

Präsentation der Studie „Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2019 – Indikatoren und Ranking“, Berlin, 27.11.2019

Methoden und zusammengefasste Ergebnisse des Bundesländervergleichs

Jochen Diekmann (Projektleitung)
Wolf-Peter Schill (DIW Berlin)
Andreas Püttner und Marion Walker (ZSW)
Sven Kirrmann und Magnus Maier (AEE)

Gefördert durch:

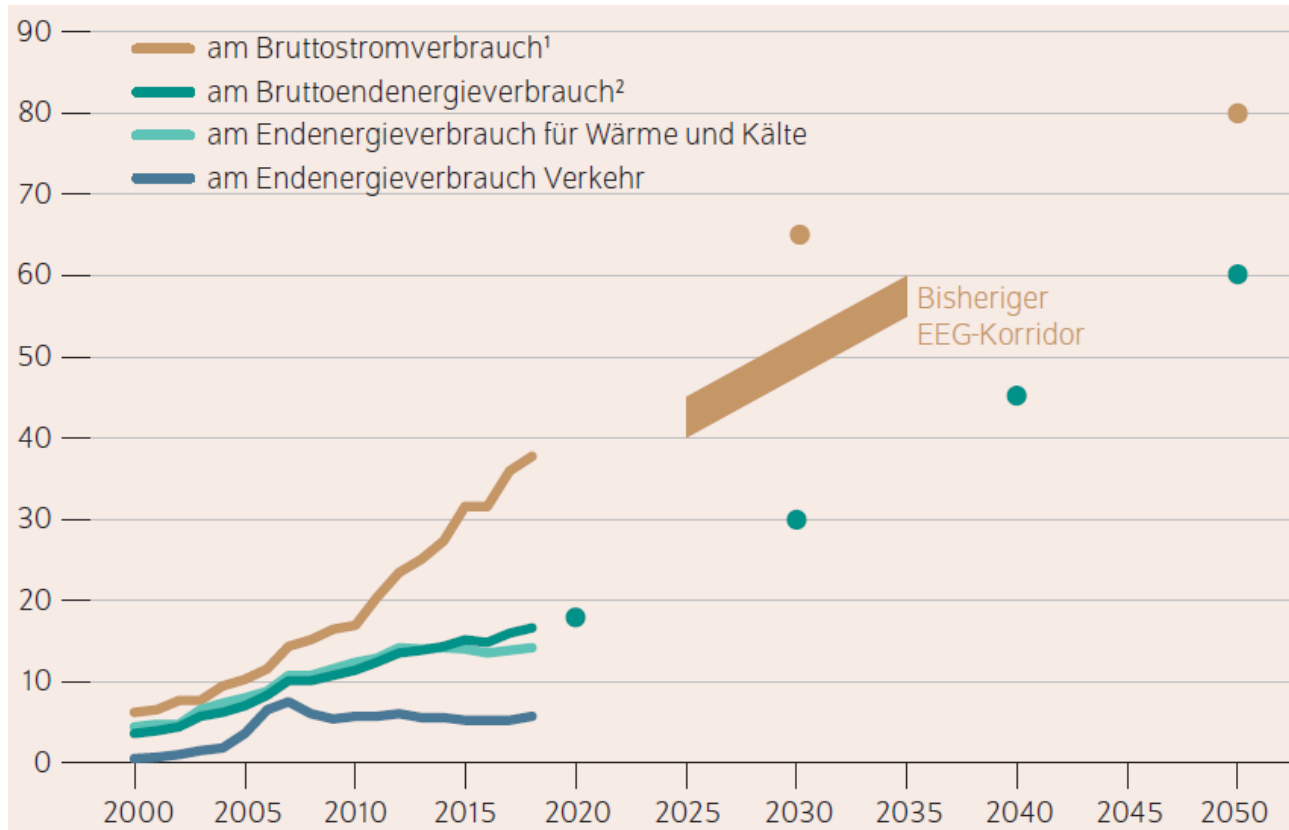


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Überblick

1. Ausgangslage und Ziele der Studie
2. Systematik der Indikatoren
3. Datenquellen
4. Definition von Einzelindikatoren
5. Berechnung zusammengefasster Indikatoren durch Normierung und Gewichtung
6. Zusammengefasste Ergebnisse
7. Fazit

Anteile Erneuerbarer Energien am Energieverbrauch in Deutschland 2000 bis 2018 und Ziele bis 2050



Quellen:
 BMWi (2019a): Zweiter
 Fortschrittsbericht „Energie der
 Zukunft“;
 BMWi (2019b): Zeitreihen zur
 Entwicklung der erneuerbaren
 Energien;
 Bundesregierung (2019):
 Klimaschutzprogramm 2030.

→ Starker weiterer EE-Ausbau erforderlich

- Energiepolitik verteilt sich auf mehrere Ebenen
 - EU: z.B. EE-Anteile am Brutto-Endenergieverbrauch von mind. 20 % bis 2020 und mind. 32 % bis 2030
 - Bund: z.B. nationale Ziele, EEG, EEWärmeG, MAP
 - **Länder**: z.B. Energie- und Klimaprogramme, Landesplanung
 - Gemeinden: z.B. Flächennutzungs- und Bebauungsplanung
- Handlungsfelder für Bundesländer:
 - Energiepolitische Programme und (potenzialorientierte) Ziele
 - Maßnahmen: z.B. Förderprogramme, Vorbild-funktion, Maßnahmen im Wärmebereich, Abbau von Hemmnissen
 - Forschung und Entwicklung, Bildung
 - EE-Industriepolitik

- Transparenz zu EE auf Länderebene
 - Sammlung und Aufbereitung von Daten und Informationen
- Vergleich von Ländern anhand einzelner Indikatoren
- Zusammenfassendes Ranking der Länder
 - In vier Indikatorengruppen
 - Gesamtranking
- Aktualisierung und Erweiterung früherer Studien
 - DIW, ZSW, AEE 2008, 2010, 2012, 2014, 2017

→ Lernen anhand von Best Practice

Leitfragen zu Anstrengungen und Erfolgen der Bundesländer bei der EE-Nutzung und beim EE-Strukturwandel

- Was tun die Landesregierungen für die Nutzung Erneuerbarer Energien in ihrem Land?
- Wie stark werden die Möglichkeiten Erneuerbarer Energien in den Ländern bisher genutzt?
- Wie fördern die Bundesländer den technologischen und wirtschaftlichen Wandel?
- Welche Erfolge gibt es in der EE-Branche und bei der Infrastrukturentwicklung in den Ländern?

	Nutzung Erneuerbarer Energien (A)	Technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B)
Input-Indikatoren (1) Anstrengungen: Ziele und Maßnahmen	1A: Input – Nutzung Energieprogrammatik, Ziele Maßnahmen, Hemmnisse, Politikbewertung	1B: Input – Wandel Forschung und Entwicklung, Bildung, Ansiedlungsstrategie, E-Mobilität
Output-Indikatoren (2) Erfolge: Zustand und Entwicklung	2A: Output – Nutzung EE-Anteile, Nutzung bez. auf Potenziale, Ausbautempo, CO ₂ -Emissionen	2B: Output – Wandel Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz, Infrastruktur, Patente

- Daten der amtlichen Statistik (z.B. LAK), von Instituten oder Verbänden (z.B. BDEW)
- Eigene schriftl. Befragungen (erstes Halbjahr 2019):
 - Länderministerien
 - Regionale und bundesweite EE-Fachverbände
 - IHK-VertreterInnen
- Eigene Auswertungen von Programmen und Maßnahmen
- Diverse weitere Quellen
 - Datenbankabfragen zu Patenten und Unternehmen
 - Erhebung von Forschungsausgaben durch PtJ
 - Spezielle Studien, z.B. zur Beschäftigung (GWS) oder Akzeptanz (IASS)

- Qualitative Merkmale, z.B. Energieprogramme
 - Punktebewertungen (0-5)
 - Quantitative Merkmale: relative Kennziffern
 - EE-Anteile an Erzeugung oder Verbrauch in %
 - Ergänzend: Zunahme von Anteilen in %-Punkten
 - Geeignete Bezugsgrößen: z.B. technische Potenziale, Flächen, EinwohnerInnen, Beschäftigte, BIP
- Verzicht auf Vergleich absoluter Größen
- Möglichst fairer Ländervergleich

Untergruppen	Indikatoren
Ziele	Energiepolitische Programmatik
	Ziele für Erneuerbare Energien
Maßnahmen	Landesenergieagenturen
	Energieberichte und -statistiken
	Informationen über Nutzungsmöglichkeiten EE
	Programme zur Förderung EE
	Vorbildfunktion des Landes (u.a. Ökostrom, EE-Anlagen)
	Akzeptanz des Ausbaus EE
	Anstrengungen zur Systemintegration
	Spezielle Maßnahmen im Wärmebereich (einschl. Ordnungsrecht)
Bewertungen	Hemmnisvermeidung
	Bewertung der Landespolitik zur Nutzung EE
	Bewertung der Landespolitik zur Windenergie
	Bewertung der Landespolitik zur Solarenergie
	Bewertung der Landespolitik zur Bioenergie
	Bewertung der Landespolitik zur Erd- und Umweltwärme

27 Indikatoren zu Erfolgen bei der EE-Nutzung (2A)

Untergruppen	Indikatoren
Allgemein	Primärenergieverbrauch (PEV) EE 2016 / PEV gesamt 2016
	Zunahme PEV EE / PEV gesamt 2013-2016
	Endenergieverbrauch (EEV) EE 2016 / EEV gesamt ohne Strom und Fernwärme 2016
	Zunahme EEV EE / EEV gesamt ohne Strom und FW 2013-2016
	Stromerzeugung aus EE 2017 / Bruttostromerzeugung 2017
	Zunahme Stromerzeugung aus EE / Bruttostromerzeugung 2014-2017
	Stromerzeugung aus EE 2017 / Bruttostromverbrauch 2017
	Zunahme Stromerzeugung aus EE / Bruttostromverbrauch 2014-2017
	Fernwärmeezeugung (FW) EE 2016 / FW gesamt 2016
Zunahme FW EE / FW gesamt 2013-2016	
Windkraft	Windkraft Stromerzeugung 2017 / Windkraft Erzeugungspotenzial
	Zunahme Windkraft Leistung / Windkraft Leistungspotenzial 2015-2018
Wasserkraft	Wasserkraft Stromerzeugung 2017 / Wasserkraft Erzeugungspotenzial
	Zunahme Wasserkraft Leistung / Wasserkraft Leistungspotenzial 2015-2018
Photovoltaik	Photovoltaik Stromerzeugung 2017 / Photovoltaik Erzeugungspotenzial
	Zunahme Photovoltaik Leistung / Photovoltaik Leistungspotenzial 2015-2018
Bio-Strom	Biomasse Stromerzeugung 2017 / Wald- und Landw.-Fläche
	Zunahme Biomassestrom Leistung / Wald- und Landw.-Fläche 2015-2018
	Flexibilitätszahlungen 2017 / Biogas Stromerzeugung 2017
Bio-Wärme	Pelletsheizungen Wärmeerzeugung 2018 / Wohnfläche
	Zunahme Pelletsheizungen Wärmeleistung / Wohnfläche 2015-2018
	Zunahme Hackschnitzel- und handbefeuerte Anlagen Wärmeleistung 2015-2018 / Waldfläche
Solarwärme	Solarwärme Erzeugung 2018 / Solarthermisches Potenzial auf Dachflächen
	Zunahme Solar-Kollektorfläche / Dachflächenpotenzial 2015-2018
Wärmepumpen	Zunahme Wärmepumpenanlagen 2017 und 2018 nach MAP / Wohnfläche
CO₂	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen 2016 / PEV 2016
	Veränderung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen / PEV 2013-2016

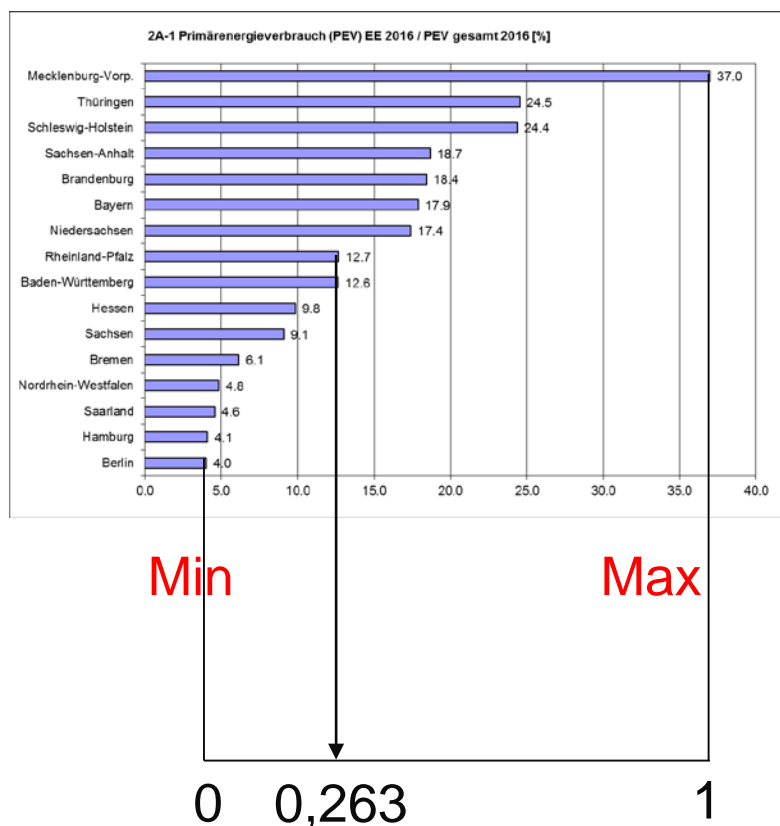
7 Indikatoren zu Anstrengungen zum Strukturwandel (1B)

Untergruppen	Indikatoren
Forschung	Ausgaben für F&E EE Mittelwert (2016, 2017) / BIP (2016, 2017)
	Ausgaben für F&E Systemintegration Mittelwert (2016, 2017) / BIP (2016, 2017)
Bildung	Studiengänge EE 2019 / Studiengänge gesamt 2019
	Klimaschutzschulen 2018 / Schulen gesamt
Industriepolitik	Politisches Engagement für EE-Branche
	Ansiedlungsstrategie für EE-Branche
Verkehr	Förderung der Elektromobilität

11 Indikatoren zu Erfolgen beim Strukturwandel (zB)

Untergruppen	Indikatoren
Unternehmen	Unternehmen EE 2019 / Unternehmen gesamt 2019
Beschäftigte	Beschäftigte EE (dir. und indir.) 2016 / Beschäftigte gesamt 2016
Umsatz	Umsatz EE 2017 / BIP 2017
	Zunahme Umsatz EE / BIP 2014-2017
Infrastruktur	Biodiesel Herstellungskapazität 2018 / BIP 2018
	Zunahme PV-Speicher / Zunahme PV-Kleinanlagen (< 30 kW) 2018
	Elektro-Pkw 2018 / Pkw 2018 (BEV, PHEV)
	Ladepunkte für Elektrofahrzeuge 2019 / Pkw 2018
	Wasserstoff-Tankstellen 2019 / Pkw 2018
	Biogas-Tankstellen 2019 / Pkw 2018
Patente	Patentanmeldungen EE 2015-2018 / 100.000 Einwohner 2017

- Vergleich von einzelnen Indikatoren (insgesamt 61)
 - Einzelindikatoren unmittelbar zwischen Ländern vergleichbar
- Vergleich von zusammengefassten Indikatoren erfordert weitere Schritte:
 - Normierung der Indikatorwerte (Addierbarkeit)
 - Gewichtung der Indikatoren



$$\text{Wert}_{\text{norm}} = \frac{\text{Wert} - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}}$$

= 0...1
 = 0 für den Letzten
 = 1 für den Ersten

Normierte Indikatoren sind dimensionslos und können deshalb addiert werden.

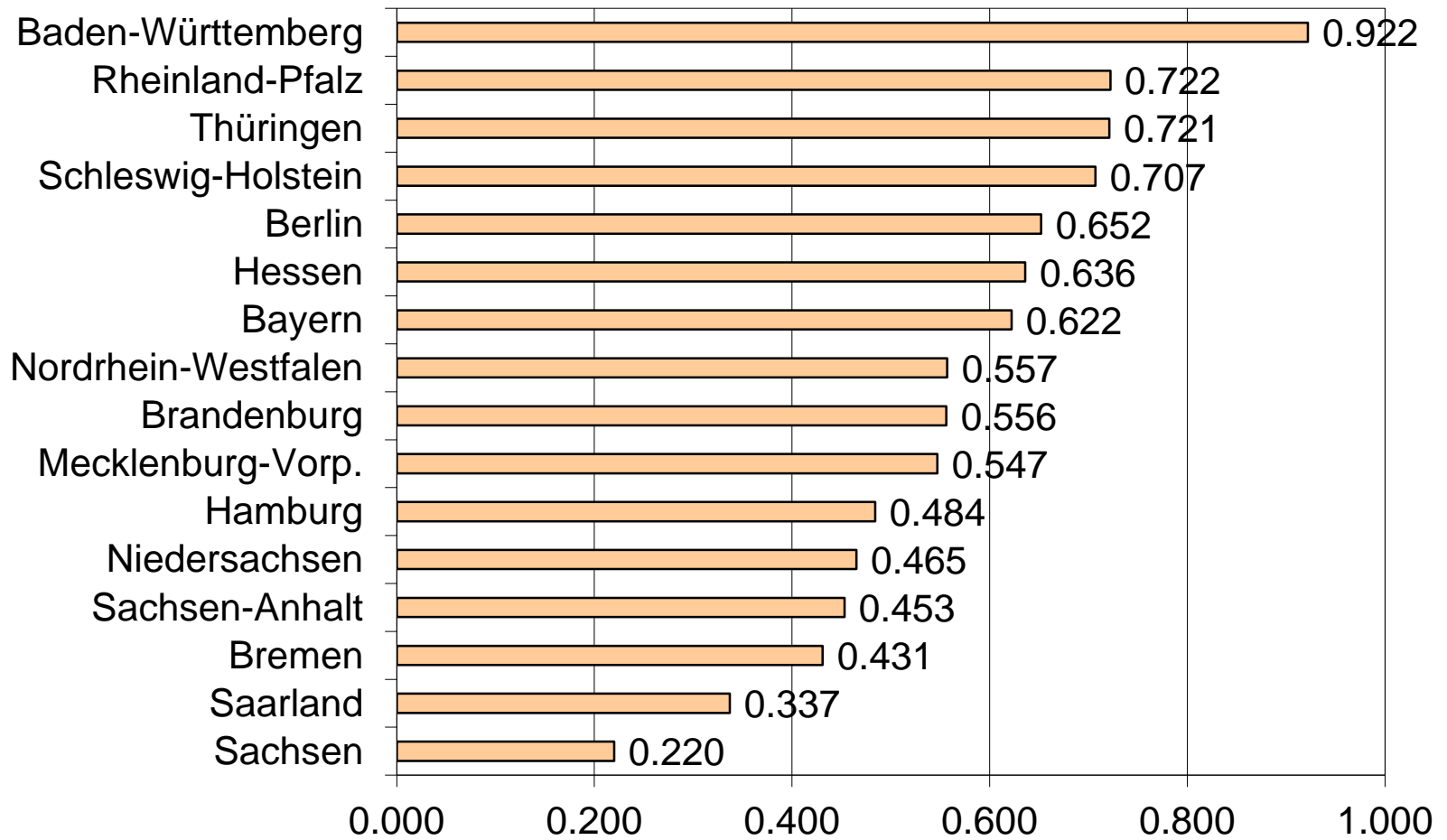
- Gewichtungsprinzipien
 - Gleichgewichtung (von Indikatorenauswahl abhängig)
 - Wichtigkeit der Indikatoren (Relevanz)
 - Datenverfügbarkeit und -qualität (Belastbarkeit)
 - Möglichst objektive und transparente Kriterien
 - Z.B. Spartengewichte nach Zukunftsszenarien
- Gewichtungen auf mehreren Ebenen
 - Indikatorengruppen
 - Untergruppen
 - Einzelindikatoren

	Nutzung Erneuerbarer Energien (A)	Technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B)
Input-Indikatoren (1) Anstrengungen: Ziele und Maßnahmen	1A: Input – Nutzung Gewichtung 30 % Energieprogrammatik, Ziele Maßnahmen, Hemmnisse, Politikbewertung	1B: Input – Wandel Gewichtung 10 % Forschung und Entwicklung, Bildung, Ansiedlungsstrategie, E-Mobilität
Output-Indikatoren (2) Erfolge: Zustand und Entwicklung	2A: Output – Nutzung Gewichtung 40 % EE-Anteile, Nutzung bez. auf Potenziale, Ausbautempo, CO ₂ -Emissionen	2B: Output – Wandel Gewichtung 20 % Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz, Infrastruktur, Patente

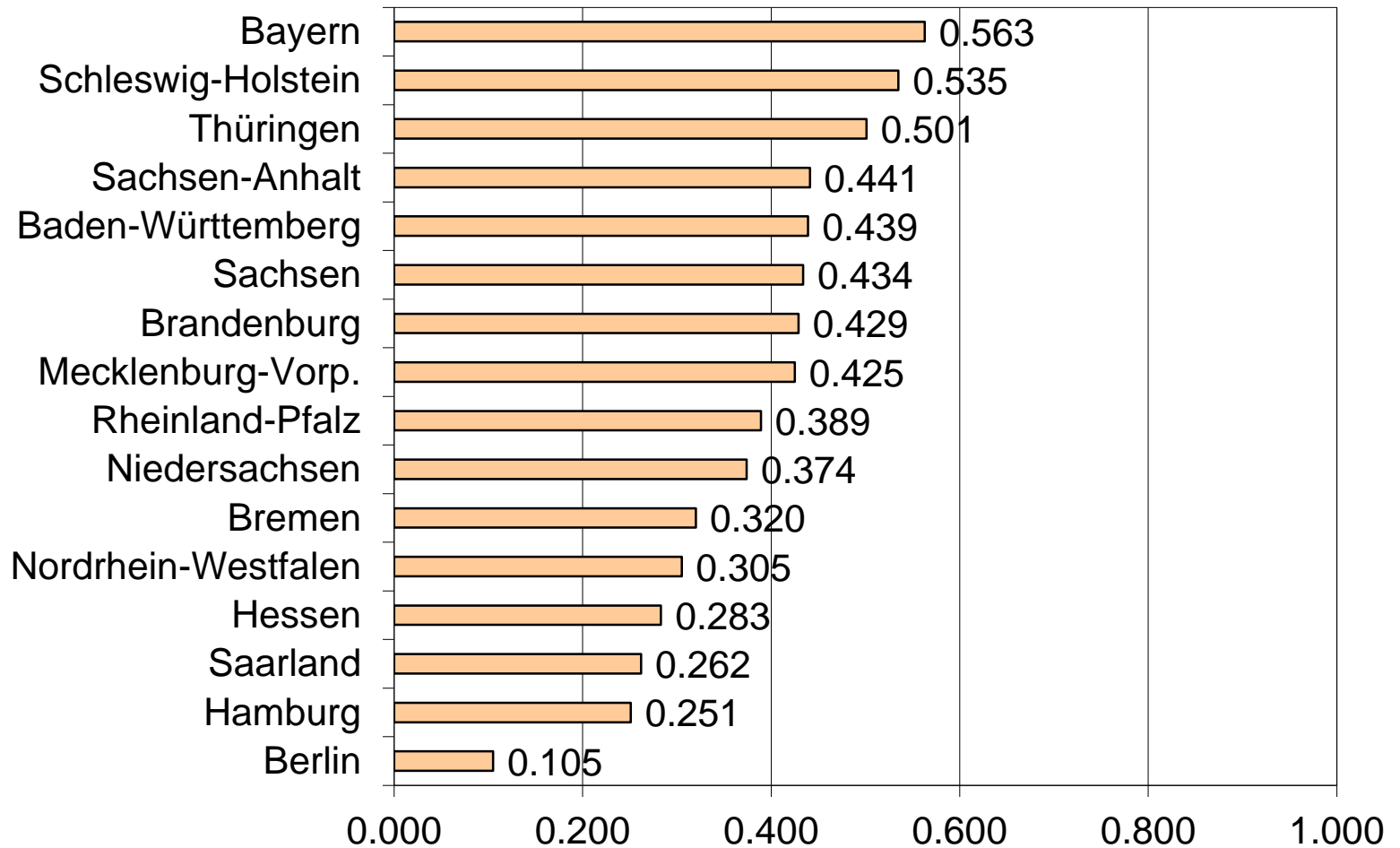
→ Die EE-Nutzung (A) wird stärker gewichtet als der Wandel (B)

→ Erfolge (2) werden stärker gewichtet als Anstrengungen (1)

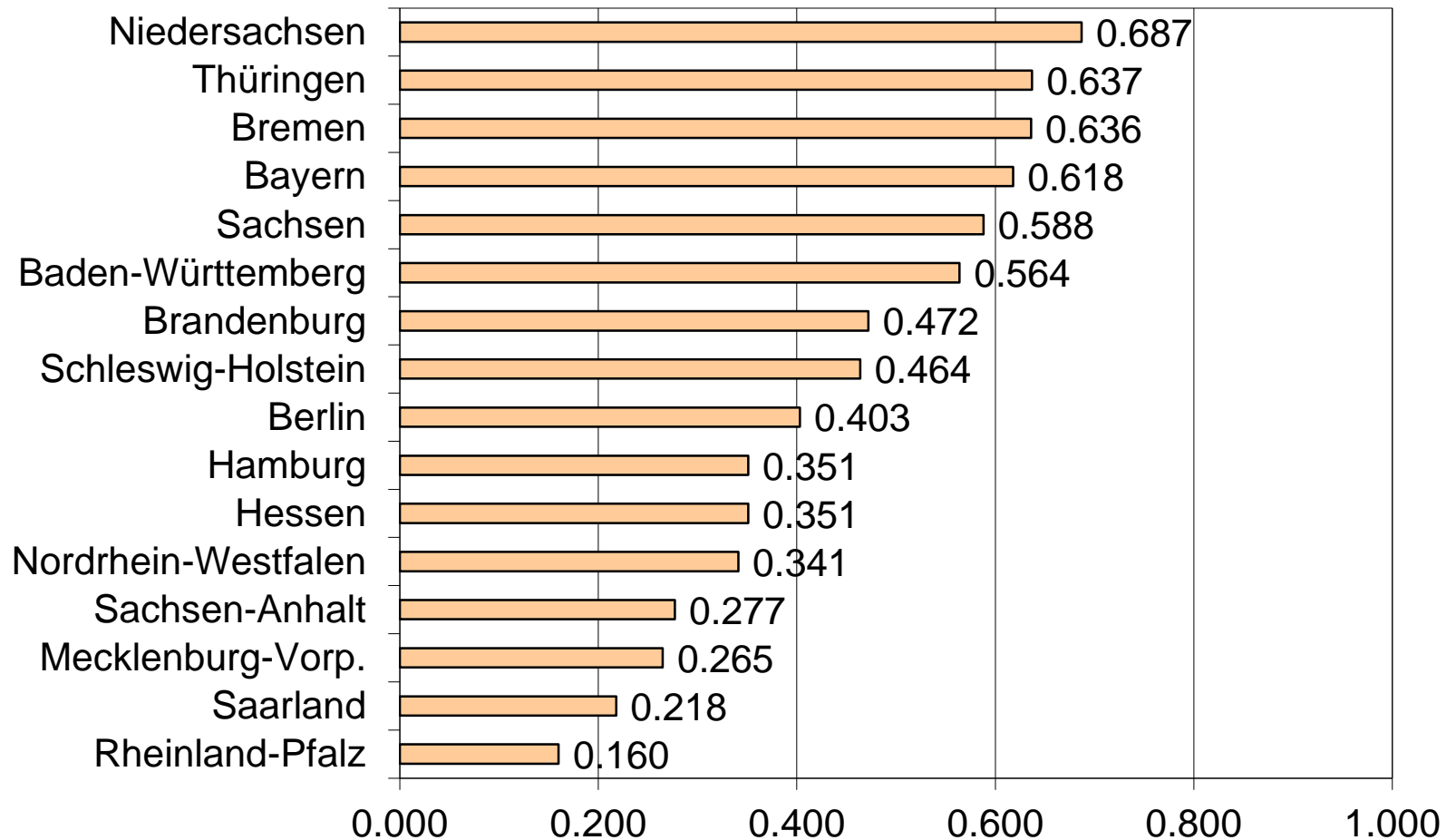
Gruppe 1A: Input Nutzung Erneuerbarer Energien



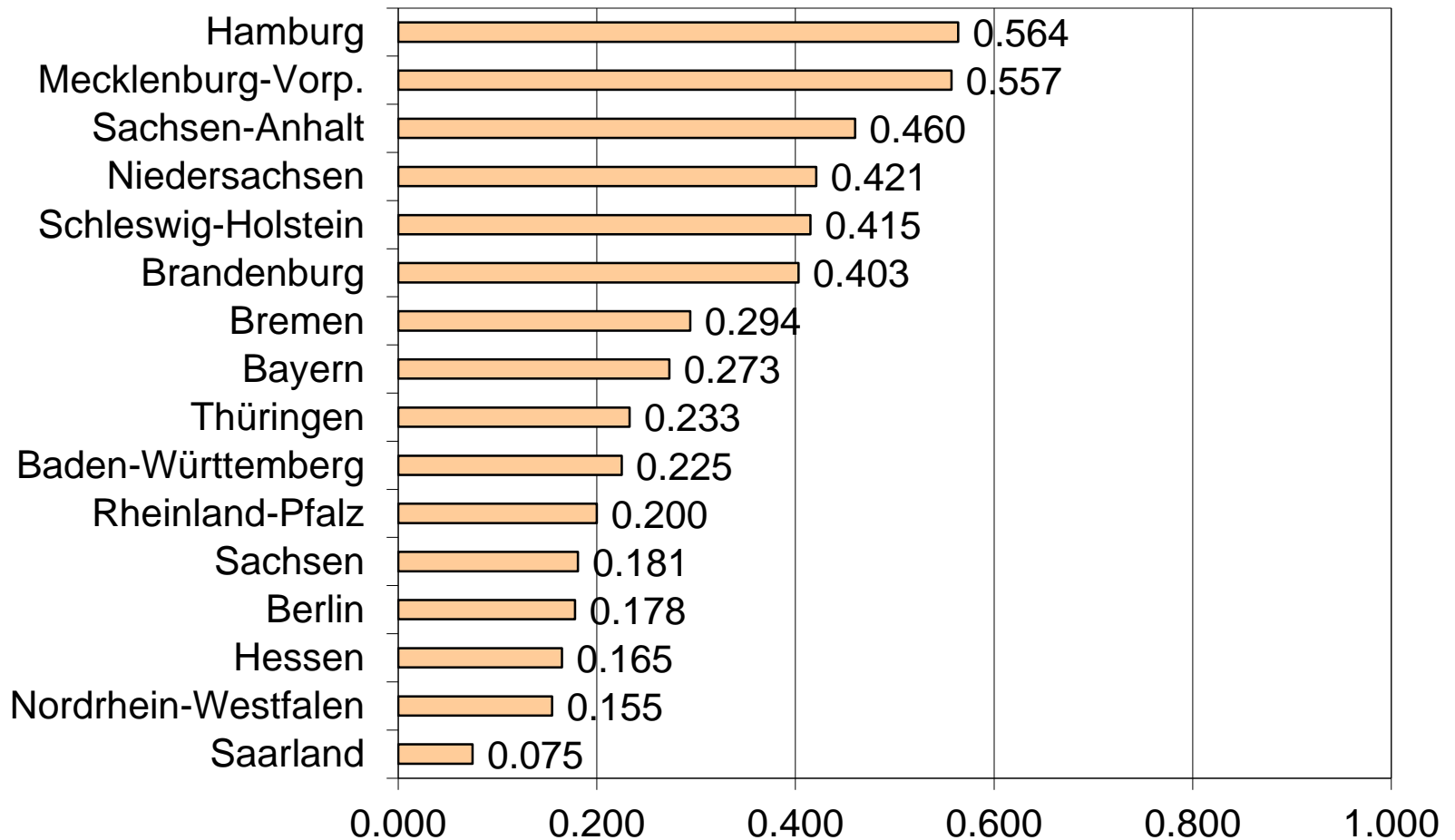
Gruppe 2A: Output Nutzung Erneuerbarer Energien

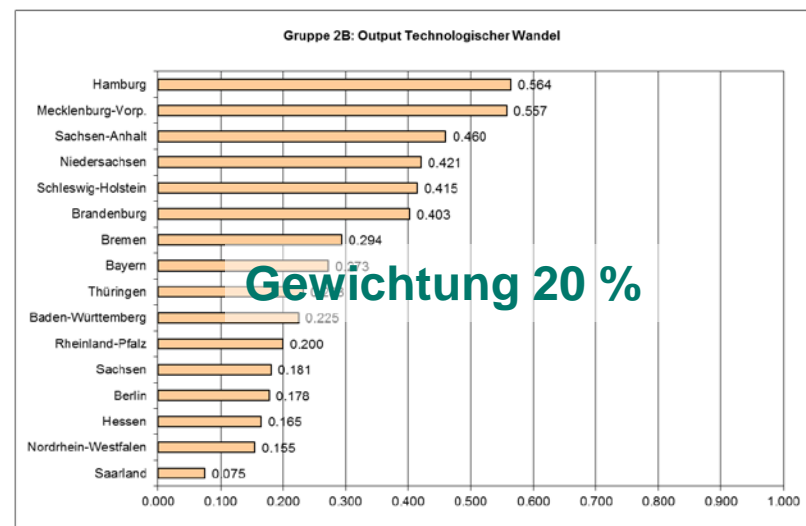
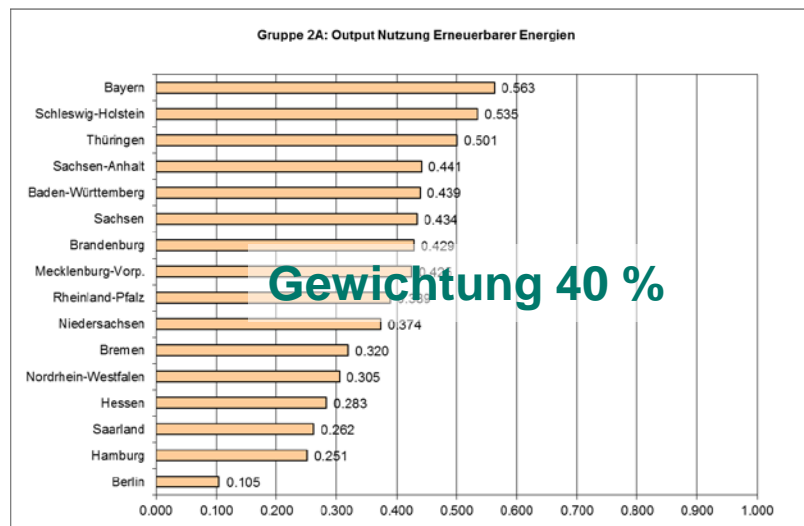
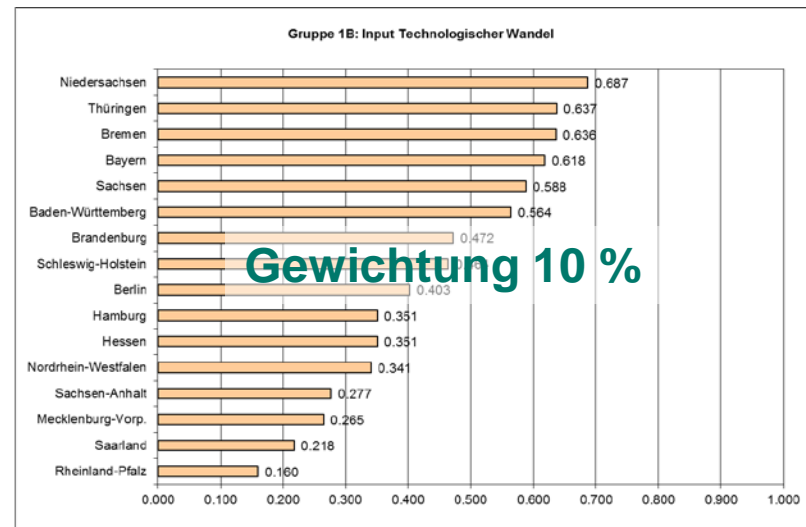
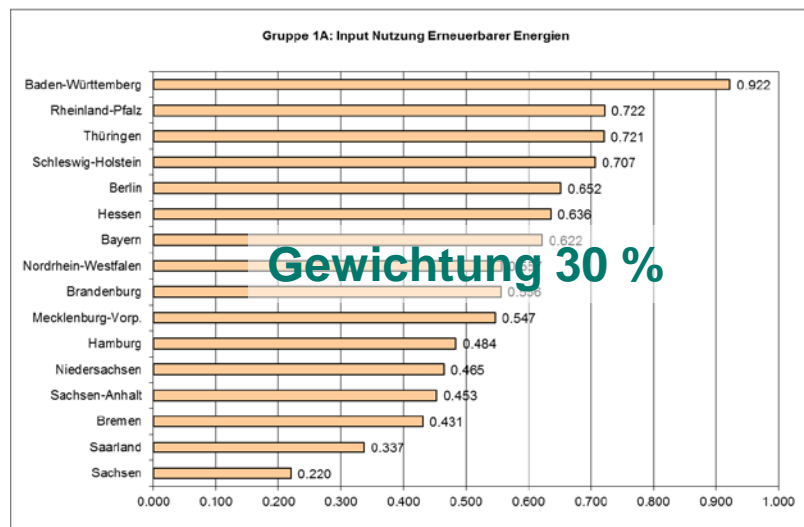


Gruppe 1B: Input Technologischer Wandel

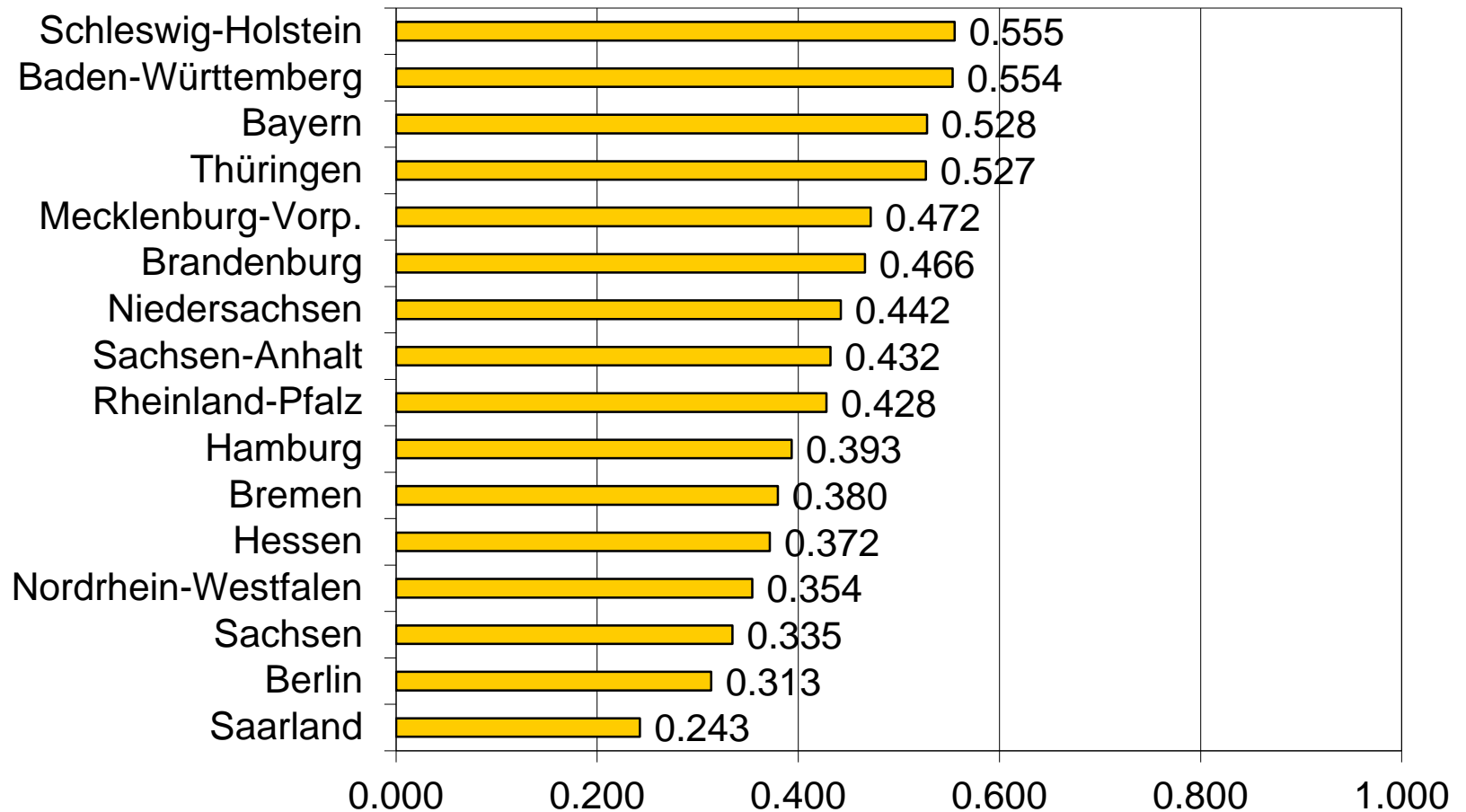


Gruppe 2B: Output Technologischer Wandel

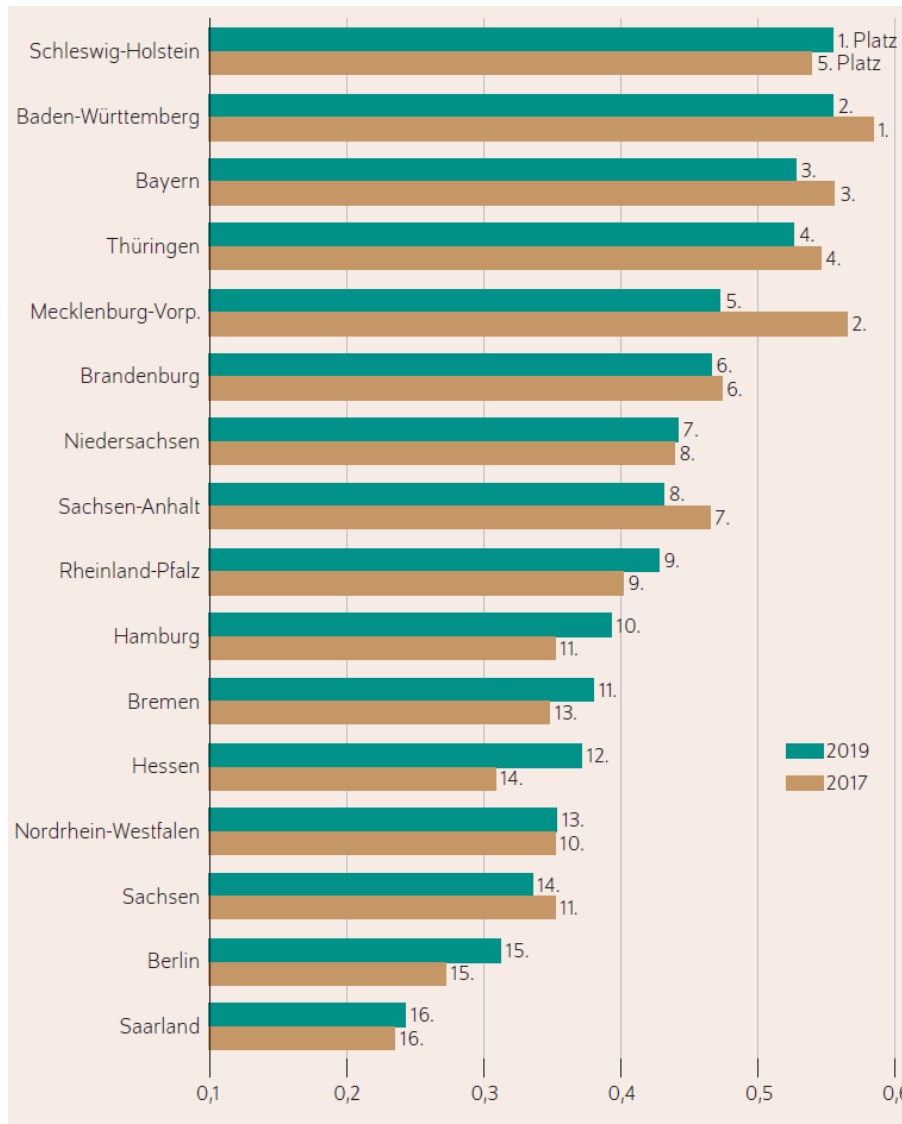




Gesamtindikator



Gesamtranking 2019 im Vergleich zu 2017



Die Punkte des Jahres 2017 wurden angepasst mit dem Verhältnis der Mittelwerte der Jahre 2017 und 2019.

- Energiewende erfordert weiteren starken EE-Ausbau
- Engagement auf allen Ebenen erforderlich, auch in den Ländern
- Vergleich der Anstrengungen und Erfolge der Länder bei der EE-Nutzung und beim Strukturwandel
- Ergebnisse 2019:
 - Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg führen die Gesamtwertung an
 - Deutliche Unterschiede bei einzelnen Indikatoren und Indikatorengruppen
- Bundesländervergleich gibt Hinweise auf einzelne Handlungsfelder und Best Practice

Besondere Stärken und Schwächen der Länder anhand ausgewählter Einzelindikatoren

	Besondere Stärken	Besondere Schwächen
Baden-Württemberg	1A: Programmatik, Ziele, Energieberichte, Informationen, Förderprogramme, Vorbildfunktion, Systemintegration, Maßnahmen im Wärmebereich, EE-Politik 2A: Photovoltaik, Solarwärme 1B: F&E-Förderung Systemintegration, E-Mobilität 2B: Elektro-Pkw	2A: Windenergie 1B: Klimaschutzschulen
Bayern	1A: Energieberichte 2A: Photovoltaik, Bio-Wärme, Solarwärme 1B: F&E-Förderung EE 2B: Elektro-Pkw	1A: Hemmnisvermeidung, EE-Politik 2A: Windenergie
Berlin	2A: Bio-Strom 2B: Elektro-Pkw, Elektro-Ladepunkte	1A: Energieagentur 2A: EE-Anteile am PEV, am EEV, an der Stromerzeugung und dem Stromverbrauch, Windenergie, Photovoltaik, Bio-Wärme, Solarwärme, Wärmepumpen 1B: F&E-Förderung Systemintegration 2B: EE-Unternehmen, EE-Beschäftigte
Brandenburg	2A: EE-Anteil am EEV, Wärmepumpen 2B: EE-Beschäftigte	1A: Vorbildfunktion 2A: Wasserkraft 1B: F&E-Förderung Systemintegration, E-Mobilität
Bremen	1A: Akzeptanz 2A: EE-Anteil an der Fernwärme, Windenergie, Bio-Strom 1B: F&E-Förderung EE 2B: Photovoltaik-Speicher	2A: EE-Anteil am EEV, Photovoltaik, Solarwärme, Wärmepumpen
Hamburg	2A: Bio-Strom 1B: Klimaschutzschulen, E-Mobilität 2B: Photovoltaik-Speicher, Elektro-Pkw, Elektro-Ladepunkte, Patente	1A: Ziele 2A: EE-Anteile am PEV, am EEV, an der Stromerzeugung und am Stromverbrauch, Photovoltaik, Solarwärme, Wärmepumpen 1B: F&E-Förderung EE und Systemintegration
Hessen	1A: Energieberichte	
Mecklenburg-Vorpommern	2A: EE-Anteile am PEV, an der Stromerzeugung, am Stromverbrauch und an der Fernwärme 2B: EE-Unternehmen, EE-Beschäftigte, EE-Umsatz	1A: Energieberichte, Informationen 1B: F&E-Förderung EE und Systemintegration 2B: Elektro-Pkw
Niedersachsen	1B: F&E-Förderung EE 2B: Patente	
Nordrhein-Westfalen	1A: Energieagentur, Vorbildfunktion, Förderprogramme 2B: Photovoltaik-Speicher	1A: EE-Politik 1B: Studiengänge 2B: EE-Unternehmen, EE-Umsatz
Rheinland-Pfalz	1A: Programmatik, Energieagentur, Maßnahmen im Wärmebereich, Hemmnisvermeidung 2A: EE-Anteil an der Fernwärme	2A: Bio-Strom 1B: F&E-Förderung EE, Studiengänge
Saarland		1A: Programmatik, Energieberichte 2A: EE-Anteile am EEV und an der Fernwärme 1B: Politisches Engagement, E-Mobilität 2B: EE-Unternehmen, EE-Beschäftigte, Photovoltaik-Speicher, Elektro-Ladepunkte, Patente
Sachsen	2A: Wärmepumpen 1B: F&E-Förderung Systemintegration, Studiengänge	1A: Förderprogramme, Vorbildfunktion, Systemintegration, Maßnahmen im Wärmebereich, Hemmnisvermeidung, EE-Politik 2A: EE-Anteil an der Fernwärme 1B: Klimaschutzschulen, Politisches Engagement, E-Mobilität
Sachsen-Anhalt	2A: Photovoltaik 2B: EE-Beschäftigte	2B: Photovoltaik-Speicher, Elektro-Pkw
Schleswig-Holstein	1A: Programmatik, Ziele, 2A: EE-Anteil am PEV, an der Stromerzeugung und am Stromverbrauch, Windenergie 2B: EE-Unternehmen	2A: Wasserkraft
Thüringen	1A: Vorbildfunktion, Maßnahmen im Wärmebereich 2A: EE-Anteil am PEV und am EEV, Wasserkraft 1B: Studiengänge, E-Mobilität	1A: Energieberichte, Akzeptanz

→ Mehr
Details:
Vgl. DIW
Wochenbericht
Nr. 48/2019
sowie
Langfassung
der Studie

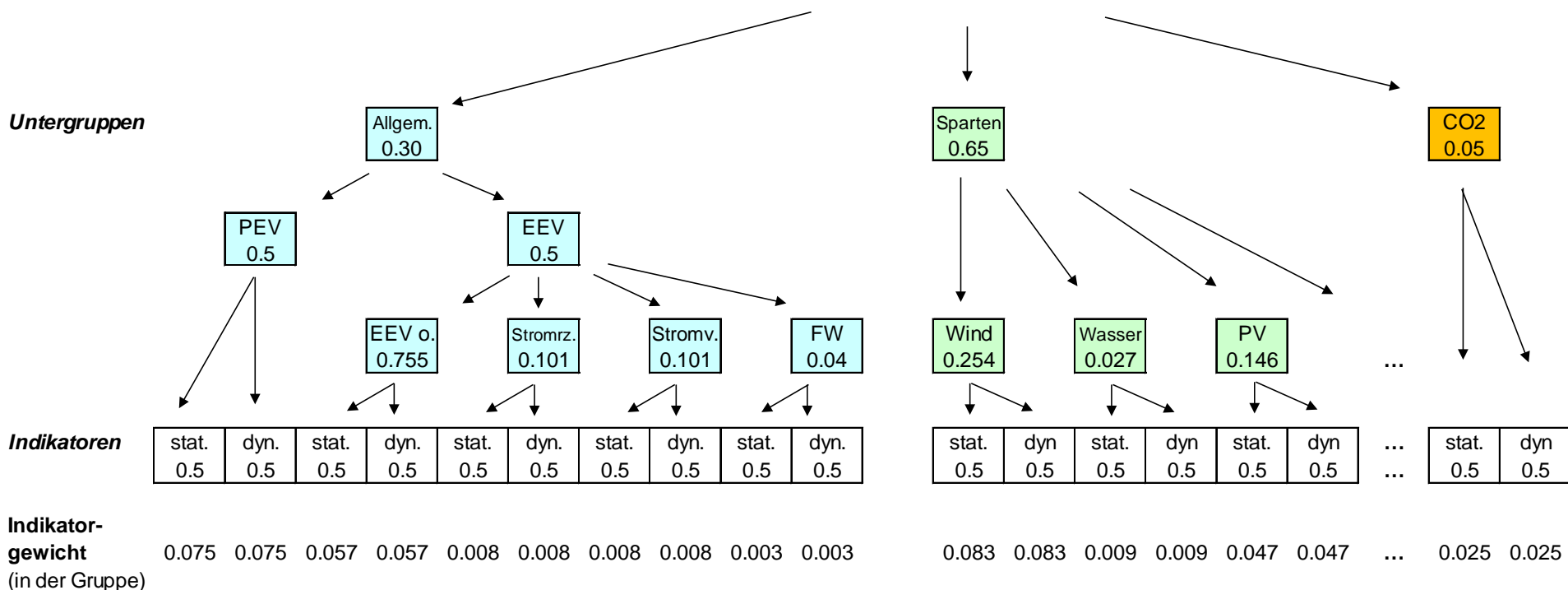
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



**DIW Berlin — Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e.V.**
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
www.diw.de

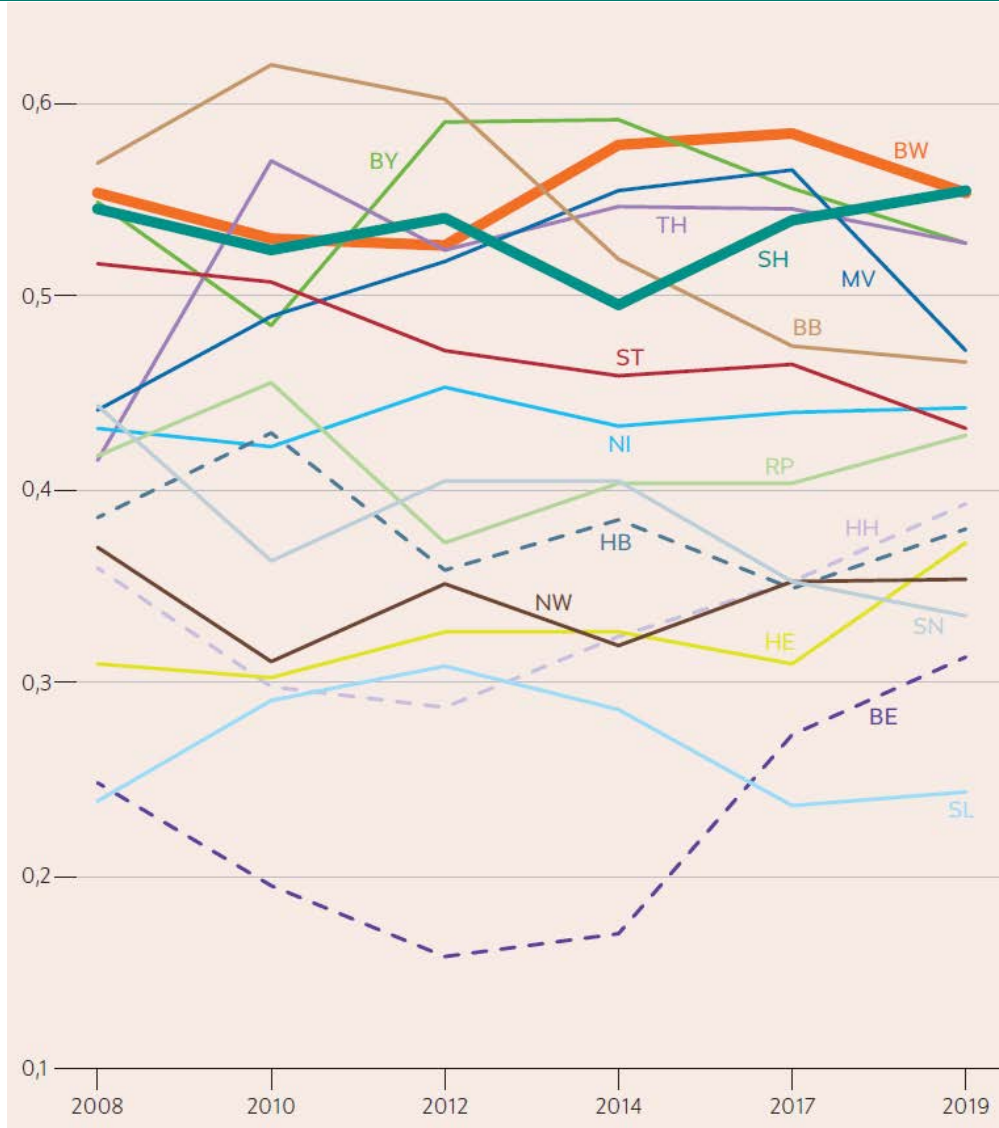
Dr. Wolf-Peter Schill | wschill@diw.de | [@WPSchill](https://www.instagram.com/WPSchill)
Stellvertretender Leiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt

Beispiel: Gewichtung innerhalb der Indikatorengruppe 2A:
Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien (Ausschnitt)



Beispiel: 2A-1 Anteil EE am PEV:

Gewicht = $0,30 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,075$ (d.h. 7,5 % innerhalb der Gruppe 2A)



Die Punkte der Jahre 2008 bis 2017 wurden angepasst mit dem Verhältnis der Mittelwerte der jeweiligen Jahre und des Jahres 2019.