

# Globale Szenarien und Prognosen zur Energie- versorgung im Vergleich

Webinar des Weltenergierat - Deutschland  
am 20. Mai 2020

Präsentation durch

Dr. Hans-Wilhelm Schiffer | Leiter der Redaktionsgruppe Energie für Deutschland) und  
Burkhard von Kienitz | Mitglied im Studies Committee des World Energy Council

Moderation:

Dr. Carsten Rolle | Geschäftsführer Weltenergierat - Deutschland

# HERZLICH WILLKOMMEN!

## Unsere Webinar - Regeln



- Bitte schalten Sie **Mikrophon und Kamera** während der Präsentation aus.












- Nutzen Sie die **Chat-Funktion**, um eine Frage zu stellen oder Ihren Redebeitrag anzumelden. Der Moderator wird Sie zur gegebenen Zeit aufrufen.



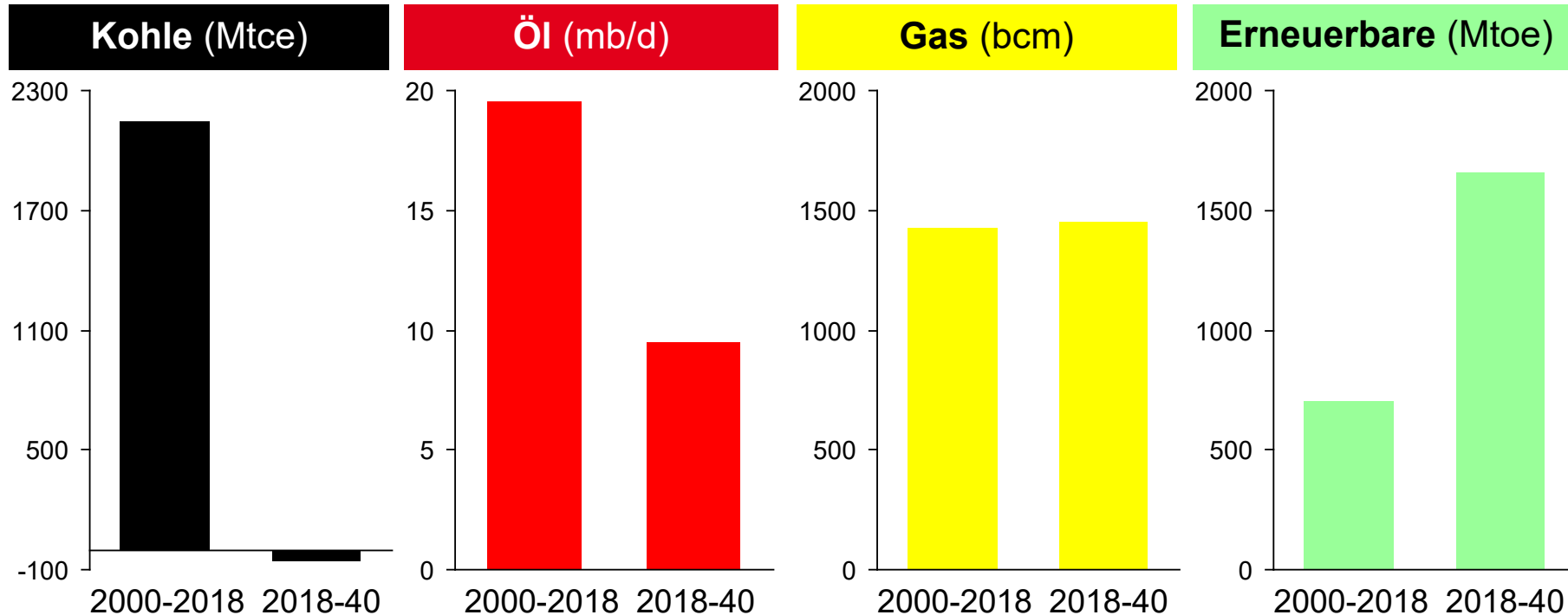
- Bitte beachten Sie den vorgegebenen **Zeitraumen** bei Ihren Redebeiträgen.

# Szenarien und Projektionen verschiedener Institutionen zur Entwicklung der globalen Energieversorgung

Organisation/Studie	Exploratorische (Plausible) Szenarien	Projektionen	Normative Szenarien
 <b>WEC</b> (2019) World Energy Scenarios to 2050	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modern Jazz (MJ)</li> <li>- Unfinished Symphony (US)</li> <li>- Hard Rock (HR)</li> </ul>		
 <b>Shell</b> (2013/18) New Lens Scenarios Mountain Ocean (2013) and Sky (2018) to 2100	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mountain (M)</li> <li>- Ocean (O)</li> </ul>		- Sky (S)
 <b>Equinor</b> (2019) Energy Perspectives to 2050	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reform (Rf)</li> <li>- Rivalry (Rv)</li> </ul>		- Renewal (Rn)
 <b>EIA</b> (2019) International Energy Outlook to 2040		- Reference Case (RC)	
 <b>IEA</b> (2019) World Energy Outlook to 2040		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Current policies (CP)</li> <li>- Stated Policies (SP)</li> </ul>	- Sustainable Development (SD)
 <b>BP</b> (2019) Energy Outlook to 2040*		- Evolving Transition (ET)	- Rapid Transition (RT)
 <b>ExxonMobil</b> 2019 Outlook for Energy: A Perspective 2040		- Reference	
 <b>DNV GL</b> (2019) Energy Transition Outlook to 2050		- A single forecast of the energy future	
 <b>Mc Kinsey</b>		- Reference Case (RC)	

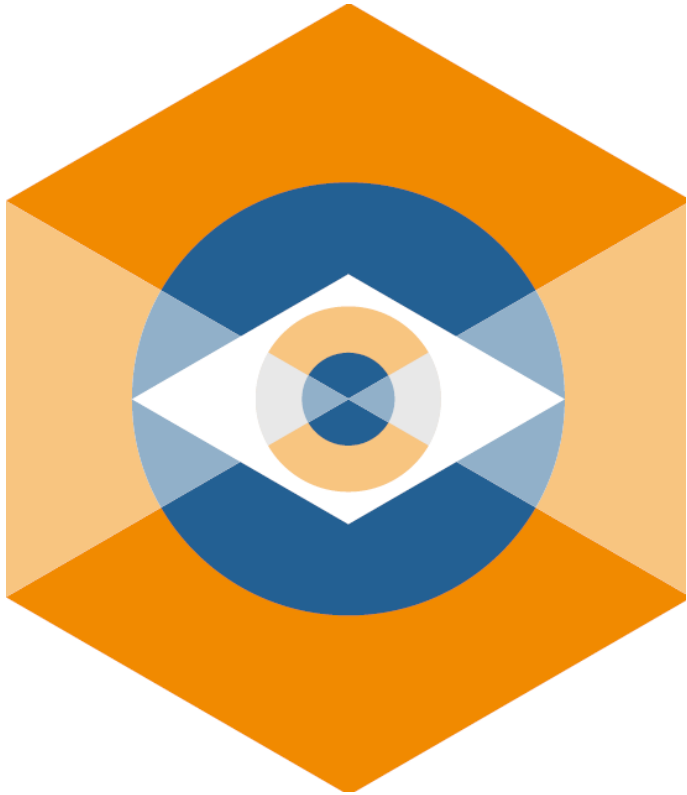
\* zusätzlich sind in der BP-Studie „Alternative“ Szenarien ausgewiesen, wie u. a. „More Energy, Less Globalization“

# Weltweites Wachstum des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (im Stated Policies Scenario)



Bei Erdgas Fortsetzung des Wachstumstrends der vergangenen Jahre; bei Öl stark verlangsamtes Wachstum; bei Kohle praktisch Stagnation. Erneuerbare Energien mit deutlich beschleunigter Wachstumsdynamik.

Quelle: IEA, World Energy Outlook 2019



# WORLD ENERGY SCENARIOS

## Vorgegebene Faktoren



Slow growth rate of global population



Rise of new technologies



Appreciation of planetary boundaries



Shift in economic power to Asia

## Szenario-Rahmenwerk

### Modern Jazz:

Hochgradig digitale, disruptive, innovative und agile Welt. Energie plus Dienstleistungen. Daten-Dominanz.

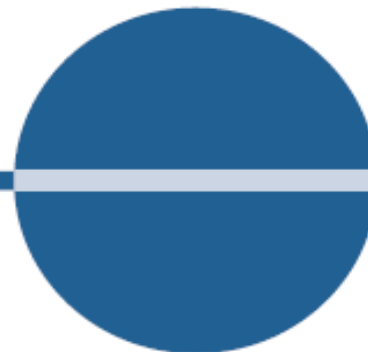
### Unfinished Symphony:

Starke Politik, langfristige Planung, gemeinsames Handeln für das Klima und Agenda-Ausweitung. Positive Nebeneffekte und Synergien.

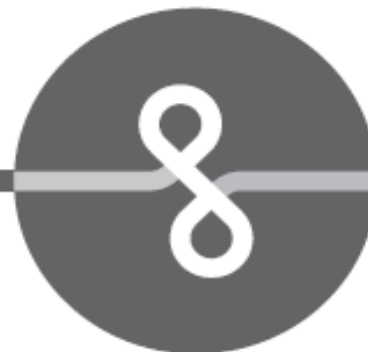
**Hard Rock:** Fragmentierte Welt und geringe globale Zusammenarbeit. Fokus auf Nation und Energiesicherheit. Global verknüpfte Herausforderungen



Market



State policies



State policies and markets



## Kritische Unsicherheiten



Pace of innovation and productivity gains



International governance and geopolitical changes



Priority given to climate change and connected issues



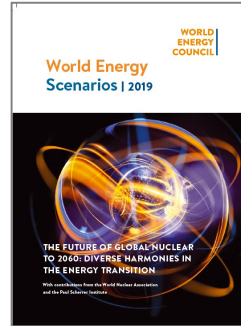
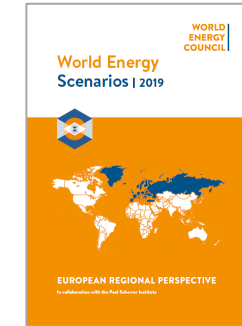
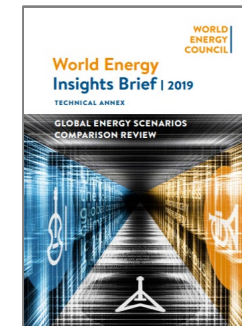
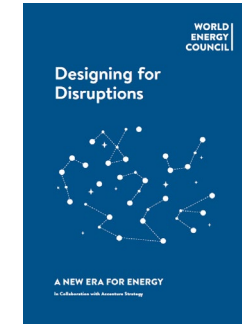
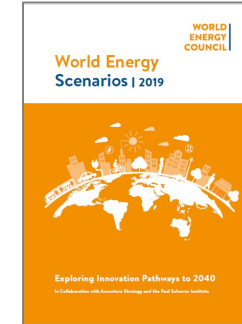
Policy tools in action





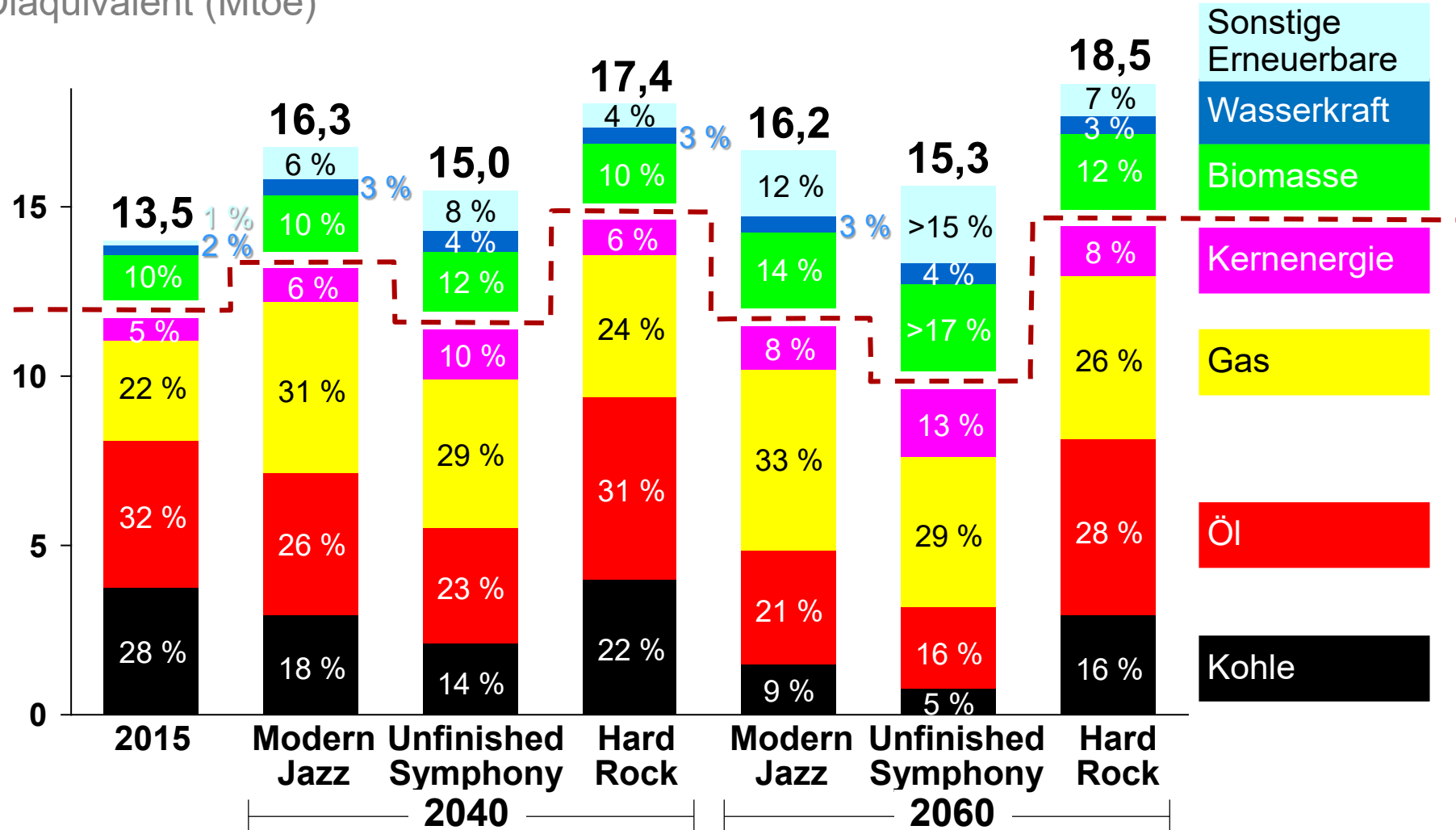
# Szenarien: Wichtige Höhepunkte 2019

- Globale und maßgeschneiderte Szenarien:
  - Welt-Energie-Szenarien: Innovationspfade bis 2040
  - Europäische regionale Perspektive bis 2040
  - Zukunft der globalen Kernenergie
- Erhöhter **regionaler und sektoraler Fußabdruck** (europäisch, MEGS mit GCC-Fokus, Nuklear)
- Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens '**Constellations of Disruptions**' zur Erforschung innovativer Ökosysteme
- Erweiterung der **praktischen Anwendung von Szenarien** in Kombination mit anderen Produkten (Trilemma, Issue Monitor, Energy Pulse)



# Globaler Primärenergieverbrauch nach Energieträgern

in Mrd. t Öläquivalent (Mtoe)

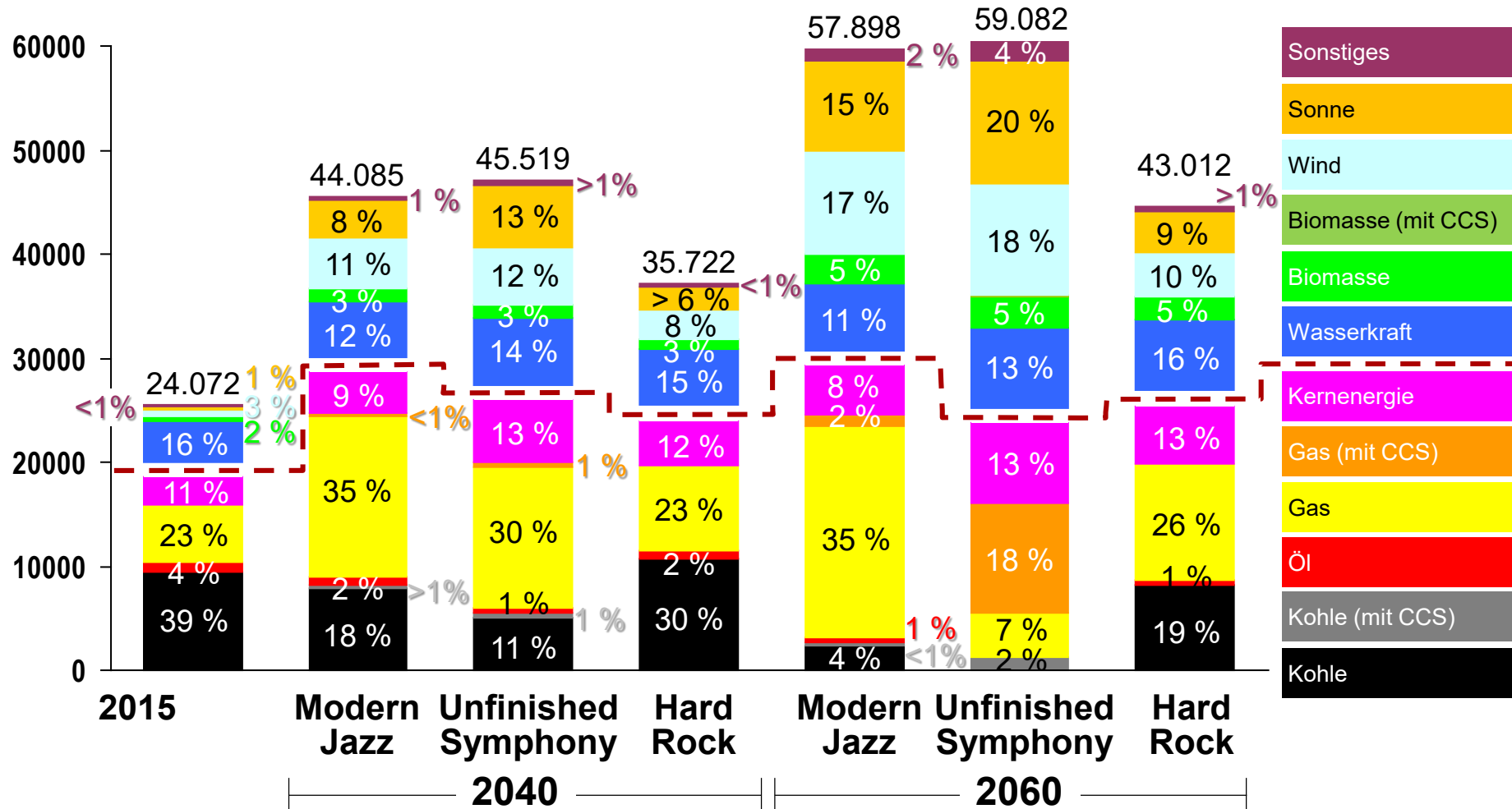


Quelle: World Energy Council, Paul Scherrer Institute, Accenture Strategy: World Energy Scenarios/2019, September 2019



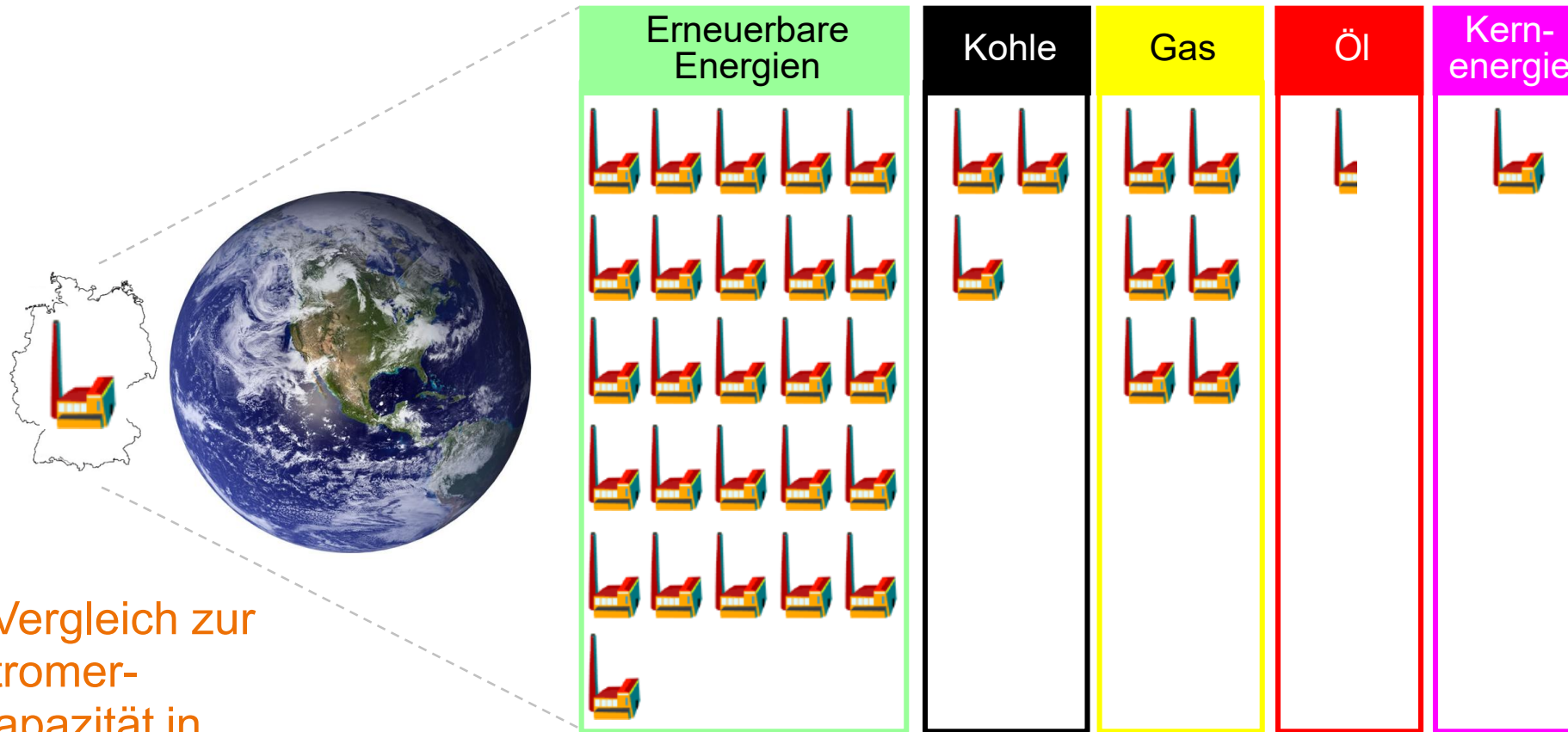
# Globale Stromerzeugung nach Energieträgern

in TWh



Quelle: World Energy Council, Paul Scherrer Institute, Accenture Strategy: World Energy Scenarios/2019, September 2019

# 2019 bis 2040 erwarteter weltweiter Zubau von Stromerzeugungskapazität von 8.473 GW im Stated Policies Scenario (davon knapp ein Drittel Ersatz bestehender Anlagen) entspricht ...

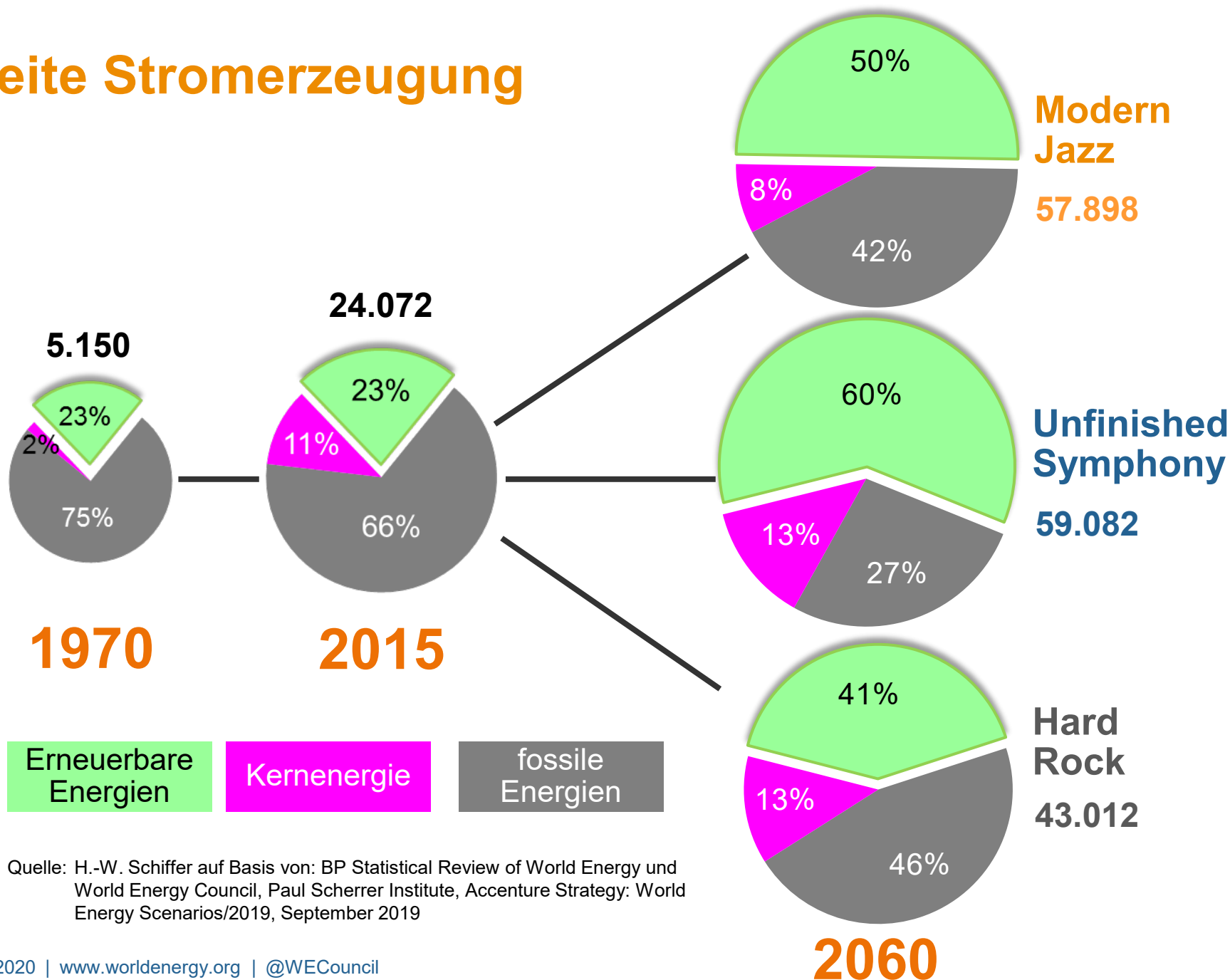


... 37 x im Vergleich zur heutigen Stromerzeugungskapazität in Deutschland (225 GW)

Quelle: International Energy Agency, World Energy Outlook 2019, Seite 676

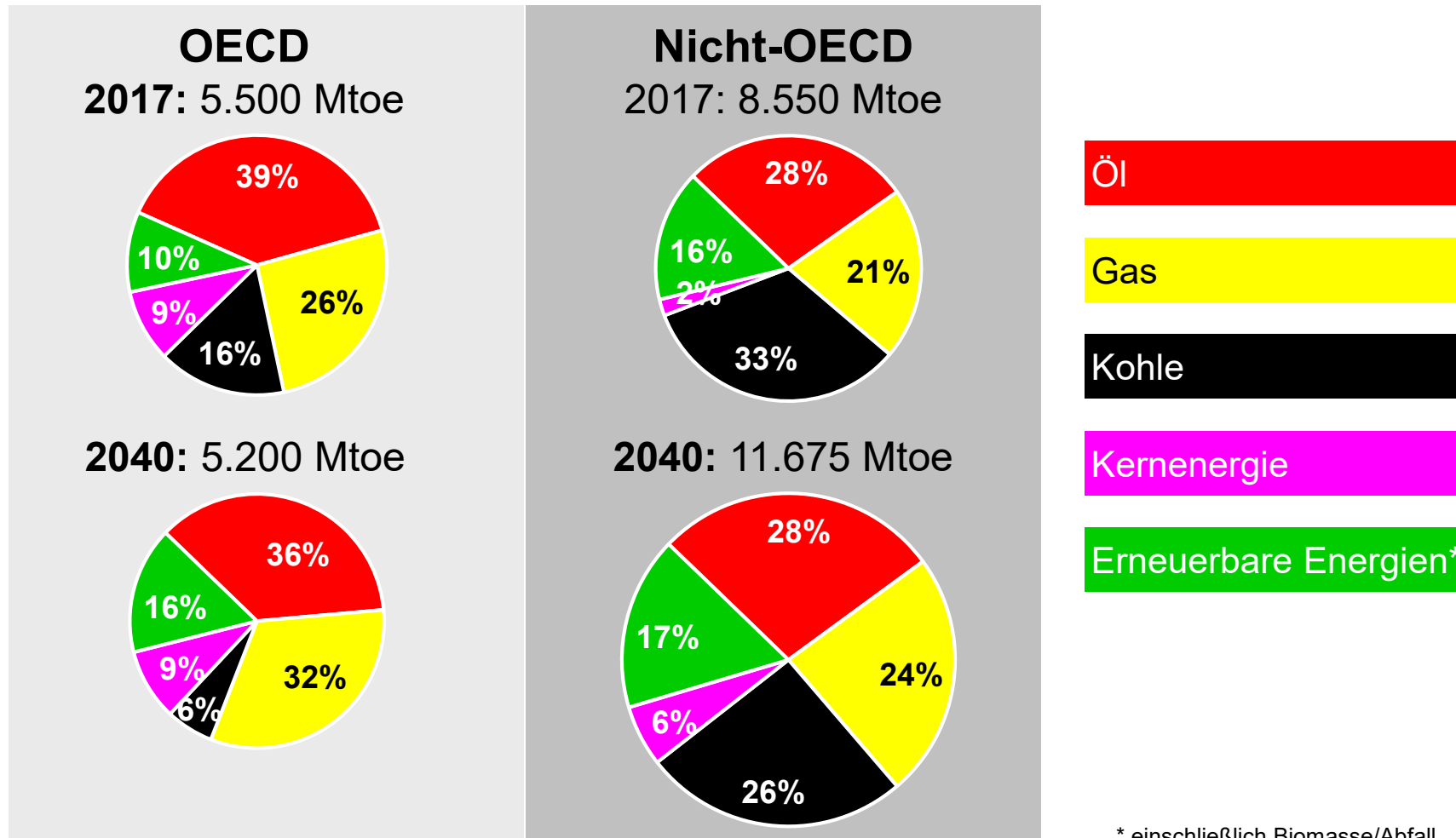
# Weltweite Stromerzeugung

in TWh



Quelle: H.-W. Schiffer auf Basis von: BP Statistical Review of World Energy und World Energy Council, Paul Scherrer Institute, Accenture Strategy: World Energy Scenarios/2019, September 2019

# Entwicklung des Energieverbrauchs - differenziert nach OECD- und Nicht-OECD-Staaten - gemäß 2019 Outlook for Energy von ExxonMobil

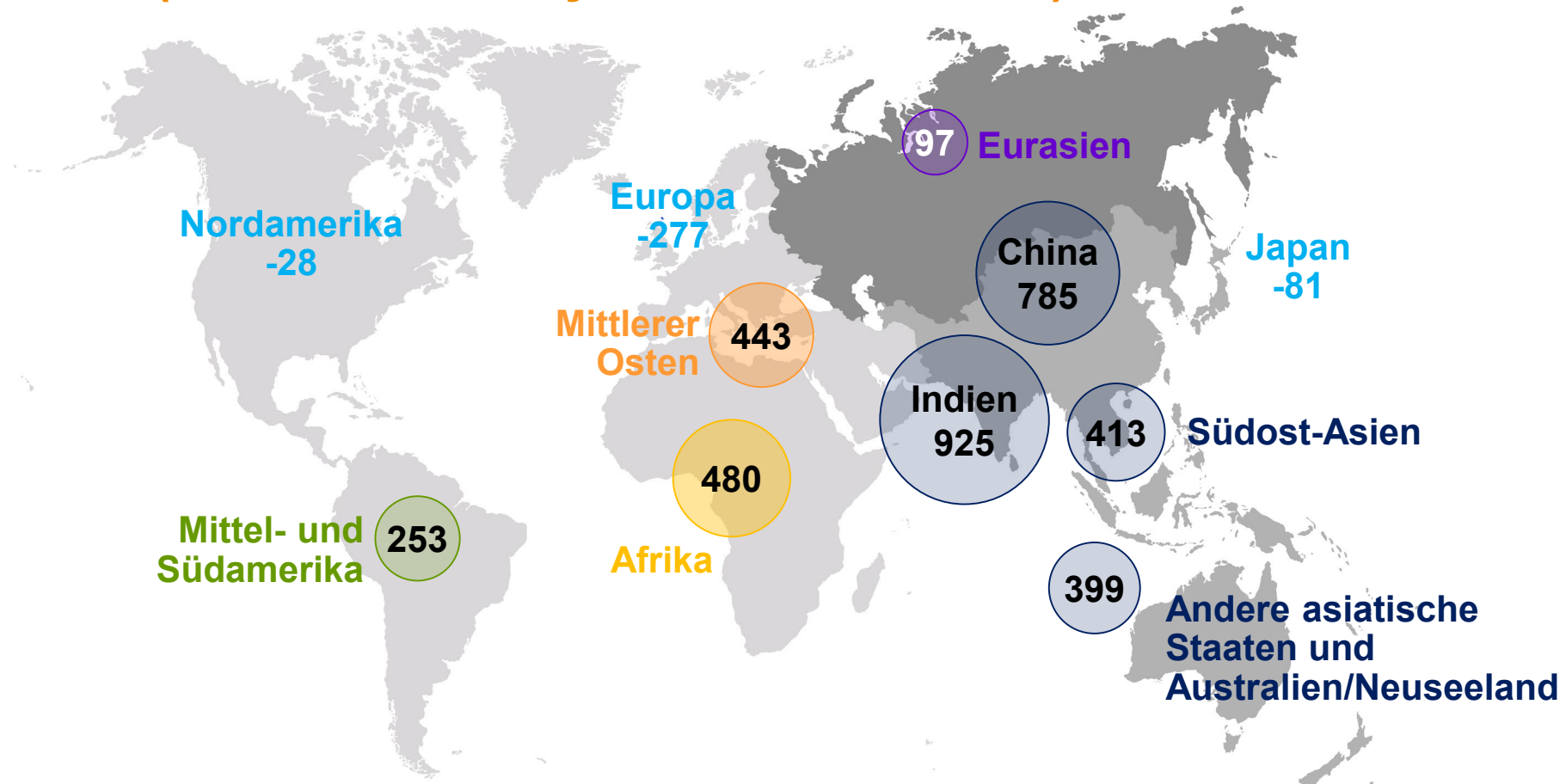


Quelle: ExxonMobil 2019, Outlook for Energy: A Perspective to 2040

\* einschließlich Biomasse/Abfall

# Zuwachs im Primärenergieverbrauch nach Weltregionen 2018 bis 2040 (im Stated Policy Scenario der IEA)

in Mtoe

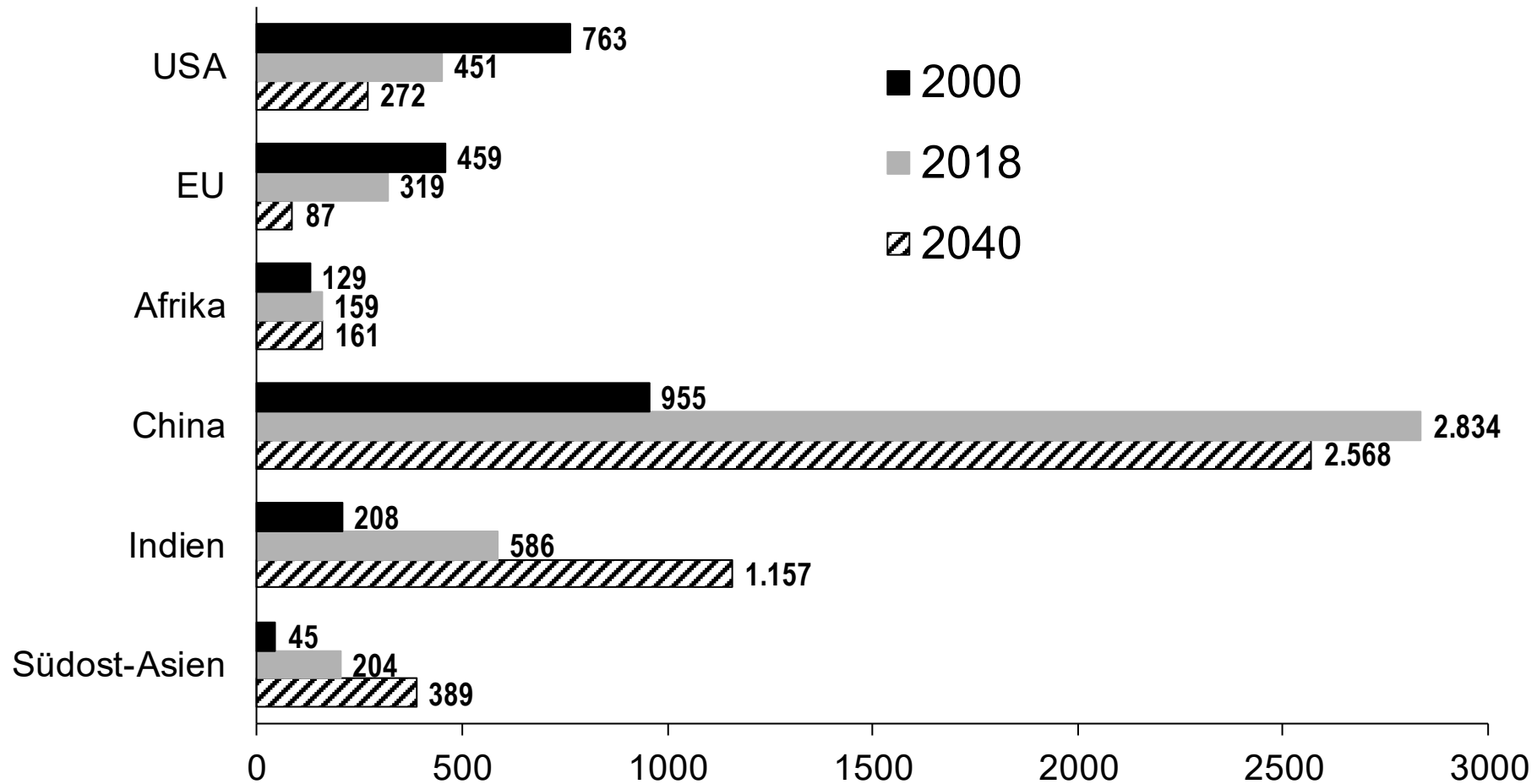


Wachstum konzentriert sich auf Asien, den Mittleren Osten, Afrika und Südamerika.  
Rückgang in Europa, Nordamerika und Japan.

Quelle: IEA, World Energy Outlook 2019

# Verbrauch an Kohle nach Staaten/ Regionen im Stated Policies Scenario

in Tonnen Kohlenstoffäquivalent (Mtce)

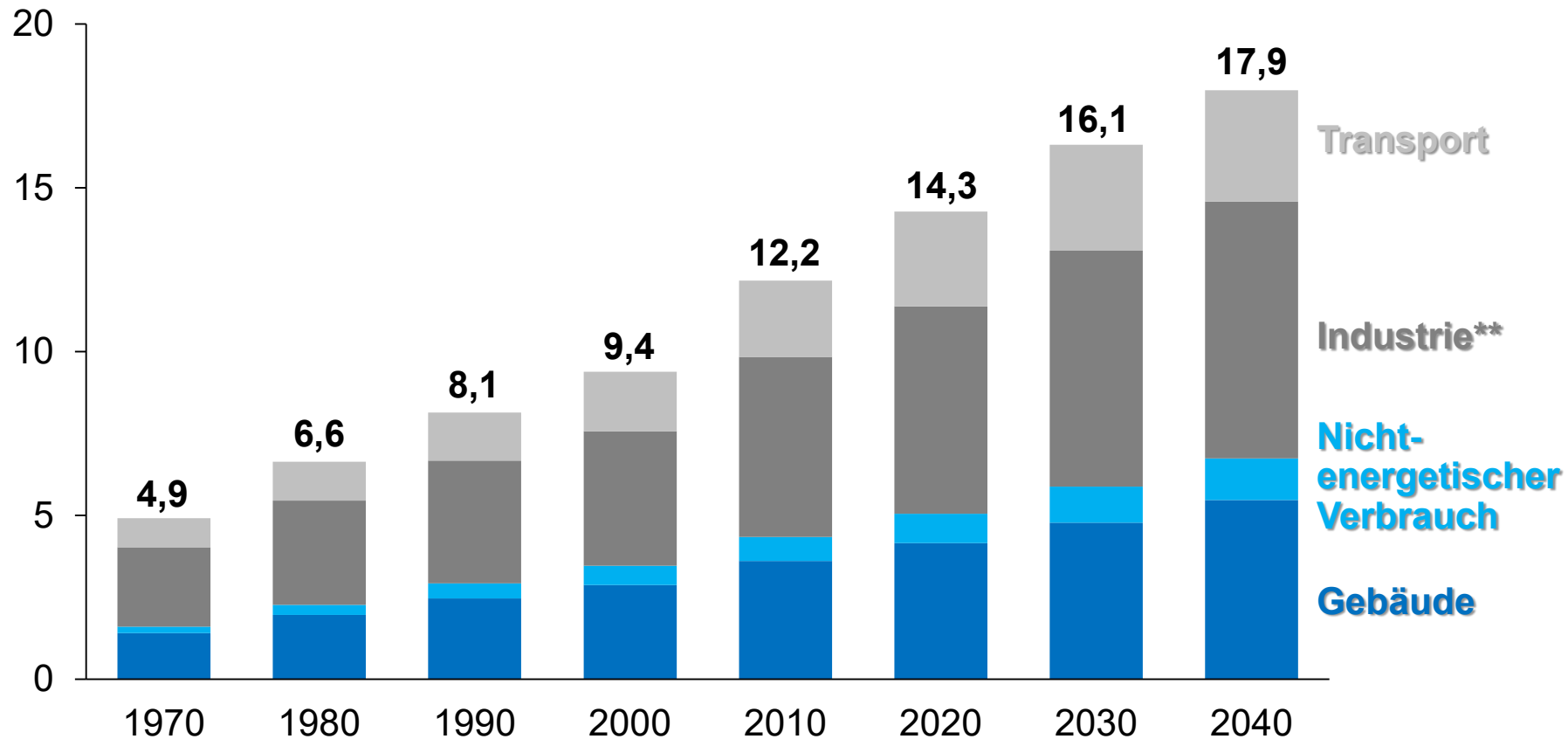


Quelle: IEA, World Energy Outlook 2019, Paris 2019



# Primärenergieverbrauch nach Endverbrauchssektoren \* - gemäß ET-Szenario im 2019 BP Energy Outlook

in Milliarden Tonnen Öläquivalent (Mrd. toe)

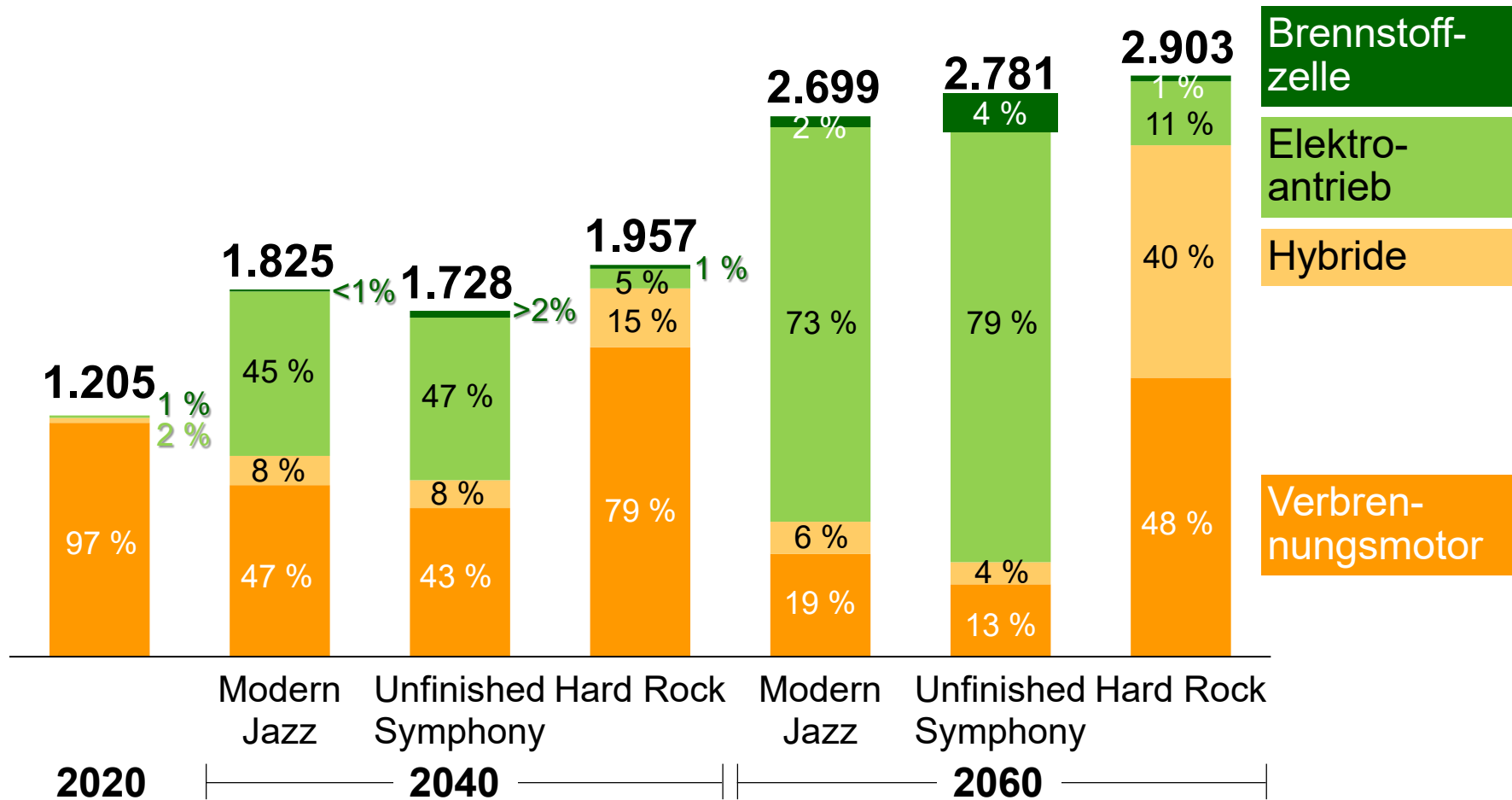


\* Der Primärenergieverbrauch zur Stromerzeugung ist den Endverbrauchssektoren gemäß deren Stromverbrauch zugeordnet.

\*\* Industrie ohne nichtenergetischen Verbrauch

Quelle. 2019 BP Energy Outlook, Outlook for Energy: A Perspective to 2040

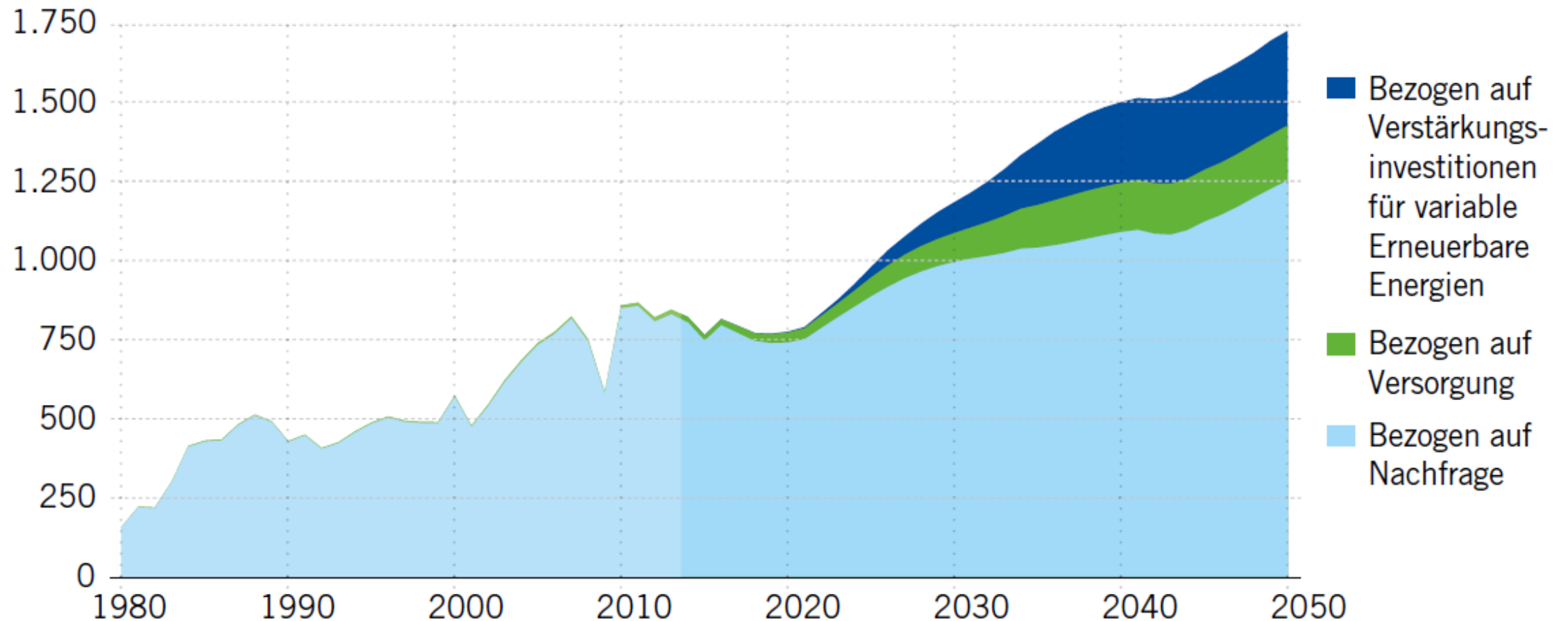
# Weltweiter Bestand an PKW nach Antriebstechnologien gemäß den Szenarien des World Energy Council



Quelle: Paul Scherrer Institut

# Netzinvestitionen werden stärker wachsen als die Nachfrage

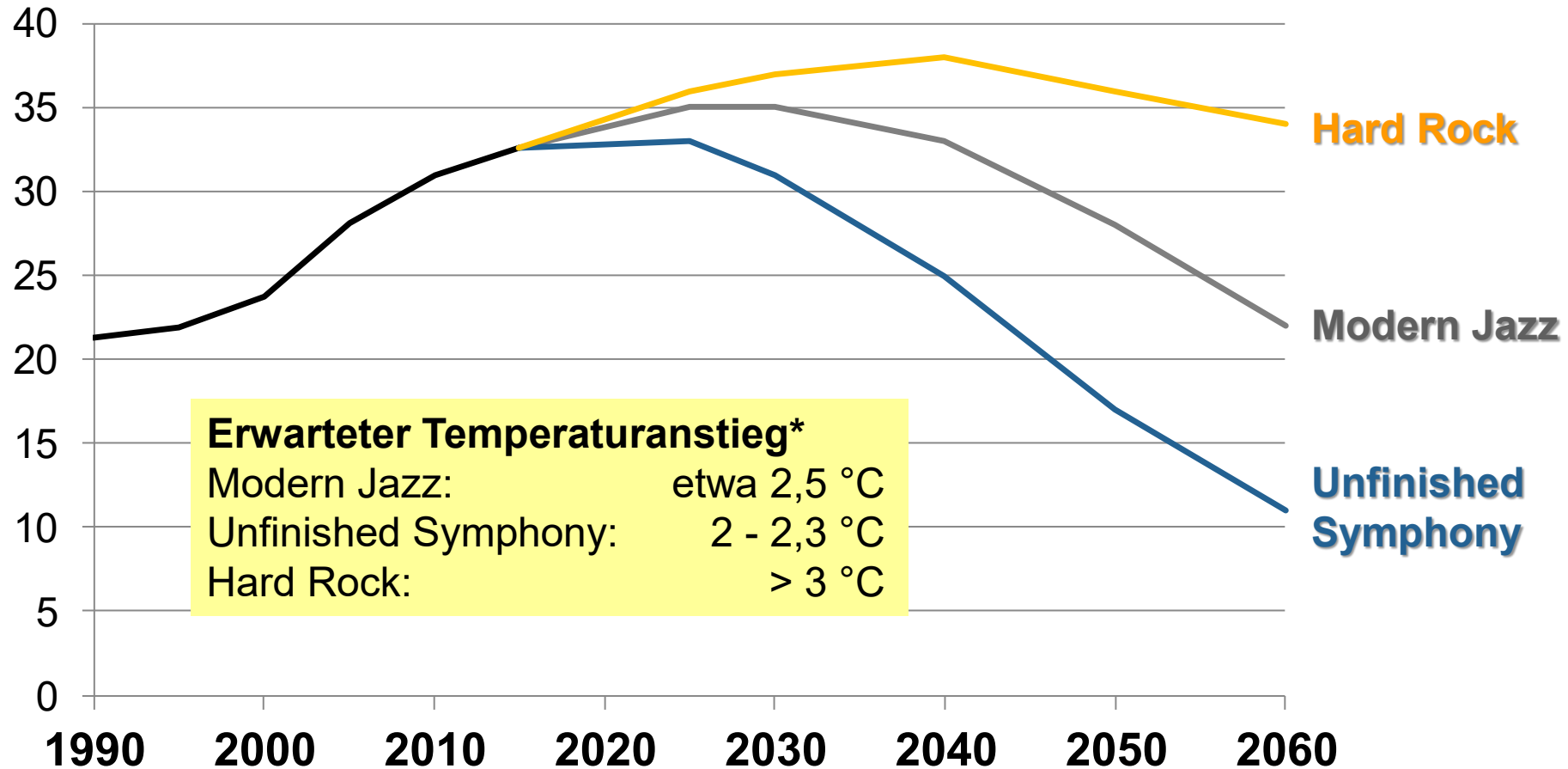
Weltweite Stromnetzausgaben nach Treibern (Mrd. \$/Jahr)



Quelle: DNV-GL ETO 2019

# Globale CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäß den Szenarien des World Energy Council

in Mrd. t



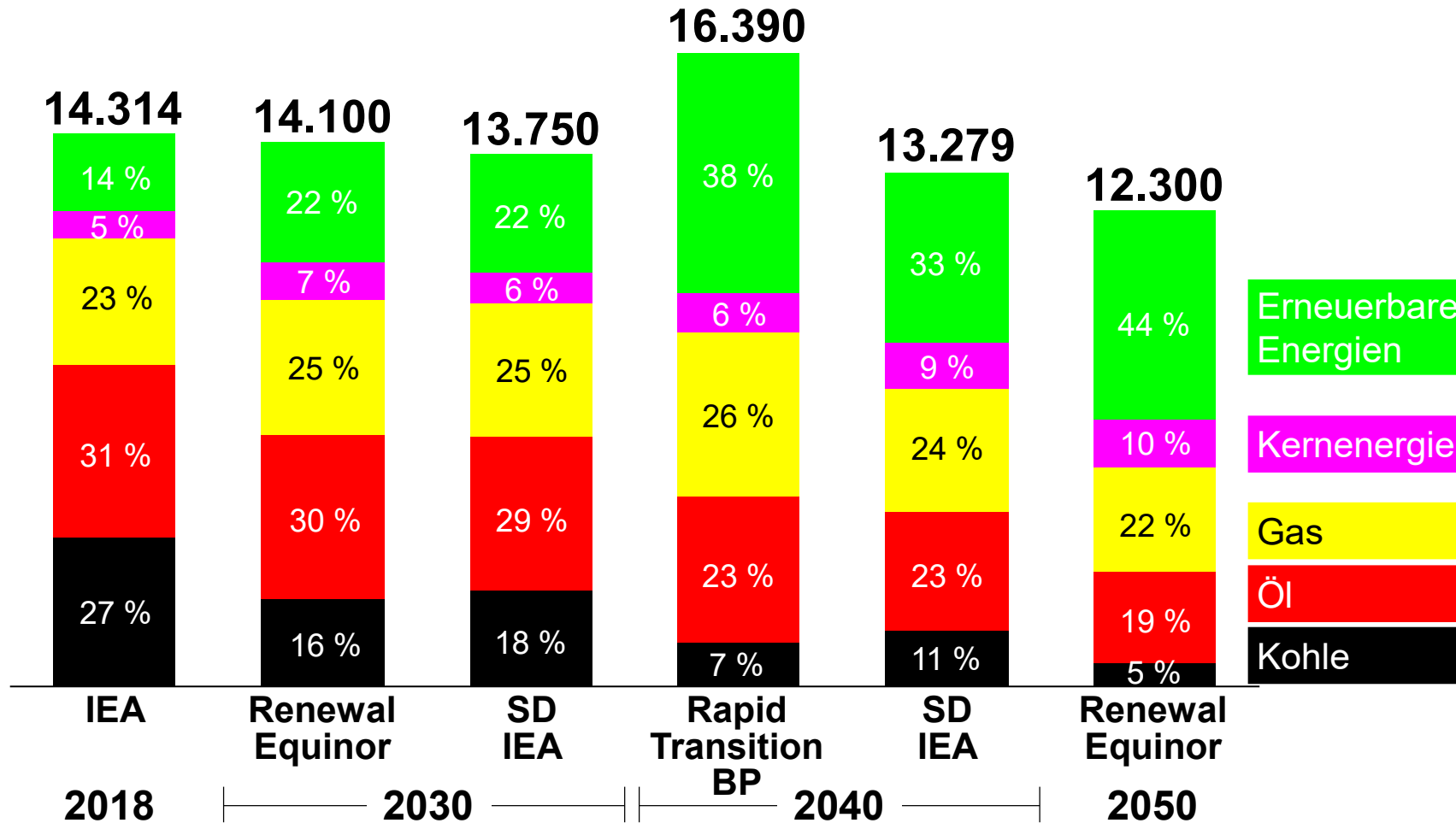
**Erwarteter Temperaturanstieg\***  
Modern Jazz: etwa 2,5 °C  
Unfinished Symphony: 2 - 2,3 °C  
Hard Rock: > 3 °C

\* bis 2100

Quelle: World Energy Council, Paul Scherrer Institute, Accenture Strategy World Energy Scenarios/2019, September 2019

# Entwicklung des globalen Primärenergieverbrauchs in Zielszenarien

in Mtoe



Quelle: IEA, World Energy Outlook 2019; BP Energy Outlook 2019; Equinor, Energy Perspectives 2019

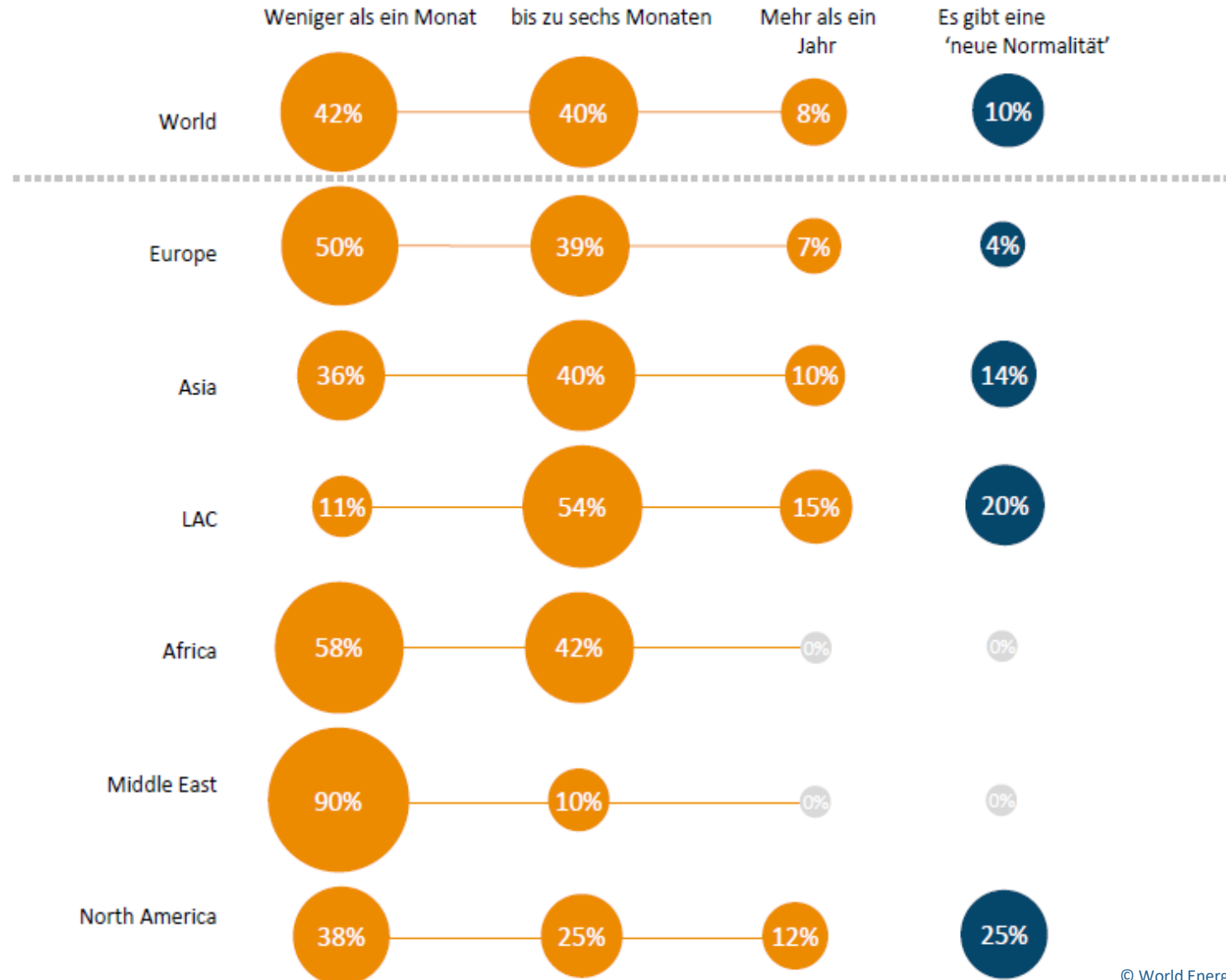
# The Shape of the 'New Normal'

Informed perspectives from the World Energy Council global community

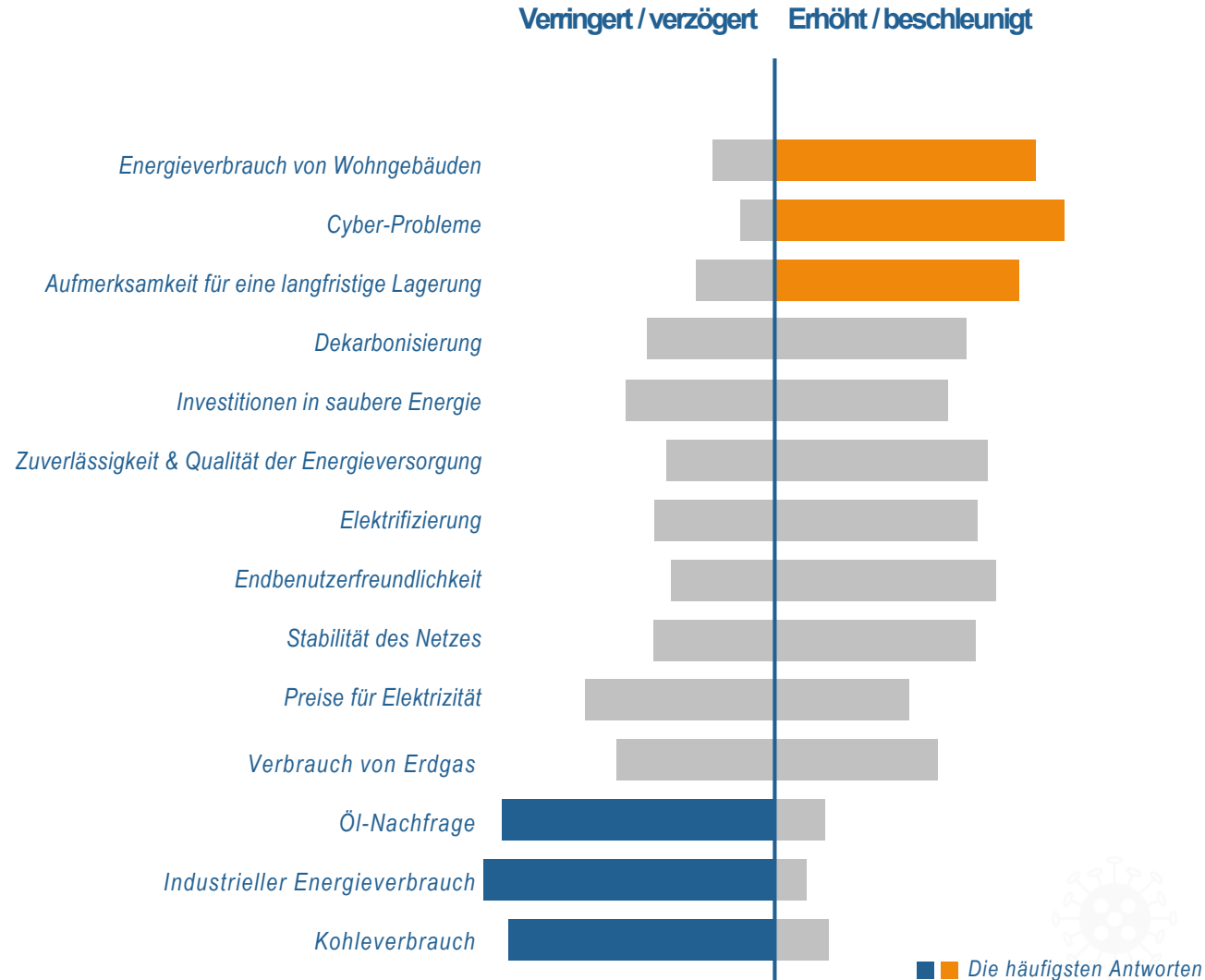


# Regionaler Vergleich - Langfristige Auswirkungen

Wie lange würde es dauern, bis Ihre Organisation wieder zur Tagesordnung übergeht, wenn die Maßnahmen sofort aufgehoben würden?

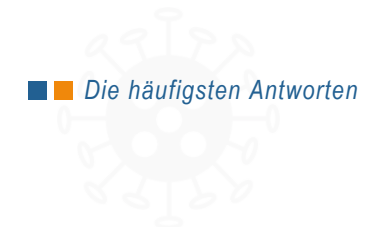
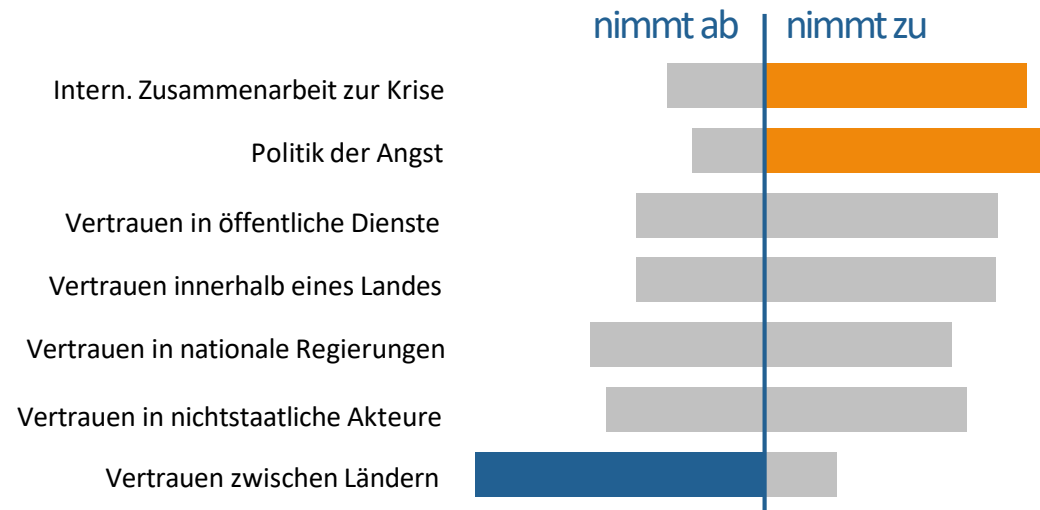


## Was erwarten Sie langfristig (über 12 Monate) von COVID-19 als bedeutende Auswirkungen auf Energiesysteme?

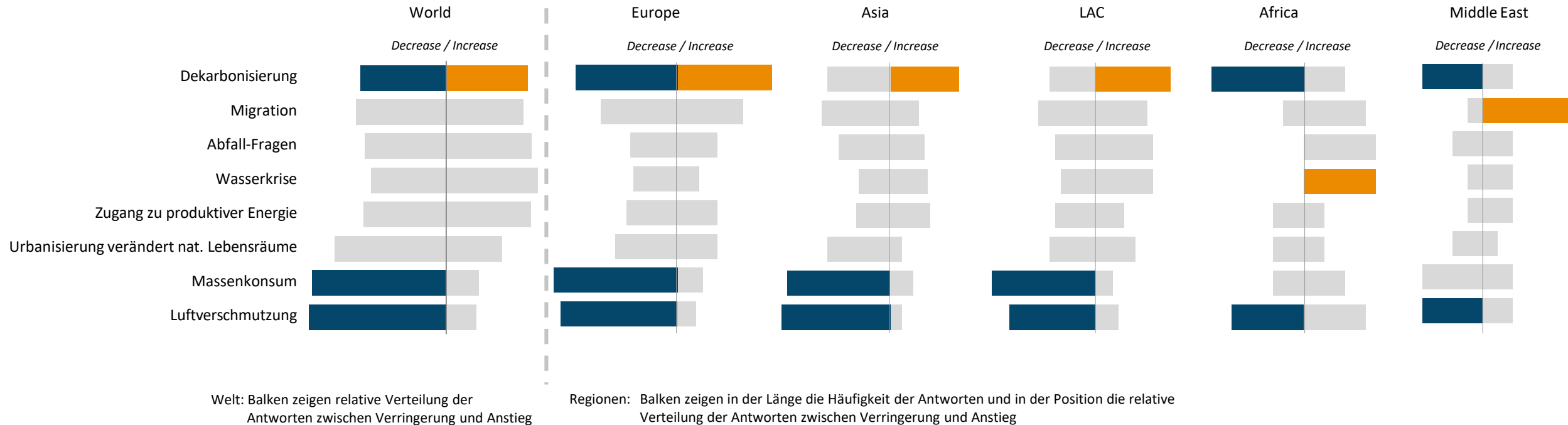


# Regionaler Vergleich - Geopolitik und nationale Politik

*Wie wird COVID-19 die geopolitische Landschaft verändern und die nationale Politik beeinflussen?*



Welches werden die drei wichtigsten Auswirkungen von COVID-19 auf die Umwelt und die umfassenderen Nachhaltigkeitsherausforderungen auf lange Sicht (über 12 Monate) sein?

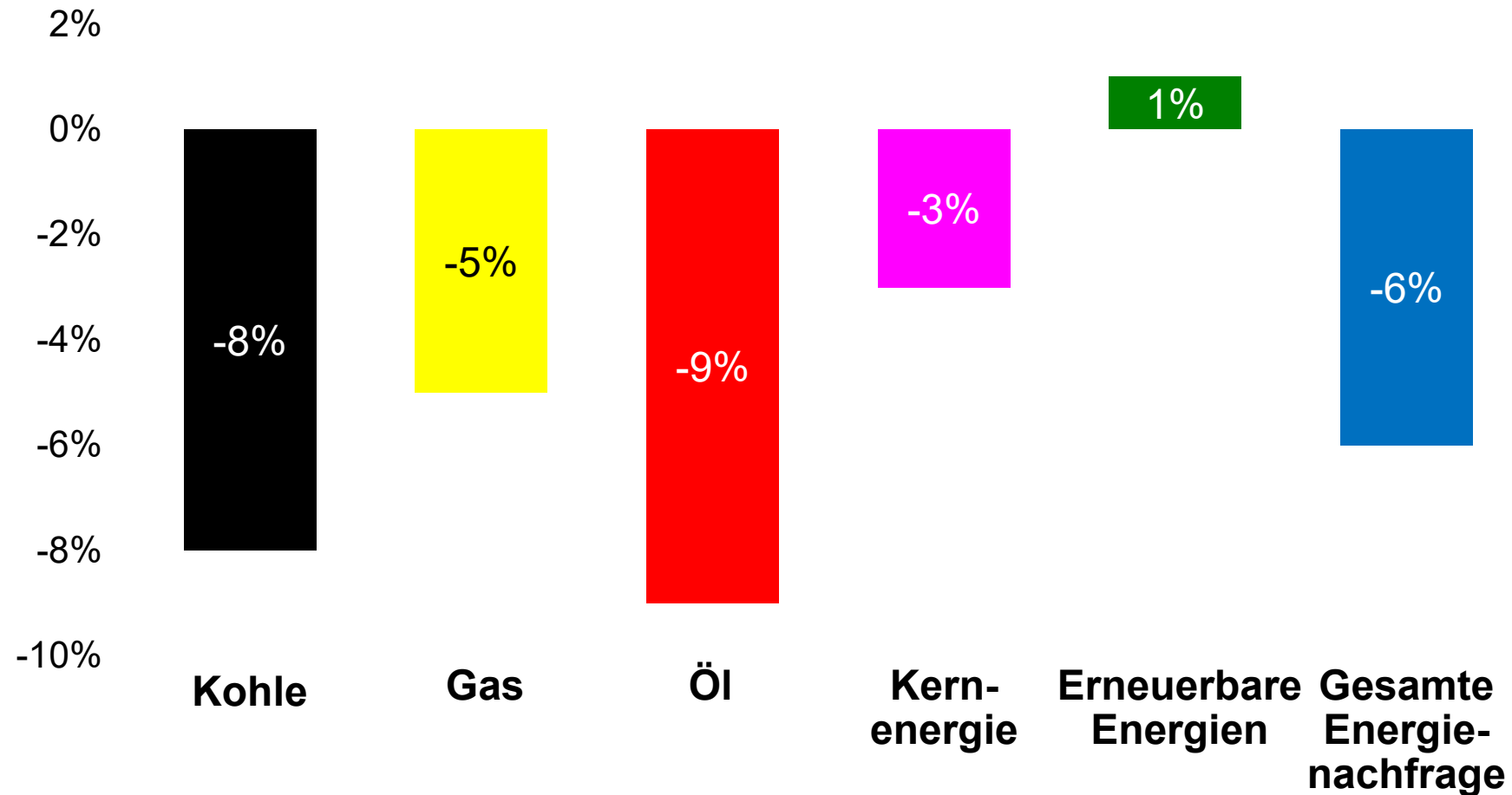


COVID-19 wirkt sich auf alle Aktivitäten aus, in der Folge werden auch Umweltverschmutzung, CO<sub>2</sub> Ausstoß und Massenkonsum in allen Regionen geringer sein... – teuer erkauft

Es gibt unterschiedliche Ansichten hinsichtlich der Dekarbonisierung der Energiesysteme innerhalb und zwischen den Regionen

- Einige rechnen mit einer Verzögerung: Auf den Druck, Wachstum wieder anzukurbeln, reduzieren Regierungen geplante Maßnahmen zum Klimaschutz.
- Andere erwarten eine Beschleunigung: Regierungen werden ihre anstehenden Investitionen nach der Krise nutzen, um Energiesysteme zu dekarbonisieren.

# Erwartete Veränderung im weltweiten Primärenergieverbrauch 2020 im Vergleich nach Energieträgern



Quelle: IEA (2020) Global Energy Review 2020. The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO<sub>2</sub> emissions, Paris, 30. April 2020

# COVID-19

## Post Crisis scenarios

Base pack – for internal use only

14 May 2020



## Was wir wissen

## Was wir nicht wissen - Set kritischer Unsicherheiten



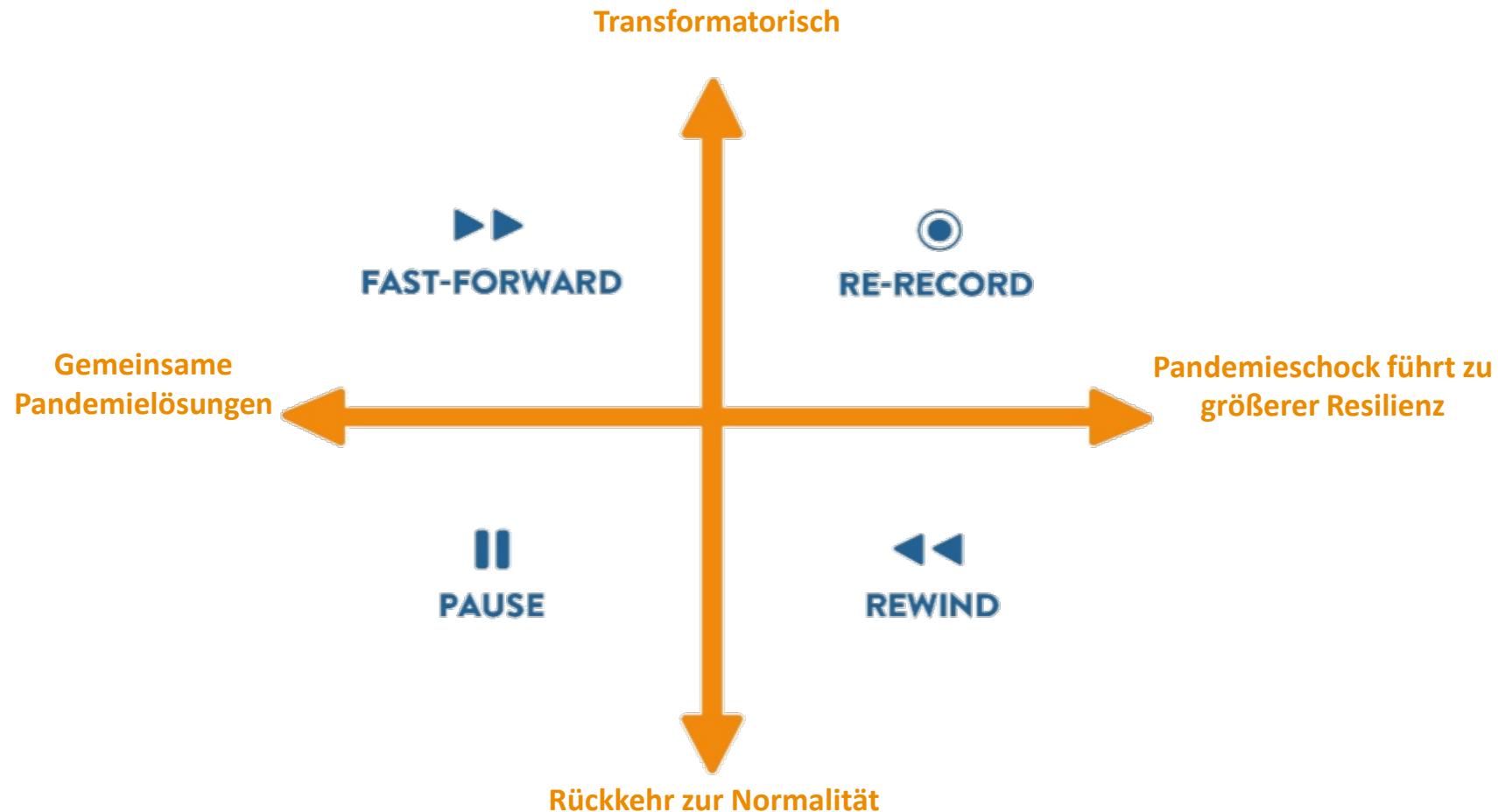
- Ziel ist nicht, die wünschenswerte Zukunft, sondern plausible Entwicklungen aufzuzeigen
- Viele mögliche Szenarien (9+) zeichnen sich ab - zu viele, um sie zu verfolgen
- Ein **überschaubares Set von 2-4** sinnvollen exploratorischen **Szenarien**
- **Signale identifizieren**, um festzustellen, welches Szenario an Relevanz gewinnt

## Stück mit drei Akten:

1. Den Höhepunkt eindämmen: Verlangsamung der globalen Ausbreitung und Beschleunigung der Impfstoffforschung
2. Der 'Tanz': Schwere Entscheidungen, bei denen es um Leben vs. Lebensunterhalt geht
3. Weitere Tragödie oder Sieg: Herdenimmunität oder weltweite Herstellung und Verteilung von Impfstoff

Fragen:

- Wie **gefährlich** ist die Pandemie, wie erfolgreich sind die Länder bei ihrer Eindämmung?
- Was ist die **Agenda** der Länder in der Pandemieerholung? - Rückkehr zur Zeit vor der Pandemie sein oder Transformation?



# Executive Summary: Globale Szenarien zur Energieversorgung

Energieszenarien und -prognosen geben Orientierung und helfen, Trends zu erkennen.

Folgende Gemeinsamkeiten lassen sich für die künftige globale Energieversorgung erkennen:

1. **Gesteigerte Energieeffizienz** führt zu weniger Zuwachs – der auf Nicht-OECD-Staaten zurückgeht
2. **Transformation der Energieversorgung** als weltweites Phänomen. Sinkende Technologiekosten und veränderte politische Rahmenbedingungen steigern Energieeffizienz und Anteil erneuerbarer Energien
3. **Erneuerbare Energien** decken das Wachstum des Primärenergieverbrauchs; **Stromnachfrage steigt weltweit** (Dekarbonisierung von Verkehr und Wärme)
4. **Digitalisierung** verbindet Sektoren. Energiesysteme werden intelligenter; Cyberrisiken und CCUS gewinnen an Bedeutung
5. **Schwerpunktverlagerung nach Asien**. China und Indien bestimmen maßgeblich die weltweite Kohlenachfrage; Auswirkungen für Handelsströme, Ressourcenkonflikte und zwischenstaatliche Beziehungen
6. **Klimafragen** gewinnen an Bedeutung, genau wie **Resilienz** der Energiesysteme, die Dekarbonisierung, Digitalisierung und Dezentralisierung – trotz zunehmender extremer Ereignisse – umsetzen müssen
7. Die **Pariser Klimaziele werden in keinem der plausiblen Szenarien erreicht**. Industrie und Verkehr als größte Herausforderung