

Prof. Dr. Stefan Ulreich

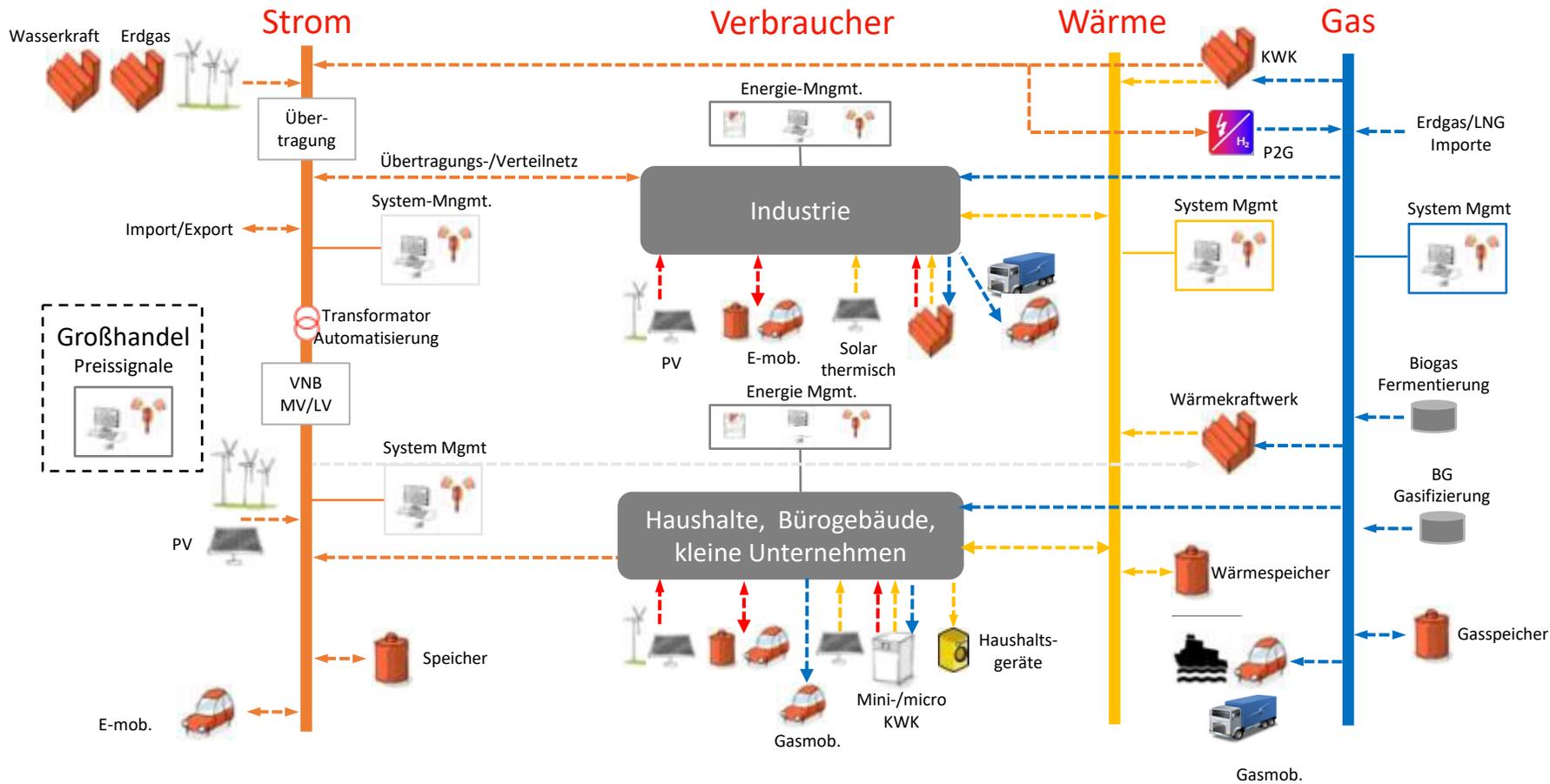
Lessons learned:

Die europäische Strategie für den Energiemarkt der Zukunft

Energiemärkte in Bewegung – Chance oder Risiko?

Wien, 20. Juni 2022

Skizze des Zielbildes: Sektorkopplung Dezentral(er) – Dekarbonisiert – Digital



*'Sector integration will make it easier to optimise and modernise the EU's energy system as a whole.'*¹

Digitalisierung zur Steuerung der dezentralen Komponenten.

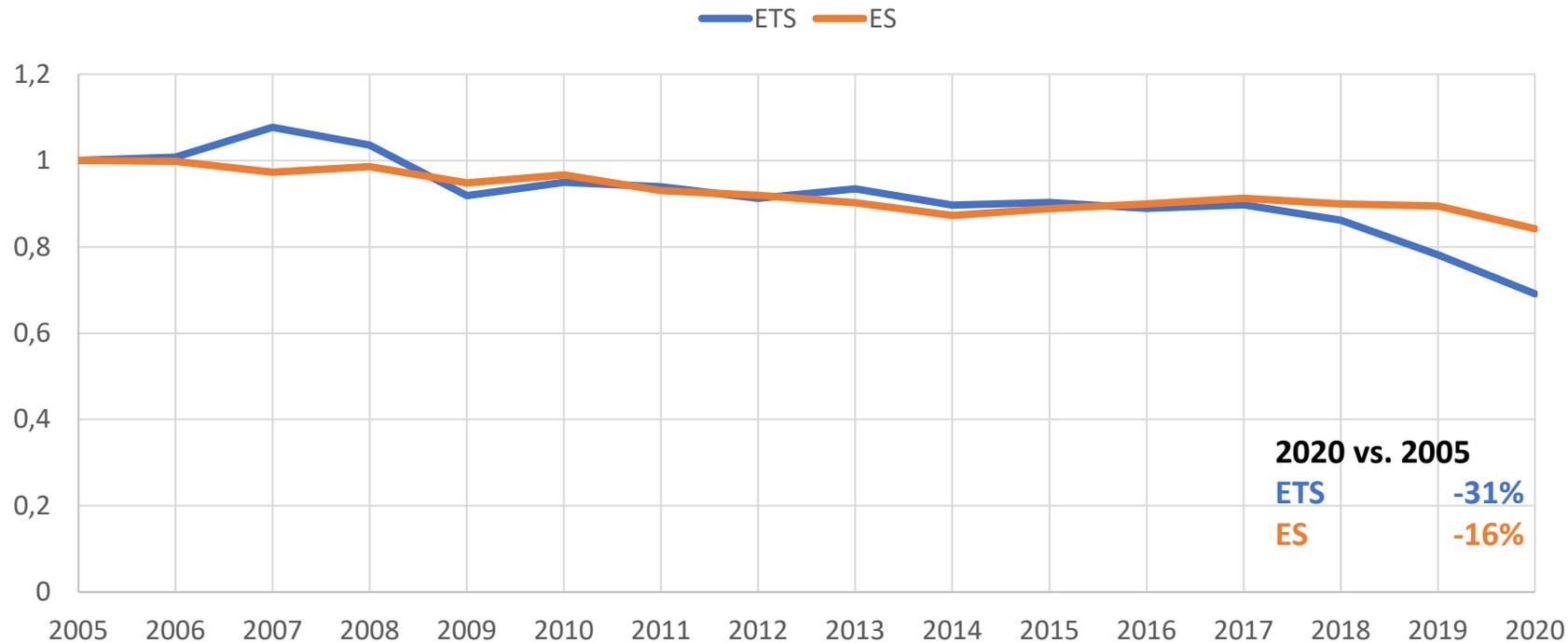
Details noch offen z.B.

- Bis zu welcher Ebene wird Strom oder Gas geliefert?
- Wie kann Gassystem für Wasserstoff ertüchtigt werden?
- Grad an Autarkie?
- Energieimporte – wie und wieviel?
- ...

Quelle: 1 Zitat aus EU Commission EU strategy on energy system integration

Lesson 1: CO₂-Preis zur Steuerung nutzen

THG-Emissionen im ETS-Sektor und non-ETS (Effort sharing = ES)
[2005 = 1]



EU KOM bei der Vorstellung des “green deal”:
‘market-based tools complemented by a comprehensive regulatory framework’

Vorschlag: Umfassenderes EU ETS für Gebäude und Verkehr.

Wurde im Juni vom EU-Parlament abgelehnt.

Weitere Instrumente:

- ICE phase out
- CBAM

Quelle: European Environment Agency, 26 Oct 2021, EU-27 Effort Sharing, ETS, LULUCF trends and projections (Beachte: 2020 Ausnahmejahr wegen Covid-19)

Lesson 2: Stromnachfrage wächst – Energienachfrage sinkt

Erwartung:

Stromnachfrage in Europa wird wachsen (**EU Long-Term Scenario: über 50% bis 2050**)

Gründe für das Wachstum:

Sektorkopplung (Verkehr, Wärme) → **Müssen Privathaushalte Prosumer werden?**

Produktion grünen Wasserstoffs für die Industrie (2035)



Verbrauchsdaten (Einfamilienhaus, 230 m² Wohnfläche)

Komfort („übliche Stromverbrauch“): 4.077 kWh/a

Mobilität: 2.700 kWh/a

Wärme: 3.361 kWh/a

Summe: 10.138 kWh/a

Zuwachs: + 6.061 kWh/a (+149%)

Sektorkopplung wirkt und senkt den Energieverbrauch:

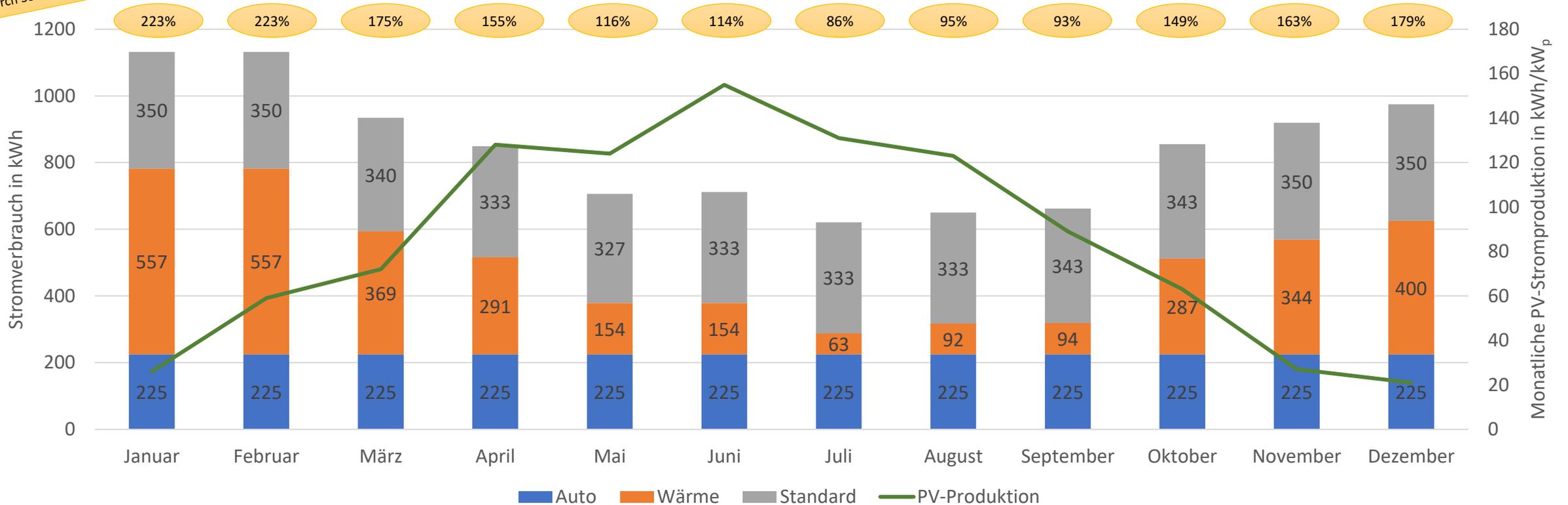
- PkV mit Jahreslaufleistung von 13.950 km würde 1.074 l Benzin verbrauchen, d.h. **rund 9.130 kWh** (Heizwert 8,5 kWh/l)
- Wärmepumpe mit Leistungszahlen zwischen **3,5 und 5,5** (d.h. mit 1 kWh Strom werden 3,5...5,5 kWh Wärme erzeugt)

Quellen: McKinsey; pv-magazine, Warum 20 kW pro Haus das neue Paradigma wird? (30. Oktober 2019); European Commission: A Clean Planet for all, COM(2018) 773 final, 2018

Lesson 3: Wetterabhängigkeit nimmt zu: Saisonalität

„Europe needs a strategy for seasonal energy balancing“ (Center for Strategic and International Studies, 27th Jan 2022)

Mehrverbrauch im Monat durch Sektorkopplung



Größenordnungen: Tesla S (90 kWh) SonnenBatterie 10 performance (55 kWh)

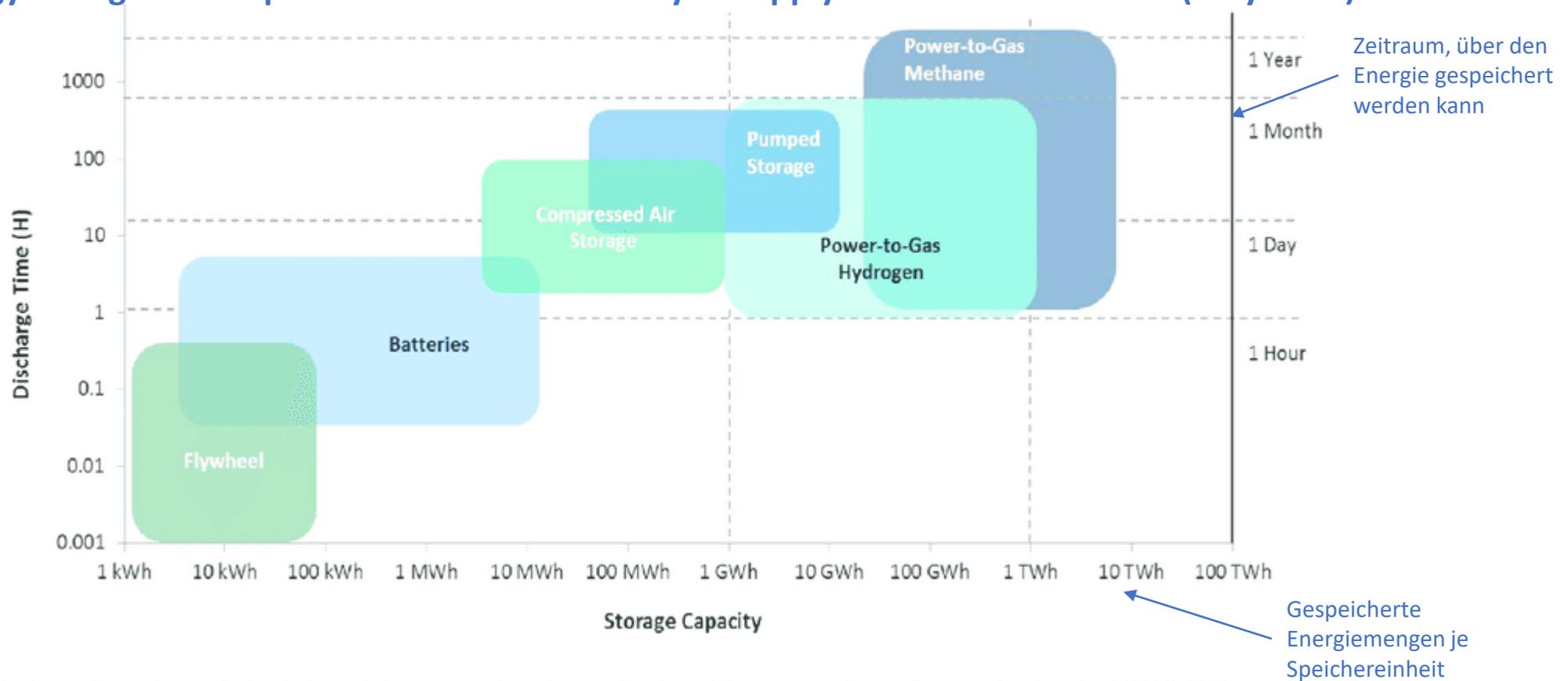
Quelle: pv-magazine, Warum 20 kW pro Haus das neue Paradigma wird? (30. Oktober 2019); Rolle von Wärmepumpen – ewi/e-cube, 2030 Peak Power Demand in North-West Europe (September 2020)

Lesson 4: Energiespeicher benötigt – auf allen Zeitskalen

EU Commission: Energy storage can help increase the EU's security of supply and decarbonisation. (May 2020)

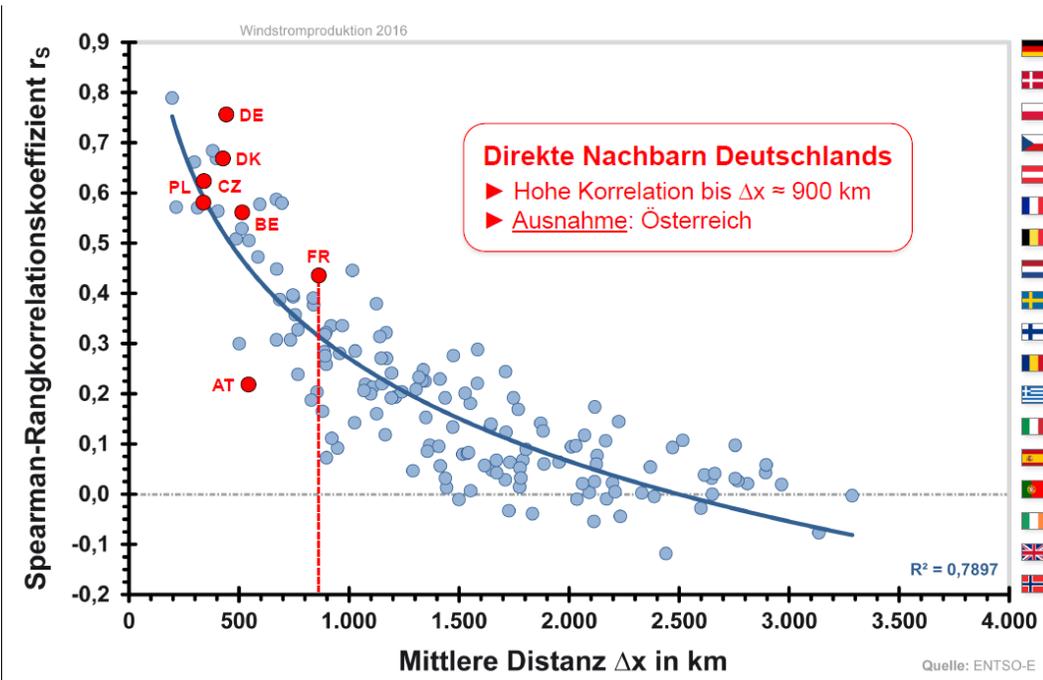
‘Renewable electricity is expected to decarbonise a large share of the EU energy consumption by 2050, but not all of it. Hydrogen has a strong potential to bridge some of this gap, as a vector for renewable energy storage, alongside batteries, and transport, ensuring back up for seasonal variations and connecting production locations to more distant demand centres.’

A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe
(EU COM July 2020)



Quelle: Jason Moore et al., A Critical Study of Stationary Energy Storage Policies in Australia in an International Context: The Role of Hydrogen and Battery Technologies, *Energies* 9 (2016) 674ff

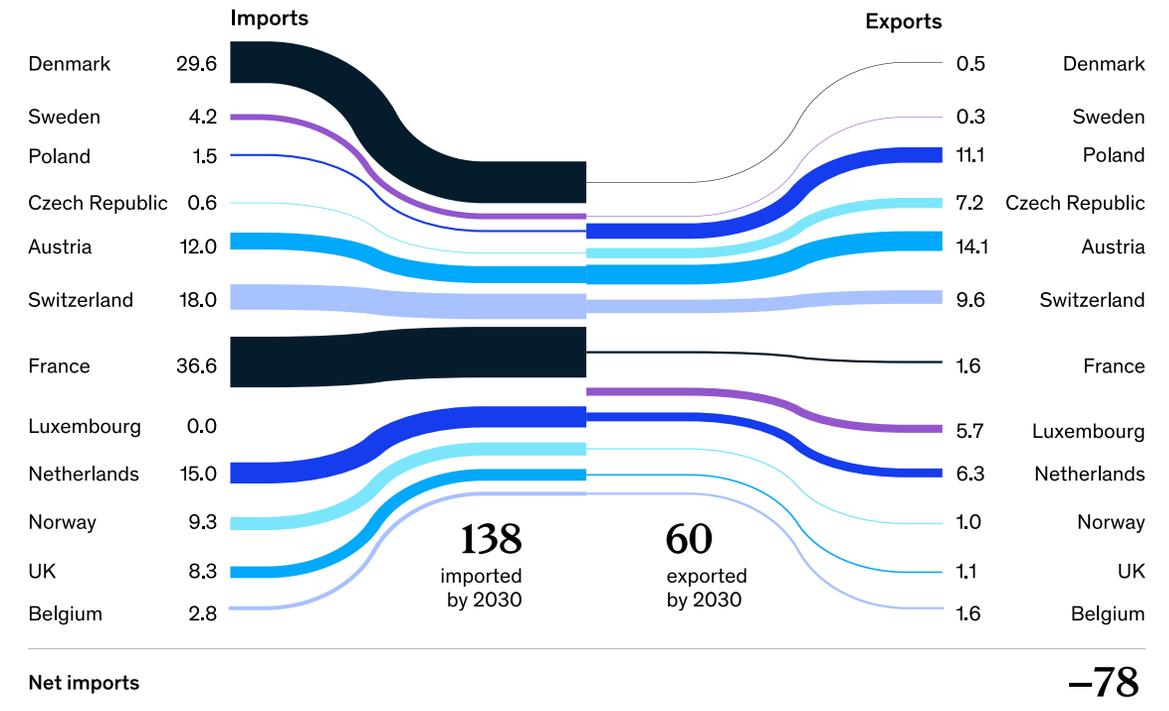
Lesson 5: Internationaler Handel wird benötigt ... Strom



Großräumiger Stromaustausch hilft nur bedingt bei stark korrelierter Erneuerbarenproduktion, aber erlaubt gemeinsame Nutzung von gesicherter Leistung, Speicher, etc..
 Vorteil Stromhandel: 34 Mrd. € (2021, i.e. rund 75 € pro Kopf)

Germany is expected to increasingly rely on imports.

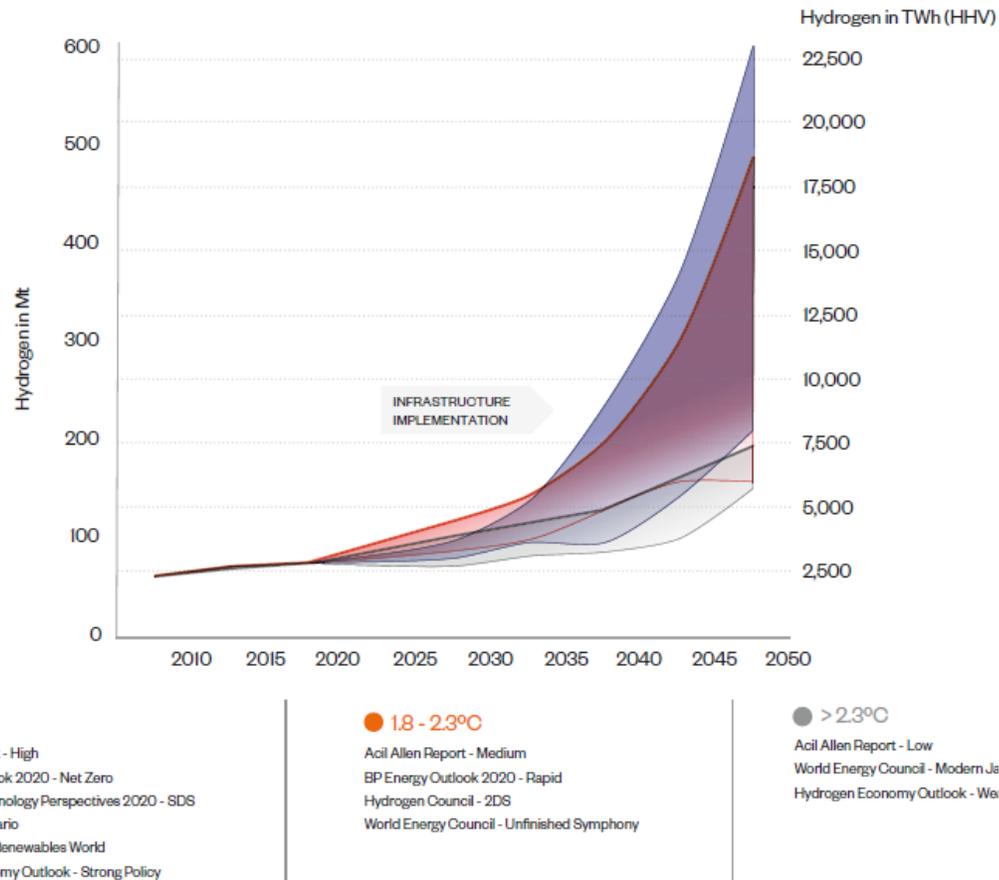
Power import and export to and from Germany in 2030,¹ terawatt-hours



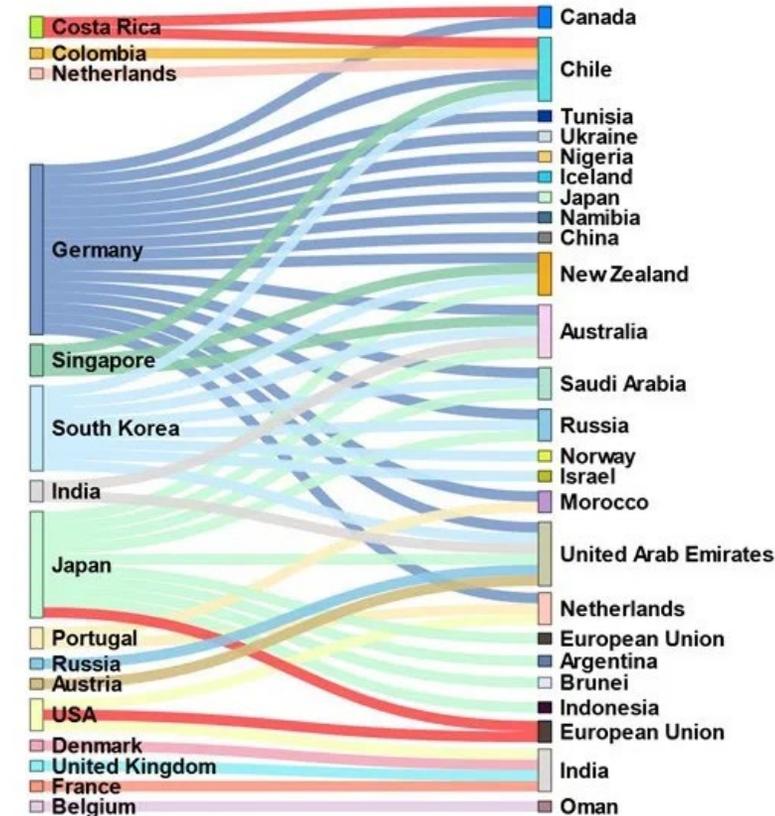
¹Scenario: accelerated energy transition including hydrogen demand. Contingent to availability of dispatchable power from neighboring countries. Source: McKinsey Power Solutions, EU power model, June 2021

Quelle: VGB Powertech, Windenergie in Deutschland und Europa (2017); McKinsey, Five trends reshaping European power markets (Oct 2021)

Lesson 6: Internationaler Handel wird benötigt ... Wasserstoff



International Hydrogen Partnerships



Wasserstoffmarkt dürfte sich wie der Gasmarkt entwickeln mit deutlich höheren Anteil an Schiffsverkehr.

Potentielle Wasserstoffproduzenten in ausreichender Zahl erwartet: vielfältiger Markt.

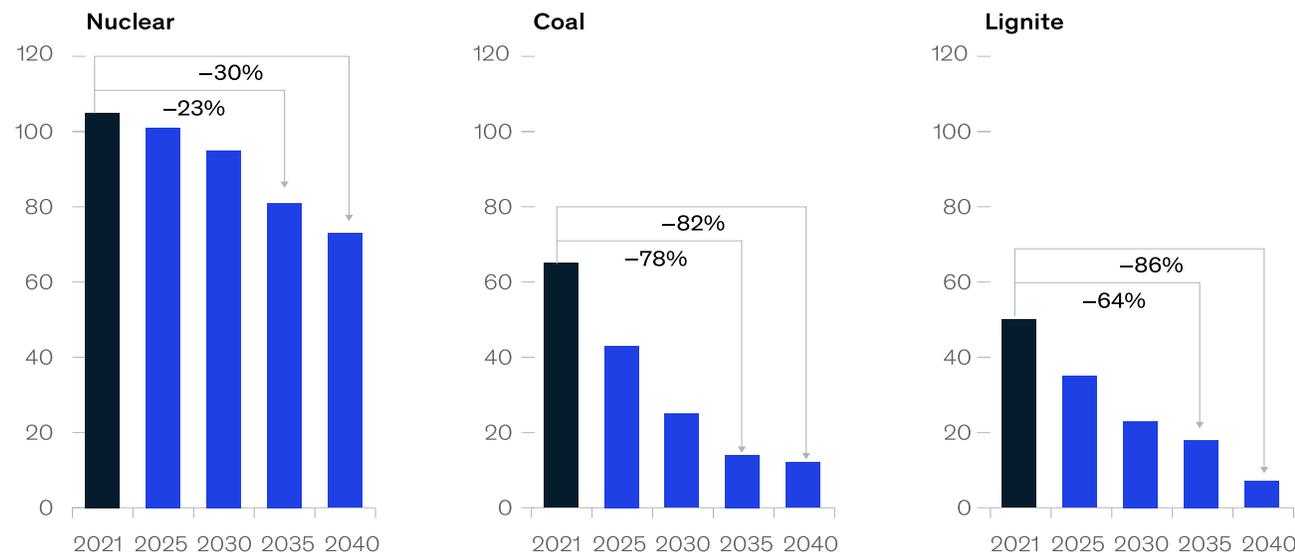
Anderer globaler Markt mit Energiebezug: Rohstoffe z.B. seltene Erden. Oft starke Abhängigkeit von wenigen Lieferantenländern.

Quelle: International Chamber of Shipping, Fuelling the Fourth Propulsion Revolution (May 2022); World Energy Council

Lesson 7: Gesicherte Kapazitäten - Versorgungssicherheit

A large drop in dispatchable generation assets is expected in Europe, caused by phaseouts of coal use and the decommissioning of nuclear plants.

Capacity in main EU markets,¹ gigawatts



¹EU power markets: Austria, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden.
Source: European Commission; Montel; S&P Global Platts; World Nuclear Association; McKinsey Power Solutions, EU power model, June 2021; McKinsey analysis

*McKinsey: Um die Stabilität des Netzes zu gewährleisten, muss der Stromsektor den Rückgang der verfügbaren Vermögenswerte kompensieren. Wir gehen davon aus, dass neue Kraftwerke wie **Erdgaskraftwerke** und **Batterien** das Netz teilweise ausgleichen werden, wenn die Stromerzeugung aus Kohle und Kernkraft zurückgeht. Es wird erwartet, dass mehr als **14 GW Erdgas** ans Netz gehen, hauptsächlich von 2021 bis 2030, und mehr als **80 GW an Batterien**, hauptsächlich von 2030 bis 2035.*

Offene Punkte:

- Wasserstoff-ready?
- Kapazitätsmechanismen? (PPA liefern für RES-E)
- Zahlungsbereitschaft für Versorgungssicherheit?
- Technologien, Mengen, Mix?

Fazit

- In der EU und allen EU-Mitgliedsländern sind Strategien immer wieder **Änderungen** unterworfen: **Kommunikation** nicht unterschätzen (v.a. Versprechen der Vergangenheit).
- **Versorgungssicherheit** ist vor allem dann ein Thema, wenn sie nicht gewährleistet ist. Versorgungssicherheit wird auch durch **internationale Kooperation** erreicht – nicht durch Autarkie.
- **Sektorkopplung** bei Haushalten und **Wasserstoffstrategie** in der Industrie führt zu deutlichem Anstieg der Stromnachfrage.
- **Bisherige Abhängigkeiten** von Importen fossiler Energieträger (mit mehr oder weniger Lieferanten), wird ersetzt durch **stärkere und neue Abhängigkeiten** von Strom, Wetter, Import anderer Rohstoffe.
- Der Zustand des Energiesystems in Europa 2050 wird stark durch das **Marktdesign** und etwaige Förderungen bestimmt

Kontakt Daten

Professor Dr. Stefan Ulreich

Energie und Klimaschutz

Hochschule Biberach

Hochschule für angewandte Wissenschaften

Karlstrasse 11

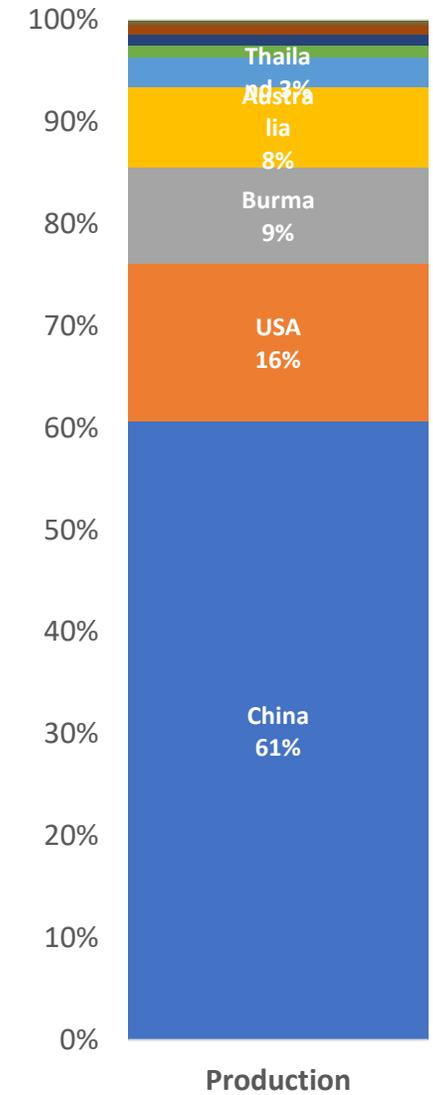
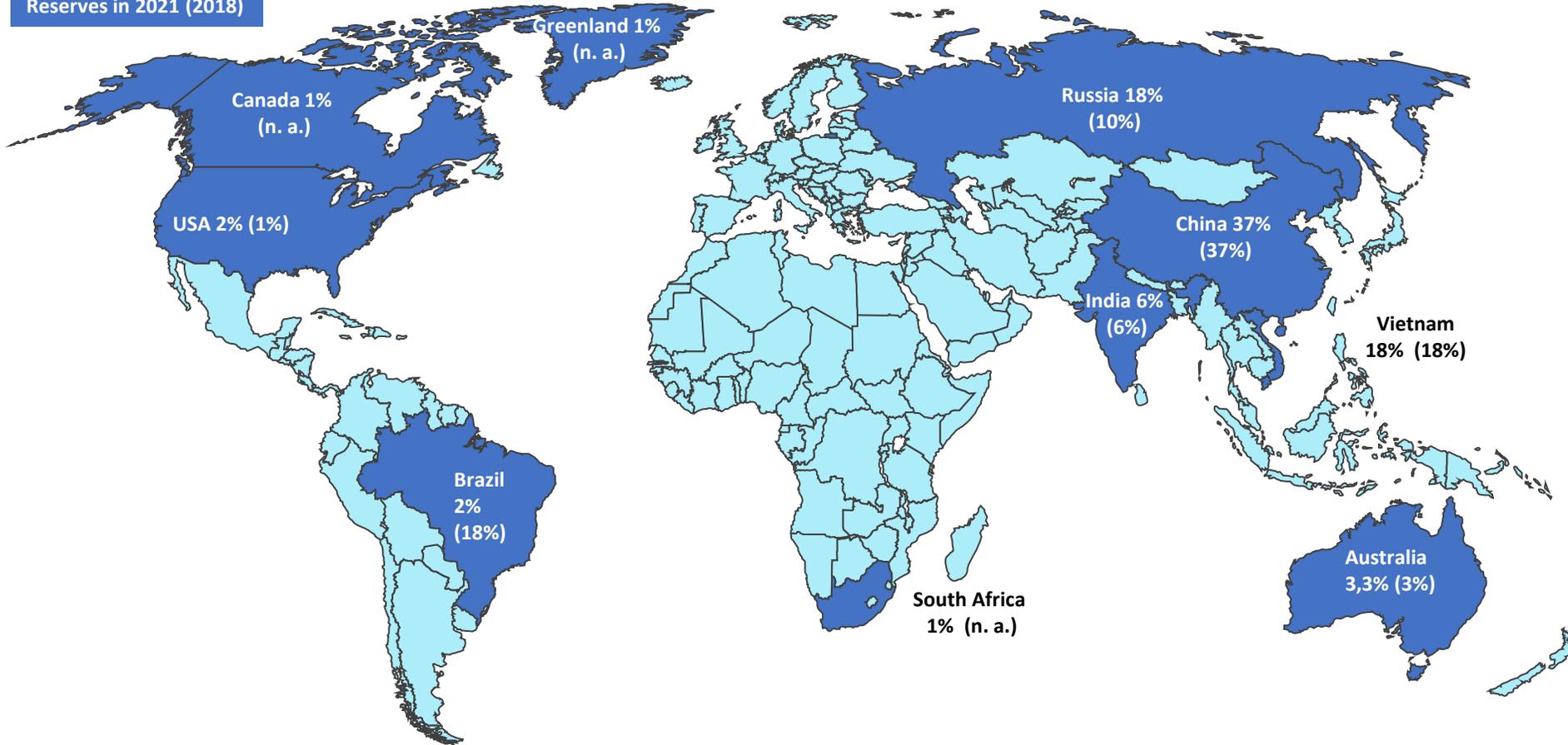
D-88400 Biberach

ulreich@hochschule-bc.de

www.hochschule-biberach.de

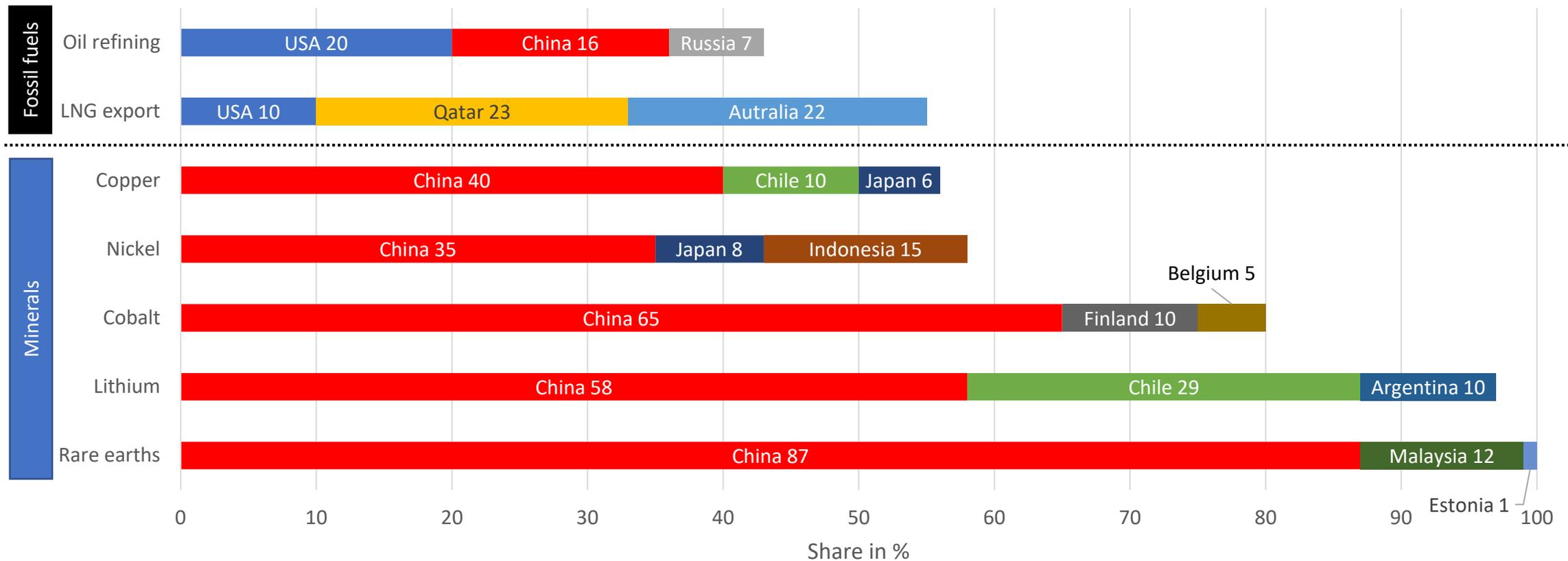
Rare Earths: Production and Reserves

Reserves in 2021 (2018)



Source: US Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2022

Share of top three producing countries in total processing of selected minerals and fossil fuels, 2019



Source: IEA (as of 6 May 2021)