



HIGHLIGHTS 2023

Vorwort	4	vgbe in Zahlen	50
FUTURE ENERGY SYSTEM	6	Gremien	52
Future Energy System (FES) – der Verband und seine Mitglieder treiben die Energiewende voran	7	vgbe-Vorstand	52
Interview: vgbe-Kompetenzzentrum „Future Energy System“ – Home of New Technologies	14	Präsidium	52
		Vorstandsmitglieder	53
		Steuerungsforen	54
		vgbe Wissenschaftlicher Beirat	56
WASSERKRAFT	18	Mitglieder	57
Wasserkraft – die Digitalisierung nimmt zu	20	Neue vgbe-Mitglieder 2023	57
		Ordentliche Mitglieder	57
WINDENERGIE	24	Fördernde Mitglieder	57
Windenergie – weiterhin auf dem Vormarsch	26	vgbe-Mitglieder	58
		Ordentliche Mitglieder	58
THERMISCHE ANLAGEN	30	Fördernde Mitglieder	64
Re-purposing Coal Power Plants during Energy Transition – RECPP	31	Außerordentliche Mitglieder	67
Nutzung von Wasserstoffperoxid im Kraftwerk	34		
Gasturbinen – H ₂ -Readiness im Fokus der Aktivitäten	35	Impressum	68
		Termine 2024	69
KERNENERGIE	38	Notizen	70
Weiterhin großer Bedarf am Erfahrungsaustausch: national zum Rückbau, international zum Leistungsbetrieb	39		
Rückbau-Zeitstrahl der kerntechnischen Anlagen	41		
Neues kerntechnisches Regelwerk	42		
Mehr als 20.000 Meldungen in rund 40 Jahren – „Zentrale Melde- und Auswertestelle“ (ZMA)	43		
vgbe TECHNISCHE DIENSTE	44		
vgbe-Ingenieurberatung	46		
vgbe pulse – digitales Energie-Know-how von Fachleuten für Fachleute	48		

6 FUTURE ENERGY SYSTEM

be informed



18 WASSERKRAFT



24 WINDENERGIE



30 THERMISCHE ANLAGEN



38 KERNENERGIE



44 vgbe TECHNISCHE DIENSTE



Liebe Mitglieder, verehrte Leserinnen und Leser,

für unseren Verband ist wieder ein spannendes Jahr zu Ende gegangen und wir freuen uns sehr, Ihnen mit diesen vgbe Highlights 2023 einen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten Ihres vgbe energy und unserer Community vermitteln zu können.

Die Herausforderungen für den Energiesektor sind im letzten Jahr nicht wesentlich kleiner geworden, auch wenn das Jahr von einer deutlichen Entspannung auf den Energiemärkten geprägt war. Der Frage, ob der Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung bei Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit möglich ist, hat sich der vgbe Congress 2023 in Berlin gewidmet. Die Antwort war zwar grundsätzlich positiv; die wesentlichen Technologien sind verfügbar, auch wenn noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht. Allein bei der Umsetzung sehen sich unsere Mitgliedsunternehmen zahlreichen Herausforderungen gegenüber, z. B. bei der notwendigen Schaffung wirtschaftlich verträglicher Rahmenbedingungen, bei der Bewältigung vielfältiger Engpässe entlang der Lieferketten oder der öffentlichen Akzeptanz.

Neben einem zügigen Ausbau von Erneuerbaren, Energiespeichern und Netzen sowie dem Markthochlauf von Wasserstoff und anderen grünen Gasen ist endlich auch die Bedeutung gesicherter Erzeugungsleistung in Politik und Öffentlichkeit angekommen. Wir als Verband widmen uns allen Energieträgern gleichermaßen, auch wenn die nationalen Energiemixe sehr unterschiedlich ausfallen. Allein in Deutschland werden bis 2031 mindestens 20 GW zusätzliche disponible Leistung benötigt, die zunächst mit Erdgas und später mit Wasserstoff und anderen grünen Gasen betrieben werden soll.

Nun zu einigen Highlights aus der Arbeit des vgbe, zu denen sie im Folgenden mehr Details erfahren:

- Im ersten Berichtsjahr nach der Corona-Krise, die unsere Arbeitsweise über fast drei Jahre geprägt und verändert hat, haben wir einen guten Mix aus Online- und Präsenzarbeit gefunden. Dieser ermöglicht einen vertrauensvollen Austausch zwischen allen Mitgliedern.
- Als weiteres Ergebnis aus dem Projekt „VGB2025“ haben wir unser neues Kompetenzzentrum „Future Energy System“ konstituiert. Technologieoffen verfolgen wir hier in unserem „Home of New Technologies“ sämtliche Innovationen und Entwicklungen der Branche. In einem Interview erläutern Professor Nikolaus Elze, Vorsitzender des Steuerungsforums „Future Energy System“ und Doreen Kückelmann, Referentin des Gremiums „Future Technologies“, unsere Motivation zur Etablierung des Kompetenzzentrums und seine Ziele und Aktivitäten.

- Die Technischen Dienstleistungen waren erneut ein wichtiger Bestandteil unserer Arbeit. Zahlreiche Aufträge für Werkstofflabor, Wasserchemie, Öllabor, Ingenieurberatung sowie Bau- und Montageüberwachung im In- und Ausland zeugen von dem Vertrauen unserer Kunden in unsere Expertise.
- International trug der vgbe mit seiner Expertise wieder zu vielfältigen Initiativen und Kooperationen bei, von Europa bis nach Indien und Japan.

Im Bereich Nachwuchsförderung konnten wir das 50-jährige Jubiläum des von der vgbe FORSCHUNGSSTIFTUNG finanzierten „Ferienkurs – Einführung in die Kraftwerkstechnik“, heute unter dem Namen „Summer School“, begehen. Die enge Kooperation zwischen Hochschulen und dem vgbe und seinen Mitgliedsunternehmen besteht seit 1973, und seitdem wurden über 1.500 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 25 Ländern mit interessanten Vorträgen und Exkursionen in die Strom- und Wärmeerzeugung eingeführt. Und in vielen Fällen hat der berufliche Weg später wieder zu vgbe geführt, sei es über die Arbeitsgremien oder unsere Veranstaltungen.

In Summe zeigte sich die Attraktivität unseres Verbandes im vergangenen Jahr erneut an einer weiter steigenden Zahl an Mitgliedsunternehmen und einem erfreulichen Geschäftsergebnis. Wir bedanken uns bei allen Mitgliedern und Kunden ganz herzlich für ihr Vertrauen und ihr Engagement.

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß bei der Lektüre und hoffen, Ihr Interesse auf „mehr vgbe“ zu wecken.

be connected

be informed

be inspired



Mit energiegeladenem Gruß

Dr. Georg Stamatelopoulos
Vorsitzender des Vorstands
des vgbe energy e.V.

Dr. Oliver Then
Geschäftsführer
des vgbe energy e.V.

The background of the slide features a dark blue field with several overlapping, angular shapes. A central vertical strip shows a vibrant, abstract image of energy or light, with colors ranging from deep red and orange to bright blue and purple. The overall aesthetic is modern and technological.

Future Energy System

Future Energy System (FES) – der Verband und seine Mitglieder treiben die Energiewende voran

vgbe und seine Mitgliedsunternehmen sind wichtige Partner bei der Umsetzung der ambitionierten Klimaschutzziele der EU und der nationalen Regierungen. Dabei stehen Themen wie der „Green Deal“ der EU, die Klimapolitik der Bundesregierung und die Einhaltung des Pariser Klimaschutzabkommens im Vordergrund. Seit Jahren verfolgen die Betreiber mit ihren Ausbau- und Unternehmensstrategien die übergeordneten Ziele des Klimaschutzes, der Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit von Energie, um den Industriestandort und den gesellschaftlichen Wohlstand zu sichern.

Der wesentliche Baustein zur Eindämmung des Klimawandels ist der Ausbau der Erneuerbaren und damit einhergehend der rasche Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft. Vor allem grüner Wasserstoff, der klimaneutral aus erneuerbaren Energien gewonnen wird, steht im Fokus der Energiepolitik.

Aus Sicht der Internationalen Energieagentur (IEA) reicht das bisherige Tempo beim Ausbau der erneuerbaren Energien jedoch nicht aus, um die auf der Weltklimakonferenz gesteckten Ziele zu erreichen. Trotz des beispiellosen Wachstums im Berichtszeitraum müssten die Staaten noch mehr tun, um die Kapazität an erneuerbarer Energie bis 2030 wie angestrebt zu erhöhen.

Vor allem die energieintensiven Industrien, wie die Stahl- und chemische Industrie, müssen Emissionen mindern, damit die globalen Klimaziele erreicht werden können. Hierbei spielt Wasserstoff, speziell in Hochtemperaturprozessen, eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus ist Wasserstoff universell auch im Bereich der Wärme- und Stromerzeugung sowie bei sonstigen Power-to-X-Anwendungen einsetzbar.

Seit Jahren ist die vgbe Community ein Treiber der Energiewende und bringt mit ihrer Gemeinschaftsarbeit die Themen mit ihren nationalen und internationalen Partnern nach vorne. Diese Aktivitäten wurden auch im Rahmen der vgbe-Umstrukturierung durch die Gründung des vgbe Technical Competence Centres „Future Energy System“ (TC „FES“) manifestiert. Die oberste Instanz der vgbe Competence Centers sind die Steuerungsforen. Die konstituierende Sitzung des Steuerungsforums FES, dem Professor Nikolaus Elze vorsitzt, hat im März 2023 stattgefunden.

Dem Competence Centre FES sind folgende Technical Committees angegliedert:

- Technical Committee „Future Technologies“ (TC FT)**
- Technical Committee „Hydrogen“ (TC H₂)**
- Technical Committee „Photovoltaics“ (TC PV)**
- Technical Committee „Biomethane“ (TC BM)**

Wie in den satzungsgemäßen Aufgaben des Verbandes verankert, widmen sich die Technical Committees primär dem Erfahrungsaustausch, der Erarbeitung von vgbe-Standards und Positionspapieren, gemeinsamen Forschungsvorhaben, der Durchführung von Fachveranstaltungen und Workshops zu den relevanten Themen der TCs, Initiierung von vgbe-Technischen Programmen, der Mitarbeit in Gremien anderer Organisationen, wie z. B. der Normungsroadmap Wasserstoff, dem Forschungsnetzwerk Energie oder dem Weltenergieerat Deutschland sowie weiteren Aufgaben.



v.l.: Lee Estrellado, Referent „Photovoltaics“,
Doreen Kückelmann, Referentin „Future Technologies“,
Sebastian Zimmerling, Leiter „FES“, Referent „Hydrogen“
und „Biomethane“

Technical Committee „Future Technologies“

Das TC „Future Technologies“, das bereits 2019 konstituiert wurde, dient den vgbe-Mitgliedern als technischer Think-Tank und beschäftigt sich neben dem Technologiescouting mit Themen wie der Flexibilität im Energiesystem, hybriden Konzepten für Kraftwerksstandorte, Strom- und Wärmespeicher sowie Energieeffizienz und Energieeinsparung. Die unterschiedlichen Blickwinkel der teilnehmenden Unternehmen führen zu kreativen Ansätzen, um gemeinsam tragfähige Lösungen für die Herausforderungen der Transformation auf dem Energiesektor zu entwickeln.

Im Berichtszeitraum hat der Ausschuss, dem aktuell 34 Betreiber und vier Forschungseinrichtungen angehören, seine 13. Sitzung durchgeführt. Die Schwerpunkte lagen auf technischen Möglichkeiten für neue Geschäftsaktivitäten zur Unterstützung des europäischen Dekarbonisierungspfads durch die Integration von Wind- und Solarparks, Biomasse, Wasserkraft, Wasserstofftechnologie, Wärmepumpen und Energiespeichertechnologien sowie auf den KWK-Betrieb ausgelegte GuD-Kraftwerke zur Aufrechterhaltung der Energieversorgungssicherheit in der Zukunft. Berücksichtigung konnte der delegierte Rechtsakt mit Kriterien für den Strombezug zur Herstellung erneuerbaren Wasserstoffs für den Verkehr finden, den die Europäische Kommission am 10. Februar 2023 zur Ergänzung der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates („RED II-Richtlinie“) erlassen hat und der als Blaupause für den Energiesektor angesehen wird.

Darüber hinaus wurden im Juni 2023 ein Experten-Workshop zum Thema „Erfahrungen mit in Betrieb befindlichen Batterien“ sowie im November 2023 ein Expert Event „Maximierung des Wirkungsgrades: Das Potenzial von Speichertechnologien in Power-to-Heat-to-Power-Systems“ durchgeführt.

Technical Committee „Hydrogen“

Das Technical Committee „Hydrogen“, in dem aktuell 22 Betreiber und drei Forschungseinrichtungen vertreten sind, beschäftigt sich mit sämtlichen technischen und regulatorischen Belangen rund um die Erzeugung von grünem Wasserstoff durch die Wasser-Elektrolyse. Zusätzlich werden Themen wie Werkstoffqualifikation oder thermische Nutzung von Wasserstoff durch eine horizontale Vernetzung zu vgb-Gremien anderer TCCs und der vgb energy service GmbH abgedeckt. In diesem Zusammenhang ist vor allem die interne Arbeitsgruppe „Hydrogen@vgbe“ zu nennen, über deren Synergien bereits in den vorangegangenen vgb Highlights berichtet wurde. Neben dem Technical Committee „Hydrogen“ sind in dieser Arbeitsgruppe das Werkstofflabor der vgb energy service GmbH sowie die Technical Committees „Gas Turbines“, „Industrial and Co-generation Stations“, „Materials and Quality Assurance“ und „Chemistry and Emission Control“ über ihre jeweiligen Referenten eingebunden.

Hier ist beispielsweise der H₂-Workshop hervorzuheben, der vom TC „Gas Turbines“ in Ergänzung zum vgb-Positionspapier „H₂-Ready“ und dem vgb-Factsheet: „H₂-Readiness für Gasturbinenanlagen“ durchgeführt wurde (siehe hierzu auch den Beitrag „H₂-Workshop des TC „Gasturbinen“, Seite 35 in den vorliegenden Highlights).

Technisches Programm Werkstoffsicherheit in Wasserstoffwirtschaft konzipiert

Die Werkstoffauswahl ist für Anwendungen mit Wasserstoff ein wichtiger Aspekt, da Wasserstoff unter ungünstigen Umständen zu einer Versprödung von Stählen führen kann. Bei der Umrüstung von Bestandsanlagen sowie für Neubauten soll daher eine gründliche Beurteilung der eingesetzten Werkstoffe im Hinblick auf Art und Zustand erfolgen. Dies gilt auch für Dichtungswerkstoffe.

Im Rahmen des Technischen Programmes, das vom Technical Committee „Materials and Quality Assurance“ koordiniert wird, werden Themen und Projektideen gesammelt, damit die offenen Fragen in der Werkstofftechnik im Zusammenhang mit Wasserstoff erfolgreich, lösungsorientiert und praxisnah beantwortet werden können. Dazu wird das Steering Committee „Werkstoffe und Wasserstoff“ eingebunden, das diese Themen und Projekte priorisiert und eine Roadmap erstellt, um Synergien zu erzielen und Parallelentwicklungen zu vermeiden. Die Aktivitäten des Steering Committees sollen zu einem beschleunigten Markthochlauf von Wasserstoff, bzw. dem Einsatz von H₂ als Ersatzbrennstoff in Gasturbinen, beitragen.

vgb übernimmt entsprechend seiner Aufgaben die Rolle des Netzwerkers und Ansprechpartners, der öffentliche Fördermittel prüft, Angebote für technische Projekte einholt, die Organisation übernimmt, potentielle Partner vernetzt und neueste technische Entwicklungen und Trends beobachtet und ermittelt.



Wie auch bei allen anderen Technischen Programmen, können Verbands- als auch Nicht-Verbandsmitglieder gleichberechtigt am Programm teilnehmen.

Im Berichtszeitraum hat das TC „Hydrogen“ das vgbe-Technische Programm „XSTAND-H₂ – Entwicklung von Key Performance Indicators (KPI) for the specification of water electrolysis plants“ weiter vorangetrieben. Mit diesem Technischen Programm sollen Anlagenkonzepte mittels einer Datenbank evaluiert und miteinander verglichen werden.

Dazu sind drei Programm-Phasen vorgesehen:

- 1. Phase:** Durchführung einer KPI-Metastudie zur Analyse der bestehenden KPI-Konzepte und einheitliche KPI-Definition
- 2. Phase:** Verifizierung des vgbe-KPI-Konzepts gemeinsam mit Herstellern und Betreibern, detaillierte Abbildung im vgbe-Kennzeichensystem RDS-PP® und Vergleich mit ECLASS
- 3. Phase:** Benchmark sowie Betriebsdatenanalyse, Konzeptionierung und Programmierung der Datenbank sowie Auswertung realer Betriebsdaten

Zu den übergeordneten Zielen dieses Programmes gehört die Vergleichbarkeit der am Markt befindlichen Anlagen mittels standardisierter Leistungsparameter, Mitgliedschaft in einem Expertennetzwerk mit zeitnahe Zugang zu den aktuellen technischen Entwicklungen sowie Entwicklung eines datenbankbasierten Benchmarks für eine optimierte zukünftige H₂-Erzeugung.

Zusammenarbeit mit VAIS

VAIS und vgbe energy erarbeiten Leitfaden für Abnahmeversuche an Wasser-Elektrolyseanlagen

VAIS (Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e.V.) und vgbe haben im Februar 2023 eine gemeinsame Projektgruppe ins Leben gerufen, um einen Leitfaden für Abnahmeversuche an Wasser-Elektrolyseanlagen zur Ermittlung der Leistungsdaten und des Wirkungsgrads zu entwickeln.

Abnahmeregeln bilden die Grundlage für die Spezifikation und den Nachweis der zugesicherten Eigenschaften einer technischen Anlage. In der Energietechnik sind solche Regeln seit langem etabliert. In der Regel wird deren Anwendung üblicherweise zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vertraglich vereinbart. Erfahrungen aus vielen Projekten zeigen, dass frühzeitige und verlässliche Vereinbarungen zwischen dem Errichter und dem späteren Anlagenbetreiber maßgeblich den reibungslosen Ablauf der Abnahmeversuche und somit den Projekterfolg sicherstellen.

Ein erster Entwurf des Dokumentes wird der Öffentlichkeit voraussichtlich Ende des ersten Quartals, bzw. Anfang des zweiten Quartals 2024 vorgestellt werden.

Neben diesen Aktivitäten organisiert vgbe regelmäßig Expert Events, um den Stakeholdern der Branche eine adäquate Plattform zum Austausch und Networking zu bieten.

Im Bereich Hydrogen wird dazu in wiederkehrenden Abständen mit unseren Partnern der „Hydrogen Industry Day“ sowie der „Essener Wasserstoff-Stammtisch“ durchgeführt. Beide Formate haben im Berichtszeitraum zum vierten, bzw. fünften Mal stattgefunden.

Technical Committee „Photovoltaics“

Laut der International Energy Agency (IEA) hat der Ausbau der Erneuerbaren im Jahr 2023 im Vergleich zum Vorjahr weltweit um 50 % zugenommen. Dabei entfielen rund 75 % des Wachstums auf die Photovoltaik. Mit seinem TC „Photovoltaics“ bringt der vgbe Experten aus diesem wachstumsstarken Bereich zusammen, um vor allem für den Erfahrungsaustausch den erforderlichen Rahmen zu schaffen.

Das TC „Photovoltaics“, dem derzeit zehn Betreiber und eine Forschungseinrichtung angehören, identifiziert, diskutiert und arbeitet gemeinsam an Themen im Zusammenhang mit der Bereitstellung, der Installation und dem Betrieb von PV-Erzeugungssystemen.

Leitfaden für die Wartung von PV-Komponenten

Neben diesen generellen vgbe-Ausschussaktivitäten erarbeitet das TC „Photovoltaics“ einen „Leitfaden für die Wartung von Photovoltaik-Anlagenkomponenten“ durch Verfolgung und Beschreibung von Fehlern und der Durchführung von Risikobewertungen.

Auch im Bereich der Photovoltaik geht der Trend zunehmend in Richtung vorausschauende Instandhaltung, um Anlagenausfälle durch den früh- und rechtzeitigen Austausch von Komponenten zu vermeiden. Ziel des Leitfadens ist die Entwicklung eines Instandhaltungskonzeptes auf der Basis des Minimalansatzes: „gut genug, um einen sicheren Betrieb im Hinblick auf Mensch und Umwelt zu gewährleisten“. Dabei dienen Schadensfälle aus der Vergangenheit und jahrelange praktische Erfahrung in der Wartung und Instandhaltung als Grundlage. Dieses Konzept soll als Entscheidungshilfe für Instandhaltungsmaßnahmen herangezogen werden und vor allem aufzeigen, welche Risikoszenarien bei einzelnen Anlagenkomponenten auftreten können.





Technical Committee „Biomethane“

Das TC „Biomethane“ ist derzeit mit Experten aus acht Mitgliedsunternehmen und aus zwei Forschungseinrichtungen besetzt, um verschiedene Themen der Biogasproduktion und des Aufbereitungsprozesses zu Biomethan zu diskutieren und einen intensiven Erfahrungsaustausch zu pflegen.

Das Gremium existiert bereits seit 2007. Im Zuge der Neugründung des TCC „FES“ und im Hinblick auf die Rolle, die Wasserstoff in einem zukünftigen Energiesystem spielen soll, hat sich der Fokus der Gruppe allerdings weiter geschärft. So hat es sich das TC „Biomethane“ zur Aufgabe gemacht, den Stand der Technik der Biogasaufbereitung auf Grundlagen von langjähriger Betriebserfahrung zusammenzustellen. Außerdem geht es darum, die spezielle Rolle, die Biomethan in der Zukunft spielt, näher zu beleuchten und den Anlagenbetrieb, z. B. durch Nutzung des bei der Aufbereitung abgetrennten CO_2 , weiter zu optimieren. Biomethan kann beispielsweise

direkt als Treibstoff in Erdgasfahrzeugen eingesetzt werden. Durch anaerobe Vergärung von landwirtschaftlichen Reststoffen zur Biomethanproduktion kann nicht nur erneuerbare Energie erzeugt werden, sondern es können auch umweltschädliche Methanemissionen aus der Landwirtschaft und die übermäßige Einbringung von Stickstoff in die Böden reduziert werden, z. B. durch die Nutzung der Gärreste als Ersatz für die direkte Ausbringung von Gülle.

Des Weiteren kann Biomethan auch eine wichtige Rolle als Kohlenstoffquelle in der Grundstoffchemie spielen und hier einen Kohlenstoffkreislauf schließen.

Biomethan hat also das Potential, schädliche Umweltauswirkungen der Landwirtschaft zu reduzieren und trägt zur Entwicklung einer Bioökonomie bei, die auf erneuerbaren Ressourcen basiert und die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen verringert.

Nachwuchsförderung

Wie bereits in den vergangenen vgbe Highlights berichtet, hat die Aus- und Weiterbildung des akademischen Nachwuchses einen hohen Stellenwert beim vgbe. Neben Angeboten wie der kostenlosen Teilnahme an vgbe Events oder der vgbe Summer School, ist es dem Verband auch immer wieder ein besonderes Anliegen, Bachelor- und Masterarbeiten zu betreuen, da sich daraus stets eine Win-Win-Situation für den Verband und die angehenden Ingenieure ergibt.

Das TCC „FES“ hat im Berichtszeitraum eine studentische Arbeit zu „Carbon Capture Use and Storage – CCUS“ betreut, die durch eine nachfolgende Bachelorarbeit zur „Untersuchung eines Anlagenkonzeptes zur CO₂-Abscheidung und zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe“, betreut vom vgbe Technical Competence Centre „Thermische Anlagen“, ergänzt wurde.

Eine weitere Masterarbeit innerhalb des Projektes „StHyle – Standardisation of steel in hydrogen-based energy applications“ wird von der vgbe energy service GmbH mitbetreut.

Diese Arbeit besteht aus einem Recharteil, in dem bestehende Werkstoffstandards gesichtet und einander gegenübergestellt werden, um unter anderem Fragestellungen nach geeigneten Werkstoffen, Materialkennwerten usw. zu beantworten.

In einem zweiten, praktischen Teil der Masterarbeit stehen die Konzeption und der Bau eines Autoklaven im Fokus, mit dessen Hilfe Werkstoffe in einer druckbeaufschlagten Wasserstoff-Atmosphäre getestet werden können.



Im August 2023 hat zum 50. Mal die vgbe Summer School mit internationalen Studierenden stattgefunden. Ein attraktives Vortrags- und Besichtigungsprogramm vermittelt dem Ingenieur Nachwuchs einen Einblick in die Energiebranche.

vgbe-Kompetenzzentrum „Future Energy System“ – Home of New Technologies

Wasserstoff, Sektorkopplung, Großwärmepumpen und Energiespeicher – sind Beispiele für innovative Technologiekonzepte, die eine wichtige Rolle im Energiesystem der Zukunft spielen werden. Mit dem im Februar 2023 konstituierten Kompetenzzentrum „Future Energy System“ (FES) haben sie einen festen Platz in der vgbe-Verbandsstruktur gefunden. Das FES-Kompetenzzentrum bietet vgbe-Mitgliedsunternehmen die Möglichkeit, den Einsatz aussichtsreicher Innovationen gemeinsam voranzutreiben. Dazu dienen z. B. gemeinschaftliche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Aktivitäten rund um die Standardisierung, Erfahrungsaustausch sowie das Erarbeiten von Empfehlungen für geeignete Rahmenbedingungen. Das neue Kompetenzzentrum versteht sich zudem als Think-Tank, in dem vielversprechende neue Themen identifiziert und weiterentwickelt werden. Damit bildet das TCC „FES“ eine übergreifende Ergänzung zu den thematisch eher vertikal orientierten vgbe-Schwerpunkten **Wasserkraft, Windenergie, Thermische Anlagen und Kernenergie**.

Warum dieser interdisziplinäre Ansatz zielführend ist, welche konkreten Projekte derzeit auf der Agenda stehen und wie interessierte Unternehmen mitmachen können – darüber sprechen Doreen Kückelmann und Nikolaus Elze im nachfolgenden Interview.

Dipl.-Ing. Doreen Kückelmann

ist Referentin beim vgbe. Die Diplom-Ingenieurin für Maschinenbau betreut das Technical Committee „Future Technologies“ und hat das Kompetenzzentrum maßgeblich mit aufgebaut.



Prof. Nikolaus Elze arbeitet als Leiter Technik – Geschäftseinheit Erzeugung Portfolioentwicklung bei der EnBW Energie Baden-Württemberg AG. Er leitet das Steering Forum des FES-Kompetenzzentrums – es ist ein weiteres Ehrenamt, das er im Laufe seiner langjährigen Mitarbeit im vgbe bekleidet.



» Warum hat der vgbe seine Kompetenzzentren um das TCC „Future Energy System“ erweitert und was können die vgbe-Mitglieder davon erwarten?

Nikolaus Elze: Der vgbe und seine Mitglieder haben sich ganz klar zu dem Ziel bekannt, Wirtschaft und Gesellschaft klimaneutral zu entwickeln und den europäischen Green Deal – Klimaneutralität in Europa bis 2050 – umzusetzen. Unser gemeinsamer Beitrag besteht darin, eine nachhaltige, umweltfreundliche, sichere und wirtschaftliche Energieversorgung zu gewährleisten. Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien spielen dabei die Flexibilität im Energiesystem sowie die Sektorkopplung eine wichtige Rolle. In diesen Themenfeldern – Flexibilität und Sektorkopplung – besteht noch enormer Entwicklungsbedarf.

Und genau an dieser Stelle setzt das neue Kompetenzzentrum „Future Energy System (FES)“ an. Die neue Struktur bietet uns die Möglichkeit, systematisch und zielorientiert neue, vielversprechende Technologien und Konzepte zu identifizieren, zu diskutieren und weiterzuentwickeln. Und das ist genau das, was unsere Mitglieder von uns erwarten: dass wir bei neuen Themen vorangehen und die Entwicklung der Technik und der Rahmenbedingungen für ihren Einsatz konkret mitgestalten.

Doreen Kückelmann: Das Technical Committee „Future Technologies“ (TC FT), das ich seit vielen Jahren betreue, kann man als Keimzelle für das neue Kompetenzzentrum bezeichnen. Dieses Gremium wurde bereits im Jahr 2019 unter dem Namen „Future Energy System“ als themenübergreifende Gruppe für einen offenen Austausch ins Leben gerufen. In diesem Gremium arbeiten Fachleute von Betreibern, Forschungseinrichtungen und anderen Verbänden zusammen, die im Prinzip die gesamte Energiewertschöpfungskette repräsentieren. Die Erfahrung zeigt, dass gerade bei innovativen Technologien der Bedarf zum Austausch besonders hoch ist.

Im Laufe der Zeit haben wir eine Vielzahl von Themen herausgearbeitet, für deren Weiterentwicklung wir feste Strukturen und Prozesse innerhalb des Verbands benötigen. Aus dieser Situation heraus ist das Kompetenzzentrum „FES“ entstanden, das uns nun die Möglichkeit gibt, Themen inhaltlich wesentlich intensiver und tiefergehend zu bearbeiten.

» Mit welchen Themen und Projekten beschäftigt sich das Kompetenzzentrum FES?

Doreen Kückelmann: Wir haben schon eine Reihe von Inhalten so weit entwickelt, dass sie in eigenständigen Gremien bearbeitet werden. Neben „Future Technologies“ gibt es inzwischen die Technical Committees „Hydrogen“, „Photovoltaics“ und „Biomethane“. Weitere Themen, an denen wir aktuell arbeiten, sind Speichertechnologien, Großwärmepumpen und Geothermie. Ein wichtiges Instrument dafür sind Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten von Studierenden, die unseren Gremien wichtige Impulse und Orientierung geben.

Insbesondere im Bereich Wasserstoff laufen einige konkrete Projekte. So haben wir 2023 das Factsheet „H₂-Readiness für Gasturbinenanlagen“ in Deutsch und Englisch veröffentlicht, gemeinsam mit dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) einen „Prozessleitfaden für den Umstieg der Strom- und Wärmeerzeugung auf den Betrieb mit erneuerbaren und CO₂-freien Gasen“ herausgegeben sowie begonnen, gemeinsam mit dem Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e.V. (VAIS) einen Leitfaden für Abnahmeversuche an Elektrolyseuren zu erarbeiten.



Nikolaus Elze: Das Steering Forum „Future Energy System“ hat erst vor wenigen Monaten seine Arbeit aufgenommen. Wir sind aktuell dabei, die Aktivitäten der einzelnen Com mittees zu analysieren und ein Work Programme für unser Kompetenzzentrum zu entwickeln. Wie Frau Kückelmann schon erwähnte, spielt das Thema Wasserstoff eine besonders wichtige Rolle für uns. Viele Mitglieder betreiben Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff oder planen, dies zu tun. Hierbei gibt es noch viele Herausforderungen, an denen wir z. B. mithilfe von Standardisierungs- und Forschungsprojekten gemeinsam arbeiten.

Neu ist auch, dass wir innerhalb des vgbe abteilungsübergreifend agieren. Viele unserer Themen erfordern interdisziplinäres Arbeiten – mit dem FES-Kompetenzzentrum haben wir nun auch die strukturelle Klammer geschaffen, um komplexe Themen fachübergreifend zu koordinieren.

” Wie können Interessenten mitmachen und wer kann überhaupt dabei sein?

Nikolaus Elze: Im Prinzip kann jede und jeder mitmachen – also Mitglieder und Nicht-Mitglieder. Es ist unser Ziel, die „Community“ zusammenzubringen und einen maximalen fachlichen Austausch zu ermöglichen. Unsere konkreten Aktivitäten reichen vom Erfahrungsaustausch über Forschungsprojekte und Technische Programme – also verschiedene Aktivitäten innerhalb eines Themenfelds – bis hin zum Erstellen von Positionspapieren und der Erarbeitung von vgbe-Standards. Darüber hinaus organisieren wir Fachveranstaltungen in den Bereichen, die zum „Future Energy System“ gehören.





Doreen Kückelmann: Alle Gremien sind international besetzt, sodass die Kommunikation englisch ausgerichtet ist. Nicht nur bei den Inhalten, sondern auch bei der Gremienarbeit selbst setzen wir auf innovative Ansätze. So gehören externe Beiträge von Start-ups und Forschungseinrichtungen zu unserem Programm, denn damit können wir unseren Horizont erweitern und lernen, „out of the box“ zu denken. Zudem binden wir Studierende in unsere Arbeit ein. Wir bieten ihnen die Möglichkeit, an aktuellen Themen mitzuarbeiten, ihre Arbeit persönlich in den Meetings vorzustellen und unsere Mitgliedsunternehmen kennenzulernen.

” Welche persönliche Bilanz ziehen Sie nach dem ersten Jahr „FES“?

Doreen Kückelmann: Dass wir es geschafft haben, das Kompetenzzentrum „Future Energy System“ aufzubauen, erfüllt mich mit Stolz. Die Basis für diesen Erfolg sind die vertrauensvolle Zusammenarbeit und das große Engagement der Mitglieder. Ich freue mich sehr, dass wir durch das dynamische, herz-

liche und inspirierende Miteinander nicht nur unsere Mitgliedsunternehmen, sondern auch den Nachwuchs für die neue Technik begeistern können. Zusammen mit dem Vorsitzenden des TC „Future Technologies“, Carsten Hendriksen von Ørsted, bereitet mir die Arbeit mit diesem Gremium sehr viel Freude und so schaue ich mit Zuversicht auf die Energieversorgung von morgen.

Nikolaus Elze: Die Bildung des neuen Kompetenzzentrums ist ein wichtiger Meilenstein für die Weiterentwicklung des vgbe. Das erfolgreiche Konzept „Mehrwert durch Netzwerk“ können wir nun auch bei den Zukunftstechnologien umsetzen. Das Steering Forum, das ich leite, wird alles dafür tun, damit das auch gelingt. Ich freue mich, dass wir schon jetzt ein breites Spektrum an Akteuren für unser Gremium gewinnen konnten. Da sind erfahrene Vertreter von Mitgliedsunternehmen dabei, die sich seit vielen Jahren im vgbe engagieren, aber besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass Start-ups und Studierende Teil unserer Gemeinschaft geworden sind. Viele unterschiedliche Perspektiven bringen neue Impulse, die wir beim vgbe brauchen.



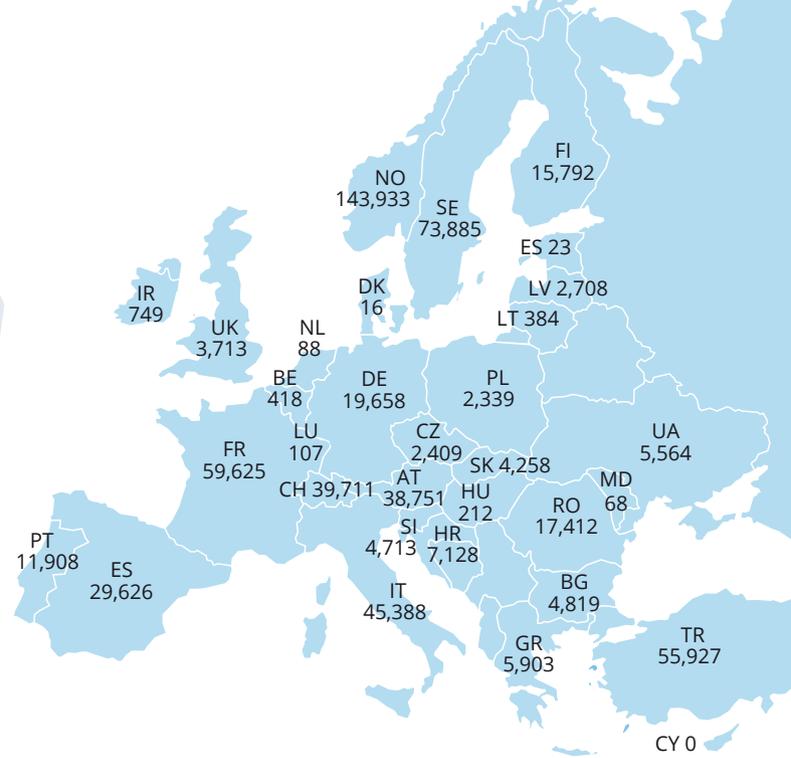
WASSERKRAFT



Wasserkraft in Europa

Im europäischen Vergleich ist Russland, gemessen an der installierten Leistung der Wasserkraftanlagen, das wichtigste Land. Es folgen Norwegen und die Türkei.

Insgesamt schwankt die in der EU durch Wasserkraft erzeugte Strommenge in den vergangenen Jahren zwischen 291 und 372 Terawattstunden (TWh).



Bruttostromerzeugung aus Laufwasser- und Stauseekraftwerken in den europäischen Ländern im Jahr 2021 in Milliarden (10⁹) kWh.¹

¹ Quellen: (1) eurostat; (2) CH Bundesamt für Energie BFE; (3) UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy

Wasserkraft – die Digitalisierung nimmt zu

Wasserkraft ist nicht nur eine zuverlässige erneuerbare Energiequelle, sondern auch einer der führenden erneuerbaren Energieträger, die nahezu in sämtlichen europäischen Ländern genutzt wird. Vor allem die nordischen Staaten sowie die Alpenländer setzen auf diese bewährte Form der Energieumwandlung.

Neben der gut vorhersehbaren und konstanten Erzeugung in Laufwasserkraftwerken zur Deckung der Grundlast, gewinnt die Wasserkraft bei der Bereitstellung von Reserveleistung und Spitzenlast zunehmend an Bedeutung, um die Versorgungssicherheit, und insbesondere die Bereitstellung von Regelenergie zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität vor dem Hintergrund eines immer flexibleren Energiemarktes, zu gewährleisten. Diese Anforderungen werden in der EU überwiegend durch die hoch effizienten Pumpspeicher- und Speicherkraftwerke mit einer installierten Gesamtleistung von fast 46.000 MW erfüllt. Wasserkraft ist eine äußerst effiziente, zuverlässige und zudem speicherbare Energieform, und unverzichtbare Energiequelle, die es im Rahmen der Energiewende zu erhalten und weiter zu fördern gilt.

Innerhalb Europas sind Norwegen, Schweden und Frankreich die Länder mit der höchsten Energieerzeugung aus Wasserkraft. Insgesamt schwankt die in der EU durch Wasserkraft erzeugte Strommenge in den vergangenen Jahren zwischen 291 und 372 TWh¹.

Trotz der Bedeutung der Wasserkraft im europäischen Energiemix, sowohl heute als auch in Zukunft, steht dieser Sektor vor zahlreichen Herausforderungen und Hürden. Von der Notwendigkeit eines klaren Rechtsrahmens und gleichen Wettbewerbsbedingungen auf europäischer Ebene bis hin zu technischen Herausforderungen.

Die vgbe-Hydro-Community ist seit Jahren aktiv, um den wichtigen Beitrag der Wasserkraft am Anteil der Erneuerbaren auszubauen, zu stabilisieren und den Anlagenbetrieb zu optimieren.

Im Vergleich zu den anderen Erneuerbaren, sind die Ausbaupotentiale der Wasserkraft eher als gering einzustufen. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft wird in erster Linie durch die Modernisierung und den Ausbau bestehender Standorte erreicht, z. B. durch moderne Turbinen, welche die jahreszeitlich variierenden Wassermengen effizienter ausnutzen, wodurch höhere Jahreserträge generiert werden können.

¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/233230/umfrage/anteil-der-wasserkraft-an-der-stromerzeugung-in-deutschland/#statisticContainer>

Auch weniger kostenintensive Maßnahmen, wie z. B. die Überholung von Turbinen, der Austausch von Getrieben oder Generatoren sowie die Erneuerungen von Rechen und Rechenreinigern können den Ertrag deutlich erhöhen. Außerdem können sich Ausbaupotentiale durch den Neubau bzw. die Reaktivierung von Anlagen ergeben. Hierfür können sich unter anderem bereits bestehende Querbauten eignen, die bislang nicht zur Stromerzeugung genutzt werden. Dabei sind die Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes zur Verbesserung der Gewässerökologie und der Durchgängigkeit des Gewässers zu beachten².

Expert Event „Digitalisation in Hydropower“

Die Digitalisierung ist ein weiterer wesentlicher Aspekt zur Leistungssteigerung und zum optimierten Betrieb von Wasserkraftanlagen. Experten sind sich sicher, dass durch die Digitalisierung sich die Art und Weise, wie Wasserkraftwerke in Zukunft betrieben und gewartet werden, verändern wird. Zu den möglichen Anwendungen gehören Energieprognosen,

eine bessere Steuerung von Hilfsdiensten, Cybersicherheit, Optimierung von Anlagen und Flotten, Wartungsarbeiten und Produktionsprognosen.

Verbesserte digitale Steuerungen können dazu beitragen, die Effizienz zu steigern, Ausfallzeiten zu minimieren, die Anlagenverwaltung zu optimieren und die Betriebskosten zu senken. Das vgb TCC „Hydro Power“ hat dazu im Berichtszeitraum den bereits sechsten internationalen Expert Event „Digitalisation in Hydropower“ im September 2023 in der Schweiz in Kooperation mit Axpo durchgeführt.

Bei diesem Expert Event standen die Erfahrungen mit verschiedenen umgesetzten Digitalisierungsmaßnahmen im Fokus:

- Anlagenmanagement
- Personaleinsatzplanung
- Erweiterte Datenanalyse
- Plattform-Lösungen
- Digitaler Zwilling
- Inspektion und Messung
- Visualisierung (VR, AR, 3D GIS)



² https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2020/Faktenpapier_Wasserkraft.pdf.

Der Expert Event wurde am zweiten Veranstaltungstag mit der Besichtigung der digitalen Systeme im Axpo-Wasserkraftwerk Mapragg abgerundet. Dort wurde an unterschiedlichen Stationen der Stand der Digitalisierung in den Bereichen Anlagenidentifizierung, digitales Personalmanagement, Drohneninspektion in Innenräumen etc. vorgestellt.

Seit 2018 haben an dieser Veranstaltungsreihe bisher 755 Teilnehmende aus 209 Unternehmen/Institutionen und 27 Nationen teilgenommen. Der nächste Expert Event „Digitalisation in Hydropower“ mit dem Schwerpunktthema „Innovative datengetriebene Maßnahmen zur Leistungsoptimierung und Resilienz“ wird im September 2024 gemeinsam mit Uniper in der Nähe von München durchgeführt.

Demonstration stations and the presenters		Demonstration stations and the presenters	
	Station 1 (Axpo, Voith) Access Asset Documentation with eDoc Live Demo and User Story (operational)		Station 8 (Axpo) Drone Indoor Inspection Live Demo at HPP Mapragg (PoC System)
	Station 2 (Axpo, Sogema) Digital Workforce Management in HPP Live Demo and User Story (operational)		Station 9 (Axpo) Hydrone – Drone Outdoor Inspection Live Demo at HPP Mapragg (operational)
	Station 3 (Axpo, Partners) Useful Frontline Apps Demo of various digital tools (operational)		Station 10 (Axpo) State of the art Dam Monitoring SmartMeasure, DATAL, WATAL (operational)
	Station 4 (Axpo) Asset Identification with PowerOwl Live Demo and User Story (PoC system)		Station 11 (Axpo) Automated Real Time Fish Detection Presentation of test case HPP Stroppel (PoC)
	Station 5 (Axpo) Hydro Insights – Analyze Operational Data Live Demo and User Story (operational)		Station 12 (Axpo) Hydropeaking Modelling Methods to verify hydropeaking impacts
	Station 6 (Axpo, etaeval) etahydro – Online Efficiency Monitoring Presentation of optimization in HPP Filisur		Station 13 (Axpo, WZ Systems) Digital Transformation & Projects Data coverage, mobile devices, consulting
	Station 7 (Axpo, Schuck, Verbund) Underwater Inspection Live Demo at HPP Mapragg (PoC system)		Station 14 (Axpo) Asset Optimization with RevOpt Live Demo and User Story

Experten-Workshops „Hydro“

vgbe veranstaltet themenspezifische Experten-Workshops ausschließlich für vgbe-Mitglieder, um neben dem Austausch in den vgbe-Ausschüssen und -Gremien die Problemlösung zwischen Experten mit umfangreichen praktischen Erfahrungen zu fördern.

Die Experten-Workshops werden vom vgbe in Zusammenarbeit mit seinen Mitgliedern geplant und decken ein breites Anwendungsspektrum ab, das etablierte und neue Technologien zur Energieerzeugung und -speicherung umfasst. Sie sind kurzfristig organisierbar und können daher nicht nur drängende Fragen der Branche aufgreifen, sondern auch proaktiv genutzt werden, um Lösungen für anstehende Herausforderungen zu finden.

Die Experten-Workshops richten sich an Betreiber und erfordern eine aktive Teilnahme nach dem Prinzip „Geben und Nehmen“. Diesem Prinzip folgend, ist es obligatorisch, einen Vortrag zu halten, um sich an der Diskussion aktiv zu beteiligen und von den Erfahrungen der anderen Teilnehmer zu profitieren.

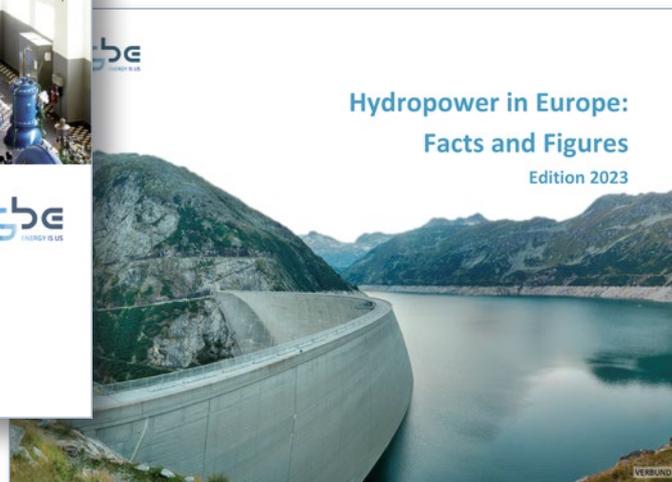
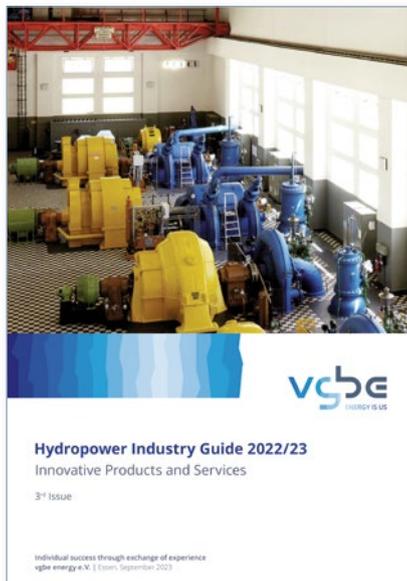
Im Berichtszeitraum wurden im vgbe TCC „Hydro Power“ folgende Experten-Workshops durchgeführt:

- Sensoren und Diagnosesysteme für Generatoren
- Digitales Dokumenten-Managementsystem
- Unterwasser-Inspektion
- Überwachungs- und Wartungskonzepte für Dämme und Sanierung der Wasserseite von Betondämmen
- Erfahrungen mit der Fehlerbaumanalyse bei Enel Green Power (EGP)
- Praktische Erfahrungen mit dem Betrieb von Batteriespeichersystemen

Neue Publikationen

Im vergangenen Jahr hat das vgbe TCC „Hydro Power“ die dritte Ausgabe des „Hydropower Industry Guide“ veröffentlicht. Der Industry Guide enthält einen aktuellen und vielseitigen Überblick über die Produkte und Dienstleistungen der Wasserkraftbranche mit umfangreichen Informationen zu Forschung, Unternehmens- und Medienpartner-Profilen sowie den vgbe-Dienstleistungen im Bereich Hydropower.

Darüber hinaus wurde die Publikation „Wasserkraft in Europa: Fakten und Zahlen 2023“ herausgegeben. Aufgrund des prognostizierten Anstiegs der variablen erneuerbaren Energien wird die Bedeutung der Wasserkraft insbesondere hinsichtlich der Zurverfügungstellung von Regelenergie zur Netzstabilisierung in Zukunft noch zunehmen.





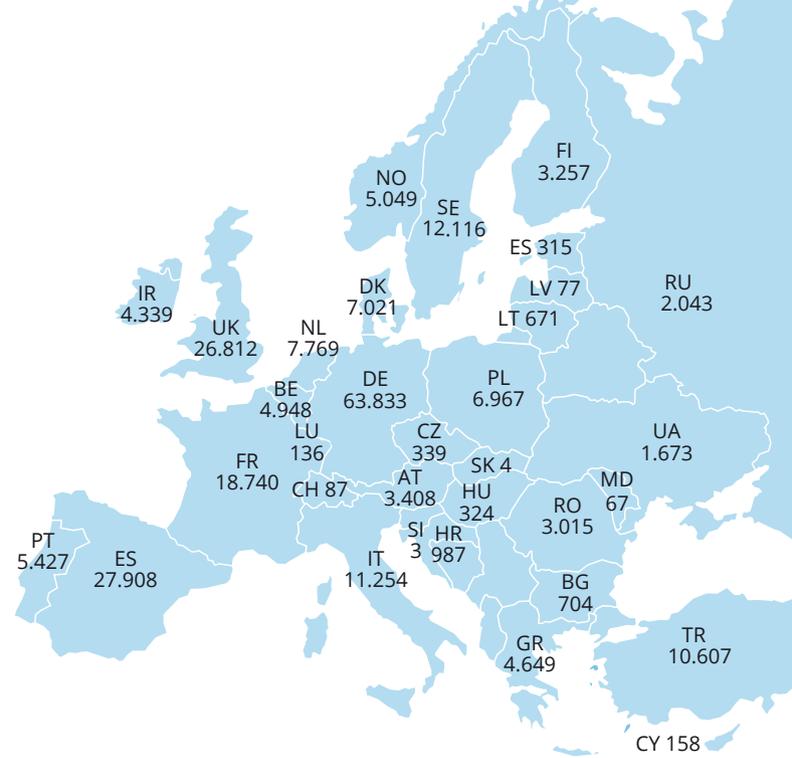
WINDENERGIE



Ausbau der Windkraft in Europa

Im Mai 2023 befanden sich in Europa rund 31 GW Windkraftleistung in Bau. Mit 17,1 GW entfiel der größte Teil dieser Kapazität auf die nordeuropäischen Länder. Darüber hinaus befanden sich in Europa 310 GW an Windkraftanlagen in der Vorbauphase und weitere 268 GW waren angekündigt worden.¹

Damit wird sich die aktuell in den 27 EU-Mitgliedsstaaten installierte Onshore- und Offshore-Windenergieleistung von 188 GW weiter erhöhen. Für den zukünftigen Ausbau müssen aber auch wegfallende Kapazitäten aufgrund des Lebensdauerendes von bestehenden Anlagen berücksichtigt werden, da diese zu kompensieren sind.



Installierte Kapazität für Onshore- und Offshore-Windenergie in Europa. In den 27 EU-Mitgliedsstaaten waren 188.371 MW (EU-27 + UK 215.183 MW) an Kapazität installiert.²

¹ Quelle: statista 2024

² Quelle: eurostat 2023

Windenergie – weiterhin auf dem Vormarsch

Windenergie in Europa

Im Jahr 2023 wurden laut WindEurope nach vorläufigen Zahlen mit 17 GW Leistung so viele Windkraftanlagen in der EU neu gebaut wie noch nie zuvor. Der überwiegende Teil der neuen Erzeugungsanlagen entstand mit 14 GW an Land, drei GW kamen auf See hinzu. Deutschland liegt dabei an der Spitze, gefolgt von den Niederlanden und Schweden.

Trotz des positiven Signals, muss der Ausbau weiter fokussiert und vorangetrieben werden. Rein rechnerisch sind 30 GW pro Jahr erforderlich, um die Klimaziele der EU zu erreichen und bis 2030 den Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch signifikant zu erhöhen. Nach Angaben der EU-Kommission müssen die Kapazitäten somit mehr als verdoppelt werden. Ziel wird es sein, bis 2030 mehr als 500 GW installierte Leistung zu erreichen – Ende 2023 waren es rund 220 GW.¹

vgbe-Präsenz auf anerkannten Messen und Fachtagungen

vgbe hat sich im Berichtszeitraum auf mehreren Messen und Fachtagungen präsentiert. Insbesondere auf den 31. Windenergietagen in Potsdam und auf der Husum Wind war vgbe wieder mit einem eigenen Stand vertreten.

Auf der Husum Wind 2023 hat vgbe einen vgbe-Gemeinschaftsstand mit sechs weiteren Mitausstellern ausgerichtet, der aufgrund des durchweg positiven Feedbacks für 2025 wieder geplant ist. Ebenfalls als Mitaussteller war das vgbe-Öllabor vor Ort. Auch hier wurden wieder intensive Gespräche rund um die Themen Ölanalysen und Ölinhibierungen geführt.

Diese Messen bieten eine einzigartige Gelegenheit für unseren Verband, sich mit führenden Akteuren der Windindustrie zu vernetzen, neueste Entwicklungen zu präsentieren und einen Beitrag zu wichtigen Diskussionen in der Branche zu leisten.

Der eigene Stand des Verbands diente als zentraler Anlaufpunkt für Interessenten, Mitglieder und Geschäftspartner. Hier konnten wir nicht nur unser Engagement für Innovation

¹ <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/the-eu-built-a-record-17-gw-of-new-wind-energy-in-2023-wind-now-19-percent-of-electricity-production/>

und Nachhaltigkeit demonstrieren, sondern auch den aktiven Austausch über zukunftsweisende Technologien und branchenspezifische Herausforderungen fördern. Die Leitmessen waren somit eine hervorragende Plattform, um die Sichtbarkeit des Verbands zu stärken, Beziehungen zu intensivieren und die gemeinsamen Interessen der Windindustrie voranzutreiben.

vgbe-Gremiensitzungen

Die Gremiensitzungen sind für den Austausch der vgbe-Mitglieder essentiell. Regelmäßig wird ermittelt, welche Themen aktuell und von besonderer Bedeutung sind, um diese mit passenden Formaten zu adressieren. So wurden auch in 2023 wieder relevante Themen identifiziert, die in 2024 weiter vertieft werden.

Beispielhaft zu nennen sind:

- Weiterbetrieb und Repowering von Windkraftanlagen
- Zweitmarkt für Windkraftanlagen
- Selektive Betriebs- und Wartungsstrategien für verschiedene Märkte
- Datenbasierte Optimierung im Rahmen von Digitalisierungsmaßnahmen
- Cyber-Security-Maßnahmen zur Sicherung kritischer Infrastruktur

Das Thema Windkraft wird bei vgbe seit mehr als 20 Jahren intensiv bearbeitet. Der Verband passt seine Aktivitäten stets an die Bedürfnisse seiner Mitglieder und die Erfordernisse des Marktes an. Im Hinblick auf die dynamischen Entwicklungen und die ambitionierten Ausbauziele im Windsektor, wird sich die vgbe-Wind Community auch in Zukunft mit innovativen Themen beschäftigen, die den Ausbau und optimierten Betrieb von Windenergieanlagen fördern.



Entwurf des vgbe-Gemeinschaftsstandes



Die Experten des vgbe-Öllabors waren begehrte Ansprechpartner am vgbe-Messestand.



Update zu dem Forschungsprojekt „SOPWICO“

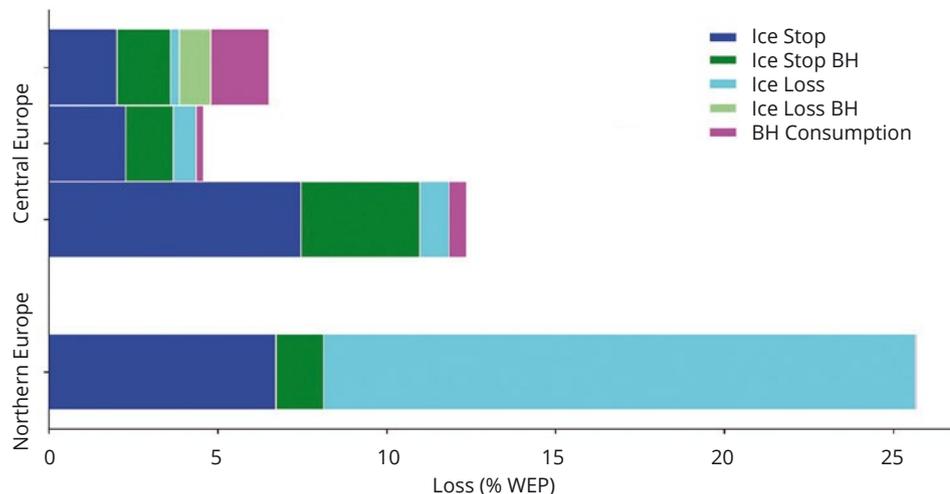
Im Rahmen des Projekts „Smart Operation of Wind Power Plants in Cold Climate (SOPWICO)“ wurden die Daten von vier Windparks in Mitteleuropa und Skandinavien detailliert analysiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass Vereisungsverluste zwischen April und Oktober zu einer Verringerung der Produktion von etwa 5 bis 25 % führen (auch „Winterenergieproduktion“ [WEP] genannt). Auch wenn aktive Rotorblatt-Heizungssysteme im Einsatz sind, gibt es einen erheblichen WEP-Verlust aufgrund von Vereisung („Eisverlust“). Die Höhe der durch den Einsatz der

Rotorblattheizungen vermiedenen Eisverluste ist schwer zu quantifizieren, da keine Referenzmaschine, d.h. Maschine ohne aktive Rotorblattheizung, zum Vergleich zur Verfügung steht. Aus der Analyse geht jedoch hervor, dass nicht alle Rotorblattheizzyklen erfolgreich sind und dass die Verluste möglicherweise durch eine Anpassung des Zeitpunkts für die Auslösung der Heizzyklen verringert werden können.

Wie aus der Abbildung hervorgeht, hängt die Gesamtmenge des Eisverlusts sowie die Zeiträume, in denen der Eisverlust auftritt, sehr stark von der Betriebsstrategie während der Vereisung ab (automatische Stopps und Neustarts oder nicht, Rotorblattbeheizung während des Betriebs oder nicht, Kriterien für die Auslösung der Rotorblattbeheizung usw.).

Produktionsverluste von drei Windkraftanlagen in Mitteleuropa und einer Windkraftanlage in Skandinavien



Ice Stop:

Verlust aufgrund von Vereisungsstopps

Ice Stop BH:

Verlust aufgrund von Vereisungsstopps mit aktiver Blattheizung

Ice Loss:

Verlust durch Vereisung während des Betriebs

Ice Loss BH:

Verlust durch Vereisung während des Betriebs mit aktiver Rotorblattheizung

BH Consumption:

Verlust aufgrund des Energieverbrauchs durch die Rotorblattheizung

Interpretation der Abbildung

Bei Windkraftanlage 1 (oberste Balken im Diagramm) wird die Blattheizung während des Betriebs aktiviert. Die früh ausgelöst und lang anhaltenden Heizereignisse tragen dazu bei, eine große Ansammlung von Rotorblatteis zu verhindern und somit die Gesamtdauer der vereisungsbedingten Stillstände (Eisstopps, in blau und dunkelgrün) zu reduzieren. Daher weist diese Turbine einen vergleichsweise geringen Verlust bei Eisstopps auf. Ein großer Nachteil der frühzeitigen und lang anhaltenden Beheizung ist jedoch der hohe Aufwand an Heizenergie (rosa).

Turbinen 2 und 3 werden nur im Stillstand beheizt. Es handelt sich dabei um zwei verschiedene Anlagentypen desselben Herstellers und desselben Windparks. Der große Unterschied zwischen den Verlusten der beiden Turbinen zeigt die hohe Variabilität und Empfindlichkeit der Vereisungsverluste.

Turbinen 1 bis 3 weisen relativ große Verluste bei erzwungenen Eisstopps auf (blau). Solche Stopps werden von den Behörden vorgeschrieben, um das Eiswafrisiko in einem bewohnten Gebiet zu mindern.

Turbine 4 befindet sich in Skandinavien und ist längeren Vereisungsperioden ausgesetzt als die drei anderen. Bei dieser Turbine kommt die Rotorblattheizung nur im Stillstand zum Einsatz. Die Rotorblattheizung wird im Hinblick auf die langen Vereisungsperioden nur selten aktiviert. Daher treten während der aktiven Rotorblattheizperioden fast keine Verluste auf. Der größte Teil der Verluste tritt auf, wenn die Turbine trotz vereister Rotorblätter wie üblich produziert und einen Teil ihrer Leistung aufgrund der gestörten Aerodynamik der Rotorblätter verliert (hellblau). Bei Turbine 4 führen große Vereisungsmengen immer wieder zu abnormalen Vibrationen, die Sicherheitsstopps der Turbine auslösen.

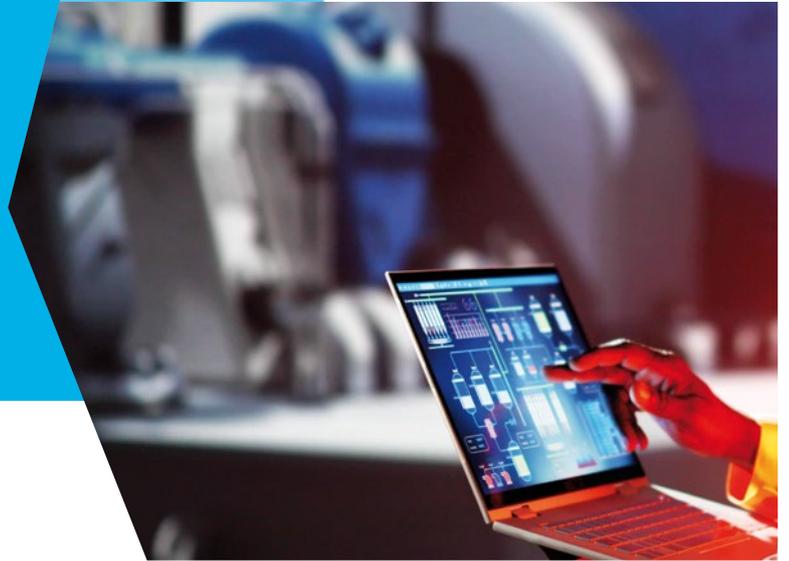
Algorithmus zur optimierten Rotorblattheizung

Im Verlauf des Projektes wurde ein Algorithmus entwickelt, der den Zeitpunkt der Auslösung von Rotorblattheizungsereignissen auf Grundlage der aktuellen und zukünftigen atmosphärischen Bedingungen optimiert.

Eine erste Version des Algorithmus wurde im Rahmen des Partnerprojekts „Smart Operation of Wind Turbines in Icing Conditions (SOWINDIC)“ entwickelt. Mit dieser ersten Version wird der optimale Heizzeitpunkt auf Grundlage von Wettervorhersagen und den aktuellen Vereisungsbedingungen prognostiziert. Dieser Algorithmus wird demnächst für die Windparks der SOPWICO-Partner getestet und an die individuellen Bedürfnisse der jeweiligen Windparks weiter angepasst und optimiert.



THERMISCHE ANLAGEN





Re-purposing Coal Power Plants during Energy Transition – RECPP

vgbe hat Projekt zur Nachfolgenutzung von Kraftwerksstandorten koordiniert

Vom 1. Juli 2020 bis zum 30 Juni 2022 haben europäische Betreiber und Forschungseinrichtungen das vom vgbe koordinierte RECPP-Projekt (Re-purposing Coal Power Plants during Energy Transition) durchgeführt.

Bei dieser von der EU durch den Research Fund for Coal and Steel geförderten Begleitmaßnahme ging es um das Umnutzungspotenzial und die Nachfolgenutzung von Kohlekraftwerken, um den europäischen Kohleregionen im Übergang und nach dem Kohleausstieg neue Perspektiven zu eröffnen. Die Um- und Nachfolgenutzung stillgelegter Kohlekraftwerke unterstützt den schrittweisen Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen und trägt zu einer wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Entwicklung der Kohleregionen im Übergang bei. Es bietet den europäischen und lokalen Gemeinschaften praktikable Optionen zur Wiederverwendung und Entwicklungsmöglichkeiten, unterstützt die Industrie bei der Innovation und löst Investitionen in umweltfreundliche Technologien aus.

Im Rahmen des RECPP-Projektes wurde zunächst eine Kartierung und ein Screening der im Übergang befindlichen Kohleregionen durchgeführt, die nach Land, Art, Alter usw. gegliedert sind. Insgesamt wurden dabei rund 350 Standorte für eine Nachnutzung identifiziert, was rund 70 % der in Europa installierten Kohlekraftwerkskapazitäten entspricht.

Ziel dieser Studie war die Sammlung und Systematisierung von Daten, mit denen die Voraussetzungen für eine nachhaltige Nutzung von Assets und Infrastruktur von Kohlekraftwerken im Ausstiegsprozess bewertet werden können. Für die Untersuchung des besten nachhaltigen Konzepts zur Wiederverwendung dieser Infrastruktur wurde schließlich eine strategische und wesentliche Anzahl von typischen Kraftwerken ausgewählt.

Gleichzeitig wurden mehr als 20 nachhaltige technische Lösungen für die Nachnutzung von Infrastrukturen erarbeitet und systematisch unter Berücksichtigung der Randbedingungen für Kreislaufwirtschaft und Sektorkopplung beschrieben. Im Wesentlichen handelt es sich um technisch erprobte Verfahren, die rasch umgesetzt werden können, von Brennstoffwechsel bis hin zu Batteriespeicherung, Erzeugung von E-Fuels oder tertiären Nutzungsoptionen wie Server-Standorte, Bürogebäude etc.

Standortspezifische Lösungen unter Nutzung bestehender Infrastrukturen wurden auch im Hinblick auf Einsparungen bei der Wiederverwendung bewertet. Im Einklang mit den Zielen des Europäischen Green Deals wurde ein besonderer Schwerpunkt auf innovative und neu entstehende Technologien gelegt, die den Übergang der Kohleregionen unterstützen, um schließlich die optimalen Lösungen für verschiedene ehemalige Kohlekraftwerksstandorte zu identifizieren.

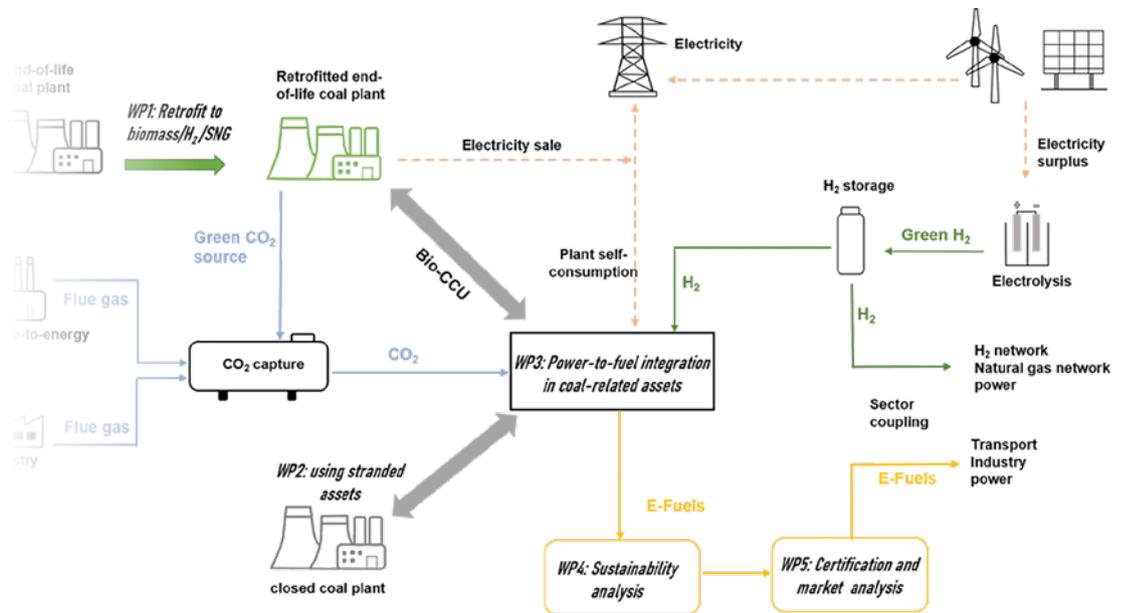
Am Ende des Projektes wurden die spezifizierten und geclusterten Standorte mit den verfügbaren Technologien für die Wiederverwendung von Standorten abgeglichen. Die Techno-

logien können für einen bestimmten Standort oder für eine Reihe von Standorten geeignet sein, abhängig von den unterschiedlichen Kriterien, wie z. B. rechtliche und technische Fragen sowie Marktperspektiven.

Über das RECPP-Projekt hinaus werden weitere Projekte, ebenfalls unter Beteiligung von vgb, mit dem Ziel der Nachnutzung bestehender Kraftwerksstandorte und der dort vorhandenen Infrastruktur durchgeführt. Exemplarisch dafür steht unter anderem das Projekt GreenDEALCO₂, das vom Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik der Universität Stuttgart koordiniert wird.

GreenDEALCO₂ – Green Deployment of E-fuels And Liquids based on CO₂ for closed and end-of-life coal-related assets

E-Fuels – Produktion alternativer Brennstoffe an Kohlekraftwerksstandorten



© <https://www.greendealco2.com/project>

Der angestrebte rasche Kohleausstieg setzt die europäischen Kohlekraftwerke unter Druck. Dies führt nicht nur zu „stranded assets“, sondern erfordert auch Alternativen bei der Energieversorgung.

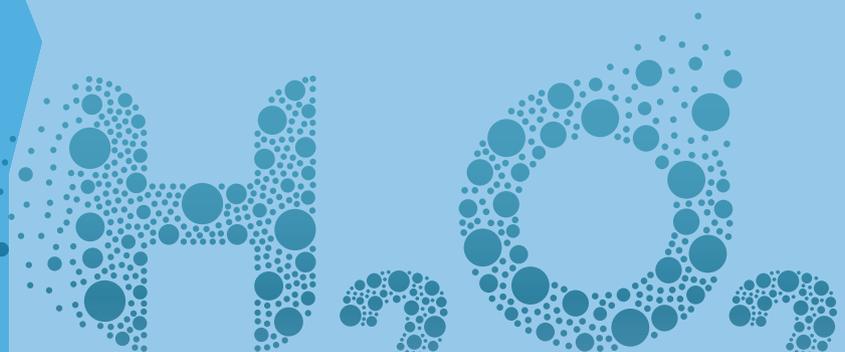
Im Rahmen des GreenDEALCO₂-Projektes sollen, wie bereits im Rahmen des RECPP-Projektes angedacht, ausgediente und stillgelegte Kohlekraftwerke einer innovativen Nachnutzung zugeführt werden. Die nicht mehr benötigten Assets der stillgelegten Anlagen sollen durch Synergien mit benachbarten Industrien oder Müllverbrennungsanlagen effizient genutzt werden. Nachhaltigkeitsbewertungen und Zertifizierungssysteme sollen den kosteneffizienten Einsatz der Power-to-Fuel-Technologie auf dem europäischen Markt beschleunigen.

Dabei stehen folgenden Ziele im Vordergrund:

- Optimierung der Auslegung und des Betriebs von Power-to-Fuel-Technologien in nachgerüsteten und stillgelegten Kohlekraftwerken

- Verbesserung der wirtschaftlichen Machbarkeit von Power-to-Fuel-Technologien durch Nutzung der bestehenden Infrastruktur, der Vermögenswerte und Prozesskonfiguration
- Untersuchung von Nachrüstungsszenarien für ausgewählte ehemalige Kohlekraftwerke unter Verwendung von Biomasse und aus abfallbasierten Brennstoffen zur Förderung der Bio-CCU-Technologie
- Experimentelle Verbrennungstests und theoretische Untersuchungen zu NH₃, Si und H₂/SNG als alternative Energieträger für Staubfeuerungsanlagen, um die Technologie auf TRL 5 zu bringen
- Studie zur Nachrüstbarkeit von ausgedienten Kohlekraftwerken auf Wasserstoff als Energieträger der Zukunft
- Marktanalyse und Förderung von E-Fuels im europäischen Energie- und Kraftstoffmarkt
- Auseinandersetzung mit den gesellschaftspolitischen Aspekten und der öffentlichen Akzeptanz der Power-to-Fuel-Integration an ehemaligen Kohlestandorten





Nutzung von Wasserstoffperoxid im Kraftwerk

vgbe verhilft zum weiteren Einsatz von umweltverträglichem Biozid

Im Rahmen der Umsetzung der Biozid-Verordnung sind bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) Notifizierungen zu den Wirkstoffen zu beantragen. Die Bewertung „alter“, d. h. zum Veröffentlichungszeitpunkt der Verordnung bereits am Markt befindliche Produkte, dauert an. Im November 2022 hatte die ECHA dazu aufgefordert, innerhalb von 12 Monaten das Interesse zur Übernahme der Notifizierung von Wasserstoffperoxid (H₂O₂) für die Produktart PT 11 und PT 12 anzumelden.

vgbe wurde darüber in Kenntnis gesetzt, dass die Hersteller von Wasserstoffperoxid, das als Biozid zur Wasseraufbereitung in der Produktart PT 11 „Schutzmittel für Flüssigkeiten in Kühl- und Verfahrenssystemen“ und PT 12 „Schleimbekämpfungsmittel“, diese Notifizierung aufgrund der neuen, kostenintensiven Nachweise zur Gentoxizität ablehnen. Ohne entsprechende Notifizierung kann H₂O₂ jedoch nicht mehr für die Wasseraufbereitung genutzt werden.

Der Verband hat im Oktober 2023 den Sachstand erarbeitet, einen an der Übernahme interessierten Hersteller ermittelt und diesen bei der Markanalyse unterstützt. Darüber hinaus wurden Fachgespräche mit Experten aus unterschiedlichen

Bereichen (Anwender, Hersteller/Vertrieb und Behörden) zu diesem Thema organisiert.

Die Experten waren sich einig, dass H₂O₂ ein wichtiges (biologisch neutrales) weiches Biozid in der Produktart PT 11 ist und Alternativen – insbesondere auf Chlorbasis – wesentlich höhere Umweltauswirkungen haben. Es wurde ein grundsätzliches Problem mit H₂O₂ als Biozid in allen Produktarten gesehen, da die nun für PT 11 geforderte Studie zur Gentoxizität auch für die Produktarten 1 bis 6 erforderlich sein wird (u. a. Lebensmittel und Sanitärbereich).

Nach Aussage des einen Herstellers wurde die Übernahme der Notifizierung fristgerecht beantragt. Offizielle Informationen seitens des Herstellers oder der ECHA sind verfahrensbedingt noch nicht verfügbar.

Dank der vgbe-Aktivitäten wurde der Ausfall von Wasserstoffperoxid als Biozid zur Wasseraufbereitung in der Produktart PT 11 verhindert. Damit müssen die Kraftwerksbetreiber keine neuen Biozide einsetzen, was unter Umständen zu Grenzwertverletzungen, neuen Genehmigungen etc. führen würde.

Über Auswirkungen beim Vertrieb durch die geänderte Notifizierung wird nach Vorliegen offizieller Informationen berichtet werden.



Gasturbinen – H₂-Readiness im Fokus der Aktivitäten

Der Ausbau der Erneuerbaren und der Markthochlauf von grünem Wasserstoff sind die Kernelemente der zukünftigen dekarbonisierten Energieversorgung. Partner der Erneuerbaren sind dabei brennstoffflexible Gasturbinenanlagen (GTA), um die volatile Einspeisung der Erneuerbaren zuverlässig auszugleichen und die Versorgungssicherheit und Netzstabilität zu sichern. Darüber hinaus müssen Gaskraftwerke mit ihren regelbaren Kapazitäten den geplanten Ausstieg aus den fossilen Kohlekraftwerken kompensieren.

Angesichts dieser Entwicklungen sowie des zunehmenden Strombedarfs, z. B. durch Elektromobilität, innovative Produktionsprozesse, strombasierte Heizsysteme etc., strebt die Bundesregierung hierfür einen Zubau bei Gaskraftwerken von 25 GW an, der sich im Wesentlichen auf Wasserstoffkraftwerke sowie wasserstofffähige Gaskraftwerke aufteilen wird.¹ Dazu müssen bestehende Gaskraftwerke und neu zu bauende Anlagen für den Einsatz von Wasserstoff ertüchtigt werden, bzw. innovative Konzepte müssen entwickelt werden, mit denen die angestrebte CO₂-neutrale Stromerzeugung und die Transformation hin zu einem H₂-basierten Energiesystem realisiert werden können.

Aktivitäten der vgbe-Gasturbinen-Community

Der vgbe-Fachausschuss „Gasturbinen“ (TC GT) ist in die vgbe-interne Arbeitsgruppe „Hydrogen@vgbe“ (siehe Seite 9 der vorliegenden vgbe Highlights) eingebunden. vgbe und seine Mitgliedsunternehmen haben es sich zur Aufgabe gemacht, den umweltverträglichen Einsatz von Wasserstoff sowie die Gemische aus Wasserstoff und anderen gasförmigen Brenngasen, wie Erdgas, entsprechend den Anforderungen der Energiewende, voranzutreiben. Neben Herstellern und Forschungseinrichtungen befassen sich zunehmend auch Betreiber von GTA mit der Wasserstoff- und Wasserstoff-Mitverbrennung in Gasturbinen. Die Aktualität und Relevanz diesbezüglicher Fragen haben den vgbe-Fachausschuss „Gasturbinen“ veranlasst, im November 2023 gemeinsam mit der Technischen Universität Dresden einen interaktiven dritten Workshop zum Thema „Betrachtungen zur H₂-(Mit)-Verbrennung in Gasturbinen und Realisierung von 100 % H₂-Readiness bei Neu- und Bestandsanlagen“ durchzuführen.

¹ https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2023/07/EWI_Policy_Brief_Die-Kraftwerksstrategie-2026.pdf

Im erweiterten Portfolio dieses dritten H₂-Workshops wurden folgenden Themen behandelt:

- Zusammenfassung wichtiger Grundlagen der H₂-Verbrennung und Beispiele zum Stand der Technik bei der H₂-Verbrennung in Gasturbinen
- Definition von Stufen auf dem Weg zur H₂-Readiness und Abschätzung der damit verbundenen Kosten
- Vereinfachte Betrachtung einer virtuellen 64-MW-GTA für 100 %-CH₄ (Erdgas)- und 100 %-H₂-Verbrennung und Schlussfolgerungen
- Übersicht über technische Anforderungen zur H₂-Readiness für die Teilsysteme der GTA gemäß des vgbe-Factsheet „H₂-Readiness für Gasturbinenanlagen“

In der Vorbereitung des Workshops wurden dazu relevante Fragen identifiziert und kommuniziert. Die rund 30 Teilnehmenden haben die Fragen angeregt diskutiert, die Themenfelder weiter eingekreist und relevanten Input für die Umsetzung konkreter GT-Projekte erhalten.

Erfolgreiche Kooperation zwischen BDEW und vgbe fortgesetzt

„Prozessleitfaden Strom- und Wärmeerzeugung auf der Basis von erneuerbaren und dekarbonisierten Gasen zur Transformation von gasbasierten Erzeugungsanlagen“

Mit seinem bereits im September 2022 veröffentlichten „Positionspapier H₂-Ready“ hat vgbe die technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Herausforderungen für die Wasserstoffnutzung im Energiesektor erläutert.

Mit diesem Positionspapier hat vgbe zum einen den Begriff „H₂-ready“ definiert und die Stufen hin zur 100%igen Nutzung von Wasserstoff in Gasturbinenanlagen dargestellt und zum anderen mit seinem ergänzenden vgbe-Factsheet: „H₂-Readiness für Gasturbinenanlagen“ aufgezeigt, welche Herausforderungen bei der Nutzung von Wasserstoff aus Sicht der Betreiber von Gasturbinenanlagen im Detail bestehen. Darüber hinaus wurde in Vorbereitung auf die Auswirkungen des delegierten Rechtsaktes auf den Kraftwerksbestand und der Ausschreibung von H₂-ready-Kraftwerken innerhalb der Kraftwerksstrategie deutlich, dass ein Bedarf für die Definition eben dieses technischen, regulatorischen und (genehmigungs-) rechtlichen Rahmens für den Transformationsprozess hin zu wasserstofffähigen Kraftwerken besteht. Dazu wurde der gemeinsame vgbe-BDEW Prozessleitfaden erstellt, der neben dem technischen Fokus des vgbe-Positionspapiers „H₂-Ready“ einen sektorübergreifenden Ansatz verfolgt, der Politik, Regelung, Umweltschutz, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit vereint.

Mit dem Prozessleitfaden ist es beiden Verbänden gelungen, die vielfältigen Herausforderungen in Bezug auf die Ausgestaltung der H₂-Readiness in der Strom- und Wärmeerzeugung zu beschreiben und den Transformationsprozess in Richtung zunehmendem Einsatz von Wasserstoff vor dem Hintergrund notwendiger Planungs-, Genehmigungs- und Bauzeiten zu skizzieren.

Im Ergebnis wurde bestätigt, dass die politische, die technische, die regulatorisch/emissionsrechtliche und die Ebene externer Faktoren gemeinsam betrachtet werden müssen.

Zusammengefasst

Die Aktivitäten der vgbe-Gasturbinen-Community waren im Berichtszeitraum im Wesentlichen von H₂-Readiness und dem Einsatz anderer voll- oder teilweise treibhausgasneutraler Brennstoffe geprägt.

Die Anpassung der NO_x-Werte ist ebenfalls ein wichtiges Thema im Zusammenhang mit der (Mit-)Verbrennung von Wasserstoff und anderen grünen Gasen. Aufgrund der höheren H₂-Verbrennungstemperatur sind die europäischen und nationalen NO_x-Grenzwerte entsprechend anzupassen.

Diese Themenschwerpunkte wurden auch auf der im Juni 2023 durchgeführten Gasturbinentagung fokussiert, auf der rund 160 Teilnehmende die aktuellen Entwicklungen der Gasturbinentechnik und des -betriebs auf Expertenebene diskutiert haben.



KERNENERGIE



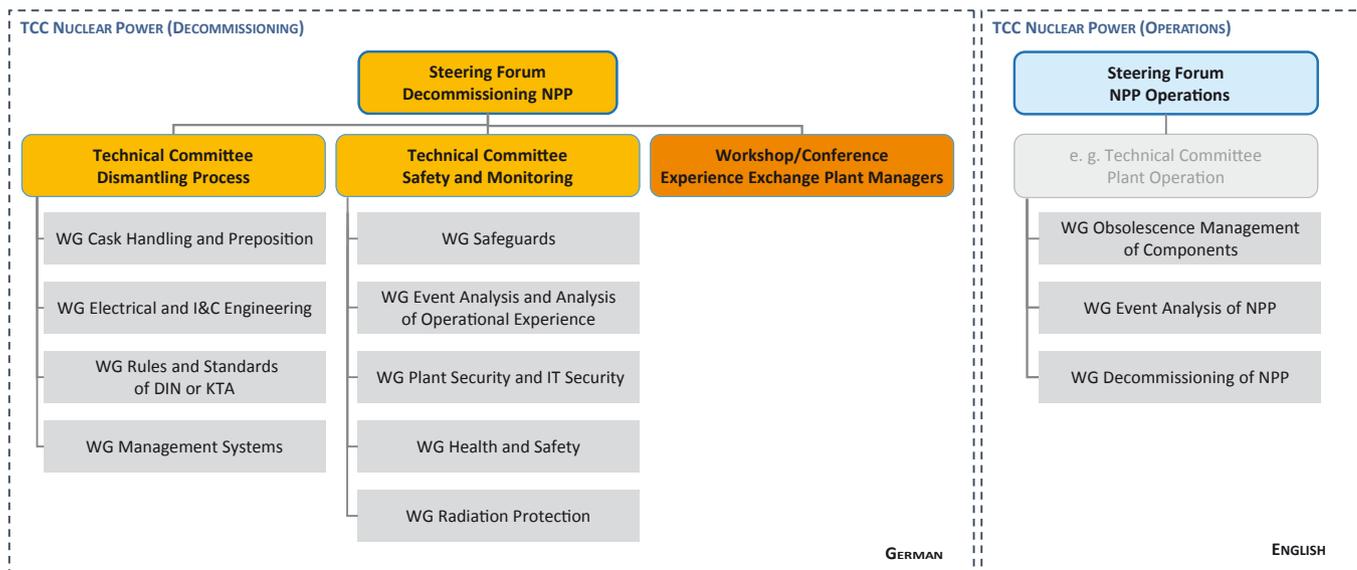
Weiterhin großer Bedarf am Erfahrungsaustausch: national zum Rückbau, international zum Leistungsbetrieb

Nachdem in Deutschland am 15. April 2023 dem Ausstiegsbeschluss vom Juni 2011 folgend, die letzten drei Kernkraftwerke den Leistungsbetrieb eingestellt haben, liegt bei den deutschen Betreibern der Fokus nun endgültig auf der Stilllegung und dem Rückbau ihrer kerntechnischen Anlagen.

Im Gegensatz dazu, werden weltweit effiziente Anlagen weiterbetrieben, bzw. neue Kernkraftwerke für eine CO₂-freie Erzeugung geplant und gebaut. Allein in Frankreich sollen 14 neue Anlagen entstehen und auch andere europäische Länder, wie Großbritannien und die Niederlande, setzen auch zukünftig weiterhin auf Kernenergie.

vgbe energy hat auf diese unterschiedlichen Bedürfnisse reagiert und das vgbe Technical Competence Center „Nuclear“ in die Bereiche „Rückbau“ (Decommissioning) und „Leistungsbetrieb“ (Operations) unterteilt, um den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden.

Technical Competence Centre „Nuclear“ – Kerntechnische Gremienstruktur beim vgbe



TCC: Technical Competence Centre
WG: Working Group

DIN: German Institute of Standardisation
KTA: Nuclear Safety Standards Commission

Themen rund um den Rückbau werden in bewährter Weise in dem deutschsprachigen Steuerungsforum „Decommissioning“ behandelt. Für eine Fortführung des Erfahrungsaustausches zu Betriebsthemen wurde eine neue internationale Gremienstruktur ins Leben gerufen, die allen vgbe-Mitgliedern offensteht und eine Plattform zum Austausch über technische Aspekte des Anlagenbetriebs bietet.

Neben einem international besetzten Steuerungsforum wurden erste Arbeitsgruppen zu jenen Themen installiert, die aus Sicht der vgbe-Mitglieder einen wesentlichen Beitrag zum sicheren Weiterbetrieb der Kernkraftwerke leisten können. Weitere Themenbereiche sind aktuell in der Diskussion, um den ausländischen vgbe-Mitgliedern auch bisherige Dienstleistungen im Bereich der Kerntechnik sowie Lösungsansätze anbieten zu können.

Bedingt durch die kerntechnische Neuordnung der Gremien kam es neben den Änderungen in der Gremienstruktur auch zur Einführung eines neuen Finanzierungsmodells. Im kerntechnischen Bereich werden, zusätzlich zu den durch Mitgliedsbeiträge festgelegten Serviceleistungen, Technische Programme angeboten. Diese enthalten vgbe-Dienstleistungen,

die nicht durch die Mitgliedsbeiträge abgedeckt werden und als Solidarvorhaben angeboten werden und sowohl deutschen als auch internationalen Mitgliedern und Nicht-Mitgliedern offenstehen.

Im Berichtszeitraum wurden folgende vgbe-Dienstleistungen in Form Technischer Programme angeboten:

- ▮ Betreuung der Datenbank „Zentrale Melde- und Auswertestelle“ (ZMA) inklusive der Betreuung der Arbeitsgruppe „Ereignisanalyse“
- ▮ Fachliche Unterstützung der Arbeitsgruppe „Strahlenschutz“
- ▮ Fachliche Unterstützung der Arbeitsgruppe „Spaltstoffüberwachung“
- ▮ Betreuung der „Fremdpersonaldatenbank“ (FPDB)
- ▮ Betreuung der „Qualitäts- und Produktdatenbank“ (QPDB)
- ▮ Projektmanagement zu Solidarvorhaben der Elektro- und Leittechnik
- ▮ Betreuung des „Forschungs- und Entwicklungs-Datenbanksystems“ (FESY)
- ▮ Koordination und Unterstützung der Normungsarbeit im DIN-Fachbereich Kerntechnik und Strahlenschutz

„Rückbau-Zeitstrahl“



Rückbau-Zeitstrahl der kerntechnischen Anlagen

Nach der erfolgreichen Auftaktveranstaltung im vergangenen Jahr, hat die „2. Tagung des vgb-Steuerungsforums 'Stilllegung Kernkraftwerke' für Anlagenleiter“ mit insgesamt 24 Leitern kerntechnischer Anlagen vom 19. bis 20. Oktober 2023 bei der Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen (JEN) stattgefunden.

Ziel der diesjährigen Veranstaltung war wieder der intensive Erfahrungsaustausch. Darüber hinaus hat die JEN ihre Rückbauprojekte sowie ihre Anlage vorgestellt. In diesem Jahr lag der Fokus auf dem Workshop zur Identifizierung gemeinsamer Interessen und Herausforderungen. Dazu wurde ein „Rückbau-Zeitstrahl“ entwickelt, auf dem aktuelle Standortthemen platziert wurden.

Radioaktive Reststoffe spielen eine wesentliche Rolle beim Rückbau von Kernkraftwerken. Entsprechend der gesetzgeberischen Vorgaben sind derartige Reststoffe schadlos zu verwerten, d. h. in den Wertstoffkreislauf zurückzuführen oder geordnet zu beseitigen. Während der Umgang mit diesen Stoffen theoretisch durch eine Reihe von Grundsätzen und Anforderungen geregelt ist, kommt es in der Praxis immer wieder zu erschwerten Bedingungen für diese radioaktiven Rest- und Abfallstoffe, was zu erheblichen Kostensteigerungen führt.

Beispielsweise kommt es trotz bestehender Annahmeverpflichtungen bei der Beseitigung von konventionellen Reststoffen auf Deponien zu starken Akzeptanzproblemen und in vielen Bundesländern wird der Freigabeprozess immer wieder durch verzögerte oder gestoppte Prozessschritte in Verantwortung von Behörde und Gutachter erschwert.

Auch die zunehmende Sensitivität gegenüber konventionellen Schadstoffen wie Asbest oder PCB, wirkt sich erschwerend auf die Rückbauarbeiten aus.

◀ Gemeinsame Herausforderungen konnten rasch identifiziert werden.



Ein weiteres Problem ist der Know-how-Verlust in der Branche. Durch den deutschen Ausstieg aus der Kernenergie wurde die Rekrutierung von Mitarbeitern erschwert. Während die Erfahrungs- und Informationsträger nach und nach in den Ruhestand wechseln, können Stellen oftmals nicht mit qualifizierten Nachfolgern besetzt werden. Mit diesem Qualitätsverlust sind oftmals Verzögerungen bei der Planung und Schwierigkeiten bei der Ausführung verbunden.

Die Anlagenleiter haben noch eine Reihe weiterer Themen intensiv diskutiert. Der Bedarf am Erfahrungsaustausch ist sehr hoch und die Anlagen befinden sich in sehr unterschiedlichen Phasen von Stilllegung und Rückbau, dementsprechend wird auch im kommenden Jahr wieder ein spannender Workshop für Anlagenleiter stattfinden.

Neues kerntechnisches Regelwerk

Mit der Beendigung des Leistungsbetriebs der Kernkraftwerke in Deutschland verändern sich auch die Anforderungen an das kerntechnische Regelwerk.

Vor diesem Hintergrund hat der zuständige Kerntechnische Ausschuss (KTA) im November 2019 beschlossen, bis zur erwarteten Brennstofffreiheit aller in Stilllegung befindlichen Kernkraftwerke im Jahre 2027, sämtliche erforderlichen KTA-Regeln im Jahr 2022 noch einmal auf Änderungsbedarf zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten.

Für die Überführung der auch nach 2027 noch benötigten KTA-Regeln in ein neues Regelwerk hat der zuständige Länderausschuss für Atomkernenergie (LAA) ein Konzept vorgelegt, das im Wesentlichen die Zuständigkeiten und die Beschlussverfahren regelt. Darüber hinaus ist bereits die Einbeziehung der Betreiber bei der Erarbeitung des Regelwerks, das innerhalb einzelner fachlicher Arbeitsgruppen erarbeitet werden soll, eingeplant. Die finale Beschlussvorlage wird durch eine Bund-Länder Arbeitsgruppe erstellt. Darüber hinaus gibt es eine koordinierende Stelle beim Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE).

Die deutschen Betreiber haben bereits zugestimmt, sich an der Erstellung des neuen Regelwerks zu beteiligen, da die Erfahrungen gezeigt haben, dass die Vorteile eines praktikablen Regelwerks den Einsatz personeller Ressourcen während der Erstellung überwiegen.

Ein erster Schritt hierzu war die Erstellung eines Konzeptpapiers „Vorschläge zur Erarbeitung des neuen kerntechnischen Regelwerks für den Rückbau“, indem sich die Betreiber dafür aussprechen, analog zu der Regelwerksarbeit bei der Erstellung von KTA-Regeln, die kerntechnische Fachkompetenz der Betreiber zu nutzen, um so ein praxistaugliches Regelwerk zu erstellen.

Mit einer Auftaktveranstaltung zum KTA-Nachfolgeregelwerk am 3. November 2023 hat sich die Behördenseite aufgeschlossen gegenüber den Vorschlägen aus der Industrie gezeigt und wird in Kürze weitere Details bekannt geben. Es ist damit zu rechnen, dass zeitnah zwei fachliche Arbeitsgruppen einberufen werden, um mit der Erarbeitung der kerntechnischen Regel(n) auf Basis der KTA-Regel(n) in Form zweier Pilotprojekte zu beginnen.

Aller Voraussicht nach wird es eine weitere Arbeitsgruppe geben, die sich mit übergeordneten Fragestellungen, wie z. B. möglichen Abschneidekriterien zum Übergang in das konventionelle Regelwerk, befasst. Es wird sich also bald herausstellen, inwieweit die Betreiber dann tatsächlich in den Prozess einbezogen werden.

Mehr als 20.000 Meldungen in rund 40 Jahren – „Zentrale Melde- und Auswertestelle“ (ZMA)

Die ZMA wurde auf Wunsch der deutschen Kernkraftwerksbetreiber im Jahr 1984 als Drehscheibe der Informationsflüsse beim vgbe eingerichtet.

Seitdem werden von den Mitgliedsunternehmen alle Vorkommnisse an die ZMA gemeldet, die sicherheitstechnisch relevant, für die Verfügbarkeit wesentlich oder von öffentlichem Interesse sind.

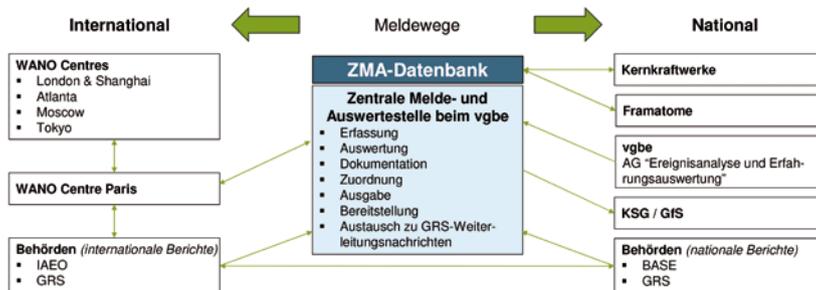
Die Vorkommnisse werden im vgbe-Arbeitsgremium „Ereignisanalyse“ ausgewertet, analysiert, bewertet und es werden Verbesserungsvorschläge erarbeitet, um die Anlagensicherheit zu gewährleisten und zu verbessern. Zusätzlich erfolgt eine detaillierte Auswertung der Vorkommnismeldungen im Rahmen eines Auswertevertrages durch Framatome (vormals Areva bzw. Siemens/KWU) als Anlagenhersteller.

Neben den Betreibermeldungen prüft die ZMA regelmäßig die national und international zur Verfügung gestellten Informationen und Vorkommnismeldungen auf ihre Relevanz für die der ZMA angeschlossenen Kernkraftwerke. So ist die ZMA beispielsweise die zentrale Verbindungsstelle der deutschen Kernkraftwerksbetreiber zur World Association of Nuclear Operators (WANO) sowie zu den deutschen Behörden.

Alle Ereignisse und Erfahrungsauswertungen sind unter einer Vielzahl ergänzender Informationen Inhalte der ZMA-Datenbank.

In rund 40 Jahren und mit über 20.000 Meldungen hat die ZMA-Datenbank dazu beigetragen, die Anlagensicherheit und Verfügbarkeit kontinuierlich zu verbessern. Mit der Einstellung des Leistungsbetriebes der letzten deutschen Kernkraftwerke in diesem Jahr haben sich auch die Anforderungen an die ZMA geändert. Neben der Kündigung der WANO-Mitgliedschaft der deutschen Kernkraftwerksbetreiber ist auch der seit über 30 Jahren bestehende Auswertevertrag mit Framatome Ende 2023 ausgelaufen. Ab 2024 wird die ZMA dann an die Belange der im Rückbau befindlichen und stillgelegten Anlagen angepasst.

ZMA – Zentrale Melde- und Auswertestelle der KKW



BASE: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
GRS: Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit

KSG: Kraftwerks-Simulator-Gesellschaft
GfS: Gesellschaft für Simulatorschulung

IAEA: Internationale Atomenergie-Organisation
WANO: World Association of Nuclear Operation

vgbe TECHNISCHE DIENSTE



Die perfekte Synergie aus Verbandsarbeit und Kraftwerksexpertise – 1.291 Mal im Einsatz

interdisziplinär | kunden- und lösungsorientiert | praxisnah, fokussiert auf Umwelt- und Gesundheitsschutz, Arbeits- und Anlagensicherheit sowie Wirtschaftlichkeit



Werkstofflabor

- / Schadensanalysen
- / Lebensdauerüberwachung

Chemische Untersuchungen

- / Zusatzwasseraufbereitung
- / Wasser-Dampf-Kreislauf
- / Kühlwasserkreislauf

Öllabor

- / Ölmanagement von Schmier- und Isolierölen
- / Inhibierung

Bau- und Montageüberwachung

- / Verbesserung der Anlagensicherheit und -verfügbarkeit bei Neuanlagen und Revisionen

Ingenieurberatung

- / Technische Beratung mit langer Tradition und großem Expertennetzwerk

Seminare

- / Schadensmechanismen erkennen – Strategien einsetzen – Schäden vermeiden

vgbe-Ingenieurberatung

Begleitung bei der Schadensbehebung und Schadensanalyse eines Dampfturbinenrotors

An einer 500-MW-GuD-Anlage, die 2021 in Betrieb genommen wurde, traten im Laufe der Betriebszeit am Turbinen-ND-Rotor zunehmende Schwingungen beim Durchfahren der kritischen Drehzahl auf. Rund neun Monate nach kommerzieller Inbetriebnahme konnte die Turbine aufgrund zu hoher Schwingungen nicht mehr angefahren werden. vgbe wurde mit der Begleitung bei der Schadensbehebung beauftragt und unterstützte die erforderliche Ursachenanalyse.

Maßnahmen im Herstellerwerk

Eine vorangegangene Schwingungsmessung durch den Hersteller wies auf eine Unrundheit des Läufers als Ursache der Schwingungen hin. Im ersten Quartal 2023 wurde der Turbinenrotor demontiert und für Untersuchungen und eine geplante Instandsetzung in das Herstellerwerk versendet.

Die visuelle Befundung zeigte defekte Bebänderungen an den Stufen 1 bis 9 des Rotors und des Leitschaufelträgers sowie starke Einlaufspuren der Bebänderung in den Deckbändern der Schaufeln. Anhand von Härtemessungen und Replica-Untersuchungen wurde die Integrität des Rotormaterials bestätigt. Risse in der Schweißverbindung der Rotorteile konnten durch Ultraschallprüfung ausgeschlossen werden.

Die Stufen 1 bis 9 wurden demontiert und die Nuten rissgeprüft, um Risse in den Schaufelfüßen oder der Schaufelnut als Ursache der Schwingungen auszuschließen. Der vorhandene Verdacht auf eine Krümmung des Rotors wurde bei der Rundlaufprüfung bestätigt. Die maximale Unrundheit des Rotors lag rund 9-fach über dem erlaubten Sollwert.

Beseitigung der Unrundheit

Zur Beseitigung der Unrundheit wurde der Rotor zunächst thermisch entspannt, um mögliche Restspannungen abzubauen. Die anschließende Rundlaufprüfung zeigte keine gravierende Änderung der Messwerte.

Durch gezieltes Heizen des Rotors konnte der Rundlauf zunächst verbessert werden. Weitere Heizzyklen brachten jedoch keine weitere Verbesserung, der Rotor lag weiterhin außerhalb der Rundlauf toleranzen.

Die rechnerischen Prüfungen ergab, dass der Rotor trotz vorhandener Krümmung gewuchtet werden konnte. Es wurde entschieden, den gekrümmten Rotor für die Heizperiode 2023/24 wieder in Betrieb zu nehmen und im Anschluss an die Heizperiode im Frühjahr 2024 einen neu gefertigten Rotor zu montieren.

vgbe-Expertin unterstützt Ursachenanalyse

Die grundsätzliche Verbesserung des Anlagenbetriebs gehört zu den Kernthemen des vgbe. „Lessons learned“ und daraus abzuleitende Anlagen- und Betriebsoptimierungen sind wesentlicher Teil der Synergien zwischen den vgbe Technischen Diensten und dem Verband.

Auch bei diesem Auftrag wurde eine genaue Ursachenanalyse durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass die maximale Rotorkrümmung genau im Bereich einer Entnahmeleitung vorlag. Die Auswertung der Betriebsdaten zeigte, dass es zu verschiedenen Problemen mit der Entwässerung dieser Leitung gekommen war.

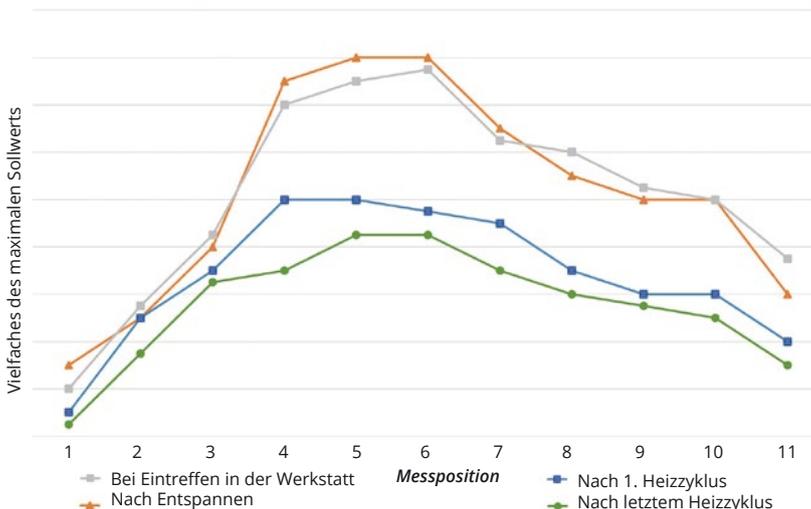
Es muss davon ausgegangen werden, dass es aufgrund der konstruktiven Ausführung der Entwässerung, der Länge der Leitung bis zu den Rückschlagklappen und Problemen bei der Inbetriebnahme der Entwässerung bereits während der ersten

Anfahrten der Turbine zum Schaden gekommen war. Beim Abfahren der Turbine entsteht ein Unterdruck im Dampfraum der Turbine, der jegliches vorhandene Kondensat aus der Entnahmeleitung in die Turbine zurückzieht.

Durch Temperatursensoren in den Leitschaufelträgern konnte nachvollzogen werden, dass es wiederholt zu gravierenden Temperaturabfällen gekommen war, die durch die Benetzung des heißen Bauteils mit kaltem Kondensat entstanden sind. Durch diese „Wasserschläge“ kam es zur zunehmenden Krümmung des Rotors. Die Entnahmeleitung und die Entwässerung wurden vor Wiederinbetriebnahme der Turbine modifiziert. Weitere Maßnahmen wurden durchgeführt (z. B. Anpassung der Startrampe, zusätzliche mobile Schwingungsüberwachung), um den Betrieb des gekrümmten Rotors zu ermöglichen.

Bis zur Fertigstellung der vorliegenden vgbe Highlights war der Rotor erfolgreich im Betrieb.

Rundlaufmessungen



Rundlaufmessungen des demontierten Rotors im Herstellerwerk zeigten eine Unrundheit, die rund 9-fach über dem erlaubten Sollwert lag.





vgbe pulse – digitales Energie-Know-how von Fachleuten für Fachleute

„pulse“ – 5 Buchstaben stehen für eine umfangreiche Dokumentendatenbank, die das Wissen beim vgbe für die Branche bündelt und digital verfügbar macht.

„vgbe pulse“ – hinter diesem unscheinbaren Kürzel verbirgt sich eine Dokumentendatenbank, die aktuell rund 750 Publikationen umfasst mit dem vollständigen Regelwerk des vgbe energy sowie der Fachzeitschrift „vgbe energy journal“.

Dokumentendatenbanken bieten eine zentrale Plattform zur Organisation, Speicherung und Suche nach wichtigen Unterlagen. Durch die Kategorisierung und Indexierung von Dokumenten ermöglichen sie einen schnellen und effizienten Zugriff auf alle relevante Informationen. So wird der Zugriff auf eine breite Palette von Publikationen, Daten und selbst technischen Zeichnungen optimiert, was die Produktivität und die Effizienz steigert und Fehler reduziert oder vermeidet.

► pulse.vgbe.energy

Die Dokumentendatenbank **vgbe pulse – publication library service** des vgbe bietet seit 2017 den Ordentlichen Mitgliedern – Anlagenbetreiber oder Anlageneigentümer – einen Online-Zugriff auf das vgbe-Regelwerk. Rund 450 Werke – Standards, Richtlinien, Merkblätter und Technisch-wissenschaftliche Berichte – können abgerufen werden und stellen auf 46.000 Seiten Expertenwissen zur Verfügung.

Die Erweiterung um das „vgbe energy journal“ in 2023 liefert einen weiteren Baustein zum Know-how- und aktuellen Informationstransfer. Derzeit sind alle Ausgaben der renommierten Fachzeitschrift zurückblickend bis zum Jahr 2000 eingepflegt. Langfristig ist die weitere Ergänzung dieses Datenbankteils auf digitalisierte Ausgaben ab 1950 vorgesehen.

vgbe pulse bietet dabei dem Nutzer alle gängigen Tools einer modernen Online-Dokumentendatenbank, unter anderem:

- Suchfunktion über alle Dokumente inkl. ihrer Inhalte
- Online-Ansicht der Dokumente im Browser
- „Merkfunktion“ von Dokumenten und Seiten für späteren Aufruf
- „Merkfunktion“ und Teilen als Link
- Download der Dokumente als PDF-Datei.

► pulse.vgbe.energy/public/

In 2023 wurde **vgbe pulse** um einen öffentlichen Downloadbereich ergänzt. Hier bietet vgbe frei verfügbare Publikationen an, so z. B. die kostenlosen vgbe-Standards der Reihe „002“, die auch mit Bezug auf die Energieanlagen-Verfügbarkeitsdatenbank „KISSY“ wichtige Erläuterungen, Definitionen und Hinweise zu Begriffen, Kennzahlen sowie Daten in Energie-wirtschaft und Technik für die tägliche Praxis umfasst. Darüber hinaus finden sich Informationen, Positionen, Daten & Statistiken aus der Arbeit des Verbandes.

vgbe pulse – die Online-Datenbank des vgbe Screenshot



A DNV and vgbe project: Reliability Indicators with KISSY new data 2009 to 2020



1.167 Seiten für die Anlagenoptimierung

vgbe pulse enthält auch die 2023 erschienene technische Publikation „Reliability Indicators with KISSY new data 2009 to 2020“ von Henk Cornelis Wels. Mit 1.167 Seiten ist dies sicherlich eine der seitenstärksten Publikationen des Verbandes überhaupt. Das Werk liefert anhand von Verfügbarkeitsdaten, Zuverlässigkeitsindikatoren und Nichtverfügbarkeitsereignissen Hinweise und Ergebnisse, um die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit einer Anlage, die Planung von Kapazitätserweiterungen, optimale Redundanzen, die Instandhaltung, das Ersatzteilmanagement usw. zu optimieren.

**A DNV and vgbe project:
Reliability Indicators with KISSY new data 2009 to 2020**
Hendrik Cornelis Wels[†] (Hauptautor), 1.167 S., ca. 1.000 Abbildungen, 750 Tabellen, Englisch, E-Book (PDF), Arnheim, Niederlande/Essen, Deutschland, vgbe energy service GmbH, Essen, 2023, ISBN: 978-3-96284-331-1

vgbe 2023 in Zahlen: Neben den vorgestellten Highlights, gab es rund um die vgbe-Gruppe in 2023 eine Vielzahl von Aktivitäten, Angeboten und Aktionen für die Mitgliedsunternehmen sowie für die Branche.

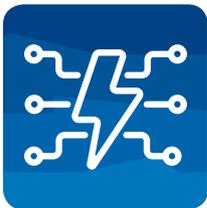


418 Mitglieder in 33 Ländern

311 Mitglieder aus Deutschland
107 Mitglieder aus weiteren 32 Ländern

Stand 31.12.2023

246 Ordentliche Mitglieder (Betreiber)
144 Fördernde Mitglieder
28 Außerordentliche Mitglieder
(Hochschulen, Behörden, Verbände)



Installierte Leistung

296 Gigawatt elektrisch
50 Gigawatt thermisch



140 Gremien

300 Sitzungen
über 2.500 Experten
online und in Präsenz



Die Fachzeitschrift des Verbandes ist eine der führenden internationalen Fachzeitschriften, die über die Erzeugung und Speicherung von Elektrizität, Wärme, Wasserstoff und darauf aufbauenden Energieträgern sowie Sektorkopplung informiert.



36 Publikationen

20 vgbe-/VGB-Standards
5 Reports

11 Ausgaben der Fachzeitschrift
vgbe energy journal



21 vgbe-Events

1.722 Teilnehmende aus 32 Ländern
2 Events online
8 Fachausstellungen
108 Aussteller



1.291 Aufträge, Analysen und Begutachtungen

1.080 Ölanalysen¹
157 im Werkstofflabor sowie
wasserchemische Untersuchungen
22 im Bereich Bau- und Montage-
überwachung

21 Ingenieurberatungen
11 Inhibierungen von Turbinenölen, d. h.
Aufbereitung der Öle durch Zugabe
von Additiven. Dadurch ließen sich Öl-
wechsel vermeiden und 230.000 Liter
Turbinenöl einsparen.

Schmieröl: 625 · Motorenöle: 50 · Kraftstoffe/Heizöl: 70 · Isolieröl: 335

vgbe-Vorstand

Präsidium



Dr.-Ing. Georg Stamatelopoulos, Chief Operating Officer Nachhaltige Erzeugungsinfrastruktur*, EnBW Energie Baden-Württemberg AG

vgbe-Vorsitzender
* seit 9. März 2024
CEO & COO EnBW AG



Hubertus Altmann, Vorstand Technik-Projekte, Lausitz Energie Kraftwerke AG, Lausitz Energie Bergbau AG

1. stv. Vorsitzender des vgbe-Vorstands (bis 30. Juni 2023)



Dr. Philipp Nellessen, Vorstand Ressort Produktion, Lausitz Energie Kraftwerke AG, Lausitz Energie Bergbau AG

1. stv. Vorsitzender des vgbe-Vorstands (seit 20. Sept. 2023)



Dr. Karl Heinz Gruber, Geschäftsführer und Vorstand, VERBUND-Wasserkraftgesellschaften

2. stv. Vorsitzender des vgbe-Vorstands



Michael Jakob Frank, Managing Director (CEO), Uniper Technologies GmbH (bis 20. Sept. 2023)



Pedro Lopez Esteban, Chief Operating Officer (EVP), Uniper Kraftwerke GmbH (seit 20. Sept. 2023)



Roger Miesen, Chief Executive Officer, RWE Generation SE (bis 20. Sept. 2023)



Nikolaus Valerius, Chief Operating Officer, RWE Generation SE (seit 20. Sept. 2023)

Vorstandsmitglieder

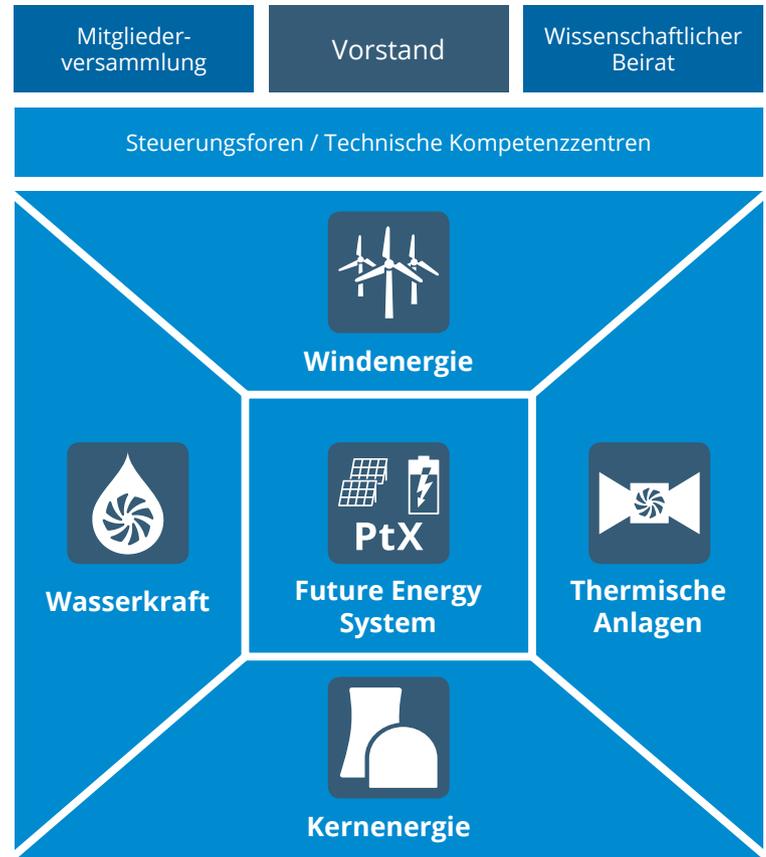
- Tilman Bechthold,
RWE Power AG, Leiter Forschung und Entwicklung (POR)
- Dr. Stefan Bockamp,
Uniper Kraftwerke GmbH,
Technische Grundsatzfragen, Neue Technologien
- Stefan Bogenberger,
Stadtwerke München GmbH, Head of Renewable Energy
- Wim Broos,
ENGIE, Managing Director Cluster South –
Generation Europe BU
- Jeff Buter,
Vattenfall NL, Director Asset Management Vattenfall Heat
- Prof. Nikolaus Elze,
EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Leiter Technik –
Geschäftseinheit Erzeugung Portfolioentwicklung
- Hans Gennen,
Currenta GmbH & OHG, Managing Director (COO)

- Borja Rosell Herrera,
Centrales Nucleares Almaraz Trillo
- Jan Kalina,
ČEZ, a. s., Director of Renewable
and Conventional Power Division
- Jörg Michels,
EnBW Kernkraft GmbH, Chairman of the Management Board
- Dr. Frank Neumann,
RWE Power AG, Leiter Werkstoffe und Analytik
- Bastian Olzem,
BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasser-
wirtschaft e.V., Geschäftsbereichsleiter Erzeugung
- Dr. Hansjörg Roll,
MVV Energie AG, Vorstand Technik
- Kristian Ruby,
Eurelectric, Secretary General
- Dr. Ralf Schiele,
STEAG GmbH, Chief Operating Officer
Markt und Technik
- Marcus Schönwälder,
Vattenfall Wärme Berlin AG,
Bereichsleiter Instandhaltung Wärme Berlin
- Isabelle Senghor-Lefrançois,
EDF, Director Strategy and Development
- Harijs Teteris,
AS Latvenergo, Chief Operating Officer
- Gerard Uytendwilligen,
Grosskraftwerk Mannheim AG, Technical Director



Steuerungsforen

Die Steuerungsforen (SF) sind die oberste Instanz der fünf Technischen Kompetenzzentren. Sie beraten den vgbe-Vorstand in allen Fragen der Strom- und Wärmeerzeugung sowie Energiespeicherung und Sektorkopplung und geben strategische Orientierung und zusätzliche Anregungen zum Arbeitsspektrum des vgbe.





**Future Energy
System**

Prof. Nikolaus Elze
EnBW AG,
Stuttgart, Deutschland

1. Stellvertreter:
Dr. Oļegs Linkevičs
Latvenergo AS,
Riga, Lettland

2. Stellvertreter:
Dr. Jens Reich
Iqony Solutions GmbH,
Essen, Deutschland



Wasserkraft

Dr. Karl Heinz Gruber
Verbund
Hydro Power GmbH,
Wien, Österreich



Windenergie

Stefan Bogenberger
Stadtwerke München,
München, Deutschland



Kernenergie

RÜCKBAU:
Jörg Michels
EnBW Kernkraft GmbH,
Philippsburg, Deutsch-
land

Stellvertreter:
Michael Bongartz
PreussenElektra GmbH,
Hannover, Deutschland

BETRIEB:
Borja Rosell Herrera
Centrales Nucleares
Almaraz Trillo,
Madrid, Spanien

Stellvertreter:
Wouter van Caspel
EPZ N.V.,
Vlissingen, Niederlande



**Thermische
Anlagen**

Dr. Frank Neumann
RWE Power AG,
Essen, Deutschland

Stellvertreter:
Mikko Päivärinta
Fortum Power &
Heat Oy,
Espoo, Finnland

vgbe Wissenschaftlicher Beirat

-  Dipl.-Ing. Tilman Bechthold,
Leiter Forschung und Entwicklung, RWE Power AG, Essen
Vorsitzender
-  Prof. Dr. Klaus Görner,
Universität Duisburg-Essen
Stellvertretender Vorsitzender
-  Prof. Dr. Hans-Jörg Bauer,
Universität Karlsruhe
-  Prof. Dr. Michael Beckmann,
Technische Universität Dresden
-  Prof. Dr. Frank Behrendt,
Technische Universität Berlin
-  Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge,
Universität zu Köln
-  Prof. Dr. Bernd Epple,
Technische Universität Darmstadt
-  Prof. Dr. Oriol Gomis Bellmunt,
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona, Spanien
-  Prof. Dr. Markus Haider,
Technische Universität Wien, Österreich
-  Prof. Dr. John Hald,
DTU Technical University of Denmark, Lyngby, Dänemark
-  Prof. Dr. Rene Hofmann,
Technische Universität Wien, Österreich
-  Prof. Dr. Frantisek Hrdlicka,
Czech Technical University in Prague, Tschechische Republik
-  Prof. Dr. Antonio Hurtado,
Technische Universität Dresden
-  Prof. Dr. Filip Johnsson,
Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden
-  Prof. Dr. Emmanouil Kakaras,
National Technical University of Athens, Griechenland
-  Prof. Dr. Alfons Kather,
Technische Universität Hamburg-Harburg
-  Prof. Dr. Juha Lehtonen,
VTT Technical Research Centre of Finland Ltd, Espoo, Finnland
-  Prof. Dr. Hendrik Lens,
Universität Stuttgart
-  Prof. Dr. Johanna Myrzik,
Universität Bremen
-  Prof. Dr. Christian Rehtanz,
Technische Universität Dortmund
-  Prof. Dr. Andreas Reuter,
Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES,
Bremerhaven
-  Prof. Dr. Eleonora Riva Sanseverino,
Università degli Studi di Palermo, Italien
-  Prof. Dr. Dirk Uwe Sauer,
RWTH Aachen
-  Prof. Dr. Günter Scheffknecht,
Universität Stuttgart
-  Prof. Dr. Ralf Schelenz,
RWTH Aachen
-  Prof. Dr. Mihael Sekavčnik,
University of Ljubljana, Slowenien
-  Prof. Dr. Adam Smolinski,
Central Mining Institute (GIG), Katowice, Polen
-  Prof. Dr. Filippo Spertino,
Politecnico di Torino, Italien
-  Prof. Dr. Hartmut Spliethoff,
Technische Universität München
-  Prof. Dr. Detlef Stolten,
Forschungszentrum Jülich GmbH
-  Prof. Dr. Harald Weber,
Universität Rostock

Mitglieder

Neue Mitglieder 2023

Ordentliche Mitglieder

(Energieanlagen-Betreiber oder -Eigentümer)

- Alperia Greenpower,
Bozen, Italien
- B+T Energie France SAS,
Chalampé, Frankreich
- BTB Blockheizkraftwerks-Träger- und
Betriebergesellschaft mbH Berlin,
Berlin, Deutschland
- E.ON Energy Projects GmbH,
München, Deutschland
- ENECO Warmteproductie Utrecht B.V.,
Utrecht, Niederlande
- Hamburger Stadtentwässerung AöR,
Hamburg, Deutschland
- Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe
(KTE), Karlsruhe, Deutschland

- Marvel Fusion GmbH,
München, Deutschland
- Smurfit Kappa Hoya,
Hoya, Deutschland
- Statkraft Markets GmbH
Kraftwerk Emden, Emden, Deutschland
- SWN Stadtwerke Neumünster GmbH,
Neumünster, Deutschland
- Verbund Green Power GmbH,
Wien, Österreich

Fördernde Mitglieder

- Dieffenbacher Energy GmbH,
Bludenz, Österreich
- Germa Technologist GmbH,
Sonnenbühl, Deutschland
- Metroscope SAS,
Paris, Frankreich
- SKL Engineering GmbH,
Magdeburg, Deutschland

vgbe energy begrüßt die neuen Mitglieder, die in 2023 unserem Verband beigetreten sind.

vgbe-Mitglieder

Ordentliche Mitglieder

- 1 Heiz Energie GmbH,
Eberswalde, Deutschland
- 3M Deutschland GmbH,
Wuppertal, Deutschland
- Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Neu-Ulm,
Weißenhorn, Deutschland
- Abfallwirtschaftsbetrieb Stadt Nürnberg,
Nürnberg, Deutschland
- Air Liquide Industrie B.V.,
Rotterdam – Botlek, Niederlande
- Allessa GmbH,
Frankfurt am Main, Deutschland
- Alperia Greenpower,
Bozen, Italien
- AMK – Abfallentsorgungsgesellschaft
des Märkischen Kreises mbH,
Iserlohn, Deutschland
- AS Latvenergo,
Riga, Lettland
- Aurubis AG,
Hamburg, Deutschland
- AVA Velsen GmbH,
Saarbrücken, Deutschland
- AVBKG Abfallverbrennungs- und Bio-
kompost-Gesellschaft mbH, Tornesch-
Ahrenlohe, Deutschland
- AVEA Entsorgungsbetriebe GmbH &
Co. KG, Engelskirchen, Deutschland
- AVG Abfallentsorgungs- und
Verwertungsgesellschaft Köln mbH,
Köln, Deutschland
- AVR-Afvalverwerking B.V.,
Duiven, Niederlande
- AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH
Wuppertal, Wuppertal, Deutschland
- Axpo Power AG,
Baden, Schweiz
- Basell Polyolefine GmbH,
Wesseling, Deutschland
- BASF SE,
Ludwigshafen/Rhein, Deutschland
- Bayer AG,
Leverkusen, Deutschland
- Bayer AG,
Bergkamen, Deutschland
- Bayer AG,
Berlin, Deutschland
- Berliner Stadtreinigungsbetriebe,
Berlin, Deutschland
- Bernegger GmbH,
Molln, Österreich
- biotherm Hagenow GmbH,
Hagenow, Deutschland
- BKW Energie AG,
Bern, Schweiz
- BMC Moerdijk B.V.,
Moerdijk, Niederlande
- Boehringer Ingelheim Pharma KG,
Ingelheim am Rhein, Deutschland
- BP Europa SE,
Lingen/Ems, Deutschland
- Braunschweiger Versorgungs-
Aktiengesellschaft & Co. KG,
Braunschweig, Deutschland
- Bremerhavener Entsorgungsgesell-
schaft mbH,
Bremerhaven, Deutschland
- BTB Blockheizkraftwerks-Träger- und
Betreibergesellschaft mbH Berlin,
Berlin, Deutschland
- B+T Energie France SAS,
Chalampé, Frankreich
- Cargill Deutschland GmbH,
Krefeld, Deutschland
- Centrales Nucleares Almaraz Trillo,
Madrid, Spanien
- Cerdia Produktions GmbH,
Freiburg, Deutschland
- ČEZ a.s.,
Prag, Tschechische Republik
- CGN Europe Energy,
Paris, Frankreich
- Colakoglu Metalurji,
Kocaeli, Türkei
- Covestro Deutschland AG,
Brunsbüttel, Deutschland
- CURRENTA GmbH & Co. OHG,
Leverkusen, Deutschland
- Daimler AG,
Sindelfingen, Deutschland
- Deutsche Windtechnik X-Service GmbH,
Osnabrück, Deutschland
- DNV GL Netherlands B.V.,
Arnheim, Niederlande
- Donausäge Rimplmayr GmbH,
Enns, Österreich
- DREWAG – Stadtwerke Dresden GmbH,
Dresden, Deutschland

- DSM Nutritional Products GmbH,
Grenzach-Wyhlen, Deutschland
- E.ON Energy Solutions GmbH,
Dortmund, Deutschland
- Ecobat Resources Stolberg GmbH,
Stolberg, Deutschland
- EdeA v. o. f.,
Geleen, Niederlande
- EDF Renewables Ltd.,
Edinburgh, Großbritannien
- EDP Gestao da Producao de Energia
S.A.,
Lissabon, Portugal
- EEW Energy from Waste GmbH,
Helmstedt, Deutschland
- EGK Entsorgungsgesellschaft Krefeld
GmbH & Co KG, Krefeld, Deutschland
- eins energie in sachsen GmbH & Co. KG,
Chemnitz, Deutschland
- Electrabel Nederland n. v.,
Zwolle, Niederlande
- Electricité de France SA,
Saint Denis, Frankreich
- Elektrárna Chvaletice a.s.,
Chvaletice, Tschechische Republik
- EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Stuttgart, Deutschland
- EnBW Kernkraft GmbH,
Obrigheim a.N., Deutschland
- Enel Green Power S.p.A.,
Rom, Italien
- energcity AG,
Hannover, Deutschland
- ENECO Warmteproductie Utrecht B.V.,
Utrecht, Niederlande
- Energie AG Oberösterreich Erzeugung
GmbH, Linz, Österreich
- Energie und Wasser Potsdam GmbH,
Potsdam, Deutschland
- Energiedienst AG,
Rheinfelden, Deutschland
- Energieversorgung Oberhausen AG,
Oberhausen, Deutschland
- Energieversorgung Offenbach AG,
Offenbach am Main, Deutschland
- Enertec Hameln GmbH,
Hameln, Deutschland
- ENGIE Deutschland GmbH,
Berlin, Deutschland
- ENTEGA AG,
Darmstadt, Deutschland
- envia THERM GmbH,
Bitterfeld-Wolfen, Deutschland
- EPZ,
Vlissingen, Niederlande
- E.ON Energy Projects GmbH,
München, Deutschland
- ERZ Entsorgung + Recycling Zürich,
Zürich, Schweiz
- ESB Electricity Supply Board,
Dublin, Irland
- ESKOM,
Johannesburg, Südafrika
- Essent,
Eindhoven, Niederlande
- Essity Operations Mainz-Kostheim
GmbH, Mainz, Deutschland
- Essity Operations Mannheim GmbH,
Mannheim, Deutschland
- EVN AG,
Maria Enzersdorf am Gebirge,
Österreich
- Evonik Industries AG,
Marl, Deutschland
- EWE ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH,
Oldenburg, Deutschland
- EWN Entsorgungswerk für Nuklear-
anlagen GmbH, Lubmin, Deutschland
- Fjernvarme Fyn A/S,
Odense, Dänemark
- Fortum Power and Heat Oy,
Fortum, Finnland
- Fraunhofer Institut Umwelt-,
Sicherheits-, Energietechnik UMSICHT,
Oberhausen, Deutschland
- Freudenberg & Co. KG,
Weinheim, Deutschland
- GDF SUEZ – ELECTRABEL,
Brüssel, Belgien
- Gebr. Lang GmbH Papierfabrik,
Ettringen, Deutschland
- Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH
& Co. oHG, Emmerthal, Deutschland
- Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsan-
lage Niederrhein GmbH, Oberhausen,
Deutschland
- geoX GmbH,
Landau in der Pfalz, Deutschland
- GETEC BBE GmbH,
Magdeburg, Deutschland
- GfA – Gemeinsames Kommunalunter-
nehmen für Abfallwirtschaft, Olching,
Deutschland
- GKS Gemeinschaftskraftwerk Schwein-
furt GmbH, Schweinfurt, Deutschland

- ▮ Grace GmbH,
Worms, Deutschland
- ▮ Grosskraftwerk Mannheim AG,
Mannheim, Deutschland
- ▮ Gunvor Raffinerie Ingolstadt GmbH,
Ingolstadt, Deutschland
- ▮ Hamburger Energiewerke GmbH,
Hamburg, Deutschland
- ▮ Hamburger Stadtentwässerung AöR,
Hamburg, Deutschland
- ▮ Heizkraftwerk Pfaffenwald der Univer-
sität Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
- ▮ Helen Ltd.,
Helsinki, Finnland
- ▮ Helmholtz-Zentrum Berlin für
Materialien und Energie GmbH,
Berlin, Deutschland
- ▮ Highview Enterprises Limited,
London, Großbritannien
- ▮ HIM GmbH,
Biebesheim, Deutschland
- ▮ HKW Heizkraftwerksgesellschaft
Cottbus mbH, Cottbus, Deutschland
- ▮ HOFOR A/S,
Kopenhagen, Dänemark
- ▮ Ignis Energia S. L.,
Madrid, Spanien
- ▮ illwerke vkw Aktiengesellschaft,
Bregenz, Österreich
- ▮ INEOS Manufacturing Deutschland
GmbH, Köln, Deutschland
- ▮ InfraServ GmbH & Co Höchst KG,
Frankfurt, Deutschland
- ▮ InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG,
Burgkirchen, Deutschland
- ▮ InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG,
Wiesbaden, Deutschland
- ▮ Iskenderun Enerji Üretim Ve Tic. A.S.,
GOP/Ankara, Türkei
- ▮ Javno podjetje Energetika Ljubljana
d.o.o., Ljubljana, Slowenien
- ▮ JELD-WEN Deutschland GmbH & Co.
KG, Mittweida, Deutschland
- ▮ Jülicher Entsorgungsgesellschaft
für Nuklearanlagen mbH,
Jülich, Deutschland
- ▮ Jungbunzlauer Ladenburg GmbH,
Ladenburg, Deutschland
- ▮ K+S Aktiengesellschaft,
Kassel, Deutschland
- ▮ KÄMMERER Energie GmbH,
Osnabrück, Deutschland
- ▮ Karlsruher Institut für Technologie,
Karlsruhe, Deutschland
- ▮ KELAG-Kärntner Elektrizitäts-AG,
Klagenfurt, Österreich
- ▮ KEMIJOKI OY,
Rovaniemi, Finnland
- ▮ Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG,
Däniken, Schweiz
- ▮ Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe
(KTE), Karlsruhe, Deutschland
- ▮ KNG Kraftwerks- und Netzgesellschaft
mbH, Rostock, Deutschland,
- ▮ Koehler Oberkirch GmbH,
Oberkirch, Deutschland
- ▮ Kraftwerk Obernburg GmbH,
Obernburg, Deutschland
- ▮ Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG,
Mainz, Deutschland
- ▮ Kreis Weseler Abfallgesellschaft mbH &
Co. KG, Kamp-Lintfort, Deutschland
- ▮ Laborelec S.A.,
Linkebeek, Belgien
- ▮ Lausitz Energie Kraftwerke AG,
Cottbus, Deutschland
- ▮ Lechwerke AG,
Augsburg, Deutschland
- ▮ Lenzing AG,
Lenzing, Österreich
- ▮ Linz AG,
Linz, Österreich
- ▮ Mainova AG,
Frankfurt am Main, Deutschland
- ▮ Mark-E Aktiengesellschaft,
Hagen, Deutschland
- ▮ Martinswerk GmbH,
Bergheim, Deutschland
- ▮ Marvel Fusion GmbH,
München, Deutschland
- ▮ MHB Hamm Betriebsführungsgesell-
schaft mbH, Hamm, Deutschland
- ▮ MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt
am Main GmbH, Frankfurt a. M.,
Deutschland
- ▮ MIBRAG mbH,
Zeitz, Deutschland
- ▮ MIRO Mineraloelraffinerie
Oberrhein GmbH & Co. KG, Karlsruhe,
Deutschland

- MM Frohnleiten GmbH,
Frohnleiten, Deutschland
- Mondi Neusiedler GmbH,
Ulmerfeld-Hausmening, Österreich
- Moritz J. Weig GmbH & Co. KG,
Mayen, Deutschland
- Müllheizkraftwerk Kassel GmbH,
Kassel, Deutschland
- Müllverbrennungsanlage Bielefeld-
Herford GmbH, Bielefeld, Deutschland
- MVV Energie AG,
Mannheim, Deutschland
- NUON Energy Power, Heat & Services,
Amsterdam, Niederlande
- Nuon Power Buggenum,
Buggenum, Niederlande
- OMCO – Attarat Operation & Maintenance
Company, Amman, Jordanien
- OMV Refining & Marketing GmbH,
Wien, Österreich
- Onyx Kraftwerk Wilhelmshaven
GmbH & Co. KGaA,
Wilhelmshaven, Deutschland
- Onyx Kraftwerk Zolling GmbH & Co.
KGaA, Zolling, Deutschland
- OQ Chemicals GmbH,
Oberhausen, Deutschland
- Ørsted A/S,
Fredericia, Dänemark
- Palm Power GmbH & Co. KG,
Wörth, Deutschland
- Papierfabrik Julius Schulte & Söhne
GmbH & Co. KG, Düsseldorf,
Deutschland
- Perstorp Chemicals GmbH,
Arnsberg, Deutschland
- Pfleiderer Baruth GmbH,
Baruth/Mark, Deutschland
- PreussenElektra GmbH,
Hannover, Deutschland
- Public Power Corporation S. A.,
Athen, Griechenland
- PZEM,
Middelburg, Niederlande
- R.D.M. Arnsberg GmbH,
Arnsberg, Deutschland
- Raedthuys Groep B. V. AG,
Enschede, Niederlande
- REMONDIS Production GmbH,
Lünen, Deutschland
- RheinEnergie AG,
Köln, Deutschland
- ROMONTA GmbH,
Seegebiet Mansfelder Land,
Deutschland
- RWE AG,
Essen, Deutschland
- RWTH Aachen,
Aachen, Deutschland
- Salzburg AG,
Salzburg, Österreich
- Salzgitter Flachstahl GmbH,
Salzgitter, Deutschland
- Sappi Austria
Produktions-GmbH Co. KG,
Gratkorn, Österreich
- Schluchseewerk AG,
Laufenburg (Baden), Deutschland
- SEO Société de l'Our Centrale de
Vianden, Stolzemburg, Luxemburg
- Smurfit Kappa Herzberg Solid Board
GmbH, Herzberg am Harz, Deutschland
- Smurfit Kappa Hoya,
Hoya, Deutschland
- Smurfit Kappa Nettingsdorf AG & Co
KG, Haid bei Ansfelden, Österreich
- Smurfit Kappa Zülpich Papier GmbH,
Zülpich, Deutschland
- Solvay Chemicals GmbH,
Rheinberg, Deutschland
- SRS EcoTherm GmbH,
Salzbergen, Deutschland
- Städtische Werke Energie + Wärme
GmbH, Kassel, Deutschland
- Stadtreinigung Hamburg,
Hamburg, Deutschland
- Stadtwerke Augsburg Energie GmbH,
Augsburg, Deutschland
- Stadtwerke Bielefeld GmbH,
Bielefeld, Deutschland
- Stadtwerke Bochum Holding GmbH,
Bochum, Deutschland
- Stadtwerke Duisburg AG,
Duisburg, Deutschland
- Stadtwerke Düsseldorf AG,
Düsseldorf, Deutschland
- Stadtwerke Flensburg GmbH,
Flensburg, Deutschland
- Stadtwerke Leipzig GmbH,
Leipzig, Deutschland
- Stadtwerke Münster GmbH,
Münster, Deutschland
- Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co. KG,
Rosenheim, Deutschland
- Stadtwerke Rostock AG,
Rostock, Deutschland

- ▮ Stadtwerke Würzburg, Würzburg, Deutschland
- ▮ Statkraft Markets GmbH Kraftwerk Emden, Emden, Deutschland
- ▮ STEAG GmbH, Essen, Deutschland
- ▮ Stora Enso Maxau GmbH, Karlsruhe-Maxau, Deutschland
- ▮ Südzucker AG, Zeitz, Deutschland
- ▮ SWB Energie- und Wasserversorgung Bonn/Rhein-Sieg GmbH, Bonn, Deutschland
- ▮ swb Entsorgung GmbH & Co. KG, Bremen, Deutschland
- ▮ swb Erzeugung AG & Co. KG, Bremen, Deutschland
- ▮ SWB Verwertung MVA Bonn GmbH, Bonn, Deutschland
- ▮ SWM Services GmbH, München, Deutschland
- ▮ SWN Stadtwerke Neumünster GmbH, Neumünster, Deutschland
- ▮ SWP Stadtwerke Pforzheim GmbH & Co. KG, Pforzheim, Deutschland
- ▮ TEAtherm GmbH, Dinkelsbühl, Deutschland
- ▮ Technische Betriebe Solingen, Solingen, Deutschland
- ▮ Technische Hochschule Lund, Lund, Schweden
- ▮ Technische Universität München, Garching, Deutschland
- ▮ Technische Werke Ludwigshafen am Rhein AG, Ludwigshafen, Deutschland
- ▮ Teollisuuden Voima Oyj, Eurajoki, Finnland
- ▮ ThyssenKrupp Steel AG, Duisburg, Deutschland
- ▮ TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Innsbruck, Österreich
- ▮ Total Energies Electricité et Gaz France, Paris, Frankreich
- ▮ Trianel Gaskraftwerk Hamm GmbH & Co. KG, Hamm, Deutschland
- ▮ Trianel Kohlekraftwerk Lünen GmbH & Co. KG, Lünen, Deutschland
- ▮ Twence B.V., Hengelo, Niederlande
- ▮ Uniper Benelux N.V., Rotterdam, Niederlande
- ▮ Uniper Kraftwerke GmbH, Düsseldorf, Deutschland
- ▮ Universität Göttingen, Göttingen, Deutschland
- ▮ Vantaan Energia Oy, Vantaa, Finnland
- ▮ Vattenfall Europe New Energy Eco-power GmbH, Rostock, Deutschland
- ▮ Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH, Hamburg, Deutschland
- ▮ Vattenfall Heizkraftwerk Moorburg GmbH, Hamburg, Deutschland
- ▮ Vattenfall Vindkraft AB, Stockholm, Schweden
- ▮ Vattenfall Wärme Berlin AG, Berlin, Deutschland
- ▮ Vattenfall Wasserkraft GmbH, Hohenwarte, Deutschland
- ▮ Venator Germany GmbH, Duisburg, Deutschland
- ▮ Verbund Green Power GmbH, Wien, Österreich
- ▮ VERBUND Hydro Power GmbH, Wien, Österreich
- ▮ VERBUND Thermal Power GmbH & Co. KG, Fernitz-Mellach, Österreich
- ▮ voestalpine Stahl GmbH, Linz, Österreich
- ▮ VW Kraftwerk GmbH, Wolfsburg, Deutschland
- ▮ Wacker Chemie AG, Burghausen, Deutschland
- ▮ WEP Wärme-, Energie- und Prozesstechnik GmbH, Hückelhoven, Deutschland
- ▮ WIEN ENERGIE GmbH, Wien, Österreich
- ▮ Windtest Grevenbroich GmbH, Grevenbroich, Deutschland
- ▮ WSW Energie & Wasser AG, Wuppertal, Deutschland
- ▮ YTL Power Services Sdn Bhd, Kuala Lumpur, Malaysia
- ▮ Zellstoff Pöls AG, Pöls, Österreich
- ▮ Zellstoff Stendal GmbH, Arneburg, Deutschland

- ! Zweckverband Abfallverwertung Südostbayern, Burgkirchen, Deutschland
- ! Zweckverband für Abfallwirtschaft Südwestthüringen, Zella-Mehlis, Deutschland
- ! Zweckverband Müllverwertung Schwandorf, Schwandorf, Deutschland
- ! Zweckverband Müllverwertungsanlage Ingolstadt, Ingolstadt, Deutschland
- ! Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen, Böblingen, Deutschland

Wissen am **pulse** der Zeit

be informed – digitales Energie-Know-how von Fachleuten für Fachleute



Kurz und bündig bietet unser **publication library service** alle wichtigen Dokumente rund um den vgbe – aktuell, einfach und digital.

- ! Verfügbar sind das vgbe-Regelwerk (entsprechend der Ordentlichen Mitgliedschaft), Standards, Richtlinien, Merkblätter etc. sowie das vgbe energy journal
- ! Komfortable Online-Ansicht, Downloadmöglichkeit und weitere interaktive Funktionen
- ! Zugänglich für alle Beschäftigten der Ordentlichen Mitglieder (gesonderte Vereinbarungen möglich)
- ! Individueller Zugriff gemäß der Technischen Kompetenzzentren (TCC)
- ! Kostenloser öffentlicher Downloadbereich

be connected ► pulse.vgbe.energy

Fördernde Mitglieder

- ▮ ABB AG – Division Energietechnik –, Mannheim, Deutschland
- ▮ Aero Solutions SAS, Oberhausen, Deutschland
- ▮ AFRY Deutschland GmbH, Hamburg, Deutschland
- ▮ Allianz Risk Consulting GmbH, München, Deutschland
- ▮ ANDRITZ AG, Raaba/Graz, Österreich
- ▮ Andritz Hydro GmbH, Ravensburg, Deutschland
- ▮ ARCA – Regler GmbH, Tönisvorst, Deutschland
- ▮ AXA Corporate Solutions, Köln, Deutschland
- ▮ B & B-AGEMA GmbH, Aachen, Deutschland
- ▮ Bertsch Energy GmbH & Co. KG, Bludenz, Österreich
- ▮ Bockhold, Dr. Jörg, Marl, Deutschland
- ▮ Bopp & Reuther Valves GmbH, Mannheim, Deutschland
- ▮ BORSIG GmbH, Berlin, Deutschland
- ▮ C. C. Jensen A/S, Svendborg, Dänemark
- ▮ Caliqua AG, Basel, Schweiz
- ▮ Camfil Power Systems AB, Bremen, Deutschland
- ▮ Chubb European Group SE, Düsseldorf, Deutschland
- ▮ Conco Industrie Service GmbH, Magdeburg, Deutschland
- ▮ Deloro Wear Solutions GmbH, Koblenz, Deutschland
- ▮ Dieffenbacher Energy GmbH, Bludenz, Österreich
- ▮ DMT GmbH & Co. KG, Dortmund, Deutschland
- ▮ Dornier Power and Heat GmbH, Vetschau, Deutschland
- ▮ EBINGER Katalysatorservice GmbH & Co. KG, Wildeshausen, Deutschland
- ▮ Ecol Sp. z.o.o., Rybnik, Polen
- ▮ Ed. Züblin AG, Duisburg, Deutschland
- ▮ Eisenkrein-Kreisch, Helena, Beckum, Deutschland
- ▮ enco Energie- und Verfahrens-Consult GmbH, Braunschweig, Deutschland
- ▮ eologix sensor technology gmbh, Graz, Österreich
- ▮ EPLAN GmbH & Co. KG, Monheim, Deutschland
- ▮ ESI Eurosilos B. V., Purmerend, Niederlande
- ▮ EthosEnergy GmbH, Mülheim, Deutschland
- ▮ Eugen Arnold GmbH, Filderstadt, Deutschland
- ▮ Eutech Scientific Engineering GmbH, Aachen, Deutschland
- ▮ F & S Prozessautomation GmbH, Dohna, Deutschland
- ▮ Fichtner GmbH & Co. KG, Stuttgart, Deutschland
- ▮ Flowserve Service Center Ost, Launa OT Göhren, Deutschland
- ▮ Framatome GmbH, Erlangen, Deutschland
- ▮ FRANKE-Filter GmbH, Bad Salzdetfurth, Deutschland
- ▮ FWC Consulting Falko Weber, Gutenstetten, Deutschland
- ▮ GABO IDM mbH, Erlangen, Deutschland
- ▮ GE Power GmbH, Mannheim, Deutschland
- ▮ Georg Hagelschuer GmbH & Co. KG, Dülmen, Deutschland
- ▮ Germa Technologist GmbH, Sonnenbühl, Deutschland
- ▮ GESTRA AG, Bremen, Deutschland
- ▮ GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, Essen, Deutschland
- ▮ GR-Consult e. U., Linz, Österreich
- ▮ GWT Gesellschaft für Wasser- und Wärmetechnik GmbH, Leobersdorf, Österreich
- ▮ HDI Risk Consulting GmbH, Hannover, Deutschland

- HDI-Gerling Industrie Versicherung AG, Hannover, Deutschland
- Heitkamp Ingenieur- und Kraftwerksbau GmbH, Essen, Deutschland
- HKS Hünxer Kraftwerksservice GmbH, Hünxe, Deutschland
- Hochtief Engineering GmbH, Essen, Deutschland
- HollyFrontier LSP Europe B. V., Amsterdam, Niederlande
- HYDAC TECHNOLOGY GMBH, Sulzbach/Saar, Deutschland
- HYDRO-ENGINEERING GmbH, Mülheim/Ruhr, Deutschland
- i4SEE TECH GmbH, Graz, Österreich
- IEM Fördertechnik GmbH, Kastl, Deutschland
- IHI Corporation, Tokyo, Japan
- ILF Consulting Engineers Austria GmbH, Wien, Österreich
- Ingenieurbüro GABO GmbH, Leipzig, Deutschland
- Ingenieurbüro Hoffmann, Dresden, Deutschland
- INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, Jenbach, Österreich
- INP Deutschland GmbH, Römerberg, Deutschland
- INTEC Engineering GmbH, Bruchsaal, Deutschland
- IRS GmbH, Mannheim, Deutschland
- Japan Nus Co. Ltd., Tokyo, Japan
- JFAC Energy Engineering & Consulting Unipessoal Lda, Lousada, Portugal
- Josef Frauendienst, Ratingen, Deutschland
- KESSLER S. a. r. l., Luxemburg, Luxemburg
- Dr. Kohler, Heilbronn, Deutschland
- Konrad M & R GmbH, Gundremmingen, Deutschland
- Kraftanlagen Energies & Services GmbH, München, Deutschland
- Krätzig & Partner Ingenieurgesellschaft, Bochum, Deutschland
- Krohne Messtechnik GmbH, Duisburg, Deutschland
- Kurita Europe GmbH, Ludwigshafen, Deutschland
- Küttner-Martin-Technology GmbH, München, Deutschland
- La Mont GmbH, Berlin, Deutschland
- Lanxess Deutschland GmbH, Köln, Deutschland
- MAN Energy Solutions SE, Oberhausen, Deutschland
- Marquard Engineering GmbH & Co. KG, Dinslaken, Deutschland
- Marsh GmbH, Düsseldorf, Deutschland
- MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG, Bottrop, Deutschland
- ME-Automation Projects GmbH, Fuldaabrück, Deutschland
- Menger Engineering GmbH, Leipzig, Deutschland
- Meteotest AG, Bern, Schweiz
- Metroscope SAS, Paris, Frankreich
- Minimax GmbH & Co. KG, Bad Oldesloe, Deutschland
- Mitsubishi Power Europe GmbH, Duisburg, Deutschland
- MPC Industrietechnik GmbH, Hamm, Deutschland
- MPG Mendener Präzisionsrohr GmbH, Menden, Deutschland
- Müller-BBM GmbH, Planegg, Deutschland
- Multigear GmbH, Mendig, Deutschland
- NESTEC Nuclear Energy Safety Technology Co. Ltd., Berlin, Deutschland
- OBO Bettermann Holding GmbH & Co. KG, Menden, Deutschland
- Ocean Maps GmbH, Salzburg, Österreich
- OELCHECK GmbH, Brannenburg, Deutschland
- Online Cleaning Technologies GmbH, Haan, Deutschland
- Optioil GmbH, Cloppenburg, Deutschland
- Oschatz Energy and Environment GmbH, Essen, Deutschland
- Outotec GmbH & Co. KG, Oberursel, Deutschland
- PPCHEM AG, Hinwil, Schweiz

- ▶ P. V. Energoservis s. r. o.,
Kadan, Tschechische Republik
- ▶ Phoenix Contact Electronics GmbH,
Bad Pyrmont, Deutschland
- ▶ Polygonvatro GmbH,
Wenden-Gerlingen, Deutschland
- ▶ Preller Gesellschaft für Leittechnik
mbH, Adelsdorf-Aisch, Deutschland
- ▶ Pro Novum Sp. z. o. o.,
Katowice, Polen
- ▶ RECASE Regenerative Energien GmbH,
Busdorf, Deutschland
- ▶ Rechtsanwaltskanzlei Geissler,
Freiburg, Deutschland
- ▶ REICON Wärmetechnik und Wasser-
chemie Leipzig GmbH, Leipzig,
Deutschland
- ▶ REWITEC GmbH,
Lahnau, Deutschland
- ▶ REX ITOC Dipl.-Ing. Andreas Rex,
Barmstedt, Deutschland
- ▶ Richard Kablitz GmbH,
Lauda-Königshofen, Deutschland
- ▶ RODIAS GmbH,
Weinheim, Deutschland
- ▶ Rolls-Royce Power Engineering plc,
Derby, Großbritannien
- ▶ Rost, Markus,
Ratingen, Deutschland
- ▶ SAR Elektronik GmbH,
Dingolfing, Deutschland
- ▶ Schneider, Dr. Klaus,
Wehr, Deutschland
- ▶ Siemens Energy Global GmbH &
Co. KG,
Erlangen, Deutschland
- ▶ SKL Engineering GmbH,
Magdeburg, Deutschland
- ▶ Standardkessel Baumgarte GmbH,
Mülheim/Ruhr, Deutschland
- ▶ Standzeit GmbH,
Coesfeld, Deutschland
- ▶ Stork Technical Services GmbH,
Essen, Deutschland
- ▶ STRABAG AG,
Düsseldorf, Deutschland
- ▶ Sumitomo SHI FW,
Espoo, Finnland
- ▶ Sweco GmbH,
Bremen, Deutschland
- ▶ Taprogge Gesellschaft mbH,
Wetter/Ruhr, Deutschland
- ▶ TEC artec GmbH,
Oranienburg, Deutschland
- ▶ Therm Service für Kraftwerke und
Industrie GmbH, Seevetal, Deutschland
- ▶ Thinkproject BeNeLux B. V.,
BE Utrecht, Niederlande
- ▶ TLT-Turbo GmbH,
Zweibrücken, Deutschland
- ▶ TMS Turbomaschinenservice GmbH,
Bad Dürkheim, Deutschland
- ▶ UCC Plakon GmbH,
Moers, Deutschland
- ▶ Valmet GesmbH,
Wien, Österreich
- ▶ Valmet GmbH,
Leverkusen, Deutschland
- ▶ Veltec GmbH & Co. KG,
Karlsruhe, Deutschland
- ▶ vgbe energy service GmbH,
Essen, Deutschland
- ▶ Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG,
Heidenheim, Deutschland
- ▶ VSB Service GmbH,
Dresden, Deutschland
- ▶ Wagner GmbH,
Eschweiler, Deutschland
- ▶ Walter Dreizler GmbH,
Spaichingen, Deutschland
- ▶ Wärtsilä Deutschland GmbH,
Hamburg, Deutschland
- ▶ Weber Kraftwerk- und Industrieservice
GmbH, Offenbach, Deutschland
- ▶ Welland & Tuxhorn AG,
Bielefeld, Deutschland
- ▶ Wessel GmbH,
Xanten, Deutschland
- ▶ Winji AG,
Zürich, Schweiz
- ▶ ZETCON Ingenieure GmbH,
Bochum, Deutschland
- ▶ ZPP Ingenieure AG,
Bochum, Deutschland

Außerordentliche Mitglieder

- AGR Abfallentsorgungsgesellschaft Ruhrgebiet mbH, Herten, Deutschland
- ALL-RUSSIA THERMAL ENGINEERING INSTITUTE, Moskau, Russland
- AUCOTEC AG, Isernhagen, Deutschland
- BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH, Essen, Deutschland
- Dansk RestproduktHåndtering A.m.b.a., Odense, Dänemark
- DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Leipzig, Deutschland
- DTU Mechanical Engineering, Lyngby, Dänemark
- eCl@ss e.V., Köln, Deutschland
- Elektroinstitut Milan Vidmar, Ljubljana, Slowenien
- Enel SpA – HSEQ Holding, Rom, Italien
- Enerjisa Uretim, Istanbul, Türkei
- Europäische Kommission, Eggenstein-Leopoldshafen, Deutschland
- Fraunhofer-Institut für Werkstofftechnik IWM, Freiburg, Deutschland
- ICEMENERG – Institut für Forschung und Modernisierung der Energiewirtschaft, Bukarest, Rumänien
- Institut für Energie- und Wettbewerbsrecht in der kommunalen Wirtschaft e.V., Berlin, Deutschland
- Japan Coal Energy Center, Tokyo Minato-ku, Japan
- KSG Kraftwerks-Simulator-Gesellschaft mbH, Essen, Deutschland
- KWS Energy Knowledge eG, Essen, Deutschland
- MPA Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
- MuM Müller und Medenbach GmbH, Gladbeck, Deutschland
- NORCE Nuclear Energy Safety Technology Co. Ltd., Bergen, Norwegen
- SP Technical Research, Borås, Schweden
- Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland
- The Government Implementing Agency ENERGY AUTHORITY, Ulaanbaatar, Mongolei
- TÜV AUSTRIA SERVICES GmbH, Wien, Österreich
- TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG, Hamburg, Deutschland
- TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Köln, Deutschland
- TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München, Deutschland
- TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Darmstadt, Deutschland
- TÜV Thüringen e.V., Erfurt, Deutschland
- TÜV-Verband e.V., Berlin, Deutschland
- VAIS Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e.V., Düsseldorf, Deutschland

Impressum

Herausgeber

vgbe energy e.V.
Deilbachtal 173 | 45257 Essen | Deutschland

Redaktion

Sabine Kuhlmann

Gestaltung

EYE AD – Agentur für Kreatives | Essen

Bildnachweis

Adobe Stock
Pixabay
vgbe energy e.V.

be connected

Treffen Sie auf den vgbe-Veranstaltungen und -Fachausstellungen das Fachpublikum aus Ihrer Branche und profitieren Sie vom vgbe-Expertenwissen unserer internationalen Mitgliedsunternehmen.



Congress

vgbe Congress

11.+12. September 2024, Potsdam

Konferenzen

River Management and Ecology

vgbe/VÖU Expert Event
21.+22. März 2024, Salzburg (A)

DIHKW, Energieversorgung Deutschlands – Chancen und Risiken 2024

Konferenz mit Fachausstellung
16.+17. April 2024,
Garmisch-Partenkirchen

KELI 2024 – Elektro-, Leit- und Informationstechnik in der Energieversorgung

Konferenz mit Fachausstellung
14.–16. Mai 2024, Bonn

Dampfturbinen und Dampfturbinenbetrieb

Fachtagung mit Fachausstellung
28.+29. Mai 2024, Würzburg

Stilllegung – Rückbau – Zukünftige Nutzung!

Fachtagung mit Fachausstellung
25.+26. Juni 2024, Voerde

Digitalisation in Hydropower

vgbe/Uniper Expert Event
10.+11. Oktober 2024, Raum München

Chemiekonferenz

Konferenz mit Fachausstellung
22.–24. Oktober 2024, Potsdam

IT-Sicherheit für Energieanlagen

Fachtagung mit Fachausstellung
20.+21. November 2024, Hamburg

Seminare | Workshops

Kommunale Strom- und Wärmeerzeugung

Infotag
30. Januar 2024, München

Basics der Wasserchemie

Seminar
21.+22. Februar 2024, online

Wasseraufbereitung

Seminar
20.+21. März 2024, Velbert

Flue Gas Cleaning

Workshop
22.+23. Mai 2024, Frankfurt

Kommunale Strom- und Wärmeerzeugung

Infotag
20. Juni 2024, Münster

14. Emdener Workshop „Offshore Windenergieanlagen – Arbeitsmedizin“

Workshop
6.+7. September 2024, Emden

Chemie im Wasser-Dampf-Kreislauf

Seminar
13.+14. November 2024, Velbert

Immissionsschutz und Störfallbeauftragte

Fortbildung
26.–28. Nov. 2024, Höhr-Grenzhausen



Stand: März 2024
Änderungen vorbehalten!

Weitere Informationen finden Sie auf der vgbe-Eventplattform:
<https://events.vgbe.energy/events>

be inspired



be connected



www.vgbe.energy



vgbe Highlights | Online

vgbe energy e.V.
Deilbachtal 173 | 45257 Essen
Deutschland

t +49 201 8128-0
e info@vgbe.energy