Fraunhofer IFF

SETUp-Positionspapier 2025

Politische Handlungsbedarfe für die industrielle Transformation in Sachsen-Anhalt

Zukunftsfähige Transformation durch Verlässlichkeit, Infrastruktur und Kooperation

Fraunhofer IFF

SETUp-Positionspapier 2025

POLITISCHE HANDLUNGSBEDARFE FÜR DIE INDUSTRIELLE TRANSFORMATION IN SACHSEN-ANHALT

Zukunftsfähige Transformation durch Verlässlichkeit, Infrastruktur und Kooperation

Dr.-Ing. Franziska Sondej
Dipl.-Ing. Marcus Kögler

Energiesysteme und Infrastrukturen
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg

Veröffentlicht am 18.12.2025

Executive Summary

Positionspapier der energieintensiven Industrie in Sachsen-Anhalt

Zukunftsfähige Transformation durch verlässliche Energiepolitik, Infrastruktur und Kooperation
Die energieintensive Industrie Sachsen-Anhalts steht vor der doppelten Herausforderung, die politisch geforderte Klimaneutralität zu erreichen und gleichzeitig im internationalen Wettbewerb bestehen zu müssen. Die Unternehmen des SETUp-Verbundes – ein eigenfinanziertes, branchenübergreifendes Industrienetzwerk und strategischer Partner des Landes – sichern über 5.000 Arbeitsplätze, verbrauchten im Jahr 2024 rund 1.600 GWh Erdgas und 300 GWh Strom und haben ihre Effizienzpotenziale weitgehend ausgeschöpft, Prozesse elektrifiziert und belastbare Transformationspfade bis 2045 entwickelt. *Die Industrie kann und will transformieren – aber ob sie es kann, entscheidet das Land.*

Die industrielle Transformation folgt einer klaren technischen Dreifachstrategie: Erneuerbarer Strom, Elektrifizierung und grüner Wasserstoff.

Diese drei Säulen definieren, wie die Unternehmen fossile Energieträger verlassen und ihre Produktion klimaneutral gestalten.

Analysen realer Lastgänge zeigen, dass die benötigte elektrische Energie des Verbundes im Transformationspfad von heute 300 GWh/a auf rund 700 GWh/a steigt. Für nicht elektrifizierbare Prozesse werden zusätzlich 1200 GWh/a grüner Wasserstoff benötigt. Damit verursachen bereits sieben Unternehmen Infrastrukturbedarfe, die ohne vorausschauende Landesplanung nicht realisierbar sind. Heute bremsen insbesondere fehlende Netzanschlusskapazitäten von +5 bis +100 MW je Standort, unklare Perspektiven beim Wasserstoffkernnetz, steigende Energie- und Netzentgelte sowie lange Genehmigungsverfahren die notwendige Transformation. Ohne Infrastruktur, planbare Energiepreise und verlässliche Zeitachsen können Investitionen nicht ausgelöst werden.

Gleichzeitig verfügt Sachsen-Anhalt über herausragende Standortvorteile: ein strukturelles Erneuerbare-Energien-Überangebot, bestehende H_2-Modellregionen, qualifizierte Fachkräfte, verfügbare Flächen und hohe industrielle Akzeptanz. Diese Stärken können zu einem echten Wettbewerbsvorteil werden – wenn sie jetzt strategisch genutzt und in belastbare politische Rahmenbedingungen überführt werden.

Die Industrie steht bereit, Verantwortung zu übernehmen und in klimafreundliche, zukunftsfähige Produktion zu investieren. Doch klar ist: Defossilisierung darf nicht zu Deindustrialisierung werden. Damit Sachsen-Anhalt industrielles Kernland bleibt und gleichzeitig klimafreundliches Industrieland wird, braucht es fünf zentrale politische Entscheidungen:

Fünf zentrale Forderungen an das Land Sachsen-Anhalt

1. Sichere Energieinfrastruktur und international wettbewerbsfähige Energiepreise gewährleisten

- Ausbau von Strom- und Wasserstoffnetzen mit klar benannten Kapazitätszusagen und verbindlichen Zeitachsen
- Bereitstellung von ausreichend nutzbaren Flächen für Wind-, PV- und Speicherprojekte, die innerhalb der kommenden zehn Jahre realisierbar sein müssen
- Sicherstellung zusätzlicher Netzanschlussleistungen von mindestens 50–60 MW je Standort, um Elektrifizierung zu ermöglichen
- Etablierung international wettbewerbsfähiger Energiepreise durch stabile Strompreiskompensation, regionale Netzentgeltmodelle und flexible PPA-Regelungen
- Preis- und Planungssicherheit durch verlässliche Strompreismechanismen über mindestens zehn Jahre
- Schaffung attraktiver Rahmenbedingungen für flexible Lasten und gezielte Nutzung von EE-Überschussstrom
- Weiterentwicklung der Strommarktarchitektur (z. B. regionale Stromgebotszonen)

2. Schnelle Verfahren, wirksame OPEX-Unterstützung und Fokus auf große Hebel

- Einführung einer OPEX (operative Betriebskosten)-Durchfinanzierungsgarantie für mindestens fünf Jahre für klimafreundliche Prozesse
- Massive Beschleunigung und Standardisierung von Genehmigungsverfahren für alle relevanten Transformationsmaßnahmen
- Priorisierung von Maßnahmen mit höchster CO_2-Wirkung statt kleinteiliger Einzelprojekte
- Abbau regulatorischer Hürden bei der H_2-Zertifizierung (insbesondere Anerkennung von PPA-Grünstrom)

3. Staatliche Koordination stärken – Energie-, Industrie- und Infrastrukturpolitik verzahnen

- Einrichtung einer interministeriellen Steuerung (MWU/MWL) mit klarer Zuständigkeit für industrielle Transformation
- Entwicklung einer gemeinsamen langfristigen Strategie für Energieversorgung, Netzausbau, Speicher und H_2-Integration
- Einführung eines verbindlichen Monitorings zu Energiebedarfen, Netzkapazitäten, Genehmigungsständen und Infrastrukturfortschritt – ohne zusätzliche Berichtslasten für Unternehmen
- Systematische Integration industrieller Abwärme in die kommunale Wärmeplanung
- Bevorzugung grüner Produkte bei öffentlichen Beschaffungen, um Marktvolumen für klimaneutrale Industrieprodukte zu schaffen

4. Industrielle Kooperationen und regionale Verbünde gezielt fördern

- Institutionelle Verstetigung von SETUp als industrieübergreifendes Transformationsnetzwerk und strategischer Berater des Landes
- Bereitstellung von Fördermitteln zur Intensivierung der SETUp-Arbeit, die bisher ohne öffentliche Förderung erfolgt
- Unterstützung regionaler Energie-, Speicher- und Wasserstoffverbünde, um gemeinsame Infrastruktur- und Transformationslösungen zu ermöglichen

5. Realistische Zeitachsen, Planungssicherheit & Umgang mit unvermeidbaren Restemissionen

- Zeitpläne für Elektrifizierung und H_2-Anbindung müssen klar definiert und an industrielle Investitionszyklen angepasst werden

- Einführung von Übergangsmechanismen, die steigende Energie- und CO_2-Kosten während der Transformation abfedern und Wettbewerbsnachteile vermeiden

- Entwicklung langfristiger, verlässlicher Lösungen für nicht vollständig defossilisierbare Prozesse – etwa Senkenmodelle, Zertifikate oder CCU-Technologien

Sachsen-Anhalt kann Industrieland bleiben und klimafreundliches Industrieland werden – wenn jetzt die notwendigen politischen Entscheidungen getroffen werden. Die Transformation ist möglich – wenn wir sie gemeinsam ermöglichen.

Inhalt

Executive Summary 1

Strategischer Wissenskompass für die industrielle Transformation

Wissenschaftliche und technische Grundlagen des SETUp-Verbundes

1
Industrielle Wertschöpfung sichern – Transformation gestalten 6

2
Herausforderungen: Gesellschaftliche Verunsicherung und strukturelle Risiken 7

3
Industrielle Produktion als Grundpfeiler wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Stabilität 7

4
SETUp – Initiative der energieintensiven Industrie in Sachsen-Anhalt 9

5
Best Practices der SETUp-Unternehmen – Die Industrie zeigt: Transformation ist Realität 11

6
Transformationspfade: Was technologisch möglich ist – und was Infrastruktur erfordert 13

7
Energieszenarien für den SETUp-Verbund – abgeleiteter Bedarf an erneuerbaren Energien, Speichern und Wasserstoffinfrastruktur 18

8
Transformationsanforderungen 21

9
Forderungen der energieintensiven Industrie in Sachsen-Anhalt 25

10
Schlussbemerkung – Appell an Politik und Gesellschaft 27

11
Literatur 28

12
Autoren 29

Strategischer Wissenskompass für die industrielle Transformation

Wissenschaftliche und technische Grundlagen des SETUp-Verbundes

1
Industrielle Wertschöpfung sichern – Transformation gestalten

Die Transformation entscheidet darüber, ob industrielle Wertschöpfung in Sachsen-Anhalt erhalten bleibt.
Die energieintensive Industrie steht an einem Wendepunkt: Klimaneutralität ist politisch gesetzt, technologisch anspruchsvoll und ökonomisch herausfordernd. Gleichzeitig entscheidet sie darüber, ob Unternehmen auch künftig Teil globaler Wertschöpfungsketten bleiben. Internationale Märkte, Kundenanforderungen, der europäische Emissionshandel und weltweite Standards machen deutlich:

Transformation ist keine Option – sie ist Voraussetzung für industrielle Zukunftsfähigkeit.

Für die energieintensive Industrie in Sachsen-Anhalt führt dieser Wandel zu einem strukturellen Zielkonflikt. Einerseits müssen Unternehmen massiv in Elektrifizierung, Energieeffizienz, Wasserstofftechnologien und neue Produktionsverfahren investieren – Investitionen, die die Betriebskosten kurzfristig erhöhen. Andererseits müssen sie im globalen Wettbewerb bestehen und ihre Produkte zu international wettbewerbsfähigen Preisen anbieten. Dieser Spagat stellt die größte strategische Herausforderung der vergangenen Jahrzehnte dar.

Gleichzeitig ist klar: Dieser Wandel gelingt nicht allein durch Marktkräfte. Viele Schlüsseltechnologien befinden sich noch auf dem Weg zur industriellen Skalierung; erneuerbare Energien, Wasserstoff und Speicher stehen nicht in den benötigten Mengen oder zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung. Der notwendige Umbau der Energieversorgung erfordert Netze, Infrastruktur und Flächen, die nur durch *verlässliche politische Rahmenbedingungen* realisiert werden können. Ohne klare Perspektiven bei Genehmigungen, Förderbedingungen, Energiepreissystemen und Infrastrukturentwicklung entsteht ein Investitionsrisiko, das industriellen Fortschritt hemmt und Standorte gefährdet.

Damit kommt dem Land Sachsen-Anhalt eine zentrale Rolle zu. Es entscheidet mit über die Geschwindigkeit des Infrastrukturaufbaus, die Verfügbarkeit von Flächen, die Effizienz von Genehmigungsverfahren und die Rahmenbedingungen für wettbewerbsfähige Energiepreise. Zugleich kann das Land die Transformation aktiv zu einem regionalen Vorteil machen – durch die Nutzung seiner hohen erneuerbaren Potenziale, den Aufbau einer starken Wasserstoffwirtschaft und eine koordinierte industriepolitische Strategie.

Die Unternehmen des SETUp-Verbundes sind bereit, ihren Beitrag zu leisten. Sie haben belastbare Transformationspfade erarbeitet, investieren in Effizienz, Elektrifizierung und Abwärmenutzung und sehen in der Transformation Chancen für Innovation, Modernisierung und langfristige Wettbewerbsfähigkeit. Doch ihre Investitionen hängen entscheidend von verlässlichen Rahmenbedingungen ab.

Die zentrale Botschaft lautet daher:

Die Industrie kann und will transformieren – aber ob die Transformation gelingt, entscheidet das Land.

2
Herausforderungen: Gesellschaftliche Verunsicherung und strukturelle Risiken

Klimapolitik steht zunehmend unter gesellschaftlichem und politischem Druck. Gleichzeitig gilt: *Ohne den schnellen Ausbau erneuerbarer Energien ist eine wettbewerbsfähige industrielle Produktion in Sachsen-Anhalt langfristig nicht möglich.* Erneuerbare sind damit keine Konfliktlinie, sondern die zentrale industriepolitische Grundlage für Wertschöpfung, Beschäftigung und Standortstabilität.

Die aktuellen Auseinandersetzungen um Wind- und Solarprojekte zeigen jedoch, dass gesellschaftliche Akzeptanz ein entscheidender Erfolgsfaktor der Transformation ist. Viele Menschen erleben steigende Energiepreise, unsichere Rahmenbedingungen und globale Krisen als Belastung, während die Chancen einer erneuerbaren Industrie – stabile Arbeitsplätze, regionale Wertschöpfung, langfristig günstige Energie – kaum sichtbar werden. Dies erschwert den Ausbau notwendiger Infrastruktur und birgt das Risiko wachsender Polarisierung.

Für die energieintensive Industrie verschärft sich der Handlungsdruck zusätzlich. Hohe Strompreise, steigende CO_2-Kosten im Emissionshandel und die noch unklare Wirkung neuer Instrumente wie CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism; bezeichnet den CO_2-Grenzausgleichsmechanismus der Europäischen Union) erhöhen das Investitionsrisiko. Viele klimafreundliche Hochtemperaturtechnologien stehen kurz vor der industriellen Skalierung, sind aber noch nicht wirtschaftlich tragfähig. *Deshalb hängt die regionale Wettbewerbsfähigkeit entscheidend davon ab, dass verlässliche, bezahlbare erneuerbare Energien und planbare politische Rahmenbedingungen bereitstehen.*

Hinzu kommen die Nachwirkungen des Kohleausstiegs. Die Strukturmittel haben den Übergang abgefedert, jedoch bislang nur begrenzt neue industrielle Kerne entstehen lassen. Gleichzeitig darf nicht ausgeblendet werden, dass der Kohleabbau selbst erhebliche ökologische und gesellschaftliche Kosten verursacht hat. Heute eröffnet gerade die industrielle Transformation – mit erneuerbaren Energien und Wasserstoff als neuen Grundrohstoffen – die Chance, nachhaltige Wertschöpfungsketten im Land aufzubauen und wirtschaftliche Perspektiven zu stärken.

Sachsen-Anhalt steht damit an einem strategischen Wendepunkt: Die Frage ist nicht, ob der Wandel kommt, sondern ob es gelingt, ihn zu einem Standortvorteil zu machen. Eine industrienahe, technologieoffene und realistisch finanzierte Umsetzung ist der Schlüssel, um klimafreundliche Produktion, internationale Wettbewerbsfähigkeit und gesellschaftliche Stabilität gleichzeitig zu sichern.

3
Industrielle Produktion als Grundpfeiler wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Stabilität

Industrielle Produktion ist eine tragende Säule des sozialen Friedens und damit auch der demokratischen Stabilität. Nur wenn Unternehmen mit realer, regional verankerter Wertschöpfung im Land tätig sind, kann eine wirtschaftlich tragfähige und sozial ausgeglichene Mittelschicht bestehen und nachhaltiges Wachstum ermöglicht werden. Dies gilt in besonderem Maß für Sachsen-Anhalt, wo energieintensive Industrien ein zentraler Bestandteil der regionalen Wirtschaftsstruktur und ein stabilisierendes Element ländlicher Räume sind.

Sachsen-Anhalt verfügt über eine Reihe struktureller Standortvorteile, die die energieintensive Industrie stärken und langfristige Wettbewerbsfähigkeit ermöglichen:

- Führendes Erneuerbare-Energien-Bundesland
  Mit 5,3 GW Wind und 4,0 GW Photovoltaik (Stand 2024) zählt Sachsen-Anhalt zu den Top-5/Top-6 der deutschen EE-Länder. Das Land ist ein strukturelles Stromüberschussgebiet – ein entscheidender Vorteil für kostenstabile, klimaneutrale Industrieproduktion. (Quelle: Handelsblatt-Ranking »Welche Bundesländer führen beim Ausbau von grünem Strom?«)
- Hohe industrielle Akzeptanz & kommunale Beteiligung
  Die Bevölkerung steht industrieller Nutzung überdurchschnittlich positiv gegenüber. Das neue Akzeptanz- und Beteiligungsgesetz stärkt zusätzlich die lokale Wertschöpfung (0,3 ct/kWh & Sockelbeträge von 5.500 €/MW Wind bzw. 2.500 €/MW PV) und erhöht die Aufnahmefähigkeit für neue Energie- und Industrieprojekte.
- Hochqualifizierte Fachkräfte
  Sachsen-Anhalt verfügt über erfahrene Fachkräfte insbesondere in der Prozessindustrie, Energie, Chemie, Metall, Grundstoffindustrie und Pharmazie – ein wesentlicher Standortvorteil für technologieintensive Transformation.
- Exzellente logistische Lage
  Die zentrale Position in Deutschland und Europa sowie leistungsfähige Anbindungen an Straße, Schiene und Wasserwege ermöglichen effiziente Wertschöpfungsketten und internationale Supply Chains.
- Gute Expansions- und Neuansiedlungsmöglichkeiten
  Verfügbare Industrie- und Gewerbeflächen schaffen Raum für Wachstum, neue Produktionslinien und industrielle Clusterbildung.
- Option regionaler Strompreisgebotszonen
  Eine regionale Gebotszonentrennung könnte perspektivisch zu günstigeren Industriestrompreisen führen, indem regionale EE-Überschüsse marktwirksam werden. (Standortvorteil mit Zukunftspotenzial)

Sachsen-Anhalt besitzt dabei ein strukturelles Alleinstellungsmerkmal, das in der Energiewende zunehmend über Standorterfolge entscheidet: ein erneuerbarer Energieüberschuss. Das Land erzeugt heute deutlich mehr grünen Strom, als lokal verbraucht wird – eine seltene Ausgangsposition in Deutschland. Mit 5,3 GW Wind und 4,0 GW PV zählt Sachsen-Anhalt bundesweit zur Spitzengruppe und ist einer der wenigen echten Stromüberschussstandorte. Kein Faktor wird für die künftige industrielle Wettbewerbsfähigkeit so entscheidend sein wie kostengünstiger, regional erzeugter grüner Strom.

Auf dieser Basis entsteht die Chance, Mitteldeutschlands führende Wasserstoffmodellregion zu werden. Bestehende Elektrolysekapazitäten, regionale H_2-Cluster und industrielle Anwendungen schaffen bereits eine Wertschöpfungskette von der Erzeugung über Speicherung und Transport bis zur Nutzung in Hochtemperaturprozessen. Sachsen-Anhalt kann damit demonstrieren, wie industrielle Prozesse Schritt für Schritt defossilisiert und neue Technologien skaliert werden.

Auch im Bereich Speichertechnologien entwickelt sich das Land zu einem relevanten Akteur. Großprojekte wie der 300-MW-Batteriespeicher Förderstedt zeigen, wie überschüssiger Strom besser genutzt, Preisspitzen abgefedert und perspektivisch fossil basierte Spitzenlastkapazitäten ersetzt werden können – ein bedeutender Standortvorteil für energieintensive Produktion.

Diese Standortvorteile entfalten eine zweite, strategisch bedeutende Wirkung: Industrie zieht Industrie an.

Wo wettbewerbsfähiger grüner Strom, Wasserstoffzugang, Flächen und Fachkräfte verfügbar sind, entstehen dynamische industrielle Cluster. Bestehende Unternehmen generieren Nachfrage für Zulieferer, Logistik, Forschung, Dienstleistungen und Bildung – mit positiven Rückkopplungseffekten für die gesamte Region.

Staatliche Analysen stützen dieses Bild: Der BMWK-Länderbericht 2024 bestätigt die hohe Erneuerbaren-Durchdringung Sachsen-Anhalts und hebt erhebliche zusätzliche Potenziale – insbesondere im Bereich Wind an Land – hervor. Gleichzeitig wird deutlich, dass ambitionierte Ausbauziele nur mit beschleunigten Planungs- und Genehmigungsverfahren erreichbar sind. Auch das Landesamt für Umweltschutz betont die zentrale Bedeutung des EE-Ausbaus für Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit.

Schlussfolgerung: ein klarer industriepolitischer Entwicklungspfad für Sachsen-Anhalt

Die Landespolitik kann auf dieser Basis eine starke Wachstumsdynamik auslösen:

- neue industrielle Investitionen entlang erneuerbarer Wertschöpfungsketten,
- Sicherung und Ausbau qualifizierter Arbeitsplätze,
- höhere Steuereinnahmen und kommunale Stabilität,
- Innovationsimpulse für Hochschulen und Forschung,
- höhere Versorgungssicherheit durch regionale Energieerzeugung,
- Stärkung ländlicher Räume und Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse.

Sachsen-Anhalt kann ein Modellstandort für klimafreundliche, international wettbewerbsfähige Industrie werden – wenn die vorhandenen strukturellen Vorteile jetzt strategisch genutzt werden.

4
SETUp – Initiative der energieintensiven Industrie in Sachsen-Anhalt

SETUp ist ein vom Fraunhofer IFF und der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt (LENA) initiiertes und von den beteiligten Unternehmen vollständig eigenfinanziertes, branchenübergreifendes Netzwerk energieintensiver Industrieunternehmen in Sachsen-Anhalt. Der Verbund kommt ohne öffentliche Förderung aus und zeigt damit die hohe Eigeninitiative, das Engagement und die klare Transformationsbereitschaft der Industrie.

Um die Wirkung des Netzwerks weiter auszubauen und die industrielle Transformation im Land systematisch zu unterstützen, braucht SETUp künftig jedoch eine institutionelle Verstetigung und gezielte Förderung. Nur so können wissenschaftliche Begleitung, Wissenstransfer, Technologieentwicklung und die gemeinsame Erarbeitung von Transformationspfaden dauerhaft gesichert werden

Ziel von SETUp ist es, die industrielle Transformation aktiv mitzugestalten, Wissen zu bündeln und gemeinsam praktikable, wirtschaftlich tragfähige sowie technologieoffene Lösungen zu entwickeln. Die beteiligten Unternehmen sehen die Transformation nicht als Risiko, sondern als strategische Chance und als Business Case, den sie gemeinsam realisieren wollen.

Als Kooperationsplattform, Impulsgeber und strategischer Partner des Landes trägt SETUp dazu bei, eine zukunftsfähige Industrie- und Energiepolitik in Sachsen-Anhalt zu gestalten. Die Unternehmen nutzen die spezifischen Standortvorteile des Landes und leisten durch regionale Wertschöpfung einen wichtigen Beitrag zur Stabilität der sozialen Mittelschicht – eine zentrale Grundlage für wirtschaftliche und gesellschaftliche Resilienz.

Der SETUp-Verbund repräsentiert zentrale Wertschöpfungsbranchen der sachsen-anhaltischen Industrie, darunter Glas-, Kupfer-, Stahl-, Aluminium- und Spezialmaterialproduktion sowie hochwertige verfahrenstechnische Fertigung (Abb. 1). Zusammen beschäftigen die Unternehmen über 2.700 Mitarbeitende; unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsketten sichern sie mehr als 5.000 Arbeitsplätze im Land.

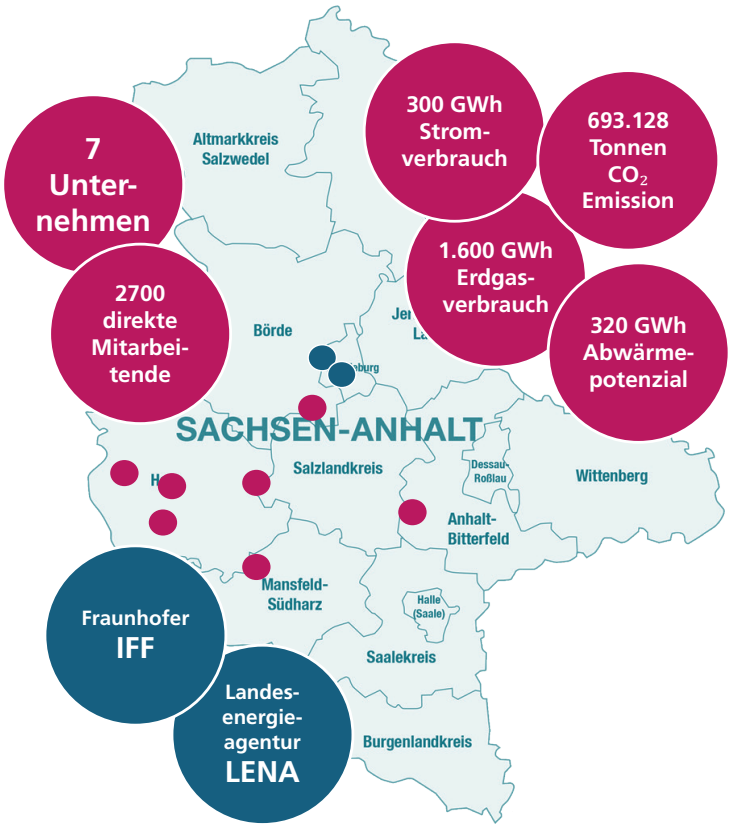

Abb. 1:
Energie- und Strukturprofil des SETUp-Verbundes in Sachsen-Anhalt

Im Jahr 2024 verbrauchten die Unternehmen rund 1.600 GWh Erdgas und 300 GWh Strom und emittierten 693.000 Tonnen CO_2. Zusätzlich wurden etwa 320 GWh industrielles Abwärmepotenzial ermittelt – genug, um 20.000 bis 35.000 Haushalte mit Wärme zu versorgen. Diese Zahlen verdeutlichen: SETUp verfügt über eines der größten realen Dekarbonisierungspotenziale Sachsen-Anhalts.

Die SETUp-Unternehmen weisen mehrere standortrelevante Besonderheiten auf:

– Hohe Energie- und Prozessintensität:
  Als größte industrielle Energieverbraucher der Region sind sie besonders sensibel

gegenüber Energiepreisvolatilitäten und regulatorischen Unsicherheiten.

- Hochtemperaturprozesse über 600–1.600 °C:
  Viele Produktionsschritte basieren auf fossil bereitgestellter Hochtemperaturenergie, die technisch nur begrenzt elektrifizierbar ist – und daher hohe Anforderungen an künftige Wasserstoffbereitstellung stellt.

- Hohe Wertschöpfungstiefe:
  Die überwiegend spezialisierten Qualitäts- und Nischenprodukte erfordern höchste Prozessstabilität und technologische Präzision.

- Insellage außerhalb klassischer Industriecluster:
  Anders als Standorte in Leuna oder Bitterfeld verfügen viele SETUp-Unternehmen nicht über integrierte Energie-, Wärme- oder Stoffverbünde. Diese Insellage erschwert Investitionen, erhöht Infrastrukturkosten und begrenzt Skaleneffekte – und unterstreicht zugleich die strukturelle Bedeutung dieser Standorte für ländliche Regionen.

Gerade diese Insellage zeigt ihren gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wert: Die Unternehmen sichern hochwertige industrielle Arbeitsplätze in überwiegend ländlichen Regionen und tragen maßgeblich zur regionalen Stabilität bei.

Durch die wissenschaftliche Begleitung entwickelt SETUp evidenzbasierte, technologieoffene Transformationspfade und zeigt die Machbarkeit klimafreundlicher Industrieproduktion bereits heute auf. Der Verbund ist damit mehr als eine Unternehmensinitiative – er ist ein strategischer Partner des Landes Sachsen-Anhalt für die Gestaltung einer erfolgreichen industriellen Energiewende.

5
Best Practices der SETUp-Unternehmen – Die Industrie zeigt: Transformation ist Realität

Die energieintensiven Unternehmen Sachsen-Anhalts haben in den vergangenen Jahren konsequent in Effizienz, Elektrifizierung, Abwärmenutzung, Digitalisierung und Kreislaufwirtschaft investiert. Viele Maßnahmen sind bereits umgesetzt, weitere befinden sich in Planung oder laufen im Betrieb. Die folgende Übersicht zeigt den systematischen Transformationsfortschritt – und verdeutlicht:

- Die Industrie ist bereit und handelt bereits heute
- Viele Effizienzpotenziale sind ausgeschöpft; die nächsten Schritte benötigen Infrastruktur und verlässliche Rahmenbedingungen
- Die ambitioniertesten Projekte scheitern nicht an Technologie, sondern an fehlenden Netzen, Genehmigungen und Planbarkeit

1. Quick Wins – Sofort wirksam, geringe Investitionen (umgesetzt)
Die Unternehmen haben die klassischen Effizienzpotenziale bereits weitgehend beziehungsweise weit fortgeschritten adressiert und zum großen Teil umgesetzt (Abb. 2). Durch optimierte Abschalt- und Reduzierbetriebe, Produktionsbündelung bei geringer Auslastung und die bedarfsgerechte Regelung zentraler Hilfsaggregate wurden deutliche Einsparungen erzielt. Ergänzend wurden Prozesstemperaturen gesenkt und Durchlaufzeiten in Öfen verkürzt. Die Einführung digitaler Energiedaten-Managementsysteme (EDMS) ermöglicht es, ineffiziente Betriebszustände zu identifizieren, Lastgänge zu optimieren und Flexibilitätsoptionen zu nutzen. Diese Maßnahmen sind weitgehend ausgeschöpft – weitere Effizienzsteigerungen erfordern Investitionen und Infrastruktur.

2. Mittlere Investitionen – technische Effizienzmaßnahmen (umgesetzt / im Ausbau)
Mittlere Investitionen umfassen bereits realisierte oder laufende technische Maßnahmen mit klaren Energie- und CO_2-Effekten. Dazu zählen Abwärmenutzungen vor allem bei Druckluftsystemen, die warmes Wasser und Prozesswärme erzeugen. Auch Materialkreisläufe wurden verbessert: Der Einsatz von Sekundäraluminium spart bis zu 95 Prozent CO_2 - ein gegenüber Primärproduktion - ein, Glasscherben senken Energiebedarf und chemische Emissionen. Teilelektrifizierungen – z. B. Elektroden in Glasschmelzwannen oder 5-MW-Vorheizzonen im Stahl – erhöhen Effizienz und verringern fossile Lasten. Diese Maßnahmen belegen: Technische Modernisierung wirkt – aber sie skaliert nur mit planbarer Energieversorgung.

3. Hohe Investitionen – ein erster Leuchtturm (umgesetzt)
Bei den hohen Investitionen wurde bislang eine große Maßnahme vollständig umgesetzt: die zentrale Druckluftstation mit Abwärmerückgewinnung. Rund 2 Mio. € Investition erschließen 400 kW Abwärme und reduzieren den Energieverbrauch um 2 GWh pro Jahr sowie die CO_2-Emissionen um 400 t. Das System ist modular erweiterbar auf bis zu 1.200 kW Abwärme (>6 GWh/a, >1.200 t CO_2/a). Diese Maßnahme zeigt das Potenzial der Industrie – und gleichzeitig die Grenzen: Großinvestitionen benötigen Energiepreisstabilität und geeignete Förderrahmen.

4. Systemische Transformation – in Umsetzung und fortgeschrittener Planung
Mehrere Unternehmen gehen über einzelne Maßnahmen hinaus und entwickeln komplette Energieverbünde innerhalb ihrer Standorte. In der Glasindustrie wird mehrstufige Abwärme über Dampfturbinen zur Stromerzeugung genutzt, zusätzlich werden Warmwasserbereitstellung und Sektorenkopplung (z. B. Gewächshäuser) realisiert. Mit digitalen Zwillingen (TwinLink) lassen sich Energie- und Stoffströme in Echtzeit optimieren, Szenarien simulieren und gesamte Anlagen digital abbilden. Diese Schritte erhöhen Autarkie, senken Lastspitzen, verbessern die Nutzung erneuerbarer Energien und machen die Standorte resilienter.

5. Infrastrukturabhängige Großtransformation – technisch möglich, praktisch blockiert
Die ambitioniertesten Maßnahmen sind technisch geplant, aber derzeit aufgrund fehlender Infrastruktur nicht realisierbar. Für die Elektrifizierung großer Industrieöfen fehlen nahezu überall die notwendigen Stromnetzkapazitäten, und Netzbetreiber liefern keine verbindlichen Leistungszusagen. Die Umrüstung auf Wasserstoff wäre technisch vielfach möglich, doch fehlen Pipelineanschlüsse, Preisstrukturen und ausreichende H_2-Verfügbarkeit. Hybrid-Schmelzwannen und industrielle Abwärmeeinspeisung in Wärmenetze sind vorbereitet, werden jedoch durch Genehmigungen, Investitionsrisiken und unklare Wirtschaftlichkeit ausgebremst. Regionale Energieverbünde sind technisch machbar, benötigen aber planbare Rahmenbedingungen.

Fazit:
Die Industrie liefert – jetzt braucht sie die Voraussetzungen für die nächsten Schritte

Die SETUp-Unternehmen haben wesentliche Maßnahmen der Transformation bereits umgesetzt oder auf den Weg gebracht. Doch Elektrifizierung, Wasserstoffnutzung und Abwärmeintegration lassen sich erst dann in konkrete Zeitachsen überführen, wenn Energieinfrastruktur, Genehmigungen und Wirtschaftlichkeit verlässlich planbar sind.

Erst wenn diese Voraussetzungen stehen, kann die Transformation der Industrie im Land schnell und wirkungsstark umgesetzt werden.

Quick Wins (✓)

- Lastmanagement
- Temperaturabsenkungen
- EDMS & Transparenz
- Betriebsoptimierung
- Effizienz bei Druckluft, Kühlwasser, Filterhäusern

Mittlere Investitionen (✓/ laufend)

- Abwärmenutzung (v. a. Druckluftsysteme)
- Optimierung Materialkreisläufe
- Teilelektrifizierung (Elektro-Boosting, Vorheizzonen)
- Deutliche Energie- und CO_2-Reduktionen

Hohe Investitionen (ein Leuchtturm umgesetzt)

- Zentrale Energieaggregate mit Abwärmerückgewinnung
  → 2 Mio. €, 400 kW / 2 GWh / 400 t CO_2/a

Systemische Transformation (in Planung)

- Mehrstufige Abwärme (Dampfturbine, Sektorenkopplung)
- interne Wärmenetze & Speicher (Autarkie, Lastspitzenreduktion)
- Digitale Zwillinge: Optimierung & Simulation
  Standorte werden zu Energieverbünden

Großtransformation (in Planung, unsicher)

- Elektrifizierung großer Öfen → fehlende Netzkapazität
- Wasserstoffumrüstung → keine Pipeline, Preise, Verfügbarkeit
- Hybrid-Schmelzwannen technisch möglich, wirtschaftlich offen
- Abwärmeeinspeisung & Energieverbünde → Genehmigungen & Wirtschaftlichkeit limitieren

Abb. 2:
Darstellung der Fortschritte der SETUp-Unternehmen – realisierte Maßnahmen und geplante Schritte im Rahmen der Transformationspfade

6
Transformationspfade: Was technologisch möglich ist – und was Infrastruktur erfordert

Die Transformationspfade der SETUp-Unternehmen zeigen klar: *Die Industrie weiß präzise, welche technologischen Schritte in welcher Reihenfolge möglich und sinnvoll sind.* Die Zeitachsen für Elektrifizierung und Brennstoffwechsel verdeutlichen, dass belastbare technische Pfade existieren – doch ihre Umsetzung hängt direkt von externen Rahmenbedingungen ab.

Eine vollständige, quantitativ durchgerechnete Gesamtplanung ist heute nicht möglich, nicht weil Technologien fehlen, sondern weil dafür notwendige staatliche Voraussetzungen nicht gegeben sind:

– fehlende verbindliche Netzanschlusskapazitäten,
– unklare Zeitachsen beim Wasserstoff-Kernnetz,
– international nicht wettbewerbsfähige Energiepreise,
– lange und komplexe Genehmigungsverfahren.

Transformationsbeispiel: Elektrifizierung und Brennstoffwechsel in der Stahlindustrie
Die Stahlindustrie zeigt exemplarisch, wie Elektrifizierung und Brennstoffwechsel sich ergänzen und zugleich erhebliche Anforderungen an Infrastruktur und Energiepreise stellen.

Für die Elektrifizierung einzelner Ofenlinien wurden konkrete Bedarfe ermittelt, die aber aufgrund der Rahmenbedingungen sich bereits wieder verschoben haben. Theoretisch könnte man ca. 20 Prozent aller Erdgasverbraucher komplett elektrifizieren, die restlichen 80 Prozent müsse aufgrund von Prozesstemperatur, Leistungsdichte der elektrischen Heizelemente und nicht vorhandenen Platzes durch einen alternativen Brennstoff beheizt werden.

Ein mögliches Szenario wäre, wie folgt:

- ab 2030 elektrische Leistungsaufnahme von 5 MW (ca. 25.000 MWh/a),
- ab 2032 Anstieg um weitere 5 MW (ca. 25.000 MWh/a),
- ab 2034 weitere 18 MW (120.000 MWh/a),
- ab 2035 aller möglicher Hauptprozesse mit mind. 20 MW (ca. 130.000 MWh/a).

In Summe (ca. 20 Prozent aller Erdgasverbraucher) entsprechen zusätzlich ca. 48 MW_{el} – 300.000MWh/a (aktuell: 16MW–80.000MWh/a) – Werte, die die Dimensionen der Netzausbauanforderungen verdeutlichen.

Dieses Szenario kann sich je nach Rahmenbedingungen auch komplett ändern.

Parallel ist der Brennstoffwechsel auf Wasserstoff technisch detailliert vorbereitet. Die Planwerte zeigen einen potenziellen Wasserstoffbedarf von:

- 40 MW H_2 und 112.000 MWh/a ab 2030,
- 80 MW H_2 und 448.000 MWh/a ab 2033,
- bis zu 120 MW H_2 und 600.000 MWh/a ab 2038.

Diese Zahlen belegen, dass ein Stahlstandort – abhängig vom Prozess – zukünftig zusätzlich > 48 MW Strom und anstelle von Erdgas >100 MW Wasserstoff benötigt, um fossile Prozesswärme vollständig zu ersetzen. Eine parallele Bereitstellung beider Energieformen in dieser Größenordnung ist ohne umfassenden Ausbau des Stromnetzes, den Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur und internationale wettbewerbsfähige Versorgungsmodelle nicht möglich.

Dieses Beispiel zeigt stellvertretend für viele Branchen:

Die Unternehmen sind technologisch vorbereitet und transformieren dort, wo es möglich ist – doch die Realisierung der nächsten Schritte ist ohne passende Energieinfrastruktur nicht planbar.

Elektrifizierungsfahrplan – technisch machbar, infrastrukturell blockiert
Die Elektrifizierung industrieller Prozesswärme erfordert – je nach Transformationsphase – folgende Bedarfe je Standort (Abb. 3):

– 5–30 MW (Phase 1) für kleinere und mittlere Prozesse
– bis zu 60–100 MW (Phase 2/3) für größere Prozesse und Ofenlinien
– Mengen an elektrischer Energie zwischen 25.000 MWh und über 220.000 MWh pro Jahr

Diese Bedarfe sind nur realisierbar, wenn:

– Stromnetze rechtzeitig und vorausschauend ausgebaut werden,
– Netzbetreiber verbindliche Leistungen zusichern,
– die Preisstruktur für industriellen Strom langfristig planbar und international wettbewerbsfähig ist.

Der Ausbau der Netzinfrastruktur ist eine staatliche Kernaufgabe. Ohne ihn entsteht zwar Netzausbau – aber zu teuer, zu langsam und ohne industriepolitische Wirkung. Gleiches gilt für Lastmanagementregeln, Netzentgelte und Versorgungssicherheit:

Sie entscheiden darüber, ob Unternehmen Elektrifizierungsstrategien zeitlich verlässlich umsetzen können.

Brennstoffwechsel – technisch vorbereitet, strukturell abhängig
Für die Dekarbonisierung nicht elektrifizierbarer Hochtemperaturprozesse ist die Abhängigkeit von Infrastruktur noch ausgeprägter (Abb. 4). Die benötigten Wasserstoffbedarfe liegen – realistisch und technisch belegt – bei:

– 40 MW / 112–224 GWh/a H_2 in der ersten Phase,
– 40–80 MW / 336–448 GWh/a H_2 in der Skalierungsphase,
– 90–120 MW / 500–600 GWh/a H_2 in der vollständigen Brennstoffsubstitution.

Diese Mengen sind technisch sinnvoll – aber ohne:

– ein vollständig ausgebautes Wasserstoff-Kernnetz,
– real garantierte H_2-Verfügbarkeit,
– verlässlich kalkulierbare H_2-Preise,
– regulatorische Sicherheit (RED II, Zusätzlichkeit, Herkunftsnachweise),

nicht realisierbar. Auch Oxyfuel, Sauerstoffanreicherung und biogene Ergänzungsbrennstoffe sind abhängig von klaren Genehmigungen und Investitionssicherheit.

Die Industrie weiß genau, was zu tun ist – aber das »Wann« hängt vom Land ab

Die Analyse zeigt: Die Industrie hat klare Transformationspfade, verfügbare Technologien und konkrete Maßnahmenpläne. Der Engpass liegt nicht bei den Unternehmen, sondern in fehlender Infrastruktur, mangelnder Planbarkeit und unzureichenden energiepolitischen Rahmenbedingungen.

Ob Transformationsschritte zeitlich fixiert und Investitionen ausgelöst werden können, hängt daher vom Land ab. Erst leistungsfähige Stromnetze, dauerhaft wettbewerbsfähige Energiepreise, ein funktionsfähiges Wasserstoff-Kernnetz sowie beschleunigte, digitalisierte Genehmigungen schaffen die Grundlage für verbindliche Entscheidungen. Bis dahin bleibt die Transformation vorbereitet, aber nicht umsetzbar.

Damit ist klar: Die Politik muss die infrastrukturellen und regulatorischen Voraussetzungen schaffen, damit die Industrie ihre Transformation verlässlich und wettbewerbsfähig realisieren kann.

Zeitachse Elektrifizierung

2045

2040

Phase 3
Elektrifizierung der Haupt- und Kernprozesse

Elektrifizierbare Maßnahmen (technologisch und infrastrukturell anspruchsvoll)

- Umrüstung großer Wärmebehandlungs- und Prozessaggregate
- Ersatzinvestitionen für fossil beheizte Hauptprozesslinien
- elektrisch beheizter Großaggregate >15 MW je Anlage
- Teilweise elektrische Hochtemperaturprozesse
- Standortweite Speicher- und Lastmanagementsysteme
- Integration großer Energiespeicher

- Systemische Voraussetzungen und Grenzen:
- Erfordert massiven Netzausbau (60–100+ MW)
- Benötigter Energiebedarf bis 220 GWh pro Großanlage
- Vollständige Elektrifizierung nur teilweise technologisch möglich

Vollständige Elektrifizierung ist technologisch nicht realisierbar (insb. für Hochtemperaturprozesse)

2035

Phase 2
Elektrifizierung mittlerer Prozesswärme

Elektrifizierbare Maßnahmen

- Elektrifizierung größerer Prozessaggregate; thermische Voraggregate; elektrische Trocknungs- und Wärmebehandlungssysteme
- Teilerneuerung von Druck-/Heißgasaggregaten
- Elektrisch gestützte Abwärme- und Wärmerückführsysteme
- Benötigter Energiebedarf: bis 150 GWh

2030

Phase 1
Elektrifizierung kleiner & mittelgroßer Teilprozesse

Elektrifizierbare Maßnahmen

- Vorheizzonen
- Umrüstung kleinerer Trockner/Heißluftaggregate
- Integration erster elektrischer Prozessaggregate
- Abwärmenutzung durch ORC / elektrische Nachheizer
- Benötigter Energiebedarf: 25–80 GWh

2027

Abb. 3:
Stufenplan zur Elektrifizierung industrieller Prozesse (2027–2045)

Zeitachse Brennstoffwechsel

2045

Phase 3
Hochskalierung & vollständige Brennstoffsubstitution

Maßnahmencluster

- Oxyfuel + H_2 in größeren thermischen Anlagen
- Optimierung und Umrüstung gesamter Feuerungs- und Ofensysteme auf H_2-Betrieb
- Einsatz biogener Brennstoffe als Ergänzung bei begrenzter H_2-Verfügbarkeit
- Vollumstellung verbleibender nicht elektrifizierbarer Prozesse auf H_2
- Aufbau regionaler H_2-Verbundsysteme und Wärmeintegrationslösungen
- Geschätzter H_2-Bedarf:
- 90–120 MW H_2 / 500–600 GWh/a

2040

2035

Phase 2
Beginn echter Brennstoffsubstitution
Erste reale Substitution fossiler Brennstoffe – sobald das H_2-Infrastruktur in Teilen verfügbar ist

Maßnahmencluster

- Ausweitung des Oxyfuel-Betriebs
- Erste reale H_2-Einspeisung in H_2-ready Aggregate
- Substitution durch H_2 in geeigneten Prozessschritten
- Geschätzter H_2-Bedarf:
- 40–80 MW H_2 / 336–448 GWh/a

2030

Phase 1
Vorbereitung & Teilumstellung ohne H_2-Netz

Maßnahmencluster

- Oxyfuel-Pilotanwendungen
- Aufbau von H_2-ready Brennern
- Einsatz biogener Brennstoffe in Niedertemperaturprozessen
- Technisch vorbereitete H_2-Mengen:
- 40 MW / 112–224 GWh/a

2027

Abb. 4:
Transformationspfad zum Brennstoffwechsel und H2-Einsatz (2027–2045)

7
Energieszenarien für den SETUp-Verbund – abgeleiteter Bedarf an erneuerbaren Energien, Speichern und Wasserstoffinfrastruktur

Um die energiepolitischen Forderungen dieses Positionspapiers fundiert zu untermauern, wurden für die sieben Unternehmen des SETUp-Verbunds detaillierte Zukunftsszenarien auf Basis realer Lastgänge aus dem Jahr 2024 erstellt. Die Analysen zeigen, welche Infrastruktur notwendig ist, um die industrielle Transformation – insbesondere Elektrifizierung, Wasserstoffeinsatz und Prozessumstellungen – realisieren zu können.

Zentrale Erkenntnis:

Schon ein einzelnes Cluster energieintensiver Industrieunternehmen erzeugt Bedarfe, die den Ausbau erneuerbarer Energien, von Speichern und Wasserstoffsystemen massiv herausfordern. Ohne Investitionen in Infrastruktur ist die Transformation nicht umsetzbar.

Die Unternehmen des SETUp-Verbundes verbrauchten im Jahr 2024:

- Strom 303.169 MWh/a
- Erdgas 1.572.483 MWh/a

Diese Werte basieren auf gemessenen Lastgängen der Unternehmen und bilden den Status quo verlässlich ab. Sie zeigen die energetische Relevanz des Clusters und sind Grundlage der folgenden Modellierung.

In den betrachteten Unternehmen können verschiedene heute erdgasbasierte Prozesse technisch elektrifiziert werden – z. B.: Vorwärmer, Trocknungsprozesse, Elektroboosting in Schmelzaggregaten.

Die realistisch abschätzbaren Elektrifizierungsgrade wurden pro Unternehmen wie folgt angesetzt: 3× 20 Prozent, 1× 30 Prozent, 1× 50 Prozent, 2× 95 Prozent. Diese Bandbreite spiegelt die technologischen Möglichkeiten der Branchen wider.

Effizienzgewinne durch elektrische Prozesse wurden nicht berücksichtigt. Dadurch zeigt die Analyse bewusst konservativ, welche Energieinfrastrukturen mindestens erforderlich sind.

Neue Strom- und Erdgaslastgänge – und Ableitung des zukünftigen Wasserstoffbedarfs
Aus den Elektrifizierungsgraden wurden für jedes Unternehmen:

- ein neuer Stromlastgang (alter Verbrauch + Elektrifizierungsmehrbedarf),
- ein reduzierter Erdgaslastgang

berechnet.

Der verbleibende Erdgasbedarf wird im Szenario 1:1 durch grünen Wasserstoff substituiert, d. h.:

- kein zusätzlicher Wirkungsgradkorrekturterm,
- keine Oxyfuel- oder Prozessoptimierungen berücksichtigt.

Damit ergibt sich für das Cluster:

– zukünftiger Energiebedarf (grüner Strom): 698.688 MWh/a
  zukünftiger Bedarf an grünem Wasserstoff: 1.176.944 MWh/a

Die folgende Grafik zeigt exemplarisch eine zweiwöchige Juni-2024-Zeitreihe, in der sich der zukünftige Leistungsbedarf gegenüber dem bisherigen Strombedarf deutlich abhebt:

Die Lastganganalyse zeigt insbesondere den zeitlich stark schwankenden Leistungsbedarf und macht die Notwendigkeit von Flexibilitätsoptionen (Speicher, Lastmanagement, H_2-Bereitstellung) deutlich.

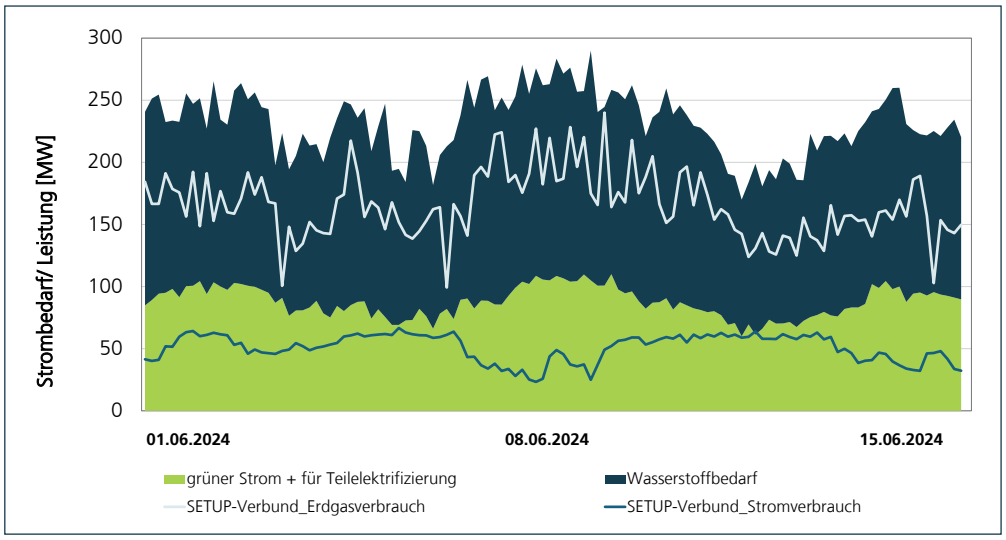

Abb. 5: Lastganganalyse des SETUp-Verbunds: Vergleich von Stromverbrauch, Erdgasverbrauch und zukünftigem Leistungsbedarf für Teilelektrifizierung sowie H_2-Einsatz (2-wöchige Juni 2024-Zeitreihe)

Wird der zukünftige H_2-Bedarf vollständig über Elektrolyse gedeckt, ergibt sich bei einem angesetzten Elektrolysewirkungsgrad von 70 Prozent Folgendes:

– Bedarf an elektrischer Energie für H_2-Erzeugung: 1.681.348 MWh/a

Damit übersteigt allein die Wasserstoffproduktion den heutigen Gesamtstromverbrauch des Verbunds um den Faktor 5,5.

Technische Analogie:

→ Der zu erwartende Stromverbrauch für die H_2-Erzeugung entspricht dem Jahresverbrauch von rund 500.000 Haushalten (bei 3.500 kWh/Haushalt).

Drei Energieszenarien – Erforderlicher Ausbau von EE-Anlagen, Speichern und Elektrolyse – Szenarioanalyse

Um den Ausbau von EE-Anlagen (EE – erneuerbare Energien), Speichern und Elektrolyseuren abzuleiten, wurden drei klar definierte Szenarien berechnet:

1. »Nur Strom« → heutiger Bedarf, keine weitere Elektrifizierung

2. »Strom + Zusatzstrom« → heutiger Bedarf + zusätzlicher Strombedarf durch Elektrifizierung

3. »Strom + Zusatzstrom + H_2« → Bedarf aus 1. und 2. + erneuerbare H_2-Erzeugung

Die Berechnungen basieren auf:

- realen 2024er Lastgängen
- einem festen Verhältnis von PV und Wind entsprechend der installierten Leistung in Deutschland am 31.12.2024 (PV/Wind = 1,46)
- einer Speicherdimensionierung auf Basis der Differenz zwischen EE-Erzeugung und dem modellierten Lastgang

Die folgende Tabelle zeigt die abgeleiteten Infrastrukturbedarfe:

Tab. 1: Infrastrukturbedarf für verschiedene Energieszenarien des SETUp-Verbunds

Stromszenario	**Anzahl Windräder**	**Anzahl PV-Parks**	**Anzahl Stromspeicher**	**Anzahl Elektrolyseure**
	6 MW-Klasse [-]	10MW-Klasse [-]	1 MWh-Klasse [-]	[10 MW]
1. »Nur Strom«	10	9	13.358	
2. »Nur Strom + Zusatzstrom«	23	20	30.886	
3. »Nur Strom + Zusatzstrom + H_2«	78	68	105.359	31

Bereits die Elektrifizierung allein erfordert eine Verdreifachung der heute modellierten Erzeugungsleistung und eine Verdopplung der Speichergrößen.

Bei vollständiger Substitution fossiler Energien durch grünen Strom und grünen Wasserstoff steigt der Bedarf auf:

- 465 MW Wind,
- 680 MW PV,
- über 105.000 MWh Speicher,
- 31 Elektrolyseure mit je 10 MW.

Der SETUp-Verbund umfasst sieben Unternehmen.

Die Ergebnisse zeigen: Wenn bereits ein einzelnes Cluster diese Größenordnungen benötigt, wird deutlich, welche Transformation auf das gesamte Landes- und Bundesenergiesystem zukommt.

Die Szenarien sollen nicht den Eindruck eines Inselbetriebs erzeugen. Sie verdeutlichen vielmehr:

- wie groß die zusätzlichen Erzeugungs- und Infrastrukturbedarfe im Strom- und Wasserstoffsystem werden,
- wie wichtig eine vorausschauende Landesplanung ist (Flächen, Netzkapazitäten, H_2-Infrastruktur),
- dass industrielle Transformation ohne parallelen (internationalen) Infrastrukturausbau nicht realisierbar ist.

8
Transformationsanforderungen

Die Abkehr von fossilen Energieträgern hin zu einer zukunftsfähigen Energieversorgung stellt die energieintensiven Unternehmen in Sachsen-Anhalt vor tiefgreifende technologische, wirtschaftliche und infrastrukturelle Veränderungen. Die Unternehmen des SETUp-Verbundes haben belastbare technische Transformationspfade erarbeitet – doch deren Umsetzung hängt unmittelbar von den politischen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen ab. *Entscheidend sind Planungssicherheit, verlässliche Energiepreise und ein zeitgerechter Ausbau der Strom- und Wasserstoffinfrastruktur.*

Kurz-, mittel- und langfristige Handlungsnotwendigkeiten

Kurzfristig (bis ~2030)
- Transparenz und Verlässlichkeit im Netzausbau: Klare, verbindliche Ausbaupläne für Strom-, Gas- und Wasserstoffnetze sind Grundvoraussetzung für Investitionsentscheidungen
- Sicherung der Energieversorgung: Versorgungssicherheit, stabile Netzentgelte und ein verlässlicher regulatorischer Rahmen für Elektrifizierung müssen gewährleistet sein
- Förderung sofort wirksamer CO_2-Reduktion: Energieeffizienz, prozessintegrierte Maßnahmen und Abwärmenutzung ermöglichen bereits heute messbare Einsparungen
- CO_2-Kosten handhabbar gestalten: Steigender CO_2-Preis als notwendige Lenkung; gleichzeitig Übergangsmechanismen, da Zuteilungen sinken und CBAM kurzfristig keine vollständige Entlastung bietet
- Wettbewerbsfähige Energiepreise im europäischen Vergleich: Transformation gelingt nur, wenn Energiesystem und Marktmechanismen die höheren Kosten der klimafreundlicheren Produktion ausgleichen

Mittelfristig (2030–2040)
- Aufbau regionaler Erzeugungs- und Speicherstrukturen: Wind, PV, Biogas, Großspeicher, interne Wärmenetze und flexible Kraftwerkskapazitäten müssen im Land skaliert werden, um die Elektrifizierung industrieller Prozesse zu ermöglichen
- Elektrifizierung geeigneter Prozesse: Sie kann nur gelingen, wenn langfristig tragfähige Strompreise, ausreichende Netzkapazitäten und verlässliche Liefermodelle bestehen
- Integrierte Landesstrategie: Eine Gesamtstrategie für Strom, Wasserstoff, Abwärme, Speicher und Infrastrukturen ist notwendig, da 100 Prozent Elektrifizierung nicht realistisch ist und verschiedene Energieträger parallel benötigt werden

- Planungssicherheit für große Einzelinvestitionen: Genehmigungsrecht, Netzzugang, Netzanschlusszeiten und Flächenbereitstellung müssen klar und beschleunigt sein

Langfristig (ab 2040)
- Einsatz von grünem Wasserstoff und CCU (Carbon Capture and Utilization)-Verfahren in allen nicht elektrifizierbaren Hochtemperatur-Prozessen
- Skalierung geschlossener Kreislaufprozesse und Tiefendekarbonisierung
- Stabiles europäisches Marktdesign: Industrie braucht Rahmenbedingungen, die Investitionen über Produktlebenszyklen hinweg absichern

Netzentgelte als kritischer Transformationsfaktor
Leistungspreis als Kostentreiber:

Für energieintensive Betriebe ist nicht nur der reine Stromverbrauch (Arbeitspreis) relevant, sondern insbesondere der Leistungspreis, der auf der höchsten in Anspruch genommenen elektrischen Anschlussleistung basiert.

Beispiel: Eine zusätzliche elektrische Spitzenleistung von 16 MW führt zu erheblicher Mehrbelastung:

Netzentgelt 2025: ca. 2,7 Mio. € pro Jahr (entspricht etwa 170.000 €/MW*a)
Netzentgelt 2026: ca. 1,5 Mio. € pro Jahr (entspricht etwa 95.000 €/MW*a)

Mehrkosten entstehen bereits ohne zusätzlichen Stromverbrauch.
Arbeitspreise steigen ebenfalls:

Parallel steigen in vielen Netzgebieten die Arbeitspreisbestandteile. Damit erhöhen sich die operativen Kosten (OPEX) für jede zusätzlich elektrifizierte Prozessstufe, unabhängig vom Leistungspreis.

Fazit
Die Branche steht vor einer doppelten Kostenbelastung:

1. Mehr OPEX durch steigende Arbeitspreise, und
2. hohe Fixkosten durch Leistungspreise für zusätzliche elektrische Anschlusskapazitäten

Ohne verlässlichen Netzausbau und faire Entgeltstrukturen drohen Investitionsverzögerungen und Standortnachteile.

Technologische Anforderungen
Die Transformation stützt sich auf drei technologische Säulen:

1. Volle Versorgung mit erneuerbarem Strom
   – für Elektrifizierungsprozesse, H_2-Erzeugung und Lastmanagement.

2. Elektrifizierung aller technisch elektrifizierbaren Prozesse
   – insbesondere Vorwärmer, Trockner, Wärmebehandlungsanlagen und Heißgasprozesse.

3. Klimaneutraler Wasserstoff für nicht elektrifizierbare Hochtemperaturprozesse
   – ergänzt durch Oxyfuel, Prozessoptimierung und biogene Brennstoffe.

Dazu erforderlich sind:

– leistungsfähige Netze,
– Speicher und Flexibilitätsoptionen,
– zuverlässige H_2-Bereitstellungsmodelle,
– stabile Strom- und Wasserstoffpreise.

Ergänzende politische und regulatorische Anforderungen

- EU-ETS (Europäischer Emissionshandel (Emissions Trading System)): Sinkende Zuteilungen und steigende CO_2-Preise erhöhen den Transformationsdruck und schaffen Investitionsrisiken, wenn Alternativtechnologien noch nicht marktreif sind
- Technologiereife: Elektrodenkessel, Großelektrolyseure, H_2-Prozesswärme und Großspeicher befinden sich teils erst im TRL (Technology Readiness Level)-Bereich 5–8 – Investitionen benötigen frühzeitige Verbindlichkeit
- Wasserstoffverfügbarkeit: Vor 2035 ist nicht mit ausreichender und wirtschaftlicher H_2-Verfügbarkeit zu rechnen; Pilotprojekte sind möglich, großskalige Umstellungen erst nach Infrastrukturausbau
- Genehmigungsrecht und Netzzugang: Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und Netzregulierung müssen Elektrifizierung und H_2-Umrüstung beschleunigen. Netzentgelte müssen so gestaltet sein, dass regionale erneuerbare Potenziale genutzt werden können
- EU-Beihilferecht: Transformationsstrompreise, OPEX-Förderungen und H_2-Markthochlauf erfordern beihilfekonforme und langfristig verlässliche Mechanismen

Was fehlt, sind die politischen und infrastrukturellen Voraussetzungen – ohne sie bleibt Transformation theoretisch, aber nicht investierbar.

Forderungen der energieintensiven Industrie in Sachsen-Anhalt

9
Forderungen der energieintensiven Industrie in Sachsen-Anhalt

Die Unternehmen des SETUp-Verbunds sind bereit zu investieren und ihre Standorte konsequent in Richtung klimafreundlicher und wettbewerbsfähiger Produktion weiterzuentwickeln. Voraussetzung dafür sind verlässliche Rahmenbedingungen, klare Infrastrukturperspektiven und wirtschaftliche Planungssicherheit.

Die folgenden fünf Forderungen bauen auf den erarbeiteten Szenarien und Transformationspfaden auf und zeigen, welche Schritte das Land jetzt ermöglichen muss.

1. Sichere Energieinfrastruktur und international wettbewerbsfähige Energiepreise gewährleisten

- Strom- und Wasserstoffnetze ausbauen, mit klar definierten Kapazitätszusagen und verbindlichen Zeitachsen; den H_2-Netzausbauplan so anpassen, dass alle relevanten Standorte angeschlossen werden können
- Die Landesnetzplanung muss reale Elektrifizierungsbedarfe berücksichtigen; für mehrere Standorte werden 50–60 MW zusätzliche Netzanschlussleistung benötigt – inkl. Ausbau von Trafostationen, Schaltanlagen und Leitungsinfrastruktur
- Bis spätestens 2035 müssen ausreichend ausweisbare Flächen für Wind-, PV- und Speicherprojekte bereitstehen, so vorbereitet, dass sie innerhalb der nächsten zehn Jahre real gebaut werden können
- Das Land soll aktiv dazu beitragen, international wettbewerbsfähige Energiepreise sicherzustellen: durch stabile, mindestens zehn Jahre verlässliche Strompreiskompensation, regionale Netzentgeltmodelle, flexibles Marktdesign und die Anerkennung von PPA (Power Purchase Agreement)-Grünstrom für grünen Wasserstoff
- Auf Bundes- und EU-Ebene muss das Land sich einsetzen für:
  a) Weiterentwicklung der Strommarktarchitektur (z. B. regionale Stromgebotszonen), um präzisere Preissignale und sinkende Industriestrompreise zu ermöglichen
  b) Anpassung der RED II (Renewable Energy Directive II (EU-Erneuerbare-Energien-Richtlinie))/Delegierten-Akte, insbesondere der Zusätzlichkeitsanforderung, damit flexible und netzdienliche Elektrolyse wirtschaftlich betrieben werden kann und langfristig Strom- und Wasserstoffpreise sinken
- Für alle Investitionen gilt: Preis- und Planungssicherheit über mindestens zehn Jahre ist zwingend erforderlich

2. Schnelle Verfahren, wirksame OPEX-Unterstützung und Fokus auf große CO_2-Hebel

- Einführung einer OPEX-Durchfinanzierungsgarantie für mindestens fünf Jahre ab Inbetriebnahme klimafreundlicher Prozesse, um betriebswirtschaftliche Risiken während der Transformationsphase abzusichern (»Transformations-Rettungsschirm«)
- Massive Beschleunigung, Digitalisierung und Standardisierung von Genehmigungsverfahren; Aufbau zentraler Ansprechpartnerstrukturen im Land
- Fokus der Förderpolitik auf Projekte mit größtem CO_2-Hebel, weg von kleinteiligen Einzelmaßnahmen
- Abbau regulatorischer Hürden für grünen Wasserstoff, insbesondere vollständige Anerkennung von PPA-Grünstrom für H_2-Zertifizierung; die aktuelle Regelung hemmt Investitionen und verteuert die Transformation
- Einführung von Anreizmechanismen für flexible industrielle Lasten und die Nutzung von EE-Überschussstrom, um Versorgungssicherheit zu erhöhen und Netzstabilität zu verbessern

3. Synchronisation von Industrie-, Energie- und Infrastrukturpolitik

- Aufbau einer interministeriellen Steuerung (MWU/MWL) mit klaren Zuständigkeiten für industrielle Transformation und Energienetzplanung
- Entwicklung einer integrierten Landesstrategie für Strom- und Wasserstoffnetze, Speicher, erneuerbare Energien, industrielle Prozesswärme, Abwärme und flexible Lasten – mit realistischen Bedarfen und belastbaren Zeitachsen
- Etablierung eines verbindlichen Monitorings für Energiebedarfe, Netzkapazitäten, Genehmigungsstände und Infrastrukturfortschritt – ohne zusätzliche Berichtslasten für Unternehmen
- Systematische Integration industrieller Abwärme in die kommunale Wärmeplanung, einschließlich technischer und wirtschaftlicher Bewertungsmodelle
- Strategische Ausrichtung von Beschaffungs-, Innovations- und Förderpolitik auf Pilotprojekte mit großem Systemnutzen (z. B. Speicher, H_2-Prozesswärme, industrielle Sektorenkopplung)
- Bevorzugung grüner Produkte bei öffentlichen Beschaffungen, um Marktvolumen für klimaneutrale Industrieprodukte zu schaffen

4. Förderung von Netzwerken, Wissenstransfer und industriellen Verbünden

- Der SETUp-Verbund soll institutionell verstetigt und als strategischer Berater des Landes formal verankert werden – mit klar definierten Rollen in Energie-, Industrie- und Regionalpolitik
- Für die Intensivierung der Arbeit müssen gezielte Fördermittel bereitgestellt werden, da das Netzwerk bislang vollständig ohne öffentliche Mittel aufgebaut wurde
- Regionale Energie-, Speicher- und Wasserstoffverbünde sind aktiv zu unterstützen, damit Unternehmen gemeinsam Infrastruktur planen und betreiben können (z. B. Energieverbünde, Wärmenetze, lokale H_2-Hubs (regionale Wasserstoffknoten)) Aufbau strukturierter Wissenstransfer- und Innovationsplattformen zwischen Industrie, Forschung, Netzbetreibern und Behörden, um Technologien schneller in die Anwendung zu bringen

5. Realistische Zeitachsen, Planungssicherheit und Umgang mit nicht defossilisierbaren Prozessen

- Zeitpläne für Elektrifizierung, Netzanschlüsse und H_2-Anbindung müssen klar definiert, transparent kommuniziert und an industrielle Investitionszyklen angepasst werden
- Das Land soll Übergangsmechanismen schaffen, die steigende Energie- und CO_2-Kosten während der Transformation abfedern – etwa über zeitlich begrenzte Ausgleichsmechanismen, Flexibilitätsoptionen und gezielte FörderinstrumenteFür nicht vollständig defossilisierbare Prozesse sind verbindliche, wirtschaftlich tragfähige Lösungen notwendig: Senkenmodelle, Zertifikatsmechanismen, CCU-Anwendungen, regionale CO_2-Kooperationen
- Die Klimaziele des Landes müssen so operationalisiert werden, dass sie technologische und infrastrukturelle Realitäten berücksichtigen, ohne das übergeordnete Ziel der Klimaneutralität zu gefährden

10
Schlussbemerkung – Appell an Politik und Gesellschaft

Die Klimatransformation ist eine der größten Aufgaben unserer Zeit – und sie gelingt nur, wenn Politik, Industrie und Gesellschaft entschlossen gemeinsam handeln. Sachsen-Anhalt hat dafür alles, was ein Industrieland der Zukunft braucht: starke Unternehmen, hervorragende Standortvorteile und klare Transformationsbereitschaft. Was jetzt fehlt, sind die politischen Rahmenbedingungen, um dieses Potenzial freizusetzen.

Defossilisierung darf nicht zu Deindustrialisierung werden.

Damit dieser Wandel gelingt, muss die Industrie klimafreundlich und gleichzeitig international wettbewerbsfähig produzieren können. Die in diesem Papier formulierten Maßnahmen schaffen genau das: Planungssicherheit, Investitionsfähigkeit und Zukunftsperspektiven für die Unternehmen des SETUp-Verbunds und für den gesamten Industriestandort Sachsen-Anhalt.

Wenn diese Schritte umgesetzt werden, entstehen neue industrielle Stärken, sichere Arbeitsplätze, regionale Wertschöpfung und ein belastbares industrielles Fundament für die kommenden Jahrzehnte. Sachsen-Anhalt kann dann zeigen, wie Klimaschutz, wirtschaftlicher Erfolg und soziale Stabilität miteinander verknüpft werden – und zu einem Vorbild für ganz Deutschland werden.

Der Weg ist klar. Die Technologien sind vorhanden. Die Industrie ist bereit.
Jetzt braucht es den gemeinsamen politischen Willen, diesen Vorsprung zu nutzen.

Gemeinsam handeln – für ein klimafreundliches, wettbewerbsfähiges und zukunftssicheres Sachsen-Anhalt.

11
Literatur

[1] *BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.* (2024). Länderbericht Erneuerbare Energien – Sachsen-Anhalt 2024. Abgerufen am 3.11.2025 von https://www.bmwi.de

[2] *Du bist Halle.* (2025). Energiewende vor Ort: Beteiligung an Wind- und PV-Anlagen. Abgerufen am 12.11.2025 von https://dubisthalle.de

[3] *Handelsblatt.* (2024). Bundesländer beim Ausbau grüner Energie. Abgerufen am 18.11.2025 von https://www.handelsblatt.com

[4] *Harzer Heimat.* (2025, 26. Oktober). Proteste gegen neue Windparks in Sachsen-Anhalt. Abgerufen am 21.11.2025 von https://harzer-heimat.de/2025/10/26/mdr-immer-mehr-menschen-in-sachsen-anhalt-wehren-sich-gegen-neue-windparks/

[5] *Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.* (o. J.). Energiewende und Erneuerbare Energien in Sachsen-Anhalt. Abgerufen am 9.11.2025 von https://lau.sachsen-anhalt.de/fachthemen/klima/klimaschutz/energiewende-und-erneuerbare-energien-in-sachsen-anhalt

[6] *MDR – Mitteldeutscher Rundfunk.* (2025). Interview: Klimapolitik unter Druck. Abgerufen am 15.11.2025 von https://www.mdr.de

[7] *MWU Sachsen-Anhalt. (2025).* Presseinformationen zum Akzeptanz- und Beteiligungsgesetz. Abgerufen am 5.11.2025 von https://mwu.sachsen-anhalt.de

[8] *pv magazine Deutschland.* (2025, 15. September). Akzeptanz- und Beteiligungsgesetz für Wind & PV. Abgerufen am 19.11.2025 von https://www.pv-magazine.de

[9] *Volksstimme.* (2025). Großspeicher und Strompreise in Sachsen-Anhalt. Abgerufen am 27.11.2025 von https://www.volksstimme.de

12
Autoren

Dr.-Ing. Franziska Sondej
Dipl.-Ing. Marcus Kögler
Energiesysteme und Infrastrukturen

Telefon +49 391 4090478
E-Mail: franziska.sondej@iff.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg, Deutschland
Internet: www.iff.fraunhofer.de

An der Umsetzung wirkten außerdem mit

Dr.-Ing. Dirk Berndt
Institutsleiter, Fraunhofer-Institut für
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Dr.-Ing. Marc Richter
Energiesysteme and Infrastrukturen,
Fraunhofer-Institut für
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Robert Gerbermann
AGC Glass Osterweddingen GmbH

Dr. Robert Kühn, Andreas Künne
Ilsenburger Grobblech GmbH

Prof. Dr. Mirko Peglow, Dr. Sacha Thomas
IPT Pergande GmbH

Falk Hartmann, Christian Groß
KME Mansfeld GmbH

Jens Hampe
Novelis Sheet Ingot GmbH - Werk Nachterstedt

Dr. Christian Stentzel
THALETEC GmbH

Dr.-Ing. Stefan Scharf
Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH