

Wasserstoff – ein Schlüsselelement der Energiewende

Konzepte und Perspektiven

*Lucas Lo Curto
ABB*

Referent & Thema

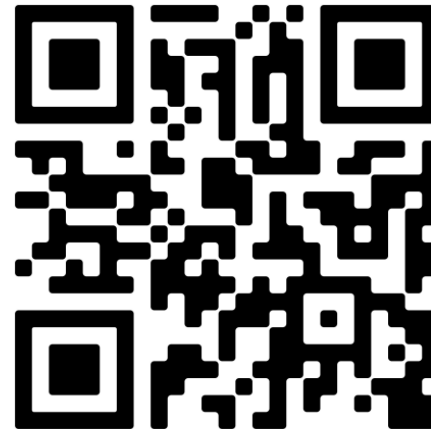
Wasserstoff – ein Schlüsselement der Energiewende



Lucas Lo Curto

Sales Manager

✉ lucas.lo-curto@de.abb.com



17 Jahre bei ABB

Fachgebiet

- Dekarbonisierung & Energiewende

Erfahrungen

- CO2 Neutralität
- Wasserstoff
- Prozessleittechnik
- E-Technik
- Optimierung

Agenda

01.

Über ABB

02.

Einführung

03.

Wieso Wasserstoff?

04.

ABB Beitrag zur
Wertschöpfungskette

05.

Fragen

Über ABB

Auf den Weltmärkten gut positioniert

Mitarbeiter

~105,000

Länder

~100

Umsatz

~\$26 Mrd.

Europa

~\$9.6 Mrd.

**Nord- und
Südamerika**

~\$7.9 Mrd.

**Asien, Naher
Osten, und
Afrika**

~\$8.4 Mrd.

2020 figures

ABB ist ein führendes Technologieunternehmen, das weltweit die Transformation von Gesellschaft und Industrie in eine produktivere und nachhaltigere Zukunft energisch vorantreibt.

Durch die Verbindung des Portfolios in den Bereichen **Elektrifizierung, Antriebstechnik, Prozessautomation, Robotik und Fertigungsautomation** mit Software definiert ABB die Grenzen des technologischen Machbaren und ermöglicht so neue Höchstleistungen

ABB

Vollständig dezentralisiertes Geschäftsmodell mit 21 Divisionen

GESCHÄFTS-
BEREICHE

Elektrifizierung



Distribution Solutions

Smart Power

Smart Buildings

Installation Products

Power Conversion

E-mobility

Antriebstechnik



IEC LV Motors

Large Motors & Generators

NEMA Motors

Drive Products

Systems Drives

Service

Traction

Mechanical Power Transmission

Prozessautomation



Energy Industries

Process Industries

Marine & Ports

Turbocharging

Measurement & Analytics

Robotik & Fertigungsautomation

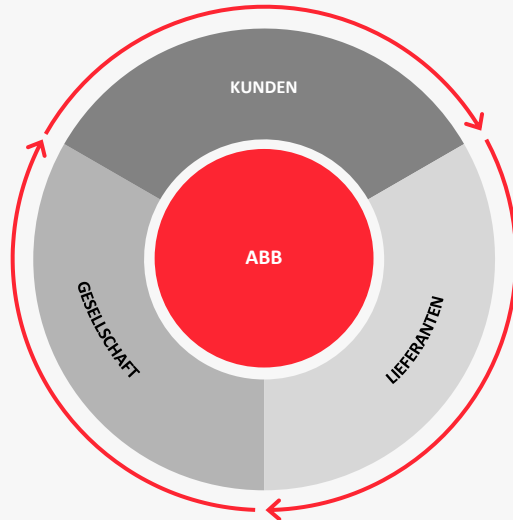


Robotics

Machine Automation

DIVISIONEN

Wichtigste Nachhaltigkeitsziele Bis 2030 erreichen



Nachhaltigkeits-
Wertschöpfungskette

Wir ermöglichen eine emissionsarme Gesellschaft

- **Klimaneutralität** im eigenen Unternehmen
- Unterstützung unserer Kunden bei der Reduzierung der jährlichen CO2 Emissionen um **> 100 Megatonnen¹**
- Emissionsreduzierung in der Lieferkette

Wir bewahren Ressourcen

- **80%** der Produkte und Lösungen von ABB werden durch den Recycling-Ansatz abgedeckt
- Null Abfall zur Deponie²
- Nachhaltigkeitskonzept für Lieferanten

Wir fördern sozialen Fortschritt

- **Kein Schaden** für unsere Mitarbeiter und Vertragspartner
- Umfassendes D&I Rahmenkonzept³; **25% Frauenanteil** unter ABB Führungskräften
- **Spitzenwert** für Mitarbeiter-engagement in unserer Branche
- Wirkungsvolle Unterstützung für gemeinschaftsbildende Initiativen

INTEGRITÄT UND TRANSPARENZ ENTLANG UNSERER WERTSCHÖPFUNGSKETTE

¹ Einsparungen in den Jahren 2030 durch Lösungen für unsere Kunden 2021-30

² Wo immer es die örtlichen Gegebenheiten erlauben

³ Diversitäts- und Inklusions-Rahmenkonzept

Einführung

Auswirkungen des Klimawandels

Nur einige Beispiele...

Heißere Temperaturen



Vermehrte Trockenheit



Nicht genug Lebensmittel

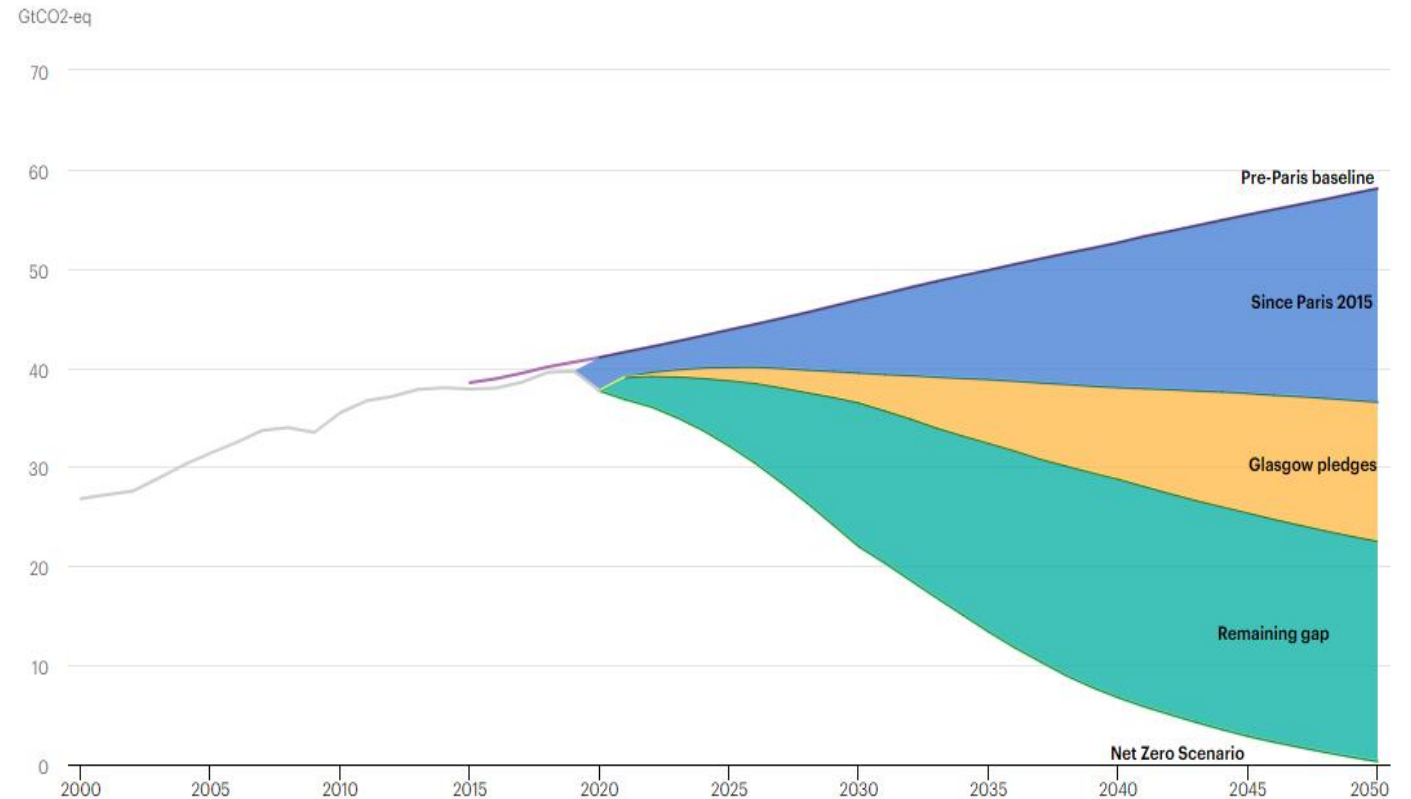


Häufiger schwere Stürme



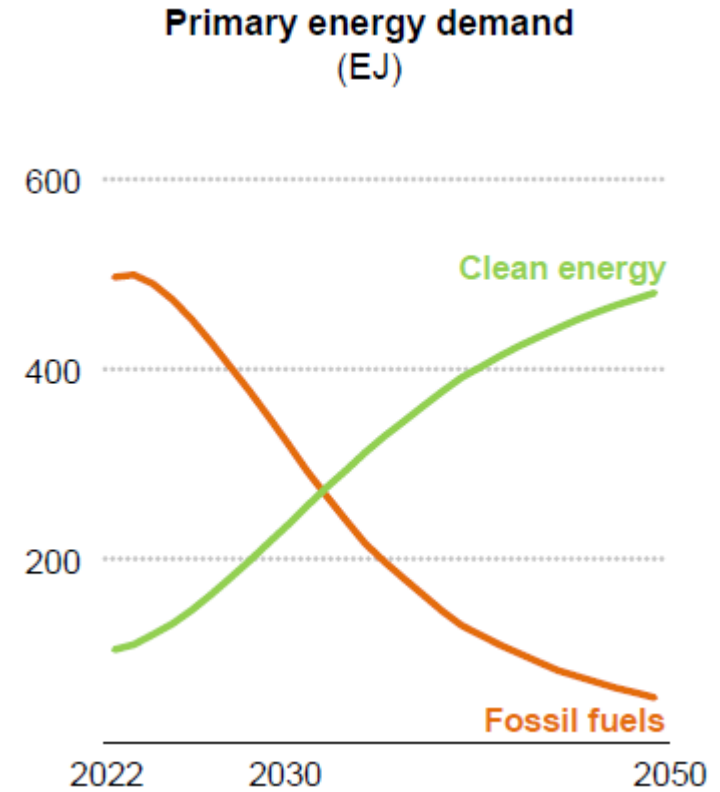
Globale energiebedingte CO₂ Emissionen

- **Paris Agreement**
Ein großer Schritt in die richtige Richtung
- **Glasgow Pledges**
Weiteres politisches Engagement
- **Net Zero Emissions (NZE) Scenario**
Große Lücke bis zum 1,5°C Ziel bleibt bestehen



Energietransition bis 2050

- Primärenergieverbrauch der Menschheit ca. 500 EJ
- 1 EJ (Exajoule) = 10^{18} J \approx 278 TWh
- Energietransition in allen Bereichen nötig



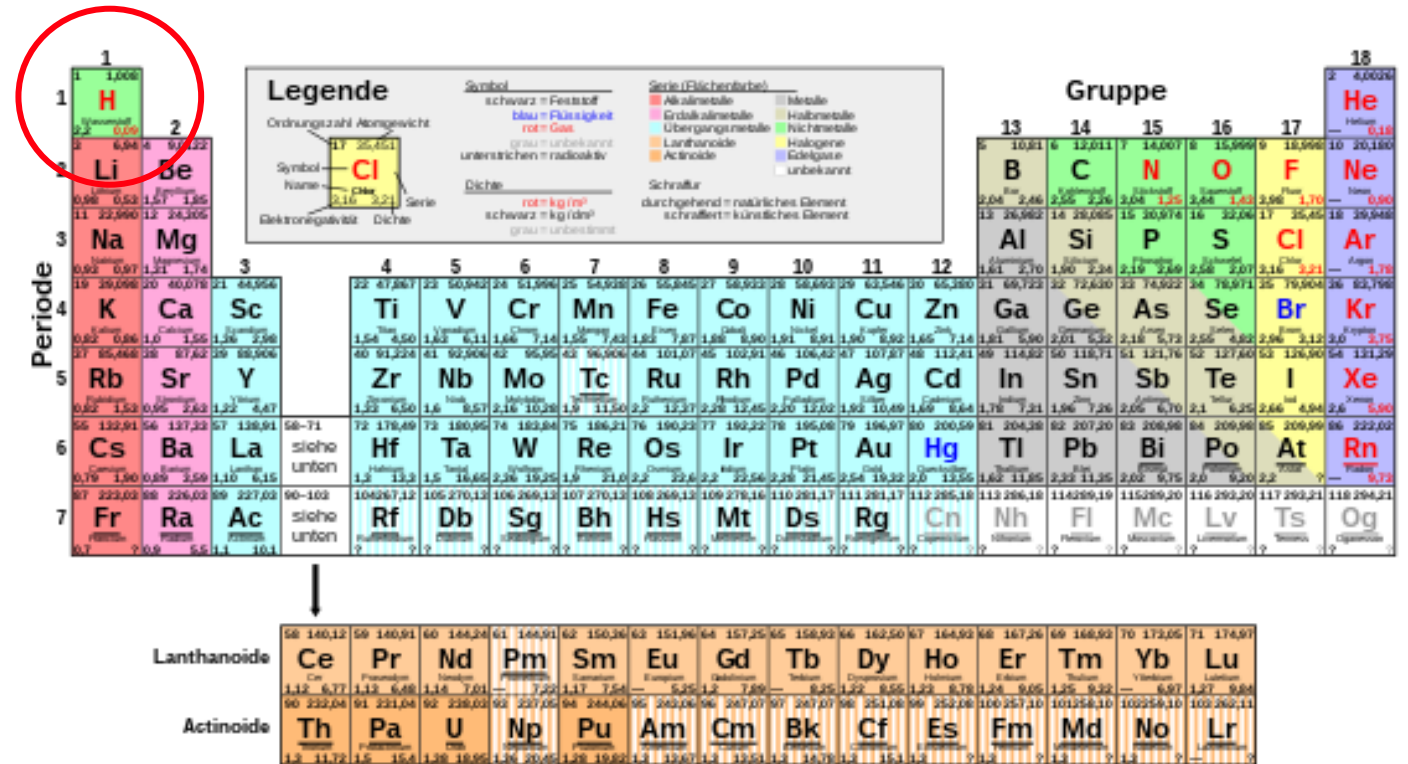
Quelle: International Energy Agency (IEA) Net Zero Roadmap 2023

Wieso Wasserstoff?

Eigenschaften von Wasserstoff

Chemische Betrachtung

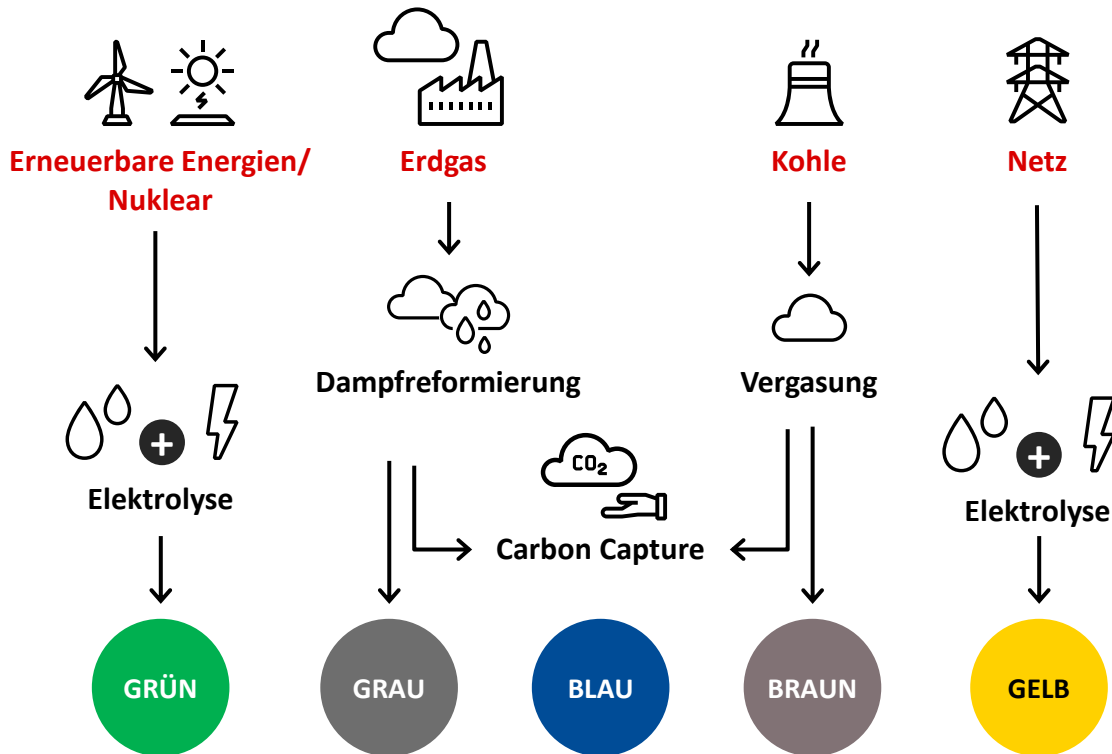
- Häufigstes chemisches Element im Universum
- Element mit der geringsten Atommasse
- Farb-, geruchs- und geschmackslos
- Ungiftig, nicht radioaktiv, nicht krebserregend
- Gasförmig
- Leicht entzündlich
- Geht fast mit jedem Element eine Verbindung ein



Quelle: Wikipedia

Wasserstoffproduktion

Farbenlehre



Grüner Wasserstoff – Elektrolyse



- Erzeugung aus erneuerbarer Energie mit Hilfe eines Elektrolyseurs
- 3 Haupttechnologien: Alkalisch, PEM und SOEC

Blauer Wasserstoff - Dampfreformierung mit CCUS



SMR (Steam Methane Reforming) auf der Basis von Erdgas mit CCUS (Carbon Capture Utilization & Storage)

Wieso Wasserstoff?

1

Reduziert CO₂-Emissionen

2

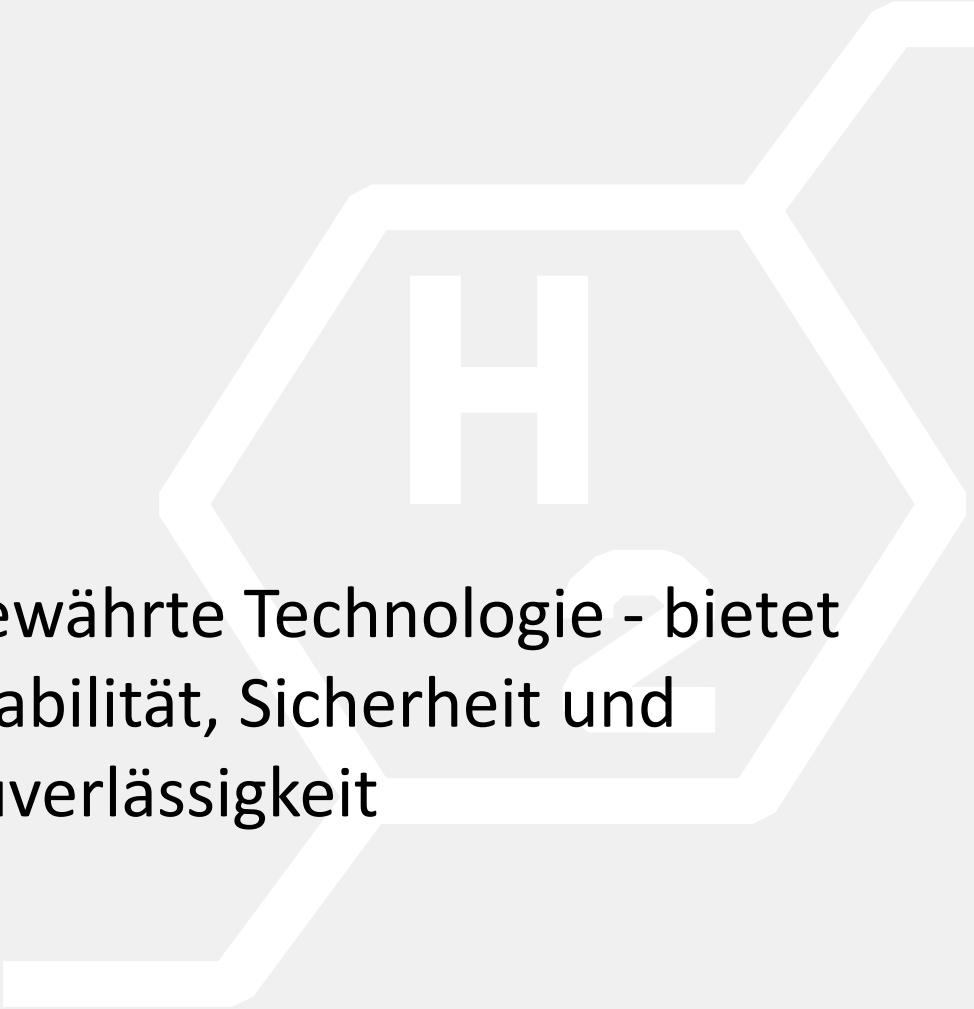
Idealer Speicher & Träger von Energie

3

Bekanntes Verfahren mit ausgereifter Technologie

4

Keine CO₂-Emissionen bei der Herstellung mit erneuerbaren Energien

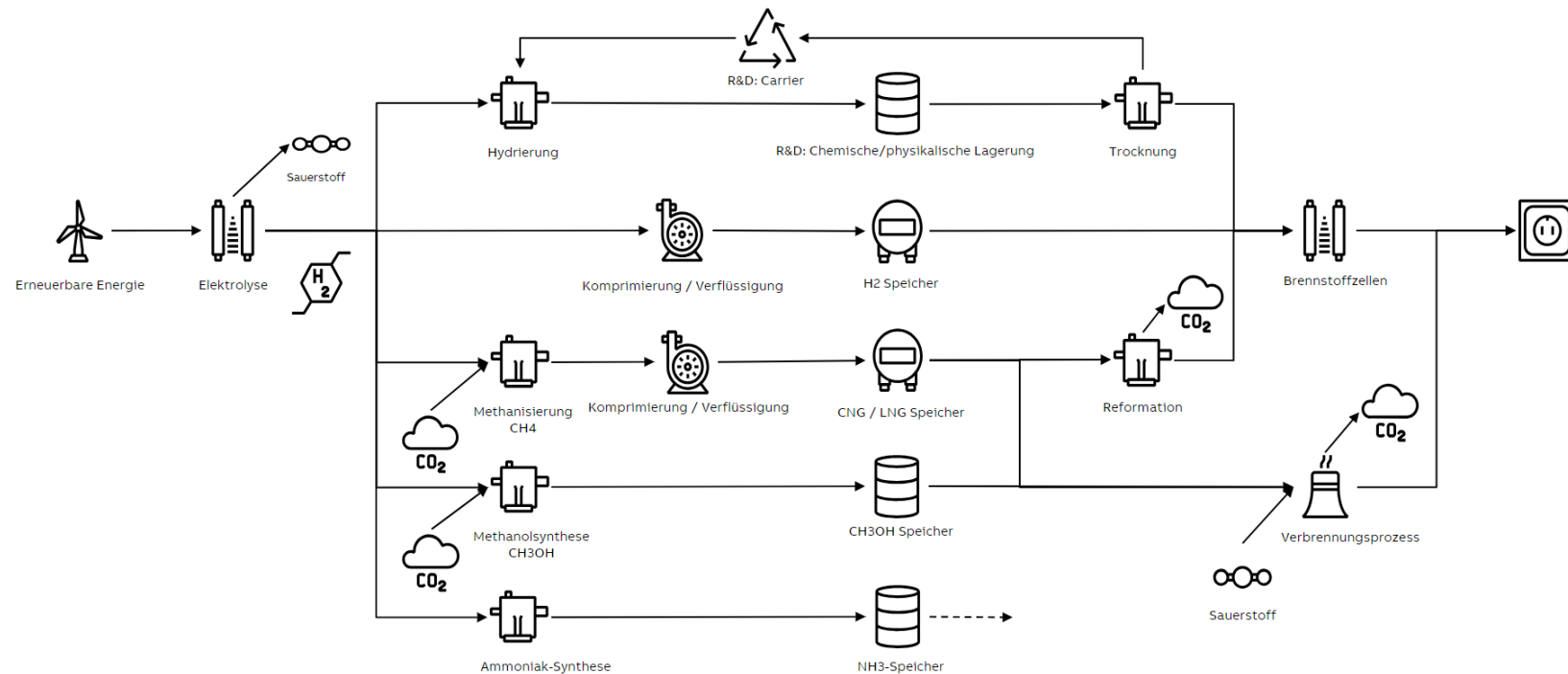
A large, stylized graphic of a water molecule (H₂O) is centered on the right side of the slide. The oxygen atom is represented by a large 'O' and the two hydrogen atoms by 'H's. The molecule is rendered in a light gray color with a white outline, set against a background of a light gray grid.

Bewährte Technologie - bietet
Stabilität, Sicherheit und
Zuverlässigkeit

Beispielhafte Anwendungsbereiche von Wasserstoff

Transformationspfade für grünen H2

- $2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- Als Energiespeicher (Stichwort Energieautarkie)
- H2 als Regelleistung
- Gaskraftwerke mit Wasserstoff statt mit Erdgas
- Verkehrssektor (H2 als Kraftstoff für LKWs, Schiffe oder Flugzeuge)
- Wasserstoff als Basisstoff in der chemischen Industrie (z.B. für e-fuels)



Herausforderungen

- Sicherheit
- Technologischer Stand (noch keine Standardlösung)
- Marktfindung
- Förderungen
- Materialkorrosion
- Sehr Stromaufwendig
- Effizienz der Elektrolyseure



ABB Beitrag zur Wertschöpfungskette

Wasserstoffbereiche

Produktion



Transport und Speicher

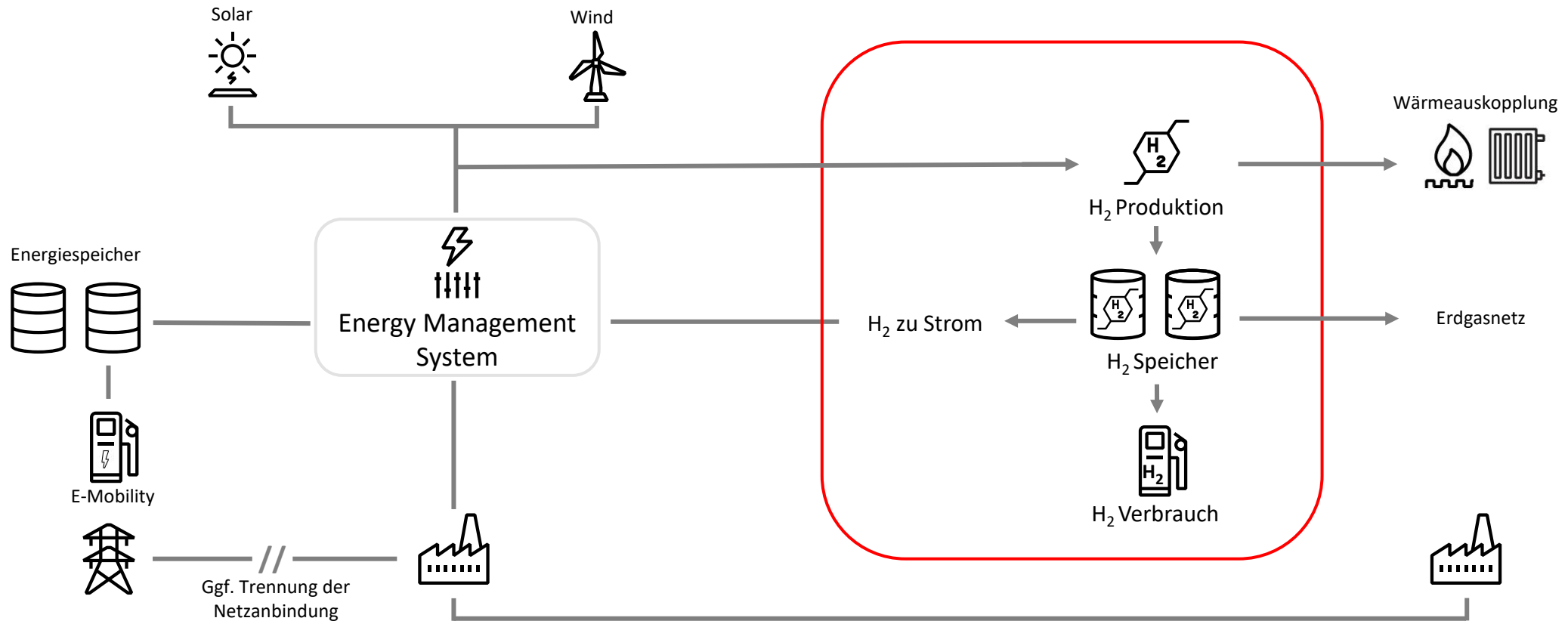


Verbrauch



ABB unterstützt in den verschiedenen Wasserstoffsektoren

Ein wasserstoffbasiertes Energiekonzept – ein Beispiel



Wir können ein Gesamtkonzept entwickeln – und somit einen sorglosen Einstieg in die Wasserstoffvielfalt

HPP (Hydrogen Production Plant) Sizing

Planung, Beratung und Analyse in der Konzeptionsphase, FEED und Entwurf

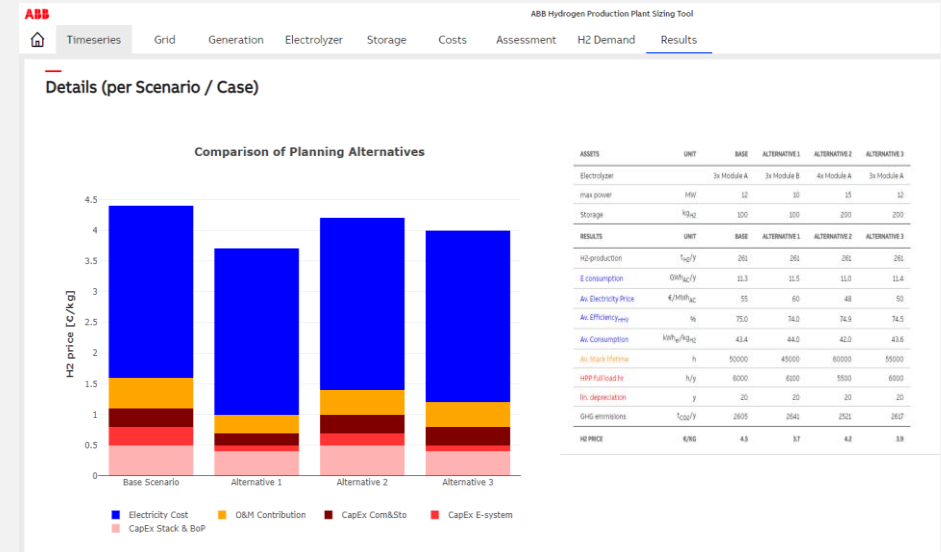
Systementwurf und Szenarien

	PEM / ALKALINE	P _{MIN} (DHW)	P _{MAX} (DHW)	MAX RAMPING (% OF P _{MAX} /MIN)	PRESSURE-OUT (BAR)	EFFICIENCY (%) AT P _{MIN}	EFFICIENCY (%) AT P _{MAX}	COST (€)
Typ A	PEM	0.42	0.32	0.30	0.28	0.38	0.38	0.30
Typ B	Alkaline	0.93	0.74	0.67	0.62	0.77	0.77	0.67

Planungsparameter:

- **Netz:** Technische Grenze, Preise, THG-Mix
- **Erzeuger (PV, Wind, Diesel, Waste2energy):** Fahrpläne, THG
- **Elektrolyseur:** Modultyp, Anzahl der Module, Wirkungsgrade, Grenzwerte
- **Speicherung:** Größe, Druck, Kompression
- **Kosten:** Abschreibung, Betriebsstunden

Beratung und Analyse

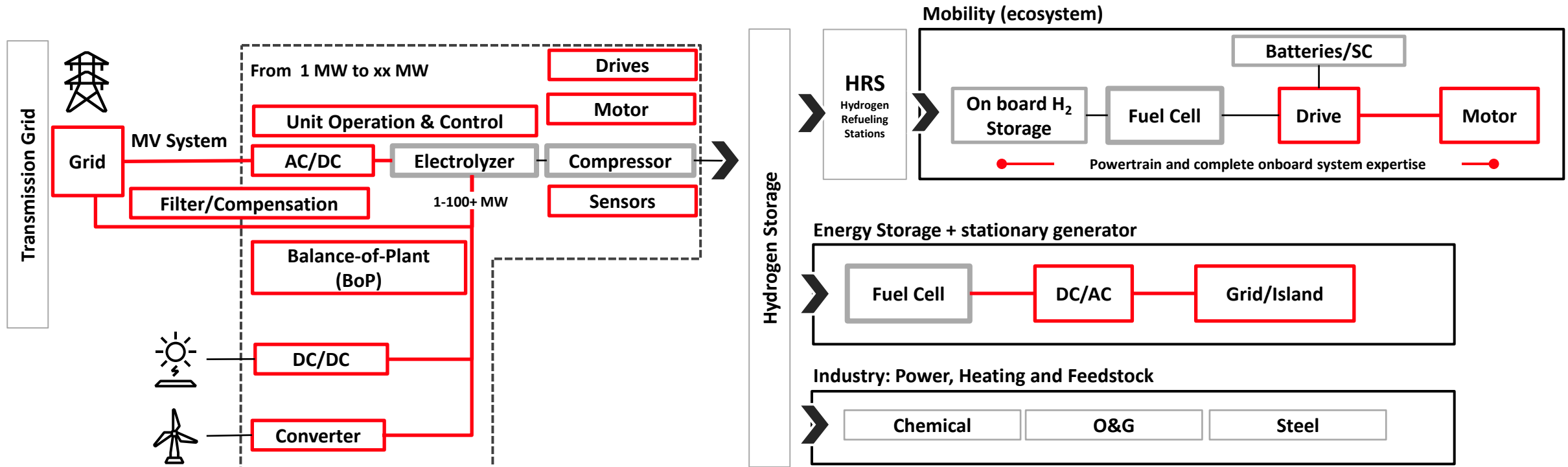


Ergebnisse:

- **Szenarien:** Optimiert, nicht optimiert, Elektrolyseur-Modultypen
- **Kosten pro Szenario aufgeteilt:** Capex, O&M, Strom
- **Treibhausgasemissionen** pro Szenario

Beiträge von ABB entlang der Wertschöpfungskette

ABB Offering



Energy Management System (EMS) / Process Control

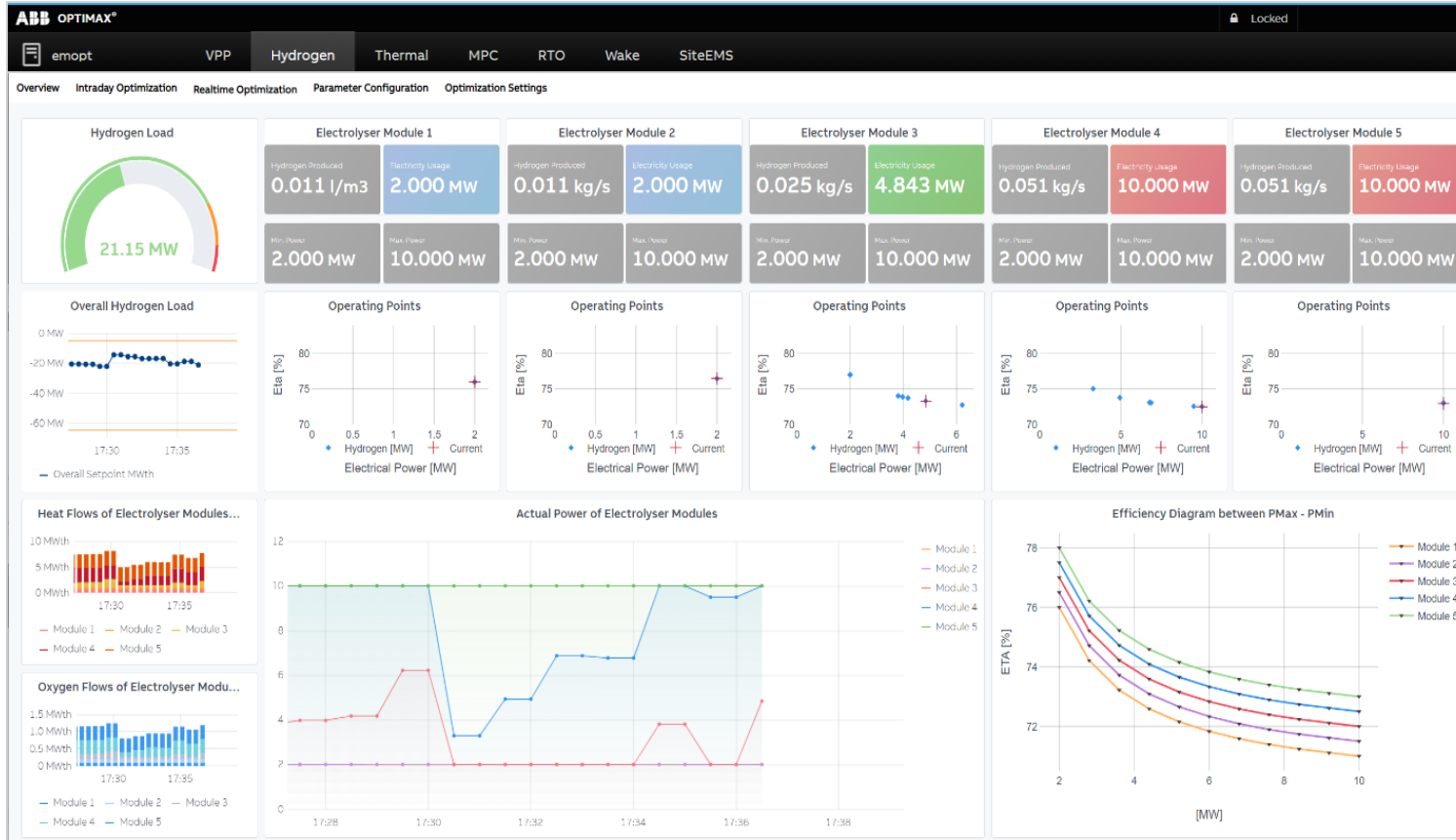
System Design and Implementation (modular) + Advanced Services/Maintenance

ABB Ability™ Platform – integrated functional, technological and operational ecosystem



Optimierung mehrerer Elektrolyseur-Module auf Effizienz und Degradation

OPTIMAX® für Wasserstoff-Energiemanagement



- Individuelle Wirkungsgradkurve für jedes Elektrolyseurmodul
- Betrieb der Anlage im optimalen Zustand für verschiedene Sollwerte
- Ermöglicht eine vorausschauende Wartung der Module
- Überwachung und Optimierung von Elektrolyseuren und koordinierte Echtzeit-Optimierung von mehreren Elektrolyseurmodulen



Weiterführende Informationen



H2 Whitepaper

Partnering for our energy future –
strengthening the hydrogen value chain ([Link](#))



Hydrogen - the key to a low-carbon future

Mehr Informationen auf unserer Webseite
([Link](#))

Fragen

Wasserstoff – ein Schlüsselement der Energiewende



Quelle: Wikipedia

“Wasser ist die Kohle der Zukunft. Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.”

Jules Verne (1875)

© 2023 ABB. All rights reserved.

Slide 26

ABB

KRIKO Engineering GmbH

Automation, Drives & Industrial IT



Deutschland

*Merzhauser Straße 120
79100 Freiburg im Breisgau
Telefon +49 761 400 78 0*

Schweiz

*Riehenring 175
4058 Basel, Schweiz
Telefon +41 61 683 24 80*

*info@kriko.com
www.kriko.com*