

Rotary Club Rüsselsheim - Groß-Gerau

Hotel Adler, 16. September 2024

Wasser – Stoff für das Klima

Die japanische Energiepolitik – Energiewende anders?

Japan als Vorbild?

Aufbruch in die „Wasserstoffgesellschaft“

Dipl.-Ing. Kurt K. Heinz
„TÜV emeritus“, Tokyo



The
Foreign Correspondents' Club
of Japan



H_{ein}z²-O Stiftung
Foundation
財団法人
*hin zur Wasserstoffgesellschaft
towards the Hydrogen Society
水素社会へ*



^{クルト} ^{ケイ} ^{ハインツ}
Dipl.-Ing. **Kurt K. Heinz**
Chairman & CEO 締役会会長

Office Germany TEL +49 173-452-0731
Office Japan TEL +81 90-3086-0444

info@heinz2-o.org www.heinz2-o.org



*Rotary Club Rüsselsheim – Groß-Gerau
Hotel Adler*

21. September 2020

***9 Jahre nach Fukushima: Die japanische Energiepolitik - ist
Wasserstoff die Lösung?***

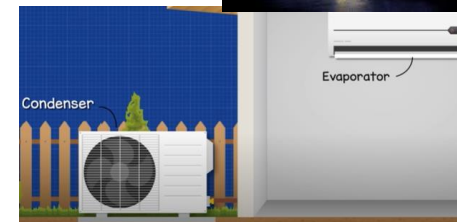
Japans Aufbruch in die „Wasserstoffgesellschaft“

*Dipl.-Ing. Kurt K. Heinz
„TÜV emeritus“, Tokyo*



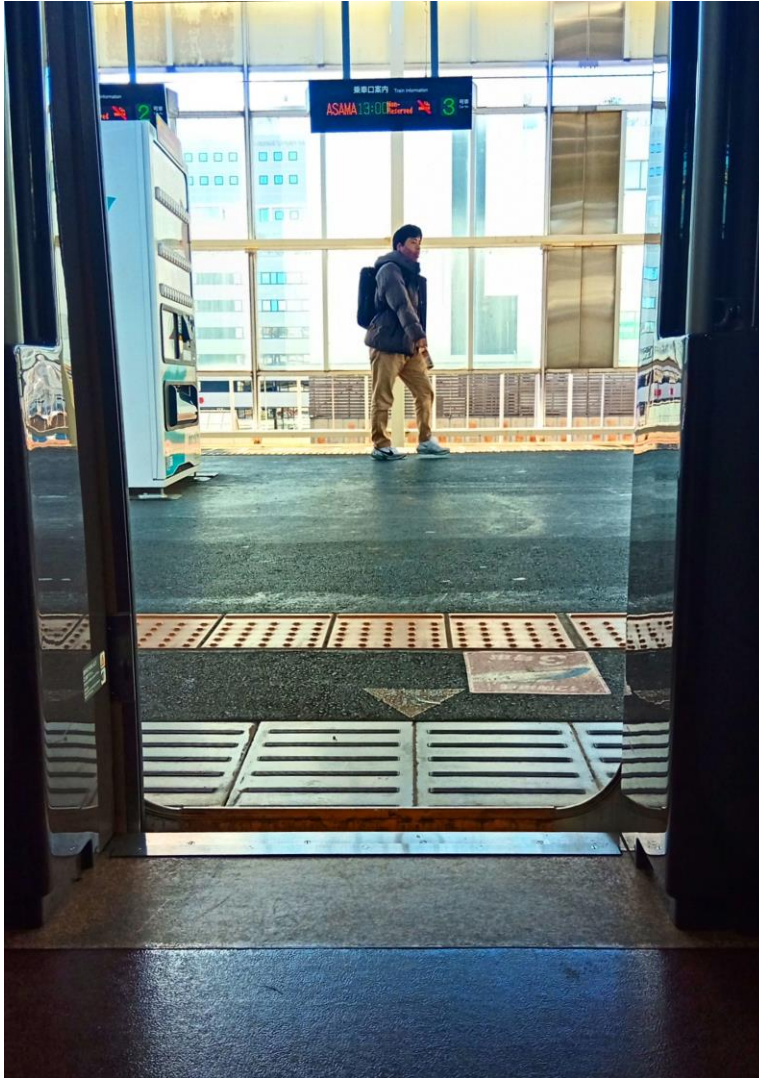
Warum und wieso hat Deutschland Japan nicht im Blick?
oder
Warum nicht vom Meister lernen?

- **Dritt- bzw. viertgrößte Industrienation - Benchmarking?**
- **Großes und vorbildlich funktionierendes Eisenbahnwesen**
- **Maglev Zugsystem (603km/h) in Realisierung **Transrapid???****
- **Klimaanlagen, sprich „Wärmepumpen“, überall**
- **2017: Proklamation „Wasserstoffgesellschaft“**





Shinkansen: Barrierefreies Einsteigen in alle Züge



Hartmut Mehdorn, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Bahn AG, 1999 – 2009

Drei Fragen anlässlich Besuch in Japan (ca. 2008)

Q: Warum kann man nicht barrierefrei in ICE Züge einsteigen?

A: Ach wissen Sie, in Deutschland haben wir fünf verschiedene Bahnsteighöhen.

Q: Warum ist auf dem Bahnsteig für den ICE die Stelle der Tür nicht angezeigt, damit man sich an der richtigen Stelle anstellen oder einreihen kann?

A: Einreihen? In Deutschland wird sich nie jemand anstellen oder einreihen.

Q: Warum fahren in Deutschland Hochgeschwindigkeitszüge auf den selben Gleisen wie S-Bahn, Regional- und Güterzüge?

A: Das ist Effizienz!

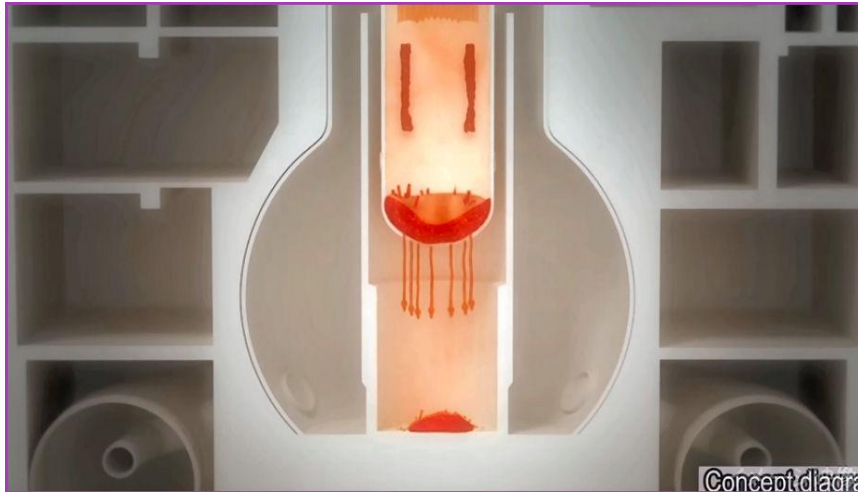
想定外

sō tei gai

das Denken – permanent - außerhalb

unvorstellbar

Die japanische Energiepolitik - Ist Wasserstoff die Lösung?



Geschmolzene Träume *oder* **Albtraum für 200 Jahre?**

- Aufräumarbeiten im havarierten Atomkraftwerk
- Export von AKWs gescheitert



Wasserstoff-Gesellschaft **Hydrogen Society**

- METI Programm
- Aktueller Stand der Energiewende in Japan

1000 riesige Wassertanks



Fukushima Daiichi, Juni 2018



Riesige Mengen von Mutterboden wurden entfernt. Dem Boden wurde Kalium zugesetzt, um das radioaktive Cäsium zu verdrängen und zu verhindern, dass es über die Wurzeln in die Pflanzen gelangt.

Quelle: [The Washington Post](#), Simon Denyer, 20. February 2019

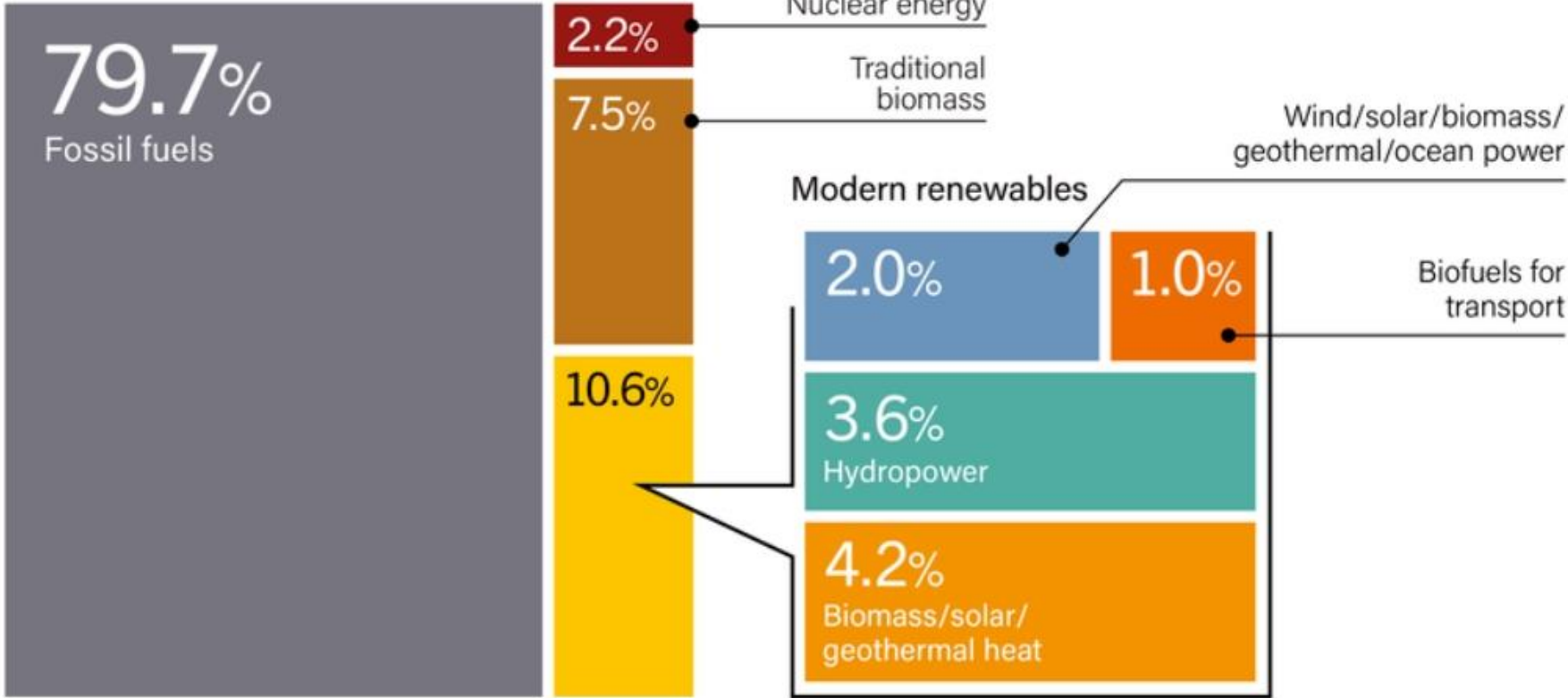
Japan's aging nuclear power infrastructure

(reactors used for at least 30 years)

	REACTOR (PREFECTURE)	POWER OUTPUT (IN MILLIONS OF KILOWATTS)	YEARS OF USE
Kansai Electric Power	Oi No. 1 (Fukui) → To be scrapped	1.18	38
	Oi No. 2 → To be scrapped	1.18	37
	Takahama No. 1 (Fukui) → Life to be prolonged	0.83	42
	Takahama No. 2 → Life to be prolonged	0.83	41
	Takahama No. 3	0.87	32
	Takahama No. 4	0.87	32
	Mihama No. 3 (Fukui) → Life to be prolonged	0.83	40
Other utilities	Japan Atomic Power Tokai No. 2 (Ibaraki)	1.10	38
	Kyushu Electric Power Genkai No. 2 (Saga)	0.56	36
	Shikoku Electric Power Ikata No. 2 (Ehime)	0.57	35
	Tokyo Electric Power Fukushima Daini No. 1 (Fukushima)	1.10	35
	Tokyo Electric Power Fukushima Daini No. 2	1.10	33
	Tohoku Electric Power Onagawa No. 1 (Miyagi)	0.52	33
	Kyushu Electric Power Sendai No. 1 (Kagoshima)	0.89	33
	Tokyo Electric Power Fukushima Daini No. 3	1.10	32
	Tokyo Electric Power Kashiwazaki-Kariwa No. 1 (Niigata)	1.10	32
	Kyushu Electric Power Sendai No. 2	0.89	31
	Japan Atomic Power Tsuruga No. 2 (Fukui)	1.16	30
	Tokyo Electric Power Fukushima Daini No. 4	1.10	30
	Chubu Electric Power Hamaoka No. 3 (Shizuoka)	1.10	30

Stand Okt. 2017

Estimated Renewable Share of Total Final Energy Consumption, 2017

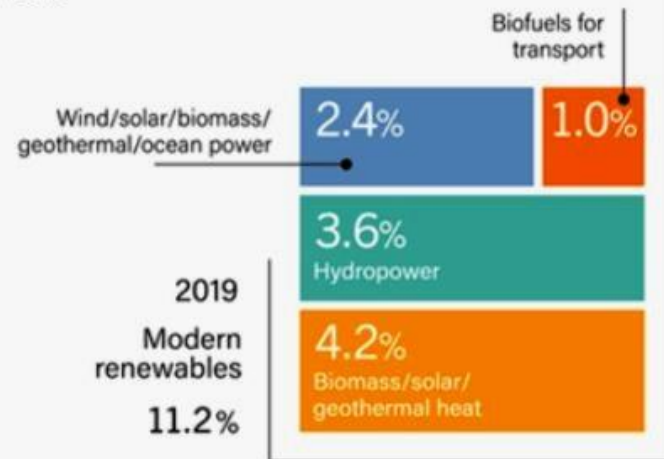
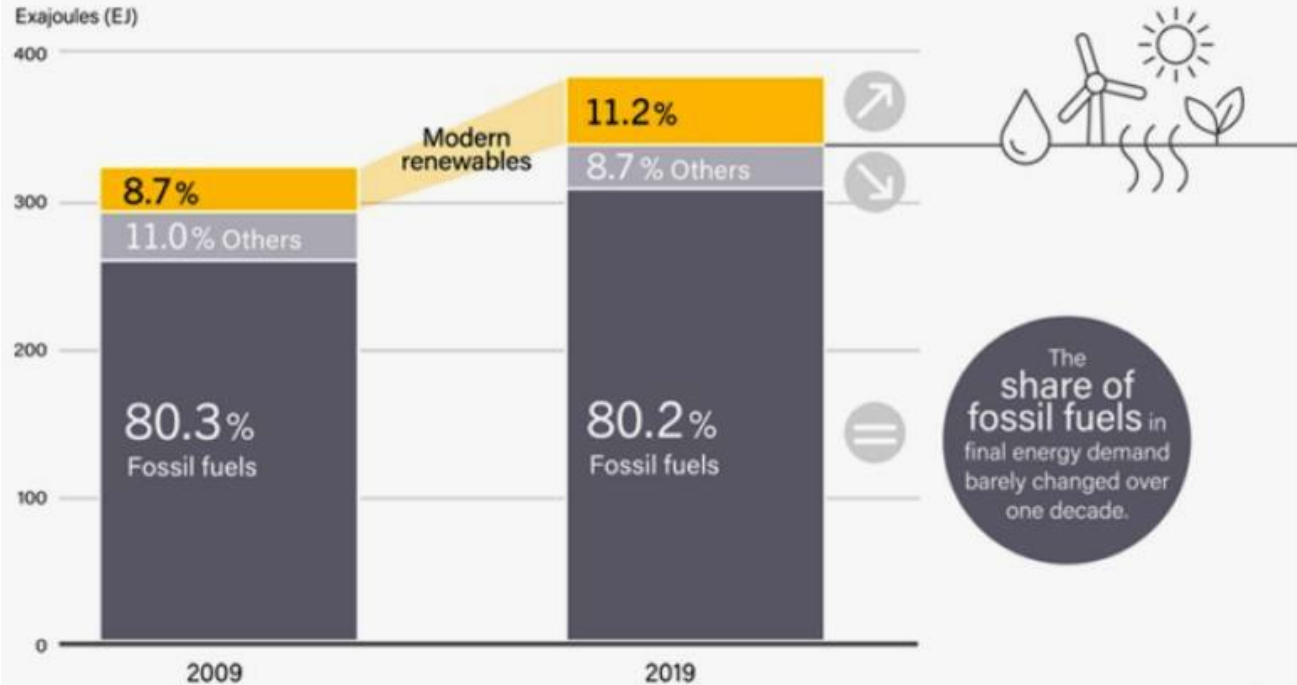


Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted data or methodology. Totals may not add up due to rounding.

Source: Based on OECD/IEA and IEA SHC.



Estimated Renewable Share of Total Final Energy Consumption 2009 and 2019



Note: Totals may not add up due to rounding. This figure shows a comparison between two years across a 10-year span. The result of the economic recession in 2008 may have temporarily lowered the share of fossil fuels in total final energy consumption in 2009. The share in 2008 was 80.7%.

Source: Based on IEA data.

(1000kg Wasserstoff ~ 33,33MWh Energie)

H₂ Bedarf

12Mio. Tonnen ~ 400TWh Japan 2040
1200TWh EU + GB 2040

H₂ in Deutschland:

Planung 2022: **100 – 200TWh 2040**
neu seit 25. Juli 2023: **95 – 130 TWh 2030**
400 – 500TWh 2045

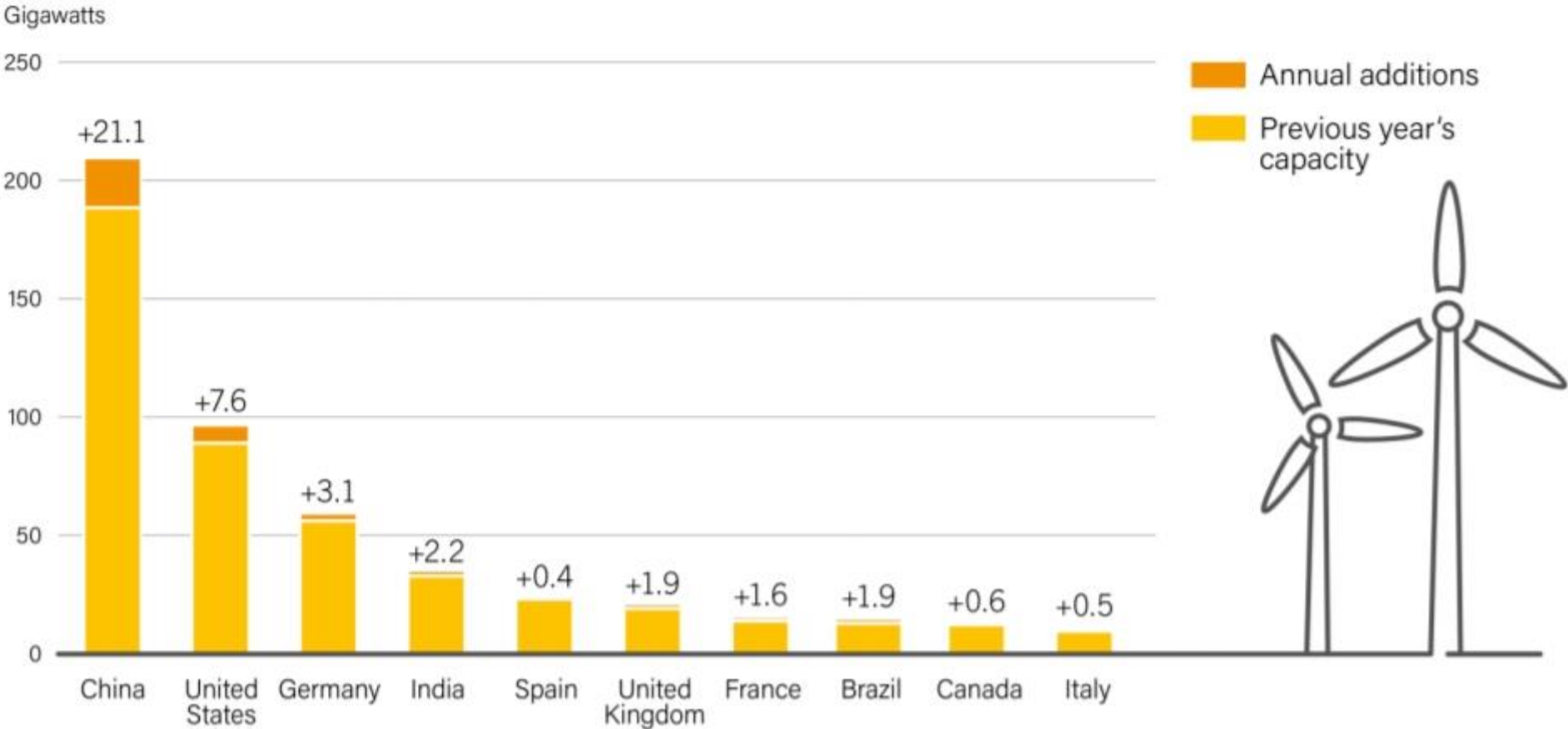
Primärenergieverbrauch 2020

(**Peta** (P) Präfix für 1 Billiarde = 1.000.000.000.000.000 = 10¹⁵)

Welt: 160PWh
Deutschland: 3,5PWh (2,2% Weltverbrauch)
Japan: 4,7PWh (2,9% Weltverbrauch)

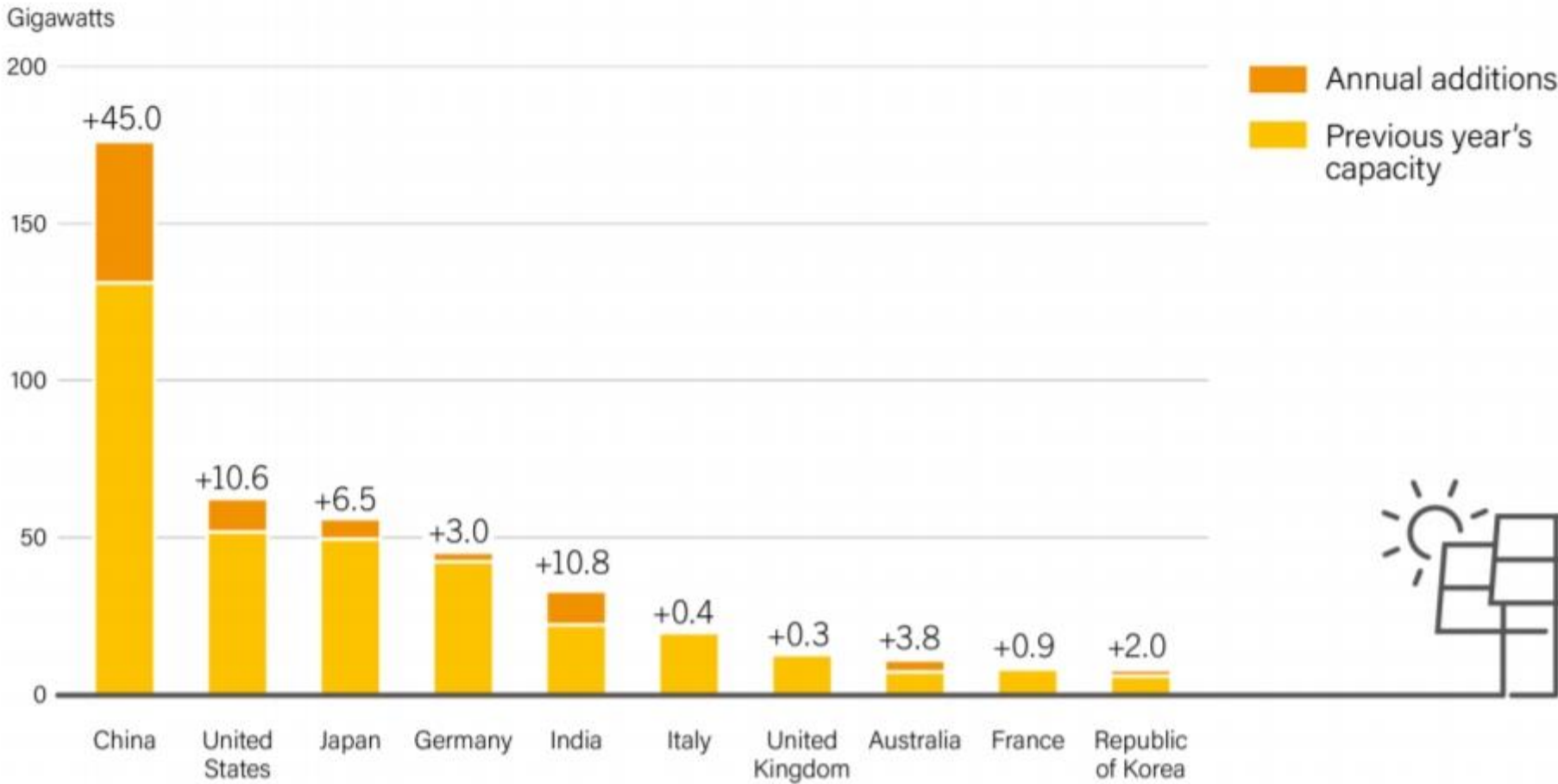
Elektroenergieverbrauch D in 2021: 0,49PWh (15%)

Wind Power Capacity and Additions, Top 10 Countries, 2018



Note: Additions are net of decommissioning.

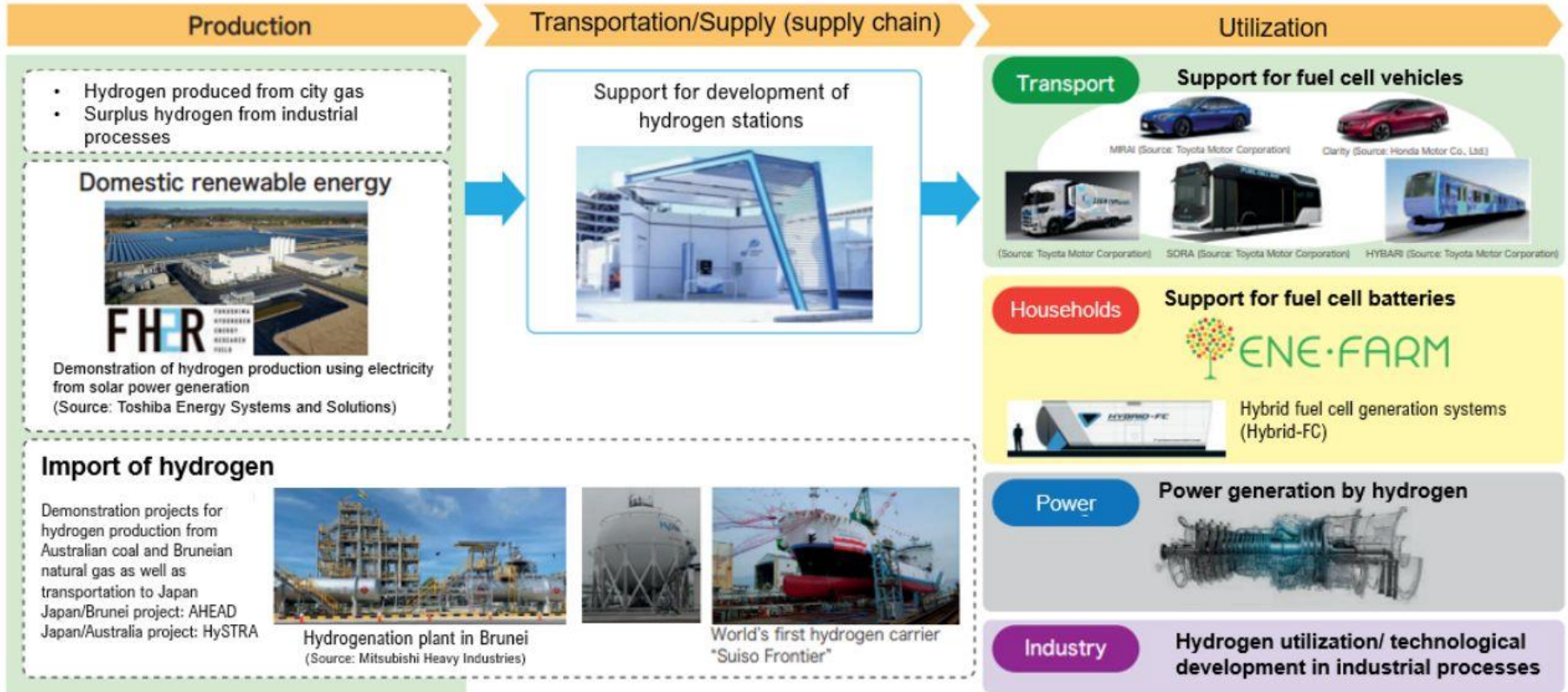
Solar PV Capacity and Additions, Top 10 Countries, 2018



Note: Data are provided in direct current (DC).
Data for India are highly uncertain.

METI: Efforts toward realizing a hydrogen-based society „Wasserstoffgesellschaft“

Status 2020



https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/detail_172.html



Mission/ Background

● Japan's Responsibility for Energy Transition

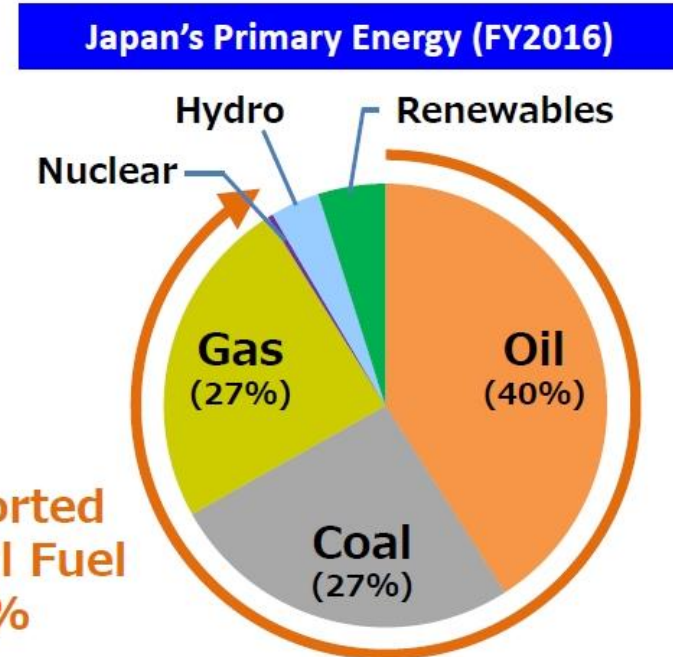
⇔ Energy trilemma

- ✓ **E**nergy security
- ✓ **E**nvironment (Sustainability)
- ✓ **E**conomic affordability (Cost)

} **3"E"** + **S**afety

● Measures;

- ✓ Energy saving
- ✓ Renewable energy
- ✓ Nuclear energy
- ✓ CCS + Fossil fuels
- ✓ **Hydrogen**



● “Basic Hydrogen Strategy” (Prime Minister Abe’s Initiative)

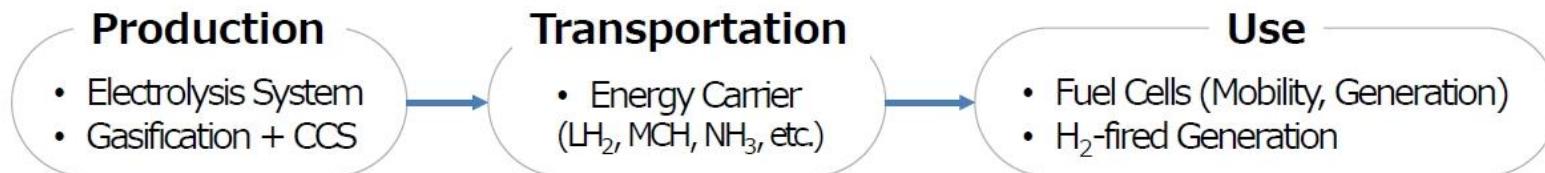
- ✓ **World’s first national strategy**
- ✓ **2050 Vision: position H₂ as a new energy option** (following Renewables)
- ✓ **Target: make H₂ affordable**
(\$3/kg by 2030 ⇒ \$2/kg by 2050)



3 conditions for realizing affordable hydrogen

- 【Supply】 { ① **Inexpensive feedstock** (unused resources, renewables)
 ② **Large scale H₂ supply chains**
- 【Demand】 ... ③ **Mass usage** (Mobility ⇒ Power Generation ⇒ Industry)

● Key Technologies to be Developed



MCH -> Methylcyclohexane
CH₄O / Methanol

Direction of Activities to Realize a "Hydrogen Society"

Production

Transportation and supply (supply chain)

Use

Domestic fossil fuels

City gas

LP gas

Byproduct hydrogen

Reforming

Future

Overseas unused energy

Brown coal

Gasification

CCS

Byproduct hydrogen

Overseas renewable energy

Water electrolysis

Renewable energy

Solar power

Wind power

Water electrolysis

*Use hydrogen as a means of energy storage (absorb fluctuations in intermittent RES)

— City gas pipeline/LPG supply network —
 — Liquefied hydrogen lorry —
 - - - Hydrogen pipeline - - -

- Installation of 113 stations nationwide
- Promotion of regulatory reform for cost reduction

Hydrogen station

- Demonstration of the world's first international hydrogen supply chain in 2020

Large-scale hydrogen ocean Transportation network

- Demonstration of large-scale power-to-gas @Fukushima/aiming for use in the 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games

- 2,900 vehicles installed
- 40,000 vehicles by 2020

Fuel cell vehicles (FCV, FC bus, etc.)

Transportation

- Entered service in Tokyo in March 2017
- 100 buses by 2020

- Over 270,000 units installed

Fuel cell cogeneration (e.g. Ene-Farm)

- For Business and Industry use, some models have already been launched in 2017

Power generation

Future

Hydrogen power generation (CO₂-free thermal power plants)

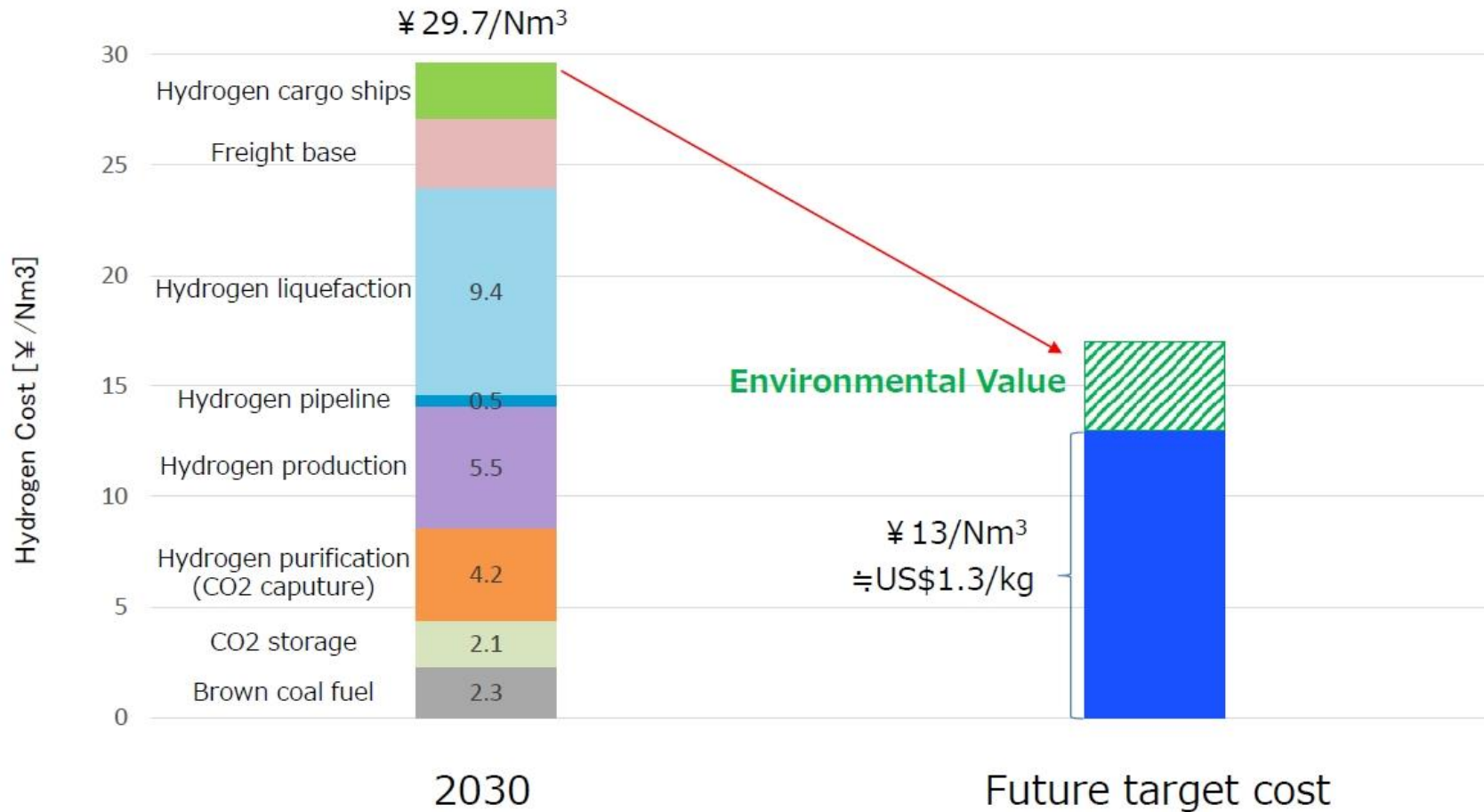
- Combined heat and power supply using hydrogen cogeneration in Kobe in early 2018

Use in the industrial sector (Power-to-X)

Other

Hydrogen Cost Perspective of the Supply Chain Project

- Target cost of hydrogen supply in 2030 is ¥ 30/Nm³.
- Natural gas price is unpredictable, however further cost reduction is needed.



Ongoing Projects (Supply-side)

International H₂ Supply Chain

Japan-Brunai Pilot Project

2020~ AHEAD

Off-gas



Steam Methane Reforming



Hydrogenation*
(TOL→MCH)



Chemical Tanker



Dehydrogenation*
(MCH→TOL)



* Image

Toluene → Methylcyclohexane

Japan-Australia Pilot Project

2020~ HySTRA

Brown Coal + CCS



Gasification



Liquefied H₂ Carrier*



Loading Facility*



Power-to-gas

Fukushima Renewable H₂ Project

2020~ FHER



Power-to-Gas Plant*



Electrolysis System (Alkaline)



Ongoing Projects (Demand-side)

H₂ Mobility

H₂ Station Network

2013~

*113 Stations
by November 2018



H₂ Applications

2016~



FC Bus

X 100 in 2020



FC Truck Demo

H₂ Power Generation

H₂ Co-generation Demonstration Project



Hydrogen Gas
Turbine (1MW class)

2018~



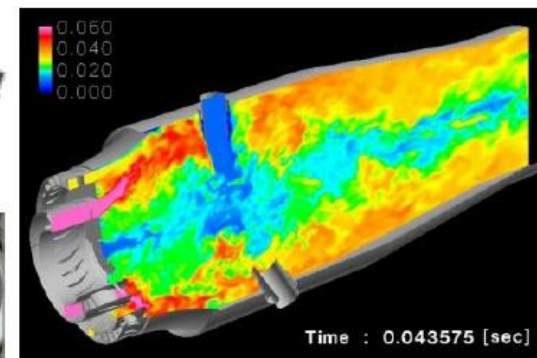
Joint Venture for H₂ Infrastructure Development

2018~

R&D of H₂ Burner Systems



For Power
Generation
<500MW



Burning Simulation
(H₂ + CH₄)

Time : 0.043575 [sec]

Japan reverses nuclear energy phase-out policy amid global fuel shortages, climate change

Posted Thu 22 Dec 2022 at 11:07am



<https://www.abc.net.au/news/2022-12-22/japan-nuclear-energy-phase-out-reversal/101803800>

Kernpunkt:

Atomenergie forcieren

Japan plant, die Nutzung seiner bestehenden Kernreaktoren zu maximieren, indem so viele wie möglich neu gestartet werden. In Umkehrung der bisherigen Politik wird argumentiert, dass die Kernenergie eine stabile Leistung liefert und „eine wichtige Rolle“ spielt.

- Japan hat am Donnerstag [22.12.2022] einen Plan verabschiedet, um die **Lebensdauer von Kernreaktoren** zu verlängern, die alten zu ersetzen und sogar neue zu bauen, eine große Veränderung in einem Land, das von der Katastrophe von Fukushima gezeichnet wurde und einst den Ausstieg aus der Atomenergie plante.
- Im Rahmen der neuen Politik wird Japan die Nutzung bestehender Reaktoren maximieren, indem es so viele von ihnen wie möglich neu startet und die **Betriebsdauer älterer Reaktoren über eine Grenze von 60 Jahren hinaus verlängert.**

➤ Energievielfalt

- Japan als Inselstaat benötigt Energievielfalt, um eine stabile Stromversorgung zu gewährleisten;

➤ Fukushima Trauma

- Die Kernkraftherzeugung ist wichtig, aber das Trauma des Unfalls von Fukushima erschwert den Bau und Ausbau konventioneller Kernkraftwerke (Leichtwasserreaktoren);

➤ Hochtemperaturreaktor

- Dringender Bedarf an der Kommerzialisierung **unfallfreier** gasgekühlter Hochtemperaturreaktoren;

➤ HTGR-Technologie

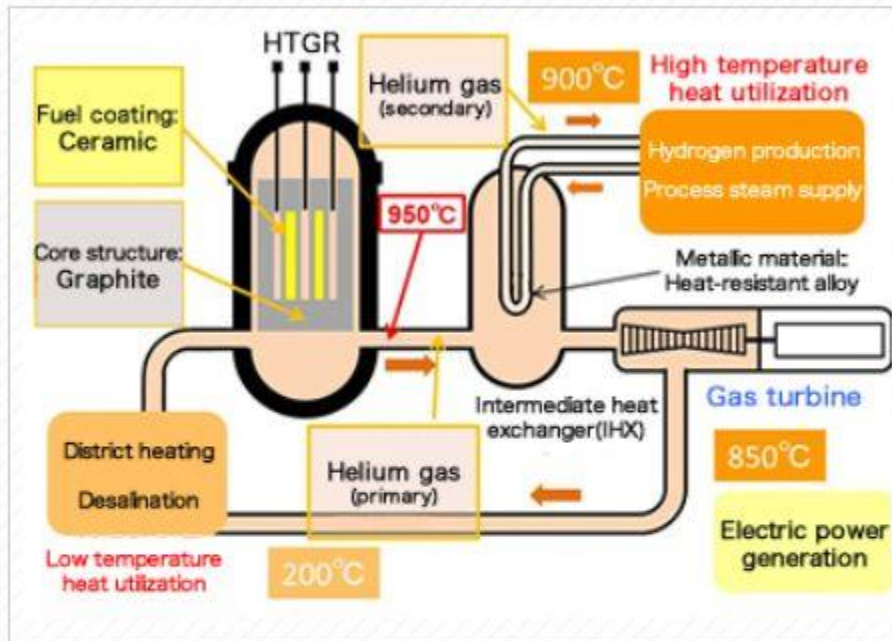
- Japan weltweit führend.

<https://www.sankei.c20210203-3EICBGIMXVPHTNBS35GRHPEGZUom/article/>

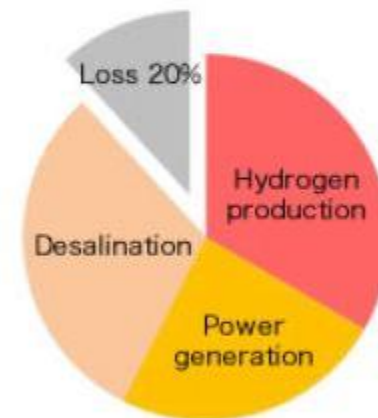
2021-02-03



What is High Temperature Gas-cooled Reactor (HTGR) ?



- Helium gas cooled reactor with outlet coolant temperature of 950°C.
- 80% of reactor thermal power can be utilized by a cascade energy system for hydrogen production, power generation and desalination.



Japan Atomic Energy Agency
Oarai Research &
Development Institute

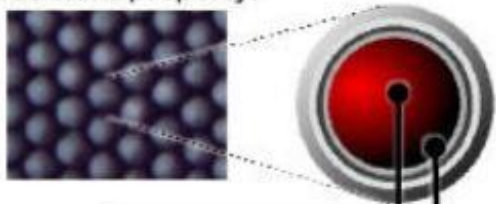


Superior inherent safety



Ceramic coated particle fuel

Hard to melt due to extremely heat-resistant property.

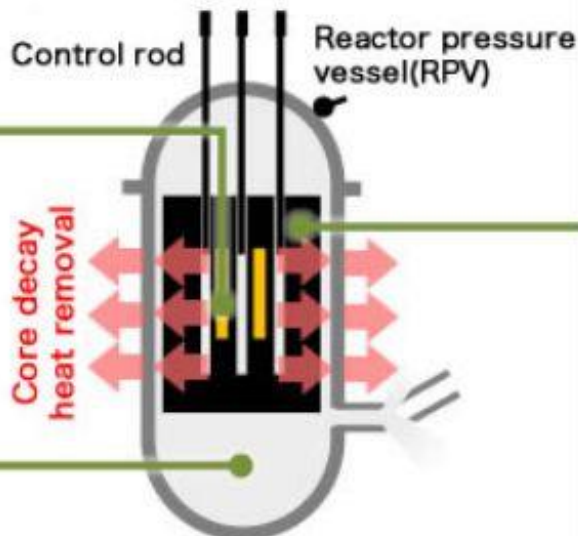


Fuel kernel

Ceramic coating

Helium coolant

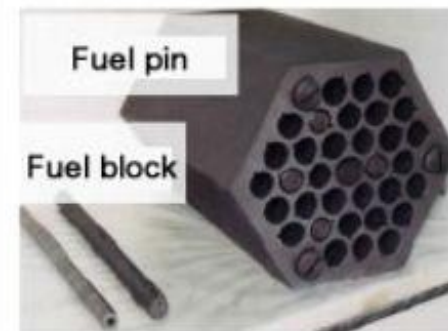
No hydrogen/vapor explosion due to chemical inertness and absence of phase change of helium.



Radionuclides can be retained within the plant by inherent reactor shutdown and core cooling without any equipment or operator action in case of loss of coolant accident or station blackout.

Graphite moderator

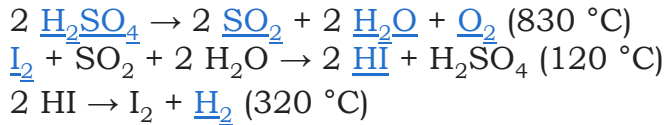
Capable to keep the fuel temperature below the allowable limit due to high heat capacity and large thermal conductivity of graphite.



Schwefelsäure-Iod-Verfahren

Das **Schwefelsäure-Iod-Verfahren** ist ein thermochemisches Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff.

Es besteht aus drei chemischen Reaktionen, deren Reaktant Wasser und deren Produkte Wasserstoff und Sauerstoff sind.



Dieses Verfahren ist endotherm und muss bei **hohen Temperaturen** durchgeführt werden, es muss also Energie in Form von Wärme zugeführt werden.

Das Schwefelsäure-Iod-Verfahren wurde als Verfahren zur **Wasserstoffherstellung** für die Wasserstoffwirtschaft vorgeschlagen. **Mit einem Wirkungsgrad von 50 % ist es effektiver als die Elektrolyse** (bezogen auf den Primärenergieeinsatz mit Umwandlungsverlusten bei thermischen Kraftwerken) und benötigt keine Kohlenwasserstoffe wie die zurzeit angewendete Methode der Dampfreformierung. Es ist noch viel Forschungsarbeit notwendig, bevor das Schwefelsäure-Iod-Verfahren als zuverlässige Wasserstoffquelle verwendet werden kann. Die ersten Generation-IV-Reaktoren werden für etwa 2030 prognostiziert.

Highlights

- JAEA hat durch Design, Bau, Betrieb und Wartung von HTTR umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu HTGR-Technologien durchgeführt.
- Der HTTR-Wärmeanwendungstest wurde gestartet, um die Wasserstoffproduktion durch Kopplung des HTTR mit der Wasserstoffproduktionsanlage zu demonstrieren.
- Der HTGR-Demonstrationsreaktor in Japan zielt darauf ab, Wasserstoff in großem Maßstab, stabil und wirtschaftlich wettbewerbsfähig zu produzieren.

HTTR -> High Temperature Engineering Test Reactor

HTGR -> High Temp Gas-cooled Reactor

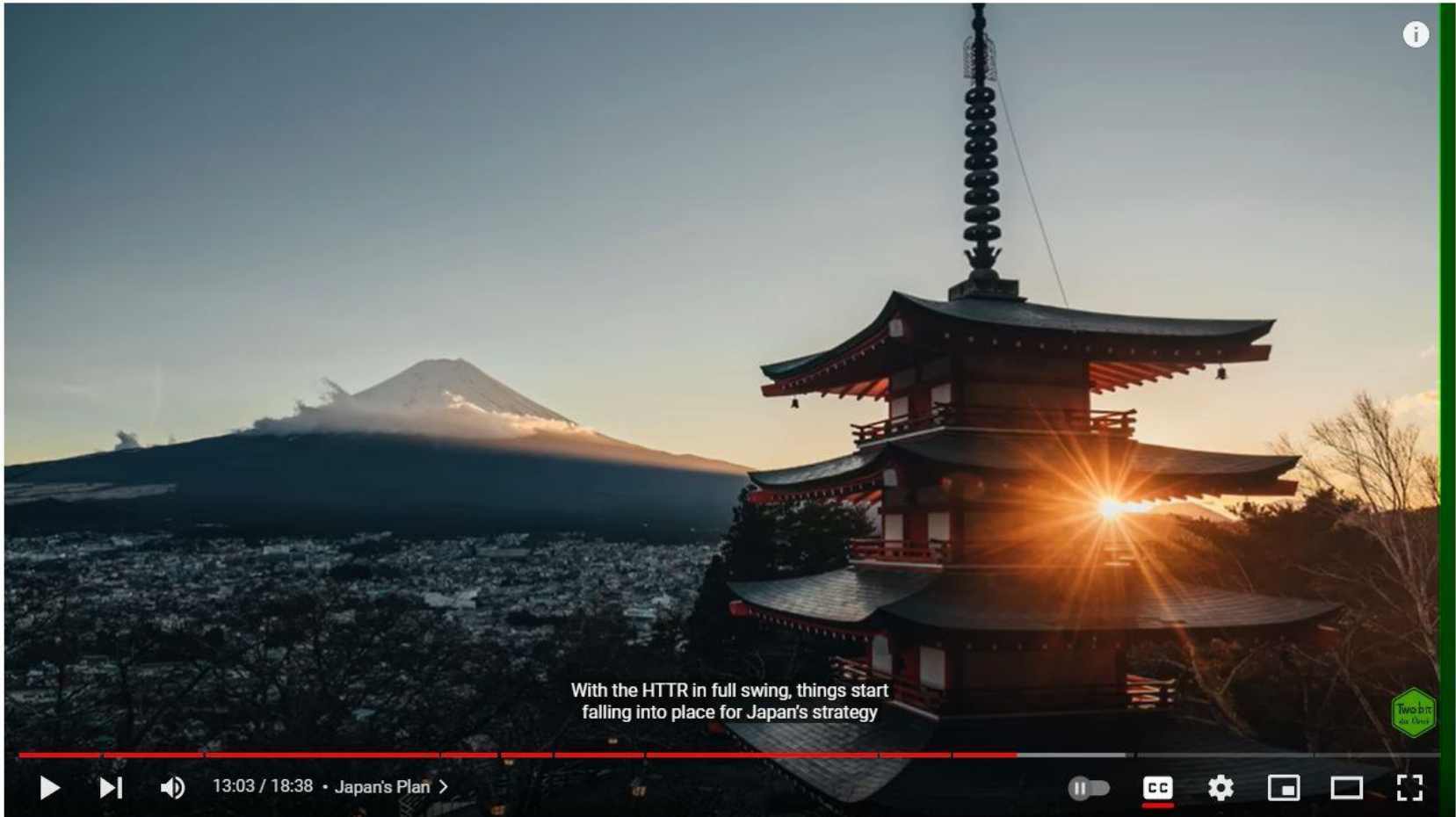
Advanced HTGR

- Gasgekühlter Hochtemperaturreaktor „High Temperature Engineering Test Research Reactor“ (HTTR, Oarai, Präfektur Ibaraki) im Prinzip **frei vom Risiko einer Kernschmelze**.
- **950 Grad Celsius**, dreimal höher als die von gewöhnlichen Druckwasserreaktoren.
- Gasturbine zur Stromerzeugung, aber wichtiger: **IS (Jod-Schwefelsäure)-Prozess** durch zyklisch ablaufende thermochemische Zersetzung von Wasser → **Wasserstoffherzeugung**.
- Industrialisierung von **IS (Jod-Schwefel)-Prozess** schwierig, aber schon vor zwei Jahren kontinuierliche Wasserstoffproduktion von 150 Stunden, was Standard für den Langzeitbetrieb darstellt.

<https://www.sankei.com/article/20210203-3EICBGIMXVPHTNBS35GRHPEGZU>

2021-02-03





Japanese RED Hydrogen Breakthrough Will DESTROY Oil & Gas!

https://www.youtube.com/watch?v=_uTZWaJU6ho



想定外

sō tei gai

das Denken – permanent - außerhalb

unvorstellbar

Cabinet Approvals on the “Bill for the Act on Promotion of Supply and Utilization of Low-Carbon Hydrogen and its Derivatives for Smooth Transition to a Decarbonized, Growth-Oriented Economic Structure” and the “Bill for the Act on Carbon Dioxide Storage Businesses”

February 13, 2024 Joint press release with the Ministry of the Environment

May 28, 2024 | 1 minute read

Japan takes a step forward passing key hydrogen and CCS Acts

May 28, 2024



On Friday 17 May 2024, the Hydrogen Society Promotion Act and the CCS Business Act were passed in the Parliament of Japan.

As discussed in our previous [publication](#), the Hydrogen Society Promotion Act addresses the higher cost associated with producing, importing and supplying hydrogen when compared to fossil fuels. Under the Act, the Japanese government will accept applications for support, providing subsidies to help close the price gap between hydrogen and the existing fossil fuels.^[1] For more details, while we have to wait for subordinated regulations to be provided by METI, subsidies will be granted to selected projects for, in principle, 15 years, provided production commences prior to 2030. This aims to promote the use of hydrogen and its derivatives as alternatives to fossil fuels.



Andrew Clarke
Special Counsel



Akihiko Takamatsu
Partner

On the path to decarbonisation: Japan enacts its first legislation on hydrogen and CCS

Alert

25 June 2024

9 min read



Julien Bocobza | Masahiro Tanabe | Joey Chan | Saori Takahashi

On 17 May 2024, the Japanese parliament approved two energy-related bills into law:

- the Hydrogen Society Promotion Act¹; and
- the CCS Business Act.²

These are Japan's first laws relating to the business of hydrogen and the business of carbon capture and storage ("CCS"), respectively. The double approval by the Diet reaffirms the Japanese government's commitment to energy transition.

Both laws were promulgated in the official gazette on 24 May and will come into effect as follows:

- the Hydrogen Society Promotion Act will come into effect on a date to be specified by a cabinet order but no later than November 2024; whilst.
- the CCS Business Act will come into effect on a date to be specified by a cabinet order but no later than May 2026 (though selected portions of the law will come into effect on an earlier date).

<https://www.whitecase.com/insight-alert/path-decarbonisation-japan-enacts-its-first-legislation-hydrogen-and-ccs>

CCS Business Act

Hintergrund

Der CCS Business Act zielt darauf ab, die Nutzung von CCS in Japan zu fördern. Im Januar 2023 stellte METI das Konzept der CCS Long-term Roadmap (die „CCS Roadmap“) vor, um die Entwicklung von CCS-Technologien für den kommerziellen Einsatz zu beschleunigen, und setzte sich insbesondere das Ziel, bis 2030 eine CO₂-Speicherkapazität von 6 - 12 Millionen Tonnen pro Jahr und bis 2050 von 120 - 240 Millionen Tonnen pro Jahr zu erreichen...

{ Anmerkung: CO₂-Emission in 2022: ca. 1 Mrd. t; in D: ca. 600 Mio. t }

Lizenzierungssystem

METI wird für die Vergabe der neu eingeführten Lizenz für CCS-Projekte verantwortlich sein. Die Lizenzvergabe erfolgt durch öffentliche Ausschreibungen wie folgt:

METI wird „bestimmte Zonen“ für Gebiete festlegen, in denen es bestehende oder potenzielle Reservoirs gibt ...

Mitsubishi to Invest in World's Largest Green Hydrogen Project

<https://oilprice.com/Energy/Energy-General/Mitsubishi-to-Invest-in-Worlds-Largest-Green-Hydrogen-Project.html>

By Tsvetana Paraskova - Jan 16, 2024, 5:00 PM CST

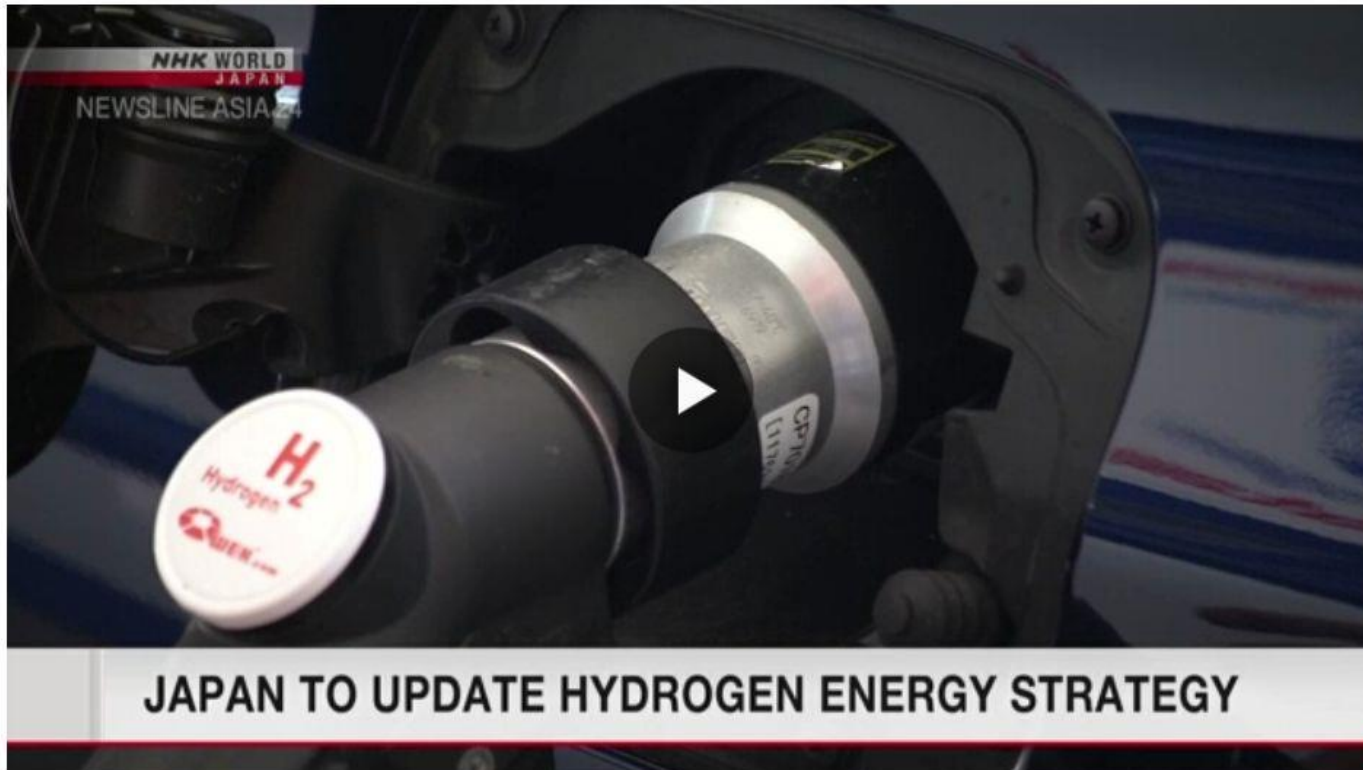
- ▶ **Japan's Mitsubishi Corp. is investing \$690 million in what would be the world's largest green hydrogen project.**
- ▶ **The project, Eneco Electrolyzer, will have a capacity of 800 megawatts (MW) and produce up to 80,000 tons of hydrogen every year.**
- ▶ **The production capacity would be 30 times higher than any of the current green hydrogen-producing projects in the world.**

Japan's Mitsubishi Corporation, a giant trading house, plans to invest around \$690 million (over 100 billion Japanese yen) in a green hydrogen production plant planned in Rotterdam's Europoort industrial area, Nikkei Asia reported this week.



News

Top Japan Features Weather Earthquake



Japan to update hydrogen energy strategy in push for carbon neutrality

Tuesday, April 4, 3:45



(1000kg Wasserstoff ~ 33,33MWh Energie)

H₂ Bedarf

12Mio. Tonnen ~ 400TWh Japan 2040
1200TWh EU + GB 2040

H₂ in Deutschland:

Planung 2022: **100 – 200TWh 2040**
neu seit 25. Juli 2023: **95 – 130 TWh 2030**
400 – 500TWh 2045

Primärenergieverbrauch 2020

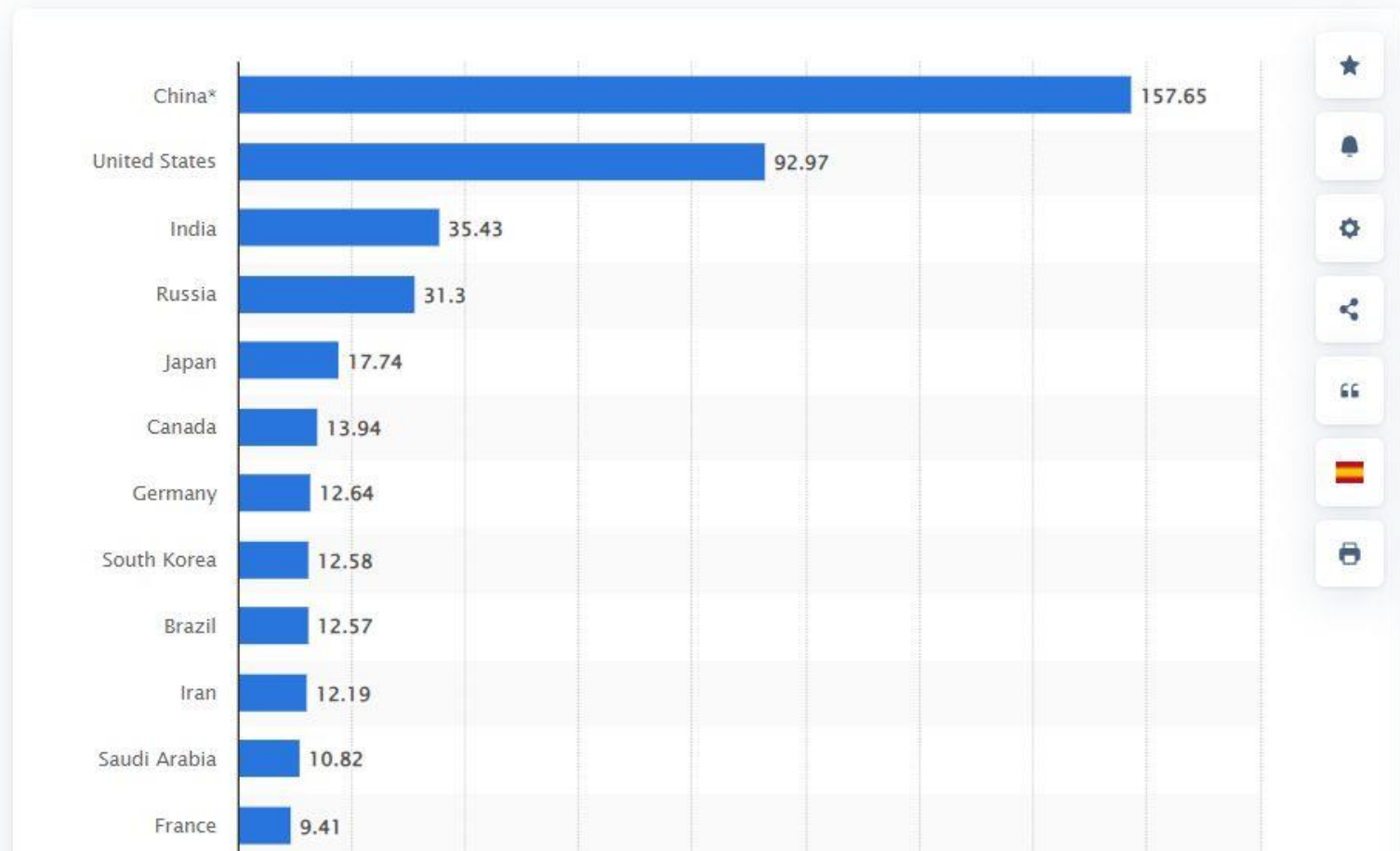
(**Peta** (P) Präfix für 1 Billiarde = 1.000.000.000.000.000 = 10¹⁵)

Welt: 160PWh
Deutschland: 3,5PWh (2,2% Weltverbrauch)
Japan: 4,7PWh (2,9% Weltverbrauch)

Elektroenergieverbrauch D in 2021: 0,49PWh (15%)

Primary energy consumption worldwide in 2021, by country

(in exajoules)



10Exajoule = 2,7PWh

<https://www.statista.com/statistics/263455/primary-energy-consumption-of-selected-countries/>

Warum der Übergang zu sauberer Energie für den G7-Vorsitzenden Japan so wichtig ist 19. Bis 21. Mai 2023 in Hiroshima

- **WASSERSTOFF UND SEINE DEFINITION FÜR JAPAN?**
 - Japan ändert die Definition von Wasserstoff auf zwei Arten – **sauber** oder nicht sauber.

- **BEDEUTUNG VON AMMONIAK?**
 - Japan wird die **Lebensdauer seiner Kohlekraftwerke verlängern** und seinem Brennstoffmix Ammoniak (NH₃), ein giftiges Gas aus Stickstoff und Wasserstoff, hinzufügen.

- **WIE KANN JAPAN DIE EMISSIONEN DES STROMSEKTORS REDUZIEREN?**
 - Japan, der fünftgrößte Emittent der Welt, bezieht rund ein Viertel seines Stroms aus sauberen Quellen, darunter Solar-, Wind-, Wasserkraft-, Biomasse- und **Atomenergie**.

- **GIBT ES IN JAPAN EIN CO₂-PREISSYSTEM?**
 - Japan führt ab diesem Monat schrittweise ein CO₂-Bepreisungssystem ein, das Emissionshandel und eine CO₂-Abgabe kombiniert, um Unternehmen zu ermutigen, die Umweltverschmutzung einzudämmen.

<https://www.channelnewsasia.com/sustainability/explainer-why-clean-energy-transition-so-important-g7-chair-japan-3412141>



Wasserstofftankstellen



Anzahl in Japan (davon in Tokyo): **164 (23)** Plan: **1000** bis 2030
(2023)

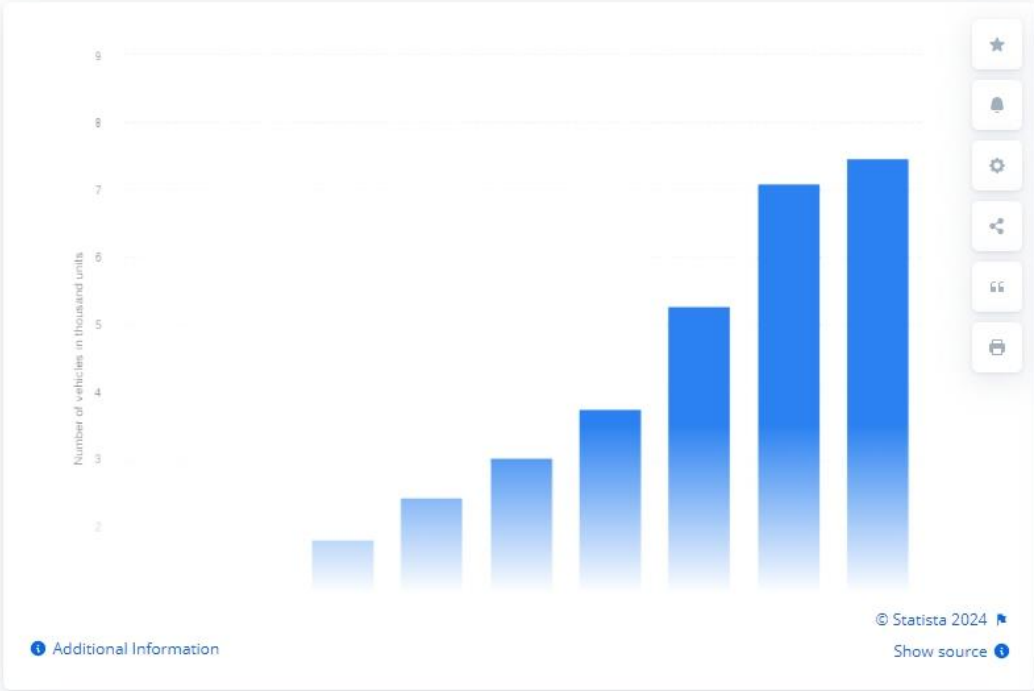
Anzahl in Deutschland: **93** Plan: **100** bis 2025
(2022)

Anmerkung:

- SAE J2600 (Society of Automotive Engineers) und sein ISO-Äquivalent für die Wasserstoffdüse und die FCEV-Fahrzeugaufnahme sind im Wesentlichen identisch und für 35MPa und 70MPa weltweit harmonisiert.

Number of fuel cell electric vehicles (FCV) in use in Japan from 2015 to 2023

(in 1,000 units)



DOWNLOAD

PDF + XLS + PNG + PPT +

Source

- Show sources information
- Show publisher information
- Use Ask Statista Research Service

Release date

October 2023

Region

Japan

Survey time period

2015 to 2023; as of March 31 of each year stated

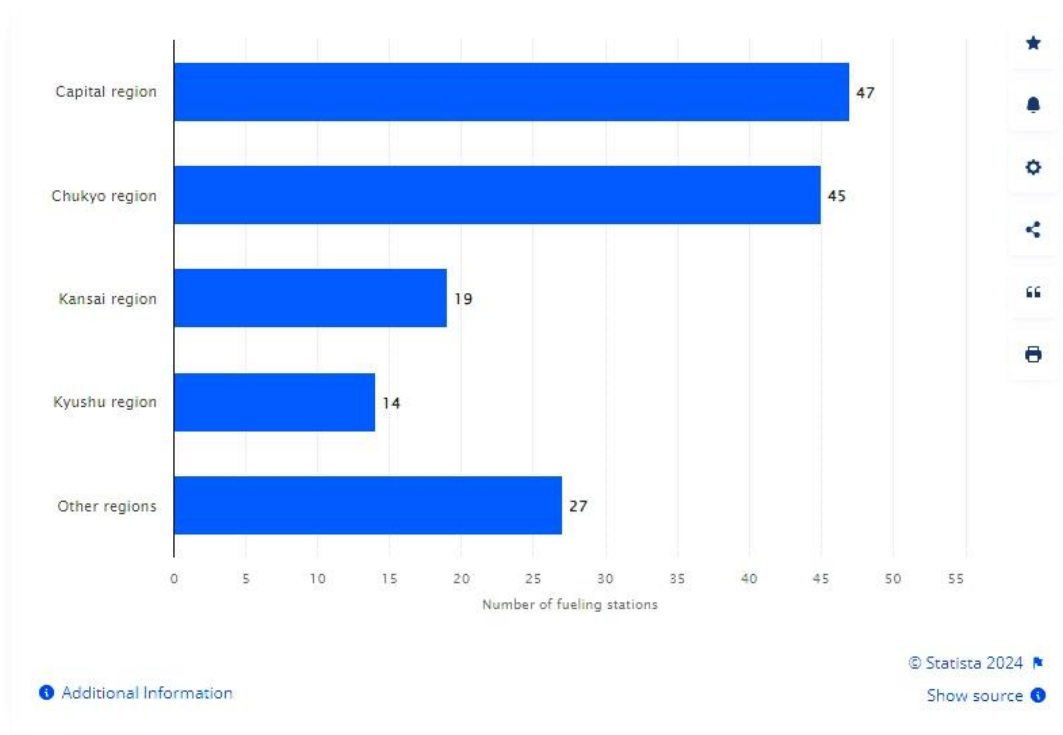
Special properties

not including light motor vehicles

Supplementary notes

Figures have been rounded.
Figures prior to 2023 are from previous reports.

Number of hydrogen fueling stations for road vehicles in Japan as of April 2024, by region



DOWNLOAD

PDF + XLS + PNG + PPT +

Source

- [Show sources information](#)
- [Show publisher information](#)
- [Use Ask Statista Research Service](#)

Release date

April 2024

Region

Japan

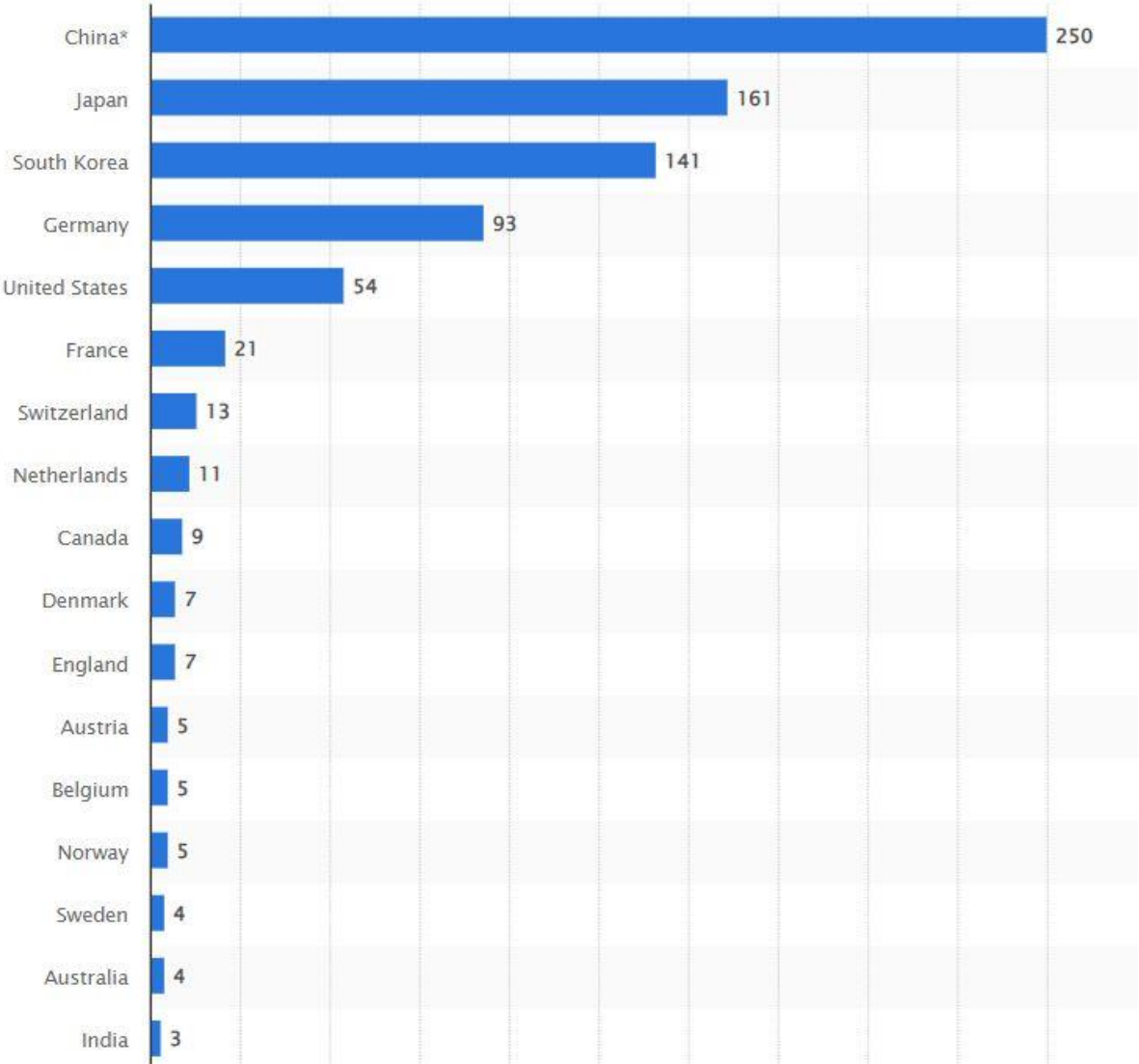
Survey time period

as of April, 2024

Citation formats

- [View options](#)

Number of hydrogen fueling stations for road vehicles worldwide as of 2022, by country



<https://www.statista.com/statistics/1026719/number-of-hydrogen-fuel-stations-by-country/>

H2 Tankstellen in Japan und Deutschland



- 1 kg Wasserstoff
 - in Japan ca. 1650 Yen
 - bei H2 Mobility 15,25 Euro
- Reichweite: ca. 100km/kg;

Scientists want the Paris Olympics to dump Toyota's Mirai as an official car. Here's why



By [Angela Dewan](#), CNN

© 3 minute read · Published 8:18 AM EDT, Thu July 11, 2024



<https://edition.cnn.com/2024/07/11/climate/toyota-mirai-paris-olympics-car-hydrogen-climate-intl/index.html>

Beispiel für nicht systemischen Ansatz

Spread and Development Trend of ENE-FARM and Residential Fuel Cells

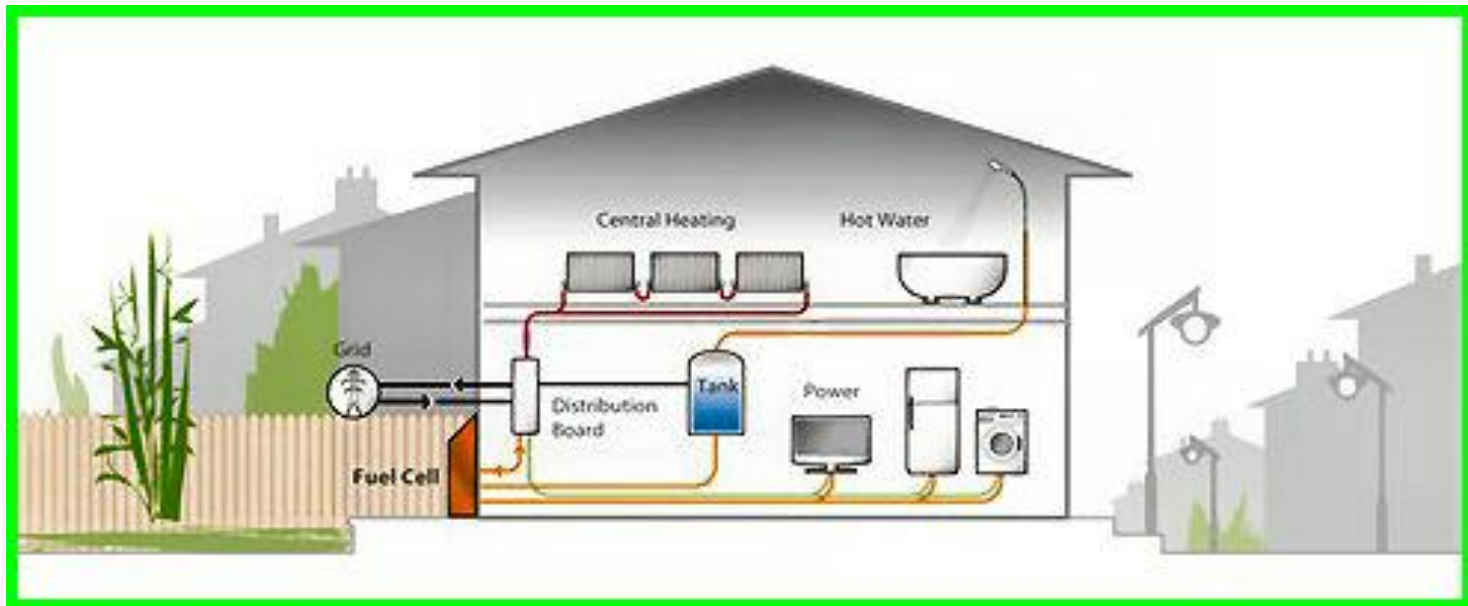
ENE-FARM

STROM UND HEISSWASSER

PANASONIC UND TOKYO GAS

Brennstoffzelle für zu Hause

Cogeneration | “Kraft-Wärme-Kopplung”





- Entwicklung seit 2009, METI-Projekt ENE-Farm
- In Japan über 400,000 Einheiten in Betrieb, in Deutschland 5700 (Quelle: KfW bundeseigene Förderbank)
- 5.300.000 Einheiten bis 2030, also 10% aller Haushalte in Japan.
- Brennstoff Stadtgas (Methan), Wasserstoff über “Reformer” erzeugt, 40% weniger CO₂ Ausstoß
- Wechsel von Gasheizung auf Brennstoffzellenheizung einfach;
- Kooperationen: Panasonic u. Viessmann; Bosch - AISIN Seiki SOFC Japan
- **Neu:** 6. Generation mit Wasserstoffbetrieb ab 2021; 5kW; **97% Wirkungsgrad**;
Kosten: ca. 1 Mio. Yen (7000 Euro) Quelle: WASSERSTOFF FÜR
BRENNSTOFFZELLE ZUHAUSE

Studie: Wasserstoffbedarf in Deutschland kann ab 2030 gedeckt werden

Er gilt als "Champagner der Energiewende". Doch eine aktuelle Analyse zeigt: Die Wasserstoffpreise werden bald drastisch sinken - auch weil große Mengen zur Verfügung stehen werden.

02.03.2022



Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (seit 1859)

Wasserstoff auch für den Wärmemarkt

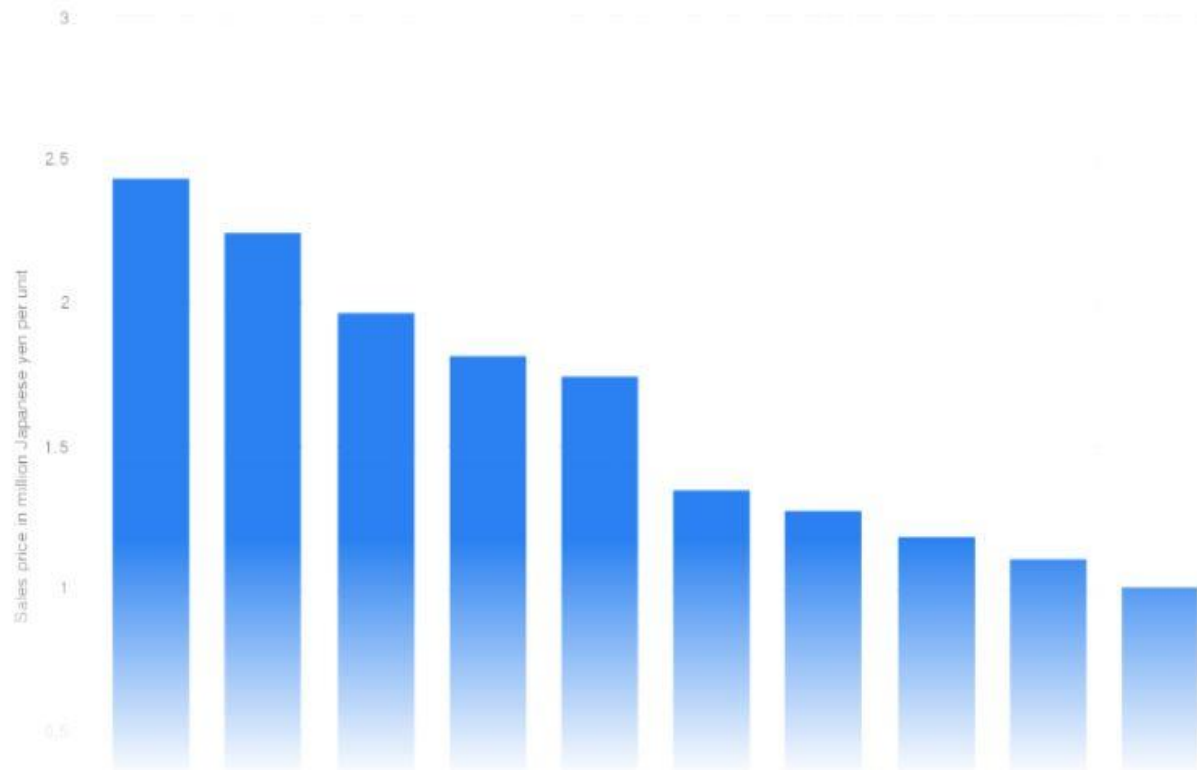
„Das Argument, Wasserstoff sei der Champagner der Energiewende, ist somit widerlegt. Mit politischem Willen und den notwendigen Weichenstellungen können über die deutschen Verteilnetze ausreichende Mengen für alle Sektoren zur Verfügung stehen – für die Industrie und auch für die über 20 Millionen Haushalte, die heute mit Gas heizen. Es sollten also alle Sektoren für die Anwendung von Wasserstoff berücksichtigt werden“, lässt sich der DVGW-Vorstandsvorsitzender Gerald Linke in einer Pressemitteilung zitieren. Er unterstreicht damit die zwingende Technologieoffenheit und die Chance der mit einer Diversifizierung verbundenen Stärkung der Versorgungssicherheit. Für eine solche Transformation sei Deutschland mit seiner Infrastruktur gut aufgestellt und wasserstofftaugliche Endgeräte bereits entwickelt.

Der Umbau des Energiesystems sei nur zu schaffen, wenn alle Optionen ausgeschöpft werden – sowohl der Ausbau erneuerbarer Energien als auch der Hochlauf klimafreundlicher Gase. Nur so ließen sich die enormen Energiemengen decken, die heute noch mit fossilen Rohstoffen erzeugt werden. „Bei der Energiewende sollten neben der direkten Elektrifizierung auch die Importoptionen großer Mengen an erneuerbaren Energien durch Wasserstoff als Chance erkannt werden. Im Zusammenspiel mit grünen Elektronen bietet Wasserstoff eine zukunftsfähige und bezahlbare Lösung für alle Anwendungen. Nicht nur technische Ansätze sind wichtig, auch die Sozialverträglichkeit müssen wir im Blick behalten“, so Linke.

Heizen könnte billiger werden

Sales price of ENE-FARM systems for solid oxide fuel cells (SOFC) in Japan from fiscal year 2011 to 2020

(in million Japanese yen)



© Statista 2023

[Additional Information](#)

[Show source](#)

World's Smallest High Efficiency Household Fuel Cell Cogeneration System "Ene-Farm Mini" Developed

by FuelCellsWorks, 2019-10-14



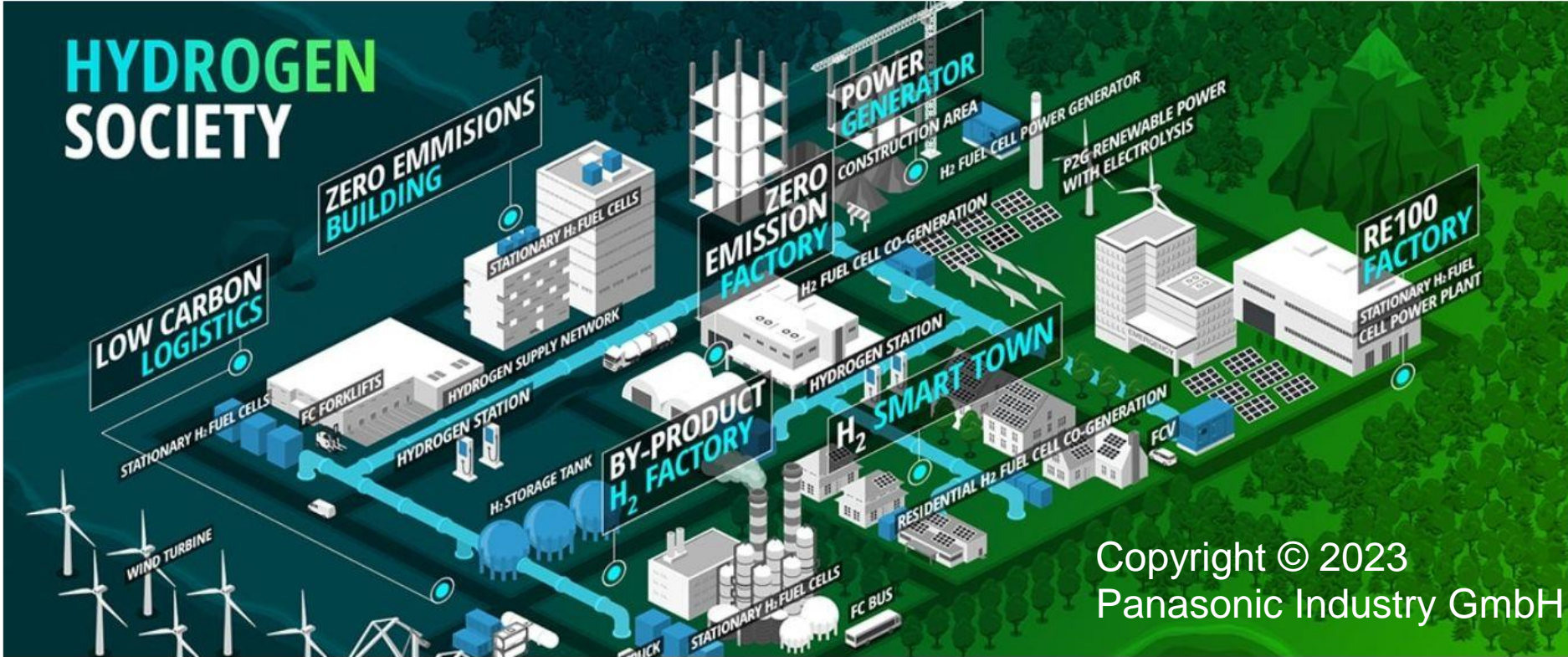
Dainichi



FuelCellsWorks

Hydrogen Fuel Cells for Heat and Electricity

Read more [here](#).



Copyright © 2023
Panasonic Industry GmbH

International Institute for Carbon-Neutral Energy Research



持続可能な低炭素社会に向けた水素のポテンシャル 世界はPower to Gas からPower To Xへ

*Das Potenzial von Wasserstoff für eine nachhaltige Gesellschaft mit
geringem Kohlenstoffausstoß*

*Internationales Forschungsinstitut für CO₂-neutrale Energie der Kyushu-
Universität*

九州大学 カーボンニュートラルエネルギー国際研究所
WPI 招聘教授

Katsuhiko Hirose



KYUSHU UNIVERSITY



**“End of stone age was
not due to the lack of stone”**

Die Steinzeit ging nicht zu Ende, weil es keine Steine mehr gab.

**The technological innovation and new idea
change the society.**

**石器時代が終わったのは
石が無くなったわけではない！**

技術革新と新しいアイデアが社会を変えるのだ。