

Übersicht: Bewertung von dezentraler und zentraler Stromerzeugung hinsichtlich relevanter Handlungsfelder			
Struktur der Stromverteilung (Stromnetze)			
zentral		dezentral	
vier zusätzliche Hochspannungstrassen in Deutschland laut Netzplan nötig	-	weniger Hochspannungsübertragungsleitungen; geplanter Netzausbau in diesem Maße unnötig; Nord-Süd-Stromtrassen könnten ganz oder teilweise entfallen	+
durch bisheriges Strommarktdesign kaum Netzüberlastungen; bessere Planbarkeit und Steuerung	+	derzeit noch regionale Überlastungen möglich, aber grundsätzlich ist eine Netzentlastung zu erwarten, da Anlagen nahe den Verbrauchern stehen; Spitzenlast kann durch Speicher (Strom, Gas, Wärme) gepuffert werden	+
höhere Übertragungs- bzw. Verteilverluste durch größere Entfernungen im Höchstspannungsnetz	-	Wegfall langer Leitungen, da der Strom verbrauchsnahe produziert wird; kurze Transportwege → geringere Übertragungsverluste durch Hochspannungsleitungen,	+
höhere Netzstabilität ohne wetterabhängige große EE-Anlagen (bzw. Anlagenparks)	+	Zunahme der Netz-Instabilität durch schwer prognostizierbare Spitzenlast <sup>1</sup> aufgrund von EE-Anlagen mit volatiler Erzeugungscharakteristik (Wind, PV) <sup>2</sup>	-
großräumiger Transport und Spannungsausgleich im Stromnetz möglich	+	Vermeidung von Verlusten bei Transformation auf höhere Spannungsebenen und da Einspeisung ins Mittel- und Niederspannungsnetz erfolgt.	+
Verteilprobleme nach Abschaltung oder Ausfall (z.B. der Atomkraftwerke in Süddeutschland)	-	Ausfallrisiken kleiner	+
schleppender Netzausbau aufgrund hohem Investitions-Bedarf, und Aufwand für Planung, Beantragung, Genehmigung; mangelnder Akzeptanz in der Bevölkerung	-	Ausbau der erneuerbaren Energien ist auch bei verzögertem Netzausbau möglich, sofern die neuen Anlagen gleichmäßig über Deutschland verteilt werden. <sup>3</sup>	+
nationales Netz als Teil des europäischen Stromnetzes hat sich bewährt; vollständige Dezentralisierung kaum denkbar bzw. nur mit hohen Kosten für Backup darstellbar	+	Energiemanagement bei Verteilung, Laststeuerung und Netzstabilität als neues Beschäftigungsfeld und Branche	+

Stromproduktion			
zentral		dezentral	
bessere Wirkungsgrade bei großen Anlagen möglich	+	oft schlechtere Wirkungsgrade als bei Großkraftwerke; aber auch Ausnahmen (bedarfsoptimierte BHKWs)	-
	-	Kosten für EE-Anlagen sinken stetig. Außerdem gibt es im laufenden Betrieb keine Brennstoffkosten.	+

1 Spitzenlast: kurz auftretende kurze Leistungsnachfrage im Stromnetz

2 [www.100-prozent-erneuerbar.de](http://www.100-prozent-erneuerbar.de)

3 ECOFYS (2013): impacts of restricted transmission grid expansion in a 2030 perspective in Germany.

bewährte Erzeugungsstruktur aus Grundlast-, Mittellast- und Spitzenlastkraftwerken	+	Vorausplanung der Lastprofile von erneuerbaren Anlagen wird immer besser und bewegt sich heute schon im Bereich der fossilen Anlagen (day-ahead-Markt) → selbst Grundlastversorgung mit Windkraftanlagen ist physikalisch und mit heute verfügbarer Anlagentechnik möglich	+
Langfristige Preissteigerung für fossile Energieträger.	-	Preise für erneuerbare Energien-Anlagen-Technik sinken tendenziell.	+
Großkraftwerke in Städten bieten die Chance, verschiedene fossile Brennstoffe und Müll im KWK-Prozess (Strom und Wärme) optimal energetisch zu verwerten	+	für BHKWs stehen weniger Brennstoffe zur Verfügung; Biogas ist als Brennstoff zu teuer	-
hoher Investitionsaufwand und hohes wirtschaftliches Risiko bei der Errichtung von Großkraftwerken (auch bei erneuerbaren KWs; siehe "Desertec" oder Offshore-Windkraft)	-	höhere spezifische Anlagekosten	-
technisch-organisatorische Unflexibilität von Großkraftwerken	-	flexible Steuerung v.a. im Kraftwerksverbund: flexible Steuerung durch „Stromverteiler“ bei z.B. Windflauten. innerhalb des virtuellen Kraftwerks kann auf in dem Moment ertragsreichere Techniken umgeschwenkt werden.	+
Innovation auf dem Kraftwerkssektor (z.B. Verbesserung des Wirkungsgrads)	+	Möglichkeit, künftig verstärkt innovative Techniken zu integrieren; insgesamt mehr Innovationen	+
schlechte Regelbarkeit von Kohle-KW und Atom-KW	-	schnelle Regelbarkeit kleiner Anlagen	-
Breites Grundlastband an Kraftwerken vorhanden	+	Aktuell eingeschränkte Grundlastfähigkeit der EE-Anlagen	+
bessere Versorgungssicherheit aufgrund besserer Planbarkeit	+	Möglichkeit zum Eigenverbrauch gegeben (z.B. bei PV-Anlagen aufgrund sinkender Einspeisevergütung und steigender Strompreise für Endverbraucher)	+

<b>Stromspeicherung</b>			
<b>zentral</b>		<b>dezentral</b>	
Neben bestehenden Pumpspeicherkraftwerken gibt es derzeit kaum Potential für große wirtschaftliche Speicher in Mitteleuropa.	-	Kleinere Speichereinheiten sind aus technischen und wirtschaftlichen Gründen kurzfristig schneller realisierbar als große Speicher	+
Nicht benötigter Regenerativstrom kann in Kühlhäusern durch Temperaturabsenkung "gespeichert" werden.	+	Nicht benötigter Regenerativstrom kann in dezentral in Wärme umgewandelt werden („power to heat“) <sup>5</sup> und in Wohngebäude u.a. für Heizung und Warmwasserbereitung (durch Heizstäbe bzw. elektrische Wärmepumpen) verwendet werden.	+

4 UBA (2012): Nachhaltige Stromversorgung der Zukunft; Kosten und Nutzen einer Transformation hin zu 100% erneuerbaren Energien

5 Zeitung für Kommunale Wirtschaft August 2013): Klein, dezentral, flexibel ist gleich Erfolg; virtuelle Kraftwerke

Klimaschutz			
zentral		dezentral	
Hoher Ausstoß an Treibhausgasen, da bislang v.a. Kohle in den Großkraftwerken verfeuert wird.	-	Beitrag zum Klimaschutz größer, da v.a. Anlagen mit regenerativen Energien in Frage kommen, die kaum THG-Emissionen <sup>6</sup> verursachen.	+
Atomkraftwerke sind ein Sicherheitsrisiko und die Endlagerung der Brennstäbe ist nicht geklärt.	-	Bürgern ist der Klimaschutz ein Anliegen: Zunehmende Bürgerbeteiligung bei dezentralen Anlagen aus erneuerbarer Energien	+
Großprojekte (auch EE-Anlagen) leisten in der langen Realisierungsphase keinen Beitrag zum Klimaschutz (Planungszeit und Bau beträgt oftmals mehr als 10 Jahre)	-		

soziale, wirtschaftliche und ökologische Aspekte			
zentral		dezentral	
Eine Beteiligung der Bürger an Großkraftwerken ist nicht möglich.	-	"Demokratisierung der Stromversorgung" → Entscheidungen über Standorte, Kraftwerkstechnologie, Beteiligung von Anwohnern, Klimaschutzmaßnahmen etc. werden von Bürgern, Kommunen und Stadtwerken vor Ort getroffen (z.B. durch Gründung von Energiegenossenschaften).	+
Konventionelle Kraftwerke auf fossiler Basis sind weitgehend wetterunabhängig.	+	Wetterabhängigkeit einiger EE-Anlagen (ist durch die Kopplung einer Anzahl unterschiedlicher, dezentraler Anlagen und durch intelligente Netzsteuerungssysteme auszugleichen: virtuelles Kraftwerk)	-
insgesamt geringere Arbeitsmarkteffekte	-	insgesamt höhere Arbeitsmarkteffekte	+
In Steuern versteckte Subventionen für Kohle- und Atomstrom verzerren den Wettbewerb zu Lasten der erneuerbaren Anlagen.	-	Erträge aus der Stromproduktion kommen beim Mittelstand und teilweise sogar direkt den Bürgern an; höhere Verteilungsgerechtigkeit bezüglich Gewinnen <sup>7</sup>	+
hohe Import-Lieferabhängigkeit bei fossil befeuerten Großkraftwerken und AKWs	-	hohe Import-Lieferabhängigkeit bei fossil befeuerten BHKWs; nicht bei regenerativen Brennstoffen (Biomasse, Biogas)	-
Umweltbeeinträchtigungen (Luftschadstoffe, Lärm) öfter höher	-	Umweltbeeinträchtigungen in der Regel niedriger	+
höhere Folgekosten durch Umwelt- und Gesundheitsschäden bei großen, fossil befeuerten Anlagen	-	Umbau des Energiesystems auf erneuerbare Energien reduziert die Folgekosten durch Umwelt- und Gesundheitsschäden.	+
Gesundheits- und Umweltrisiken im Störfall höher	-	Gesundheits- und Umweltrisiken im Störfall niedriger	+
		Betrieb von virtuellen Kraftwerken (steuerbare BHKW, Windkraft, Biogas etc.) bietet	+

6 THG = Treibhausgase

7 Solar-Förderverein Deutschland (sfv)

	auch die Bereithaltung von Regelleistung <sup>8 9</sup>	
	Höhere regionale Wertschöpfung <sup>3</sup> , sowie Pacht- und Steuereinnahmen auf kommunaler Ebene	+
	Dezentrale Versorgungskonzepte bieten Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle im Bereich Energiedienstleistung und Contracting.	+
	Umbau des Energiesystems auf erneuerbare Energien verbessert die Wettbewerbsfähigkeit auf den dynamisch wachsenden Weltmärkten für Techniken erneuerbarer Energien. <sup>31</sup>	+

---

8 Regelleistung: gewährleistet die Versorgung der Kunden mit der benötigten Leistung auch bei unvorhersehbaren Ereignissen im Stromnetz.

9 Zeitung für Kommunale Wirtschaft August 2013): Klein, dezentral, flexibel ist gleich Erfolg; virtuelle Kraftwerke