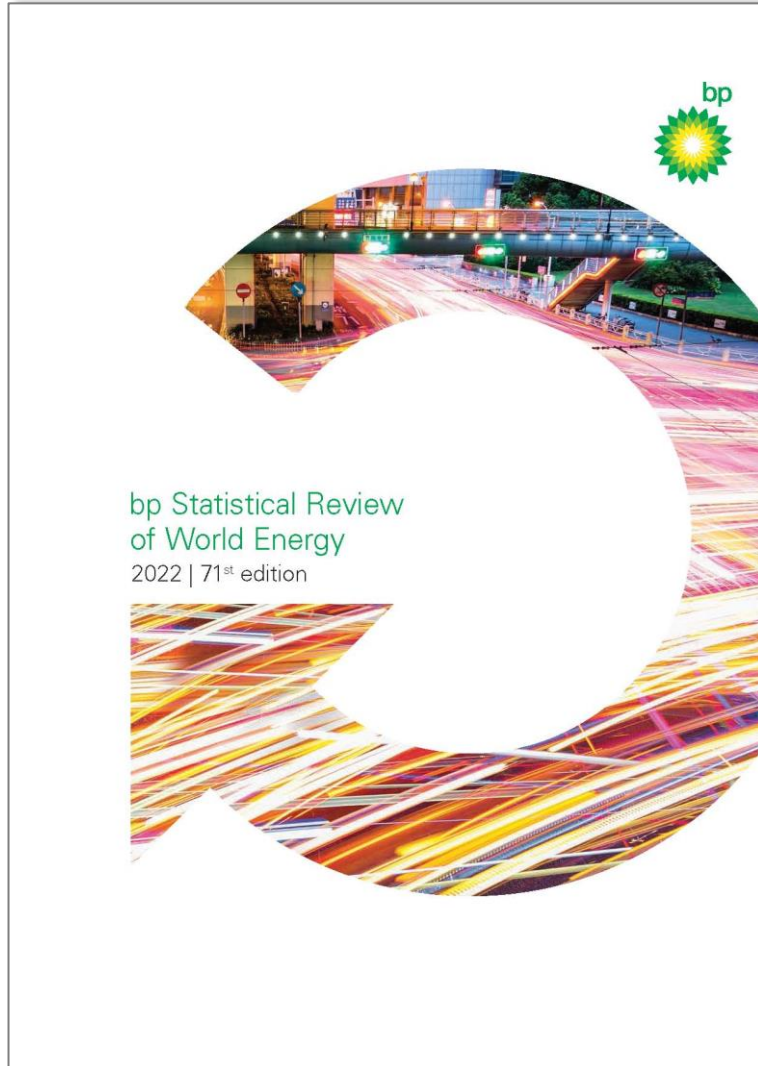


Globale Förderung von Kohlenwasserstoffen in drei Veröffentlichungen

1. BP Statistical Review of World Energy 2022
2. BGR Energiestudie 2021
3. IEA World Energy Outlook 2021

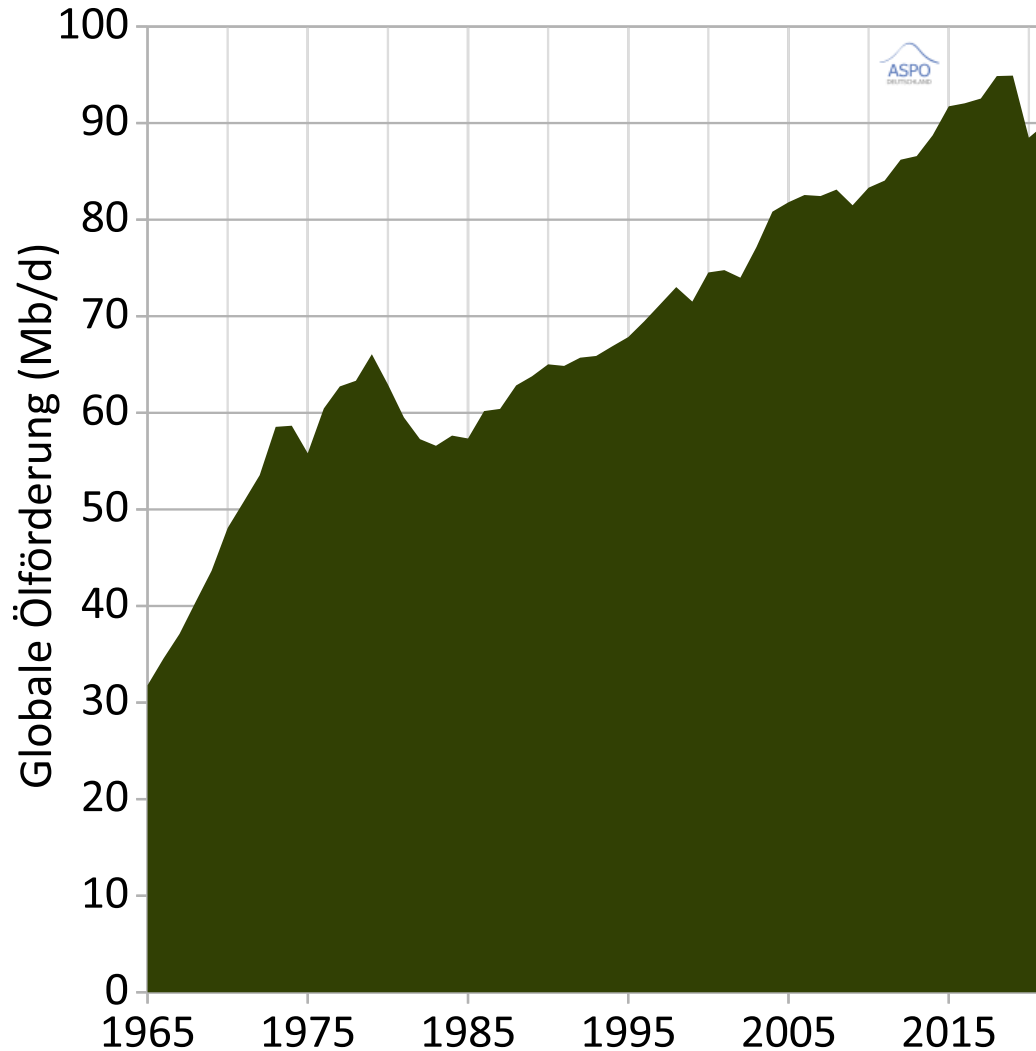


Ölförder- und reservedaten

- für alle Förderländer und Regionen
- 60 Seiten
- Juni 2022
- wenig aussagekräftige Grafiken
- wichtigste Daten in *unübersichtlichen* Tabellen
- Tabellen auch als *.xlsx veröffentlicht

Globale Ölförderung – gesamt

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy

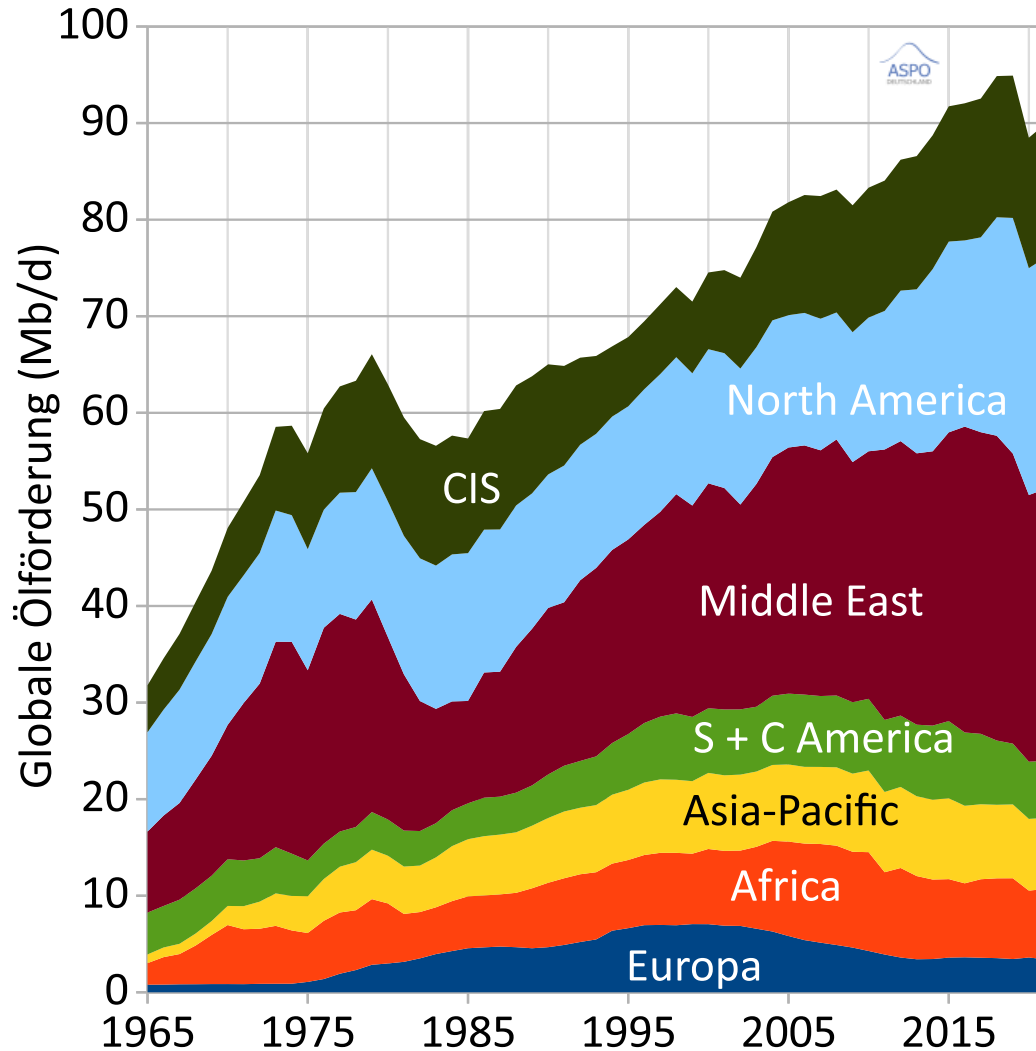


Alle 56 Ölförder-Staaten

- 1979 – 1984: starker Förderrückgang
- 2018 – 2019: Peak der globalen Förderung
- 2020: deutlicher Förderrückgang
- 2021: geringer Förder-Wiederanstieg

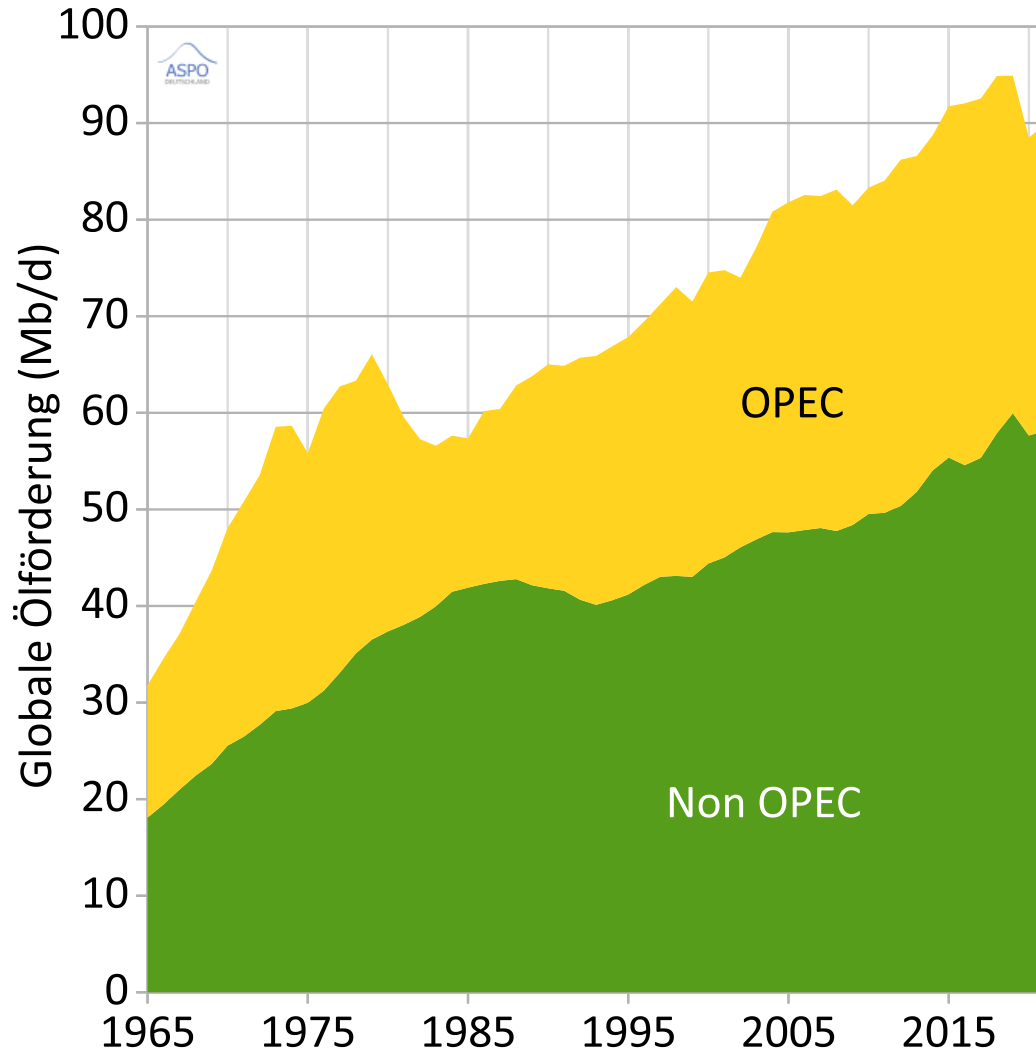
Globale Ölförderung – nach Förderländern

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy



Förderregionen

- Middle East
 - 2021: Anteil an globaler Förderung = 31 %
- Nord-Amerika
 - 2021: Anteil an globaler Förderung = 27 %

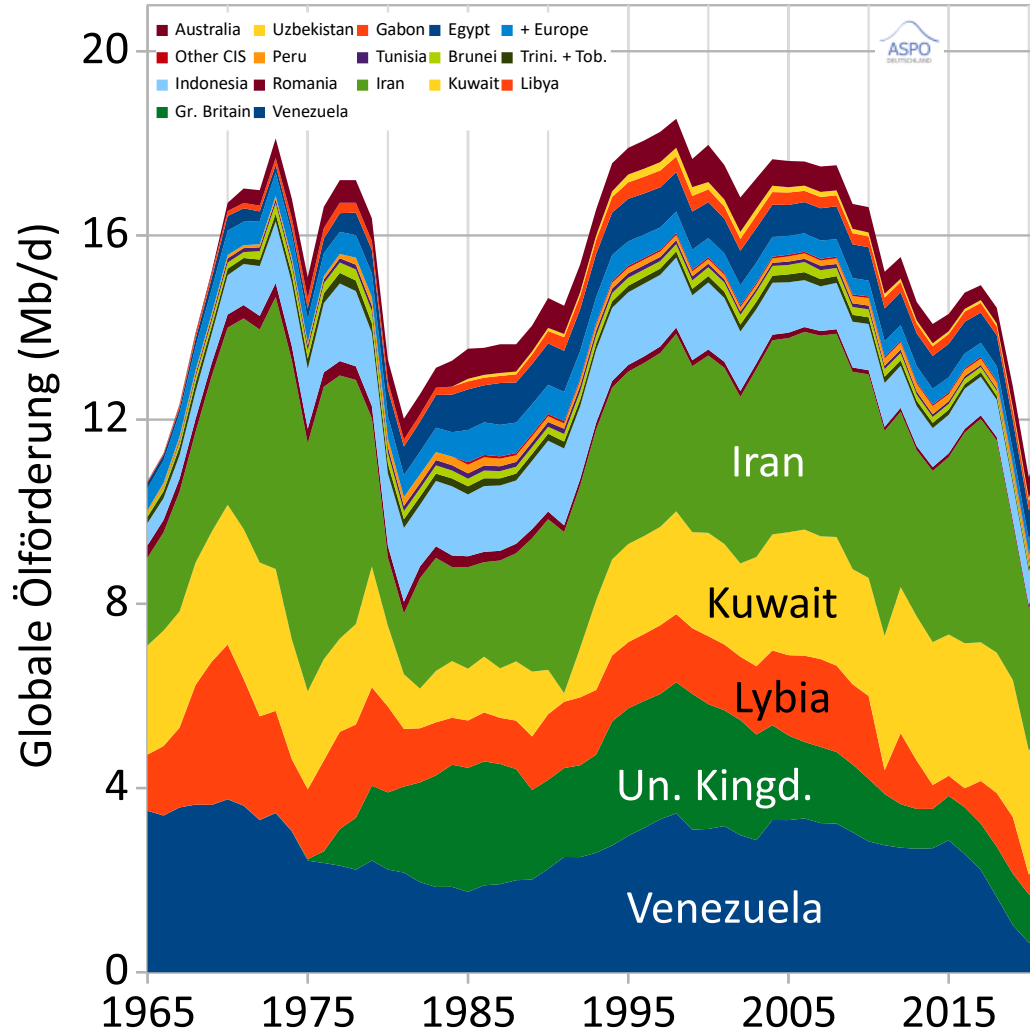


Förderregionen

- Non OPEC dominiert, geringer Förderrückgang nach 2019
 - 2021: Anteil an globaler Förderung = 65 %
- OPEC: stärkerer Förderrückgang nach 2019

Globale Ölförderung – nach Ländern 1

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy

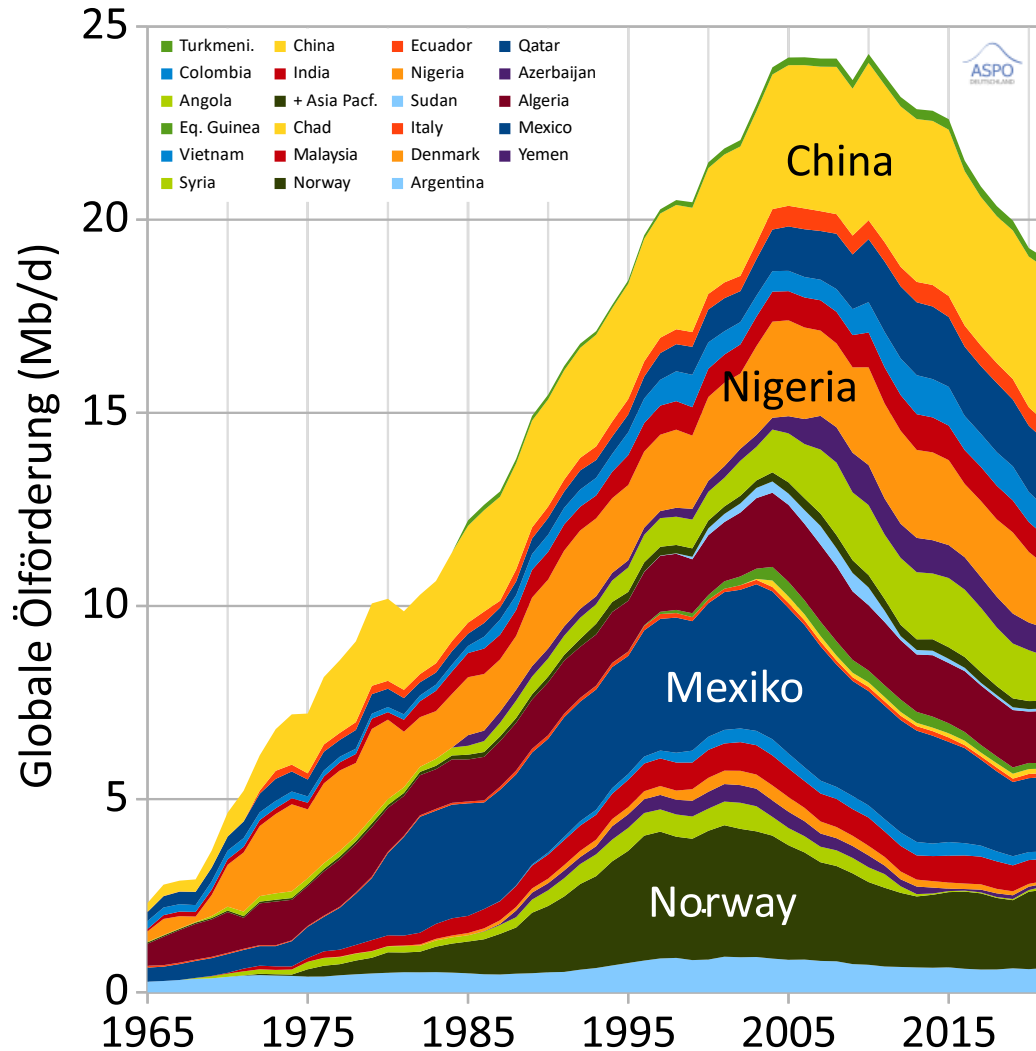


17 Länder mit Peak Oil bis 2000

- 1998: Gesamt-Peak
- ab 2008: deutlicher Förderrückgang mit Wiederanstieg nach 2014
- 2021: Förder-Wiederanstieg
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 13,2 %

Globale Ölförderung – nach Ländern 2

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy

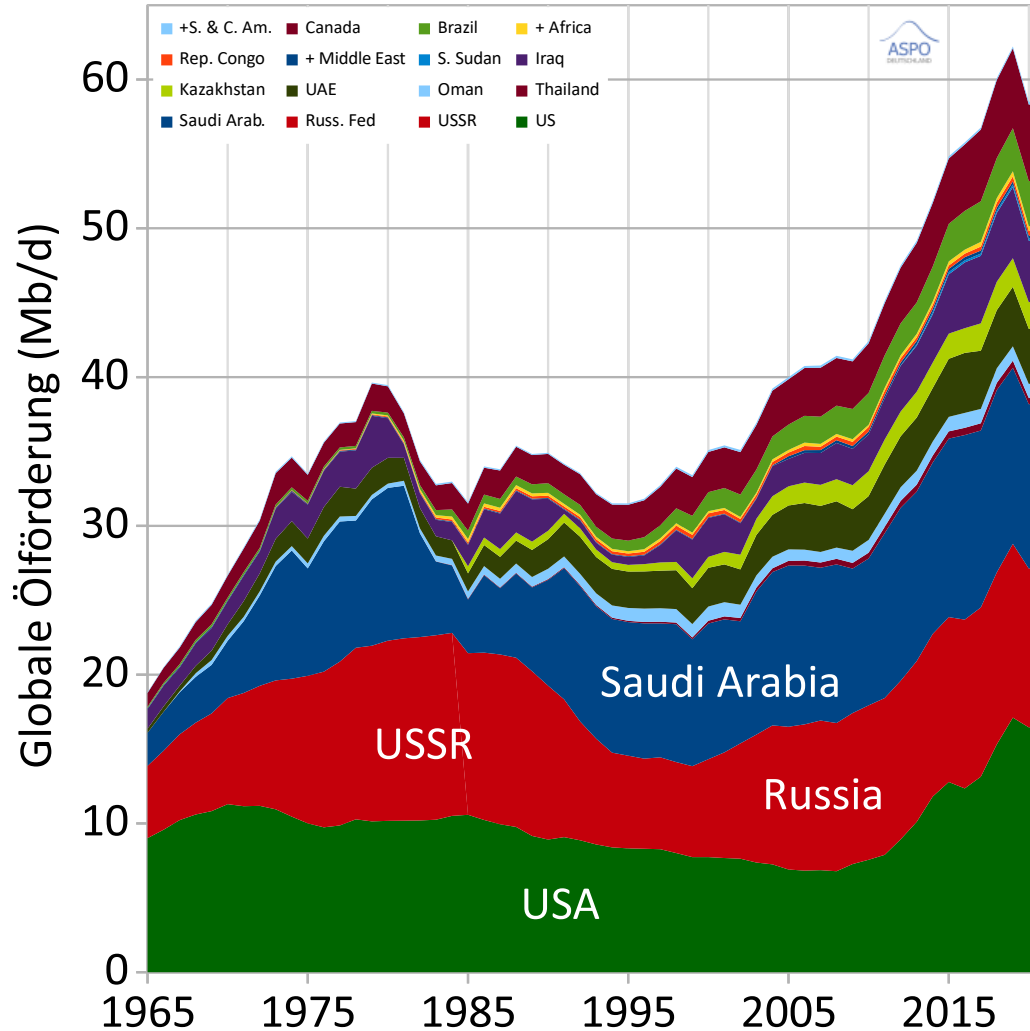


23 Länder mit Peak Oil bis 2015

- 2005 – 2010: gemeinsamer Peak
- danach: deutlicher Förderrückgang
- kein Förder-Wiederanstieg 2021
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 21,1 %

Globale Ölförderung – nach Ländern 3

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy

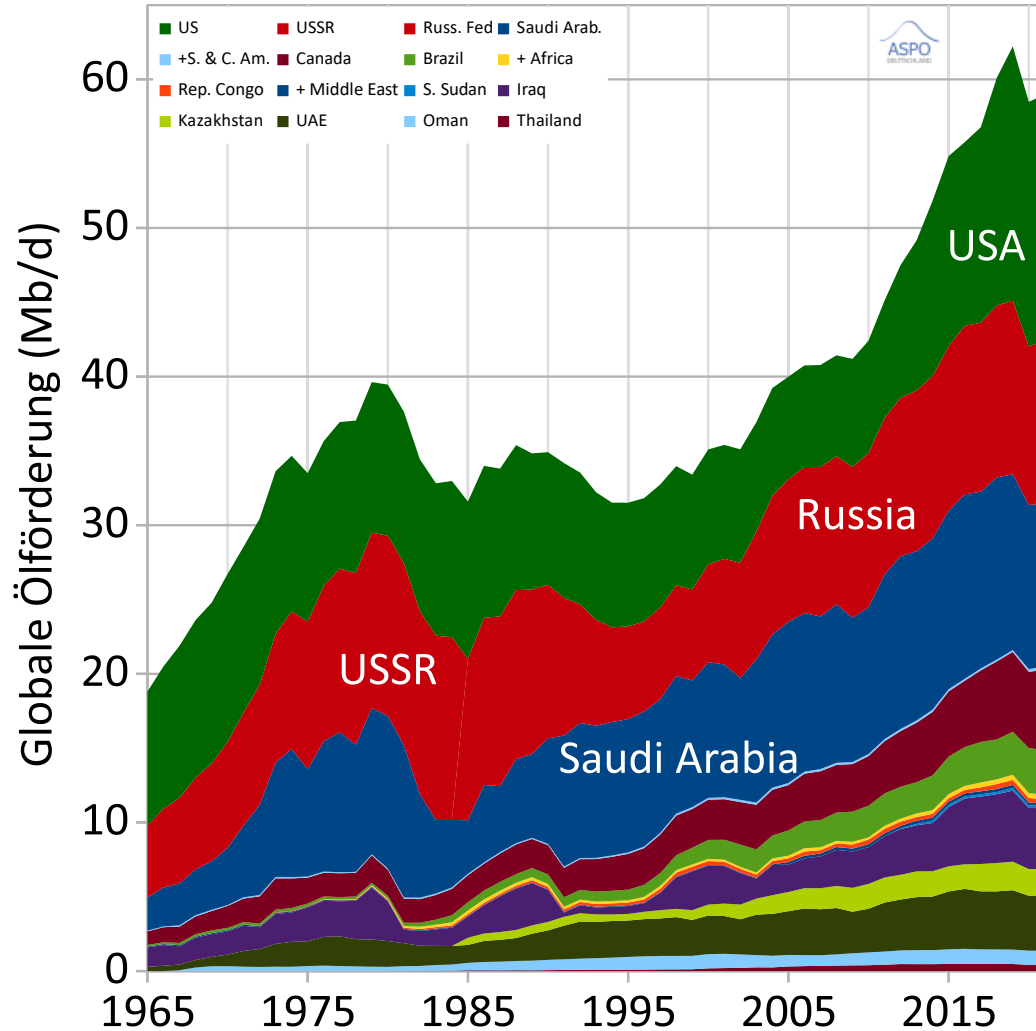


16 Länder mit Peak Oil nach 2015

- 2019: vorläufiger (?) Peak
- geringer Förder-Wiederanstieg 2021
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 65,6 %

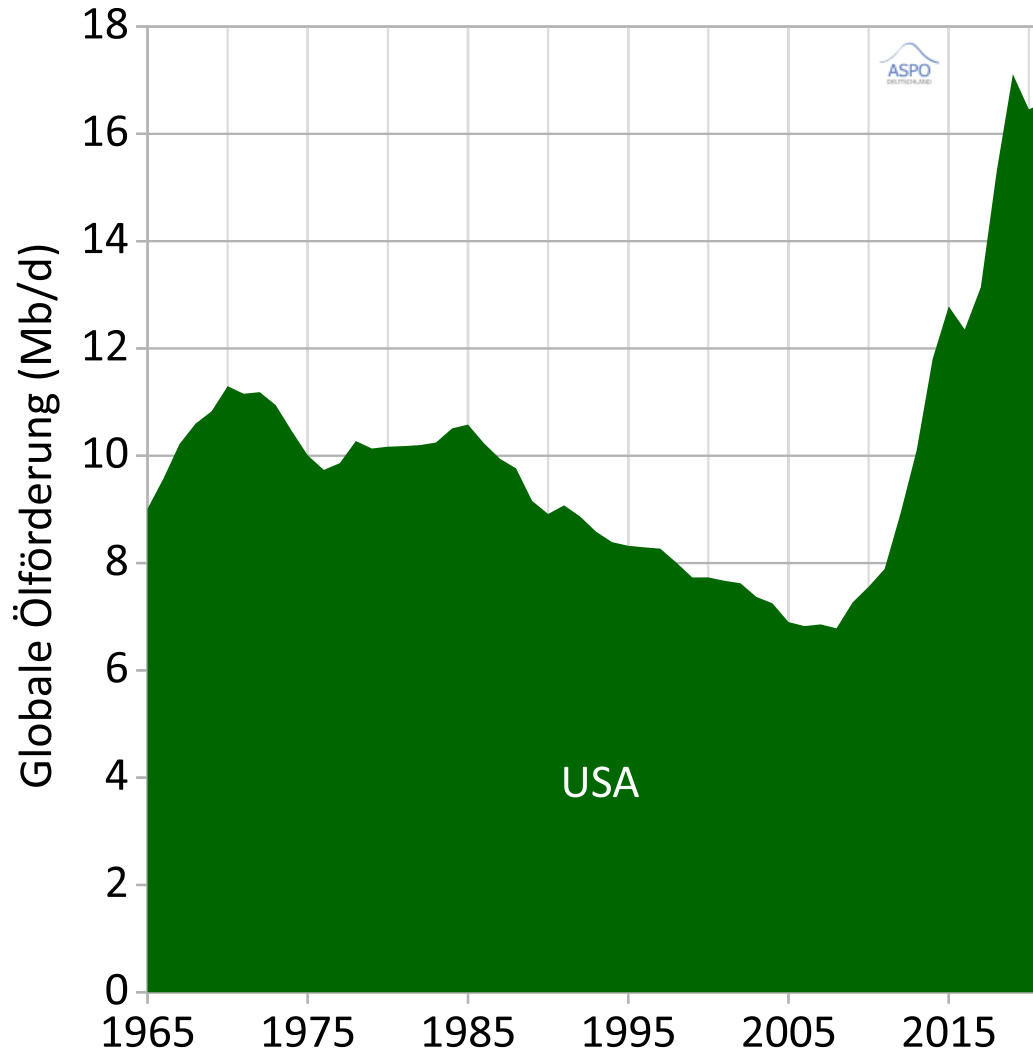
Globale Ölförderung – nach Ländern 3

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy



16 Länder mit Peak Oil nach 2015

- 2019: vorläufiger (?) Peak
- geringer Förder-Wiederanstieg 2021
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 65,6 %
- Detail-Betrachtung der drei Größten →



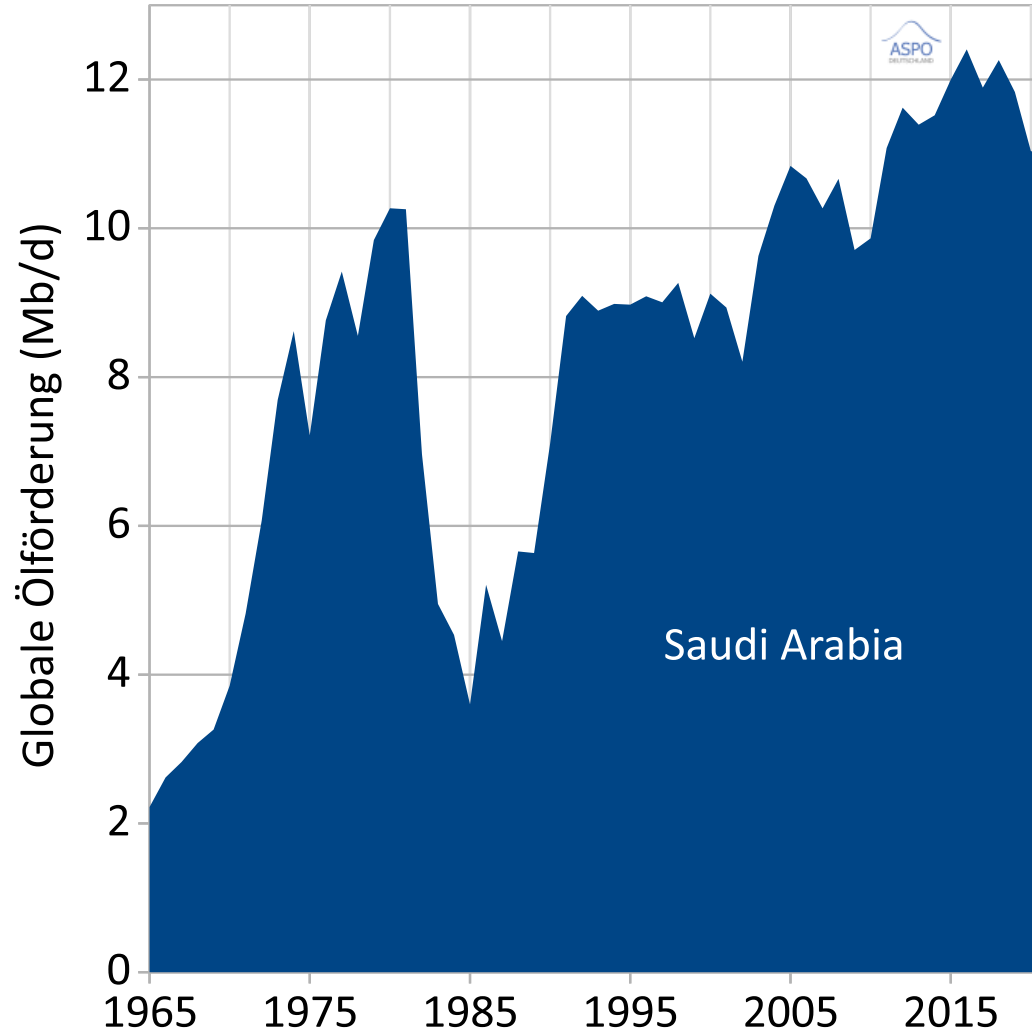
USA

- 1970: Peak der konventionellen Förderung
- dann Rückgang (mit kurzer Stagnation) bis 2008
- danach: steiler Anstieg bis 2019 durch Fracking (mit kurzem Rückgang 2016)
- 2019: vorläufiger Peak
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 18,5 %



UdSSR und Russland

- 1983: Peak Oil
- nach 1984: deutlicher Förderrückgang
- nach 1990: sehr starker Förderrückgang mit anschließender Stagnation bis 1999
- danach: Wiederanstieg der Förderung
- 2019: Förderrückgang
- 2021: geringe „Erholung“
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 12,2 %

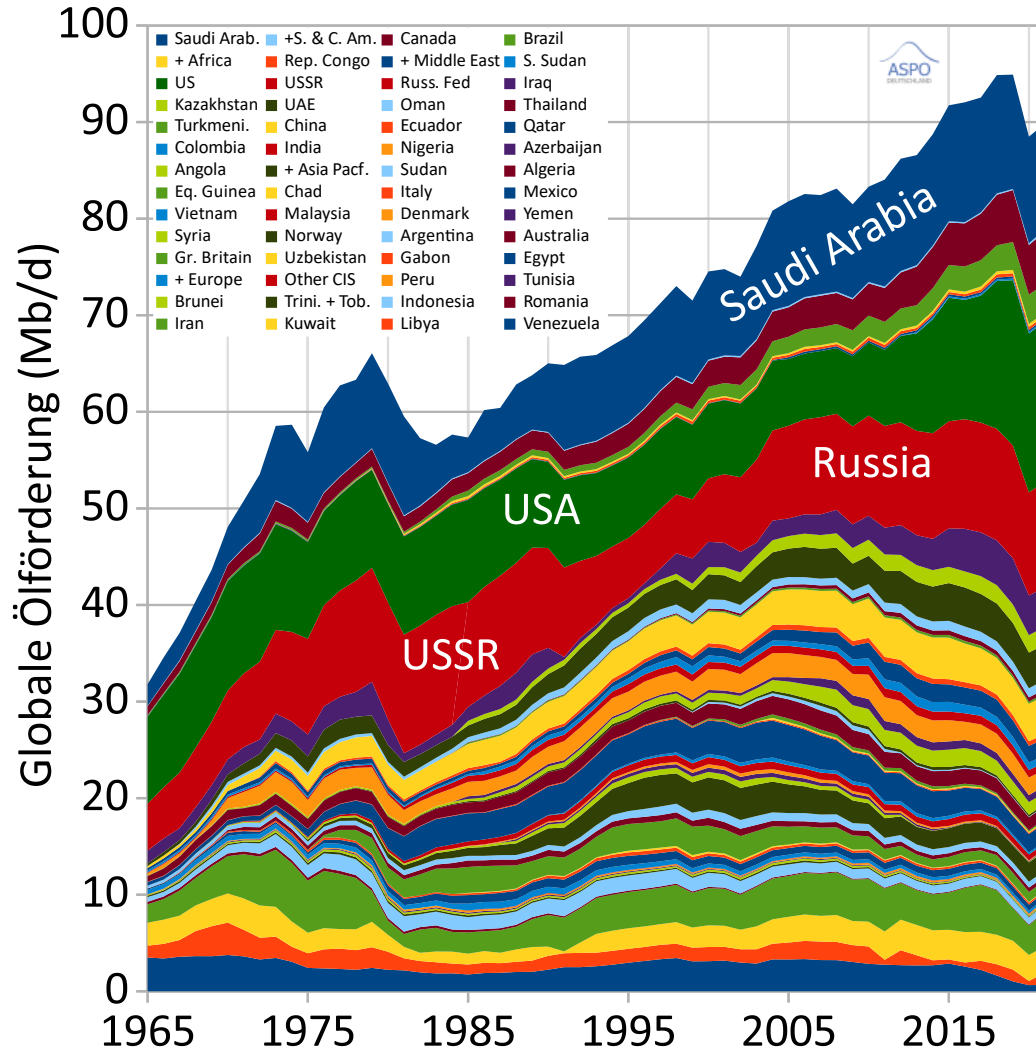


Saudi Arabia

- 1981 – 1985: deutlicher Fördereinbruch
- Wiederanstieg bis 1992, gefolgt von Stagnation
- danach: Wiederanstieg der Förderung
- **Peak 2016**
- 2020: Förderrückgang
- 2021: sehr geringe „Erholung“
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 12,2 %

Ölförderung – gesamt

1965 – 2021 / BP Statistical Review of World Energy



Alle 56 Förderstaaten nach Jahr des Peak

- 1979 – 1983: deutlicher Fördereinbruch
- danach Wiederanstieg mit Schwankungen
- 2018 – 2019: vorläufiger (?) Peak
- 2020: Förderrückgang
- 2021: geringe „Erholung“ der Förderung

Ölsorten nicht gesondert ausgewiesen

- Schieferöl: durch Fracking in den USA seit Anfang der 2000er Jahre
- NGL: Abfallprodukt bei der Erdgasförderung
- Schwerstöl: Venezuela
- Ölsande: Kanada
- Biokraftstoffe: Ölersatz

→ **Energiestudie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe**



Inhalt

Energiesituation in Deutschland

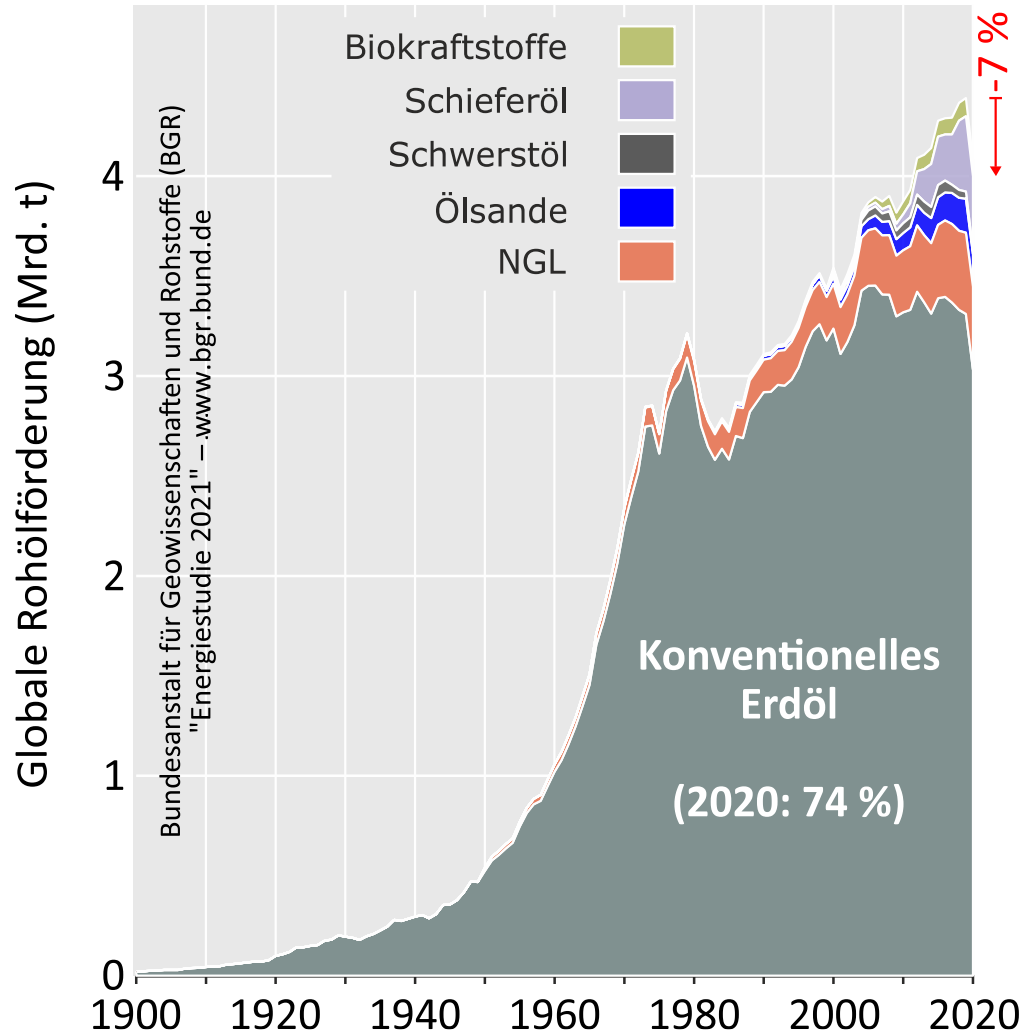
- Erdgas
- Erdöl
- Erneuerbare
- Geothermie
- Kernbrennstoffe
- Kohle
- Wasserstoff

Energierohstoffe weltweit

- Erdgas
- **Erdöl**
- Erneuerbare
- Geothermie
- Kernbrennstoffe
- Kohle
- Wasserstoff

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 1

1900 – 2020



Originalgrafik war als Bitmap veröffentlicht

- BGR hat auf Anfrage diese Vektor-Grafik übermittelt

Peak Oil, konventionell

- ≈ 2005, danach Stagnation bis 2019
- 2019/2020: Förderrückgang um ca. 7 %

Unkonventionell geförderte Liquids

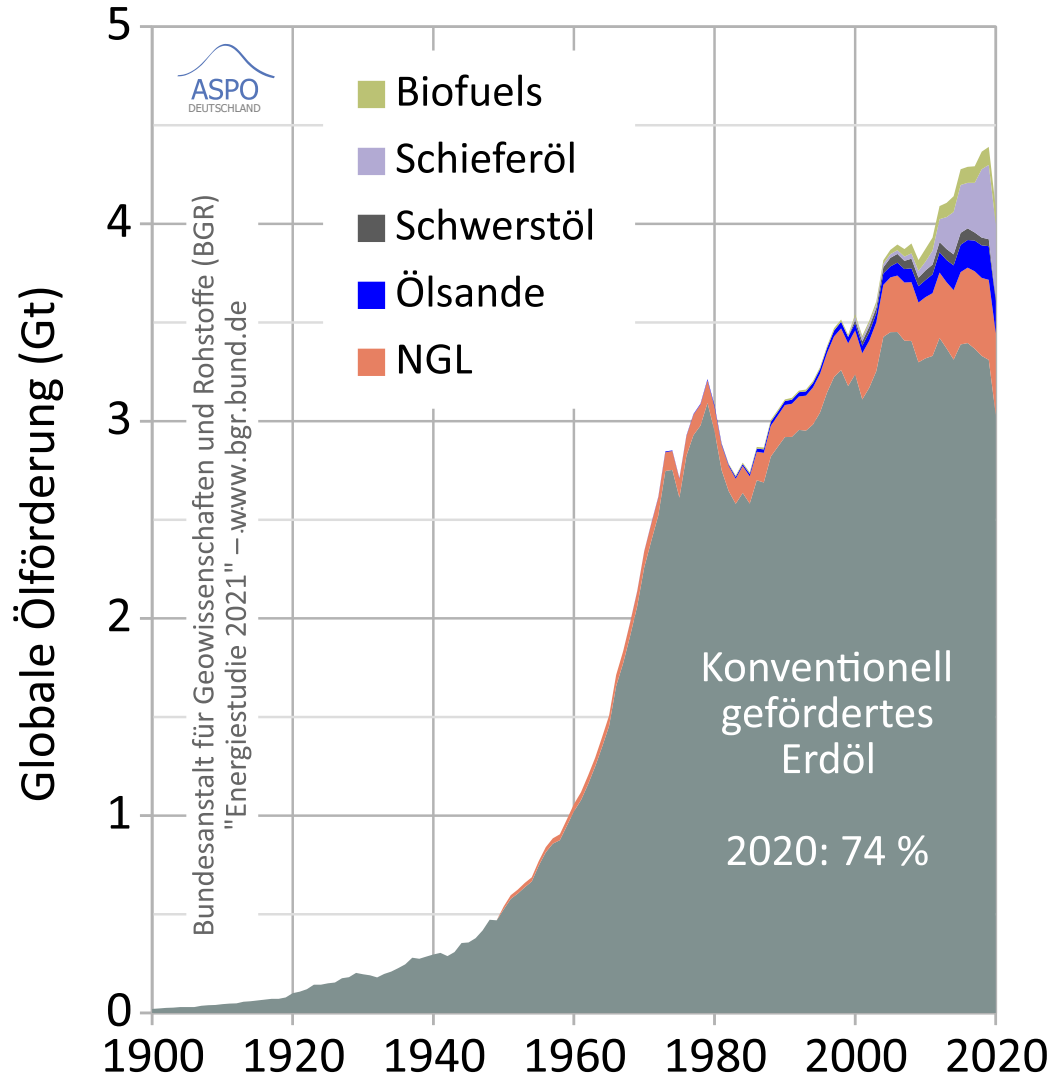
- 5 weitere Kategorien mit ca. 26 % der globalen Förderung
- 2019: Peak Oil ges.?

Nachteil dieser Darstellung

- Keine Details der „Unkonventionellen“
- → Redigitalisierung von $120 \cdot 6 = 720$ Daten (Dank an Chr. Hoffmann für die Inkscape-Extension!)

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 2

1900 – 2020

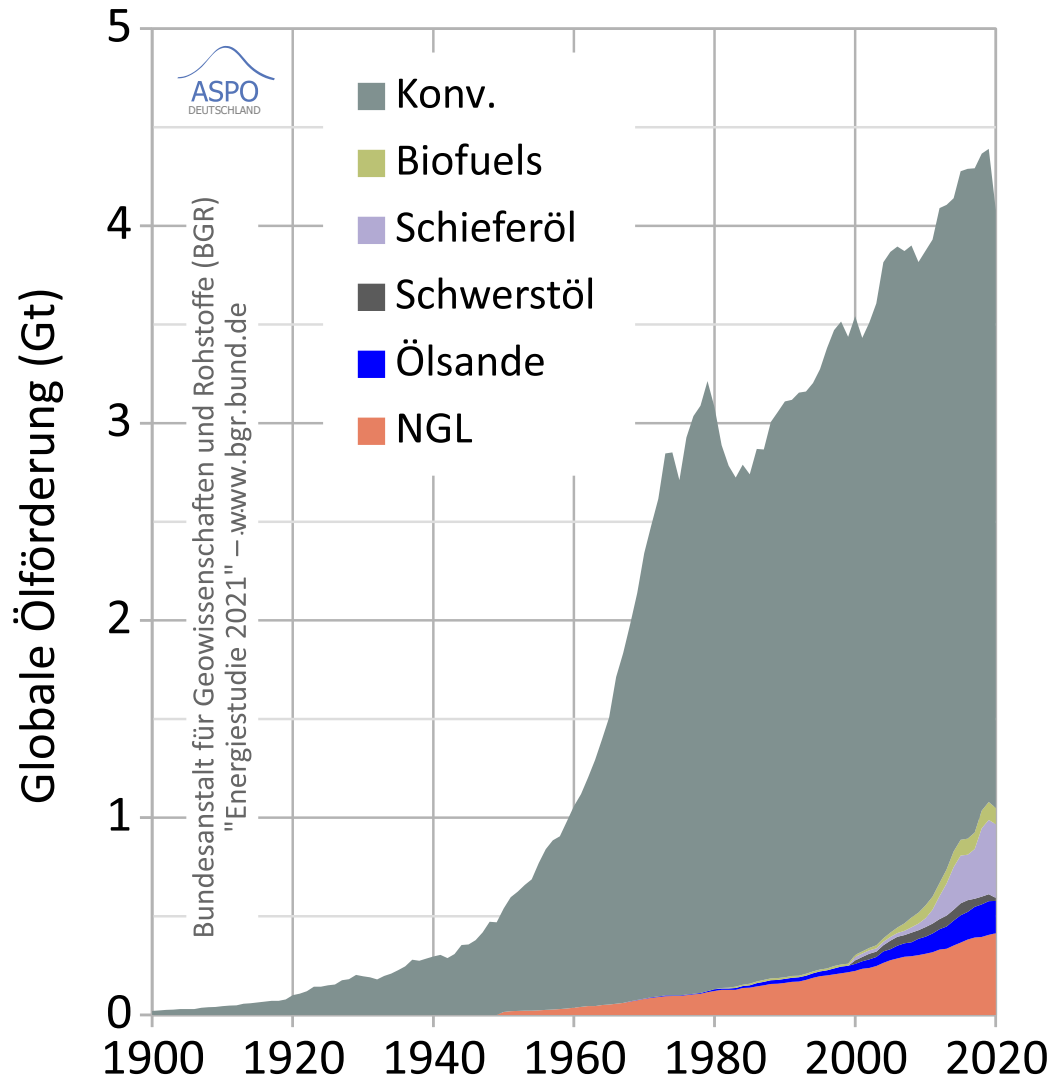


Ergebnis der Redigitalisierung

- Daten können im Detail analysiert werden
- → Umsortierung der Liquid-Kategorien

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 2

1900 – 2020

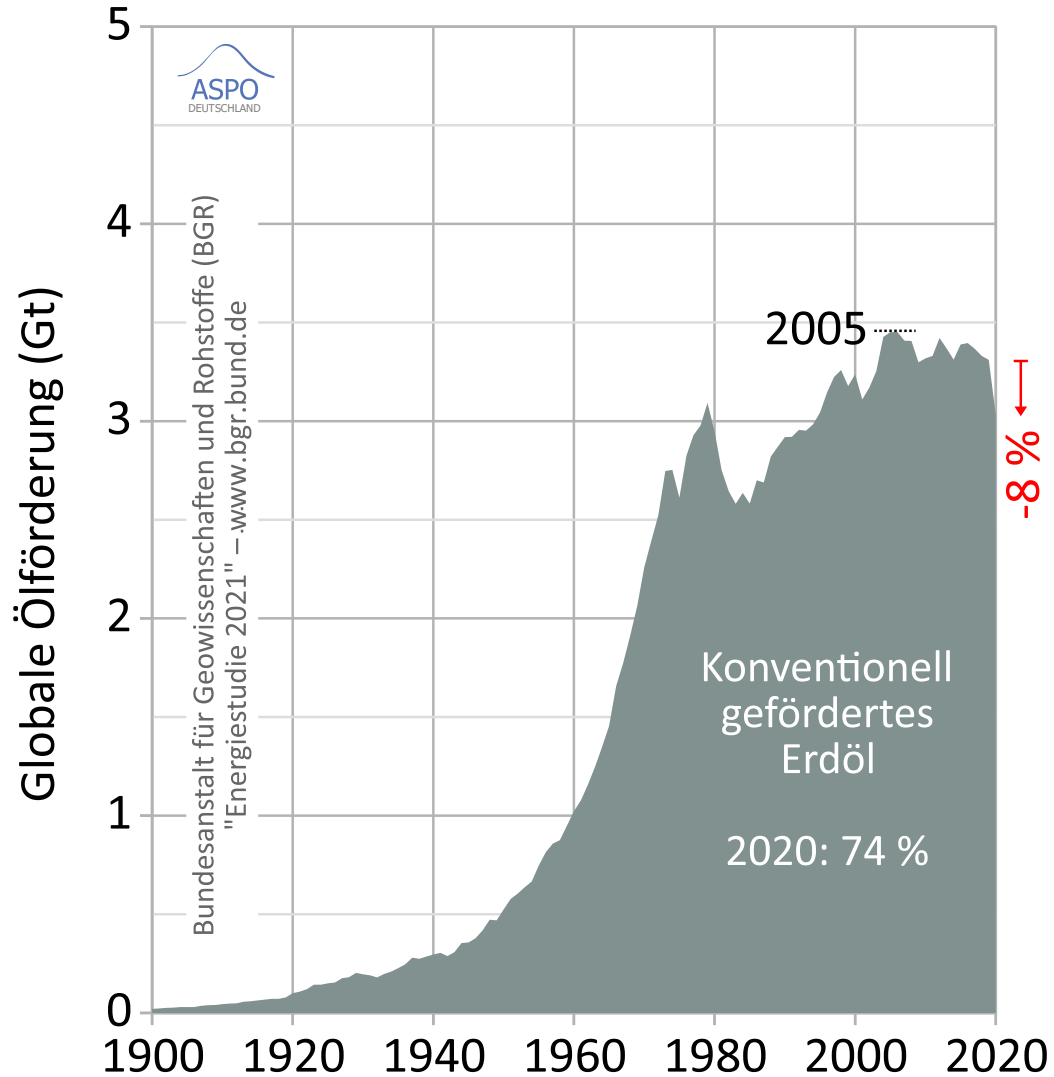


„Unkonventionelle“

- Förderrückgang 2019/2020 von 2,8 %
- → Detailbetrachtung auf den folgenden Seiten

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 3

1900 – 2020



Konventionell gefördertes Rohöl

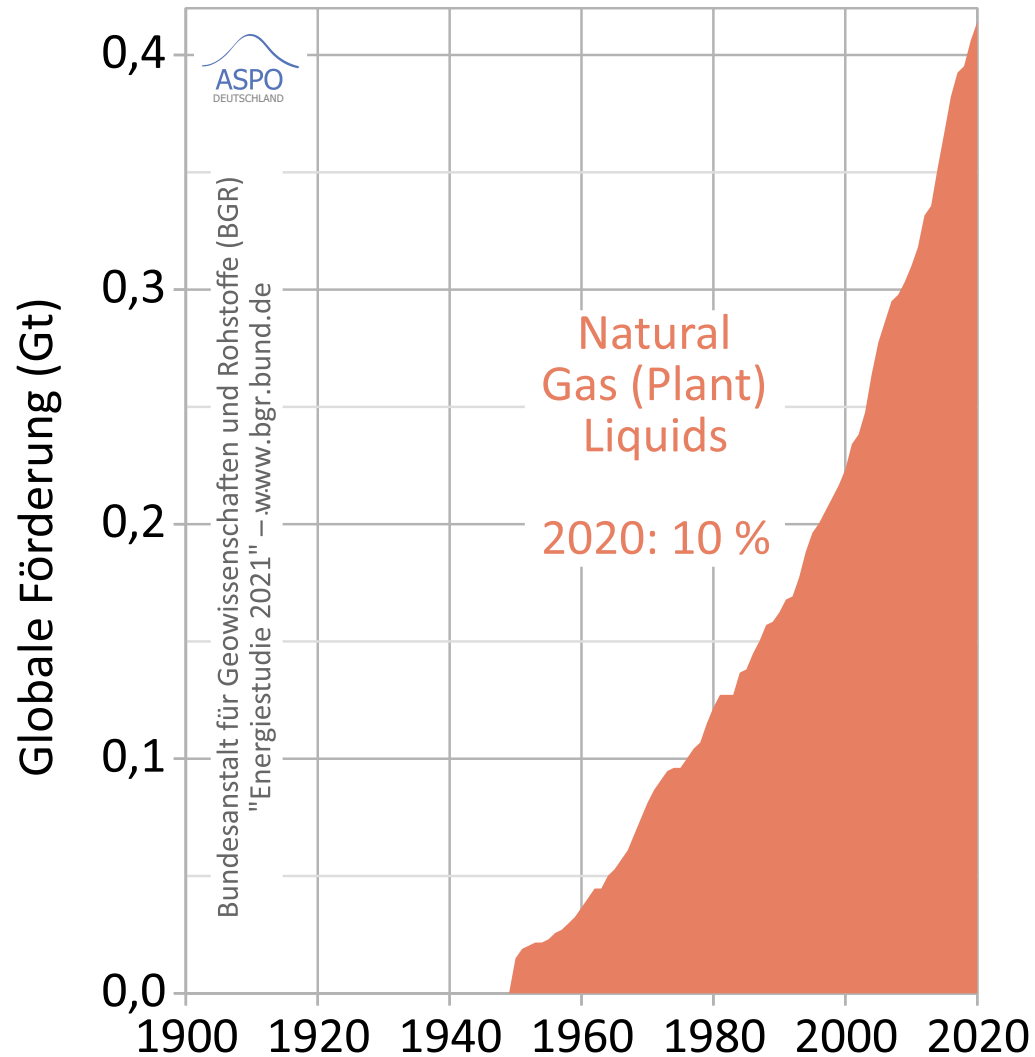
- Seit 2005 kein Anstieg der Förderung
- geringe Schwankungen auf hohem Niveau
- Förderrückgang 2019/2020
 - Grund: „pandemiebedingter Nachfragerückgang“ (BGR)

Unberücksichtigt:

- Förderrückgänge 2017 – 2019 von 0,6 – 1,1 %

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 4

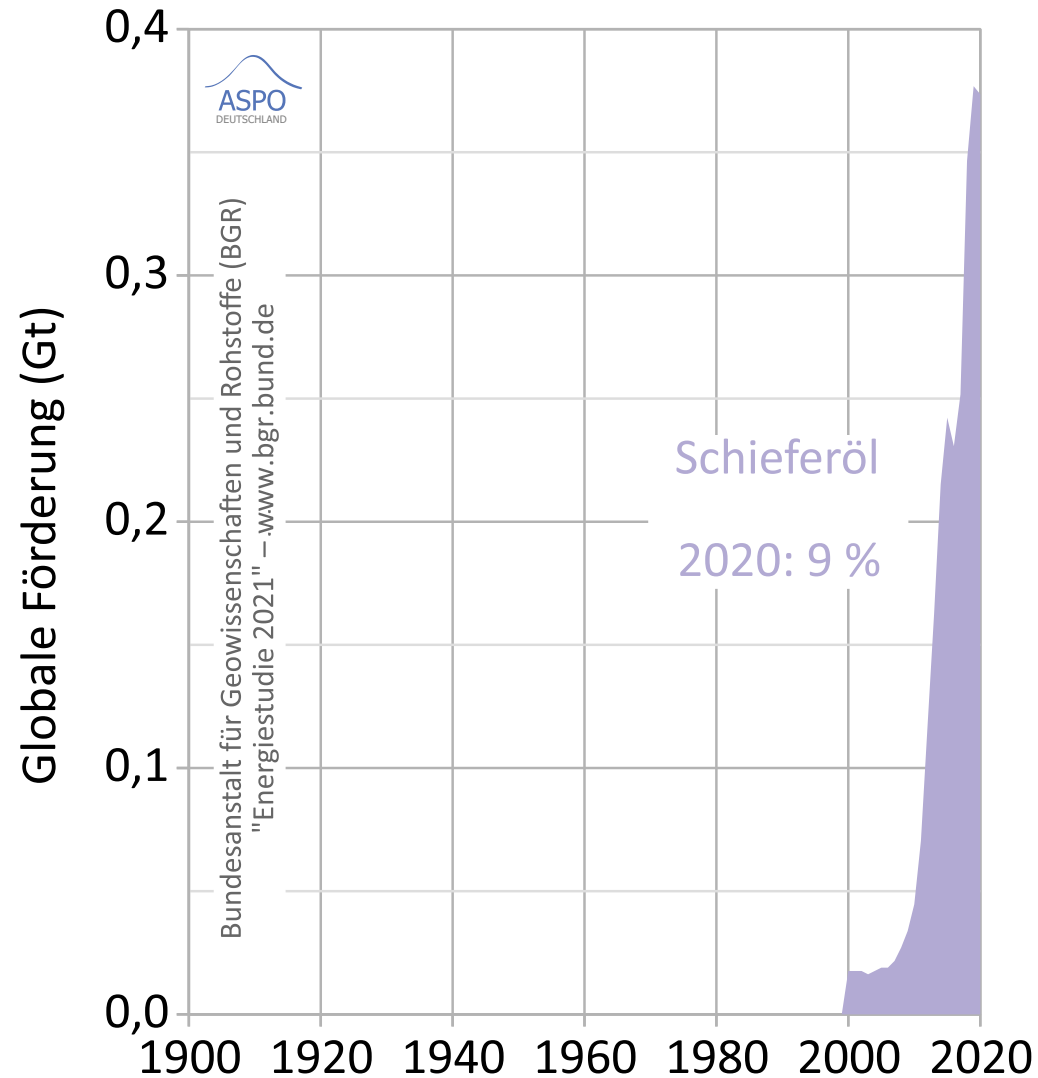
1900 – 2020



Natural Gas (Plant) Liquids

- Beginn der Förderung: 1949
- kein Rückgang 2019/2020
- NGL ist kein herkömmliches Rohöl, sondern Abfallprodukt der Erdgasförderung, wird aber der Erdölproduktion **zugerechnet** (Energieinhalt ist um ca. 30 % geringer als bei anderen Liquids)
- nicht geeignet für Refinement von Kraftstoffen
- durch die seit Jahrzehnten steigende Erdgasförderung wird auch mehr NGL produziert

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 5 1900 – 2020



Schieferöl (Fracking, nur USA)

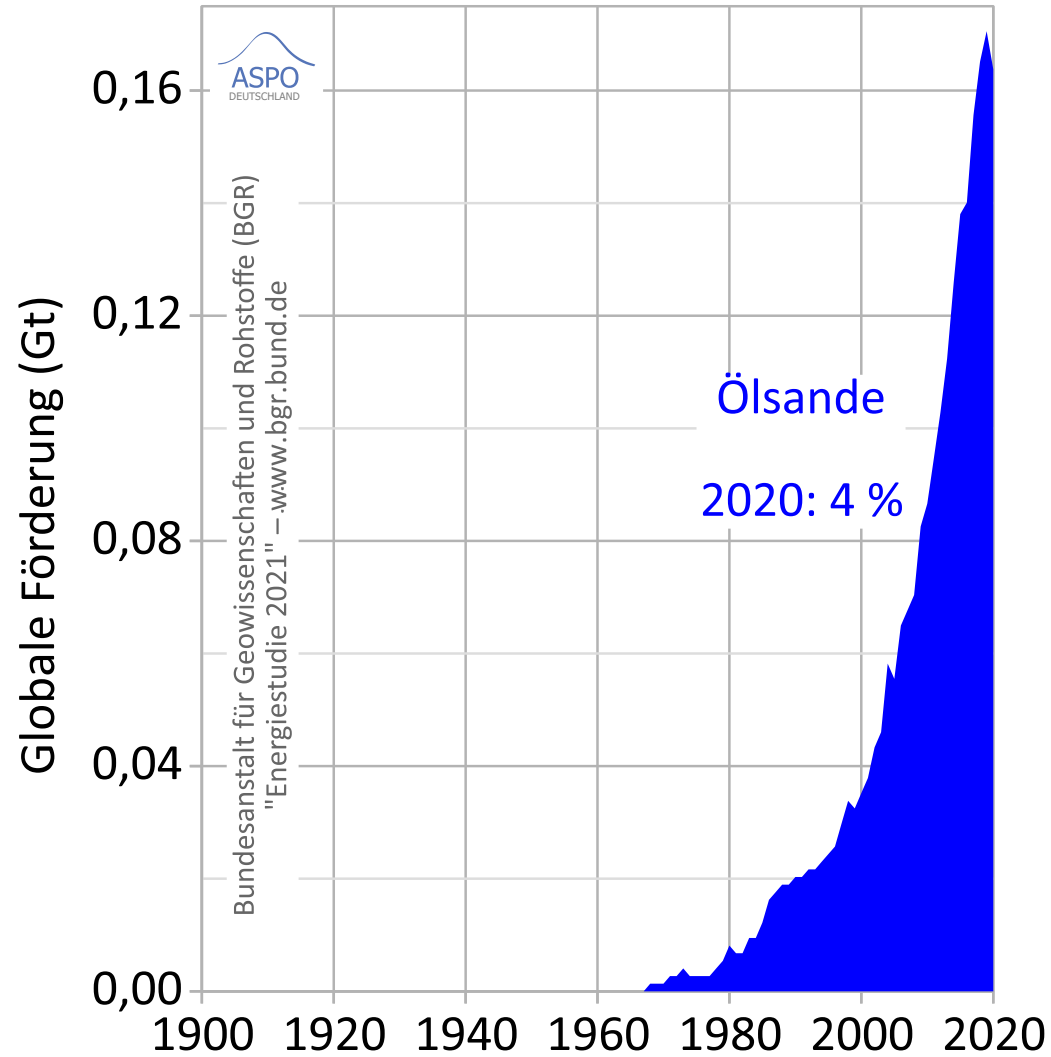
- Beginn der Förderung: 2000
- Nahezu exponentieller Anstieg bis 2016
- 2020: 65 % an der gesamten US-Rohölförderung

Interpretation der BGR

- „Als Reaktion auf den drastischen Rückgang der Erdölpreise ab März 2020, kam es zu einem starken Rückgang der Bohr- und Förderaktivität insbesondere in der US-amerikanischen Schieferölindustrie (EIA 2021d, Baker Hughes 2021).“
- **Der drastische Rückgang ist in der Grafik nicht zu erkennen (dargestellt sind Jahresendwerte)**

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 6

1900 – 2020

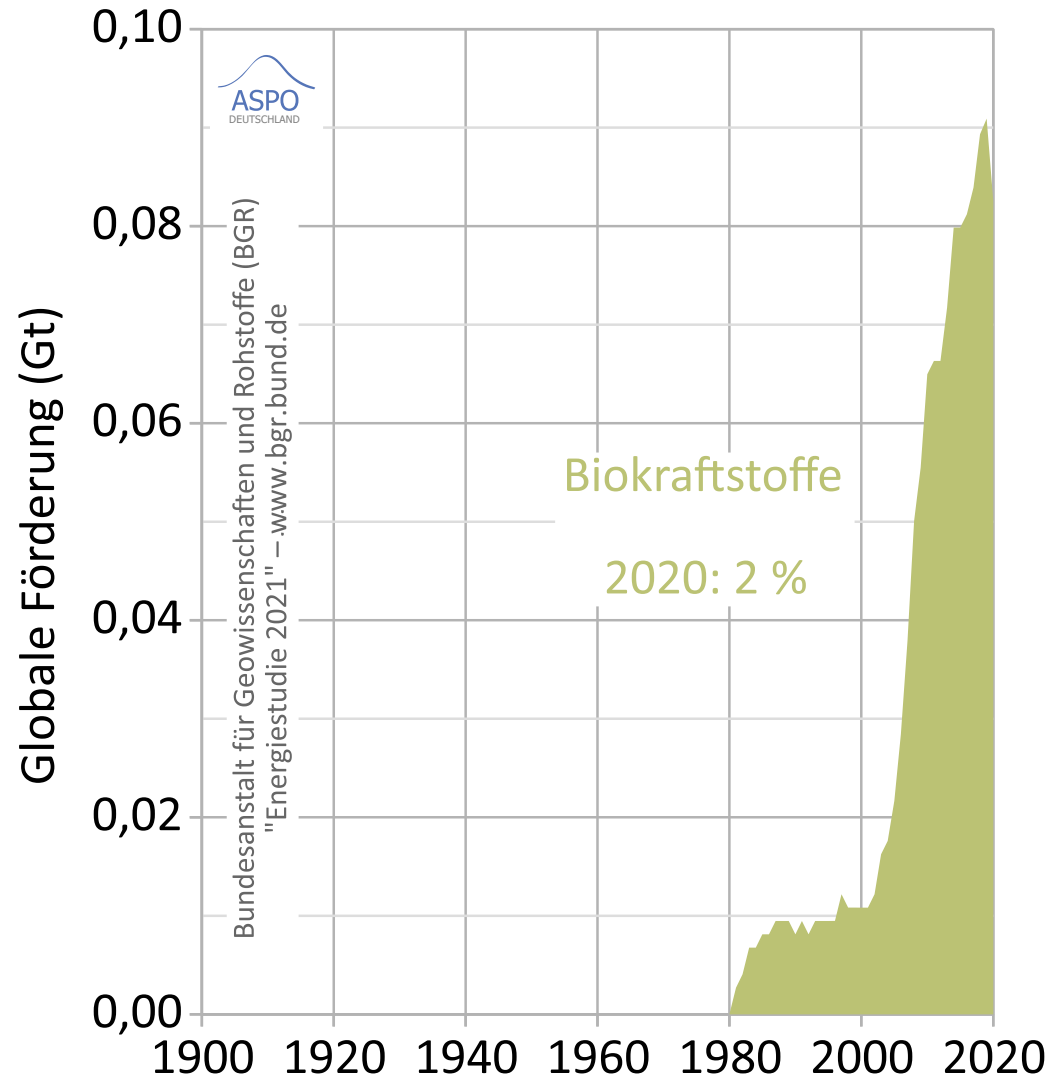


Ölsande

- Beginn der Förderung: 1968
- nur in Kanada
- 2019/2020: Rückgang um 4 % (Nachfragerückgang?)
- nahezu exponentieller Anstieg bis 2019
- Weiterverarbeitung der Ölsande erfolgt mit Erdgas → Rentabilität hängt vom Erdgas-Preis ab

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 7

1900 – 2020

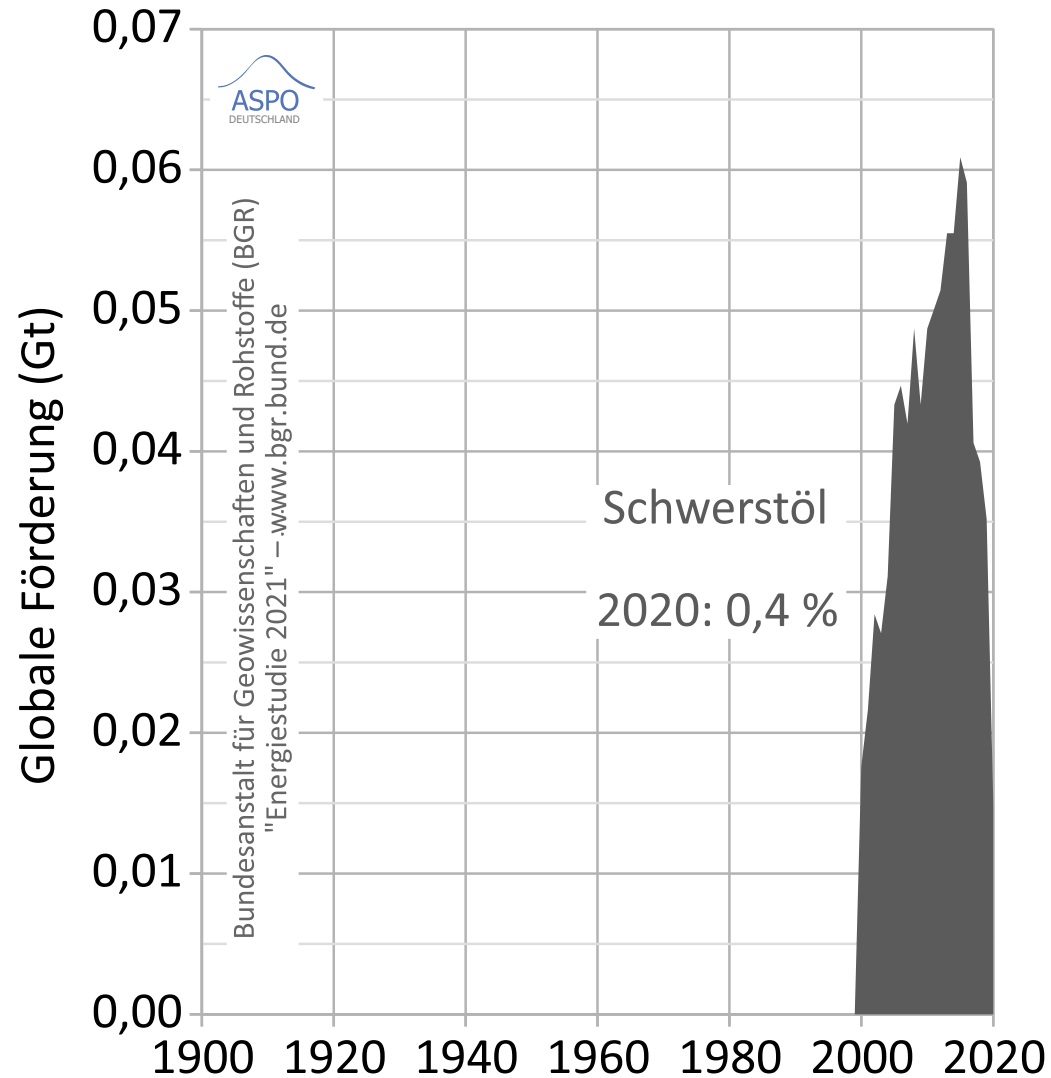


Biokraftstoffe

- kein „Rohöl“ im herkömmlichen Sinne, sondern *Substitut* für Rohöl
- volumetrischer Energiegehalt $\approx 60\%$ von „Brent-Öl“
- Beginn der Produktion: 1981
- Zunächst steiler, dann moderater Anstieg bis 2001
- exponentieller Anstieg mit Kurzzeitunterbrechungen
 - 2010 bis 2012
 - 2014 bis 2015
- Rückgang 2019/2020 um 9 %
- Brasilien, USA $\approx 59\%$ der weltweiten Produktion 2020

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 8

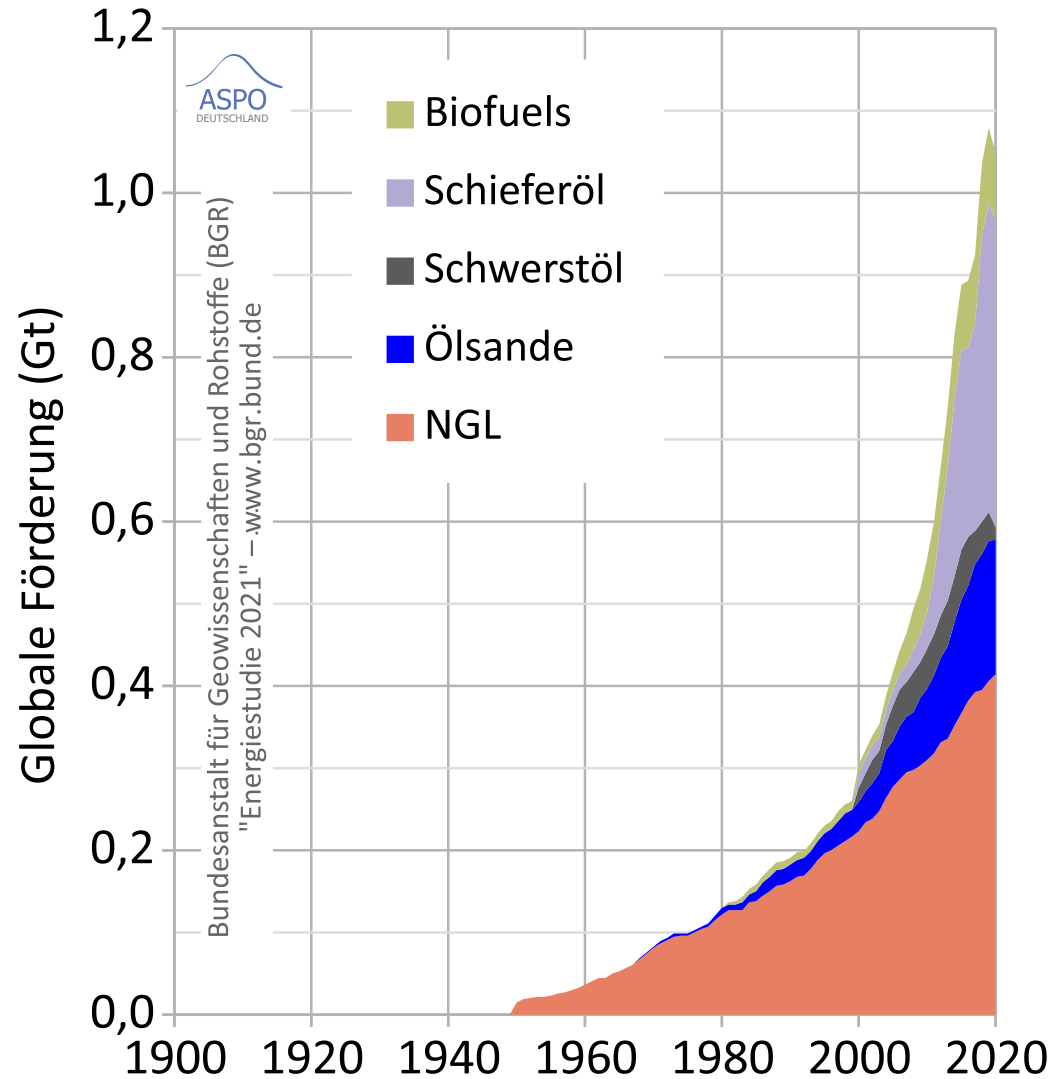
1900 – 2020



Schwerstöl (Bitumen)

- 2000: Beginn der Förderung nur in Venezuela
- Starker Anstieg bis 2015
- Rückgang um 58 % bis 2020:
 - „wegen andauernder Wirtschaftskrise in Venezuela und jahrelang vergleichsweise niedriger Erdölpreise“ (BGR)
 - Hintergrund: Sanktionen der USA

Weltweite Förderung flüssiger Kohlenwasserstoffe – 9 1900 – 2020

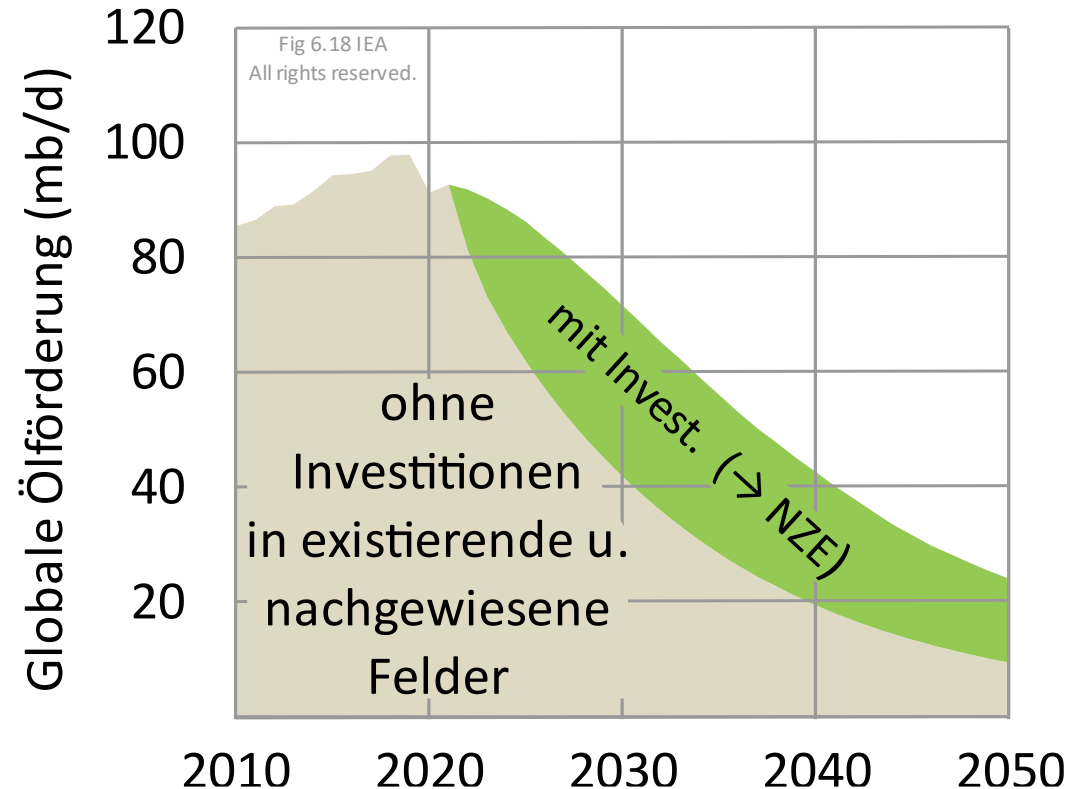


Unkonventionell geförderte Liquids

- Exponentieller Anstieg ab 1949
- mit geringen Schwankungen
- Rückgang 2019/2020 = 2,8 %

Die zukünftige Förderung von Rohöl

Projektion der Internationalen Energieagentur



World Energy Outlook 2021

- die Förderung aus **allen** existierenden und nachgewiesenen Feldern geht bis 2050 mit 7,7 %/a deutlich zurück
 - Förderrückgang bis 2050 um 90 %
- zur Erreichung von Net Zero Emission 2050 können weitere Investitionen getätigt werden
 - Förderrückgang dann bis 2050 nur um 75 %

Konventionelle Förderung

- Peak Oil war 2005
- 2020: Förderrückgang von 8 % (nur aufgrund von Corona?)

Unkonventionelle Förderung

- Kaschierung des Peak Oil seit 2005
- Höhe der Fördermengen ist aber *ungenau*
 - NGL ist Erdgas-Abfallprodukt, das den Ölen *zugerechnet* wird (Energieinhalt im Vergleich zu konventionellen Öl um ca. 30 % geringer)
 - Biokraftstoffe sind Öl-Ersatz und kein Öl

IEA-Projektion bis 2050

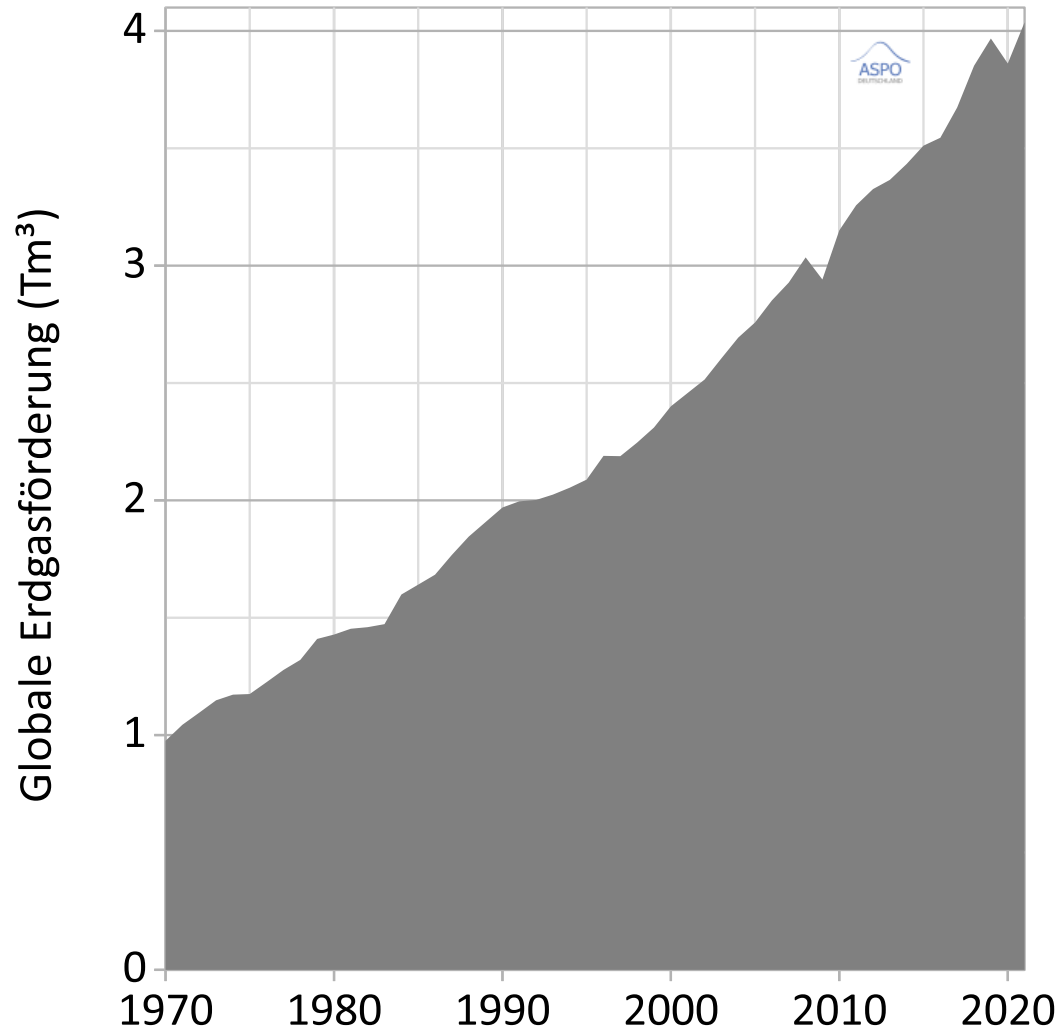
- Rückgang der Förderung hat bereits begonnen
- trotz großer Investitionen in der Vergangenheit wurden kaum neue Ölfelder gefunden

Globale Erdgasförderung

BP Statistical Review of World Energy 2022

Globale Erdgasförderung 1970 – 2021

BP Statistical Review of World Energy 2022



Verlauf der Förderung

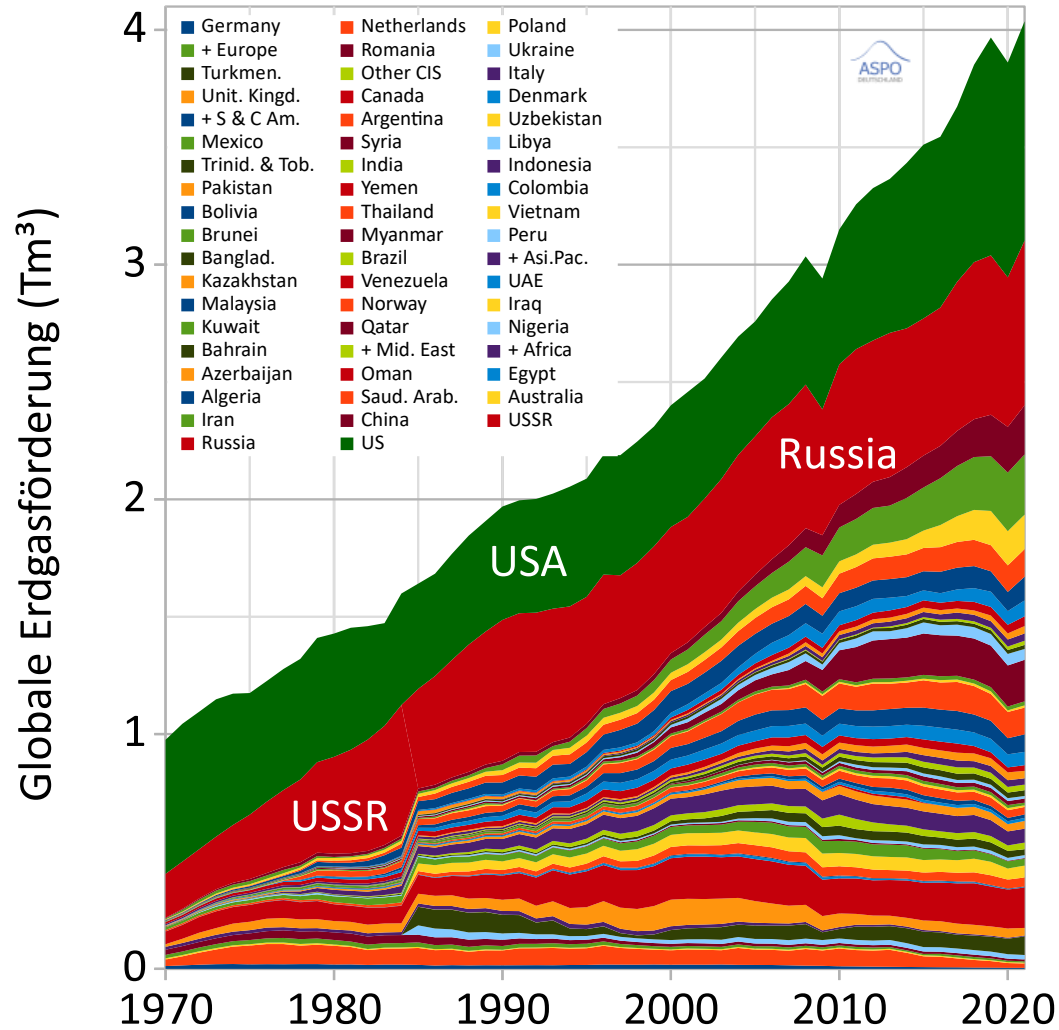
- bis 2008: kontinuierlicher Anstieg ohne Rückgang
- 2008: Rückgang (Weltfinanzkrise)
- 2020: Rückgang (Corona-Krise)
- 2021: Wiederanstieg (auf höheres Niveau)

Spezifischer Verbrauch

- $\approx 500 \text{ m}^3/(\text{cap}\cdot\text{a})$

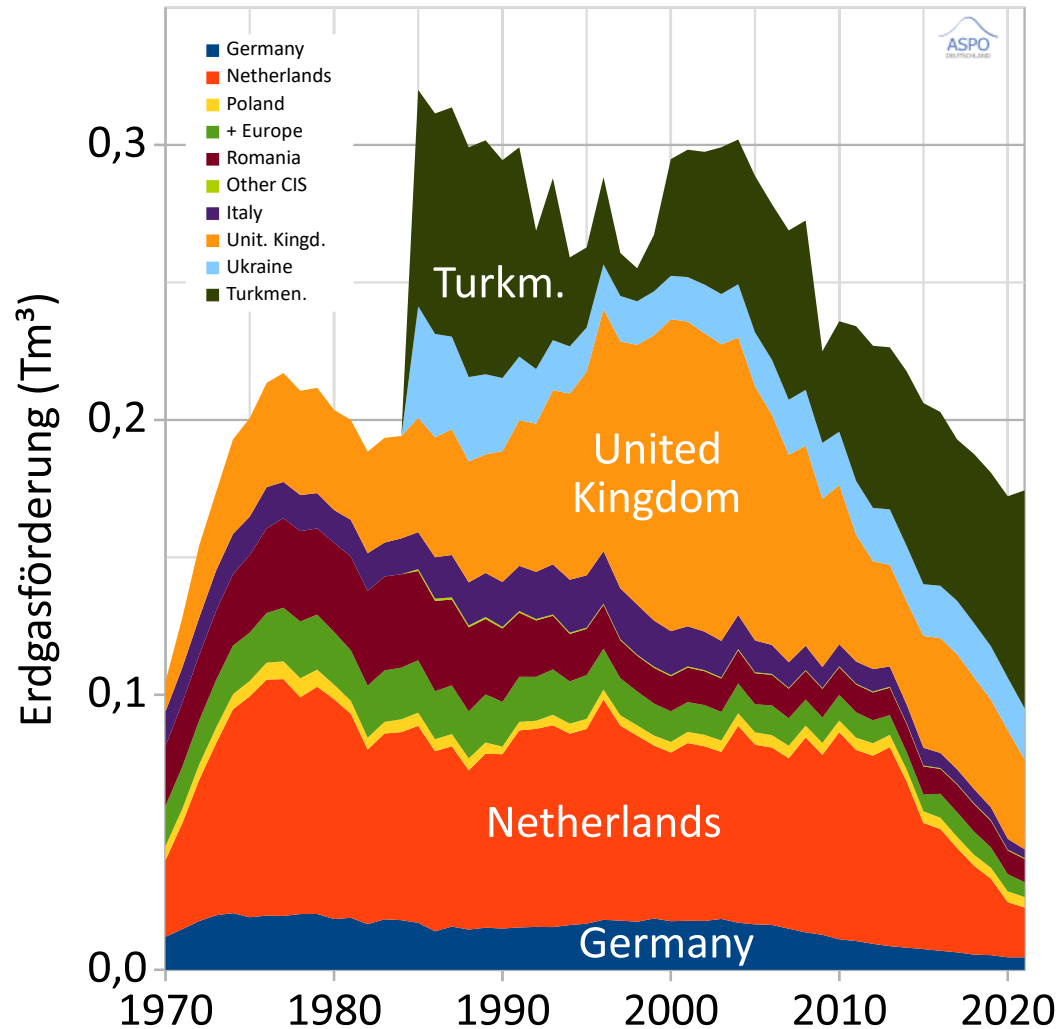
Globale Erdgasförderung 1970 – 2021

BP Statistical Review of World Energy 2022



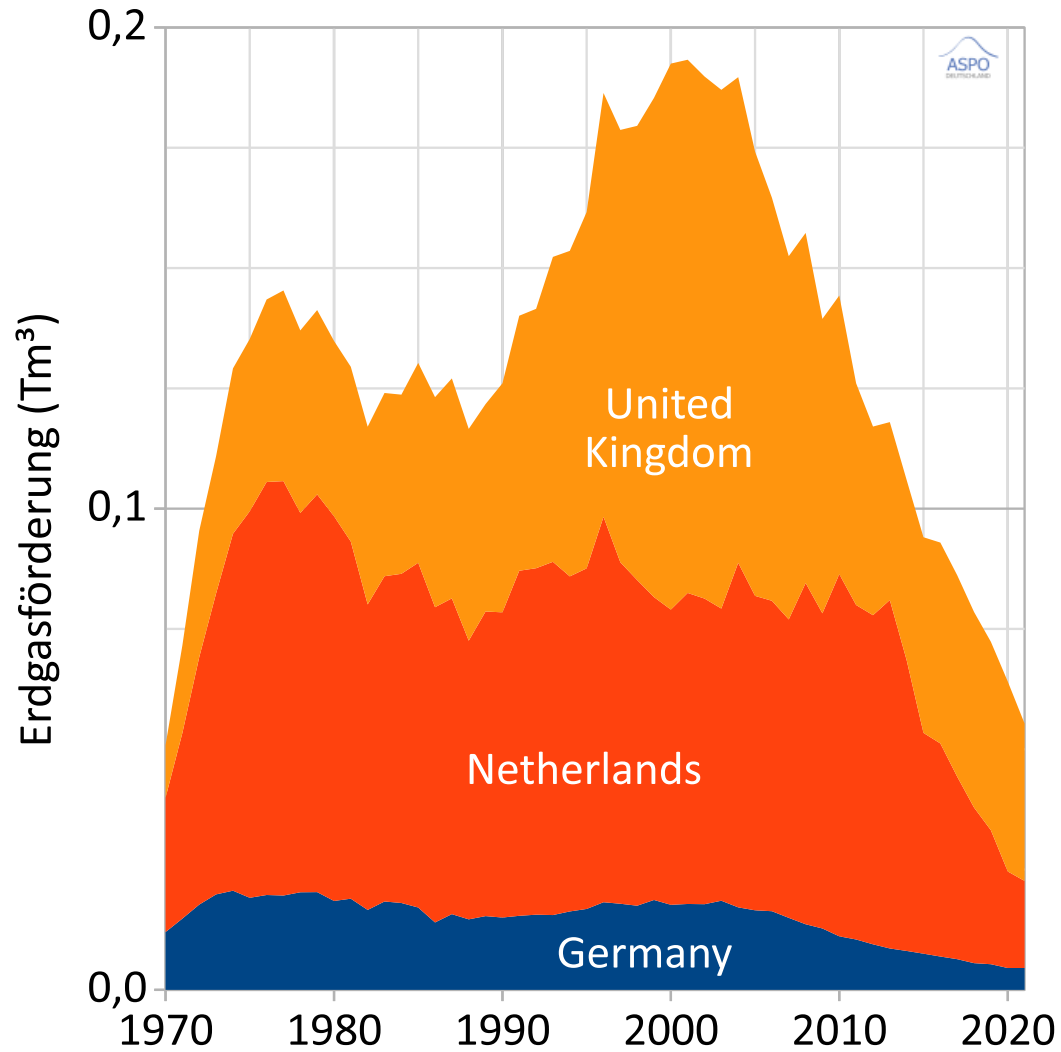
56 Förderstaaten / -regionen

- sortiert nach Peak Gas
- USA, Russland: wichtigste Förderländer
- 1985: sprunghafter Förderanstieg durch **Ukraine** und Turkmenistan
- gleichzeitig Förderrückgang der UdSSR (geänderte Statistik)



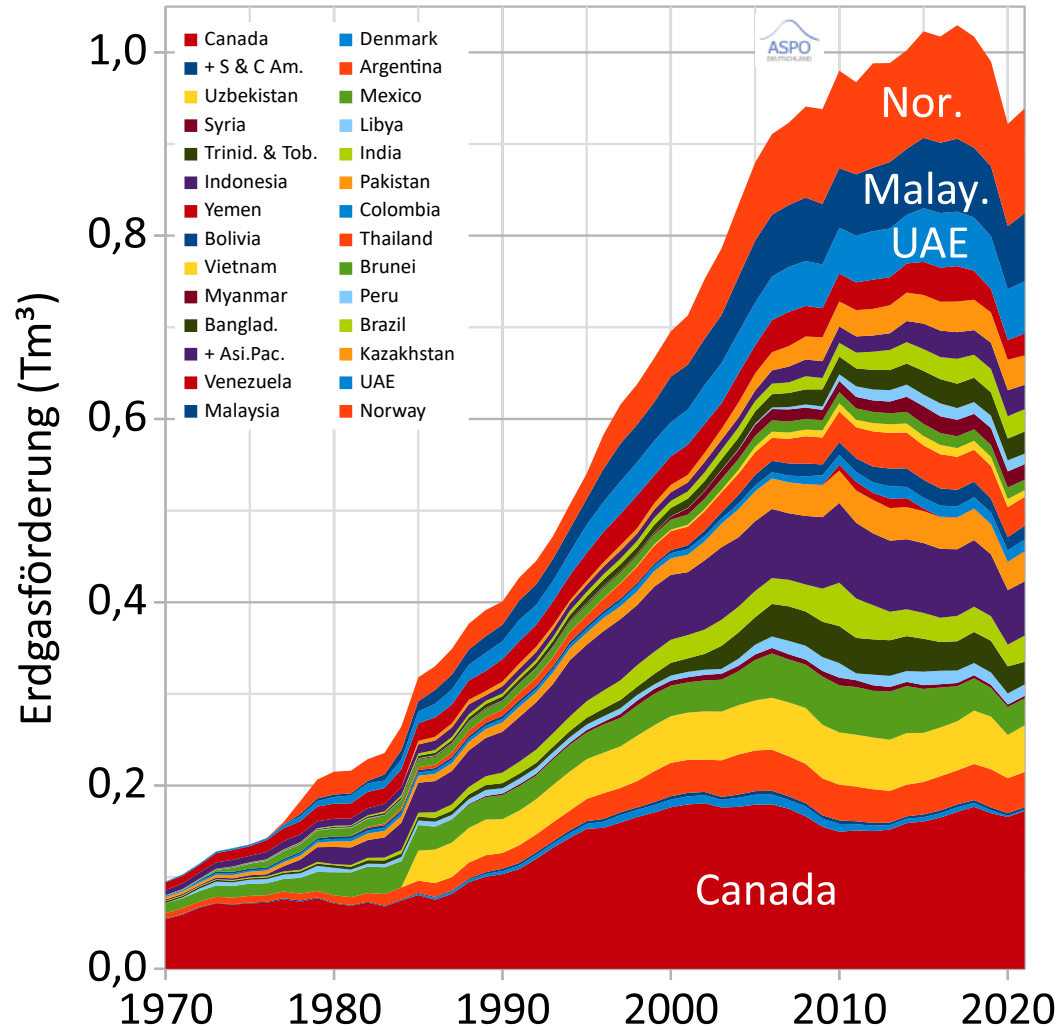
10 Förderstaaten / -regionen: Peak bis 2000

- sortiert nach Peak Gas
- 1985: sprunghafter Förderanstieg durch **Ukraine** und **Turkmenistan**
- ≈ Halbierung der Förderung nach Peak
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 4,3 %



3 Förderstaaten in EU

- 2001: Peak Gas ges.
- Förderrückgang nach Peak um $\approx 2/3$

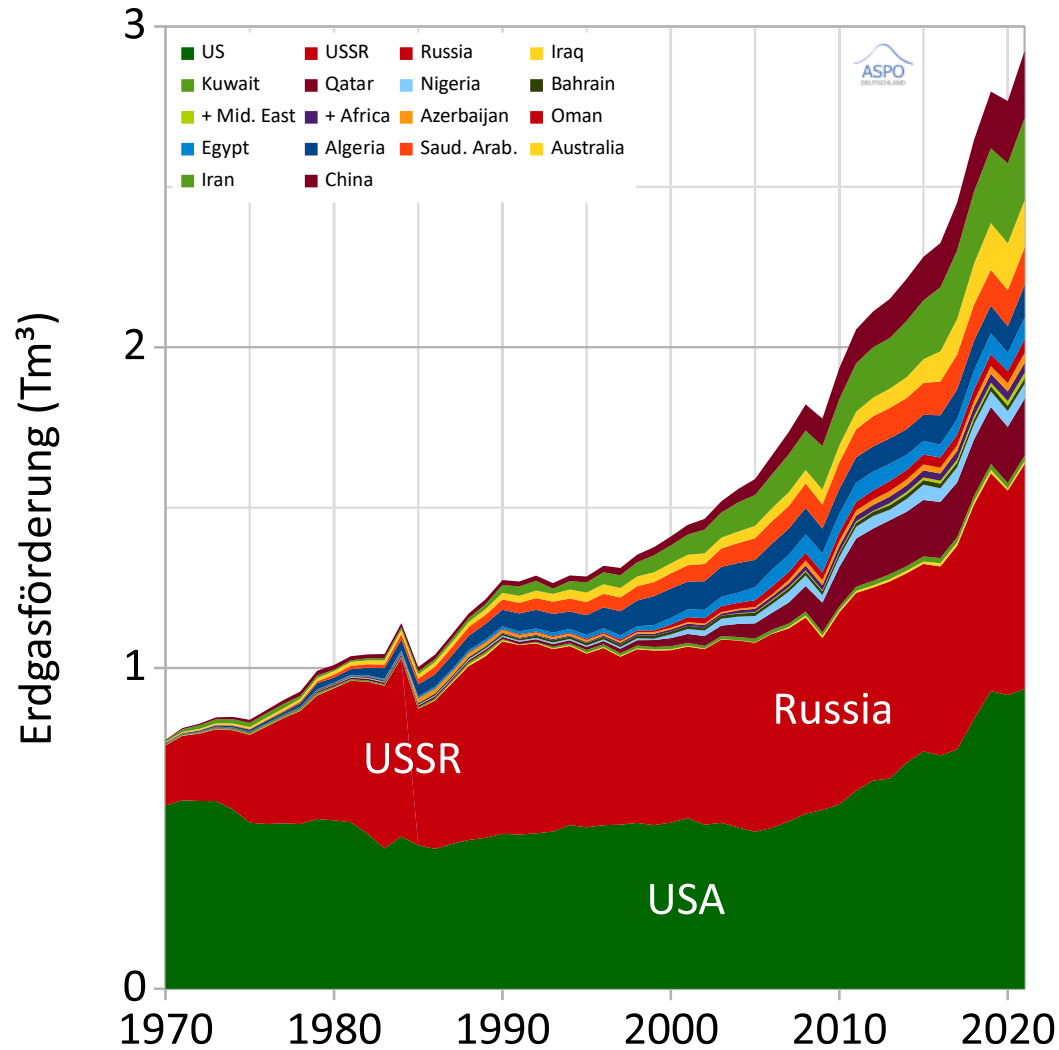


28 Förderstaaten / -regionen: Peak bis 2017

- sortiert nach Peak Gas
- 2017: Peak
- dann: Förderrückgang bis 2020
- 2021: geringer Wiederanstieg der Förderung
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 23,3 %

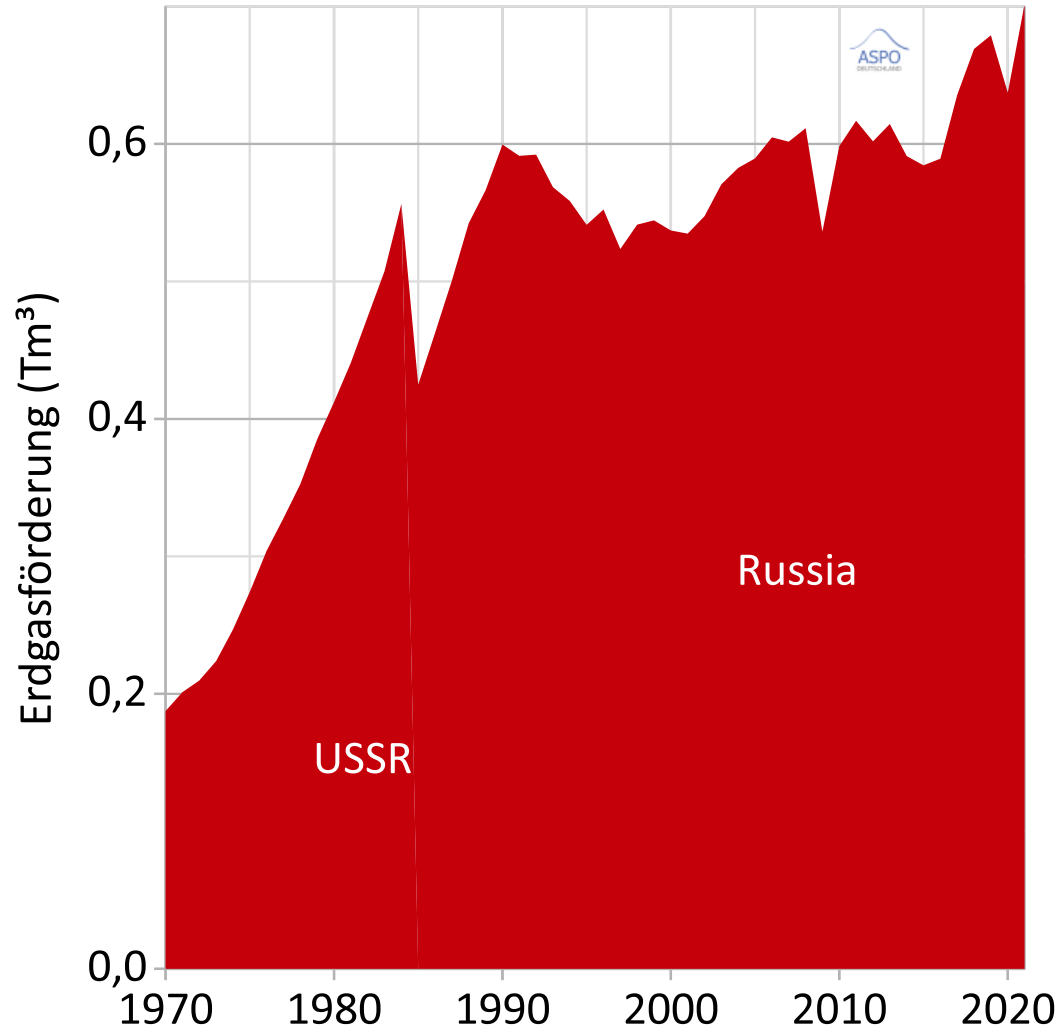
Globale Erdgasförderung 1970 – 2021

BP Statistical Review of World Energy 2022



18 Förderstaaten / -regionen: Peak nach 2017

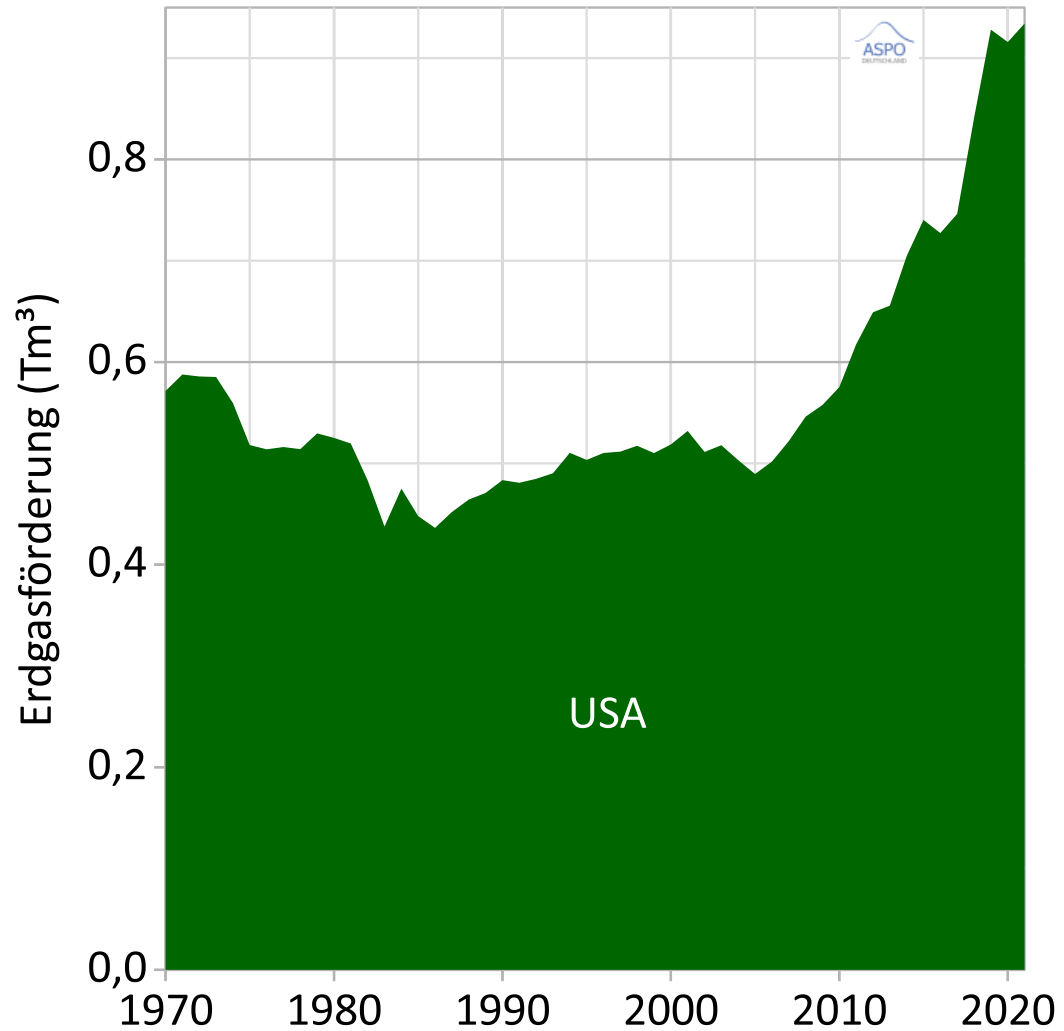
- 2020: geringer Förderrückgang
- 2021: deutlicher Wiederanstieg der Förderung
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 72,4 %
(Russland + USA = 40,5 %)



UdSSR / Russland

- 1985: „Förderrückgang“ durch neue Statistik
- Förderschwankungen bis 2019
- 2020: Rückgang der Förderung (Corona)
- 2021: deutlicher Wiederanstieg der Förderung

- 2021: Anteil an globaler Förderung = 17,4 %



USA

- 1971 – 1973: Peak konventionell
- dann: Rückgang mit Erholungen/Schwankungen
- nach 2001: Förderrückgang
- ab 2005: Wiederanstieg durch Fracking
- 2020 – 2021: geringer Fördereinbruch (Corona)
- 2021: Anteil an globaler Förderung = 23,1 %

Globale Förderung

- Höchstwert 2021 (trotz Corona-Krise)
- 18 Förderstaaten/-regionen stehen noch vor einem Peak, verantwortlich für 72 % der globalen Förderung (2021)
- USA und Russland sind größte Förderländer (40 %, 2021)