



INHALT

Hintergrund	04
Industrie im Zentrum der Analyse	04
Studienprozess	08
Status quo	09
Energiebedarfe der Vorarlberger Industrie	10
Hochtemperaturprozesse: Schlüsselfaktor der Transformation	12
Internationale Wettbewerbsfähigkeit:	
Preisvergleich und Kostentreiber	14
Fokus Erdgas	15
Fokus Strom	19
Fokus Wasserstoff	25
Was zahlt die Industrie wirklich?	28
Energiepreise im internationalen Vergleich: Europas struktureller Wettbewerbsnachteil	30
Wohin geht die Reise?	
Energiebedarfe und Technologiepfade bis 2040	32
In der Theorie ...	33
... und in der Praxis	35
Ausblick und Handlungsbedarf:	
Roadmap für eine wettbewerbsfähige Industrie	42
Zukunft gestalten – mit Industrie und Verantwortung	46
Über die Initiatoren	47



IMPRESSUM

Industriellenvereinigung Vorarlberg | illwerke vkw AG | Für den Inhalt verantwortlich: IV-Vorarlberg, illwerke vkw AG, Compass Lexecon | Design: Sylvia Dhargyal, create N.O.W. GmbH | Fotocredits: shutterstock, Adobe Stock, illwerke vkw AG | Lustenau, Juni 2025



VORWORT

Wie wollen wir unsere Energiezukunft gestalten? Mit dieser Frage beginnt ein zentrales Kapitel für den Industriestandort Vorarlberg – denn die Antwort darauf entscheidet maßgeblich über unsere wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft und somit über den Wohlstand der Vorarlbergerinnen und Vorarlberger.

Der Standort Österreich bringt ausgezeichnete Voraussetzungen mit, sieht sich aber seit einigen Jahren zunehmend mit großen Herausforderungen konfrontiert – von hohen Lohnkosten über zunehmende Bürokratie bis hin zu stark gestiegenen Energiekosten, nicht zuletzt infolge geopolitischer Krisen. Im internationalen Vergleich gerät Europa damit spürbar unter Druck.

Gemeinsam mit der illwerke vkw haben wir deshalb bewusst den Fokus auf die energiepolitischen Erfordernisse der Zukunft in Vorarlberg gelegt. Denn Energiepolitik ist heute ein zentraler Bestandteil moderner Standortpolitik – insbesondere für energieintensive Industrien. Eine verlässliche, leistbare und international wettbewerbsfähige Energieversorgung ist entscheidend für Investitionen und die Attraktivität eines Standorts.

Ziel der gemeinsamen Studie war es daher, aufbauend auf der Ist-Situation konkrete Schlussfolgerungen und Maßnahmen zu identifizieren: Was ist jetzt zu tun? Welche Herausforderungen kommen auf uns zu? Und wie können wir Potenziale frühzeitig erkennen und die richtigen Weichen stellen – damit unser Standort fit bleibt für eine starke Industrie- und Energiezukunft sowie die Lebensqualität unserer Region.

Mag. Elmar Hartmann
Präsident Industriellenvereinigung Vorarlberg



Die eigenständige Vorarlberger Energiewirtschaft stellt seit Jahrzehnten einen wesentlichen Standortvorteil für die Vorarlberger Industrie dar. Sie ermöglicht die im nationalen wie internationalen Vergleich höchste Versorgungssicherheit sowie den österreichweit günstigsten Netztarif.

Als verlässlicher Partner der Wirtschaft bietet die illwerke vkw den heimischen Betrieben aber auch im österreichischen Vergleich günstige Energiepreise, flexible Vertragsmodelle und Dienstleistungen wie etwa Photovoltaik und Ladeinfrastruktur aus einer Hand. Zudem unterstützen wir die Vorarlberger Unternehmen dabei, Energie effizient einzusetzen und sich bestmöglich für die Energiezukunft aufzustellen.

Die gemeinsam mit der Industriellenvereinigung Vorarlberg in Auftrag gegebene Studie zur Energiezukunft Vorarlberg unterstreicht diese Partnerschaft und liefert Daten zu aktuellen und zukünftigen Herausforderungen der heimischen Industrie. Die Studie schafft damit wichtige Voraussetzungen für energiepolitische Entscheidungen im Interesse der Vorarlberger Industrie und damit untrennbar verbunden der gesamten Bevölkerung und Wirtschaft Vorarlbergs. Eine sichere, leistbare und erneuerbare Energieversorgung zu gewährleisten, bleibt dabei unser oberstes Ziel.

Dr. Christof Germann
Vorstandsvorsitzender illwerke vkw AG

INDUSTRIE IM ZENTRUM DER ANALYSE



STANDORT UNTER DRUCK

Die Vorarlberger Industrie sieht sich mit vielen Herausforderungen konfrontiert:

- Schwaches konjunkturelles Umfeld
- Steigende Lohnstückkosten
- Komplexe Bürokratie
- Hohe Energiepreise im internationalen Vergleich
- (Geo)politische Unsicherheiten

Die Folge: Das Investitionsklima verschlechtert sich, Innovationsprojekte werden verzögert oder gestoppt.

In den vergangenen beiden Jahren war Österreich mit einem negativen Wirtschaftswachstum konfrontiert¹. Auch für das Jahr 2025 bleiben die Herausforderungen weiterhin hoch².

DOPPELTE HERAUSFORDERUNG

Gleichzeitig wachsen die Anforderungen an den Klimaschutz – sogar über das europäische Maß hinaus („Gold Plating“). Vorarlberger Unternehmen geraten damit in eine Doppelklemme aus steigenden ökologischen Erwartungen und sinkender internationaler Wettbewerbsfähigkeit.

In einem angespannten wirtschaftlichen Umfeld mit zunehmenden Herausforderungen, wie steigenden Lohnstückkosten und komplexer Bürokratie, sind auch Energiekosten – insbesondere für energieintensive Industrien – für die Wettbewerbsfähigkeit und Standortattraktivität von großer Bedeutung.

INDUSTRIEPOLITIK BRAUCHT RICHTUNG UND PRAGMATISMUS

Die Antwort muss eine strategische, pragmatische Industriepolitik sein.

- Stabile Rahmenbedingungen für nachhaltige Technologieentwicklung
- Kooperationsfähigkeit zwischen Industrie, Politik und Gesellschaft
- Machbare Lösungen, die ökonomisch tragfähig und ökologisch verträglich sind

Nur im Schulterschluss lässt sich die Energiezukunft nachhaltig und wirtschaftlich gestalten.

ENERGIEPOLITIK IST EIN WICHTIGER TEIL DER STANDORTPOLITIK

Energiepolitik ist heute weit mehr als Umwelt- oder Versorgungspolitik – sie ist ein wichtiger Teil der Standortpolitik. Für ein Industrieland wie Vorarlberg entscheidet auch die Verfügbarkeit, Leistbarkeit und Planbarkeit von Energie über Investitionen, Wachstum und Beschäftigung. Eine zukunftsfähige Industrie braucht verlässliche, wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen. Dafür braucht es energiepolitische Weitsicht und Orientierung an den Realitäten industrieller Wertschöpfung.



¹ International Monetary Fund. (2025). World Economic Outlook: A Critical Juncture Amid Policy Shifts. www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2025/04/22/world-economic-outlook-april-2025; European Commission. (2025). Economic Surveillance of EU Economies: Economic Forecast for Austria. economy-finance.ec.europa.eu/economic-surveillance-eu-economies/austria/economic-forecast-austria_en; WIFO. (2025). WIFO Reports on Austria: Austria is in its Third Year of Recession. www.wifo.ac.at/wp-content/uploads/upload-8802/roa_2025_05_economic_outlook.pdf | ² OeNB. (2025). Zaghafte Aufschwung nach ausgedehnter Rezession – Reformdruck steigt. www.oenb.at/Presse/20250606.html

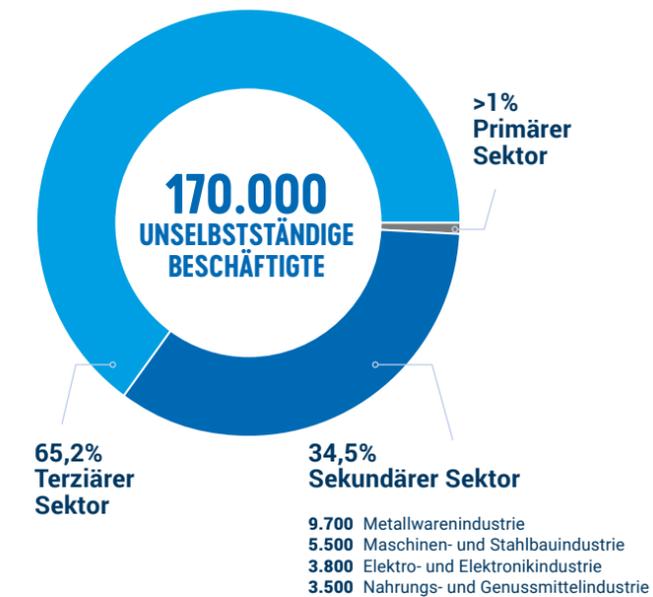
INDUSTRIE ALS WIRTSCHAFTLICHES RÜCKGRAT VORARLBERGS

Die Vorarlberger Industrie ist nicht nur bedeutende Energieverbraucherin – sie ist Arbeitgeberin, Innovationstreiberin und Ausbildungsstätte zugleich.

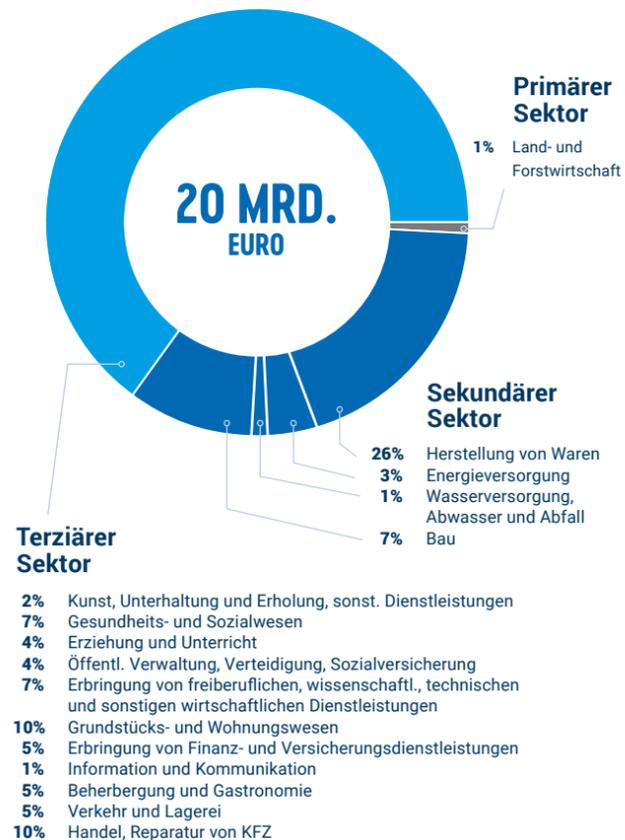
- **38%** der Bruttowertschöpfung stammen aus der Industrie
- Jede **dritte Person** arbeitet direkt in einem Industriebetrieb
- **23%** aller Lehrlinge werden in der Industrie ausgebildet
- **90%** der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) werden durch Unternehmen getragen
- **66%** Exportquote zeigen die internationale Ausrichtung des Industriestandorts

Die Vorarlberger Industrie steht für regionale Wertschöpfung, hohe Einkommen, attraktive Karrierewege sowie Fachkräfteentwicklung, soziale Sicherheit und Zukunftsperspektiven im Land.

ANZAHL BESCHÄFTIGTER JE SEKTOR | 2024



ANTEIL DER BRUTTOWERTSCHÖPFUNG JE SEKTOR | 2023



ÜBER **30%** ALLER
BESCHÄFTIGTEN
IN VORARLBERG ARBEITEN
IN EINEM INDUSTRIEBETRIEB

ENERGIEAUTONOMIE ALS CHANCE

Das Land Vorarlberg verfolgt mit dem Ziel der Energieautonomie bis 2050¹ eine ambitionierte Strategie mit großen Potenzialen.

- Krisenfestigkeit durch regionale, erneuerbare Energiequellen
- Lokale Wertschöpfung und Beschäftigung durch heimische Energieerzeugung
- Unabhängigkeit von Energieimporten
- Aufrechterhaltung der hohen Versorgungssicherheit
- Weiterhin effiziente, nachhaltige Energieinfrastruktur mit kostengünstigen, zukunftsfähigen Netzen
- Innovationsimpulse durch neue Technologien, Digitalisierung und F&E
- Klimaschutz mit Verantwortung

Richtig ausgestaltet und wirtschaftlich tragfähig umgesetzt, stellt Energieautonomie eine zentrale Chance für die Stärkung des Wirtschafts- und Lebensstandorts Vorarlberg dar.

INDUSTRIE ALS PARTNERIN DER TRANSFORMATION

Die Industrie ist dabei nicht nur Betroffene, sondern zentrale Gestalterin der Energiezukunft. Sie bringt technologische Kompetenz, Effizienzdenken und Innovationskraft mit. Damit sie diese Rolle auch wahrnehmen kann, braucht sie jedoch klare Voraussetzungen:

- Stabile Rahmenbedingungen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene
- Level Playing Field auf EU-Ebene
- Planungssicherheit für Investitionen in Effizienz und Dekarbonisierung
- Internationale – vor allem europäische – Wettbewerbsfähigkeit bei Energiepreisen und anderen Kosten
- Zukunftsfähige Energieinfrastruktur

Energie- und Industriepolitik müssen gemeinsam gedacht und umgesetzt werden.

¹ Bis 2050 soll nur noch so viel Energie verbraucht werden, wie aus erneuerbaren, regional verfügbaren Energieträgern im Jahresdurchschnitt bereitgestellt werden kann.

ZIEL DER STUDIE

INDUSTRIELLE REALITÄTEN SICHTBAR
MACHEN & ZUKUNFT GESTALTEN



Status quo der
Energieversorgung
aus Sicht der Industrie
analysieren



Künftige Bedarfe
und Potenziale
identifizieren



Konkrete Handlungsfelder
und Umsetzungsschritte für
eine sichere, eigenständi-
ge und wettbewerbsfähige
Energiezukunft in Vorarlberg
ableiten

VORGEHEN: DIALOG MIT DER INDUSTRIE

Kernstück der Studie war der direkte Austausch mit Vorarlberger Industrieunternehmen. Denn wer die Herausforderungen der Energiewende verstehen und lösen will, muss mit jenen sprechen, die täglich davon betroffen sind – in der Produktion, in der Energieplanung, in der Investitionsentscheidung.

Unternehmensumfrage
Energiebedarfe &
Umrüstungspotenziale



Workshop
Herausforderungen,
Anliegen & Erwartungen



Systematische Auswertung
Verdichtung zu praxisnahen
Handlungsfeldern

STATUS QUO



ENERGIEBEDARFE DER VORARLBERGER INDUSTRIE

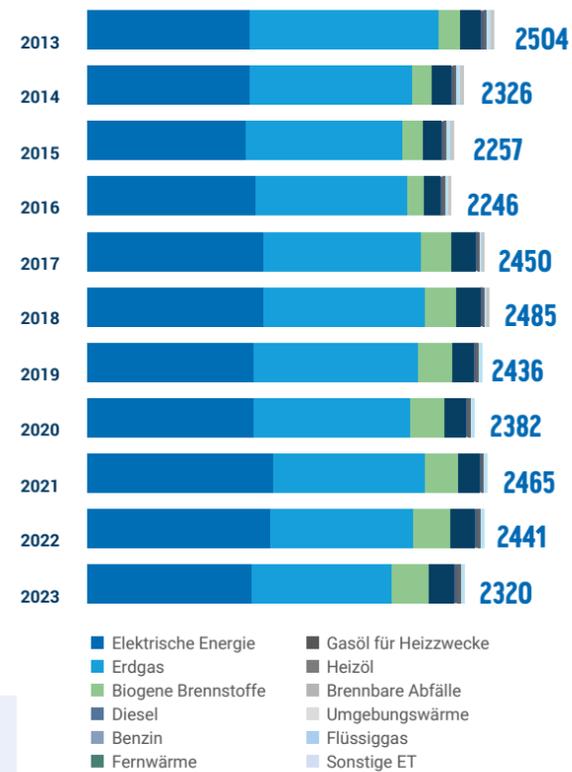
Die Industrie in Vorarlberg ist technologisch breit aufgestellt. Das spiegelt sich auch im Energiebedarf wider. Unterschiedliche Branchen, Prozesse und Technologien führen zu differenzierten Anforderungen sowohl in der Menge als auch in der Art der benötigten Energieträger.

ENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN

Der energetische Endverbrauch der Vorarlberger Industrie verteilt sich auf unterschiedliche Energiequellen – jede mit spezifischen Funktionen im Produktionsprozess. Aktuell ist die Vorarlberger Industrie in erheblichem Maße auf Strom und Erdgas angewiesen.



ENDVERBRAUCH IM PRODUZIERENDEN BEREICH NACH ENERGIETRÄGERN | GWh



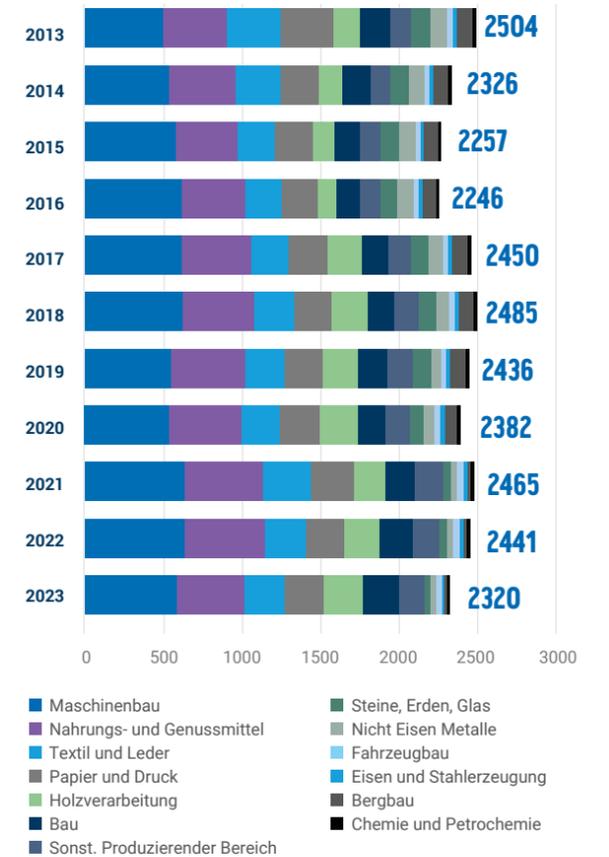
Trotz steigender Bedeutung erneuerbarer Energiequellen, ist heute Erdgas mit rund 40% Anteil am Gesamtverbrauch ein zentraler Baustein der aktuellen industriellen Energieversorgung.

ENERGIEVERBRAUCH NACH BRANCHE

ENERGIEINTENSIVSTE SEKTOREN IN VORARLBERG | 2023



ENERGETISCHER ENDVERBRAUCH IM PRODUZIERENDEN BEREICH NACH SEKTOR | GWh



HOCHTEMPERATURPROZESSE: SCHLÜSSELFAKTOR DER TRANSFORMATION

In einigen Branchen braucht es darüber hinaus Mittel- und Hochtemperaturprozesse, die Temperaturen über 250 °C benötigen, vor allem in den Sektoren:

Papier- und Holzindustrie

Trocknung, Pressung, Thermobehandlung

Metall- und Maschinenbau

Schmelz-, Beschichtungs- und Härtingsverfahren

Insbesondere Erdgas spielt dabei weiterhin eine zentrale Rolle – nicht als Komfortenergie, sondern als wesentlicher Bestandteil industrieller Prozesse. Gerade im Hochtemperaturbereich zeigt sich, dass alternative Lösungen häufig an technische und wirtschaftliche Grenzen stoßen. Während erste Ansätze zur Elektrifizierung erprobt werden, ist der großtechnische Ersatz fossiler Brennstoffe bislang nur in Ausnahmefällen realistisch.



ERDGAS: PROZESSRELEVANT & SCHWER ERSETZBAR

Metallverarbeitung

Beschichten, Schmelzen, Verzinken, Gießen, Glühen

Lebensmittelindustrie

Dampf für Kochen, Backen, Pasteurisieren

Textilindustrie

Spannrahmenbeheizung, Trocknung

Papier/Verpackung

Pressen, Dampf- und Trocknungsprozesse

Die Umstellung auf elektrische Alternativen erfordert eine genaue Prüfung um die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Qualität nicht zu gefährden.

KEIN „ONE-SIZE-FITS-ALL“ MÖGLICH

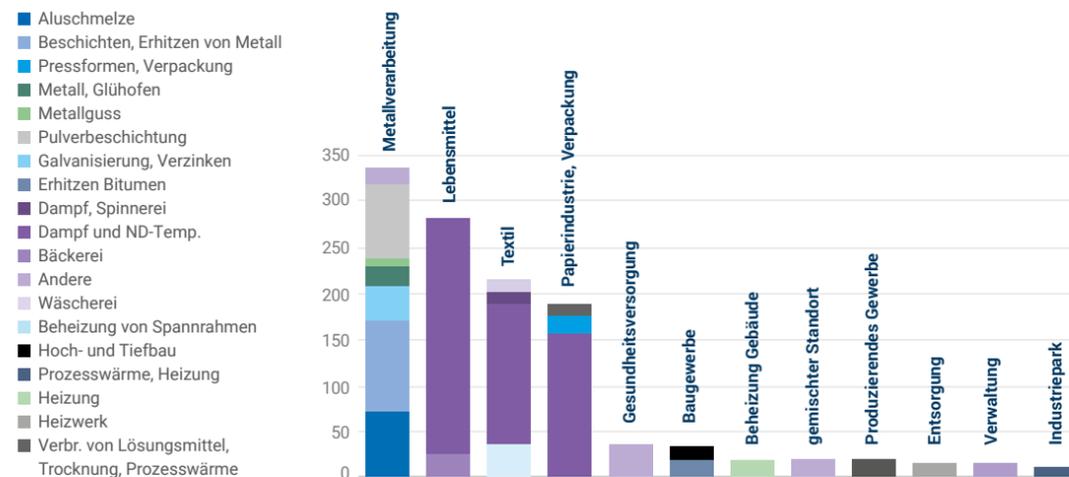
Die industrielle Energienutzung in Vorarlberg ist hochgradig spezialisiert und stark prozessorientiert. Sie braucht maßgeschneiderte Lösungen, keine Standardmodelle.

- Branchenspezifische Transformationspfade
- Offenheit für Innovationen und technologische Entwicklungen
- Verlässliche Rahmenbedingungen für langfristige Investitionen
- Praktikable Übergangsregelungen zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit

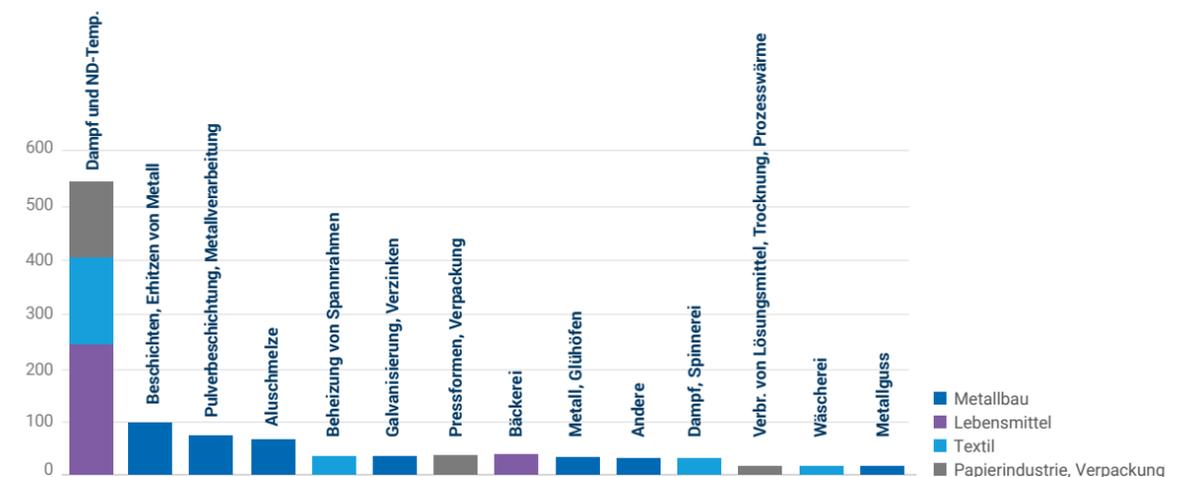
Die Energiezukunft muss nicht nur technologisch möglich, sondern auch wirtschaftlich tragfähig sein. In einer global vernetzten Industrie sind wettbewerbsfähige Energiekosten ein zentraler Standortfaktor. Besonders bei Erdgas, Strom und künftig möglicherweise Wasserstoff beeinflussen internationale Preisstrukturen und Regulierungen direkt die Wettbewerbsfähigkeit. Ein Blick auf die Preisbildungsmechanismen hilft, die Herausforderungen realistisch einzuordnen.

Die Energiezukunft der Industrie erfordert pragmatische, differenzierte Konzepte, die regionale Wertschöpfung berücksichtigen und die Wettbewerbsfähigkeit Vorarlbergs sichern.

HISTORISCHER ERDGASVERBRAUCH NACH SEKTOR | GWh



HISTORISCHER ERDGASVERBRAUCH NACH PROZESS | GWh



INTERNATIONALE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

PREIS- VERGLEICH UND KOSTEN- TREIBER

FOKUS ERDGAS

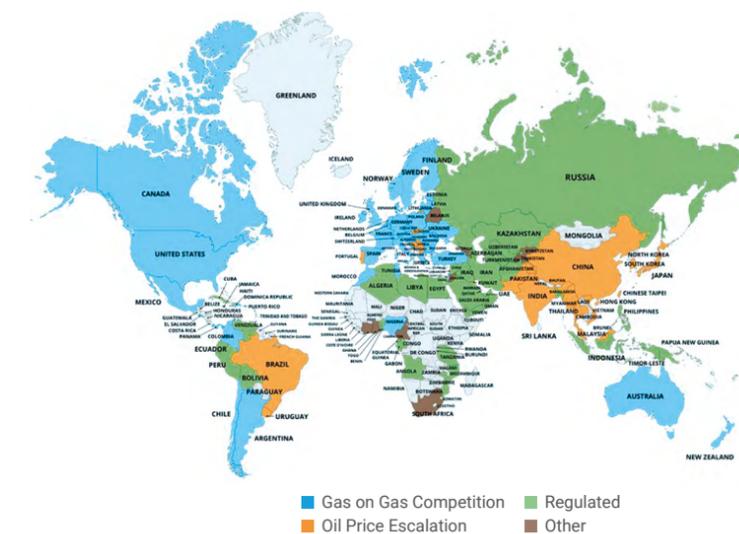


WIE ENTSTEHEN GASPREISE WELTWEIT?

Die Entstehung von Erdgaspreisen folgt weltweit unterschiedlichen Marktlogiken:

- **Gas-on-Gas-Wettbewerb**
Angebot & Nachfrage auf liberalisierten Märkten (z.B. in den USA, EU, Australien)
- **Ölpreisbindung** (Oil Price Escalation)
An Rohöl-, Gasöl- oder Heizöl orientierte Gaspreise (z.B. in China, Indien, Brasilien)
- **Staatlich regulierte Preise**
Durch Regulierungsbehörden oder Ministerien vorgegebene Preise, oft unterhalb des Marktpreises und oft sogar unter den Produktionskosten (z.B. in Russland, Nordafrika)
- **Sondermodelle**
z.B. bilaterale Monopole, bei denen ein einziger Anbieter und Abnehmer den Preis verhandeln (z.B. Südafrika)

PREISBILDUNGSMECHANISMUS NACH MARKT



Internationale Preisvergleiche sind nur mit Blick auf das jeweilige Marktmodell sinnvoll interpretierbar.

WAS BEEINFLUSST DEN GASPREIS?

Unabhängig vom jeweiligen Marktmodell wird der Erdgaspreis weltweit von drei zentralen Faktoren beeinflusst:

Verfügbarkeit
Eigene Vorkommen, Fördermethoden (z.B. Fracking), politische Stabilität

Nachfrage
Industrie, Haushalte, Stromerzeugung, aber auch technologische Trends (z.B. Umstieg auf alternative Energien)

Infrastruktur
Pipelinezugang, LNG-Terminals, Transportkosten

Regionale Besonderheiten führen zu großen Preisunterschieden, auch innerhalb ähnlicher Wirtschaftsstrukturen.

Globale Preisentwicklung von 2010 bis 2023

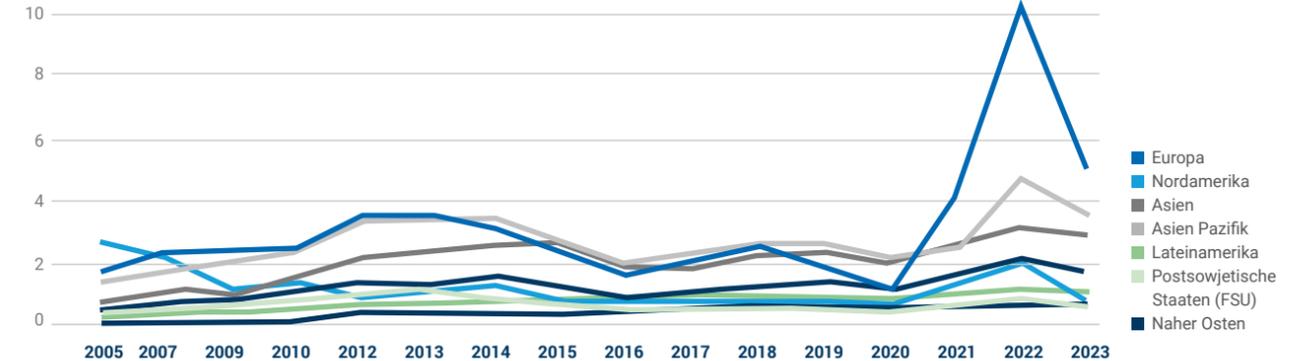
Die weltweiten Gaspreise unterlagen in den vergangenen Jahren erheblichen Schwankungen, die auf eine Vielzahl geopolitischer, marktbezogener und technologischer Einflüsse zurückzuführen sind.

Bis 2020 zeigten sich weltweit deutliche regionale Unterschiede beim Gaspreisniveau. In Afrika, dem Nahen Osten und den GUS-Staaten (Gemeinschaft Unabhängiger Staaten) lagen die Preise vergleichsweise niedrig – vor allem aufgrund großer eigener Rohstoffvorkommen und staatlicher Subventionen. Auch in den USA waren die Preise geringer, da sich das Land infolge des Schiefergasbooms vom Netto-Gasimporteureur zu einem weltweit führenden Exporteur entwickelte. Deutlich höher war das Preisniveau hingegen in Asien und Europa, was vor allem auf die starke Importabhängigkeit, insbesondere von Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas, LNG), zurückzuführen ist.

Im Jahr 2021 kam es im Zuge der raschen wirtschaftlichen Erholung nach dem starken Einbruch während der COVID-19-Pandemie zu einem spürbaren Anstieg der weltweiten Gasnachfrage. Dies ließ die Preise vielerorts ansteigen.

- **Durchschnittliche Spotmarktpreise in Europa:** ~ 45 EUR/MWh
- **Durchschnittliche Spotmarktpreise in Asien:** ~ 24 EUR/MWh

Entwicklung der Großhandelspreise für Erdgas | EUR ct/kWh



Die Situation eskalierte 2022 in einer beispiellosen Preisexplosion bei Gas, ausgelöst durch geopolitische Krisen, verbunden mit Lieferausfällen und einer anhaltend hohen Nachfrage.

- Europäische Großhandelspreise erreichten ein **durchschnittliches Rekordniveau von über 100 EUR/MWh (Spot) sowie Preisspitzen von über 300 EUR/MWh am Terminmarkt.**

Im Jahr 2023 kam es zwar zu einer gewissen Entspannung der Lage: Eine Anpassung der Lieferstrukturen und eine Reduktion der Nachfrage führten zu einem Rückgang der Preise. Dennoch blieben diese im historischen Vergleich weiterhin hoch.

- **Globaler Durchschnitt:** ~ 17 EUR/MWh

Die Krisenjahre waren durch außergewöhnlich hohe Preise gekennzeichnet. Dennoch deutet vieles darauf hin, dass sich die Lage in naher Zukunft entspannt. Für den Zeitraum ab 2026 wird mit einem Rückgang der Terminmarktpreise gerechnet.

Entwicklung der Terminmarktpreise für Erdgas im Marktgebiet THE | EUR/MWh



Status Quo: Regionale Preisunterschiede im Jahr 2023

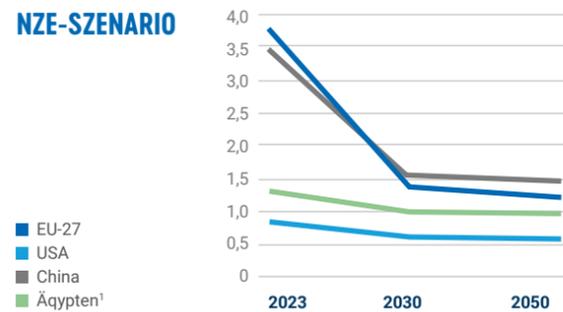
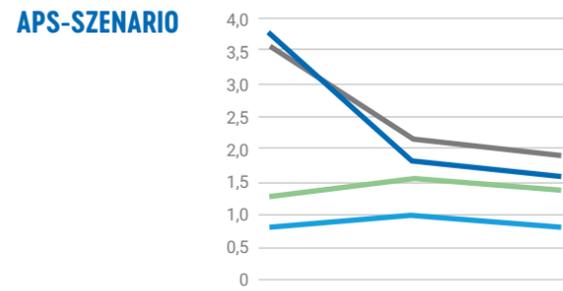
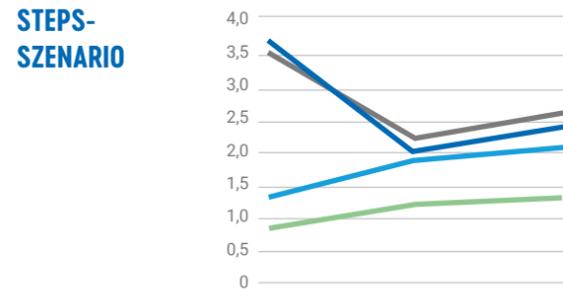
DURCHSCHNITTSPREIS (EUR/MWh)	BESONDERHEIT
~47	Höchstes Niveau, hoher Anteil kurzfristiger Spotmarktpreise, erhebliche Unterschiede in der steuerlichen Belastung und bei staatlichen Abgaben zwischen den EU-Mitgliedsstaaten
~7	Reichlich verfügbares Schiefergas und gut ausgebautes Pipeline-Netz
~27–35	Überwiegend langfristige Gaslieferverträge, häufig an den Ölpreis gekoppelt, höhere Preisstabilität
<10	Gaspreise staatlich reguliert/stark subventioniert und häufig künstlich niedrig gehalten, teils sogar unterhalb der tatsächlichen Produktions- und Transportkosten

WIE GEHT ES WEITER?

Künftige Gaspreise hängen stark von politischen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Entscheidungen im Hinblick auf die Energiezukunft sowie regionalen Gegebenheiten ab. Die Internationale Energieagentur (IEA) skizziert in drei Szenarien unterschiedliche Entwicklungen:

- **STEPS (Stated Policies):** Moderate Entwicklung auf Basis aktueller Politiken
- **APS (Announced Pledges):** Ambitioniertere Entwicklung durch Umsetzung aller angekündigter Klimaziele
- **NZE (Net Zero Emissions):** Tiefgreifende Transformation in der Energieerzeugung- und -Nutzung

PREISENTWICKLUNGSSZENARIO DER IEA | EUR ct/kWh



¹ Die Szenarien für Ägypten wurden auf Basis der Preisentwicklung der USA und historischer Preisunterschiede zwischen Ägypten und den USA berechnet, da die IEA keine Preisentwicklung für Ägypten angibt.

In allen Szenarien bleiben die USA und Nordafrika deutlich günstiger als die EU und China – aufgrund eigener Ressourcen, Infrastruktur und Marktzugang.

FOKUS STROM

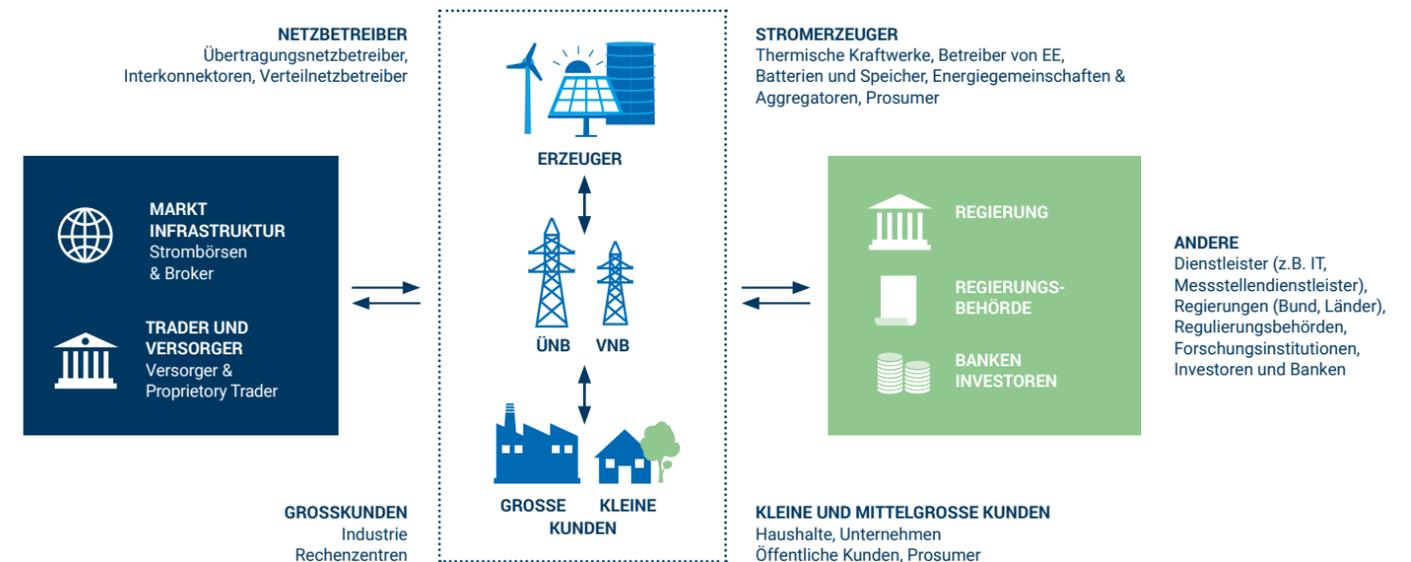


WIE FUNKTIONIERT DER STROMMARKT GENAU?

Wer den Strompreis verstehen will, muss den Markt dahinter kennen. Denn Strom ist kein beliebiges Produkt – er wird in Echtzeit erzeugt, gehandelt, verteilt und verbraucht. Das funktioniert nur, wenn viele Akteure zusammenspielen.

VOM KRAFTWERK BIS ZUR STECKDOSE

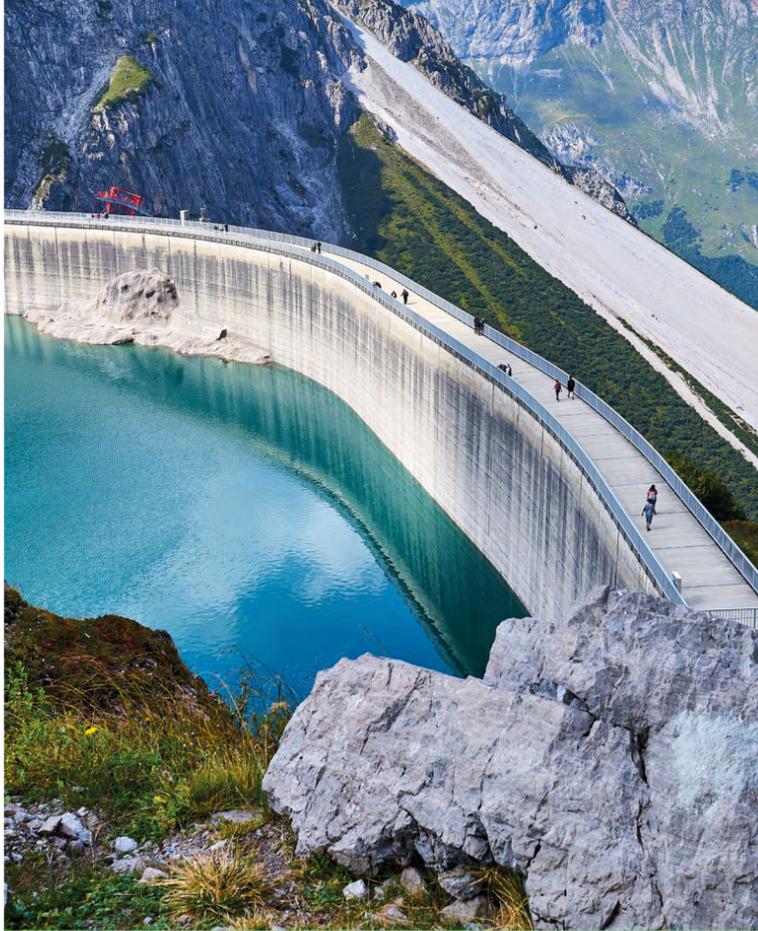
Strom stammt aus verschiedenen Quellen, etwa Gaskraftwerken, Wasserkraft, Wind- und Solaranlagen. Auch private Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) speisen Strom ins Netz ein. Der erzeugte Strom fließt von der Erzeugung über Hochspannungsleitungen (Übertragungsnetze) und Verteilnetze bis zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern. Die Netzbetreiber sorgen dafür, dass Strom sicher und gleichmäßig im Netz zirkuliert, vergleichbar mit einem Verkehrsleitsystem.



DER STROMHANDEL: WO DER PREIS ENTSTEHT ...

Strom wird nicht einfach verteilt, sondern an Strombörsen gehandelt. Dort kaufen Versorger Strom für ihre Kundinnen und Kunden ein. Es gibt mehrere Handelsformen:

- **Terminmarkt (langfristig)**
Strom wird für Monate und Jahre im Voraus gekauft. Dies dient der Planungssicherheit und Preisabsicherung.
- **Spotmarkt (Day-Ahead/Intraday)**
Strom wird für morgen oder sogar nur kurz vor Lieferung gekauft. Diese Preise sind stark abhängig von kurzfristigen Einflüssen wie Wetter (Sonnenschein führt beispielsweise zu einem großen Angebot von PV-Strom in den Mittagsstunden) und Nachfrage (ist in Vorarlberg an einem kalten Wintertag am höchsten).
- **Regelenergie/Redispatch**
Um kurzfristige Schwankungen im Netz gezielt auszugleichen und die Frequenz stabil zu halten.
- **Kapazitätsmärkte**
Bezahlung für Reserveleistung, auch wenn diese nicht abgerufen wird. Dies dient der Versorgungssicherheit.



Da Strom aktuell nur in geringen Mengen speicherbar ist, müssen Erzeugung und Verbrauch immer exakt übereinstimmen – das macht die Steuerung so anspruchsvoll.

... WIE DER STROMPREIS ENTSTEHT

Am Spotmarkt (dem Hauptmarktplatz in Europa) gilt das „pay-as-cleared“-Prinzip:

1. Alle Kraftwerke bieten zu unterschiedlichen Kosten Strom an
2. Der Bedarf wird durch die günstigsten Angebote gedeckt – also Wind und Sonne zuerst
3. Das Kraftwerk mit den höchsten Grenzkosten, das noch gebraucht wird, bestimmt den Preis für alle

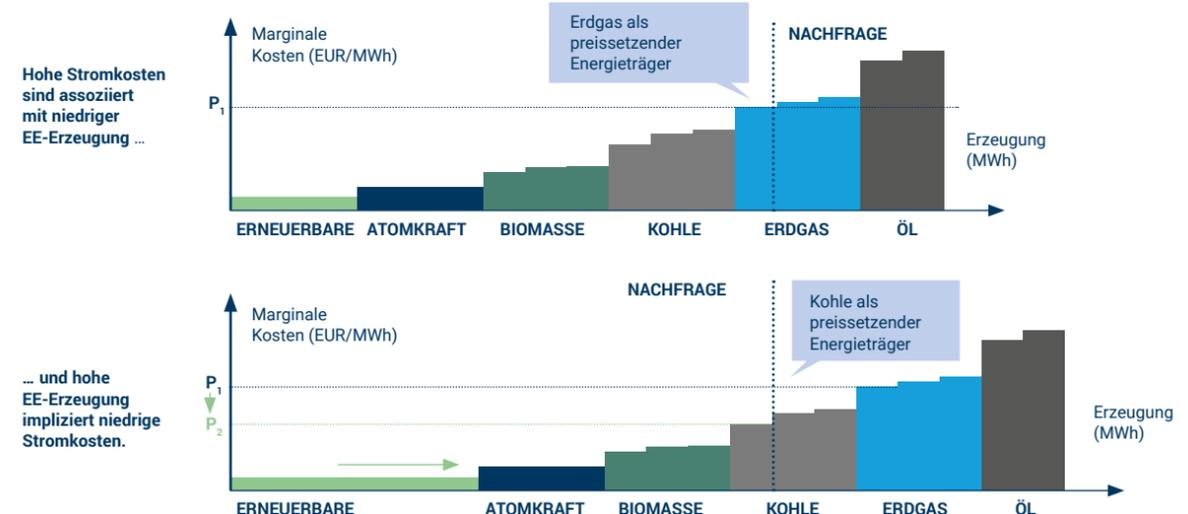
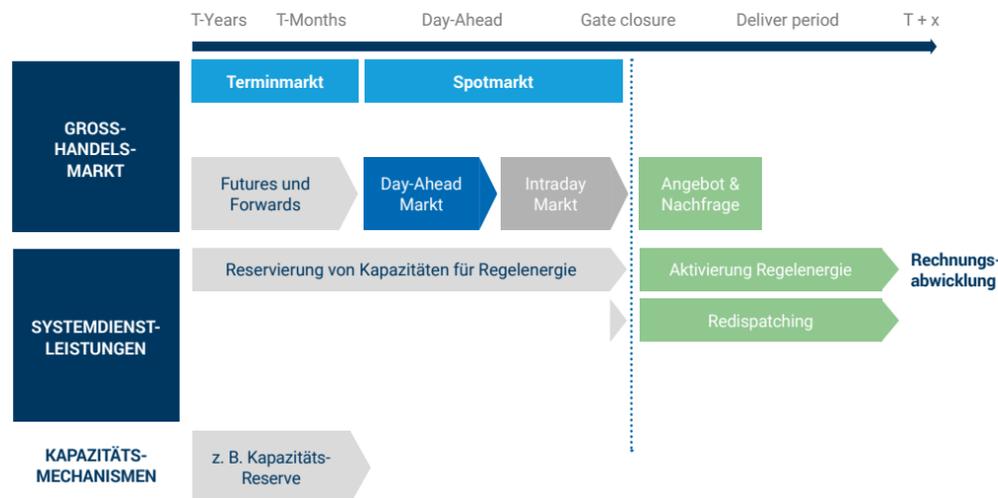
Dieses System nennt sich **Merit Order**.

In Spitzenzeiten sind häufig Gaskraftwerke die Preissetzer – deshalb schlagen hohe Gaspreise oft direkt auf den Strompreis durch.

MERIT ORDER

Dieses System soll die Erzeuger dazu motivieren, ihre Energie zu möglichst günstigen Preisen anzubieten. Dadurch soll gewährleistet werden, dass stets die kosteneffizientesten Kraftwerke beziehungsweise Erzeuger zum Einsatz kommen. Auch in Spotmärkten für andere Commodities (z.B. Öl) hat sich dieser Preisbildungsmechanismus als Standard etabliert, der sich über viele Jahre hinweg bewährt hat. Bei knappen Ressourcen trägt er zu einer volkswirtschaftlich optimalen Nutzung und Verteilung dieser Güter bei.

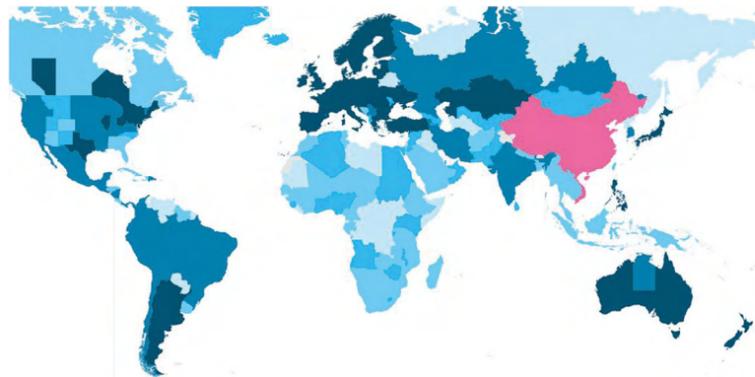
BEISPIEL EINER MERIT ORDER KURVE MIT WENIG (oben) UND VIEL (unten) EE-ERZEUGUNG



STROMMÄRKTE WELTWEIT – UNTERSCHIEDLICHE MODELLE

Wie auch am Gasmarkt unterscheidet sich die Struktur des Strommarktes von Land zu Land – je nach politischem System, Marktphilosophie und technischer Infrastruktur.

- In liberalisierten Märkten – wie in der EU – regeln Angebot und Nachfrage den Preis.
- In anderen Regionen sind Strompreise staatlich festgelegt oder durch monopolartige Strukturen bestimmt – etwa durch zentrale Kontrolle von Erzeugung und Vertrieb.



- Vertikal integriertes Monopol
- Vertikal integrierter Markt mit IPP (Independent Power Producer)
- Vertikal integrierter Markt mit IPPs aber entflochtener Übertragung
- Großhandelsmarkt mit reguliertem Einzelhandelsmarkt
- Großhandelsmarkt mit liberalisiertem Einzelhandelsmarkt
- Im Übergang

WAS BESTIMMT DEN STROMPREIS KONKRET?

Drei zentrale Einflussfaktoren und ihre Folgen für den Standort:

Nachfrage
Wie viel Strom wird gebraucht?
Die Stromnachfrage schwankt je nach Witterung, Wirtschaftsaktivität, Heizverhalten oder Industrieverbrauch – und das stündlich. Steigt die Last im Netz, müssen teurere Kraftwerke aktiviert werden – das treibt den Preis.

Erzeugung
Wie wird Strom produziert?
Der Preis hängt auch davon ab, wie teuer die Stromerzeugung ist. Langfristig hängen die Erzeugungskosten davon ab, wie viel in neue Kraftwerke investiert wird; kurzfristig von Brennstoffpreisen, Wetter und Verfügbarkeit.

Infrastruktur
Kann Strom dahin fließen, wo er gebraucht wird?
Fehlt es an gut ausgebauten Netzen, verliert günstiger Strom seinen Vorteil, da er nicht dorthin gelangt, wo die Nachfrage ist und teurere Kraftwerke als Reservekraftwerke einspringen müssen.

ENTWICKLUNG UND STATUS QUO

Rückblick: Strompreise 2015-2020

In den Jahren 2015 bis 2020 bewegten sich die Strompreise in der EU, den USA und China weitgehend im Bereich von durchschnittlich 50 bis 100 EUR/MWh. Die USA lagen dabei in der Regel etwas unter dem Niveau Europas und Chinas.

Krisenjahr 2022

Mit der Gasknappheit infolge der Energiekrise kam es in Europa zu einem dramatischen Preissprung:

- Die Strompreise explodierten, Österreich liegt seitdem sogar über dem EU-Durchschnitt.
- Am Terminmarkt erreichten die Großhandelspreise Rekordhöhen von bis zu 1.000 EUR/MWh im Jahr 2022 (für 2023).
- Die Preise in den USA blieben weitgehend stabil, während die Preise in China sogar leicht sanken.

Ursache: In Europa und den USA setzen Gaskraftwerke oft den Börsenpreis (Merit Order). In China hingegen dominieren Kohlekraftwerke mit niedrigeren Grenzkosten.

ENTWICKLUNG DES TERMINMARKTES FÜR STROM IM EEX | EUR/MWh

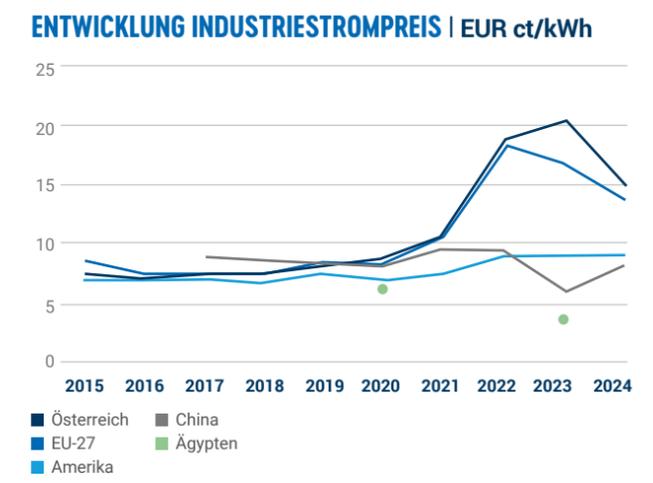


2024
Leichte Entspannung – aber auf hohem Niveau

STROMPREIS NACH REGION | EUR/MWh

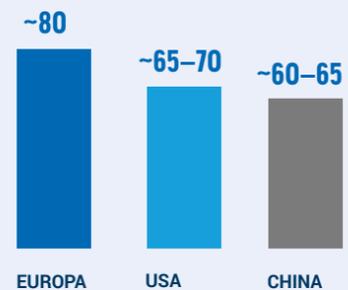
Region	Preis (EUR/MWh)
EUROPA	~150
USA	~90
CHINA	~55

Obwohl die Preise in Europa wieder gesunken sind, liegen sie im weltweiten Vergleich weiterhin auf einem höherem Niveau.





IEA-PROGNOSE STROMPREISE BIS 2050 | EUR/MWh

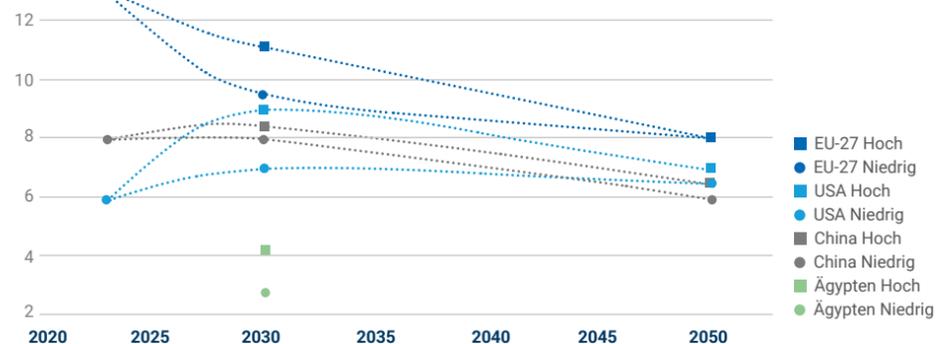


Im internationalen Vergleich werden die Strompreise in Europa auch künftig höher bleiben, selbst wenn sie langfristig sinken.

LANGFRISTIGER AUSBLICK

Langfristig rechnet die IEA mit sinkenden Stromkosten, vor allem durch Investitionen in erneuerbare Energien. Doch die Preisunterschiede zwischen den Regionen werden weiterhin bestehen.

ERWARTETE STROMPREISE GEMÄSS SZENARIEN | EUR ct/kWh



FOKUS WASSERSTOFF



EIN NEUER ENERGIETRÄGER MIT VIELEN FRAGENZEICHEN

Wasserstoff gilt als Schlüsselement der Energiezukunft – sei es als klimaneutraler Energieträger für Industrie und Schwerkverkehr, als Speichermedium oder als Ersatz für fossile Energieformen. Doch während Strom und Gas etablierte Märkte sind, steckt der Wasserstoffmarkt noch in den Anfängen mit vielen offenen Fragen zu Preisen, Infrastruktur und Verfügbarkeit.

OFFENES PREISSCHILD

Der Wasserstoffpreis entsteht – wie bei anderen Energieträgern – durch Angebot und Nachfrage. Funktionierende Handelsmärkte können dort entstehen, wo Produktion, Infrastruktur und Nachfrage aufeinandertreffen. Noch ist allerdings offen, welche Regionen langfristig wettbewerbsfähig produzieren können und wie sich der internationale Handel entwickelt.

Zwei Faktoren sind entscheidend:

Produktionskosten
Abhängig von Strompreis, Technologie, Standort

Transportfähigkeit
Kompression, Verflüssigung, Umwandlung (z.B. in Ammoniak), Infrastruktur



STANDORTFAKTOREN: WO KÖNNTE WASSERSTOFF GÜNSTIG ENTSTEHEN?

Quantitative Treiber

- Effizienz und Skalierung der Elektrolyse
- Erneuerbare Strompreise vor Ort
- Kapitalkosten & Betriebskosten der Anlagen

Qualitative Faktoren

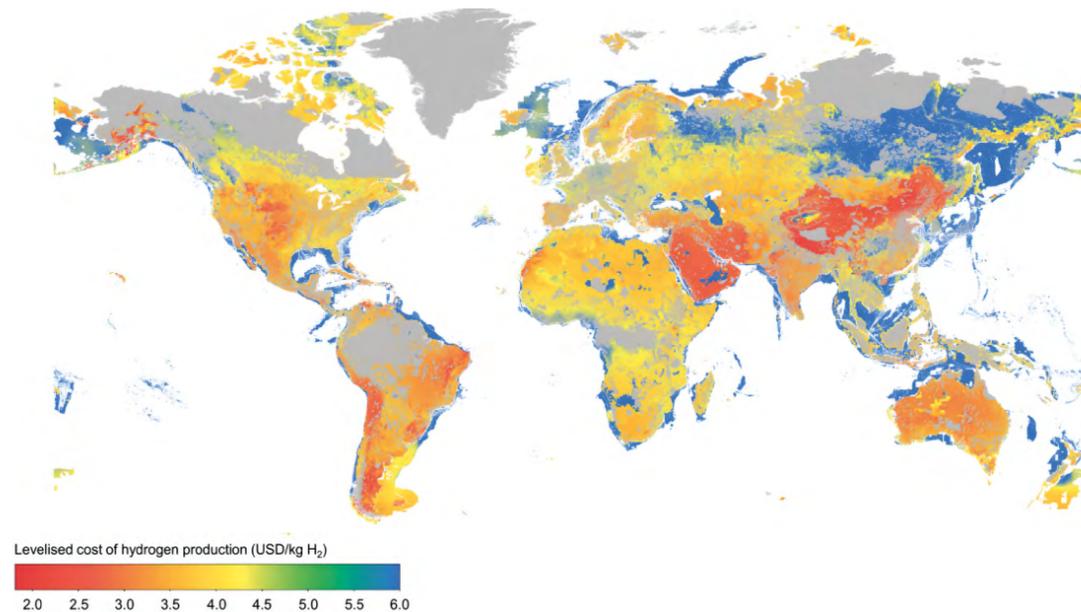
- Verfügbarkeit von Wasser (für Elektrolyse nötig)
- Infrastruktur: Netzanschlüsse, Speicher, Umwandlung
- Nähe zu Abnehmern (senkt Transportkosten)
- Politische Rahmenbedingungen: Förderungen, Regulierungen, Steuern

PRODUKTIONSARTEN UND IHRE PREISSTRUKTUR

	CO ₂ AUSSTOSS	KOSTEN FÜR DIE HERSTELLUNG
Grüner H₂ Per Elektrolyse mit erneuerbarem Strom	Null	Hoch
Blauer H₂ Erdgas mit CO ₂ Ausscheidung und Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS)	Reduziert	Mittel
Grauer H₂ Erdgas	Hoch	Günstig

Zusätzlich entstehen Kosten für Speicherung und Transport, z.B. durch Pipelines, Schiffe oder Umwandlung.

THEORETISCHE H₂-PRODUKTIONSKOSTEN IN 2023



Globale Perspektive

Was erwartet die IEA?

- China dürfte dank günstiger Solarstrompreise im Landesinneren die niedrigsten Produktionskosten erreichen, allerdings mit logistischen Nachteilen beim Transport in die Industriezentren.
- Die USA profitieren von günstiger Energie und großen Investitionen in Infrastruktur.
- Europa wird laut IEA die höchsten Produktionskosten haben – unter anderem wegen hoher Strompreise, knapper Flächen und begrenzter Wasserversorgung.

Bis 2030 und mittelfristig auch darüber hinaus dürften nur wenige Wasserstoffprojekte wettbewerbsfähig sein. Der Markt bleibt vorerst in Entwicklung.

Noch viele offene Fragen

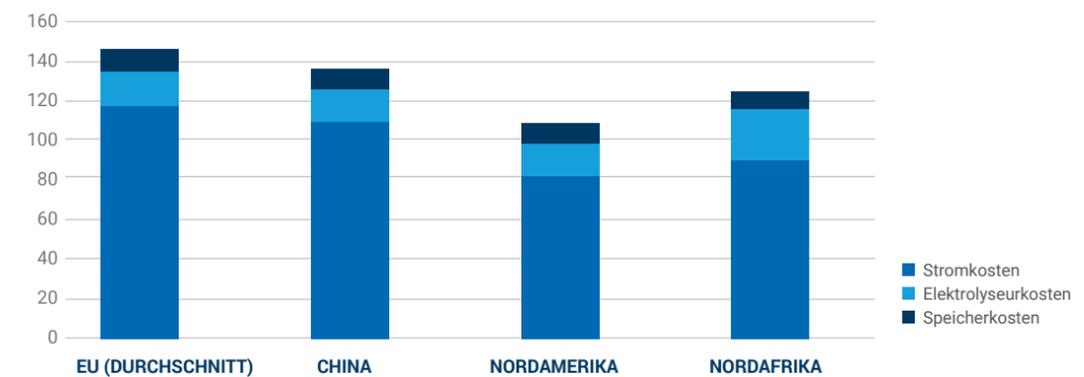
Wasserstoff bietet enormes Potenzial – als Baustein der Dekarbonisierung, aber auch als Wertschöpfungsfaktor für Industrie und Technologieentwicklung.

Doch:

- Infrastruktur, Marktregeln und Produktionskosten sind noch nicht ausgereift
- Der aktuelle Preis spiegelt nicht den Markt, sondern eine Übergangsphase zwischen Vision, Machbarkeit und wirtschaftlicher Realität wider.

Wasserstoff bleibt für die Industrie derzeit (noch) ein Energieträger mit vielen Fragezeichen, der jedoch auch großes Zukunftspotenzial birgt.

H₂-PRODUKTIONSKOSTEN 2040 [ZENTRALES SZENARIO] | EUR₂₀₂₃/MWh



WAS ZAHLT DIE INDUSTRIE WIRKLICH?



TYPISCHE KOSTENFAKTOREN

BESTANDTEILE DES ENERGIEPREISES FÜR INDUSTRIEBEWEHRER

▶ **Energieträgerpreis** – Strom, Erdgas, Wasserstoff – je nach Marktpreis



▶ **Netz- und Systemkosten**
Netztarife (Grundbeitrag, Arbeits-/Kapazitätsentgelt), Netzanbindung, Messkosten – Abhängig von Netzgröße, Betriebskosten, Lastprofil und Nutzung



▶ **Steuern und Abgaben**
Erdgas-/Stromsteuer, Förderabgaben, nationale und regionale Abgaben – Staatlich festgelegte Abgaben, oft prozentual oder pauschal



▶ **Weitere Kosten**
CO₂-Abgabe, Speicherumlage, EEG-/Biomethanbeiträge, regulierte Preisbestandteile – Staatlich festgelegte Abgaben, oft prozentual oder pauschal

Der Anteil staatlich beeinflusster Kosten liegt in vielen Ländern bei über 50% des Gesamtpreises. Vorarlberger Verbraucher profitieren österreichweit von den niedrigsten Netzentgelten.

MEHR ALS NUR DER BÖRSENPRESIS

Die tatsächlichen Energiekosten für Unternehmen gehen weit über den reinen Großhandelspreis für Strom, Gas oder Wasserstoff hinaus. Sie setzen sich aus mehreren Bestandteilen zusammen – je nach Region, Verbrauchsprofil und regulatorischem Umfeld sehr unterschiedlich.

Für Endkunden ist nicht allein der Energiepreis relevant, sondern die tatsächlichen Gesamtkosten, die am Ende zu tragen sind.

BLICK NACH VORN

Der internationale Gesamtkostenvergleich bis 2040

Die Energiekosten werden auch künftig weltweit unterschiedlich ausfallen – abhängig von Rohstoffverfügbarkeit, Infrastrukturinvestitionen und politischer Steuerung.

WETTBEWERBSFÄHIGKEIT BRAUCHT MEHR ALS NIEDRIGE MARKTPREISE

Für energieintensive Betriebe zählt der Gesamtenergiepreis – nicht nur der Großhandelspreis. Insbesondere in Europa führen hohe Netzentgelte, Steuern und Umlagen zu einem deutlichen Standortnachteil.

	KOSTENTREND BIS 2040	EINSCHÄTZUNG
USA	Geringe Steuern & stabile Netzkosten	Höchste Wettbewerbsfähigkeit; zum Teil geringere Versorgungssicherheit
EUROPA	Hohe Netzkosten & Abgaben	Trotz sinkender Energiepreise weiterhin höher
NORDAFRIKA	Niedrige Erzeugungskosten, Subventionen	Politisch unsicher, aber niedrigere Preise; zum Teil geringere Versorgungssicherheit
CHINA	Günstiger Strom, teures Erdgas	Wettbewerbsfähigere Strompreise als in Europa



ENERGIEPREISE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

EUROPAS STRUKTURELLER WETTBEWERBSNACHTEIL

Weltweit unterschiedlich – und das auf Dauer

Ob Strom, Gas oder Wasserstoff: Die Energiepreise werden auch langfristig weltweit unterschiedlich bleiben – mit klaren Standortvorteilen außerhalb Europas.

ENTSCHEIDEND: DIE GESAMTKOSTEN ZÄHLEN

Nicht nur Großhandelspreise erschweren es europäischen Unternehmen, sondern auch:

- Hohe Netzentgelte
- Zahlreiche Steuern & Abgaben
- Komplexe regulatorische Umlagen

In den USA und Nordafrika sind viele dieser Kosten gedeckelt, subventioniert oder deutlich niedriger. Das verstärkt den Nachteil für energieintensive Branchen in Europa – gerade im globalen Wettbewerb.



ERDGAS

- Die USA und Nordafrika verfügen über eigene Ressourcen und günstige Förderbedingungen was zu deutlich niedrigeren Erdgaspreisen führt – heute und in Zukunft.
- Europa bleibt aufgrund seiner Importabhängigkeit vom weltweiten LNG-Markt abhängig.

Dauerhaft teurer in Europa



STROM

Vor der Energiekrise war Europas Strom preislich konkurrenzfähig – zumindest auf Großhandels-ebene. Doch seit 2022 hat sich das geändert:

- Knappheit bei Gaslieferungen und Gaskraftwerken
- Enge Marktverflechtung und Abhängigkeiten im europäischen Strommarkt
- Volatile Stromerzeugung

Das Ergebnis: Stark gestiegene Börsenpreise im internationalen Vergleich. Zwar prognostiziert die IEA sinkende Strompreise in Europa, aber das Preisniveau bleibt über dem anderer Weltregionen.

Vom Vorreiter zum Kostenführer



WASSERSTOFF

Der globale Wasserstoffmarkt steht erst am Anfang. Doch bereits jetzt zeichnet sich ab:

- Die USA, China und Nordafrika haben Kostenvorteile bei der Erzeugung
- Europa kämpft mit hohen Strompreisen, begrenzter Wasserverfügbarkeit und hohen Investitionskosten

Auch hier droht ein Wettbewerbsnachteil für europäische Industrieunternehmen.

Noch teurer, noch unsicherer

STANDORT EUROPA NEU DENKEN

Größere Unabhängigkeit in der Aufbringung, eine gezielte Diversifizierung sowie die Verringerung von Belastungen können dazu beitragen, den heimischen Industriestandort zu stärken und die Abhängigkeit von schwankenden Weltmärkten zu reduzieren.

Europa hat einen strukturellen Wettbewerbsnachteil, der sich langfristig kaum verändern lässt. Es ist daher umso wichtiger, den Standort Europa neu zu denken mit klarem Fokus auf eigene Gestaltungs- und Einflussmöglichkeiten.

Langfristig braucht Europa eine neue Balance zwischen Versorgungssicherheit, Klimazielen und Wettbewerbsfähigkeit. Um dieses Gleichgewicht zu erreichen, sind mehrere zentrale Hebel entscheidend: die Diversifizierung von Energiequellen und -partnern, der Ausbau der Eigenversorgung – insbesondere durch grünen Strom und ausreichende Speicherkapazitäten – sowie gezielte Infrastrukturinvestitionen zur Steigerung der Effizienz und Flexibilität.

WOHIN GEHT DIE REISE?

ENERGIEBEDARFE UND TECHNOLOGIEPFADE BIS 2040

IN DER THEORIE ...

WAS DIE INDUSTRIE BRAUCHT – HEUTE UND MORGEN

Der Blick nach vorn beginnt mit einer realistischen Bestandsaufnahme. Denn um tragfähige Transformationspfade zu entwickeln, braucht es ein klares Verständnis dessen, was die Industrie tatsächlich benötigt – heute und in Zukunft.



TECHNOLOGIEN IM TEMPERATURBEREICH

Die Auswahl geeigneter Energieträger und Technologien hängt maßgeblich vom erforderlichen Temperaturniveau ab. Deshalb ist eine differenzierte Betrachtung nach Temperaturbereichen entscheidend für realistische Transformationspfade.

DREI BEREICHE DOMINIEREN

	TYPISCHE ANWENDUNGEN	TECHNOLOGISCHER REIFEGRAD
NIEDRIG <250°C	 Dampferzeugung oder Erwärmung in der Lebensmittel-, Papier- oder Textilindustrie	Wärmepumpe, Elektroboiler, Widerstandsheizung 
MITTEL 250 – 600°C	 Trocknung, Pasteurisierung oder Oberflächenbehandlung	Induktionsheizung, Plasmabrenner, Hochtemperaturpumpe (zum Teil), Wasserstoff 
HOCH 600°C	 Gießen, Schmieden, Brennen von Baustoffen	Fossile dominieren 

 bereits verfügbar  in Entwicklung  Alternativen fehlen bisher

Hochtemperaturprozesse sind technologisch am schwersten zu elektrifizieren – hier sind Investitionen und Innovationen nötig.

WÄRMEINTENSIVE INDUSTRIEPROZESSE

INDUSTRIELLE ANWENDUNG	WÄRMEBEDARF	BESCHREIBUNG	Wärmepumpe	Elektroboiler	Widerstandsheizung	Induktionsheizung	Plasmbrenner	Lichtbogenöfen	Wasserstoff
LEBENSMITTEL	Dampferzeugung	50–250°C, Hauptteil: <150°C	Prozessdampf zur Erwärmung, Trocknung, Sterilisation oder Reinigung	✓	✓	–	–	–	–
	Backen	15–500°C	Erwärmungs-, Verdampfungs- und Extraktionsprozesse	–	–	✓	–	–	–
PAPIER UND VERPACKUNG	Dampferzeugung	50–250°C, Hauptteil: <200°C	Dampferzeugung für die Papiertrocknung und zum Ver- und Eindampfen, Kochen, Imprägnieren, Zerfasern und Beschichten	✓	✓	–	–	–	–
MASCHINENBAU / METALL-VERARBEITUNG	Wärme- und Oberflächenbehandlung	500–950°C	Wärmebehandlung zur Verbesserung mechanischer Eigenschaften (z. B. Spannungsabbau, Rekristallisation); Beschichtung bspw. zur Erzeugung einer Schutzschicht	–	–	✓	✓	✓	✓
	Gießen	420–1.670°C je nach Legierung	Einschmelzen von Metallen und Gießen in Formen zur Herstellung von Bauteilen	–	–	✓	✓	–	✓
	Schmieden	600–1100°C	Verfahren zur Herstellung von geometrisch bestimmten Bauteilen	–	–	✓	✓	✓	–
TEXTIL	Walzen, Bügeln	300°C	Glätten von Stoffen	–	–	✓	–	–	–
	Dampferzeugung	100–250°C	Dekatieren, Abwasserbehandlung, Beheizen von Waschmaschinen	✓	✓	–	–	–	–
	Beheizung von Spannrahmen	100–200 °C	Regulation der Temperatur während des Web- oder Strickprozesses	✓	✓	–	–	–	–
BAUSTOFFE	Brennen	800–1000°C	Herstellung von Ziegeln	–	–	✓	✓	✓	

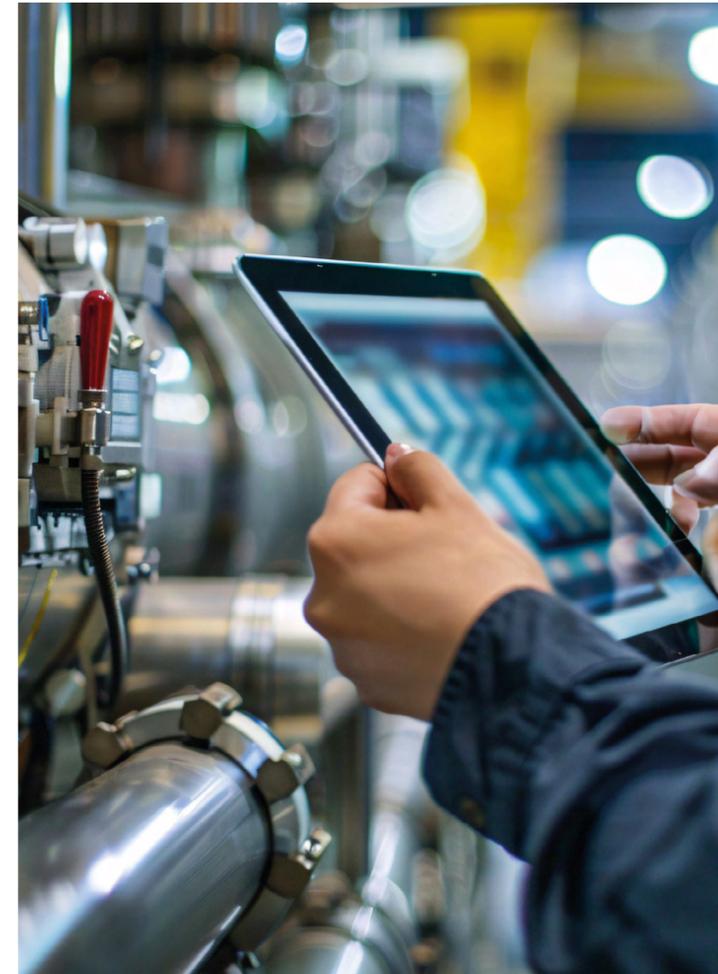
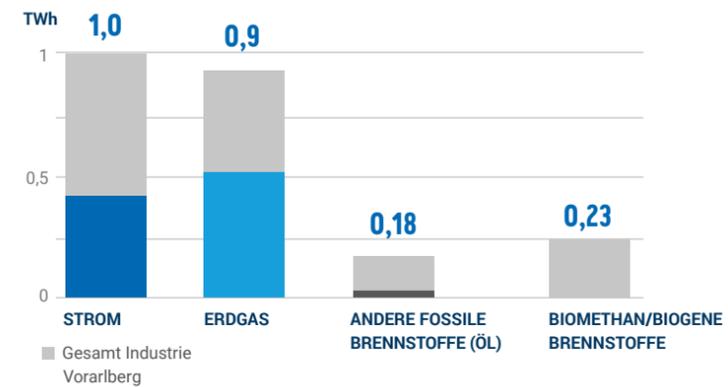
■ bereits verfügbar ■ zukünftig verfügbar ■ absehbar nicht verfügbar/notwendig

... UND IN DER PRAXIS

ENERGIEBEDARF IN VORARLBERG

Im Rahmen der vorliegenden Erhebung wurden **21 Vorarlberger Industrieunternehmen** befragt, die gemeinsam einen signifikanten Teil des industriellen Energieverbrauchs in der Region abdecken. Zusammengefasst stehen sie für rund **42%** des industriellen Stromverbrauchs **61%** des Erdgasverbrauchs sowie **4%** des Verbrauchs anderer fossiler Brennstoffe und **1%** biogener Brennstoffe

RÜCKMELDUNGEN ALS ANTEIL DER GESAMTNACHFRAGE VORARLBERG | 2023

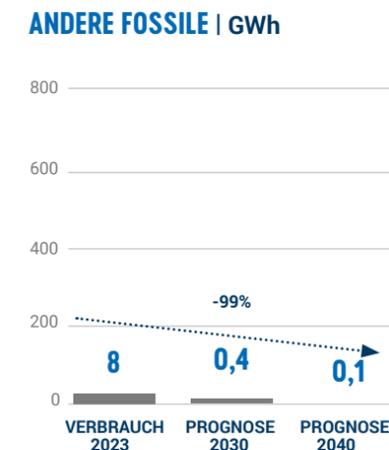
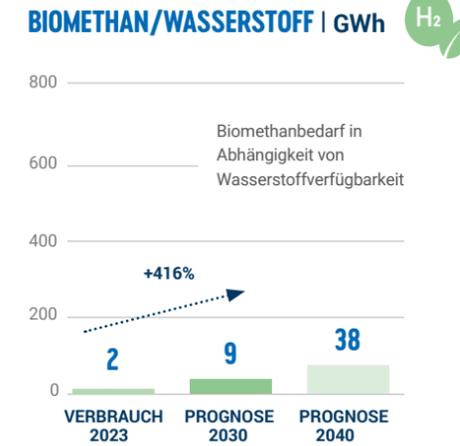
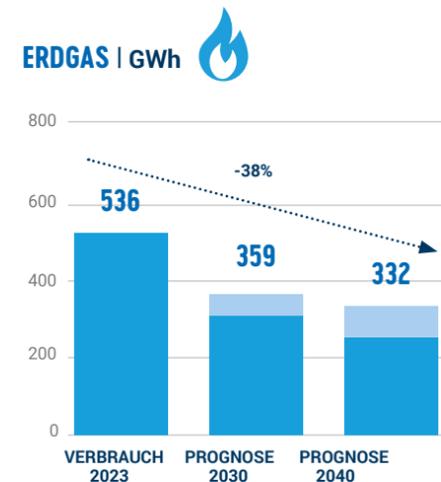
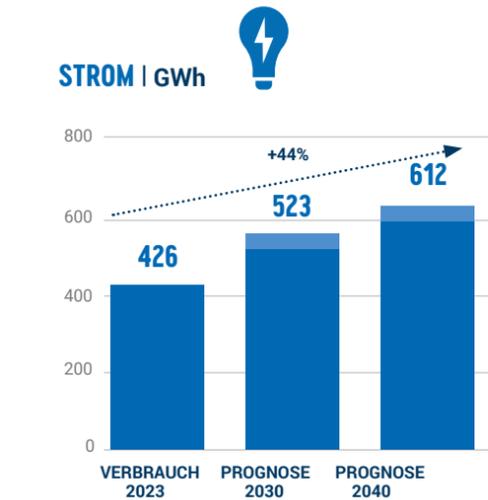
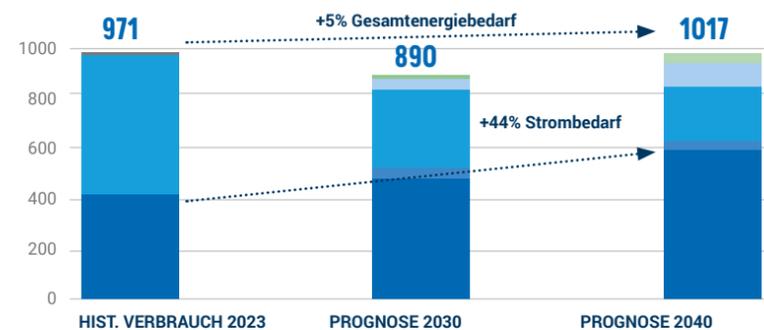


EIN ERSTER AUSBLICK: ENERGIEBEDARF BIS 2040

Der aktuelle Energiebedarf der 21 Unternehmen basiert zu rund 55% auf Erdgas und 44% auf Strom. Zukünftig soll der Fokus verstärkt auf Strom als Energieträger liegen. Trotz nur leicht wachsendem Gesamtenergiebedarf (+5%) zeichnet sich ein klarer Strukturwandel ab: Der Anteil von Strom wird zunehmen, während der Einsatz von Erdgas tendenziell zurückgeht.

- Besonders auffällig ist die erwartete Zunahme des Stromverbrauchs um rund 44%. Dieser Trend spiegelt die fortschreitende Elektrifizierung vieler industrieller Prozesse wider.
- Analog dazu zeigen die Prognosen für den Erdgasbedarf eine erwartete Reduktion um rund 38%.
- Noch drastischer ist der erwartete Rückgang bei anderen fossilen Brennstoffen innerhalb der Stichprobe, die laut Einschätzungen der Unternehmen bis 2040 nahezu vollständig verschwinden werden.
- Auch beim Einsatz von Biomethan und biogenen Brennstoffen zeichnet sich ein Rückgang ab, obwohl Biomethan (oder auch Wasserstoff) künftig – wenn auch begrenzt – Erdgas teilweise ersetzen könnte.
- Aktuell spielt Wasserstoff noch eine untergeordnete Rolle. Wie stark seine Nutzung in Zukunft zunehmen wird, hängt maßgeblich von seiner Verfügbarkeit, technischen Entwicklungen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab, inklusive der Preisentwicklung.

PROGNOSE ENERGIEBEDARF DER STICHPROBE BIS 2040 | GWh

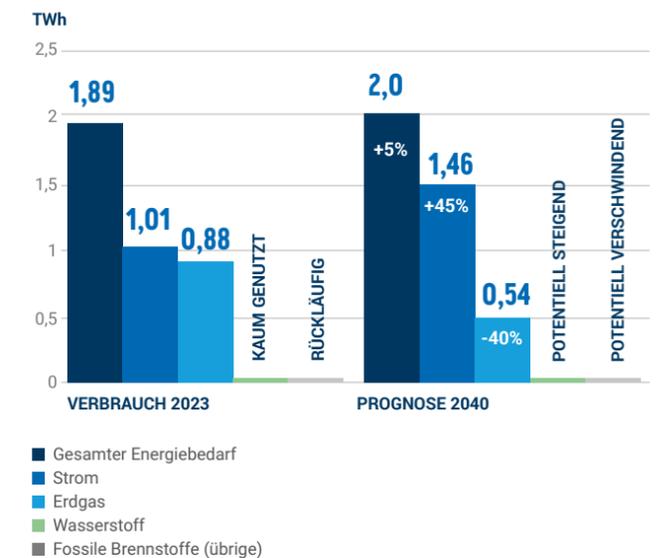


- Stromverbrauch Angabe
- Stromverbrauch Fortschreibung
- Erdgasverbrauch Angabe
- Erdgasverbrauch Fortschreibung
- Biomethan Angabe
- Biomethan Fortschreibung
- Biomethan/Wasserstoff
- Andere fossile Brennstoffe (insb. Öl) Angabe
- Andere fossile Brennstoffe (insb. Öl) Fortschreibung

HOCHRECHNUNG AUF DIE GESAMTE VORARLBERGER INDUSTRIE

Die Ergebnisse der Unternehmensbefragung erlauben eine grobe Hochrechnung auf die Vorarlberger Industrie – insbesondere für Strom und Erdgas, da diese Energieträger in der Erhebung breit und differenziert abgebildet wurden. Bei anderen fossilen und biogenen Energieträgern ist die Aussagekraft eingeschränkt, da deren Nutzung stark unternehmensspezifisch ist und in der Stichprobe nur vereinzelt erfasst wurde.

Die Prognosen zeigen: Elektrifizierung und Effizienz treiben den Strombedarf. Während Erdgas sich analog dazu stark reduziert, bleibt es mittelfristig ein wichtiger Energieträger.

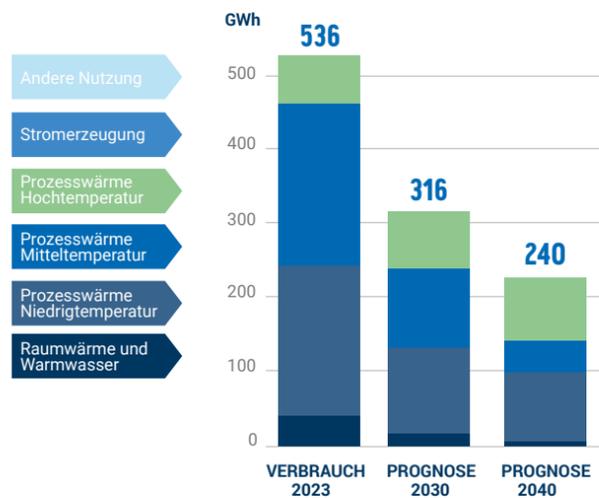


EINSATZBEREICHE UND UMSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN VON ERDGAS

Im Jahr 2023 wurde Erdgas in den befragten Unternehmen hauptsächlich für **Prozesswärme** verwendet (~ 90%) und zu einem kleineren Teil für **Raumwärme** (~ 10%). Innerhalb der Prozesswärme entfielen rund 35% auf Niedertemperaturprozesse, rund 42% auf mittlere und rund 12% auf Hochtemperaturprozesse.

Bis 2040 erwarten die Unternehmen eine fast vollständige Substitution von Erdgas in der Raumwärmeversorgung. Der verbleibende Bedarf konzentriert sich dann nahezu ausschließlich auf industrielle Prozesse – zu rund 46% auf Niedertemperatur- und zu rund 50% auf technisch anspruchsvollere Mittel- und Hochtemperaturprozesse.

VERWENDUNG VON ERDGAS IN DER VORARLBERGER INDUSTRIE



TECHNOLOGIEPFADE NACH TEMPERATURBEREICH

Je nach Temperaturstufe favorisieren die befragten Unternehmen unterschiedliche alternative Technologien. Dabei spielen technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit die Hauptrollen.

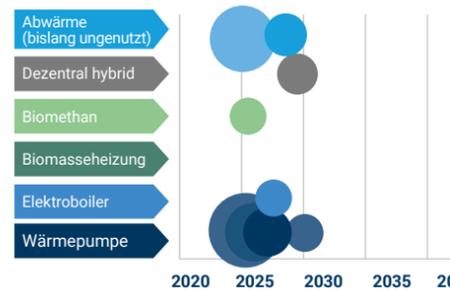
Bei der Umrüstung für **Raumwärme, Warmwasser und Niedertemperaturprozesse** zeigt sich ein klarer technologischer Trend: Die Mehrheit der Unternehmen plant den Einsatz von Wärmepumpen, häufig in Kombination mit der Nutzung betrieblicher Abwärme. Diese Lösungen gelten als technisch fortgeschritten, effizient und gut integrierbar. Eine Umrüstung ist in vielen Fällen bereits zwischen 2025 und 2030 vorgesehen. Ergänzend werden Technologien wie Biomasseheizungen, Elektroboiler oder hybride Systeme geprüft, jedoch meist nicht als primäre Optionen.

Deutlich komplexer stellt sich die Lage bei **mittleren Prozesstemperaturen** dar. Hier fehlen konkretere Umsetzungspläne. Technische Unsicherheiten, hohe Kosten und mangelnde industrielle Reife geeigneter Technologien bremsen die Umrüstung. Zwar werden Biomethan und der Einsatz eines Reststoffkraftwerkes von einigen Unternehmen als Umrüstungsoptionen bevorzugt, jedoch wollen sich weit weniger Unternehmen dazu festlegen.

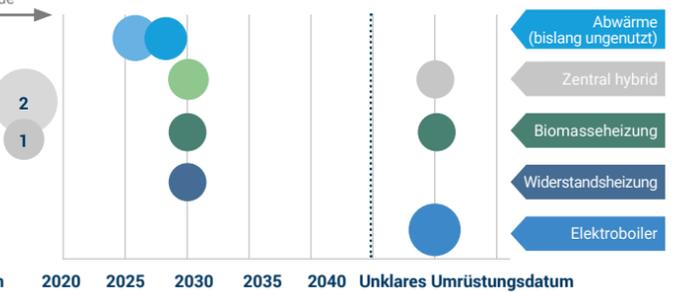
Noch größer sind die Herausforderungen bei **Hochtemperaturprozessen**: Technologien wie Induktion, Plasmasysteme oder Wasserstoffbeimischung befinden sich oft noch in der Entwicklungsphase. Biogas als Ersatz für Erdgas wäre eine etablierte Technologie, jedoch ist Biogas aktuell nur in einem sehr eingeschränkten Ausmaß verfügbar. Entsprechend vorsichtig zeigen sich die Unternehmen in ihren Planungen. Hier wird deutlich, dass es für die Dekarbonisierung industrieller Hochtemperaturanwendungen noch tragfähige technologische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen braucht.

	BEVORZUGTE UMRÜSTUNG	OPTIONAL GEPRÜFT
RAUMWÄRME WARMWASSER	Wärmepumpe, Abwärme	Biomasse, Elektroboiler, Hybrid
NIEDRIG TEMPERATUR	Wärmepumpe, Abwärme	H2, Elektroboiler, Hybridsysteme
MITTEL TEMPERATUR	Biomethan, Reststoffkraftwerk	Wärmepumpe, Abwärme, Biomasse
HOCH TEMPERATUR	Biogas	Induktion, Plasma, H2-Zumischung

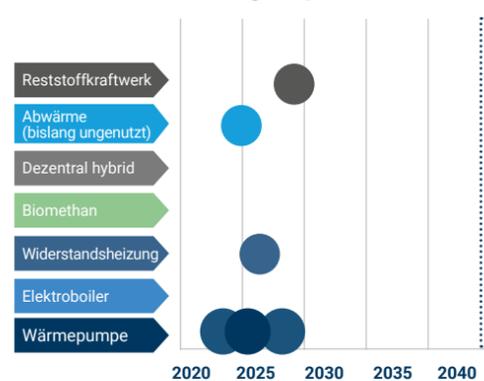
PRÄFERIERTE UMRÜSTUNG Raumwärme und Warmwasser bis 2040



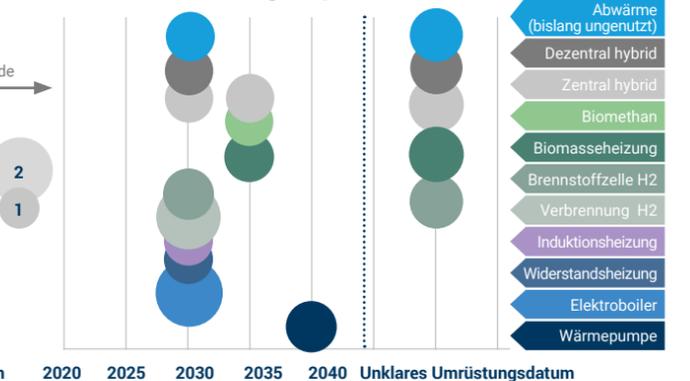
OPTIONALE/TEILWEISE UMRÜSTUNG Raumwärme und Warmwasser bis 2040



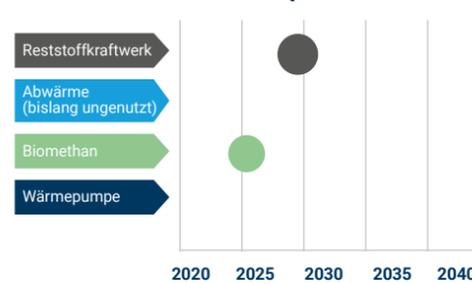
PRÄFERIERTE UMRÜSTUNG Prozesswärme Niedrigtemperatur bis 2040



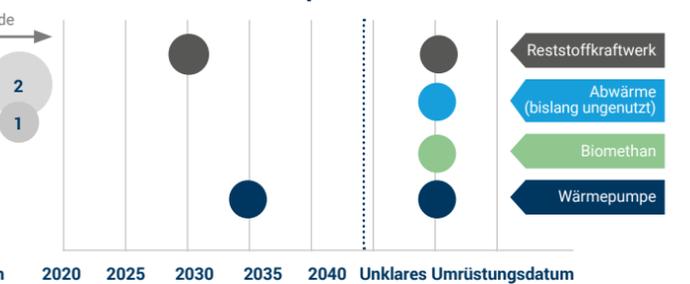
OPTIONALE/TEILWEISE UMRÜSTUNG Prozesswärme Niedrigtemperatur bis 2040



PRÄFERIERTE UMRÜSTUNG Prozesswärme Mitteltemperatur bis 2040



OPTIONALE/TEILWEISE UMRÜSTUNG Prozesswärme Mitteltemperatur bis 2040



HÜRDEN DER ENERGIEZUKUNFT

Trotz dieser Herausforderungen ist das Bewusstsein für die Energiezukunft der heimischen Industrie hoch: 13 der 21 befragten Unternehmen verfügen bereits über konkrete Investitionspläne zur Umrüstung, drei weitere arbeiten aktiv daran. Auch Dekarbonisierungsstrategien sind vielfach bereits formuliert oder in Ausarbeitung. Ein zentrales Element dieser Pläne ist die Nutzung von Abwärme – bereits 15 Unternehmen setzen entsprechende Maßnahmen um. Doch auch dabei erschweren fehlende Fernwärmenetze den Unternehmen das Leben.



WAS HEMMT UNTERNEHMEN?

Trotz klarer Ambitionen berichten die Unternehmen über eine Reihe von strukturellen und wirtschaftlichen Hürden:

► **Hohe Kosten:** Investitionen sind oft groß, die Amortisation unsicher

► **Technologische Reife:** Besonders im Mittel- und Hochtemperaturbereich fehlen erprobte Lösungen

► **Infrastrukturmangel:** Etwa beim Ausbau von Wärmenetzen oder bei der Wasserstoffverfügbarkeit

► **Wirtschaftlichkeit:** Technologien wie Wärmepumpen oder Wasserstoff sind oft (noch) nicht wettbewerbsfähig

► **Bürokratie:** Genehmigungsprozesse von Behördenverfahren für Großprojekte dauern zu lange

Zudem hängt die Wahl der Technologie maßgeblich von der Preisentwicklung ab. Wasserstoff wird häufig teurer eingeschätzt als Biomethan und daher nur eingeschränkt in Betracht gezogen. Auch Wärmepumpen erweisen sich nicht in allen Anwendungsbereichen als wirtschaftlich.

DEKARBONISIERUNG MIT AUGENMASS

Die Analyse zeigt deutlich: Die industrielle Transformation hat begonnen. Zahlreiche Unternehmen verfügen über konkrete Pläne und Strategien. Besonders im Bereich der Raumwärme und bei niedrigen Prozesstemperaturen ist die Umstellung bereits technisch gut planbar und vielfach in Umsetzung. In anderen Bereichen – insbesondere bei höheren Prozesstemperaturen – besteht jedoch weiterhin ein großer Bedarf an Forschung, Förderung und technischer Weiterentwicklung. Für den erfolgreichen Wandel braucht es mehr als bloßen Willen: Verlässliche politische Rahmenbedingungen, wirtschaftlich tragfähige Förderstrukturen und eine technologieoffene Ausrichtung sind zentrale Voraussetzungen. Nur wenn diese Elemente zusammenkommen, kann die Industrie in Vorarlberg den notwendigen Umbau mit Augenmaß, aber auch mit Nachdruck gestalten.



DAHER SIND MUTIGE ENTSCHEIDUNGEN ERFORDERLICH, UM ZENTRALE MASSNAHMEN VORANZUTREIBEN.

KONSEQUENZEN FÜR DIE INDUSTRIE IN VORARLBERG: PRAGMATISMUS STATT BLAUPAUSE

Die Vorarlberger Industrie kann und will transformieren, aber sie braucht dafür:

- Verlässliche politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen
- Offenheit für unterschiedliche Technologien
- Eine gute Abstimmung mit der Energie-, Netz- und Förderpolitik

Die Umrüstung in der Industrie gelingt durch pragmatische Lösungen, wirtschaftliche Machbarkeit und gemeinsame Verantwortung.

- Eine effiziente Wärmeraumplanung und verstärkte Nutzung von Abwärme in Vorarlberg
- Die Realisierung von Konzepten zur Reststoffverwertung
- Den Ausbau von Kooperationsnetzwerken, wie beispielsweise dem Enterprise Europe Network (EEN) und dem VKW-Energieeffizienznetzwerk (ZEEEN)

ROADMAP FÜR EINE WETTBEWERBSFÄHIGE INDUSTRIE



INDUSTRIE WILL, WENN SIE KANN

Die Umfrage hat gezeigt, dass ein großer Teil der Vorarlberger Industrie bereit ist, die Energiewende mitzugestalten – durch Investitionen, Innovation und Engagement.

Dekarbonisierung braucht jedoch wirtschaftliche Realisierbarkeit. Ohne Planungssicherheit, funktionierende Märkte und klare Rahmenbedingungen ist eine klimaneutrale Transformation nicht wettbewerbsfähig umsetzbar.

REGIONALE HEBEL: SOFORT WIRKSAM, PRAXISNAH UMSETZBAR

Verfügbare Technologien nutzen

- Wärmepumpen & Elektroboiler im Niedertemperaturbereich fördern
- Know-how aufbauen: Kompetenzzentren & Qualifizierungsangebote

Infrastruktur ausbauen & regionale Stärken nutzen

- Ausbau Stromspeicher und erneuerbare Energieträger
- Erstellung eines Wärmekatasters inkl. Zukunftsbild für ein überregionales Wärmenetz
- Strom-, Gas-, H₂- und Wärmenetze gezielt koordinieren und ausbauen
- Zentrale Wärmespeicher & Regelbarkeit von PV sicherstellen
- Reststoffkraftwerke und Abwärme für Nahwärme nutzen
- Pilotprojekte für Wasserstoffnutzung fördern, um betriebliche Erfahrungen zu sammeln

Verfahren beschleunigen

- Unternehmen im Förderdschungel unterstützen
- Behörden als Partner und „Enabler“ positionieren
- „Fast Tracks“ für strategische Projekte etablieren

NATIONALE VERANTWORTUNG: STANDORTPOLITISCH HANDELN

Planungssicherheit gewährleisten

- Langfristige strategische Ausrichtung für Sicherheit bei der Planung und Umsetzung großer Transformationsprojekte
- Keine nationale Übererfüllung („Gold Plating“)
- Konstanz bei Gesetzen und Förderrichtlinien

Wettbewerbsfähigkeit sichern

- Maßnahmen gegen Carbon Leakage (Verlagerung von CO₂-Emissionen ins Ausland)
- Entlastungsmechanismen für energieintensive und exportorientierte Unternehmen fortführen

Offenheit für Innovationen und technologische Entwicklungen

- Keine Fixierung auf einzelne Technologien
- Alternative Energien und neue Technologien fördern
- F&E, Reallabore und CCfDs (Carbon Contracts for Difference) fördern
- Monitoring von Technologietrends und gezielte Unterstützung von Innovationen

Nationale Rahmenbedingungen

- Anreizsysteme, die Systemdienlichkeit unterstützen
- Ausbildungsinitiativen im Bereich Energie- und Elektrotechnik, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken
- Qualifizierungsinitiativen, Strukturwandel-Programme
- Neue Geschäftsmodelle rund um grüne Produktion fördern

EUROPÄISCHE EBENE: RAHMEN SETZEN, INTEGRATION STÄRKEN

Verlässliche Rahmenbedingungen für Investitionen

- Klare, langfristige, gemeinsame europäische Vision zu Technologien, Prozessen und Klimazielen schaffen – für Investitions- und Planungssicherheit
- Stabile und einheitliche Rahmenbedingungen und verlässliche politische Signale

Wettbewerb fair gestalten

- Einheitl. EU-weite Marktregeln für Energiepreise, Klimaziele und Förderung (Level-Playing-Field)
- Angleichung regulatorischer Vorgaben zur Vermeidung von Standortnachteilen
- Internationale Partnerschaften für Energieimporte (v.a. Wasserstoff) ausbauen
- Strom- und Gasnetze EU-weit integrieren

Versorgung sichern

- Europaweiter Netzausbau effizient und nachhaltig weiter vorantreiben, um erneuerbare Energien besser zu integrieren
- Diversifizierung von Energieträgern ((Bio-)Gas, Wasserstoff, Strom, etc.) für flexible Versorgung
- Diversifizierung von Energiequellen und Lieferketten
- Strategische Autonomie stärken – kooperativ, aber resilient
- Flexibilität im Energiesystem fördern (markt- und netzdienlich)
- Finanzielle Anreize für CO₂-arme Technologien

Genehmigungen beschleunigen

- Bürokratieabbau bei Förderprogrammen
- Beschleunigte Verfahren für Infrastruktur und Technologieprojekte

ZEITHORIZONT

MASSNAHMEN

Kurzfristig
und dringend

BIS
2030

- Rahmenbedingungen sichern
- Kosten und Preise stabilisieren
- Genehmigungen und Prozesse beschleunigen
- Infrastruktur auf- und ausbauen
- Schutz vor Wettbewerbsnachteilen

Mittelfristig
und vorbereitend

BIS
2040

- Transformation unterstützen
- Infrastruktur ausbauen und diversifizieren, Netzkapazitäten erweitern
- Innovationen fördern
- Marktintegration verbessern

Langfristig
und sichernd

BIS
2050+

- Dekarbonisierung erreichen
- Energieversorgung sichern
- Wettbewerbsfähigkeit erhalten

TRANSFORMATION BRAUCHT VERLÄSSLICHKEIT

Die Industrie steht bereit:

- Sie investiert in Energieeffizienz
- Entwickelt eigene Lösungen
- Nutzt Netzwerke und Innovationen

Die Industrie benötigt verlässliche Rahmenbedingungen und faire Wettbewerbsbedingungen, damit die Energiezukunft Vorarlbergs zu einer wirtschaftlichen Erfolgsgeschichte wird.

ZUKUNFT GESTALTEN



ZUKUNFT GESTALTEN – MIT INDUSTRIE UND VERANTWORTUNG

ENERGIEZUKUNFT BRAUCHT INDUSTRIELLE STÄRKE

Die Energietransformation ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit – wirtschaftlich, technologisch, gesellschaftlich. Sie kann nur gelingen, wenn Industrie, Politik und Gesellschaft gemeinsam handeln. Dafür braucht es mehr lösungsorientierten Pragmatismus.

INDUSTRIE ALS TEIL DER LÖSUNG – NICHT ALS PROBLEM

Vorarlbergs Industrie ist bereit, Verantwortung zu übernehmen: Sie bringt Innovation, Effizienz und Umsetzungskraft mit – wenn man sie lässt. Was sie dafür braucht, ist ein verlässliches Umfeld, das Investitionen ermöglicht statt erschwert.

KLIMAZIELE UND WETTBEWERBSFÄHIGKEIT GEHÖREN ZUSAMMEN

Wer den Industriestandort stärkt, schützt nicht das Alte – sondern schafft die Grundlage für eine klimaneutrale Zukunft mit wirtschaftlicher Perspektive. Klimaschutz ohne Industrie ist nicht umsetzbar. Industrie ohne Wettbewerbsfähigkeit nicht überlebensfähig.

JETZT HANDELN – GEMEINSAM VERANTWORTUNG ÜBERNEHMEN

Die Industrie steht bereit: Sie will investieren und transformieren. Sie kann das nur, wenn die Rahmenbedingungen wirtschaftlich tragfähig, langfristig verlässlich und offen für Innovationen und technologische Entwicklungen sind.

ENERGIEPOLITIK IST EIN WICHTIGER TEIL DER STANDORTPOLITIK

Wer Arbeitsplätze sichern, Wertschöpfung erhalten und Klimaziele erreichen will, muss heute die richtigen Weichen stellen – in der Energie-, Industrie- und Standortpolitik.

**Die Energiezukunft Vorarlbergs ist machbar.
Aber nur gemeinsam – mit Mut, Pragmatismus
und einem klaren Bekenntnis zur Industrie.**



QR-CODE ZUR
LANGFASSUNG



Hinweis: Alle Quellenangaben finden Sie in der Langfassung der Studie.

ÜBER DIE INITIATOREN



INDUSTRIELLENVEREINIGUNG VORARLBERG

Die Industriellenvereinigung Vorarlberg ist die starke und engagierte Stimme von rund 150 innovativen Unternehmen und 270 Persönlichkeiten, die die Vorarlberger Industrie und ihre Beschäftigten vertritt. Mit Leidenschaft und Weitblick gestaltet die IV-Vorarlberg die Zukunft des Wirtschaftsstandorts – von mutigen, ganzheitlichen Entwicklungsstrategien über wichtige politische Weichenstellungen bis hin zu nachhaltiger Vernetzung über die Landesgrenzen hinaus. Sie macht die bedeutende Rolle der Industrie für das Gemeinwohl sichtbar und fördert eine positive, unternehmensfreundliche Atmosphäre, die Innovation und Unternehmergeist lebendig hält. Mit zahlreichen Events, direktem Service für Mitglieder und einer aktiven Öffentlichkeitsarbeit ist die IV zentrale Anlaufstelle für Wirtschaft und Politik in Vorarlberg die sich für wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen und nachhaltigen Wirtschaftserfolg einsetzt.



ILLWERKE VKW AG

Seit über 100 Jahren verbindet illwerke vkw Tradition mit Innovation, um nachhaltige Energie für heute und kommende Generationen bereitzustellen. Als starkes Vorarlberger Energieunternehmen bündelt die illwerke vkw ihre Kräfte für die Energieautonomie und die europäische Energiewende. Mit den Geschäftsfeldern Wasserkraft, Versorgung, Energienetze, Telekommunikation und Tourismus bietet sie vielfältige, spannende Arbeitsplätze. Rund 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gestalten aktiv die Energiezukunft Vorarlbergs – von Pumpspeicherkraftwerken über E-Auto-Infrastruktur bis hin zu Digitalisierung und Tourismusmanagement.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN



WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG



INITIATOREN

