
World Energy Trilemma Index | 2019

Monitoring the sustainability of national energy systems

Methode | Ergebnisse | Kritik

Inhalt

World Energy Trilemma Index 2019.....	3
Methode.....	3
Verwendete Indikatoren	4
2019 Trilemma Index Ranking	5
Vorbemerkung	5
Ergebnisse.....	6
Österreichs Position im Trilemma Index Ranking.....	8
Country Profile Austria	9
Anhang	10
Methodenkritik.....	10
Verwendete Indikatoren früherer Ausgaben des World Energy Trilemma Index.....	11

World Energy Trilemma Index | 2019

Methode

Das World Energy Council (WEC) erstellt seit 2010 den Energy Trilemma Index jährlich.

Ziel ist es, die Energiepolitik von mittlerweile 128 Staaten (World Energy Trilemma Index | 2019) zu klassifizieren und die Ausgewogenheit der Energiepolitik der jeweiligen Staaten zu beurteilen.

Eine ausgewogene Energiepolitik muss gemäß dem World Energy Council drei Aspekte erfüllen:

- Energieversorgungssicherheit: Bereitstellen von genügend Energie für Wirtschaft und Bevölkerung.
- Soziale Gerechtigkeit: Zugang zur Energieversorgung (einschließlich bezahlbarer Preise).
- Umweltverträglichkeit: Erhöhung der Energieeffizienz, Erneuerbaren-Ausbau und CO₂-Reduktion.

Die Berechnung des Energy Trilemma Index erfolgt nach der Methode der Balanced Scorecard.

Im Rahmen der aktuellen Erhebung bilden 32 Indikatoren die Dimensionen Versorgungssicherheit, Leistbarkeit, Nachhaltigkeit und der sogenannten „Country Context“ (Politische Stabilität, Rechtssicherheit, Innovation, Investitionssicherheit) ab.




Die dafür verwendeten Kenngrößen stammen von internationalen Organisationen (International Energy Agency, World Bank, World Economic Forum, Jodi World Databases, International Gas Union).

Im nachfolgenden Abschnitt werden die verwendeten Indikatoren sowie die Zuordnung zu den jeweiligen Dimensionen aufgezeigt.

Verwendete Indikatoren

Der Trilemma Index wird für jedes Land an Hand von 32 Indikatoren berechnet. Einige Indikatoren basieren auf mehreren Datensätzen, andere basieren nur auf einem. Beispielsweise wird die Kategorie „Affordability“ (B3) an Hand von vier Indikatoren berechnet, die wiederum aus mehreren Datensätzen bestehen. Beispielsweise besteht der Indikator „Electricity prices“ aus den Strompreisen für Haushalte und den Strompreisen für die Industrie.

Verwendete Indikatoren: Auswahl und Gewichtung

DIMENSION		INDICATOR CATEGORY		INDICATOR	
ENERGY SECURITY 	30%	A1 Security of Supply and Energy Demand	12%	a Diversity of primary energy supply	6%
				b Import dependence	6%
	A2 Resilience of Energy Systems	18%	a Diversity of electricity generation	6%	
			b Energy storage	6%	
			c System stability and recovery capacity	6%	
ENERGY EQUITY 	30%	B1 Energy Access	12%	a Access to electricity	6%
				b Access to clean cooking	6%
	B2 Quality Energy Access	6%	a Access to "modern" energy	6%	
	B3 Affordability	12%	a Electricity prices	3%	
			b Gasoline and diesel prices	3%	
		c Natural gas prices	3%		
		d Affordability of electricity for residents	3%		
ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF ENERGY SYSTEMS 	30%	C1 Energy Resource Productivity	9%	a Final energy intensity	5%
				b Efficiency of power generation and T&D	4%
	C2 Decarbonisation	9%	a Low carbon electricity generation	5%	
			b GHG emissions trend	4%	
	C3 Emissions and Pollution	12%	a CO2 intensity	2%	
			b CO2 emissions per capita	1%	
			c CH4 emissions per capita	1%	
		d PM2.5 mean annual exposure	4%		
		e PM10 mean annual exposure	4%		
COUNTRY CONTEXT	10%	D1 Macroeconomic Environment	2%	a Macroeconomic stability	2%
		D2 Governance	4%	a Effectiveness of government	1%
			b Political stability	1%	
			c Rule of law	1%	
			d Regulatory quality	1%	
	D3 Stability for Investment and Innovation	4%	a Foreign direct investment net inflows	1%	
			b Ease of doing business	1%	
			c Perception of corruption	0.5%	
			d Efficiency of legal framework in challenging regulation	0.5%	
			e Intellectual property protection	0.5%	
		f Innovation capability	0.5%		

2019 Trilemma Index Ranking

Vorbemerkung

WEC erhob zunächst (2009) den Energy Sustainability Index. Dieser Index wurde 2010 zum Energy Trilemma Index erweitert. Dafür wurde die Methode der Balanced Scorecard sowohl in Bezug auf die Struktur als auch auf die Auswahl der verwendeten Indikatoren überarbeitet. In den folgenden Jahren wurden mehrmals Änderungen an der Auswahl und der Gewichtung der verwendeten Indikatoren vorgenommen.

Um zu verdeutlichen, wie gut die Länder mit den Trade-offs zwischen den drei Dimensionen des Energietrilemmas umgehen wurde 2013 der "Balance Score" eingeführt.

Da der Index nur eine Momentaufnahme ist, gibt die 2014 eingeführte "Watchlist" einen Hinweis auf jene Länder, in denen in Bezug auf die Dimensionen des Energietrilemmas mit einer Trendwende gerechnet werden kann.

Für den World Energy Trilemma Index 2019 wurde die Methode der Balanced Scorecard sowohl in Bezug auf die Struktur als auch auf die Auswahl der Indikatoren ein weiteres Mal geändert.

Übersicht der wichtigsten Änderungen in der Berechnung des World Energy Trilemma Index

Index methodology 2018	Index methodology 2019
35 indicators and 72 data sets	32 indicators and 59 data sets
Equal weights across categories and indicators	Unique weights across categories and indicators
Standardisation and normalisation of scores	Normalisation of scores
Normalisation range determined by minimum and maximum values	Normalisation range determined by derived and calculated values
Gate criteria for 6 indicators and sub-indicators	Gate criteria for 5 indicators and sub-indicators (4 removals; 3 additions)

Eine Vergleichbarkeit mit früheren Ausgaben des Energy Trilemma Index ist nicht gegeben. Allerdings wurde zu Zwecken des Aufzeigens von Fortschritten bei der Überwindung des Energietrilemmas der Energy Trilemma Index auf Basis der neuen Methode für einige Jahre rückgerechnet.

Ergebnisse

Das 2019 Trilemma Index Ranking weist die Schweiz, Schweden und Dänemark als diesjährige Spitzenreiter aus, gefolgt von Großbritannien, Finnland, Frankreich, Österreich, Luxemburg, Deutschland und Neuseeland.

2019 World Energy Trilemma Top 10 Performers



Wesentliche Faktoren für die hervorragende Bilanz der Schweiz (Platz 1) sind eine hohe Energieeffizienz und ein CO₂-armer Energiemix dank Kern- und Wasserkraftwerken. Mit dem vom Volk beschlossenen etappenweisen Ausstieg aus der Atomenergie dürfte es allerdings eine größere Herausforderung werden, die CO₂-arme Energieerzeugung aufrechtzuerhalten. Eine zentrale Rolle für das gute Abschneiden der Schweiz spielt auch die ausgeprägte volkswirtschaftliche Dominanz des Dienstleistungssektors, der im Vergleich zum Industriesektor deutlich weniger energieintensiv ist.

Schweden (Platz 2) punktet mit seinem 54%igen Erneuerbaren-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch (Österreich 33%) und einer geringen Importabhängigkeit seiner Energieversorgung. Die Auslandsabhängigkeit der schwedischen Energieversorgung liegt bei 26% (Nettoimporttante), gegenüber 64% in Österreich. Auch in Punkto CO₂-Emissionen steht Schweden im internationalen Vergleich ausgesprochen gut da.

Länder wie Dänemark (Platz 3) oder Großbritannien (Platz 4) haben ihre Kohleabhängigkeit in den vergangenen Jahrzehnten mit großem Erfolg reduziert. Gleichzeitig erhöhten sie die Anteile flexibler Erzeugung durch Gas und Wasserkraft. Dänemark ist es gelungen, seine CO₂-Emissionen pro Kopf innerhalb von zehn Jahren um fast 44% zu senken. Dänemark hat dies ohne Kernenergie oder den Rückgriff auf substanzielle Wasserkraftressourcen erreicht.

Großbritannien punktet insbesondere beim Indikator „Umwelt und Nachhaltigkeit“ und hat zudem ein flexibles Stromsystem aufgebaut. Zu den wichtigsten Maßnahmen zählt seit 2013 ein nationaler CO₂-Mindestpreis, der auf Emissionen in der Stromerzeugung erhoben wird, sowie der im Jahr darauf eingeführte Kapazitätsmarkt, der den Erhalt und Ausbau von flexiblen Kraftwerken unterstützt. Beide Maßnahmen ergänzen sich gegenseitig und stützen den 2015 beschlossenen Kohleausstieg bis 2025.

Österreichs Position im Trilemma Index Ranking

Österreich nimmt im aktuellen, weltweiten Trilemma Index Ranking den hervorragenden 7. Platz ein. Mit dieser TOP-10-Platzierung wird seitens des World Energy Councils der ausgewogene Weg der österreichischen Energiepolitik in Richtung eines sicheren, leistbaren und erneuerbaren Energiesystems unterstrichen.

Beim Teilindex Umweltverträglichkeit („Environmental Sustainability“) landet Österreich auf Platz 16. Dazu trugen der hohe Anteil an erneuerbaren Energieträgern in der österreichischen Stromerzeugung, eine vergleichsweise niedrige Endenergieintensität sowie im internationalen Vergleich moderate Pro-Kopf-CO₂-Emissionen bei.

In Österreich werden derzeit bereits mehr als 70% des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Dadurch ist Österreich eines der CO₂-effizientesten EU-Länder, trotz des Verzichts auf Kernenergie.

In Bezug auf die Energieversorgungssicherheit (Teilindex „Energy Security“) wird der 18. Platz eingenommen. Einer besseren Platzierung steht die hohe Auslandsabhängigkeit der österreichischen Energieversorgung entgegen. Die Importabhängigkeit der Energieversorgung ist in Österreich aufgrund der vergleichsweise geringen Vorkommen fossiler Energieträger zwar höher als im europäischen Durchschnitt, konnte allerdings in den letzten Jahren tendenziell verbessert werden. Auch die Qualität der österreichischen Energieversorgung liegt auf sehr hohem Niveau.

Bei der sozialen Gerechtigkeit (Teilindex „Energy Equity“) erreicht Österreich Position 22. Zwar liegt der Zugang der österreichischen Bevölkerung zu Elektrizität bei 100%, die Leistbarkeit der österreichischen Strom- und Gasversorgung wird aber stark durch Steuern und Abgaben beeinflusst. Die Steuern und Abgaben in Österreich sind im internationalen Vergleich hoch.

Insgesamt profitiert Österreich von der hohen Qualität seiner Energieversorgung, der erfolgreichen Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch sowie seinem flexiblen, emissionsarmen Stromsystem.

Country Profile Austria

Austria
↓

Trilemma Rank
7

Trilemma Score
80.7

Balance Grade
AAA

Austria is one of the strongest trilemma performers, ranking 7th globally, with strong scores across the board. Security indices show improvement since the mid-2000s, with reduced import dependence; addressing GHG emissions over the last decade is reflected in a continually improving Sustainability index trend. Austria gets a balance score of AAA.

Population
8.8 (millions)

GDP Per Capita
53,879 (PPP US\$)

GDP Growth
2.6 (annual %)

Land Area
82.5 (thousand sq. km)

Industrial Sector
25.3 (% of GDP)

Balance



Historical Trilemma Scores

Trend lines track the country's performance in each dimension, beginning with a baseline of 100 in the year of 2000



Trends and Outlook

Total primary energy supply (TPES) in Austria was 34.0 (Mtoe) in 2018. Energy supply has thus remained relatively stable over the past ten years despite considerable population growth and economic growth.

Over the past decade, the shift in energy sources has been noticeable, with the share of fossil fuels in the energy mix falling from 73% of TPES in 2008 to 67% of TPES in 2018. In 2018, less coal and oil but also less gas was used than ten years ago. The supply of renewable energy has surged significantly, with biofuels and waste increasing by a quarter since 2008, the supply of ambient heat (geothermal and heat pump technologies) nearly doubling, with the supply of wind power tripling and the use of solar PV increasing by about 50 times, albeit from a negligible level.

In 2018 35% of Austria's energy needs were produced locally, and the country relies on energy imports to satisfy its energy demand. The share of imports of fossil fuels is over 90%. The overall import dependency of Austria decreased by about 5% between 2008 and 2018.

The transport sector is the largest consumer of energy in Austria, amounting to 9.6 Mtoe in 2018, or 36% of total final consumption (TFC). Energy use in this sector has increased by 8.2% since 2008, growing at the fastest rate compared to other sectors of the economy. The industry sector is the second-highest consumer at 7.8 Mtoe or 29% of the total. Energy consumption in this sector has increased by 6.7% since 2008. Residential energy use accounts for 24% of TFC, increasing by 7.4% over the past decade. Commercial and public services sector represents 11% of TFC, decreasing by 14.7%.

In May 2018 the Austrian Federal Government adopted its Climate and Energy Strategy (#mission2030), providing the framework for action in terms of Austrian climate and energy policy up to 2030. This project concerns the long-term transformation of the energy system to meet the future challenges of mitigating climate change and fulfil the commitments made under the Paris Agreement and at European level. This means that by 2030, emissions in non-ETS sectors must be reduced by at least 36% compared to 2005. To achieve this, Austria has set ambitious targets for expanding renewable energy and improving energy efficiency. The aim is to increase the share of renewable energy to 45-50% by 2030, with 100% of the total electricity consumption being covered by renewables. Primary energy intensity should fall by 25-30% compared to 2015. To achieve these ambitious targets, #mission2030 provides for a range of measures, and intensive work is already underway to implement them. Twelve flagship projects have been identified as the first vital steps to be taken, comprising both short- and long-term measures.

Key metrics

Metrics are determined relative to other countries, with the top performer receiving a full bar.

	2019 Performance	Trend 2010-19
Energy security		
Import dependence	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Diversity of electricity generation	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Energy storage	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Energy equity		
Access to electricity	<div style="width: 80%;"></div>	▶
Electricity prices	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Gasoline and diesel prices	<div style="width: 80%;"></div>	▶
Environmental sustainability		
Final energy intensity	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Low carbon electricity generation	<div style="width: 80%;"></div>	▲
CO2 emissions per capita	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Country context		
Macroeconomic stability	<div style="width: 80%;"></div>	▲
Effectiveness of government	<div style="width: 80%;"></div>	▼
Innovation capability	<div style="width: 80%;"></div>	▲

Anhang

Methodenkritik

Für den World Energy Trilemma Index 2019 wurde die Methode der Balanced Scorecard in Bezug auf die Struktur als auch auf die Auswahl der Kenngrößen ein weiteres Mal geändert.

Dabei kann am Beispiel Österreich festgehalten werden, dass der aktuelle WEC World Energy Trilemma Index besser als bisher die Erfolge der österreichischen Energie- und Umweltpolitik widerspiegelt.

Unter der vormaligen Methode (Version vom 04.10.2016) erreichte Österreich keine TOP-10-Ergebnisse, wenngleich vergleichbare Rankings anderer Organisation eine solche TOP-10-Position regelmäßig belegten. Beispielsweise sei hier der Energiewende-Index von World Economic Forum und McKinsey angeführt.

Die bereits in der Vergangenheit geäußerte, grundsätzliche Kritik von WEC Austria an der Methode bleibt aber trotz Methoden-Revision aufrecht.

Bei der Methode der Balanced Scorecard (BSC) sollen die Ziele ausgewogen verfolgt werden. Idealerweise erfolgt dies über eine möglichst geringe Anzahl gleichzeitig zu betrachtender Kennzahlen. Die Reduktion von vormals 35 auf 32 Indikatoren kann dabei bestenfalls als ein erster Schritt in die richtige Richtung gewertet werden.

Auch wurde die Ursache-Wirkungs-Kette der verwendeten Indikatoren nur teilweise explizit herausgearbeitet.

Beispiel dafür ist das vergleichsweise schlechte Abschneiden von Österreich bei „Diversity of electricity generation“, welches wohl auf den hohen Wasserkraftanteil der österreichischen Stromproduktion zurückzuführen ist. Andererseits stellt der hohe Wasserkraftanteil einen wesentlichen Beitrag zu einer nachhaltigen Stromproduktion in Österreich dar.

Zu guter Letzt wird seitens WEC Austria angeregt, statt einzelner Rangplätze Ranggruppen zu vergeben.

Verwendete Indikatoren früherer Ausgaben des World Energy Trilemma Index

Auswahl und Gewichtung der 2013 bis 2015 verwendeten Indikatoren:

- Energy Performance (75%)
 - Supply-demand balancing (25%)
 - Social equity (25%)
 - Environmental impact mitigation (25%)
- Contextual Performance (25%)
 - Political strength (8,3%)
 - Societal strength (8,3%)
 - Economic strength (8,3%)

Auswahl und Gewichtung der 2016 bis 2018 verwendeten Indikatoren:

- Energy security (30%)
 - Security of supply and energy delivery
 - Resilience
- Energy equity (30%)
 - Access
 - Quality of supply
 - Affordability and competitiveness
- Environmental sustainability (30%)
 - Energy resource productivity
 - GHG Emissions
 - CO₂ Emissions
- Country context (10%)
 - Coherent and predictable policy framework
 - Stable regulatory environment
 - Initiatives that enable RD&D and innovation
 - Investability
 - Air pollution, land and water impact