

# Energie-Team Intern 71

Baden-Württemberg

## ▶ Editorial

In eigener Sache

## ▶ Hingeschaut

Kraftwerk Münster

Faltbare PV-Anlagen

## ▶ Nachgefragt

KI in der Kundenkommunikation

Netzbaustellen der Zukunft

## ▶ Nachgelesen

H<sub>2</sub>-Transformation

Netztechnische Trainings

## ▶ Wer kommt, wer geht?

Personalien

## ▶ Vorgemerkt

Termine Energie-Team

gemeinsam mehr erreichen ...



## In eigener Sache

Liebe Leserinnen und Leser,

im vergangenen Jahr hat sich im Energie-Team Baden-Württemberg einiges bewegt – strukturell wie inhaltlich. Mit einer fachkundigen Besetzung, neuen Rollenverteilungen und frischen Ideen haben wir unsere Zusammenarbeit auf neue Beine gestellt. Das Energie-Team ist gewachsen – nicht nur in der Zahl der Mitglieder, sondern auch in der Vielfalt an Perspektiven, die eingebracht werden.

Im Zentrum steht heute neben der engen Abstimmung mit dem Steuerungskreis ein stärkerer Praxisbezug und ein gemeinsames Verständnis davon, wie sich Austausch, Wissenstransfer und Vernetzung zeitgemäß gestalten lassen. Kommunikation findet zunehmend digitaler, dialogorientierter und flexibler statt. Diese neue Arbeitsweise spiegelt sich nicht zuletzt in unseren Veranstaltungsangeboten wider.

So steht noch im Frühjahr die Besichtigung des neuen EnBW-Kraftwerks in Stuttgart-Münster auf dem Programm. Anfang Juni freuen wir uns auf den „Runden Tisch für Öffentlichkeitsarbeit“ in Pforzheim, mit Themen rund um KI, Nachhaltigkeit und Kommunikationsstrategien in der Energiebranche. Und schließlich diskutieren wir im Juli in Böblingen bei unserer Fachveranstaltung zur Rolle Künstlicher Intelligenz in der Energiewirtschaft, welche Potenziale diese Technologie heute bereits entfaltet – und wo wir gemeinsam noch weiterdenken müssen.

Auch das ETI – Energie-Team Intern – wollen wir in diesem Sinne weiterentwickeln: als Plattform, die Einblicke in aktuelle Projekte gibt, Hintergründe beleuchtet und Impulse zur Diskussion bietet. Dabei sind Sie herzlich eingeladen, sich mit eigenen Beiträgen, Themenvorschlägen oder Erfahrungsberichten zu beteiligen. Denn gerade in Zeiten tiefgreifender Umbrüche braucht es gelebte Kooperation.

Das alles zeigt: Veränderung bringt Bewegung – und damit auch neue Chancen. Lassen Sie uns diese gemeinsam nutzen.

Mit besten Grüßen  
Ihr Norbert Schmid  
Energie-Team Baden-Württemberg



## Fuel Switch im Kraftwerk Stuttgart-Münster

wichtige Weichenstellung zur Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeerzeugung



Übersicht Standort Stuttgart-Münster mit der neu errichteten Fuel Switch-Anlage und dem Bestandskraftwerk

Auf dem Weg hin zur Klimaneutralität befinden sich bei der EnBW Energie Baden-Württemberg AG drei H<sub>2</sub>-ready Fuel Switch-Projekte in der Umsetzung, bei denen kohlebefeuerte Anlagen durch hocheffiziente, gasbefeuerte KWK-Anlagen ersetzt werden. Diese Kraftwerke in Stuttgart-Münster, Altbach/Deizisau und Heilbronn leisten einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeerzeugung, sowie zur Versorgungssicherheit.

Die EnBW setzt dabei bewusst auf die Brückentechnologie „Erdgas-Feuerung“, da deren Beitrag zur Dekarbonisierung direkt ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme wirksam wird, während gleichzeitig durch die in Gang gesetzte Umrüstung auf 100 Vol.-% Wasserstoff die Investition in eine Sackgassentechnologie vermieden wird.

Die im Rahmen der Fuel Switch-Projekte geschaffene disponible Leistung steht nicht im Widerspruch zum Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern stellt sich vielmehr als ideale Ergänzung der volatilen Erzeugung aus Windkraft und Photovoltaik dar. Dies wird unterstrichen durch die Konformität mit der EU-Taxonomie sowie der Kraftwerksstrategie der Bundesregierung, welche den Ausbau von H<sub>2</sub>-ready Gaskraftwerken fordert.

Im Folgenden wird das am weitesten fortgeschrittene Fuel Switch-Projekt Stuttgart-Münster vorgestellt, das bereits den Probebetrieb aufgenommen hat und bis Ende 2025 in den kommerziellen Betrieb gehen wird.



### Heizkraftwerk Stuttgart Münster –Standort & Voraussetzungen

Im Heizkraftwerk Stuttgart-Münster wird primär Restmüll nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung verwertet, wobei bisher Kohlekessel zur Abdeckung der Spitzenlast in der Heizperiode dienen. Diese werden im Rahmen des Fuel Switch-Vorhabens stillgelegt und durch eine moderne Gasturbinenanlage mit zusatzgefeuerten Abhitzekesseln ersetzt.

Neben der zuverlässigen Verwertung des Mülls zählt die Versorgung privater sowie gewerblicher Fernwärmeabnehmer zu den Hauptaufgaben des Standorts. Mit der Neuanlage erfolgt die Versorgung der Fernwärme über Heizkondensatoren im Bestand, zu dem auch drei Dampfturbinen sowie die zugehörigen Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruck-Sammelschienen zählen. Zur Absicherung der Fernwärmeleistung werden zusätzlich drei bivalente Heißwasserkessel errichtet.

Herzstück des Heizkraftwerks sind drei mit Abfall beheizte Müllkessel, wovon zwei baugleich sind und im Jahr 2004 errichtet wurden. Der dritte Müllkessel wurde 1991 errichtet. Kombiniert haben die Müllkessel eine Dampferzeugungskapazität von ca. 215 t/h und sichern so die Grundlast in der Fernwärmeversorgung. In den Heizperioden hatten die Kohlekessel (K12, K15 und K25) mit einer installierten Dampferzeugungskapazität von bis zu 550 t/h bisher die Aufgabe, die Spitzenlasten abzudecken.

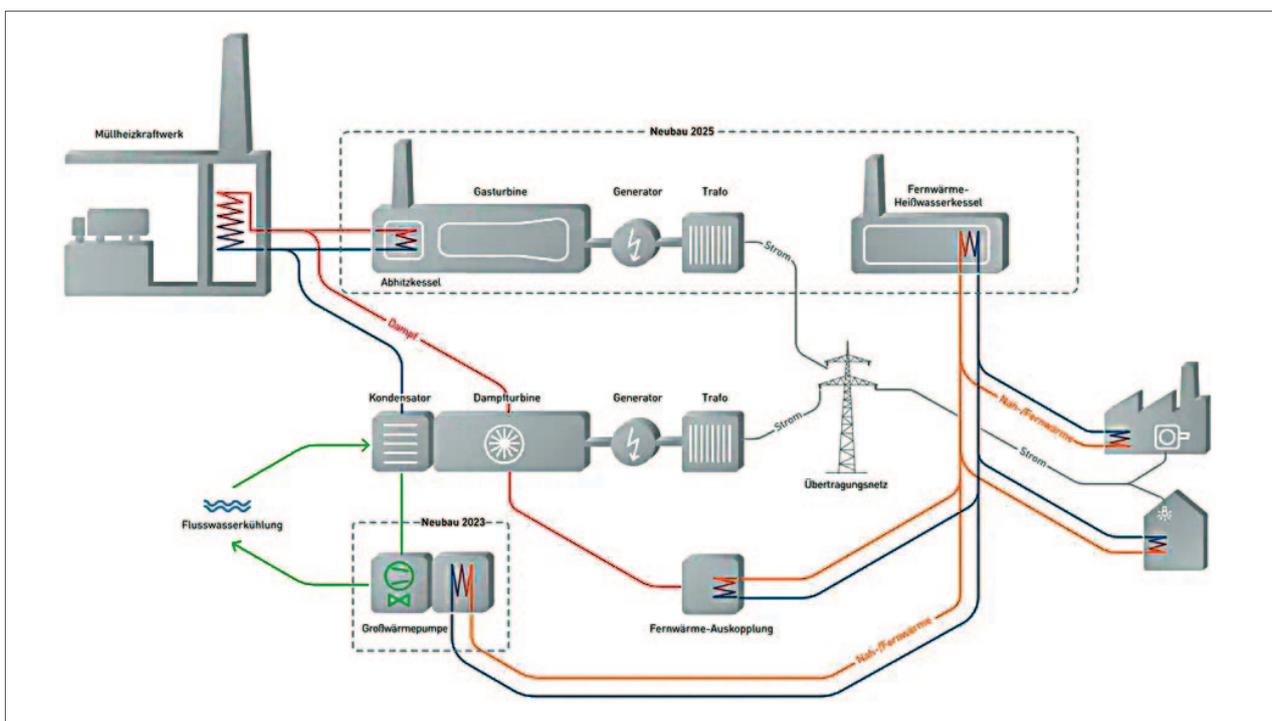
Der Standort wird wärmegeführt betrieben und versorgt vier getrennte Fernwärmenetze mit industriellen sowie privaten Abnehmern. Nach heutigem Stand sind das ca. 28.500 Haushalte, 1.400 industrielle Betriebe sowie 380 öffentliche Einrichtungen. Die Vorlauftemperaturen betragen hierbei im Maximum 130°C, die Rücklauftemperaturen minimal ca. 60°C bei einer installierten Leistung von knapp 430 MW thermisch, verteilt auf die vier Netze.

Zusätzlich installiert sind drei heizölbefeuerte Gasturbinen, die als Netzersatzanlage für den so genannten „Schwarzfall“ sowie als Reserveanlage dienen und mittelfristig stillgelegt werden sollen.

### Projektumfang und Beschreibung der Hauptlose

Ziel des Neubauprojekts „Fuel Switch Stuttgart-Münster“ ist es, die Kohlekessel, die bisher zur Abdeckung der Fernwärme-Spitzenlast in der Heizperiode dienen, zu ersetzen. Durch den Wechsel auf deutlich weniger klimaschädliches Erdgas kann zunächst eine teilweise, aber sofort wirksame Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeerzeugung erreicht werden. Wesentlich ist, dass sämtliche technische Anlagen – ohne oder mit geringfügigen Modifikationen – auch für 100 Vol.-% Wasserstoff verwendet werden können und somit für die vollständige Dekarbonisierung vorbereitet sind.





Schematische Übersicht zum Kraftwerk Stuttgart-Münster mit Darstellung von Bestand und Neubau

Die Ausschreibung der einzelnen Gewerke der Fuel Switch-Anlage erfolgte in Einzellosen, wobei die Koordination und Betreuung der Lose von der Vergabe bis zur Realisierung auf der Baustelle durch das EnBW-Projektteam weitgehend intern geleistet wurde.

Die Hauptlose umfassen die folgenden Technologie-Komponenten:

### Gasturbinen

Die im Müllheizkraftwerk erzeugten Rauchgase, werden in einem ersten Schritt in Gasturbinen zur Stromerzeugung genutzt. Das diesbezügliche Los wurde an Siemens Energy vergeben und umfasst die Lieferung, Installation und Inbetriebsetzung der Gasturbinen. Die Turbinen wurden am Standort Finspång in Schweden gefertigt und als vormontierte Packages mit Getriebe und Hilfssystemen angeliefert.

In Stuttgart-Münster kommen zwei Gasturbinen vom Typ SGT-800 in der neuesten 62 MW-Version zum Einsatz. Die SGT-800 zeichnet sich durch einen hohen Wirkungsgrad sowie eine hohe Abgastemperatur von bis zu 650°C aus und eignet sich daher besonders gut für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

Die beiden Generatoren SGen-100A wurden direkt aus dem Siemens Energy Werk in Erfurt zur Baustelle geliefert.





Rendering der Fuel Switch-Anlage (vorne rechts Gasturbinengebäude, hinten links Fernwärmegebäude und Rohrbrücke Nord)

Da das Package der SGT-800 auf einen flexibel anpassbaren Standard aufbaut, konnten für Stuttgart-Münster etliche Anpassungen vorgenommen werden, um den besonderen Anforderungen gerecht zu werden.

So sind unter Mitwirkung von EnBW und Komponenten-Lieferanten unter anderem die Zu- und Abluftkanäle einschließlich der Schalldämpfer in das Gebäude integriert. Ebenso sind die Generator- und Schmierölkühler Bestandteil des separat vergebenen gesamten Kühlsystems, und es wurde eine erweiterte Feuerlöschanlage mit Argon als Löschmedium entwickelt.

Die Gasturbinen-Packages sind bereits auf den zukünftigen Wasserstoffbetrieb vorbereitet.

### Abhitzeessel mit Zusatzfeuerung und NO<sub>x</sub>-Abscheidung

Die in den Gasturbinen zur Stromerzeugung genutzten Rauchgase werden in einem weiteren Schritt in den beiden, den Turbinen jeweils fest zugeordneten Abhitzeesseln zur Dampf-, aber auch zur direkten Fernwärmeerzeugung verwendet.

Zur weiteren Flexibilisierung der Anlagenfahrweise verfügen sie je Kessel über eine Zusatzfeuerung von ca. 30 MW Feuerungswärmeleistung, womit bei Vollast einer Gasturbine eine Dampf tonnage von maximal 110 t/h pro Kessel erzielt wird.



Geliefert wurden die Kessel von Dieffenbacher Energy (vormals Bertsch Energy). Dabei handelt es sich um Naturumlauf-Eindruckkessel, mit Frischdampfparametern von 60 bar und 500 °C, was den Frischdampfparametern der Müll- und Kohlekessel entspricht, die in die Sammelschiene einspeisen.

Die Rauchgase treten horizontal ein und passieren die Brennerrampen der Zusatzfeuerung, worauf der Kessel in den vertikalen Teil übergeht, in dem sämtliche Heizflächen und die für die Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>)-Abscheidung zuständigen SCR-Katalysatoren angeordnet sind. Die letzten konvektiven Heizflächen der Kessel sind nicht als Kondensatvorwärmer, sondern als Fernwärme-Heizschleifen ausgeführt, über die direkt Fernwärmewasser auf die Vorlaufemperatur gebracht wird. Die Rauchgase werden dann wiederum in die Horizontale umgelenkt und schließlich zum Kamin geführt.

Der Kamin dient als Haupt- sowie Bypass-Kamin, da die Rauchgase über eine Bypass-Klappe entweder direkt in den Kamin oder durch den Kessel geleitet werden können. Sowohl in der Bypass-Route wie auch nach dem Kessel sind Schalldämpfer platziert, um im Betrieb einen Schalleistungspegel von 76 dB(A) am Kamin nicht zu überschreiten.

### Heißwasserkessel und Fernwärmesystem

Die drei Heißwasserkessel zur Fernwärmeabsicherung wurden in einem kombinierten Los, das auch die Fernwärmesysteme mit Druckhaltungen für verschiedene Netze sowie Kühleinrichtungen für die gesamte Neuanlage beinhaltet, vergeben.

Die Heißwasserkessel sind als Wasserrohrkessel ausgeführt und verfügen über eine Fernwärmeleistung von jeweils 60 MW. Sie werden mit Wasser aus den Fernwärmenetzen direkt durchströmt. Damit ist keine Entkopplung durch einen Heizkreis vorgesehen.

Links die Heißwasserkessel auf der Bodenplatte, rechts unten die neue Rohrbrücke ‚Nord‘ mit Fernwärme- und Gasleitungen in der Bauphase



Die Brenner sind bivalent für Erdgas – mit einer später vorgesehenen Wasserstoffbeimischung – sowie Heizöl EL ausgeführt, wobei auf die HEL-Feuerung nur bei Problemen mit der Gasversorgung zurückgegriffen wird. SCR-Katalysatoren zur Stickoxid-Reduktion sind nicht verbaut, da die NO<sub>x</sub>-Grenzwerte durch die Abgasrezirkulation eingehalten werden.



Die Kühlung der Nebenaggregate in der gesamten Fuel Switch-Anlage wird über Trockenkühler realisiert, die auf den Gebäudedächern von Gasturbinen- und Fernwärmegebäude errichtet wurden. Neben den unmittelbar für die Anlagen erforderlichen maximalen Kühlleistungen von 5,6 MW wurden zusätzlich 30 MW Kühlkapazität verbaut. Dies gestattet im Sommer, den Wärmeeintrag in den Neckar zu reduzieren beziehungsweise bei gegebenem Wärmeeintrag höhere Dampfmenngen zu verstromen, indem aus dem Fernwärmesystem Wärme an den Trockenkühlkreislauf abgegeben wird. Bei den Kühlern handelt es sich um Rippenrohr-Trockenkühler in V-Bauweise, die mit drehzahlgeregelten, besonders leisen Lüfterflügeln ausgestattet sind.

Neben den Hauptkomponenten wurden außerdem weitere wichtige Gewerke, wie die. Elektro- und Leittechnik, bautechnische Lose sowie die Gaskompressoren vergeben.

Großwärmepumpe in  
Stuttgart-Münster

### Großwärmepumpe

Parallel zum Fuel Switch-Projekt wurde im Bestandskraftwerk eine Großwärmepumpe installiert, die im Rahmen des Verbundforschungsvorhabens "Reallabor der Energiewende: Großwärmepumpen in Fernwärmenetzen" vom BMWK gefördert wird und die Fernwärmeversorgung zusätzlich dekarbonisiert.



Über die Wärmepumpe wird Fernwärmewasser auf 90 °C Vorlauftemperatur erhitzt. Dabei nutzt sie als Wärmequelle das durch die Dampfturbinen-Kondensatoren erwärmte Kühlwasser vor seiner Wiedereinleitung in den Neckar. Dabei wird unter üblichen Betriebsbedingungen trotz der hohen Vorlauftemperatur ein COP von ca. drei erreicht.

COP steht für  
Coefficient of  
Performance und  
bezeichnet den  
Wirkungsgrad als  
Verhältnis der durch die  
Großwärmepumpe  
erzeugte Wärme zum  
benötigten Strom

Die Großwärmepumpe verfügt über einen mehrstufigen Zentrifugalverdichter mit Zwischenkühlung und ist mit ihren 24 MW-Leistung eine der leistungsstärksten Großwärmepumpen Deutschlands. Als Kältemittel wird R1234ze eingesetzt, das sich durch seine vergleichsweise geringe Treibhausgaswirkung auszeichnet.

### H<sub>2</sub>-Readiness und H<sub>2</sub>-Ausblick

Die Gasturbine SGT-800 ist heute für den Betrieb mit einem Mix aus Erdgas und Wasserstoff mit bis zu 75 Volumenprozent Wasserstoff mit wasserstoffangepassten Brennern freigegeben. Das Gasbrennstoffsystem ist jedoch auf die Verwendung von 100 Vol.-% Wasserstoff vorbereitet. Bestimmte Rohrleitungsverbindungen sind geschweißt ausgeführt, wodurch eine besonders zuverlässige



Dichtigkeit gewährleistet wird. Daneben werden spezielle H<sub>2</sub>-angepasste Komponenten, wie beispielsweise Sensoren verwendet. Außerdem sind einige zusätzliche Systeme installiert, um den zuverlässigen und sicheren Betrieb der Gasturbinen bei hohem Wasserstoffgehalt im Brennstoff sicherzustellen.

Die Entwicklung des 100 Vol.-% H<sub>2</sub>-Brennerdesigns für die SGT-800 Gasturbine schreitet gemäß der F&E-Roadmap von Siemens Energy voran. Die Gasturbinen in Stuttgart-Münster sind bereits heute bestmöglich auf diese H<sub>2</sub>-Umrüstung vorbereitet, und auch weitere Anforderungen für den Betrieb für bis zu 100 Vol.-% H<sub>2</sub> – wie der Brennstoffdruck und die Brennstofftemperatur – sind bereits in der Kraftwerksplanung berücksichtigt.

Verbindende Rohrleitungen lassen sich nach Stand der Technik bereits heute zuverlässig für variable Anteile von Wasserstoff und Erdgas bis hin zu 100 Vol.-% Wasserstoff ausführen, was im Projekt auch so umgesetzt wurde. Beim Abhitze-kessel, dem Heißwasserkessel und den Gasverdichtern wurde der Weg einer initialen Vorbereitung für bestimmte Wasserstoffanteile gewählt, um zu einem späteren Zeitpunkt die vollständige Umrüstung auf Wasserstoff durchzuführen.

Deshalb sind die Abhitze-kessel mit einem Platzvorhalt versehen und entsprechend statisch dafür ausgelegt, zusätzliche Lagen von SCR-Katalysatorelementen aufnehmen zu können. Je nach zukünftig zu erzielenden Stickoxidemissionen und in Abhängigkeit von ggf. neuen Stickoxid-Grenzwerten kann der SCR-Katalysator kosteneffizient erweitert werden.

Die Flächenbrenner der Zusatzfeuerungen sind seitens des Herstellers schon für eine zukünftige Verbrennung von 100 Vol.-% Wasserstoff konzipiert.

Die Brenner der Heißwasserkessel können ab Inbetriebnahme 30 Vol.-% Wasserstoff verarbeiten. Notwendige Anpassungen beschränken sich hierbei auf die Steuerung der Luftvorwärmung. Die Peripherie der Heißwasserkessel ist bereits ab der Inbetriebnahme auf 100 Vol.-% Wasserstoff ausgelegt.

Die Gasverdichteranlage kann anfänglich bis zu 30 Vol.-% Wasserstoff im Brennstoffgemisch komprimieren. Für höhere Gehalte sind Anpassungen an der Sensorik nötig. Zudem ist im Stillstand aus Explosionsschutzgründen eine Inertisierung mit Stickstoff vorzusehen. Da bei 100 Vol.-% Wasserstoff die Verdichter nur einen unzureichenden Massenstrom bezüglich der Feuerungswärmeleistung der Gasturbinen liefern können, ist im Zuge des Umstiegs auch der Zubau eines weiteren Verdichters notwendig.

Auch wenn technisch alle Voraussetzungen für den Betrieb mit Wasserstoff erfüllt sind, so ist die Verfügbarkeit und der Transport von Wasserstoff zum Kraftwerk die entscheidende Voraussetzung für einen Brennstoffwechsel. Erst wenn durch die zuführenden Gasleitungen Wasserstoff statt Erdgas strömt, ist auch eine Umstellung des Kraftwerkes auf Wasserstoffbetrieb sinnvoll.



Derzeit befindet sich die Süddeutsche Erdgasleitung – kurz SEL, über die zukünftig Wasserstoff transportiert werden soll, im Bau. Für die Weiterleitung von Wasserstoff über die Verteilnetze gibt es diverse Szenarien. Denkbare Varianten sind eine Aufteilung und Umwidmung von bereits bestehenden Netzabschnitten auf Wasserstoff, aber auch den Neubau bestimmter Leitungsabschnitte zum Kraftwerk ist eine Option.

Ungeachtet der bestmöglichen technischen Vorbereitung mangelt es gegenwärtig bezüglich Wasserstoffs noch in mehrerer Hinsicht an Klarheit, was Beschaffung, ökonomische Aspekte, Regulatorik sowie Markt- und Fördermodelle angeht. Zwar ist spürbar viel in Bewegung in den Branchenverbänden und der Politik, doch die Positionspapiere und Absichtserklärungen müssen noch in verbindliche Gesetze und Regelwerke ausformuliert werden.

Trotz der noch vagen Rahmenbedingungen hat sich die EnBW das Ziel gesetzt, ihre Kraftwerke bis spätestens innerhalb der 2030er Jahre auf 100 Vol.-% CO<sub>2</sub>-armen oder grünen Wasserstoff umzustellen. Doch bereits durch die Umstellung von Kohle auf Erdgas können bis zu 60 % CO<sub>2</sub> Emissionen eingespart werden. Der Fuel Switch von Erdgas zu Wasserstoff spielt somit auch eine wichtige Rolle für das Ziel der EnBW, bis im Jahr 2035 klimaneutral zu werden.

Ramona Bogenschütz  
EnBW Energie Baden-Württemberg AG  
r.bogenschuetz@enbw.com



## Nachhaltig überdacht:

Solarfaltdach erzeugt Strom über ENRW-Parkplatz



Rund 700 Solarmodule spannen sich in rund sechs Metern Höhe über den Parkplatz. Die gesamte Anlage verfügt über eine Leistung von bis zu 350 kWp

Der Flächenverbrauch in Deutschland wird bei der Debatte um den Ausbau erneuerbarer Energien immer wieder heiß diskutiert. Insbesondere Photovoltaikanlagen stehen in der Kritik, wertvolle Flächen zu beanspruchen. Doch im Vergleich zu Siedlungs- oder Verkehrsflächen ist der tatsächliche Flächenbedarf von PV-Anlagen relativ gering. Zusätzlich bietet die Nutzung bereits versiegelter Flächen wie Dächer, Verkehrswege oder Parkplätze ein großes, bisher noch nicht voll ausgeschöpftes, Potenzial.

Ein innovatives Beispiel für diese doppelte Flächennutzung hat die ENRW Energieversorgung Rottweil GmbH & Co. KG an ihrem neuen Unternehmensstandort in Rottweil-Neufra realisiert. Über den dortigen Parkflächen wurde ein 2.100 Quadratmeter großes, faltbares Solardach installiert. Die Anlage zählt zu einer der ersten in Baden-Württemberg.

### **Einzigartige Konstruktion mit Seilbahntechnologie**

Rund 700 Solarmodule spannen sich in rund sechs Metern Höhe über den Parkplatz. Die Anlage basiert auf einem patentierten Faltmechanismus mit Seilbahntechnologie des Schweizer Herstellers dhp technology AG. Über diesen lässt sich das Dach vollautomatisch ein- und ausfahren. Ein mechanisch anspruchsvolles System, das sowohl funktionale als auch sicherheitstechnische Anforderungen erfüllt. Mit der Umsetzung des Projekts zählt die ENRW zu den ersten Energieversorgern in Baden-Württemberg, die eine Solarfalanlage in Betrieb genommen haben.



### Solarfaltdach bietet viele Vorteile

Das Solarfaltdach bietet neben der Stromerzeugung eine Reihe weiterer Vorteile. Die doppelte Flächennutzung – Parken und Laden unterhalb, Energieerzeugung oberhalb – steigert die Effizienz der ohnehin verbauten Fläche. Gleichzeitig schützt die Überdachung die Fahrzeuge vor Witterungseinflüssen und reduziert im Sommer die Aufheizung der Parkflächen. Gegenüber einer normalen Überdachung mit Solarmodulen zeigt sich ein weiterer Vorteil: Da die Komponenten aufgrund des Faltmechanismus durchlässig sind, ist kein gesondertes Entwässerungskonzept erforderlich. Die Funktion des ohnehin verbauten Drainagepflasters bleibt erhalten. Flora und Fauna können sich unter den Modulen frei entfalten und die darunterliegenden Grünstreifen sowie Baum- und Grüninseln benötigen keine zusätzliche Bewässerung. Trockene, staubige Flächen, wie sie oft unter Schleppdächern oder Carports entstehen, treten hier nicht auf. Eine Überkopfzulassung, ein entscheidender Faktor bei der Integration in öffentlich zugängliche Bereiche, ist durch die Leichtbauweise der Module mit Kunststoff ebenfalls gegeben.



Im Sommer reduziert das Solarfaltdach die Aufheizung der darunterliegenden Parkflächen

### Wetterabhängige Steuerung per Algorithmus

Die gesamte Anlage wird über eine Wetterstation automatisiert gesteuert. Ein Wetter-Algorithmus analysiert kontinuierlich Parameter wie Windgeschwindigkeit, Temperatur, Einstrahlung und Niederschlag. Bei kritischen Wetterereignissen – etwa Sturm, Hagel oder Schneefall – wird das Dach in wenigen Minuten eingefahren, um Schäden an der Anlage zu vermeiden. Im Winter wird der Mechanismus genutzt, um Schnee von den PV-Modulen fernzuhalten und die anschließenden Sonnenstunden voll nutzen zu können. Ergänzend überwacht ein Kamerasystem die Funktionsfähigkeit. Im Störfall wird ein Alarm ausgelöst und es erfolgt eine automatische Benachrichtigung der Netzleitstelle des Herstellers. Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung sichert die Steuerungsfähigkeit im Falle eines Netzausfalls.

Aufgrund der Durchlässigkeit des Faltdachs, können sich Flora und Fauna unter den Modulen frei entfalten



### Strom der Anlage wird größtenteils selbst genutzt

Die installierte Photovoltaikanlage verfügt über eine Leistung von bis zu 350 kWp und ist Teil eines umfassenden Energiekonzepts am neuen Standort der ENRW in Rottweil-Neufra. In Kombination mit weiteren PV-Flächen auf dem Dach und an der Fassade des Neu-

baus speist die Anlage unter anderem das Heizungssystem mit Wärmepumpe sowie den darunterliegenden Ladepark mit aktuell 64 Ladepunkten. Durch eine intelligente Steuerung lässt sich der Eigenverbrauchsanteil zukünftig maximieren. „Mit den installierten Anlagen können wir unseren Strombedarf weitgehend selbst decken“, erklärt Michael Volk, Teamleiter Projekte/Netzleitstelle bei der ENRW. Überschüssig erzeugter Strom wird ins örtliche Netz eingespeist.



Die Anlage speist neben dem Heizungssystem des Neubaus der ENRW auch den darunterliegenden Ladepark mit aktuell 64 Ladepunkten

### Vorzeigeprojekt für die Region und darüber hinaus

Zwar befindet sich die Anlage derzeit noch im Probebetrieb, doch schon jetzt gilt das Solarfaltdach als Vorzeigeprojekt – sowohl für Unternehmen in der Region als auch darüber hinaus. Holger Hüneke und Stefan Kempf, Geschäftsführer der ENRW, betonen: „Mit dem Bau der Anlage haben wir gezeigt, dass der Ausbau erneuerbarer Energien nicht zwangsläufig zusätzlichen Flächenverbrauch bedeutet.“ Besonders gespannt sind sie auf die Ergebnisse des anstehenden Langzeittests. Schon jetzt überwiegen jedoch die Vorteile: Der erzeugte Strom fließt direkt in den firmeneigenen Ladepark, über den die Mitarbeitenden ihre E-Fahrzeuge während der Arbeitszeit laden können. Auch die Eigennutzung zur Versorgung des Heizsystems im neuen Gebäude der ENRW wird als großer Pluspunkt gewertet. Nachhaltig gedacht – und nachhaltig überdacht: Dieses Projekt steht sinnbildlich für zukunftsweisende Energielösungen.

Katharina Beck  
ENRW Energieversorgung Rottweil GmbH & Co. KG  
katharina.beck@enrw.de



# Erfolgreicher Kundenservice durch KI

e.wa riss: Wie Chatbots und Voicebots zur Personalentlastung beitragen und gleichzeitig die Servicequalität verbessern



Von Zählerabstandsabfragen und Abschlagsanpassungen über Störungsinformationen und Tarif-FAQ bis zum Bürgerdialog zu Infrastrukturprojekten: mit ihrem Chatbot „ewa“ ist die e.wa riss einen großen Schritt in Richtung Digitalisierung ihres Kundenservices gegangen. Die e.wa riss ist ein erfolgreiches Energieversorgungsunternehmen in Biberach und der Region Oberschwaben.

Preissensibilität bewegt nur einen kleinen Teil der Kunden zum Anbieterwechsel. Für rund drei Viertel ist eine gute Customer Experience wichtigster Entscheidungsfaktor bei der Wahl ihres Energieversorgers. Für noch mehr Kunden, rund vier Fünftel, ist die Geschwindigkeit der Bearbeitung ihrer Anliegen bedeutender Bestandteil eines positiven Kundenerlebnisses.

Die Erwartungen der Kunden an den Kundenservice Ihres Energieversorgers sind stark gestiegen. Der Kunde möchte selbst den Kanal zur Kontaktaufnahme wählen und erwartet eine schnelle, unkomplizierte sowie fallabschließende Bearbeitung seines Anliegens. Stetig wachsende Komplexität und Erklärungsbedürftigkeit bei der Vermittlung verschiedener Themen und Angebote übersteigen die Leistungsgrenze des Kundenservices vieler Energieversorger. Hinzu kommt der Fachkräftemangel, der die Akquise neuer Servicemitarbeiter erschwert.

Um dennoch eine gute Customer Experience zu bieten, gibt es keine andere Möglichkeit, als Prozesse zu automatisieren. Nur so können Kundenanfragen auf allen Kanälen schnell, korrekt und zufriedenstellend bearbeitet werden.

**ewa riss**

Kundenportal Suche Kontakt Menü

Ich bin **ewa**, die digitale Assistentin der e.wa riss. Ich beantworte Ihnen gerne Fragen rund um das Thema **Energie**.

Hier unten zeige ich Ihnen ein paar Vorschläge, bei denen ich Ihnen besonders gut helfen kann 🙌.

Sie können aber auch gerne Ihre Frage direkt im Chat eintippen.

🔔 Kleiner Tipp: Wenn Sie **Menü** in den Chat schreiben, gelangen Sie wieder zu dieser Themenauswahl.

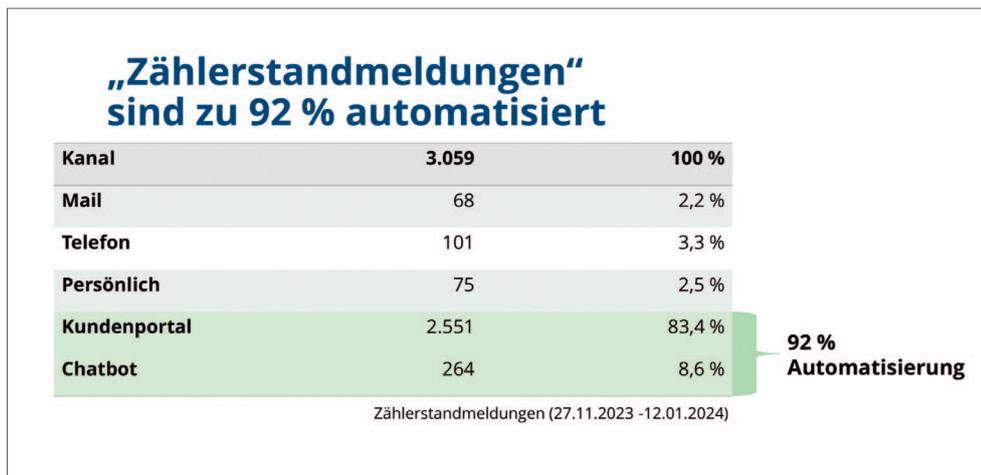
- Abschlag und Zahlungen
- Tarife und Produkte
- Umzug
- Vertragsverwaltung
- Zähler und Zählerstand



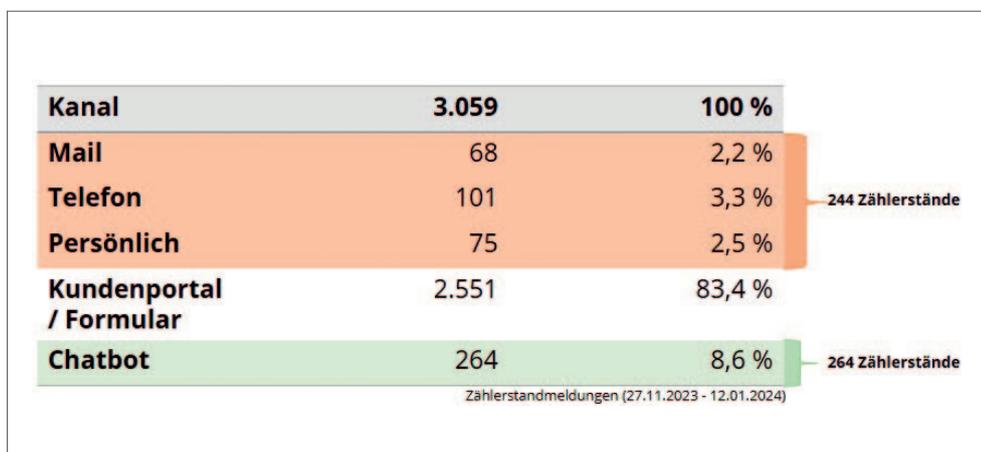
### e.wa riss geht neue Wege der Customer Experience

Für einen zeitgemäßen Kundenservice ist digitale Unterstützung unverzichtbar – sei es durch den Einsatz automatisierter Bots bei Mails, Chats oder Telefonie, durch fachliche Unterstützung der Servicemitarbeiter mittels KI-Copiloten oder durch Digitalisierung von Geschäftsprozessen mittels RPA.

Mit der Implementierung des Chatbots der hsag – Heidelberger Services AG ist die e.wa riss einen entscheidenden Schritt bei der Digitalisierung des Kundenservices und der Automatisierung der Serviceprozesse gegangen. Der Onboardingprozess für den Chatbot hat reibungslos funktioniert. Er bestand aus einem Anforderungsworkshop, der Umsetzung, der Einrichtung der Schnittstelle zum ERP-System, einem ausführlichen Testing und schließlich dem erfolgreichen Go-Live.



Verteilung der Zählerstandmeldungen nach Kontaktkanal (27.11.2023 – 12.01.2024)



Inzwischen liegen valide Zahlen zur Auswertung der Leistungen ihres Chatbots vor, und die sind durchaus beeindruckend: Rund 25 % der Kundenanfragen bei e.wa riss laufen über den Chatbot „ewa“:

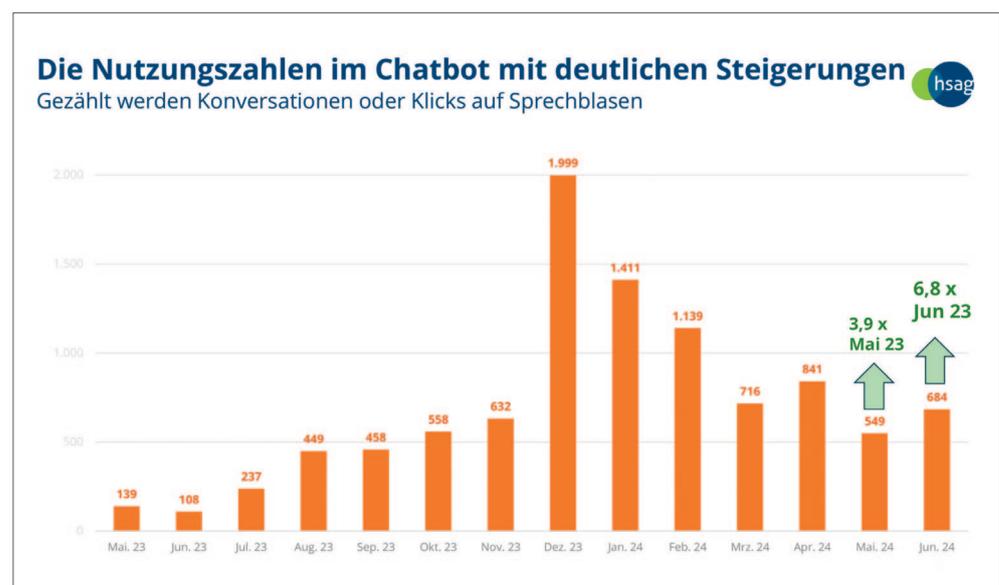
- Über „ewa“ werden bei der e.wa riss inzwischen mehr Zählerstände übermittelt als über E-Mail und Telefon.
- Der Anteil der Interaktionen über den Chatbot liegt nahezu dreimal so hoch wie bei vergleichbaren Stadtwerken in der Energiewirtschaft.
- Im Vergleich zum Vorjahresmonat konnte eine nahezu siebenfache Steigerung in der Nutzung des Chatbots festgestellt werden.

Der Geschäftsführer der e.wa riss, Paul-Vincent Abs, ist stolz auf das sehr positive Kundenfeedback und nennt weitere wichtige Zahlen zur Nutzung des Chatbots und zur Entlastung seiner Servicemitarbeiter. Der Chatbot der hsag, so Abs, sei erst der Anfang im Prozess der Digitalisierung der Geschäftsprozesse bei e.wa riss: „Digitalisierung ist kein Sprint, sondern ein Marathon.“

### Fortlaufende Digitalisierung als Zukunft des Kundenservices

Die gute Nachricht, vor allem an Stadtwerke, lautet: Energieunternehmen, die als regionaler Grundversorger den Preiskampf gegen Discounter nicht gewinnen können, können durch eine Optimierung ihrer Customer Experience Bestandskunden halten und Neukunden akquirieren.

Die Nutzung des Chatbots hat sich seit Mai 2023 signifikant erhöht – mit einem Spitzenwert im Dezember 2023 und einer 6,8-fachen Steigerung bis Juni 2024. Dies verdeutlicht im Vergleich zum Vorjahreszeitraum die zunehmende Akzeptanz und Relevanz dieses Kommunikationskanals



Der Einsatz digitaler Werkzeuge entlastet die Mitarbeiter im Kundenservice einschneidend. Dadurch können diese mehr Zeit für jene Kundenanliegen aufwenden, für die echte Beratung und Empathie nötig ist. Ein guter Kundenservice gibt den Kunden das sichere Gefühl, dass sie verstanden werden und man sich um ihre Belange kümmert.

Tim Koch  
hsag Heidelberger Service AG  
t.koch@hsag.info



## „NETZbaustelle der Zukunft“

Weniger Lärm und CO<sub>2</sub>: Netze BW erprobt mit den „NETZbaustellen der Zukunft“ das Bauen von Morgen



Der Elektrobagger auf der NETZbaustelle Bönningheim

Baustellen haben nicht den besten Ruf – sie nerven, machen Lärm und erzeugen Schadstoffemissionen. Wie könnte also das Bauen von Morgen aussehen? Können elektrisch betriebene Bagger, LKW, Stampfer, Rüttelplatten etc. ihre kraftstoffbetriebenen Pendant eins zu eins ersetzen? Mit den „NETZbaustellen der Zukunft“ hat Netze BW diese und weitere Fragen ins Visier genommen.

### Sind elektrifizierte Baustellen die Zukunft?

Damit Netze BW die Energiewende erfolgreich umsetzen kann, sind in den nächsten Jahren zahlreiche Modernisierungs-, Ausbau- und Netzverstärkungsmaßnahmen erforderlich. Unvermeidlich wird die Anzahl der Baustellen dadurch weiter zunehmen.

Mit den Pilotbaustellen in Bönningheim und Rangendingen startete Netze BW im September 2024 gleich zwei Bauprojekte im Rahmen des Programms „NETZbaustelle der Zukunft“. Mit den dortigen Tiefbaumaßnahmen wollte der Verteilnetzbetreiber gemeinsam mit zwei Baupartnerfirmen testen, wie durch den Einsatz vollelektrisch betriebener Baumaschinen und Fahrzeuge nachhaltiger und lärmreduzierter gebaut werden kann. Untersucht wurden im Rahmen der Pilotbaustellen die technische Machbarkeit sowie die Auswirkungen des Einsatzes von vollelektrischen Baumaschinen auf den Bauablauf, die Kosten sowie Mensch und Umwelt.

Was in Skandinavien schon teilweise gängige Praxis ist, ist nicht nur für Netze BW, sondern in ganz Deutschland bisher ein Novum: eine vollelektrische Baumaßnahme, die über mehrere Tage, Wochen und Monate andauert und bei der nicht nur die Maschinen vor Ort, sondern auch die Transportfahrzeuge elektrisch angetrieben werden.

Mit den Pilotbaustellen betrat Netze BW daher Neuland. Umso mehr fieberte das Projektteam den Ergebnissen der Evaluation der Pilotprojekte entgegen.

Eine gute Nachricht vorweg: Beide Baumaßnahmen wurden inzwischen erfolgreich abgeschlossen und es hat sich gezeigt, dass Tiefbaumaßnahmen mit rein elektrischen Baugeräten und Fahrzeugen durchgeführt werden können. Die für eine typische Netze BW-Tiefbaustelle benötigten Maschinen sind alle in einer elektrischen Variante verfügbar. Selbst die elektrischen Prototypen eines Spülbohrgeräts und eines Gehwegfertigers wurden erstmalig auf den Pilotbaustellen eingesetzt. Die Leistung der elektrischen Geräte ist außerdem mit konventionellen Vergleichsgeräten weitgehend identisch.



Welche weiteren Erkenntnisse wurden gewonnen?

### **1. Größerer Zeitaufwand in der Bauvorbereitung sowie -durchführung erwartbar**

Zwar ist ein Trend zum emissionsarmen Fahren und Arbeiten auch in der Baubranche erkennbar, aber die Elektrifizierung von Baumaschinen hat aktuell eher Seltenheitswert. Vor diesem Hintergrund muss bereits in der Bauvorbereitung mehr Vorlaufzeit eingeplant werden. Die Baupartnerfirmen besitzen bisher kaum bis gar keine elektrischen Geräte und müssen diese erst ausleihen. Die Verfügbarkeit ist begrenzt und das Ausleihen kostet Zeit und Geld. Somit entstehen hohe Zusatzkosten im Vergleich zum konventionellen Bauen.

Darüber hinaus ist für die elektrische Bauweise ein Baustromanschluss mit ausreichend verfügbarer Leistung sowie die Errichtung von Lademöglichkeiten vor Ort notwendig – Prozessschritte, die es bisher auf den meisten Tiefbaustellen der Netze BW nicht gab.

### **2. Batteriekapazität und Lademöglichkeiten vor Ort sind ausschlaggebend für eine schnelle Bauabwicklung**

In der Baudurchführung kommt es insbesondere aufgrund begrenzter Batteriekapazitäten zu Verzögerungen. Auf beiden Pilotbaustellen war der Elektrobagger ein limitierender Faktor. Doch auch der E-LKW stieß bei großen Entfernungen an seine Grenzen. Tiefbauarbeiten mussten teilweise früher beendet werden, da die Batterie des Baggers vollständig entladen war. Eine Nachladung der Batterie über die Mittagspause erwies sich aufgrund der geringen Ladeleistung des Baustromverteilerkastens von nur ca. 11 kW pro Anschluss als nicht sinnvoll.



Messeinrichtung (hinten) und elektrische Kleingeräte (vorne)

Eine wichtige Erkenntnis für zukünftige E-Baustellen ist daher, dass eine hohe Ladeleistung (zum Beispiel über eine separate mobile Ladesäule) garantiert werden muss und die Arbeitsweise in Bezug auf elektrisch betriebene Baumaschinen angepasst werden sollte, um unnötige Fahrtstrecken zu vermeiden.

Auch bei den Kleingeräten wie Rüttelplatten und Stampfern traten Hindernisse auf. Diese Geräte werden mit Wechselakkus betrieben, deren Laufzeit gering ist. Um die Verzögerungen im Bauablauf zu minimieren, werden daher mehrere Ersatzakkus benötigt. Zudem hat sich der Einsatz eines kleinen mobilen Batteriespeichers als hilfreich erwiesen, um die Wechselakkus direkt an der Baugrube zu laden.

Punktuell mussten auch kabelgebundene Geräte eingesetzt werden, wie etwa ein Asphalterschneider, da kein adäquates batteriebetriebenes Pendant auf dem Markt verfügbar war. Dies erforderte eine zusätzliche Infrastruktur sowie eine umfangreiche Kabelverlegung. Für die wandernden Tiefbaustellen eignen sich kabelgebundene Geräte daher nur bedingt, da dies zu einer Verlangsamung der Bauaktivitäten führt.

Viele der eingesetzten Baugeräte gehörten außerdem zur ersten Generation elektrischer Varianten, was auf den Pilotbaustellen teilweise zu Ausfällen führte. Ein kurzfristiger Ersatz bei Defekten war aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit elektrischer Baumaschinen häufig nicht möglich.

### 3. Elektrische Bauweise führt aktuell zu erheblichen Mehrkosten

Die verlängerte Bauzeit mit elektrischen Maschinen und Fahrzeugen führt zu hohen Mehrkosten. Zwar liegen die reinen Betriebskosten der elektrischen Maschinen unter denen ihrer konventionellen Pendants, jedoch wirken sich die längere Arbeitszeit, der zeitweise Stillstand aufgrund von Defekten sowie die zusätzlichen Mietkosten negativ auf die Kosten aus. Auch die Anschaffung von elektrischen Baugeräten ist mit deutlich höheren Kosten (bis zu zwei- bis dreifacher Kaufpreis im Vergleich zu den konventionellen Varianten) verbunden.

### 4. Positiver Einfluss auf Mensch und Umwelt klar ersichtlich

Äußerst positiv fällt das Fazit für Mensch und Umwelt aus. Durch die rein elektrischen Baugeräte und Fahrzeuge konnte eine deutliche Absenkung der klimarelevanten Emissionen auf der Baustelle erzielt werden.

Die lokalen Schadstoff-Emissionen der Baumaschinen können durch eine Elektrifizierung komplett vermieden werden, was bedeutet, dass vor Ort keine klimarelevanten Luftschadstoffemissionen durch die Baumaschinen entstehen.

Hinsichtlich der gesamten Emissionen der Baumaschinen (inklusive Vorkette) ergibt sich im Vergleich zu konventionellen Baumaschinen folgendes Bild: Bezogen auf die Gesamtbaustelle konnten in Bönningheim unter Berücksichtigung des aktuellen Strommixes 55 Prozent der klimarelevanten Emissionen (CO<sub>2</sub>e) der Baumaschinen eingespart werden. Wäre eine Versorgung mit Grünstrom möglich gewesen, dann läge die Einsparung sogar bei 96 Prozent. Auch die Emissionen weiterer gesundheitsbeeinträchtigender Schadstoffe, wie beispielsweise Feinstaub, wurden gesenkt.

Des Weiteren konnte durch die elektrische Betriebsweise eine deutliche Reduktion der Lärmemissionen erzielt werden. Der von Netze BW beauftragte TÜV Süd hat dies im Rahmen einer auf den Pilotbaustellen durchgeführten Schallemissionsmessung bestätigt.



Vor allem bei den Geräten mit signifikanten Motorgeräuschen und häufigem Betrieb im Leerlauf konnte eine erhebliche Absenkung der Geräuschpegel nachgewiesen werden: Die Lärmreduktion beim elektrischen Bagger betrug rund 38 Prozent, beim E-LKW sogar 99,9 Prozent im Vergleich zu konventionellen Geräten derselben Leistungsklasse.

Besonders hervorzuheben ist zudem, dass die direkt von den Baumaßnahmen betroffenen Anwohner\*innen bedeutend weniger Baugeräusche wahrgenommen haben. Dies hat eine extra durchgeführte Umfrage ergeben. Aber auch für das am Bau beteiligte Personal ergab sich eine angenehmere und schadstoff- sowie geräuschärmere Arbeitsumgebung. Das vereinfachte die Kommunikation auf der Baustelle und trug somit auch zu einer erhöhten Arbeitssicherheit bei.



Elektrisches Spülbohrgerät: wurde im Rahmen des Projekts erstmals auf einer realen Baustelle eingesetzt

### Unser Fazit:

Das Projekt zeigt aktuell noch eine Zukunftsvision. Begrenzte Verfügbarkeit, teilweise geringe Zuverlässigkeit, nicht immer ausreichende Batteriekapazität der Baumaschinen sowie die damit verbundenen hohen Mehrkosten: auf absehbare Zeit ist nicht damit zu rechnen, dass alle Baustellen nach diesem Prinzip betrieben werden. Gemeinsam mit unseren Partnerfirmen prüfen wir allerdings, wie sich der Einsatz von vollelektrischen Baumaschinen langfristig flächendeckend umsetzen lässt.

Die ersten Pilotbaustellen haben aber das Potenzial der Elektrifizierung für Mensch und Umwelt gezeigt. Einzelne Baugeräte und mobile Batteriespeicher konnten überzeugen, sodass eine Teilelektrifizierung schon jetzt denkbar und auch sinnvoll ist. Auch Tagesbaustellen, bei denen eine untertägige Ladung der Maschinen vor Ort nicht erforderlich ist, könnten aus technischer Sicht bereits heute elektrifiziert werden.

Wir sind überzeugt, dass der Einsatz elektrischer Baumaschinen perspektivisch zunehmend an Bedeutung gewinnen wird. Sollten die Anschaffungskosten sinken und die Batteriekapazitäten weiter steigen, werden elektrische Geräte immer attraktiver. Die bessere Verträglichkeit für Mensch und Umwelt, eine höhere Akzeptanz der Anwohner\*innen und die geringeren Betriebskosten sprechen bereits heute für sich. Hierfür gilt es dann allerdings auch die Auswirkungen der Elektrifizierung im Bausektor auf das Stromnetz genauer zu untersuchen.

Nadine Eisinger  
Netze BW GmbH  
n.eisinger@netze-bw.de



## Neue Energie im Gasnetz

Die Wasserstofftransformation der Gasverteilnetze oder wie das NETZlabor H<sub>2</sub>-100 Öhringen Schule machen kann



Deutschland hat sich auf nationaler Ebene zur Klimaneutralität bis 2045 verpflichtet. In Baden-Württemberg soll dieses Ziel sogar bereits 2040 erreicht werden. Die politischen Ziele sind gesetzt, doch der Weg dorthin ist komplex. Gerade für Netzbetreiber und Stadtwerke ergeben sich daraus weitreichende Anforderungen an Infrastruktur, Planungssicherheit und Investitionen.

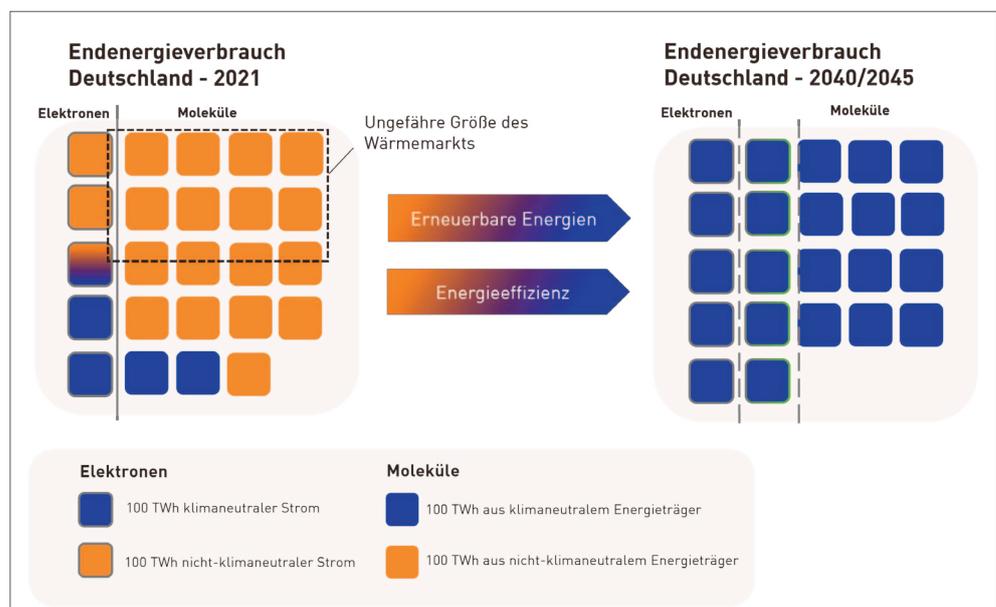
### Warum wird Wasserstoff einer der Bausteine der Energiewende sein?

Ein Blick auf den aktuellen Stand zeigt: Im Jahr 2024 lag der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung bei rund 60 %. Das ist zweifellos ein beachtlicher Fortschritt. Doch dieser Wert beleuchtet nur einen Teil der Realität – nämlich den Stromsektor. Und der Strom macht lediglich etwa ein Fünftel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland aus.

Betrachtet man den Endenergiemix insgesamt – also inklusive des Gesamtbedarfes für Wärme, Industrie und Verkehr – zeigt sich ein anderes Bild: Hier liegt der Anteil erneuerbarer Energien weiterhin bei nur rund 20%. Das liegt vor allem daran, dass weite Teile der Energieversorgung noch auf molekularer Basis beruhen – insbesondere im Wärmemarkt und in industriellen Anwendungen.

Der Wärmesektor allein steht für etwa 50% des Endenergieverbrauchs – und basiert heute größtenteils auf fossilen Energieträgern wie Erdgas und Heizöl.

Die Elektrifizierung wird zunehmen. Netzbetreiber wie die Netze BW spüren das bereits heute anhand der deutlich steigenden Anzahl an Anfragen für Einspeisung, insbesondere aus Photovoltaik.



Quelle der Grafik:  
Netze BW



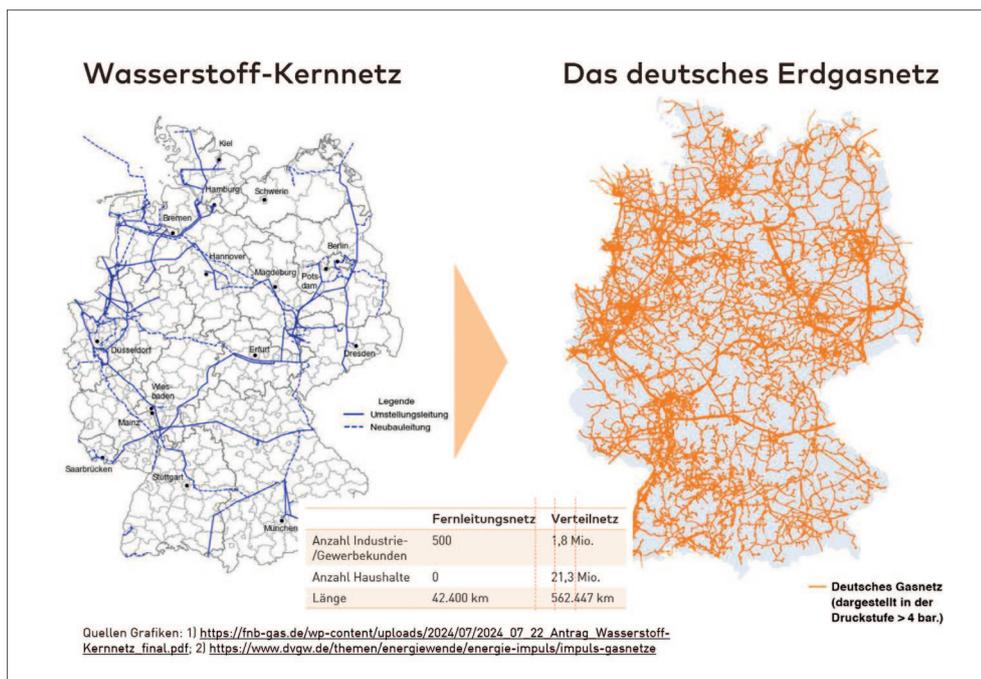
Gleichzeitig zeigt sich aber: Elektronen alleine werden die Energiewende nicht stemmen. In vielen Bereichen – vor allem dort, wo Prozesse hohe Temperaturen oder speicherbare Energieformen benötigen, bleiben Moleküle unverzichtbar.

Klar ist: ohne grüne Moleküle – und insbesondere ohne Wasserstoff – werden wir die Defossilisierung – also die Abwesenheit von fossilen Energieträgern - des Energiesystems nicht erreichen. Für Verteilnetzbetreiber und Stadtwerke bedeutet das: die Zukunft liegt nicht nur in der Elektrifizierung, dem Auf- und Ausbau von Wärmenetzen, sondern auch im Umbau der Gasinfrastruktur zu einem integralen Bestandteil der Energiewende.

### Die Rolle der Gasverteilstetze in der Energiewende

Um Verbraucher mit Wasserstoff-Erzeugungsanlagen und -Importstellen zu verbinden, bleiben auch in Zukunft die Gasnetze unverzichtbar. Ein bedeutender Schritt in diese Richtung ist das Wasserstoff-Kernnetz, dessen Inbetriebnahme zwischen 2025 und 2032 geplant ist. Sollte der Bedarf verzögert eintreten, ist eine Verlängerung bis 2037 möglich. Mit der Genehmigung von 9.040 km Leitungen durch die Bundesnetzagentur wurde in Deutschland ein wichtiger Meilenstein erreicht. Etwa 60 % dieser Leitungen sind Bestandsleitungen, 40 % Neubauten.

Die Leitungen wurden nicht nur von Fernleitungsnetzbetreibern eingebracht, wie häufig angenommen, sondern auch von einzelnen Gasverteilstetzbetreibern. Ein



Beispiel hierfür ist die Netze BW, die einen rund 4 km langen Leitungsabschnitt eingebracht hat. Dieser verläuft von der Kernnetz-Leitung der terranets bw (die sogenannte Süddeutsche Erdgasleitung) zum Heizkraftwerk Altbach/Deizisau, das somit perspektivisch mit 100% Wasserstoff versorgt werden kann.

Das Wasserstoff-Kernnetz stellt einen ersten entscheidenden Schritt dar, um die schwer zu defossilisierende Industrie und Kraftwerke mit klimafreundlichem Wasserstoff zu versorgen. Um die hohen gemeldeten Wasserstoffbedarfe auch in die Fläche zu transportieren, bleiben neben den Fernleitungsnetzen auch die Gasverteilnetze von zentraler Bedeutung.

Derzeit durchziehen rund 500.000 Kilometer Gasverteilnetze Deutschland. Sie bilden eine umfassend verfügbare Infrastruktur, die über Jahrzehnte hinweg auf- und ausgebaut wurde und heute Millionen von Industrie- und Gewerbetunden sowie Haushalte und kommunale Einrichtungen, inklusive lokaler BHKW zuverlässig mit Erdgas und Biogas versorgt.

Ein noch größtenteils unbekannter Anteil der heutigen Gasverteilnetze wird von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt. Zur Planung der Transformation ihrer Gasverteilnetze arbeiten die Netzbetreiber am so genannten Gasnetzgebietenstransformationsplan (GTP).

### **Der GTP: Planungsinstrument für die Transformation der Gasverteilnetze**

Der GTP dient als standardisiertes und zentrales Planungsinstrument für die schrittweise Defossilisierung der Gasverteilnetze in Deutschland. Die individuellen Transformationspläne der beteiligten Verteilnetzbetreiber werden zu einem bundesweiten GTP zusammengeführt. Die wesentlichen Ergebnisse dieses Prozesses werden jährlich im Rahmen eines Berichts der Initiative „H<sub>2</sub>vorOrt“ veröffentlicht.

Dabei handelt es sich nicht um einen starren Masterplan, sondern um einen dynamischen, jährlich fortgeschriebenen Planungsprozess. Der Zielzustand der Netztransformation als wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität wird durch neue Rahmenbedingungen und Erkenntnisse kontinuierlich weiterentwickelt. Zur Unterstützung stellt die Initiative „H<sub>2</sub>vorOrt“ jährlich einen Leitfaden bereit.

Im Rahmen des GTP-Prozesses werden die Bedarfe von großen Industrie- und Gewerbetunden, Kraftwerken und Kommunen, die Planungen von Fernleitungsnetzbetreibern und nachgelagerten Netzbetreibern sowie Betreibern dezentraler Anlagen zusammengeführt und mit technischen sowie netztopologischen Aspekten verknüpft. Auf dieser Grundlage entstehen Wasserstoff-Umstellzonen und eine indikative Reihenfolge für die Umstellung von Erdgas auf Wasserstoff.

Durch fortlaufende Abstimmungen sollen die Bedarfe zunehmend konkretisiert werden – bis hin zu einer verbindlichen Umsetzung im Rahmen der Betreiberkaskade und der operativen Umstellung auf Wasserstoff.



Doch bleibt die Frage: werden diese Netze in Zukunft in der Lage sein, Wasserstoff, statt Erdgas zu den künftigen Bedarfsträgern zu transportieren?

### **Technisch machbar – Die Gasverteilnetze sind größtenteils wasserstofftauglich**

In den letzten Jahren haben sich der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) als Regelwerkssetzer, zahlreiche Institute und Netzbetreiber intensiv mit der Frage der H<sub>2</sub>Readiness der Gasverteilnetze beschäftigt – mit positivem Ergebnis: ein nahezu vollständiges DVGWRegelwerk für Wasserstoff liegt bereits vor und die bestehenden Gasverteilnetze sind weitgehend ohne grundsätzliche technische Hürden für die Umstellung auf 100 % Wasserstoff geeignet.

Allerdings sind punktuelle Erneuerungen erforderlich. Über 97 % der Rohrleitungen im deutschen Gasverteilnetz bestehen aus den Materialien Stahl oder Kunststoff und gelten laut Ergebnisbericht des GTP 2024 als H<sub>2</sub>tauglich. Vor der Einspeisung muss jedoch eine Zustandsprüfung und Bewertung erfolgen, denn Undichtigkeiten bei Erdgas finden sich auch bei Wasserstoff wieder. Leitungen die bspw. einen schlechten Zustand aufweisen, müssen daher punktuell erneuert werden.



Quelle: terranets bw

Dasselbe gilt auch für die Leitungsarmaturen. Aus den Untersuchungen des DVGW von Bestandsarmaturen-Stichproben, wie bspw. Schiebern, ging hervor, – insbesondere bezogen auf die äußere Dichtheit – in einem wasserstofftauglichen Zustand befinden. Dennoch sollte vor einer geplanten Leitungsumstellung eine Zustandsprüfung und Bewertung der betroffenen Armaturen durchgeführt werden.

Auch netzhydraulisch sind der Großteil der Netze bereits für den erforderlichen Druckbereich ausgelegt. Die Netze BW hat mithilfe eines Simulationstools sowohl ihre eigenen Netze über alle Druckstufen – vom Niederdrucknetz bis zum 67bar-Hochdrucknetz – als auch im Rahmen externer Dienstleistungen betreute Fremdnetze mit 100% Wasserstoff simuliert.

Da Wasserstoff nur ein Drittel des Brennwertes von Erdgas besitzt, verdreifacht sich bei gleicher Energiemenge die Strömungsgeschwindigkeit. Allerdings steigt der Druckverlust gegenüber Erdgas lediglich um ca. 20-30%. Somit kann in den wenigen Niederdrucknetzen, in denen die zulässigen Drücke unterschritten werden, dieser ohne größeren technischen Aufwand wieder eingestellt werden.

Die für Erdgas ausgelegten Gasdruckregel- und Messanlagen (GDRM) können mit den aktuellen Herstellerempfehlungen nicht gesichert mit reinem Wasserstoff betrieben werden und müssen daher (teil-)erneuert werden. Alle diese Anlagen befinden sich oberirdisch an zentralen Punkten im Netz, so dass keine Tiefbauarbeiten entlang der Leitungsverläufe notwendig werden. Die GDRM können so im Rahmen der turnusmäßigen Erneuerung H<sub>2</sub>-ready ausgerichtet werden.



Die aktuell verbaute Gaszähler benötigen einen Austausch, denn sie verfügen bislang nicht über eine eichrechtliche Zulassung für Wasserstoff.

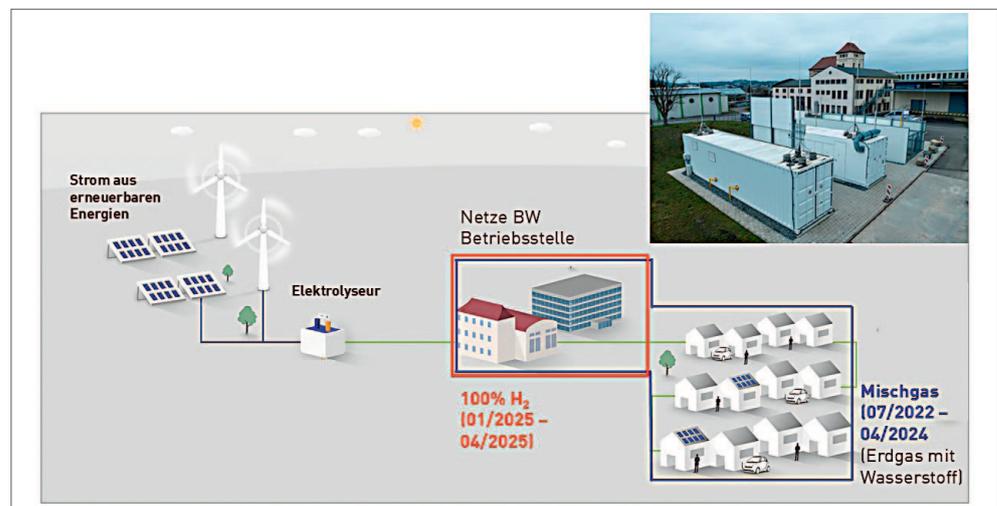
**Fazit:** Mit der sukzessiven H<sub>2</sub>-ready-Ausrichtung über die Beschaffung von Materialien und Komponenten, mit gezielten Erneuerungen sowie im Rahmen regulärer Erneuerungszyklen, lassen sich Deutschlands Gasverteilnetze effizient und mit vertretbaren zusätzlichen Kosten für die Wasserstofftransformation ertüchtigen.

Und wie sieht die praktische Umsetzung der Transformation aus?

**NETZlabor „H<sub>2</sub>-100 Öhringen“ – 100 % Wasserstoff im Gasnetz bis zum Endkunden sind bereits in der Praxis möglich**

Ein praktisches Beispiel für die Transformation des Gasnetzes liefert das Projekt „NETZlabor H<sub>2</sub>-100 Öhringen“ der Netze BW. Bereits im Vorprojekt „NETZlabor Wasserstoff-Insel Öhringen“ wurde auf dem Betriebsgelände in Öhringen eine Infrastruktur mit Elektrolyseur, Mischgasanlage, Wasserstoffspeicher und unterirdischem Pufferspeicher aufgebaut. Damit konnte dem Erdgas ein Anteil von 30 Vol.-% Wasserstoff beigemischt und zunächst zwei Gebäude auf dem Betriebsgelände, später ein kleiner Netzabschnitt mit 25 Haushalten, versorgt werden – ohne größere Anpassungen an Netz oder Endgeräten wie Gasthermen und Herden. Hierüber wurde bereits im „Energie-Team Intern, Ausgabe 63 vom Sommer 2022 berichtet.

Das Projekt zeigte: bestehende Gasverteilnetze und Haushaltsgeräte sind bereits heute für den Betrieb mit bis zu 30 Vol.-% Wasserstoff geeignet – ein wichtiger Beitrag zu einer klimafreundlicheren Wärmeversorgung. Doch für eine vollständig klimafreundliche Versorgung ist reiner Wasserstoff erforderlich. Daher sehen die übergeordneten Planungen von terranets bw und die geplanten GTP-Umstellzonen der Netze BW entsprechend 100 Vol.-% Wasserstoff vor.



Übersicht  
NETZlabore in Öhringen



Bei einem Feldtest in Öhringen wurde deshalb konsequent auf eine vollständige H<sub>2</sub>-Versorgung umgestellt. Mit der vorhandenen Technik zur Wasserstofferzeugung und -Zwischenspeicherung konnte so das Vor-Projekt nahtlos fortgesetzt werden. Zusätzlich wurde eine Mikro-Odorieranlage zur Odorierung des Wasserstoffs installiert. Die bestehenden Haus-Inneninstallationen des Feldtestteilnehmers waren zum überwiegenden Teil wasserstoffgeeignet, und die Gasgeräte des Feldtestteilnehmers wurden durch wasserstofftaugliche Geräte ersetzt.

Das Verwaltungsgebäude der Betriebsstelle nutzt einen Zweistoff-Gebläseburner, der sowohl Erdgas, Mischgas als auch 100 Vol.-% Wasserstoff verbrennen kann. Im Ausbildungsgebäude der Betriebsstelle wurden zwei Gasbrennwert-Thermen mithilfe eines Umrüstkits auf reinen Wasserstoffbetrieb angepasst. Die Geräte erfüllen dabei die Anforderungen des aktuellen Gebäudeenergiegesetzes.

Die Umstellung erfolgte in enger Abstimmung mit einem TRGI-Sachverständigen, dem TÜV, dem DVGW sowie verschiedenen Geräteherstellern. Ergebnis: Das Gasnetz ist H<sub>2</sub>-ready. Im Gasnetz waren keine Anpassungen an Leitungen oder Komponenten nötig. Auch der sichere und zuverlässige Betrieb des Wasserstoffinselnetzes während der Heizperiode wurde nachgewiesen.

Auf der Verbraucherseite zeigte sich ebenfalls, dass eine zuverlässige Wärmeversorgung mit 100 Vol.-% Wasserstoff bereits heute möglich ist. Die Hausinstallationen im Testfeld erwiesen sich als weitestgehend geeignet, und die eingesetzten Geräte funktionierten sicher und zuverlässig.



H<sub>2</sub>-Netzbegehung vor der Umstellung auf 100 % Wasserstoff

### **Fazit**

Die Transformation der Gasverteilnetze hin zur Nutzung von Wasserstoff ist technisch möglich und in der Praxis bereits erfolgreich erprobt – wie das Projekt „NETZlabor H<sub>2</sub>-100 Öhringen“ eindrucksvoll zeigt.

Doch der Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft gelingt nur, wenn Erzeugung, Transport, Verteilung und Nachfrage konsequent aufeinander abgestimmt sind. Zwar bilden die Gasverteilnetze das Rückgrat auch der künftigen Infrastruktur, sie müssen jedoch durch ausreichende Wasserstoffproduktion und verlässliche Abnehmer ergänzt werden.

Die Umstellung der Gasverteilnetze in Baden-Württemberg wird in den 2030er Jahren erfolgen. Doch die Gasverteilnetzbetreiber haben mit den Vorbereitungen der Transformation bereits begonnen und werden den Transformationsprozess auch in den kommenden Jahren aktiv weiter gestalten.

Markus König  
Netze BW GmbH  
mar.koenig@netze-bw.de



## Von Netztechnik bis Future Skills:

Netztechnische Trainings bereiten auf die Berufe der Zukunft vor

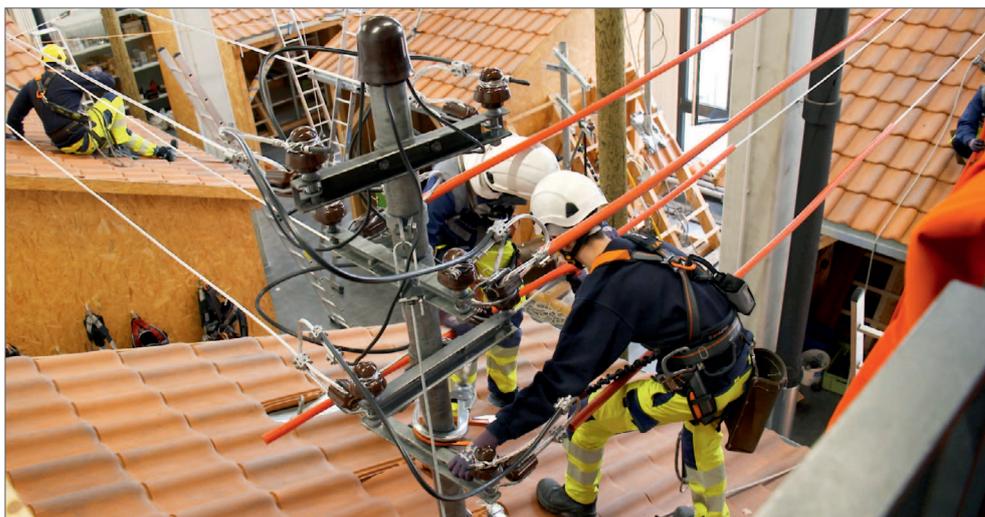


Drohnenausbildung bei den Netztechnischen Trainings

In einer Zeit, in der Netzausbau, Elektromobilität, Breitbandausbau und Digitalisierung zentrale Themen für die Energiewende darstellen, wird die Nachfrage nach gut ausgebildeten Fachkräften in der Energiebranche immer dringlicher. Die Netztechnischen Trainings der Netze BW GmbH haben es sich zur Aufgabe gemacht, sowohl Fachkräfte in Energiewende-Berufen als auch Quereinsteiger\*innen gezielt zu qualifizieren und somit einen entscheidenden Beitrag zur Fachkräftesicherung zu leisten.

Das umfangreiche Ausbildungsangebot umfasst die Bereiche Strom, Gas, Wasser, Glasfaser, Fernwärme sowie Netz Skills – die Future Skills für die Arbeit im Stromnetz und der Infrastruktur der Zukunft. Sowohl im Rahmen der Berufsausbildung als auch in der Weiterqualifizierung von Jungmonteur\*innen bietet das Weiterbildungsteam maßgeschneiderte Kurse an, die es den Teilnehmenden ermöglichen, schrittweise umfassendes Fachwissen zu erwerben. Dies reicht von Befähigungsschulungen über Meisterkurse bis hin zum Masterstudiengang Netztechnik und Netzbetrieb. Des Weiteren werden auch Kurse für Quereinsteiger\*innen angeboten.

An den Standorten Esslingen, Biberach und Ettlingen, die je nach Kursangebot auch Online-Anteile beinhalten, wird in modernen Lernräumen praxisnahes Wissen vermittelt. Speziell konzipierte Schulungsanlagen im Innen- und Außenbereich der Einrichtungen ermöglichen ein realitätsnahes Training, das die Teilnehmenden optimal auf die Herausforderungen im Berufsalltag vorbereitet. „Für einen idealen Lernerfolg legen wir besonderen Wert auf das Lernprinzip: 1. Theorie lernen, 2. Praxis im geschützten Raum üben und 3. Wissen realitätsnah anwenden“, erklärt der Leiter des Bereichs „Netztechnische Trainings“, Mathias Rinder.



Realitätsnahes Training in den Anlagen



Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Technologie- und Sozialkompetenzen, um bereits heute die gefragten Kompetenzprofile von morgen zu gestalten. „Besonders beliebt sind auch der Drohnenführerschein und Bildungsangebote im Umgang mit Künstlicher Intelligenz, die für die Weiterentwicklung von Berufsbildern und der Organisation unerlässlich sind“, ergänzt Leiterin Simone Friedrich. Darüber hinaus werden Sprachkurse in Deutsch und Englisch angeboten, die ebenfalls auf großes Interesse stoßen.



Das Aus- und Weiterbildungszentrum in Esslingen

Das Team der Netztechnischen Trainings besteht aus fast 30 engagierten Mitarbeitenden und hat eine Community von rund 150 Trainerinnen und Trainern aufgebaut, die alle aus der Praxis kommen. Durch ein auf Dauer angelegtes Train-the-Trainer-Konzept wird sichergestellt, dass der Theorie-Praxis-Transfer optimal gelingt.

Weitere Informationen zu den Lernangeboten der Netztechnischen Trainings sind auf der Website der Netze BW GmbH verfügbar:

[www.netze-bw.de/dienstleistungskunden/netztechnische-trainings](http://www.netze-bw.de/dienstleistungskunden/netztechnische-trainings)

Simone Friedrich und Mathias Rinder  
Netze BW GmbH  
si.friedrich@netze-bw.de  
m.rinder@netze-bw.de  
netztechnische-trainings@netze-bw.de



Simone Friedrich und Mathias Rinder, Leitung Netztechnische Trainings

# Personalien

Schicken Sie uns Ihre  
Meldungen zu  
Personalien an  
[info@energie-team.org](mailto:info@energie-team.org)

## Personalien aus Unternehmen:

**Aalen:** Bei den Stadtwerken Aalen gab es bereits im Dezember letzten Jahres einen Wechsel der Geschäftsführung. Auf [Christoph Trautmann](#), der seit 2019 für das Unternehmen tätig war, folgte [Michael Schäfer](#). Schäfer leitete zuvor die Wohnungsbau Aalen und war unter anderem in der Geschäftsleitung der Stadtwerke Heidenheim tätig.

**Ellwangen:** Bereits zum 1. Januar 2025 wurde [Thomas Herkommer](#) zum neuen Geschäftsführer und Sprecher der Geschäftsführung der EnBW-Konzerngesellschaft NetCom BW bestellt. Er folgte auf [Matthias Groß](#), der sein Amt einvernehmlich niedergelegt und in den EnBW-Konzern zurückgekehrt ist. Herkommer stammt ebenfalls aus dem Hause EnBW und war dort zuletzt Bereichsleiter im Tochter-Unternehmen Netze BW.

**Freiburg:** [Eva Weikl](#) verlässt zum Ende Juni 2025 die badenovaNetze GmbH und übernimmt ab Juli die Position der kaufmännischen Vorständin bei den Erlanger Stadtwerken. Weikl wechselte im Oktober 2023 von der Nürnberger N-ERGIE nach Freiburg und führt das Unternehmen gemeinsam mit [Julie Bürkle-Weiss](#) sowie [Robin Grey](#). Die Nachfolge für Weikl ist bereits geregelt: [Jan Kircher](#), derzeit bei der Beratungsgesellschaft EY tätig und zuvor kaufmännischer Leiter der Stadtwerke Pforzheim, wird die Position spätestens zum 1. Januar 2026 übernehmen.

**Lahr:** [Matthias Heck](#) ist neuer Sprecher der Geschäftsführung des Überlandwerks Mittelbaden, das er gemeinsam mit Matthias Böhmann und Ole Wittko leiten wird. Heck arbeitet bereits seit 2023 für das Unternehmen, nachdem er zuvor bei den Stadtwerken Gaggenau tätig war.

**Mannheim:** Mit Wirkung zum 1. April 2025 wurde [Gabriël Clemens](#) zum neuen Vorstandsvorsitzenden der MVV Energie AG bestellt. Er tritt damit die Nachfolge von [Dr. Georg Müller](#) an, der das Unternehmen 16 Jahre lang geführt hat. Clemens war zuletzt CEO Green Gas bei E.ON Hydrogen und bringt umfangreiche Erfahrungen aus leitenden Positionen bei E.ON, VSE und RWE mit.

Doch das ist nicht die einzige Veränderung an der Spitze des Unternehmens, denn auch [Ralf Klöpfer](#) verlässt die MVV Energie AG zum Jahresende 2025. Wie das Unternehmen mitteilt, legt der langjährige Vertriebsvorstand sein Mandat auf eigenen Wunsch nieder. Klöpfer ist seit 2013 Mitglied des Vorstands und verantwortet seither das Vertriebsressort. Über seine Nachfolge will der Aufsichtsrat im Laufe des Jahres entscheiden.



## ▶ Wer kommt, wer geht?

---

Auch bei der Netztochter MVV Netze kommt es zu einem personellen Wechsel: Bereits zum 21. Mai 2025 hat der technische Geschäftsführer [Florian Pavel](#) das Unternehmen verlassen. Pavel leitete die Netzgesellschaft seit dem 1. Juni 2016 gemeinsam mit dem Kaufmännischen Geschäftsführer Volker [Glätzer](#).

**Mengen:** Nach nur zwei Jahren verlässt [Christian Markgraf](#) zum Ende Mai 2025 seinen Posten als Betriebsleiter der Stadtwerke Mengen. Markgraf war vor seiner Tätigkeit für die Stadtwerke als Berater für Energieunternehmen tätig. Die Stadt Mengen prüft derzeit eine interne Nachfolgelösung.

**Schorndorf:** Nach dem Weggang von [Daniel Beutel](#) bereits zum Ende des vergangenen Jahres hatte [Dr. Dirk Wernicke](#) die Geschäftsführung der Stadtwerke Schorndorf zunächst übergangsweise übernommen. Nun hat der Aufsichtsrat Ende April entschieden, dass der erfahrene Manager das Unternehmen auch künftig als Geschäftsführer leiten soll.

**Stuttgart:** Seit dem 01.12.2024 ist [Dr. Jörg Reichert](#) neuer CEO der EnBW-Tochter Netze BW. Wie bereits in der vorletzten Ausgabe (Nr. 69) des „Energie-Team Intern“ angekündigt, übernahm er den Vorsitz der Geschäftsführung sowie das Finanzressort. Zuvor war Reichert Geschäftsführer der Naturenergie Holding und Vorstand der Tochter Naturenergie Hochrhein.



## Termine 2025

### Energie-Team Baden-Württemberg

Nähere Auskünfte zu den Terminen erhalten Sie unter 0711 289-87221

28. Mai 2025

#### **Kraftwerksbesichtigung**

Stuttgart-Münster

4. Juni 2025

#### **Runder Tisch für Öffentlichkeitsarbeit**

Stadtwerke Pforzheim

9. Juli 2025

#### **Künstliche Intelligenz - Game Changer in der Energiewirtschaft?**

AI xpress, Böblingen

23. Juli 2025

#### **Steuerungskreis Energie-Team**

Stadtwerke Karlsruhe

siehe: [www.energie-team.org/veranstaltungen](http://www.energie-team.org/veranstaltungen)



# Impressum

Energie-Team Intern  
EnBW Energie Baden-Württemberg AG  
Schelmenwasenstraße 15  
70567 Stuttgart

[www.energie-team.org](http://www.energie-team.org)

## Redaktion

Tilman Kabella  
Netze BW GmbH  
Telefon 0711 289-87221  
t.kabella@netze-bw.de

Norbert Schmid  
Netze BW GmbH  
Telefon 0711 289-46686  
no.schmid@netze-bw.de

Birte Engel  
Stadtwerke Böblingen GmbH

## Gestaltung und Produktion

Guntram Gerst  
guntramgerst.de



