Ferne, da keiner investiert, wenn er sein Asset schon nach acht Jahren abgeben muss. Wir arbeiten gemeinsam mit Partnern der Branche intensiv daran, hier noch rechtzeitig praktikable Rahmenbedingungen zu bekommen, damit die Investitionen in die Wasserstoff-Infrastruktur getätigt werden können. Gerade im Hochlauf dürfen die anfangs hohen Kosten dabei nicht durch die wenigen Kunden getragen werden, auch dafür muss die Politik eine Lösung anbieten.

Auch der stagnierende Zubau von Windkraft-Anlagen wie die zunehmende Bevorzugung von Strom gegenüber anderen klimaneutralen Energien und Technologien behindern den Markthochlauf von Wasserstoff. Dabei benötigen wir bereits zur Deckung des aktuell ange-

zeigten Wasserstoffbedarfs von vornherein auch die inländische Produktion, um zusammen mit den sich anbahnenden Importen in absehbarer Zeit einen versorgungssicheren Quellenmix zu erreichen. Daher fordern wir von der Politik schnelle Entscheidungen mit Augenmaß und dem Blick auf das gesamte Energiesystem – nur dann kann grüner Wasserstoff schnell zu einer Stütze der Energiewende werden, transportiert über eine europaweite Infrastruktur.



Im Energiepark Bad Lauchstädt untersuchen wir gemeinsam mit Partnern die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung über Transport und Speicherung bis hin zur Anwendung von grünem Wasserstoff. Bereits 2021 begann die Umstellung der ersten ONTRAS-Erdgasleitungen auf den Transport von reinem Wasserstoff. Der gesamte auf Wasserstoff umzustellende Leitungsabschnitt wurde 2022 im Rahmen einer „Molchung“ auf seinen Zustand geprüft. Dabei kam erstmals das Prüfverfahren der EMAT-Molchung der Firma Rosen zum Einsatz, das per Ultraschalltechnik die Oberflächenstruktur der Leitung untersucht. Die Molchung ist ein technisches Prüfverfahren, um den Zustand der unterirdisch verlegten Gasleitung umfassend zu bewerten. Der Molch wird dabei – ähnlich wie bei einer Rohrpst – ins Rohr eingeschleust und mit dem Gasstrom durch die Leitung transportiert. Derzeit läuft die Auswertung der Daten, die ein solcher Molch liefert. Das Ergebnis erlaubt dann genaue Rückschlüsse auf die Wasserstofftauglichkeit des Rohres.



# Erst Licht – dann Wärme

## Die Geschichte vom Gas und seiner Verteilung

*Stellen Sie sich unsere Städte und Dörfer einmal ohne die Beleuchtung der Straßen und Plätze vor. Wie sicher könnte man dann durch diese gehen? Ist es nicht das Licht, was unsere großen Städte zum Leuchten bringt? Und spätestens Anfang Dezember schmücken zusätzlich noch unzählige große und kleine Lampen die weihnachtlichen Straßen.*

Auch dass sie automatisch an und aus gehen – ist für uns etwas ganz normales. Doch bis vor etwa 60 Jahren gab es dafür die sogenannten Laternenanzünder. Diese Männer mussten nach einem vorgegeben Zeitplan abends die Laternen anzünden und am nächsten Morgen wieder löschen. Sie waren außerdem dafür verantwortlich, dass die Laternen immer in Ordnung und funktionstüchtig waren. Das hieß für die Männer neben dem Auffüllen des Brennstoffes auch das Reinigen.

Einfacher wurde es mit der Einführung von Gaslaternen, die durch ein Netz aus Gasleitungen gespeist wurden. Damit entfiel zunächst das Nachfüllen des Brennstoffes. Das Anzünden und Löschen der Laternen blieb bis zur Einführung der elektrischen Beleuchtung.

Doch einmal von Anfang an. Straßenbeleuchtung gibt es schon seit der Antike. Damals waren es Fackeln oder Laternen, die man mit Öl betrieb. Später verwendet man neben Öl auch Fett oder Kien.



Laternenanzünder auf dem Ölberg in Wernigerode; Foto: Migebert

Erst im Jahr 1807 kam Gas zum ersten Mal in der Londoner Pall Mall, für die Beleuchtung von Straßen und Plätzen, zum Einsatz. Dabei war ein Vorteil zu den herkömmlichen Brennstoffen, die Helligkeit der Flamme.

### Gas für die Beleuchtung

Dem Vorbild von London folgten mit der Umstellung auf Gasbetrieb in den nächsten Jahren weitere Städte, so zum Beispiel 1828 Dresden und 1838 Leipzig. Von beiden Städten erhielt der Dresdener Ingenieur Rudolf Sigismund Blochmann den Auftrag die Gasanlage und das dazugehörige Gasnetz zu errichten. So entstanden Gaswerke, Gasometer als Speicher für das erzeugte Gas und ein Netz von Leitungen, die das Gas an den Verwendungsort brachten.

Das Stadtgas wurde anfänglich, wegen seiner Verwendungsart auch Leuchtgas genannt. Durch seine Zusammensetzung aus Wasserstoff, Methan und Kohlenstoffmonoxid entstand bei der Verbrennung eine helle Flamme. Erst später nutzte man es auch zum Kochen und Heizen. Hergestellt wurde das Gas im ortsansässigen Gaswerk. Als Rohstoff diente neben Braun- oder Steinkohle zum Beispiel auch Holz bzw. Torf. Dies hing meist von den regionalen Vorkommen ab. Bei der Herstellung ent-



Alter Gasometer in Zwickau; Foto: André Karwath



zog man den Rohstoffen, durch Erhitzen und Luftabschluss, die Bestandteile des Gases.

Zur Speicherung dienten sogenannte Gasometer. Die runden Bauten waren mit Ziegel ummauert. In ihren Innenleben befand sich eine Art große „Schüssel“, die mit Wasser gefüllt war. Darüber hob und senkte sich – durch den entsprechenden Gasdruck – ein glockenförmiger „Deckel“. Dieser lief dabei mit Hilfe von Rollen vertikal auf einem Gerüst entlang. An vielen Gasometer befand sich eine große Anzeige für die Menge des Stadtgases.

Neben dem eigentlichen Gaswerk und dem Speicher befanden sich auf dem Firmengelände auch Lagerhallen für die benötigten Rohstoffen, Werkstätten und oftmals das Wohnhaus der Fabrikantenfamilie. Die Architektur der Gründerzeit steht heute vieler Orts unter Denkmalschutz. Einige davon sind saniert und werden anderweitig genutzt. So zum Beispiel die Gasometer in Leipzig oder Dresden. Hier kann man heute Asisi's Panoramabilder sehen. In anderen Städten sind die Gaswerke zu Wohn- oder Firmengebäuden umgebaut worden. Leider gibt es aber auch noch eine ganze Reihe Gaswerke, die mit der Zeit langsam verfallen.

## Gas zum Heizen

Neben der Nutzung zur Beleuchtung von Straßen und Räumen, verwendete man das Gas zunehmend zum Heizen. Das bedeutete aber auch einen höheren Verbrauch. Eine große Menge fiel als „Abfallprodukt“ bei der Herstellung von Koks an. Der aus Steinkohle gewonnene Brennstoff war wegen seines höheren Brennwertes sehr begehrt und wurde in großen Mengen – vor allem in der Industrie – verwendet. Die Herstellung von Koks erfolgte oft zentral in der Nähe der Abbaustellen. Damit das Gas zum Endverbraucher gelangte, entstanden die sogenannten Fernleitungen. Sie bilden heute ein Netz über das ganze Land. Mit diesem Netz ist es möglich, nicht nur größere Städte und Ballungsgebiete mit Gas zu versorgen, sondern auch kleinere ländliche Gemein-



Verschiedene Modelle Straßenlaternen; alle Bilder: Wikimedia-Commons

den. Damit entstanden auch Firmen wie zum Beispiel RWE oder VNG.

Im westlichen Teil Deutschlands baute man große Mengen Steinkohle im Ruhrgebiet ab. Im Gebiet der sowjetischen Besatzungszone und späteren DDR wurde dagegen nur kleine Mengen bei Zwickau und Dresden zu Tage gefördert. Die fehlende Steinkohle importierte man zunächst aus dem „Westen“.

Die Lieferung wurde 1948 – als Konsequenz der Berlin-Blockade durch die Sowjetunion – eingestellt. Neben der aus Polen importierten Steinkohle, griff man auf einen vorhandenen Rohstoff zurück – Braunkohle. In Werken wie zum Beispiel Schwarze Pumpe oder Böhlen bei Leipzig wurde mit Hilfe von sogenannten Lurgi-Spülgasschmelzöfen Gas aus Braunkohle erzeugt.

Seit 1973 wird Erdgas aus der Sowjetunion bzw. dem heutigen Russland importiert. Fast zeitgleich bohrten Fachleute an verschiedenen Orten in der DDR nach Erdgas. In der Altmark – im nördlichen Sachsen-Anhalt – wurde man fündig und fördert bis heute noch Erdgas.

Die Fernleitung, die einst für den Transport von Gas aus Stein- bzw. Braunkohle – errichtet worden waren, dienten nun für die Beförderung von Erdgas. Da natürliche Ressourcen nicht unendlich sind und auch ihre Verbrennung mit Ausstoß von Abgasen einher-

gehen, wird verstärkt nach Alternativen zur Erzeugung von Wärme und Energie geforscht. Eine dieser Alternativen könnte Wasserstoff sein. Und auch dieser muss vom Erzeuger zum Endkunden gelangen. In wieweit das mit den herkömmlichen Gasleitungen möglich ist, wird in Testprojekten wie dem Wasserstoffdorf der Enviam bei Bitterfeld-Wolfen genau beobachtet und getestet.

Ines Rost

### Wussten Sie...

...dass bereits 1812 der Freiburger Wilhelm August Lampadius (1772–1842) an seinem Haus eine Gaslaterne befestigte. Mit dem Gas, das er mit einem Steinkohlen-Thermolampenofen auf seinem Grundstück selbst erzeugte, beleuchtete er neben seiner Wohnung nun auch einen Teil der angrenzenden Straße.

Foto: Unukorno





# smood<sup>®</sup> goes Dubai

## Thüringer Innovationen im Deutschen Pavillon in Dubai

Wenn es dämmt und die Hitze des Tages abflaut, kommt Leben in die World-Expo in Dubai: Menschen aus aller Welt, Gruppen oder Familien mit Kindern finden sich zu einem bunten Treiben mit Musik, Show und Tanz zwischen und in den vielen Pavillons auf dem Gelände der Weltausstellung ein. „Connecting Minds and Creating the Future through sustainability, mobility and opportunity“ ist das Motto der Expo – hinsichtlich der Nachhaltigkeit nicht ganz widerspruchsfrei zum Ort der Veranstaltung. Doch es hält die Besucher nicht ab; viele Länderausstellungen sind gut besucht: gerade vor dem Deutschen Pavillon ‚Campus Germany‘ im Sustainability District bilden sich die Schlangen der Wartenden bis tief in die Nacht. Rund um das Thema Nachhaltigkeit erwarten die Besucher beeindruckende Innovationen und Lösungen aus Deutschland. Energie, Stadt der Zukunft und Biodiversität sind dabei die Themengruppen.

Im ‚Future City Lab‘ ist ein interaktives Exponat der smood<sup>®</sup>-Innovationen zu besichtigen. ‚smood<sup>®</sup>‘ steht für ‚smart neighborhood‘ und ist das einzige Exponat aus Thüringen.

### The story of smood<sup>®</sup> – aktueller denn je

Steigende Energiepreise, bezahlbarer Wohnraum und der Klimawandel sind aktuellere Themen denn je. Bereits 2015



haben Thüringer Ingenieure und Technologieunternehmen die Notwendigkeit und das Potential der erneuerbaren Bestandsquartierssanierung erkannt, sich renommierte Thüringer Forschungseinrichtungen an Bord geholt und die Vision „smood® – smart neighborhood“ formuliert: lebenswerte, effiziente und umweltfreundliche Wohnquartiere im Bestand durch eine Kombination neuentwickelter mit Bestandstechnologien zu erschaffen. Nachhaltigkeit wird zum Geschäftsmodell. Eigene erneuerbare Energiepotentiale werden für hohe Selbstversorgungsgrade genutzt.

Nach einer aufwändigen Qualifizierungsphase beim BMBF konnte das Bündnis als ‚Regionaler Wachstumskern‘ offiziell am 1. Juli 2019 starten, ausgestattet mit einer Fördersumme von 10 Mio. Euro. Weitere 4 Mio. Euro steuern die beteiligten Unternehmen bei. Das Konsortium bilden 16 Unternehmen, 4 Forschungseinrichtungen und ein Verein aus der Region Zentral-Thüringen.

Die gemeinsame Kernkompetenz der Partner verbindend, realisiert smood® vom digitalisierten Planungsprozess über neuartige Quartierspeicher für Strom und Wärme bis hin zur Steuerungs- und Betriebsführungslösung eine systemische Wertschöpfung. Im Wachstumskern vereint smood® fünf große Verbundprojekte: smoodPlan, GeoHeatStorage, GeoHop, E-Storage und smoodACT. Zu allen Projekten finden Sie Imagefilme unter [www.smood-energy.de/wachstumskern/projekte](http://www.smood-energy.de/wachstumskern/projekte).

### smoodPLAN – automatisiert zum QuarterInformationModell („QIM“)

Hier werden die Planungswerkzeuge für den Beginn der Wertschöpfungskette „Quartierssanierung“ entwickelt. Der Prozess von der Quartiersplanung bis zur Sanierung wird durch neue Methoden und Werkzeuge durchgängig, standardisiert und leichter reproduzierbar gestaltet.

Die automatisierte, digitale Bestandserfassung von Geometrie, energetischem Zustand und Mikroklima des Quartiers mit unbemannten Flugsystemen schafft genaueste Planungsgrundlagen in kürzester Zeit. Darauf baut die teilautomatisierte und optimierte Sanierungsstrategie für Gebäudehülle und Anlagentechnik, Quartiersinfrastruktur, graue Energie und Lebenszyklus als eine ganzheitliche energetische Konzeption auf. smoodQIM – das Quartiers-Infor-



3D-RGB-Rekonstruktion und 3D-Thermographie Modell. Quelle: Bauhaus-Universität Weimar

mations-Modell ist die Drehscheibe aller Akteure und Informationen im Quartier, beginnend bei der Vermittlung lokaler Planer und Ausführer, über die gemeinsame, vernetzte und effiziente Planung und Umsetzung bis hin zur übergeordneten Qualitätssicherung.

### GeoHeatStorage – der geologische Wärmespeicher unter dem Bestandsquartier

Beim GeoHeatStorage machen sich die Geologen im Team den Umstand zunutze, dass sich in vielen Städten



GeoHeatStorage unter einem Wohngebiet (oben)

Simulation der Wärmeausbreitung (Draufsicht) in einem GeoHeatStorage, Quelle: smood



Prinzipskizze GeoHoP und Radialverteiler für Geothermiesonden, Quelle: smood

grundwassergefüllte Kiese im Untergrund befinden, die sich hervorragend zur saisonalen Speicherung von Wärme oder Kälte eignen – wichtige Technologie in der Zeit der Abkehr von fossilen Energieträgern. Solche ‚Aquiferspeicher‘ sind nichts Neues, hier aber wird eine Spezialtiefbautechnologie entwickelt, die die Nutzung unter den Bestandsgebäuden ermöglicht und als bauliche Anlage die Speicherung deutlich höherer Temperaturen als bei Aquiferspeichern üblich für das ganze Quartier gestattet. Der Gaspreis wird damit deutlich geschlagen. Wärmespeicherung vor Ort ist Voraussetzung für Sektorenkopplung im Quartier.

### GeoHoP – Wärmeerschließung mit geothermal horizontal propulsion

Wieder sind es die Geologen, die gemeinsam mit Bohrtechnikern und Energietechnikplanern eine neue Technologie entwickeln: mit einem innovativen, horizontalen oder schrägem Vortriebsverfahren, dem zugehörigen Antrieb sowie einer Horizontalsonde wird Erdwärme in Stadtquartieren – auch unter Gebäuden – gewonnen. Der Sondereinbau erfolgt in einem Schritt aus einer Startgrube oder einem Keller/einer Tiefgarage heraus, wobei mehrere Sonden von dort sternförmig verlegt werden.

### EStorage – die umweltfreundliche Batterie für das ganze Quartier

EStorage ist ein nachhaltiger, sicherer und günstiger Quartiers-Stromspeicher auf Basis der Natrium-Nickelchlorid-Technologie. Die Batterie wird sich dabei durch intrinsische Sicherheit (keine Brandgefahr), die Verwendung von gut verfügbaren, kostengünstigen Rohstoffen (Kochsalz, Nickel, Aluminiumoxid), der Recyclingfähigkeit, dem Verzicht auf ethisch bedenkliche Rohstoffe, der guten Skalierbarkeit und der kostengünstigen Systemintegration auszeichnen. Diese ‚Quartiersbatterie‘ ist wichtiges Glied der Sektorenkopplung im Quartier.

### smoodACT – Energiemanagement für das ganze Quartier

smoodACT heißt das Gebäude- und Quartiers-Energiemanagementsystem zur Realisierung von datenbasier-



Batteriemodule für den Quartierspeicher. Quelle: Fraunhofer IKTS

ten Diensten für das smood®-Quartier. Dabei sind unterschiedliche IT-Plattformen nutzbar, um physikalische Systeme wie Erzeuger, Speicher und steuerbare Verbraucher auf Gebäude- und Quartiersebene informations- und kommunikationstechnisch sicher und zuverlässig zu koppeln. Anspruch ist die Realisierung von 15 % Energieeinsparung durch intelligente und sektorübergreifende Betriebsführung pro Quartier; Außerdem die Erschließung der Flexibilitätspotentiale der Quartiere zur Unterstützung des Netzbetriebs und damit Reduzierung der Netzausbaukosten um bis zu 50 % auf der Verteilnetzebene.

### Erste Erfolge

Für die Innovation im Bereich nachhaltiger Sanierung von Wohnquartieren durch die Vernetzung von Teillösungen zu einem Gesamtkonzept wurde smood® mit dem „Deutschen Award für Nachhaltigkeitsprojekte 2021“ in der Kategorie „Technologie – Energie“ ausgezeichnet. Dr. Kersten Roselt, unternehmerischer Sprecher von smood®, freut sich über diese Anerkennung: „Die Entwicklungen aus smood® werden einen wichtigen Beitrag zur künftigen Versorgung unserer Bestandsquartiere leisten. Neuartige umweltfreundliche Strombatterien und effiziente Wärme-



Visualisierung der Vernetzung im Rahmen des Verbundprojekts smoodACT, Quelle: smood





Dr. Kersten Roselt (unternehmerischer Sprecher smood®), Jana Liebe (Leiterin Externes Projektmanagement), Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee und Prof. Dr. Peter Bretschneider (wissenschaftlicher Sprecher smood®)

speicher für ganze Wohngebiete helfen uns, vor Ort produzierte Energie dort auch zu halten und selbst zu nutzen. Unsere digitalen Planungsinstrumente sowie die Steuerungs- und Betriebsführungslösungen unter Verwendung künstlicher Intelligenz versetzen uns in die Lage des effizientesten Umganges mit Energie. Dieser Award sowie das regionale, nationale und internationale Interesse zeigen, dass Klimawandel und Energiewende als Chance für neuartige und nachhaltigkeitsgetriebene Wertschöpfung gesehen werden und wir mit unserer Vision auf dem richtigen Weg sind.“

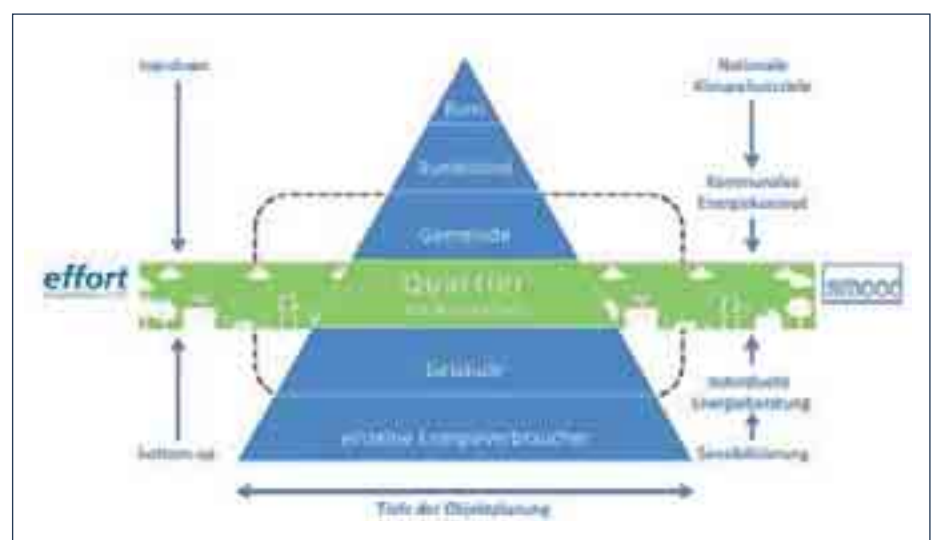
## Auf der Zielgeraden

Das Einbiegen auf die Zielgerade des Forschungsprojektes war Anlass, den Erkenntnisfortschritt und weitere Informationen zu künftigen Produktlinien sowie Dienstleistungen im Rahmen der smoodKONFERENZ am 7. Oktober 2021 erstmalig öffentlich vorzustellen. In der Imaginata Jena, einem ehemaligen Umspannwerk, wurden unter Anwesenheit von Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee sowie mit einer Keynote durch den Energieexperten Prof. Timo Leukefeld vor 70 Teilnehmer:innen Einblicke in die Welt von smood® gegeben und über zukunftsfähige Lösungen

für die dezentrale regenerative Energieversorgung von Bestandsquartieren diskutiert.

Die Antworten von smood® auf die technischen Herausforderungen für das Quartier der Zukunft gab Prof. Dr. Peter Bretschneider, stellvertretender Direktor des Instituts für Angewandte Systemtechnik des Fraunhofer IOSB sowie wissenschaftlicher Bündnisspre-

cher von smood®, dem Fachpublikum in Form eines kurzen Übersichtsvortrages. Darin skizzierte Prof. Dr. Bretschneider die Notwendigkeit verstärkter gesellschaftlicher Anstrengungen zur Erreichung der Klimaschutzziele vor dem Hintergrund der Entwicklung des Endenergieverbrauchs sowie der damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen insbesondere im Gebäudesektor. Die vorgestellte smood®-Technologieplattform leistet



Der erwartete Effekt einer hohen Effizienzsteigerung wird aus der Rolle des Quartiers als die entscheidende räumliche Einheit des energetischen Stadtbbaus abgeleitet: Innerhalb des Systemzusammenhangs zwischen Gebäude und Stadt liegt hier das wesentliche energetische Optimierungspotential. Dabei wird unter „Quartier“ weniger eine städtebauliche Struktur, sondern eine energetisch sinnvoll zusammenfassende räumliche Einheit verstanden.

entsprechend den quartiersspezifischen Anforderungen bestmögliche Beiträge zur Reduzierung des Treibhausgasausstoßes und zur Gewährleistung akzeptabler Energiepreise trotz stark steigender Großhandelspreise.

## Noch einmal im Campus Germany

Ende Januar 2022 waren 11 smood®-Vertreter:innen aus sieben Unternehmen Teil einer Thüringer Unternehmensreise, organisiert von Thüringen International der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH (LEG).

Im Rahmen der Reise organisierte das Thüringer Erneuerbare Energien Netzwerk (ThEEN) e.V. als Projektmanager des Wachstumskerns mehrere Workshops, moderiert von Geschäftsführerin Jana Liebe zum Thema „Energieeffizienz in Wohnquartieren und Technologien für Nachhaltigkeit aus Thüringen“. Dabei präsentierten die Referent:innen dem internationalen Publikum unter anderem die Vision und das Konzept der Technologieplattform smood® und die darin entwi-

ckelten smoodPRODUKTE. Die Besucher zeigten großes Interesse an der systemischen Lösung wie auch an Einzeltechnologien und kamen in intensiven Dialog mit den „smoodies“, Anschlussgespräche fanden bereits vor Ort statt.

## smood® goes on

Im Dezember 2022 endet die Förderphase des Projektes. Das Team bereitet sich intensiv auf den Markteinsatz vor. Der installierte smood e.V. wird die Gründung der smood GmbH vorantreiben. Für den 7. Dezember 2022 ist eine fulminante smoodROADSHOW für alle Interessenten im Jenaer Zeiss-Planetarium geplant.

Schwerpunkt in diesem Jahr ist zudem die Akquise von Quartieren für die prototypische Anwendung und Erprobung der smoodTECHNOLOGIEN. Hier wird die Thüringer Landesregierung unterstützen. Für dieses Vorhaben werden noch Kooperationspartner und geeignete Quartiere gesucht. Wenn Sie neue zukunftsweisende Strategien und Technologien in Ihren Wohnquartieren erproben möchten und Interesse an einer



*Am smoodMODELL kann man verschiedene Sanierungszustände interaktiv simulieren und die jeweilige Treibhausgasreduzierung ablesen, Foto: Roselt*

geförderten Umsetzung haben, wenden Sie sich bitte an das externe Projektmanagement unter [info@theen-ev.de](mailto:info@theen-ev.de).

Sarah Friese, ThEEN und  
Dr. Kersten Roselt (JENA-GEOS®)



*Die „smoodies“ vor dem smoodEXPONAT im Deutschen Pavillon in Dubai, Foto: ThEEN*



# Aquiferspeicher – Beitrag zur alternativen Wärmeversorgung

von Marcus Meisel, Annelie Papsdorf und Dr. Kersten Roselt (JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH)



## Neue Technologien Richtung Zukunft

Die bewusste Abkehr von der fossilen Energieerzeugung und der Klimanotstand von Städten wie Leipzig befeuern nicht erst seit heute die Diskussion um nachhaltigere Energiesysteme. Nach den Initiativen zur Energiewende durch die neue Bundesregierung und nun mit dem Krieg in der Ukraine ist eine beschleunigte Dekarbonisierung unabdingbar.

Der Ausbau erneuerbarer Energien liegt im Wärmesektor mit einem Anteil von nur 16,5 % im Jahr 2021 deutlich hinter dem Stromsektor (41 %) zurück. Dabei birgt der energieintensive Wärmesektor große Potentiale in der Transformation seiner fossil dominierten Energieversorgung hin zu regenerativen und

klimaneutralen Alternativen. Bezüglich der Wärmeversorgung gilt als Langfristziel zur Energiewende die Anpassung der Heizsysteme an sogenannte ‚kalte‘ Medien (verlustarme Bereitstellung der Wärmemengen durch große Volumina), die effizient aus regenerativen bzw. sekundären Quellen und Speichern gespeist werden.

Hier spielt die innovative Nutzung lokaler Ressourcen eine herausragende Rolle. Jede alternative Wärmequelle kann heute von Bedeutung sein. Daher wird es von großer Wichtigkeit für eine solche Transition sein, gerade die in den Strukturwandelregionen ausgeprägten Potentiale für eine lokale und regionale energetische Wertschöpfung zu erschließen. Solche lokaltypischen Potentiale sind beispielsweise die zahlreichen Tagebaurestseen, deren Gewässer

thermisch genutzt werden können, und die Verbreitung von Grundwasservorkommen für eine geogene saisonale Wärmespeicherung.

Bereits Mitte 2021 konnte ein mitteldeutsches Expertenteam eine Studie zur Nutzung von Seethermie am Zwenkauer See [1] vorlegen. Neben alternativen Energiequellen ist die Wärmeversorgung aber auch durch innovative Speichersysteme abzudecken, mit denen saisonale Angebots- und Nachfrageunterschiede ausgeglichen werden können. Oberflächennahe und tiefe Aquifere – grundwasserführende Schichten – gelten als geeignete Strukturen, in denen Wärme oder Kälte eingespeichert werden können.

## Aquiferspeicher – nachhaltige geogene thermische Speicherung

Der wassergefüllte Teil von Grundwasserleitern eignet sich sehr gut zur Speicherung von Wärme- und Kälteenergie. Dafür wird das Grundwasser in den natürlichen und unverändert belassenen Gesteinsschichten direkt als Wärmeträgermedium genutzt. Die Speicherung der Energie erfolgt im Grundwasser und zu wesentlichen Teilen auch in der Gesteinsmatrix. Bezüglich dieser handelt es sich in der Praxis der Aquiferspeicher meist um weitflächig verbreitete Sand-, Kies-, Sandstein- oder Kalksteinschichten. Die Speicherung thermischer Energie kann in



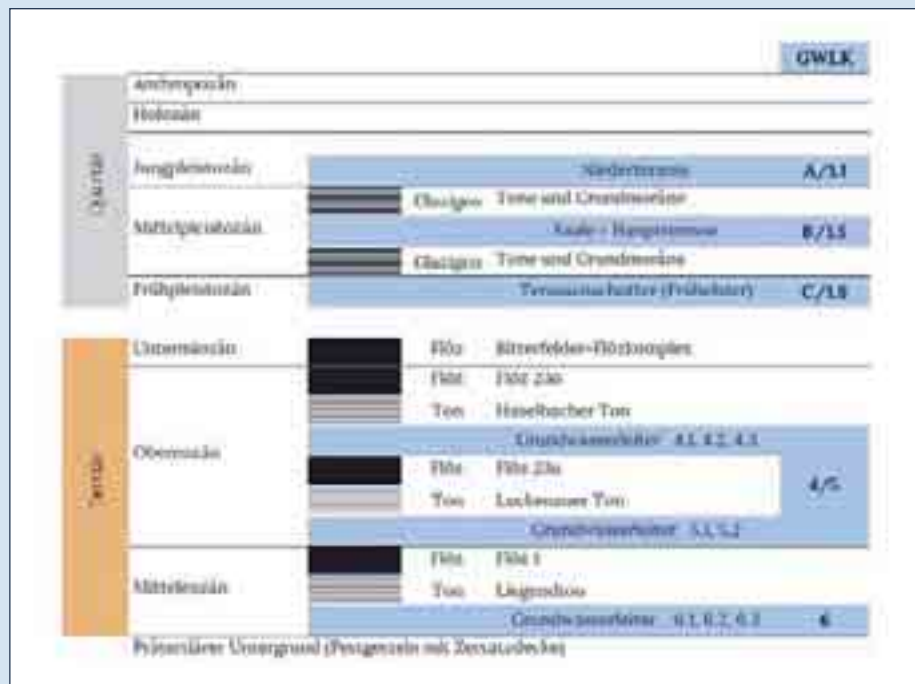
Vereinfachte Darstellung des Aquiferspeicher-Prinzips, Archiv JENA-GEOS®

unterschiedlich tiefen Schichten erfolgen. In Fachkreisen bezeichnet man diese thermische Nutzung als Aquifer Thermal Energy Storage (ATES) oder einfach als Aquiferspeicher. Sie sieht einen Sommer- und Winterbetrieb im Wechselprinzip vor. Der Speicher wird durch Bohrungen erschlossen, die als Förder- oder Injektionsbrunnen oder für beide Funktionen ausgebaut werden. Im Sommer wird über den „kalten Brunnen“ Grundwasser zur Kühlung gefördert. Anschließend wird das erwärmte Wasser über den „warmen Brunnen“ dem Aquifer wieder zugeführt. Im Winter wird die Pumprichtung umgekehrt, Grundwasser zur Heizung gefördert und über den „kalten Brunnen“ wieder in den Aquifer eingespeist.

Die ursprüngliche, ungestörte Temperatur im Speicher ist abhängig von der Tiefe und liegt für Niedertemperaturspeicher zwischen 10 – 30 °C, für Mitteltemperaturspeicher zwischen 30 – 60 °C und für Hochtemperaturspeicher zwischen 60 – 90 °C.

Das geförderte Grundwasser wird in der Regel in vollem Umfang wieder in den Aquifer eingeleitet, aus dem es entnommen worden ist. ATES folgen dem open-loop-Prinzip (kein in sich geschlossenes System mit künstlichen Barrieren) und weisen dadurch neben hohen Speichereffizienzen vor allem hohe Speicherkapazitäten auf. Die einzelnen Brunnen oder Brunnengruppen müssen derart angeordnet werden, dass eine gegenseitige thermische oder hydraulische Beeinflussung der warmen und der kalten Systemseite den Speicherprozess nicht negativ beeinflusst.

Generell sind Aquiferspeicher gut skalierbar und können sowohl für kleinere Anlagen in Bereichen von wenigen 100 kWth bis mehrerer MWth eingesetzt werden. Beispiele für die erfolgreiche Anwendung von Aquiferspeichern sind Projekte wie das Richard Stockton College of New Jersey (6 Brunnen, 400 kWth), der Stockholmer Flughafen (11 Brunnen, 6 – 10 MWth) oder die Eindhoven University (32 Brunnen, 17 MWth). Die Bauzeit bewegt sich je nach Größe des geplanten Aquiferspeichers und der vorhandenen Datengrundlage zwischen 2 und 4 Jahren. Weltweit führend sind die Niederlande mit etwa 2.500 genutzten Aquiferspeichern. In Deutschland sind aktuell nur drei kommerziell genutzte ATES-Anlagen in Betrieb, unter anderem am Bonner Bogen.



Stratigraphische Gliederung der Schichten des Tertiärs und Quartärs mit Festlegung der für die Speicherung von thermischer Energie grundsätzlich geeigneten Grundwasserleiterkomplexe (GWLK) A, B, C sowie 4/5 und 6 ([2])

Damit ein Aquiferspeicher im Lockersediment ökonomisch und ökologisch sinnvoll genutzt werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- ausreichende Mächtigkeit der wasserführenden Schicht (< 5 m)
- geeignete Tiefenlage (< 150 m)
- geringe Grundwasser-Strömungsgeschwindigkeit (< 100 m/Jahr)
- ausreichende Permeabilität ( $> 3 \cdot 10^{-5}$  m/s)
- natürliche Begrenzung des Systems durch gering oder nicht durchlässige Schichten vor allem an der Basis

### Projekt aqistore [2]

aqistore ist eine im Auftrag der Innovationsregion Mitteldeutschland durchgeführte Studie zur Erschließung von Aquiferen für eine saisonale Wärmespeicherung. Sie klärt die grundsätzlichen Fragen der Adaption internationaler und nationaler Technologien auf die Verhältnisse innerhalb der Europäischen Metropolregion Mitteldeutschland im Länderdreieck Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Die Studie enthält die Darstellung der regionalen Verbreitung von Aquiferspeichern, betrachtet die Auswirkungen der Speicherung auf die Umwelt, die technische Anbindung an Wärmeversorgungsanlagen in den Netzen bzw. Gebäuden, die Wirtschaftlichkeit sowie die Genehmigungsfähigkeit.

Unter der Leitung der JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH wurde die Studie mit den Partnern der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Institut für Mikrobiologie), der e7 UG Leipzig sowie der Energieberatung Bernd Felgentreff, Leipzig, erstellt.

### Speicherpotential innerhalb der Metropolregion Mitteldeutschland

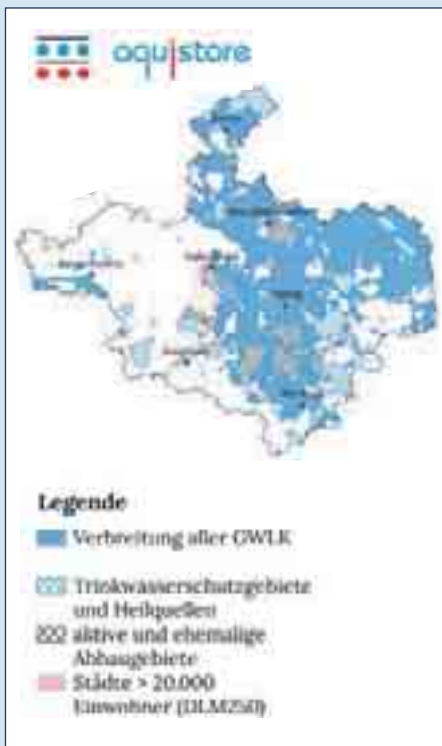
Das wichtigste Ergebnis des Projektes ist zunächst ein Aquifer-Atlas, in dem die geologische Aufarbeitung großer Datenmengen (Karten, Berichte, Bohrergebnisse), deren Digitalisierung und Verarbeitung mittels eines geographischen Informationssystems erfolgte. Darin sind die fünf wichtigsten Grundwasserleiterkomplexe (Aquifere) des Quartärs und Tertiärs ab einer für die Speicherung geeigneten Mindestmächtigkeit von 5 m dargestellt.

Neben theoretisch nutzbaren Flächen wurden auch die restriktiv wirkenden Raumwiderstände wie Abbaugelände, Trinkwasserschutzgebiete und Heilquellen ausgehalten. Auf diesen Flächen ist die Nutzung des Grundwassers für die Speicherung nicht möglich. Einschränkungen gelten auch für Flächen mit Altlasten oder Grundwasserkontaminationen, zu denen lokale Informationen eingeholt werden müssen.



Der Aquifer-Atlas zeigt, dass theoretisch 40 % der Fläche der Metropolregion für eine saisonale Einspeicherung von Wärme oder Kälte geeignet sind. Die Aquifere sind dabei ungleich innerhalb der Metropolregion verteilt. Die Stadt Leipzig weist auf ca. 90 % ihrer Fläche Grundwasserleiter im Untergrund auf. Über ein ähnlich hohes Potential verfügt der Landkreis Nordsachsen mit 76 %, im Gegensatz zum Landkreis Mansfeld-Südharz mit 7 %.

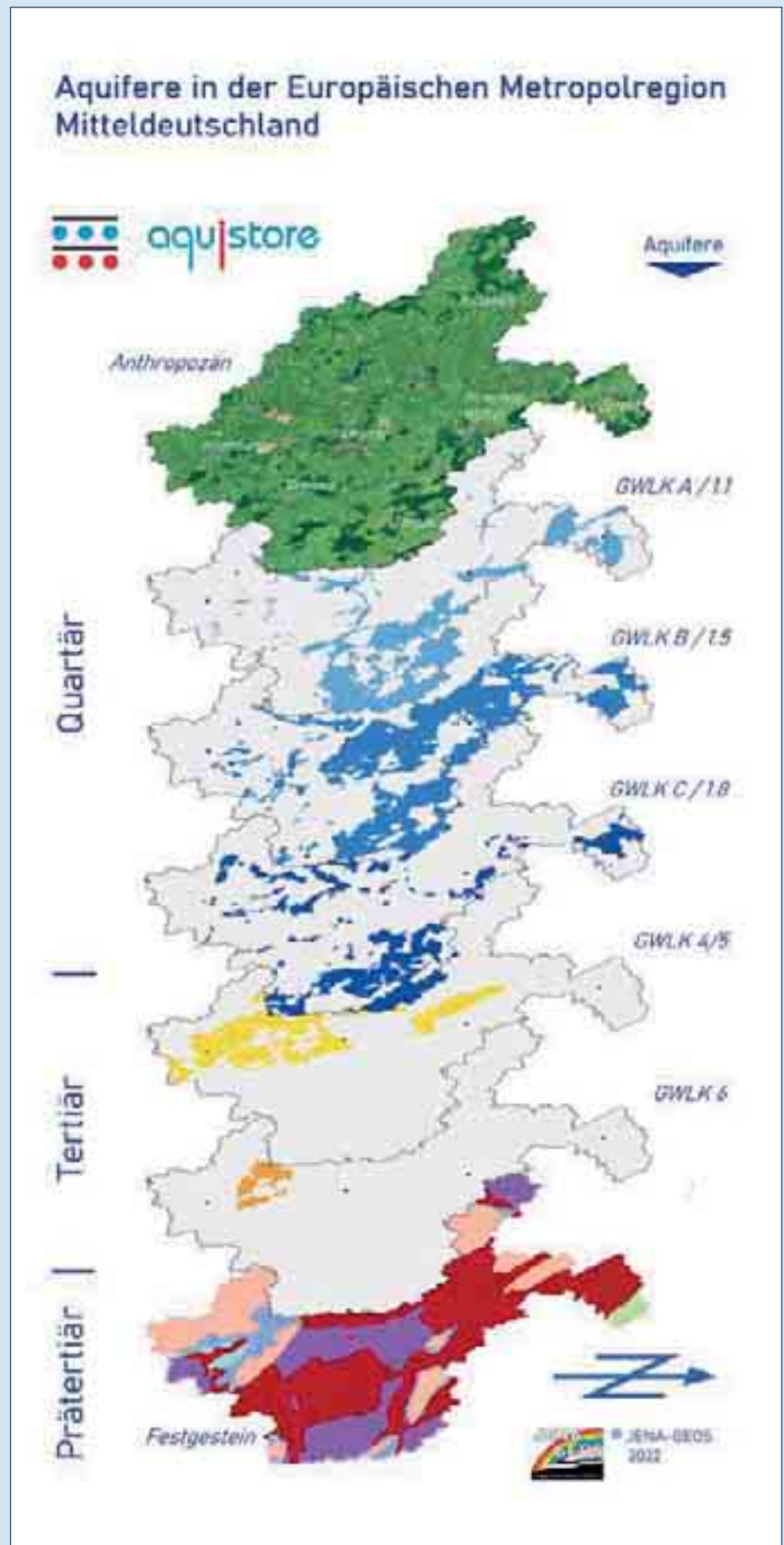
In einigen Teilgebieten existieren sogar mehrere Grundwasserleiterkomplexe übereinander, was eine Einspeicherung unterschiedlicher Temperaturen in verschiedenen Stockwerken erlaubt. Die Ergebnisse bestätigen ein enorm hohes Potential für die saisonale Speicherung zukunftsfähiger alternativer Wärmeversorgungssysteme.



Synoptische Darstellung der Verbreitung aller für die thermische Speicherung nutzbarer Aquifere (GWLK) in der Metropolregion (JENA-GEOS®, [2])

## Umweltauswirkungen und Genehmigungsfähigkeit

Es wurden stichprobenhaft mikrobiologische Untersuchungen an Grundwässern sowie an den Braunkohleflözen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass Temperaturerhöhung



Stockwerks-Darstellung der Verbreitung aller für die thermische Speicherung nutzbarer Aquifere (GWLK) in der Metropolregion (JENA-GEOS®, [2])



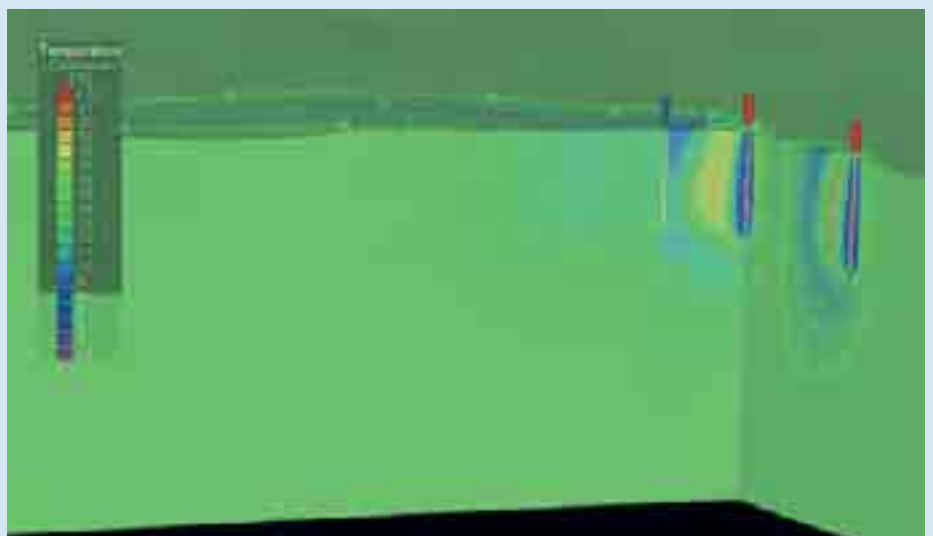
Probenahme am Flöz 1 im Tagebau Schwerzau vor aktuellem Flözabbau (Foto: JENA-GEOS®)

Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Mikrobiome im Grundwasser haben, hier aber keine relevanten Verschiebungen der Funktionen der mikrobiellen Stoffumsätze und damit ihrer Ökosystemfunktion zu erwarten sind. Potentielle Auswirkungen auf systemare Eigenschaften und funktionale Verschiebungen können durch das Einhalten technischer Standards reduziert bzw. ausgeschlossen werden. Die rechtlichen Rahmenbedingungen der EU und in Deutschland beziehen sich auf geothermische Energie und Anlagen im Allgemeinen ohne Unterscheidung verschiedener geothermischer Nutzungsformen. Somit existieren keine speziell auf Aquiferspeicher zugeschnittenen Rechtsvorschriften. Da in Deutschland die Einteilung geothermischer Systeme nach der Tiefe üblich ist, fallen die weitaus meisten Aquiferspeicher mit Tiefen von bis zu 100 m unter das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Technische Aspekte sind in der VDI-Richtlinie 4640 zusammengestellt. Bei Anlagen mit einer Größe von über 30 kW Kapazität sind in Deutschland im Voraus Berechnungen und/oder numerische Simulationen erforderlich. In bestimmten Fällen können UVP gefordert werden. Für die Zukunft bedarf es einheitlicher gesetzlicher Regelungen, um Rechtssicherheit für Anlagenbetreiber und andere Interessengruppen zu gewährleisten.

### Wirtschaftlichkeit: Aquiferspeicher vs. Gas

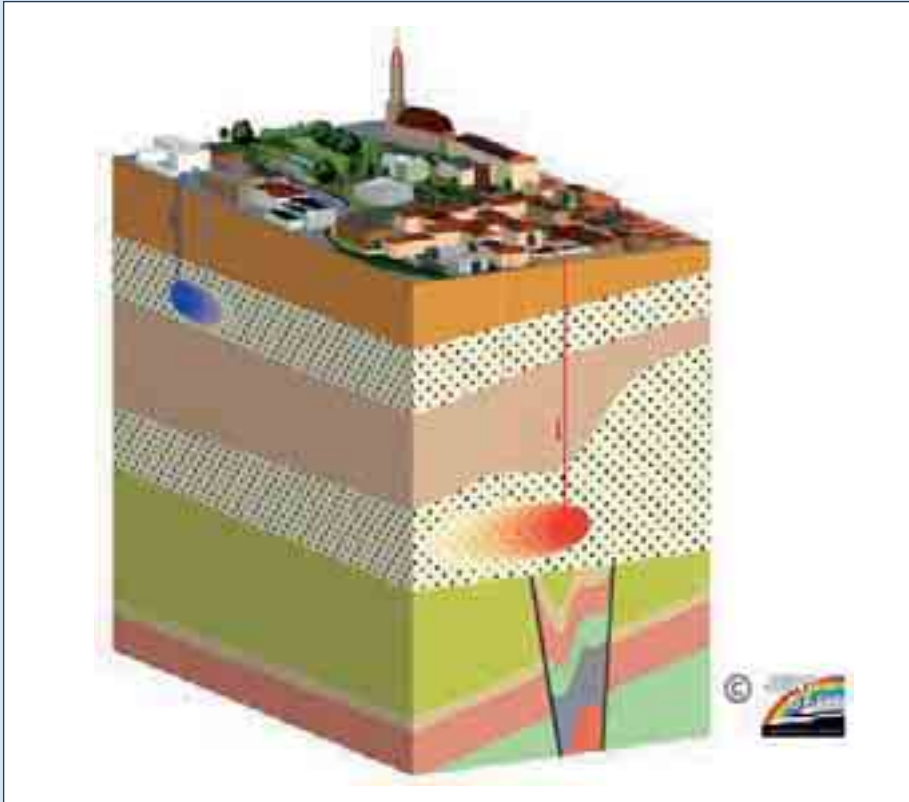
Aquiferspeicher lassen sich meist günstiger als Sondenfelder erschließen und brauchen nur wenig Erschließungsraum. Damit wir sie sinnvoll nutzen können, müssen die Vorlauftemperaturen von Heizanlagen deutlich gesenkt werden. Daher sind künftig signifikant mehr Flächentemperierungen zur Gebäudeheizung einzubauen. Ein bedeutendes und bislang viel zu wenig

genutztes Potential ist die niedertemperaturige Industrieabwärme, auch als Anergie bezeichnet. Durch die zeitliche und räumliche Entkopplung von Aquiferen in Verbindung mit kalten, intelligenten Wärmenetzen bekommt diese Anergie große Bedeutung im Hinblick auf die Versorgung von Wohnquartieren und der Transformation des Wärmeversorgungssystems für Gebäude mit hohem, ganzjährig konstantem Energiebedarf wie Bürogebäude, Flughäfen, Universitäten, Einkaufszentren und v. a. Krankenhäuser.



Beispiel einer numerischen Simulation: Ausbreitung der Wärmefahne im Untergrund bei Betrieb eines Aquiferspeichers im Durchlaufprinzip mit zwei Brunnenpaaren nach rund 20 Jahren Betriebszeit. Blauer Pfeil – Extraktionsbrunnen. Rote Pfeile – Injektionsbrunnen (JENA-GEOS®)  
Quelle Aquistore-Bericht





Blockbild eines Mischquartiers mit der Nutzung von 2 Aquifer-Stockwerken für die Einspeicherung von Wärme und Kälte (JENA-GEOS®)

Nach Berechnungen von Hopf [5] betragen die Wärmegestehungskosten für die Speicherung von Wärme in kleineren Standard-ATES mit rund 2 MWh jährlich produzierter Wärmemenge etwa 11 ct/kWh, für größere (5 MWh) nur noch 7 ct/kWh. Vor dem Krieg in der Ukraine lag der Gaspreis bei 14,15 ct/kWh, die Prognosen überschlagen sich augenblicklich.

### Integration in die Praxis: Hürden erkennen und überwinden

Die Ingenieur:innen der JENA-GEOS® arbeiten weiter an Lösungen zur Nutzung der Aquiferspeicher. Im Großprojekt smood® - smart neighborhood' [3] wird u. a. ein spezieller Aquiferspeicher als bauliche Anlage unter Bestandsgebäuden entwickelt. GAIA [4] vermittelt Ansätze für ein Systemverständnis zum erfolgreichen Betrieb eines Aquiferspeichers und für die saisonale Unterspeicherung von anthropogener Abwärme in Thüringen. Die Arbeit von Hopf [5] befasst sich u. a. dezidiert mit der Wirtschaftlichkeit, Voigt [6] modelliert und diskutiert die Auswirkungen der geogenen saisonalen Wärmespeicherung auf die Temperatur der Bodenoberfläche. Aktuell erarbeitet die JENA-GEOS® gemeinsam mit der I pro K aus

Leipzig die Machbarkeit für einen großen Aquiferspeicher in Karlsruhe. Die Überführung der Aquiferspeicherung in die Praxis ist aktuell der wichtigste Schritt. Jedermann kann sich im Aquifer-Atlas [2] grundsätzlich darüber informieren, ob sich sein Standort im Bereich von geeigneten Speicherstrukturen im Untergrund befindet. Die Studie aqstore hat zum Interesse zahlreicher Gewerbetreibenden geführt, die beispielsweise ihre Prozesswärme saisonal einspeichern und nutzen, oder auch die Aquiferspeicherung für Kühlzwecke nutzen wollen. Die Investor:innen sind hinsichtlich För-

derung und Genehmigung zu unterstützen; bei Vorplanungen zu Aquiferspeichern sind die Fachbehörden frühzeitig einzubeziehen. Als außerordentlich wichtig erachten die Autor:innen von aqstore darüber hinaus die frühzeitige und fortlaufende Einbindung aller Interessengruppen und eine positive Kommunikation der Nutzung dieser natürlichen Potentiale als einen Schatz der Region.

#### Quellen:

- [1] Schmidt, J., K. Roselt, G. Hesse, S. Böttger, B. Felgentreff, M.-J. Hloucal, D. Leßmann, S. Mix, M. Safarik, C. Steffan., W. Uhlmann (2021): Seethermie – innovative Wärmeversorgung aus Tagebauseen. – Studie im Auftrag der Innovationsregion Mitteldeutschland. – Jena, Leipzig und Dresden
- [2] Roselt, K. & A. Papsdorf (Redaktion), B. Felgentreff, J. Hopf, E. Kothe, D. Landgraf, M. Meisel, J. Schmidt, M. Voigt (2021): aqstore – Adaption von Technologien saisonaler geogener Wärmespeicher auf die Aquifere der Innovationsregion Mitteldeutschland. – Band 1 (Studie), Band 2 (Atlas) – Jena & Leipzig
- [3] „smood® - smart neighborhood“ Webseite [www.smood-energy.de](http://www.smood-energy.de) des Regionalen Wachstumskeims
- [4] Meisel, M., Klapperer, S., Haase, D., Eckardt, S. (2022): GAIA: Erschließung Geogener Strukturen zur Abspeicherung von Induzierter Anthropogener Wärme – JENA-GEOS® / Ansys, Jena & Weimar
- [5] Hopf, Julia (2022): Potentialanalyse von Aquiferspeichern als Beitrag zur Umsetzung der Wärmewende in Thüringen - Masterarbeit, EAHs Jena
- [6] Voigt, Martin (2022): Untersuchung der Auswirkung eines oberflächennahen Aquifer-Wärmespeichers auf die Temperatur der Bodenoberfläche. - Bachelorarbeit, EAHs Jena

Alle aufgeführten Quellen stehen zum Download bereit unter [www.jena-geos.de/fachbeitraege](http://www.jena-geos.de/fachbeitraege)



ist ein Projekt der



### Autoren und Kontakt:



Marcus Meisel



Annelie Papsdorf



Dr. Kersten Roselt

**JENA-GEOS®-  
Ingenieurbüro GmbH**

**Saalbahnhofstraße 25 c  
07743 Jena**

**[www.jena-geos.de](http://www.jena-geos.de)  
[info@jena-geos.de](mailto:info@jena-geos.de)**

Fotos: Archiv JENA-GEOS®



# Rekordwert bei Stromerzeugung aus Wasserkraft

Wasserkraftwerk Mittweida  
Foto: Tyton GmbH

**envia THERM hat 2021 mit ihren Wasserkraftwerken einen Rekordwert bei der Stromerzeugung erzielt.**

Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Stromerzeugung von 18,6 Gigawattstunden (GWh) auf 37,8 Gigawattstunden. Die in Bitterfeld-Wolfen ansässige enviaM-Tochtergesellschaft konnte damit von den häufigen Niederschlägen im zurückliegenden Jahr profitieren. In Flüssen und Talsperren sammelte sich deutlich mehr Wasser, das von den Wasserkraftwerken des Unternehmens in Strom umgewandelt werden konnte, als in den vorangegangenen Jahren. Außerdem machte sich die Erhöhung des Wirkungsgrads der Turbinen in den Wasserkraftwerken bemerkbar.

Die erzielte Strommenge aus Wasserkraft entspricht dem Stromverbrauch von mehr als 15.000 Haushalten pro Jahr. Dank der klimafreundlichen Stromerzeugung wurden rund 13.800 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr eingespart.

Die höchste Leistung erzielten das Wasserkraftwerk Aue im Landkreis Aue-Schwarzenberg in Sachsen mit 4,8 Gigawattstunden und das Wasserkraftwerk Bränschen im Landkreis Spree-Neiße in Brandenburg mit 4,5 Gigawattstunden. Die envia THERM betreibt in Ostdeutschland vierzehn Wasserkraftwerke mit einer installierten Leistung von 10,6 Megawatt (MW). Im Jahr 2021 investierte das Unternehmen 700.000 Euro in den Betrieb und Unterhalt der Anlagen.

Insgesamt erzeugte die envia THERM 2021 191 Gigawattstunden Strom aus erneuerbaren Energien. Der Anteil der Wasserkraft lag damit bei rund 20 Prozent. Die enviaM-Tochtergesellschaft unterhält neben Wasserkraft- auch Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Biomethan-Blockheizkraftwerke und ein Biomasse-Heizkraftwerk.

Das Unternehmen entwickelt und betreibt regenerative Erzeugungsanlagen (Bioenergie, Photovoltaik, Wasser und Wind). Darüber hinaus versorgt es als Contracting-Anbieter Kunden in Ostdeutschland mit Fernwärme, Kälte und Prozessdampf aus Gas- und Dampfturbinenanlagen, Heizwerken, dezentralen Blockheizkraftwerken und Heizzentralen.

## Hintergrund

Die envia THERM GmbH, Bitterfeld-Wolfen, ist eine 100-prozentige Tochter der envia Mitteldeutsche Energie AG. Das Unternehmen betreibt im Ganzen 14 Wasserkraftwerke.





# LEAG will mit Grünstrom den Strukturwandel-Turbo einlegen

LEAG-Chef Thorsten Kramer will die Transformation der LEAG beschleunigen.

Die Lausitz Energie Bergbau AG und Lausitz Energie Kraftwerke AG, kurz LEAG, ist dabei, ihr Gesicht in den kommenden Jahren deutlich zu verändern. Ihre bisherigen Kernkompetenzen der Strom- und Wärmeerzeugung aus Braunkohle will das Unternehmen mit Sitz in der Lausitz und rund 7000 Mitarbeitern auf klimaneutrale Füße stellen. Ein massiver Umbau ist im Gange, mit dem das Unternehmen den eigenen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck deutlich verringern will.

## Neuaufstellung des Erzeugungsportfolios

Von einer 180-Grad-Drehung auf der eigenen Achse spricht der LEAG Vorstandsvorsitzende Thorsten Kramer: „Wir

werden die heute 7 Gigawatt konventionelle Stromerzeugungsleistung der LEAG vollständig durch erneuerbare Stromerzeugung ablösen und den Leistungsumfang sogar noch ausbauen“. Gelingen könne dies jedoch nur, wenn die Investitionen in die Zukunft für die Übergangszeit bis zum Jahr 2038 aus dem Braunkohlengeschäft der LEAG finanziert werden können, mahnt Kramer in Richtung Regierungsparteien, die ein Ausstiegsjahr 2030 für die Kohleverstromung favorisieren.

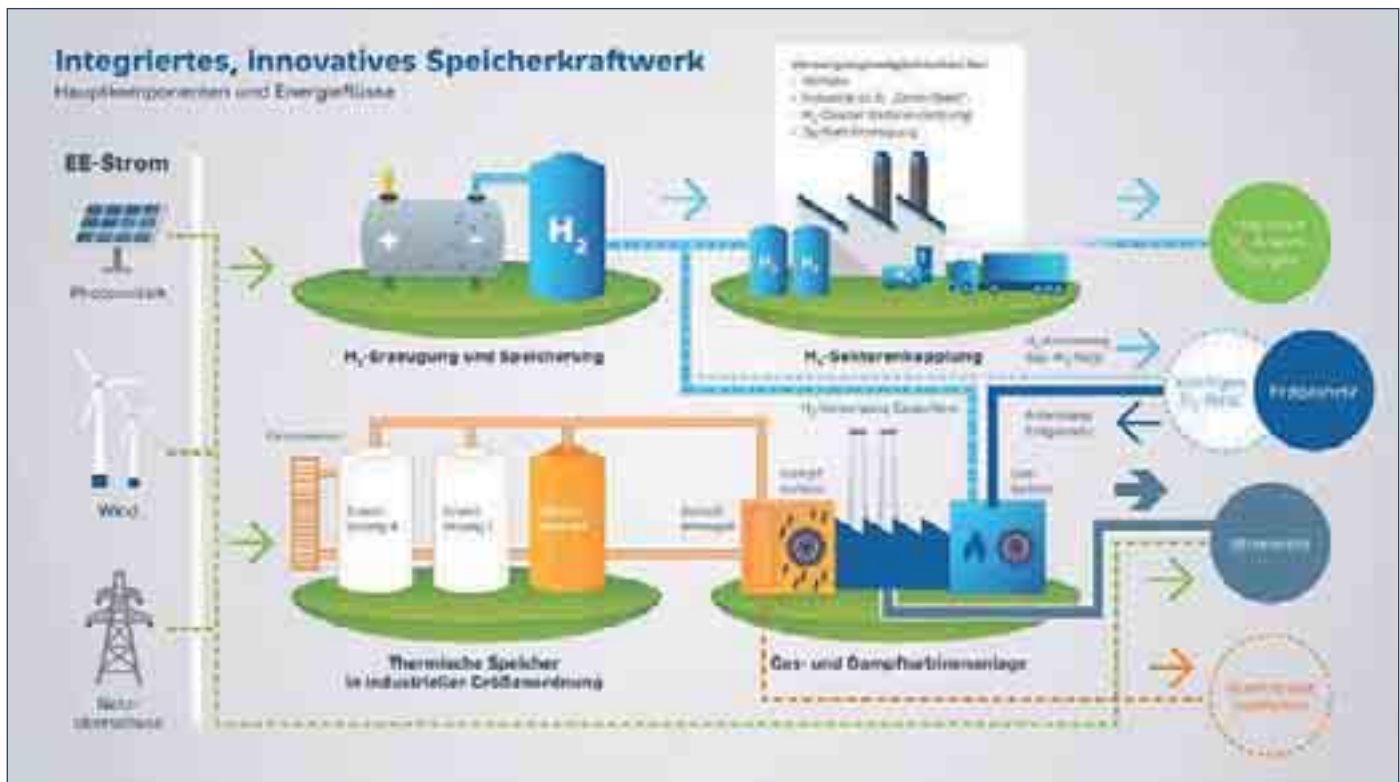
## Bergbaufolgelandschaften bieten konfliktarme Flächenpotentiale

Die aktuelle LEAG-Projektpipeline für den Bau von Wind- und PV-Anlagen bis 2030 umfasst bereits zwei Gigawatt aus erneuerbaren Energien.

Mit ambitionierten Projekten wie einem 400-MW-PV-Energiepark auf rekultivierten Flächen des Tagebaus Jänschwalde und einer schwimmenden PV-Anlage auf dem künftigen 1900 Hektar großen Cottbuser Ostsee mit einer Spitzen-Kapazität von 21 MW will das Energieunternehmen neue Perspektiven in der Braunkohleregion schaffen, deren Bergbaufolgelandschaft konfliktarme Flächenpotentiale für die Errichtung von erneuerbaren Energien-Anlagen bietet.

## Grüner Strom ist Standortvorteil

„Grüner Strom ist ein entscheidender Standortfaktor für die Wirtschaftsregion in der Transformation und das Gelingen des Strukturwandels“, betont Kramer.



Gemeinsam mit MITNETZ GAS will LEAG eine vollständige Wasserstoff-Wertschöpfungskette in Ostdeutschland aufbauen.



Der Batteriespeicher BigBattery gleicht kurzfristig Schwankungen in der Stromversorgung aus.

So will er für die Zukunft noch mehr schaffen, wenn die rechtlichen Rahmenbedingungen passen. „Wir könnten bis 2030 auf unseren Bergbauflächen ein Ausbaupotential von bis zu 7 Gigawatt realisieren. Bis 2040 ist der weitere Ausbau auf 12 Gigawatt erneuerbarer Energieerzeugung möglich.“ Ein Großteil dieser LEAG-Gigawatt-Factory soll ihren Platz in der Lausitz haben,

aber auch das Mitteldeutsche Energie-  
revier und die Metropolregion Leipzig  
liegen im Blick des Energiemanagers.

### Bedarf an Systemlösungen

Bei der reinen Erzeugung von grünem Strom will das Unternehmen aber nicht stehen bleiben, denn den Energiefachleuten dort ist bewusst, dass Erneuer-

bare Energieerzeugung immer noch ein Handicap hat. Sie liefert nur, wenn Wind und Sonne verfügbar sind. „Weil konventionelle Energieträger wie Kohle und Kernenergie aber bald nicht mehr zur Verfügung stehen werden und Gas infolge des Ukrainekrieges möglicherweise nur begrenzt zum Einsatz kommen kann, gibt es einen Bedarf an Systemlösungen für die Strom- und Wärmeerzeugung“, so Kramer.

Darum plant die LEAG komplexe Lösungen auf Basis von Grünstrom, die mit nachhaltigen Speicherlösungen wie Batteriespeichern gekoppelt werden. Mit der BigBattery am Kraftwerksstandort Schwarze Pumpe betreibt LEAG bereits seit 2020 einen der größten Batteriespeicher Europas. Gleichzeitig soll Wasserstoff in Zukunft eine wichtige Rolle einnehmen.

### Mit Wasserstoff zur angestrebten Klimaneutralität

Gemeinsam mit Partnern aus der Energiebranche und künftigen Abnehmern wie dem öffentlichen Nahverkehr und Logistik-Unternehmen entwickelt LEAG innovative Wasserstofflösungen insbesondere in Kopplung mit den Sektoren Industrie und Mobilität. Dafür



Künftig setzt LEAG verstärkt auf grüne Solarparks, wo ein ausgeglichenes Verhältnis von Biodiversität, Artenschutz, Anwohnerinteressen und Landschaftsbild sowie landwirtschaftlicher Nutzung berücksichtigt wird. Foto: alexstudio/stock.adobe.com



## Mit Energie in die Zukunft

**LEAG wächst – in den Revieren, aber auch bundesweit. Unsere Anlagen, Projekte und Perspektiven im Überblick.**

default: 1000000



- © 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 115–122

2. *Journal of the Philosophy of Education Society of Great Britain* 32 (2002), 1–12.

- Informelle, ungeschriebene Unternehmensregeln und -konventionen (Stichwort: „Folkways“)

- © 2006 Blackwell Publishing Ltd  
Journal of Internal Medicine 260: 241–250  
DOI: 10.1111/j.1365-2796.2006.01611.x

1. <http://www.pearsoncmg.com>  
 2. <http://www.pearsoncmg.com>  
 3. <http://www.pearsoncmg.com>

- planning - business planning
- marketing - marketing plan

- © 2006 Blackwell Publishing Ltd  
Journal of Internal Medicine 260: 105–114

- © 2000 Blackwell Science Ltd  
Journal of Internal Medicine 247: 395–402

6. Expansion of the network into a multinational network.

4. `getenv("PATH")` returns  
5. `getenv("HOME")` returns  
6. `getenv("USER")` returns  
7. `getenv("HOSTNAME")` returns

Die Zahl der Projekte und Anlagen der LEAG wächst kontinuierlich, auch über die Grenzen Ostdeutschlands hinaus.



kooperiert das Lausitzer Energieunternehmen mit der Mitteldeutschen Netzgesellschaft Gas mbH (MITNETZ GAS), um eine vollständige Wasserstoff-Wertschöpfungskette zur Dekarbonisierung der Regionen aufzubauen und so einen Beitrag zur angestrebten Klimaneutralität in Deutschland bis 2045 zu leisten.

### Modulares Innovationskraftwerk Standort Jänschwalde

Auch dem Energiestandort Jänschwalde soll künftig Wasserstoff den Weg in die Zukunft weisen. Mit einem integrierten innovativen Speicherkraftwerk plant die LEAG ein weiteres Ankerprojekt zur regionalen Dekarbonisierung. Zentrale Bestandteile der Projektidee sind eine H<sub>2</sub>-Ready-Gas und Dampf-Anlage in

Kombination mit einem Wärmespeicher und einer Wasserstoff-Elektrolyse, die mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben werden soll. 2028 soll der Startschuss für den kommerziellen Betrieb fallen – exakt das Jahr, in dem die letzten Jänschwalder Braunkohleblöcke laut Kohleausstiegsgesetz endgültig vom Netz gehen.

### Größter Vermarkter von Batteriespeichern

Ihre Erfahrungen, die sie im Bereich von Bergbau, Kraftwerksmanagement und Vermarktung gesammelt hat, macht die LEAG ebenfalls zum Geschäftsmodell. Intelligente Lösungen wie virtuelle Kraftwerke gehören dazu, die wichtige systemische Bausteine der Energiewende in Sachen Effizienzstei-

gerung anbieten. Als Direktvermarkter und Betriebsführer optimieren die LEAG energy cubes GmbH seit 2019 Portfolios für Betreiber von Erneuerbaren Energieanlagen und Batteriespeichern. Mittlerweile betreut die LEAG-Tochter 400 Anlagen mit rund 1,2 GW Leistung und gehört zu den größten Vermarktern von Batteriespeichern in Deutschland.

### Transformation mit Rückenwind

Viele Kommunen im Lausitzer und mitteldeutschen Revier sind bereits Teil der Transformations-Bewegung – es werden Zukunftsverträge geschlossen und Technologiekonzepte vorbereitet. LEAG-Chef Kramer sieht Kooperationen als zentralen Erfolgsfaktor in diesem Prozess und ist zuversichtlich, dass die Reviere mit den richtigen Rahmenbedingungen sogar zum Pilotmodell für andere Strukturwandelregionen werden können.

„Alle Beteiligten hier eint der Wille und der Mut, die Strukturentwicklung ihrer Region in die eigenen Hände zu nehmen – gelingen kann das aber nur, wenn Bundes- und Landespolitik für Rückenwind sorgen, indem sie die Weichen richtig stellen“, unterstreicht Kramer. „Wir wollen beim Strukturwandel den Turbo einlegen. Finanzielle Strukturhilfen, beschleunigte Planverfahren und eine allgemeine Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien, die uns im Strukturwandel und bei der Energiewende helfen können, sind als Voraussetzung aber unverzichtbar.“



Der erste LEAG-eigene Solarpark entstand auf einer versiegelten Brachfläche des Flugplatzes Welzow. Fotos/Grafiken: Archiv LEAG

Holger Schmahl



# Erdgas substituieren: Großes Potenzial von Umweltwärme



Jana Liebe, ThEEN-Geschäftsführerin  
Alle Bildquellen: ThEEN e.V.

## Mitteldeutsches Innovationsnetzwerk URMIT entwickelt Lösungen

*Die Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-freien Produkten steigt seit längerem auch im Wärmesektor. Der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine erhöht die Relevanz des Themas und zeigt die Notwendigkeit einer schnellen Substitution von Erdgas für eine zukunftsfähige, unabhängige und verlässliche Wärmeversorgung. Die Nutzung von Umweltwärme birgt hier großes Potenzial.*

In Mitteldeutschland befasst sich das vom BMWK geförderte ZIM-Innovationsnetzwerk „URMIT“, bestehend aus Forschungseinrichtungen und Unternehmen, mit der effizienten und ganzheitlichen Nutzung von Umweltwärme. Hierfür werden wirtschaftlich attraktive und technisch praktikable Lösungen zur Erschließung neuer Umweltwärmequellen entwickelt, mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Minderung im Wärmebereich. Umweltwärme befasst sich mit der Gewinnung von Wärme aus der Umgebung mittels Wärmepumpen. Hierbei können Außenluft, Erdreich, Grund- und Oberflächengewässer als Wärmequelle dienen. Des Weiteren können Abwärme aus Industrieprozessen zurückgewonnen, Altbergbauanlagen und Abwässer thermisch erschlossen werden. Die technische und wirtschaftliche Nutzbarmachung der verschiedenen Quellen, Wärmespeichermöglichkeiten, Verteilung und Bereitstellung, soll in einem Bündel aus FuE-Projekten im Rahmen von URMIT entwickelt werden.

In der aktuellen Projektphase erarbeiten die Partner unter Koordination des Thüringer Erneuerbare Energien Netzwerks (ThEEN) e.V. in Workshops Ideen und Forschungsskizzen zur Entwicklung neuer Produkte und Umweltwärmelösungen. Neue Netzwerkpartner werden gewonnen, um Kompetenzen in den Bereichen Wärmepumpen, Wärmespeicher, Geothermie, Bohrtechnik, sowie Software für Energie- und Lastmanagement zu komplementieren. URMIT arbeitet dabei gesamtsystemisch und fokussiert zudem auf die Aspekte Sektorenkopplung, Wärmespeicher und Versorgungskonzepte, sowie Akzeptanz- und Partizipationsmodelle. Vor dem Hintergrund des Prozesswärmebedarfs, mit laut Umweltbundes-

amt 2018 einem Anteil von fast 67% am Endenergieverbrauch der Industrie, besteht in den Bereichen Niedertemperaturprozesswärme und Abwärme ein großes Potential für den Einsatz von Wärmepumpen. Im Jahr 2021 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte lediglich 16,5%. Hier anzusetzen, ist eine Intention des Netzwerks. Entscheidend ist die Betrachtung von Temperaturniveau und Temperaturhub zwischen Wärmequelle und -senke. Zurzeit wird Umweltwärme hauptsächlich bei Temperaturen unter 100 °C genutzt. Die Hürde, welche es bei Industrieprozessen zu überwinden gilt, sind die teils sehr hohen benötigten Prozesstemperaturen. URMIT setzt bei dieser Herausforderung an, zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und Senkung des Erdgasbedarfs in der Industrie beizutragen.

Das ThEEN-Innovationscluster berichtet aus den Reihen seiner Mitglieder von einer Verdopplung der Nachfrage nach Umweltwärmetechnologien seit Beginn des Ukraine-Konflikts. Insbesondere Eigenheimbesitzer, aber auch ganze Wohnquartiere stellen ihre Wärmeversorgung auf Wärmepumpen und Nahwärmenetze um. Große Kraftwerksbetreiber prüfen indes, ob sie anteilig auf Geothermie und geogene Wärmespeicherung umstellen können.

Wenn Sie als mitteldeutsches Unternehmen oder Forschungseinrichtung Teil des Netzwerks URMIT werden möchten, steht der ThEEN Ihnen als Ansprechpartner zur Verfügung. Weitere Informationen erhalten Sie unter: [www.urmit.de](http://www.urmit.de)



# Länderübergreifendes ENERGIEFORUM zeigt neue Lösungen für Energieversorgung der Zukunft auf



## Drei Landesenergieagenturen setzen Zeichen mit Wasserstoff-Kooperation

Unter dem Motto „Neue Energie für die Wirtschaft“ diskutierten am Donnerstag, den 30. Juni 2022, Expertinnen und Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik auf dem länderübergreifenden ENERGIEFORUM im Bauhaus-Museum Dessau-Roßlau über Lösungen, Chancen und Potentiale durch Lastflexibilisierung, Sektorenkopplung und Wasserstofftechnologien.

Als Schirmherr der Veranstaltung machte der Staatsminister und Beauftragte der Bundesregierung für Ostdeutschland,

Carsten Schneider, gleich zu Beginn in seinem Grußwort deutlich, dass an grünen Energieträgern wie Wasserstoff bei der zukünftigen Energieversorgung kein Weg vorbeiführt und nur die Erneuerbaren Energien für günstige und sichere Energieversorgung stehen. „Es ist von zentraler Bedeutung, dass die ostdeutschen Bundesländer beim Ausbau erneuerbarer Energien eine absolute Vorreiter-Rolle einnehmen“, betont Schneider in diesem Zusammenhang. Prof. Dr. Armin Willingmann, Minister für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und

Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, fand hierzu in seinem Impulsvortrag klare Worte: „Wir müssen mit voller Kraft daran arbeiten, unabhängiger von fossilen und auch nuklearen Importen zu werden; vor allem durch den massiven Ausbau erneuerbarer Energien und die Erschließung der Potenziale für grünen Wasserstoff. Das Gelingen der Energiewende ist nicht länger ausschließlich aus Klimaschutzgründen unverzichtbar, sondern zunehmend auch eine zentrale Frage der öffentlichen und sozialen Sicherheit.“



Als Schirmherr der Veranstaltung eröffnete der Staatsminister und Beauftragte der Bundesregierung für Ostdeutschland, Carsten Schneider, das länderübergreifende ENERGIEFORUM mit einem Grußwort  
Foto: Dirk Mahler



In seinem Einführungsvortrag beleuchtete Energieminister Prof. Dr. Armin Willingmann die Transformation der Energiesysteme und die besondere Rolle der Wasserstofftechnologien, Foto: Dirk Mahler



## Landesenergieagenturen Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen-Anhalt unterzeichnen Wasserstoff-Kooperationsvereinbarung

Die Landesenergieagenturen Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen-Anhalt haben diesbezüglich einen ersten Schritt in Sachen Zusammenarbeit gemacht und auf dem ENERGIEFORUM einen länderübergreifenden Kooperationsvertrag zum Thema Wasserstoff unterzeichnet. Gegenstand der Kooperation ist die Bündelung der Kompetenzen und Ressourcen zur Förderung von Wasserstoff in den drei Bundesländern. Staatsminister Carsten Schneider begrüßt die Unterzeichnung: „Genauso muss der Weg sein, dass wir das in Ostdeutschland gemeinsam machen und nicht separat jedes Land für sich.“

Die knapp 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer verfolgten vor Ort oder per Livestream die anschließenden spannenden Vorträge und Workshops u.a. zur Transformation der Energiesysteme aus Sicht der Länder, der Optimierung der Energiebereitstellung in Unternehmen und zu innovativen Beispielen aus der Praxis.

Als Schlaglicht aus den Ländern stellte Jörn-Heinrich Tobaben als Vorstandsmitglied des Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany e.V. (HYPOS) und Geschäftsführer der Metropolregion Mitteldeutschland erstmals öffentlich die Ergebnisse einer in Auftrag gegebenen Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Wasserstoffnetzes in Mitteldeutschland vor. Die durch zahlreiche Partner länderübergreifend geplante Untersuchung sieht ein 339 Kilometer langes Netz zur Verbindung der Erzeuger und Nachfrager von Grünem Wasserstoff in der Region Leipzig-Halle-Bitterfeld-Leuna-Zeitz-Chemnitz vor.

Mit dem ENERGIEFORUM wurde ein von der LENA gesteuerter Fachdialog zwischen Wissenschaft, Stadtwerken und Unternehmen aus Sachsen-Anhalt auf die mitteldeutsche Ebene gehoben. Ziel



Im Beisein von Staatsminister Carsten Schneider (hinten links) und Energieminister Prof. Dr. Armin Willingmann (hinten rechts) unterzeichneten die Geschäftsführer der Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA), Prof. Dr. Dieter Sell, der Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern (LEKA MV), Gunnar Wobig, und der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA), Marko Mühlstein (v.l.n.r.), eine Kooperationsvereinbarung zum Thema Wasserstoff, Foto: Dirk Mahler

ist es, mehr regional erzeugte Erneuerbare Energie vor Ort nutzbar zu machen, Bedarfe abzudecken und die regionale Wertschöpfung zu steigern.

Das länderübergreifende ENERGIEFORUM wurde von der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt in Kooperation mit der Sächsischen Energieagentur (SAENA), der Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA), dem HYPOS Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany e. V. und der CLEAN-

TECH Initiative Ostdeutschland (CIO) ausgerichtet.

„Das mittlerweile vierte länderübergreifende ENERGIEFORUM stand ganz im Zeichen der angespannten Energiesituation. Viele Lösungen wurden aufgezeigt, nun muss sich dieser rote Faden und die fest vereinbarte Zusammenarbeit, wie z.B. beim Thema Wasserstoff, in der Praxis beweisen“, so Marko Mühlstein, Geschäftsführer der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH.



Dr. Bartłomiej Arendarski vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) erläutert industrielle Flexibilität als Baustein für die Energiewende. Die Anpassung des Verbrauchs an die Verfügbarkeit der Energie durch z.B. PV-Anlagen in Kombination mit Batteriespeichern unterstützt bei der Dekarbonisierung der Industrie. Foto: Dirk Mahler

# Grünes Grau

*Beton ist aus gutem Grund der meistverwendete Baustoff. Doch er verursacht einen Großteil der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen und verschlingt immense Rohstoffmengen. Carbonbeton soll diesen Ressourcenverbrauch senken. Um den Weg in die breite Anwendung zu beschleunigen, entsteht an der HTWK Leipzig eine Modellfabrik für die automatisierte Fertigung von Bauteilen aus Carbonbeton.*

Die Entdeckung des Stahlbetons führte im 20. Jahrhundert zu einer Revolution im Bauwesen: Immer größere Hochhäuser, weiter spannende Brücken, gewaltigere Industriehallen und ganze Stadtteile entstanden innerhalb kürzester Bauzeit. Mit dem zugfesten Material Stahl als Bewehrung kann Beton beachtliche Flächen überspannen. Aufgrund dieser Vorzüge ist Stahlbeton heute weltweit der meistverwendete Baustoff. Doch die Kehrseite des „grauen“ Siegeszuges ist ein enormer Rohstoff- und Energieverbrauch, ganz zu schweigen von den Treibhausgasemissionen.

Beton besteht hauptsächlich aus Zement, Kies, Sand und Wasser, wobei allein die Zementherstellung für rund acht Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich ist – dreimal mehr als der Flugverkehr. Dass viel Beton verbraucht wird, liegt auch am Stahl. Er kann leicht rosten und muss deshalb durch eine dicke Betonschicht vor Korrosion geschützt werden.

## Ressourcen sparen mit Carbonbeton

An einer Alternative, die die Vorzüge von Stahlbeton übertreffen und gleichzeitig Ressourcen sparen soll, arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Deutschland seit rund zwanzig Jahren: Carbonbeton. Carbon kann nicht rosten und ist enorm zugfest. Im Vergleich zum Stahlbeton spart der neuartige Baustoff bis zu 80 Prozent Material, denn Bauteile aus Carbonbeton sind bei gleicher Leistungsfähigkeit um ein Vielfaches dünner und leichter. Dadurch wird nicht nur weniger Beton und damit Zement, Kies, Sand und Wasser benötigt, sondern auch deutlich weniger Energie für Herstellung, Transport und Logistik. Diese Einsparungen übertreffen schon heute den höheren Energieverbrauch, den die Herstellung von Carbonfasern aus Erdöl gegenüber der Stahlverarbeitung verursacht. In wenigen Jahren sollen Carbon-

fasern CO<sub>2</sub>-neutral aus nachwachsenden Rohstoffen unter Nutzung regenerativer Energien erzeugt werden.

Damit es Carbonbeton in die breite Anwendung schafft, braucht es mehr als Ideen und gute Argumente. Vor acht Jahren startete deshalb C<sup>3</sup> – Carbon Concrete Composite, das mit 45 Millionen Euro Förderung größte Bauforschungsprojekt Deutschlands. Über 160 Partner aus Wissenschaft und Praxis schufen dabei unter Koordination der Technischen Universität Dresden viele Voraussetzungen für die Markteinführung von Carbonbeton. Auch die HTWK Leipzig war mit mehreren Forschungsgruppen an den erarbeiteten Lösungen beteiligt. Zum Abschluss des Projekts entsteht mit dem Cube am Dresdner Universitätscampus das weltweit erste Gebäude aus Carbonbeton.

Doch bis solche Gebäude unsere Städte prägen, ist noch einiges zu tun. Um den Cube zu bauen, waren Zustimmungen im Einzelfall erforderlich. Zudem mussten die einzelnen Bauteile teilweise manufakturartig in enger Zusammenarbeit mit Forschenden produziert werden. Ohne öffentliche Förderung wäre so ein Vorzeigeprojekt nicht umsetzbar. Um einen substanziellen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, muss das Bauen mit Carbonbeton innerhalb kürzester Zeit von der Ausnahme zur Regel werden.

## Von der Forschung in die breite Anwendung

Damit das gelingt, treiben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Aachen, Dresden und Leipzig den Transfer der Forschungsergebnisse weiter voran. In diesem Zuge entsteht mit dem Carbonbetontechnikum Deutschland eine Modellfabrik, in der Bauteile aus Carbonbeton im Maßstab 1:1 für For-



Otto Grauer, der Leiter des Carbonbetontechnikums, demonstriert, wie die Roboter künftig Carbonbetonlege von einem Arbeitsschritt zum nächsten transportieren können. (Bild: Stephan Flad/HTWK Leipzig)





Das gelbe ASi-Kabel verbindet im Carbonbetontechnikum Roboter, Sensoren und Geräte miteinander. Das Kabel transportiert sowohl Strom als auch Daten. (Bild: Stephan Flad/HTWK Leipzig)

schungs- und Demonstrationszwecke gefertigt werden sollen. „Unser rund tausend Quadratmeter großes Carbonbetontechnikum ist weltweit einzigartig. Hier erforschen wir, welche Prozesse eine effiziente, nachhaltige und wirtschaftliche Produktion von Carbonbeton ermöglichen. Denn auch wenn Carbonbeton und Stahlbeton vergleichbare Anwendungsgebiete haben, müssen alle Produktionsschritte und Maschinen an den neuen Baustoff angepasst und zum Teil völlig neu gedacht werden“, so Prof. Klaus Holschemacher vom Institut für Betonbau der HTWK Leipzig. „Schon in ein paar Monaten wollen wir hier Bauunternehmen zeigen, wie sie ihre Produktionsstätten gestalten müssen, um Carbonbetonbauteile zu produzieren.“ Untergebracht ist das Carbonbetontechnikum in einer Versuchshalle im Leipziger Stadtteil Engelsdorf. Schritt für Schritt entsteht hier eine komplette Produktionsstrecke für die automatisierte Herstellung von Fassadenelementen von 3,25 Metern Breite und 1,25 Metern Höhe. Im Carbonbetontechnikum wird ein Roboter die Bewehrung aus Carbon individuell vor Ort herstellen. Dazu legt er innerhalb von dreißig Minuten mehr als hundert Meter Carbongarn zu genau der gitterförmigen Geometrie mit der Tragfähigkeit, die für ein bestimmtes Bauteil benötigt wird.

## Modellfabrik ermöglicht neue Innovationen

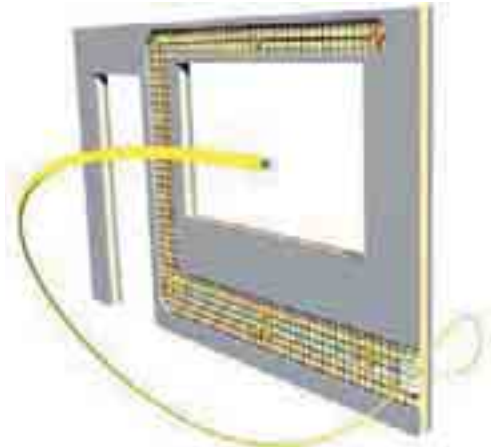
Bauteile aus Carbonbeton haben weit aus mehr Potenzial. Denn Carbon ist elektrisch leitfähig. Die einbetonierten Carbonfasern könnten also genutzt werden, um nützliche Funktionen direkt

ins Bauteil zu integrieren. An der HTWK Leipzig arbeiten deshalb Fachleute aus Bauingenieurwesen und Automatisierungstechnik zusammen. Aus dieser Kooperation entsprangen ein Patent und mehrere Forschungsprojekte mit Millionenförderung.

In einem dieser Projekte soll Sensorik in Carbonbetonbauteile integriert werden. Die Idee dahinter entstammt dem industriellen Übertragungsstandard AS-Interface. „Durch AS-Interface kommunizieren zahlreiche Sensoren und Aktoren flexibel über ein und dasselbe Kabel miteinander. Selbst die benötigte Energie beziehen sie über dieses Kabel. Das reduziert den Verkabelungsaufwand auf ein Minimum“, erklärt der Elektrotechnik-Professor Tilo Heimbold. Die Technologie ist weltweit millionenfach im Einsatz und ermöglicht automatisierte Prozesse in Flughäfen, Fabriken und Gebäuden. Heimbold: „AS-Interface wird bislang hauptsächlich in der Industrie verwendet. Nun wollen wir die Vorzüge der Technologie auch auf Carbonbetonbauteile übertragen.“ Exemplarisch soll ein Demonstrator eines Büro Wandelements im Carbonbeton-Technikum entstehen. Wandintegrierte Helligkeitssensoren steuern hier Jalousien und Beleuchtung; Feuchte- und CO<sub>2</sub>-Sensoren das Raumklima.

Im ersten Schritt integrieren die Forschenden handelsübliche AS-Interface-Kabel in die Carbonbewehrung. Doch zukünftig soll die Datenkommunikation direkt über Carbonfasern laufen. Umsetzbar ist das nur, wenn die Carbonbewehrung automatisiert individuell gefertigt wird. Und diese Schlüsseltechnologie ermöglicht noch mehr, blickt der Automatisierungsexperte Tobias Rudloff in die Zukunft: „Nachdem ein Roboter aus Carbongarn die Gitterstruktur für die Bewehrung des Bauteils erzeugt hat, könnte er an einer bestimmten Stelle eine Struktur aus Carbongarn legen und so beispielsweise einen Sensor nachbilden. Wer später an dieser Stelle an das Bauteil fasst, könnte das Licht an- und ausschalten – ähnlich einem Touchscreen, ganz ohne Schalter.“

Parallel dazu erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wie sie die elektrische Leitfähigkeit von Carbon nutzen können, um Heizungen in Wandelemente zu integrieren. Dazu analysieren die Forschenden in einem weiteren Projekt die Energiebilanz und Sicherheit dieser Bauteile, entwickeln standardisierte und automatisierte Fertigungsprozesse, testen deren elektromagnetische Verträglichkeit im Forschungs- und Transferzentrum der HTWK Leipzig und führen die gewonnen Erkenntnisse in einem tech-



Grafik eines Fertigteils aus Carbonbeton für ein Büro-Wandelement mit integrierter Elektroinstallation (Bild: Tobias Rudloff/HTWK Leipzig)

nischen Regelwerk zusammen. Forschungsbedarf, um das Bauen mit Beton umweltfreundlicher zu machen, gibt es an vielen Stellen. So soll in der Halle zukünftig auch erprobt werden, wie Carbonbetonbauteile recycelt werden können. Dabei werden Carbon und Beton getrennt, denn nur sortenreine Materialien lassen sich gut wiederverwenden. Doch zunächst liegt der Fokus ganz auf der Inbetriebnahme der automatisierten Fertigungsstrecke. Die Eröffnung der Modellfabrik ist für Herbst 2022 angesetzt.

Dr. Rebecca Schweier,  
HTWK-Forschungskommunikation  
Kontakt: rebecca.schweier@htwk-leipzig.de



Prof. Tilo Heimbold (links) und Prof. Klaus Holschemacher mit einem Carbonbetongelege mit integriertem AS-Interface-Kabel im Carbonbetontechnikum der HTWK Leipzig (Foto: Maximilian Johnson/HTWK Leipzig)

# 606 Kilometer & Savoir Vivre

## Auf den Spuren von Normannen und Impressionisten – unterwegs auf der Seine von Paris nach Le Havre

*Waren Sie schon einmal auf einer Flusskreuzfahrt? Nein? Dann kann ich es Ihnen nur empfehlen. Vor einiger Zeit war ich zu Gast auf der Seine Comtesse, einem Flusskreuzfahrtschiff und „schipperte“ von Paris nach Le Havre und wieder zurück. Eine ganze Woche voller spannender Eindrücke wartete auf mich.*

*Sollten Sie diese Binnenkreuzfahrt wagen oder besser: genießen, wird die Seine Comtesse, ein Flusskreuzfahrtschiff von nicko cruises für acht Tage ihr schwimmendes Zuhause. Der Seine folgend, einem der längsten Flüsse Frankreichs, würde sie ihre Gäste an viele wunderschöne Orte bringen.*

Ausgangspunkt der Reise war Paris – für mich auch der erste Besuch in der Stadt der Liebe. Ich reiste mit dem Zug aus Deutschland an, von dem Gare de L'Est nahm ich die Metro bis zur Station André Citroën. Am gleichnamigen Quai lag die Seine Comtesse vor Anker, und wartete auf ihre Gäste. Ab 16 Uhr begann die Einschiffung und die Besatzungsmitglieder begrüßten die Passagiere dieser Fahrt. Ich war als eine der ersten Reisenden vor Ort und hatte somit nach dem Einchecken ausreichend Zeit meine geräumige Kabine zu beziehen und mich auf dem



Die „Seine Comtesse“ legt in Rouen an





Die Kreidefelsen ziehen sich am Ufer der Seine bis zur Küste hin



Das alte Textilviertel von Rouen



Die Kathedrale von Rouen

Schiff umzusehen. Da es ein milder Spätsommertag war und die Sonne Paris in ein warmes Licht tauchte, zog es mich letztlich auf das Deck, ich beschloss dort die Zeit bis zum Abendessen zu verbringen. Ich suchte mir einen Platz am Buck des Schiffes, beobachtete das geschäftige Treiben der Boote auf dem Fluss und bewunderte den berühmten Eiffelturm in der Ferne.

Die Vorfreude auf die Erlebnisse der kommenden Tage stieg und ich sollte nicht enttäuscht werden. Doch zu allererst wurde es gegen 19:30 Uhr Zeit für das Abendessen, an den folgenden Tagen würde das Essen, je nach Ausflug, etwas zeitiger serviert werden. Jeden Abend warteten mehrere Gänge auf die Gäste, wobei auch spezielle Ernährungswünsche beachtet wurden.

Gegen 20 Uhr verließ die Seine Comtesse ihren Anleger in Paris in Richtung Rouen, unser erstes Ziel auf dieser Reise. Bis wir dieses erreichten, würden wir über Nacht insgesamt 6 Schleusen passieren. Aus dem Restaurant heraus beobachteten wir durch die großzügigen Panoramafenster die vorbeiziehenden Uferpromenaden des abendlichen Paris.

Wie man die einzelnen Tage an Bord verbringen wollte, war den Gästen selbstverständlich selbst überlassen – an Bord in der Lounge, auf dem Sonnendeck oder auf Landgang. Da ich die im Norden Frankreichs gelegene Normandie noch nie bereist hatte und in meinen Augen jeder Programmpunkt lohnens-

wert klang, entschied ich mich dafür an allen Ausflügen teilzunehmen.

Lange Zeit galt die Normandie als eine der wohlhabendsten Regionen Frankreichs, noch immer ist dies gut ersichtlich an den prachtvollen Bauten in den Städten und Gemeinden. Neben einen Kilometer langen Küstenabschnitt mit imposanten Kreidefelsen und Dünen, ist die Landschaft geprägt von weitläufigen Wäldern sowie Apfelplantagen.

Die Normandie ist begehrt bei Kunstfreunden auf den Spuren berühmter Maler wie Claude Monet – aber auch bei Schlemmerliebhabern, besonders bekannt sind die normannischen Produkte Camembert, Cidre und Calvados. An jedem Tag wurde mindestens eine

Tour zu regionalen Höhepunkten angeboten, für mich die perfekte Balance aus Erholung an Bord und zahlreichen neuen Eindrücken und Erinnerungen an Land.

### Rouen – der Ort an dem Jeanne d'Arc starb

Nach dem ausgiebigen Frühstück am ersten Morgen zog es mich wieder an Deck des schönen Schiffes. Oben angelangt, luden Sonnenliegen und Sitzgelegenheiten zum Verweilen ein. Mit Blick auf das linke Ufer machte ich es mir unter der Sonne Frankreichs gemütlich und genoss dabei den kühlen Fahrtwind. Die Region ist für ihre Kreidefelsformationen bekannt und auf dem Weg nach



Die futuristische Hubbrücke, mit einer Gesamthöhe von 86 Metern (Foto: HS)



Die „Pont de Normandie“ spannt sich ca. zwei Kilometer über die Seinemündung (Foto: Daniel Scharmacher)

Rouen kann man schon einige Stunden damit verbringen, die spannendsten Formationen entlang der Seine zu beobachten. Kurze Zeit später legten wir in Rouen an. Es begann der erste Ausflug der Tour. Hierfür wurden die Gäste auf Gruppen mit angenehmen Teilnehmerzahlen aufgeteilt und von Gästeführern durch die historischen Gassen der Stadt geführt. Dabei erfuhr man viel Interessantes über diese geschichtsträchtige Stadt. Unter anderen zum herausfordernden Leben im damaligen Textilviertel in der Nähe der Kathedrale mit seinen engen Gassen, deren Häuser heute zum großen Teil wunderbar saniert sind. Die bekannte Kathedrale Rouens Notre-Dame de l'Assomption, ist wie auch die Abteikirche ein absoluter Höhepunkt der gotischen Architektur. Oft wird an ihrer Fassade eine 30-minütige Lichtshow dargestellt, beginnend mit dem Einfall der Normannen über den Scheiterhaufen von Jeanne d'Arc bis hin zu Giverny und den Impressionisten. Ja, die auch bei uns bekannte Johanna von Orleans, die im Hundertjährigen Krieg dem späteren französischen König

Karl VII. gegen die Engländer zum Sieg verhalf, findet man im Stadtzentrum. Verraten und von einem katholischen Bischof auf Grund konstruierter Anklagen zum Tode verurteilt und auf dem Marktplatz von Rouen auf dem Scheiterhaufen verbrannt. Heute steht auf dem Place du Vieux Marché, in dem immer noch die Markthändler vom Käse über Fisch, Fleisch, vor allem phantastisches Gemüse anbieten, eine Kirche, die der Jungfrau von Orleans gewidmet ist. Rouen, zwar 90 km vom offenen Wasser entfernt, ist trotzdem ein berühmter Seehafen. Damit alle Schiffe bis in den Hafen gelangen, gibt es die futuristisch anmutende weltweit höchste Hubbrücke, deren Mittelteil in zwölf Minuten wie ein Fahrstuhl hoch und runter gesenkt werden kann – Durchfahrtshöhe 55 Meter, Gesamthöhe 86 Meter. Die Autos haben dann erst einmal Wartezeit. Nach der intensiven Tour durch die Stadt hieß es vor dem Essen erst einmal, sich kurz in der Kabine ausruhen. Meine Kabine lag im Mitteldeck und bot mit 14 m<sup>2</sup> ausreichend Platz geboten, sich ganz heimisch zu fühlen. Die großen Panora-

mafenster taten das ihre und boten eine wundervolle Aussicht auf die abwechslungsreiche Landschaft der Seine. Schon fast meditativ wirkte der Blick vom gemütlichen Sessel aus. Während des anschließenden Dinners, vielleicht mit Fisch und Gemüse vom Vieux Marché, legte die Seine Comtesse ab und steuerte ihrem nächsten Ziel entgegen.

### Le Havre / Honfleur / Étretat – die Küste der Normandie

Am nächsten Morgen legten wir in der Hafenstadt Le Havre an. Zwei Ausflüge waren heute geplant. Der erste sollte uns in das kleine Städtchen Honfleur führen.

Nach kurzer Busfahrt über die beeindruckende Pont de Normandie, eine Brücke die sich mit circa 2 km Länge über die Seinemündung spannt, erreichten wir unser Ziel. Innerhalb weniger Minuten wurde klar, dass wir uns hier in einer anderen Welt befanden. Von der geschäftigen, rauen Arbeiterstadt Le Havre kommend, befanden wir uns nun in einem herausgeputzten Örtchen. Neben schicken Fachwerkhäusern, einem kleinen Hafenbecken und zauberhaften Geschäften mit lokalen Spezialitäten, hielt Honfleur außerdem die beeindruckende Holzkirche Sainte-Catherine bereit. Die Kirche umfasste zwei parallele Schiffe, die an Schiffsrümpfe erinnerten, das durch die bunten Glasfenster fallende Sonnenlicht hüllte den hölzernen Raum in die schönsten Farben. Den mit hölzernen Schindeln verkleideten Glockenturm hatte man damals separat nebenan erbaut.

Circa drei Stunden lang führte uns der deutschsprachige Reiseleiter mit allerlei Wissenswertem durch Honfleur. Das kleine Städtchen, das sich im 19. Jahrhundert zu einem Zentrum künstlerischer Aktivitäten entwickelte, gilt als



Der Hafen von Honfleur



eine der Geburtsstätten des Impressionismus. Claude Monet, dem wir noch einmal in Giverny begegnen werden, kam wie seine Kollegen und Freunde Renoir, Cezanne und Pissarro, aber auch Courbet und andere oft hier her. Ebenso ist Honfleur Geburtsort des bekannten französischen Komponisten Erik Satie.

Als Tipp: Bei allem Entdeckerdrang, sollte man sich die Zeit nehmen und ein Getränk oder auch frische Muscheln in einem der Gasthäuser an der Promenade des Vieux Bassin, dem Hafenbecken, genießen. Lassen Sie das Flair des Örtchens auf sich wirken und beobachten Sie die Fischerboote und Yachten, wie sie sich entspannt zum Rhythmus der sanften Wellen bewegen.

Am Nachmittag startete der zweite Ausflug des Tages. Eine Stunde östlich von Le Havre liegt das Städtchen Étretat. Bekannt durch seine Kreidefelsenklippen, stach besonders eine Felsformation hervor, die an einen Elefantenrüssel erinnerte. Dieses Foto darf bei keinem Besuch fehlen, entsprechend groß ist der Ansturm auf verschiedenste Aussichtspunkte, die alle einen beeindruckenden Blick auf den bekannten Felsen und seine pittoreske Umgebung bieten. Man muss sich aber nicht Sorgen in Massen an Touristen zu versinken: Durch ausgedehnte Wanderwege entlang der Küste entzerrt sich der Besucherstrom und bietet ausreichend Gelegenheit für individuelle Entdeckungen. Für Gäste des Ortes, die die Aussichtspunkte auf eine bequeme Art erreichen möchten, bietet sich eine kleine Sightseeingbahn an, die die Besuchenden in einem gemütlichen Tempo zum Ziel befördert. Étretat ist noch für eine weitere Besonderheit bekannt: Der Autor der berühmten Buchreihe „Arsène Lupin – Der Meisterdieb“, Maurice Leblanc, hatte sich zeitweise hier niedergelassen und einige seiner Werke verfasst.

Wer sich dafür entscheiden sollte, nicht an den angebotenen Ausflügen während des Stopps in Le Havre teilzunehmen, hat Zeit sich die Stadt anzuschauen. Klar kann man der Meinung sein, dass Le Havre nicht dem klassischen Schönheitsideal von Städten wie Paris oder Rouen entspricht, aber auch diese rauere Perle am Atlantik hat einiges zu bieten. Viele Sehenswürdigkeiten warten darauf erkundet zu werden und besonders Kultur- und Architekturinteressierte kommen auf ihre Kosten – die vom Architekten Perret entworfenen modularen Wohnungen, die katholische Pfarrkirche St. Joseph oder die Container Installation von Ganivet, um nur einige der vielen Highlights zu nennen. Neben

den Besuchen zahlreicher Museen und Kulturveranstaltungen, kann man seine Zeit auch damit verbringen einen ausgiebigen Spaziergang am Stadtstrand entlang der tosenden Wellen zu unternehmen oder großen und kleinen Frachtern bei der Einfahrt in den Hafen zuzuschauen.

### Die Klöster Jumièges und Boscherville

Jumièges, ein Benediktinerkloster aus dem 7. Jahrhundert, markiert den letzten Stopp des Ausfluges an unserem dritten Reisetag. Das Kloster gilt als schönste Ruine Frankreichs, so bezeichnete es Victor Hugo, Ruinen umgeben von vielhundertjährigen Bäumen. Schon 654 gegründet, zerstörten es die einfällenden Normannen im 9. Jahrhundert. Während der französischen Revolution diente das Kloster als Steinbruch. Doch die Ruinen strahlen noch heute eine fast unbegreifliche Großartigkeit aus.

Auf der weitläufigen Anlage verteilen sich unsere Gruppen und die der anderen Touristen spielend leicht. Während die Gäste den Ausführungen zur Geschichte des Ortes lauschen, strahlen Sonne und das helle Gestein der Ruinen um die Wette. Die erhaltenen Fragmente der einstigen Anlage lassen erahnen, wie die stattlichen Gebäude einst aufgebaut waren. Die Vorstellungskraft der Gäste wird dabei von Plaketten mit Darstellungen und Informationen rund um Historie und Architektur des Klosters unterstützt, die sich überall auf dem Gelände befinden.



Die Abtei in Boscherville

Nach der offiziellen Führung blieb den Reisenden danach genügend Zeit, die Ruinen und parkähnliche Anlage eigenständig zu genießen. Als ich dort stand und die Eindrücke auf mich wirken ließ, stellte ich mir die Frage, ob man Jumièges und Boscherville miteinander vergleichen konnte. Beides waren von Benediktinern geführte Klöster, aber dennoch jedes für sich besonders und verschieden in ihrem, zumindest heutigem, Erscheinungsbild. Um dies zu verstehen, schwenke ich gedanklich auf den ersten Stopp des Ausfluges, die Abtei Saint-Georges in Saint-Martin-de-Boscherville. Die dreischiffige Abteikirche Saint-Georges ist ein gut erhaltenes Beispiel normannischer Romanik. Sie wurde mit dem zugehörigen Klos-



Jumièges – „die schönste Ruine Frankreichs“



tergarten im 12. Jahrhundert von den Benediktinern übernommen. Nach einer kleinen Führung innerhalb und außerhalb der Abtei, bei der wir zahlreichen Informationen zu Historie und Architektur des Ortes erhielten – u.a. auch, dass die ansässigen Benediktiner es mit den Regeln nicht mehr so genau nahmen und deshalb aus Paris gesandte kamen, um dem „Treiben“ Einhalt zu gebieten –, blieb genug Zeit, den wunderbaren, prächtig blühenden Klostergarten auf eigene Faust zu erkunden. Hier schlägt das Herz eines jeden pflanzenliebenden Menschen höher. Neben schier unendlich vielen in allen Farben blühenden Blumen, war der Garten gespickt mit schattenspendenden Obstbäumen und üppigen Gemüsepflanzen. Der richtige Ort, um bei einem entspannten Spaziergang zur Ruhe zu kommen und die Natur auf sich wirken zu lassen.

Dann ging es schon zurück nach Rouen. Geplante Ankunft war am Abend des Tages. Die freie Zeit verbrachte ich währenddessen wieder auf dem Sonnendeck und genoss erneut die wunderschöne Landschaft. Die Gebilde der Kreidefelsen an den Hängen des Seineufers waren beeindruckende Beispiele für die Kreativität der Natur, hier und da ergänzt durch den Tatendrang des Menschen, in Form von in den Stein gebauten Gebäuden. Nach dem Abendessen erwarteten uns gleich zwei Höhepunkte. Beginnen sollte der Ausklang des Tages mit einem Chanson-Abend: Sänger Fabrice Thierry und Pianist Bruno Harel gaben bekannte Stücke französischer Chansonniers zum Besten. Ob mit oder ohne Textkenntnissen, war es schwer bei den Klängen auf den Stühlen sitzen zu bleiben. Danach der nächtliche



*Der berühmte Seerosenteich des Impressionisten Claude Monet*

Landgang in Rouen. Ziel des nächtlichen Ausflugs war die berühmte Kathedrale. Hier erwartete uns die schon beschriebene Lichtshow.

### Seerosen in Giverny

Wer kennt nicht den berühmten Seerosenteich, gemalt von Claude Monet? Den Genuss, den herrlichen Garten des bekannten Impressionisten, bekamen wir am nächsten Tag geboten. Wir erreichten das in der Nähe gelegene Vernon, um von dort nach Giverny aufzubrechen.

Während die Passagiere durch das Blütenmeer, entlang einer der unzähligen Wege, streiften, berichtete unsere kundige lokale Reiseführerin vom Leben und Werk des Künstlers – wobei auch die weniger ruhmreichen Stationen Erwähnung fanden. Dank der Audio-sets, die nicko cruises den Gästen zur Verfügung stellte, konnte jeder einzelne Zuhörer im eigenen Tempo durch

die Anlage schlendern und verpasste dennoch nichts von den interessanten Ausführungen. Das Wohnhaus Monets selbst, strahlte wie die Blumen des Gartens, in den unterschiedlichsten Farben. Die Küche, das Esszimmer und natürlich das Atelier mit den vielen Bildern und Skizzen ließen die Besucher lange verweilen. Die anberaumten vier Stunden des Ausflugs vergingen so wie im Flug. Es wurde Zeit, sich auf den Weg zum nächsten Punkt der Reise zu begeben – Conflans. Die französische Gemeinde Conflans-Sainte-Honorine nutzten wir am Tag darauf als Ausgangspunkt für unsere Tour zum Chateau Chantilly und dem darin befindlichen Musée Condé mit seiner umfangreichen Kunstsammlung. Wohin das Auge reichte boten sich dem Betrachtenden Kunstobjekte verschiedenster Epochen. Der angrenzende Park lud zu einem ausgiebigen Rundgang ein. Chantilly ist außerdem bekannt als Zentrum für Pferdezucht, so dass man auch einen Abstecher zur nahegelegenen Rennbahn unternehmen könnte.



*Das Haus des Künstlers*





Das Chateau Gaillard, die Grenzfeste von Richard Löwenherz, mit der er sein normannisches Reich gegen den französischen König verteidigte (Foto: HS)

### Der Normanne, der den Regen hasste

Reichlich 40 km südöstlich von Rouen und ca. 100 km nordwestlich von Paris, oberhalb der Seineschleife bei der Kleinstadt Les Andelys erhebt sich auf einem Kalkfelsen das Chateau Gaillard. Ein auch heute noch in seinen Resten monumentaler Bau, gebaut wie die berühmte Kreuzritterburg Krak des Chevaliers. Um von der Anlegestelle zur Burgruine zu kommen, muss man schon einige Höhenmeter überwinden, aber die Aussicht und die erhaltenen Mauern belohnen die Mühe.

Erbaut wurde diese zu seiner Zeit uneinnehmbare Festung durch Richard Löwenherz, König von England und Herzog der Normandie, als dieser neben der

Normandie auch im Besitz großer Teile Westfrankreichs war. Er gilt als englischer Nationalheld und wird oft mit Robin Hood verknüpft. Aber er hasste die Insel und den Regen. Zeit seines Lebens war er nur sechs Monate jenseits des Kanals. Seinen Widersacher und ehemaligen Freund, mit dem er gemeinsam auf Kreuzzug war, hielt er nicht zuletzt durch diese und andere Burgen in Schach.

Erst nach seinem Tod, als der bigotte Johann ohne Land sein Erbe wurde, gelang es nach einem knappen Jahr Belagerung den französischen Truppen, die Festung nach und nach einzunehmen. Die Fama sagt, dass sie durch die Kapelle eindringen konnten, die Johann auf die Mauer hat setzen lassen. Andere sprechen von dem „Weg durch die Latrine“.

### Paris – Ein gelungener Abschluss für eine gelungene Reise

Der letzte Tag der Reise brachte uns Paris. Stadtrundfahrt zu den bekanntesten Sehenswürdigkeiten der Stadt, Fotostopps und kleine Auszeiten für individuelle Erkundungen – die Stunden vergingen wie im Flug. Aber es blieb auch noch ausreichend Zeit den Eiffelturm oder auch den Jardin du Luxembourg in Ruhe zu bestaunen. Den Schlusspunkt setzte Montmartre, der berühmte Hügel mit der Basilika Sacré-Coeur, einem genialen Bauwerk. Dieser Stadtteil im Norden von Paris ist bekannt für seine Künstler, kleinen Cafés und auch zahlreichen Treppen.

In einem dieser Cafés sitzend, mit Blick auf Paris, weiß ich: Die Stadt und die Normandie sehen mich wieder.

Text und Fotos: Monique Scharmacher



Die Basilika Sacré Coeur, ein geniales Bauwerk auf dem Pariser Hügel Montmartre

### nicko cruises

nicko cruises ist ein Anbieter von Schiffsreisen mit 30 Jahren Erfahrung. Die Flotte des Unternehmens umfasst 25 Flussschiffe, ein klassisches Hochseeschiff „VASCO DA GAMA“ und das Expeditionsschiff „WORLD VOYAGER“. Neben Routen auf den Weltmeeren werden Reisen auf Inlandswasserstraßen und entlang von Küstenabschnitten beliebter touristischer Destinationen angeboten.

[www.nicko-cruises.de](http://www.nicko-cruises.de)

# Die Besteigung des Chimborazo



Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland  
am Fuß des Vulkans Chimborazo

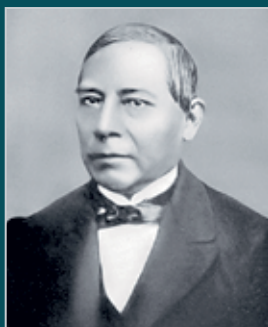
## Alexander – „Benemérito de la Patria“ – Mexiko Teil 5

*„Die Natur muß gefühlt werden...“, schrieb Alexander von Humboldt 1810 an Goethe. Mit diesem Credo lässt sich gut sein Drang nach Erkenntnis zusammenfassen, sein unendlicher Wissensdurst gepaart mit Abenteuerlust und Disziplin (siehe auch ARGOS II/2019, S. 58/59). Er war ein „gran explorador“, ein großer Entdecker, wie man in der Spanisch sprechenden Welt von ihm sagte. Die meisten von uns denken bei seinen Reisen in die neue Welt natürlich zuerst an das „Tagebuch vom Orinoco“, das seine Reise auf diesem Fluss beschreibt, und an die „Besteigung des Chimborazos“. Nicht zuletzt wurde diese Episode seines Lebens durch den 1989 noch in der DDR entstandenen Film bekannt, mit dem damals auch Jan Josef Liefers als Alexander, erstmals ins Rampenlicht trat.*

Auf der ersten der Reisen, kurz vor Ende des 18. Jahrhunderts, die alle drei von ihm gänzlich selbst finanziert wurden, bewies er unter anderem, was bis dahin als unmöglich bzw. nicht glaubhaft schien, das der Rio Casiquiare, der Verbindungsfluss zwischen den Flusssystemen der beiden Riesenströmen Orinoco und Amazonas existierte. Er kartierte auf dieser Tour, bei der er und seine Mannschaft bis an die Grenzen des menschlich leistbaren gingen, den genauen Verlauf und machte damit diese Erkenntnis unumkehrbar. Es war einer seiner ersten großen wissenschaftlichen Erfolge. Der Höhepunkt der zweiten Reise, die ihn unter anderem viermal die Anden überqueren ließen, war natürlich der Aufstieg zum vereisten Gipfel des

Chimborazos. Der ragt mit seinen 6.263 Metern über dem Meeresspiegel aus einer kargen Hochebene hervor. Immer dabei waren seine beiden engsten Begleiter, der französische Botaniker Aimé Bonpland und der kreolischen Adlige Carlos

de Montúfar, der neben Simon Bolívar als der Befreier Ecuadors gilt. Der Aufstieg war eine Strapaze ohne gleichen, bei Eis und Schneefall schleppten sie sich nach oben. Alexander schrieb an Wilhelm, seinen Bruder: „Die uns begleitenden Indianer hatten uns schon früher verlassen, und sagten, dass wir sie tödten wollten. Wir bleiben also alleine, Bonpland, Karl Montufar, ich, und einer meiner Bedienten, der einen Theil meiner Instrumente trug.“ Bis auf 5.600 Meter schleppten sie sich in der dünnen Luft mit ihren Instrumenten, diese immer benutzend und Aufzeichnungen mit den fast abgefrorenen Händen in die Hefte kritzelnd. Unter anderem notierten sie Höhe und Verlauf der Gletscher. Heutige Wissenschaftler haben diese mit dem aktuellen Stand verglichen und festge-



Benito Juárez



Simón Bolívar; Bild: University of Texas Libraries, The University of Texas at Austin



stellt, dass die Gletscher sich um ca. 100 Meter nach oben zurückgezogen haben. Ein untrügliches Indiz für die Erderwärmung. Die berühmten Hieleros (Eis-„Sammler“), die das Gletschereis zu den Marktfrauen in die Orte am Fuß des Riesen tragen, müssen entsprechend höher steigen. Sicher auch ein Grund, weshalb dieser schwere Job heute nur noch von einer Familie erledigt wird.

Auch wenn eine unüberbrückbare Schlucht den weiteren Aufstieg nicht zuließ, hielt dieser 1802 aufgestellte Höhenrekord über dreißig Jahre. Erst weitere knapp fünfundzwanzig Jahre später verlor der Chimborazo seinen Status als höchster Berg der Erde. Aber er hält auf ewig einen anderen Rekord, der allgemein kaum bekannt ist: Da er am nächsten am Äquator liegt, besitzt er eine um ca. zwei Kilometer größere Entfernung zum Erdmittelpunkt als der Qomolangma (Tschomolangma), nach dessen Vermesser auch Mount Everest genannt.

## Alejandro, explorador y „Benemérito de la Patria“

Am 23. März 1803 begann dann in Acapulco der letzte große Abschnitt von Humboldts amerikanischen Forschungsreisen. Von der peruanischen Hauptstadt Lima waren sie immer an der Küste entlang gesegelt, bis sie Acapulco im Norden Mexikos erreichten. An Bord schrieb Humboldt seine detaillierten Beobachtungen über den kalten Strom auf, der an der Küste Perus entlang nach Norden fließt und wesentlichen Einfluss auf das globale Klima nimmt. Heute trägt diese Meeresströmung den Namen des deutschen Forschers: Humboldtstrom.

Ein Jahr verbrachte er mit seinen beiden Begleitern Bonpland und Montúfar in Mexiko. Dabei wurde der Reiseweg von Acapulco am Pazifik über Mexiko-Stadt bis nach Veracruz an der Atlantikküste barometrisch vermessen und so ein Höhenquerschnittsprofil Mexikos erarbeitet. In Mexiko-Stadt, wo sie sich neun Monate aufhielten, sammelte Humboldt Material für sein landeskundliches Werk über das damalige Königreich Neu-Spanien. Neben ausführlichen Bevölkerungsstatistiken, die er erstellte, beschrieb er die vorherrschenden politischen, sozialen und ökonomischen Bedingungen des Landes.

Bei der Reise durchs Land interessierten er und seine Begleiter sich vor allem für die indigenen Völker und die Aufzeichnungen über sie, über die landwirtschaftliche Produktion, Handwerk



Verlauf der Amerikareise, Bild: Alexrk; alle Bilder: WikimediaCommons

und den Bergbau. Sie erforschten deren Geschichte und verbrachten die meiste Zeit damit, alte Ruinen zu erkunden.

Fasziniert war Humboldt auch von der Sprachvielfalt der indigenen Völker. Schon als er auf dem Orinoco unterwegs war, erfuhr Humboldt, dass in der Region rund 200 verschiedene Sprachen gesprochen wurden. Voller Bewunderung schrieb er dazu: „Wie oft habe ich Talent der Indianer bewundert, welche drei bis vier dieser ganz verschiedenen Sprachen geläufig redeten.“ In Mexiko „erlebte“ er 35 Dialekte, mit derer sprechende Vertreter er zusammenkam.

Durch diese Forschungen und nicht zuletzt durch sein Essay „Politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne“, den er später verfasste, wirkte Alexander von Humboldt stark auf das nationale Selbstverständnis und die Unabhängigkeit von Spanien ein. Zum Dank dafür erklärte ihn mexikanische Präsidenten Benito Juárez im Juli 1859, kurz nach seinem Tod, zum „Benemérito de la Patria“ (Wohltäter des Vaterlandes). Eine Ehre, die er bisher als einziger Ausländer verliehen bekam. Die große Verehrung für Alexander von Humboldt äußert sich auch heute noch in Lateinamerika. Denkmale, Straßen, Plätzen, Flüssen und Bergen sind nach ihm benannt.

In Frankreich, wo er jahrzehntelang an seinem Werk über seine drei Amerika-reisen arbeitete, erwarb er sich den Ruf des größten Gelehrten des Jahrhunderts, galt er als die wissenschaftliche Autorität seiner Zeit. Seine Zeitgenossen nannten ihn den „Aristoteles der Moderne“ und in Deutschland feierte man ihn als den „zweiten Entdecker Amerikas“.

Nach der Veröffentlichung seiner Arbeiten und Eindrücke konnte niemand mehr behaupten, dass die Neue Welt Europa unterlegen war. Humboldt bewies, dass die Natur auf dem Doppelkontinent prachtvoll war, die Geschichte mit ihren uralten Ruinen und Artefakte, auf vergangene große Zivilisationen schließen ließ. Seine Veröffentlichungen trugen zu einem neuen Selbstvertrauen in Mexiko und Südamerika bei.

Deshalb erklärte der berühmte Simon Bolívar, Kämpfer für die Unabhängigkeit der mittel- und südamerikanischen Gebiete von der spanischen Krone den deutschen Forscher Alexander von Humboldt zum „Entdecker der Neuen Welt“.



Zapotekische Frauen bewahren die handwerklichen Traditionen ihres Volkes, wie z. B. das Weben farbiger Textilien; Foto: Holger Schmahl

# BEEIN[DRUCKT]SEIN



## DRUCKEREI WILLY GRÖER

GmbH & Co. KG

CHEMNITZER DIGITAL- UND OFFSETDRUCK SEIT 1902

Kalkstraße 2 | 09116 Chemnitz-Rottluff

Telefon 0371/81493-0 | Telefax 0371/81493-22

mail@druckerei-groeer.de | www.druckerei-groeer.de | www.flyerstanze.de



## — spektrum zwei —

Büro für Prepress- und Druckmanagement

spektrum zwei

René Pabst & Marco Beyer GbR

Industrierandstraße 23 / 08060 Zwickau

0375 50 16 248

hallo@spektrum-zwei.de

www.spektrum-zwei.de