

## Niedersachsen

### Ziel-Szenario für eine 100%-Erneuerbare-Energien-Region Version: 140708.C1

- Ausdruck von Ansatz-Tabellen und Ergebnis-Diagrammen (Datum siehe Fußzeile)
- Szenario erstellt mit der Simulationssoftware '100prosim' (Version 05.01 140514)
- 100prosim-Lizenzinhaber: Ostfalia (hsk)
- Datemodell (Version 140708) erstellt von H.-H. Schmidt-Kanefendt
- Modifikation des Datenmodells (Stand C1) durch Arbeitskreis Grünes Energieszenario \*

\*) Annika Bruck, Helmut Burdorf, Marcel Ernst, Cord Fehsenfeld, Ewald Fiedler, Michael Fuder, Cornelia Grote-Bichoel, Reinhard Lonsing, Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt.

### Hinweis:

---

**Weiterführende Informationen** zu den verwendeten Basisdaten und der Szenario-Methodik sind verfügbar.

Den Schlüssel bildet die im betreffenden Parameterfeld angegebenen Kennung  
in grauer Schrift, im Beispiel 'So57'.

Weitere Schritte:

1. Öffnen des Internet-Auftritts: <http://wattweg.net>

2. Wechseln zur Seite: **Grundlagen**

3. Aufsuchen der Tabellen-Zeile: 05.01

4. Klick in dieser Zeile auf betreffende  
Dokumenten-Kennung, im Beispiel: **So**  
(Dokument wird geöffnet)

5. Aufsuchen der betreffenden Textstelle,  
im Beispiel mit der Absatz-Nummer: **So 57**

			So57
m			1.091

anzupassen, siehe [10] ff.).

**So 57** Für den heutigen Anlagenbestand wird gemäß  
8 Quadratmetern pro kW Peak angenommen  
ein Energieertrag von 1.309 und im deutsche

100%EE-Region

Niedersachsen (140708.C1)

Flächen

Gesamtfläche Region	Nutzungsart (1. Ebene)	Status		Ziel		Veränderung		Nutzungsart (2. Ebene)	Status		Ziel		Veränderung			
		ha	%	ha	%	ha	%		ha	%	ha	%	ha	%		
Niedersachsen 4.761.378	Gebäude-& Freiflächen	351.478	7,4	351.478	7,38	0	0,0	FL1.1 Solar-Dachflächen	1.469	0,4	24.603	7,0	+23135	1575,2		
								FL1.2 Solar-Freiflächen	1.297	0,4	22.600	6,4	+21303	1642,9		
	Agrar- Flächen	2.858.645	60,0	2.858.645	60,0	0	0,0	FL2.1 Getreide (Stroh)	942.180	33,0	942.180	33,0	0	0,0		
								FL2.2 Energie-Pflanzen	260.000	9,1	248.702	8,7	-11.298	-4,3		
								FL2.3 Ölpflanzen (energetisch)	60.023	2,1	0	0,0	-60.023	-100,0		
								FL2.4 Agr.-Fl. ohne energet. Nutz.	1.596.442	55,8	1.667.763	58,3	+71321	4,5		
	Wald	1.042.106	21,9	1.042.106	21,9	0	0,0	FL3.1 Forstwirtschaft	990.001	95,0	937.895	90,0	-52.105	-5,3		
								FL3.2 Waldfl. ohne forstwirt. Nutz.	52.105	5,0	104.211	10,0	+52105	100,0		
	FL4 Sonstige	509.149	10,7	509.149	10,7	0	0,0									
										FL5.1 Wasserkraft, Geothermie	(Gesamtfläche) 4.761.378	100,0	(Gesamtfläche) 4.761.378	100,0	0	0,0
										FL5.2 Windpark-Fl. Onshore	36.590	0,8	97.608	2,05	+61018	166,8
										FL5.3 Windpark-Fl. Offshore [1]	187	0,0	18.059	0,38	+17872	9561,5

[1] Offshore-Flächenangabe als Onshore-Äquivalent (ha vermiedener Onshore-Fl.)

Szenario: H.-H. Schmidt-Kanefendt, modifiziert von Arbeitskreis Grünes Energieszenario, Nds. 2014-8-5 15:42:17

Ostfalia (hsk) / 100prosim 05.01 140514

Erläuterungen zu den Ansätzen verfügbar, Beispiel 'Ba222': Unterlage laden von <http://wattweg.net> - Seite 'Grundlagen' - Zeile '05.01' - Spalte 'Ba'. Relevante Textstelle siehe Absatz Nr. '222'.

Quelle	Fläche ha <sup>1</sup>		Technologie	Nutz-Anteil %		Energieart	Energieertrag MWh/ha/a <sup>1</sup>		Energieprod. GWh/a		Deckungsbeitrag (Ziel) % von 335415 GWh/a			Wärme im Detail	
	Status	Ziel		Status	Ziel		Status	Ziel	Status	Ziel	Strom	Wärme	Antrieb	Niedertmp.	Prozess-
Solarstrahlung	2765	47.203	Flachkollekt.	6,22	7	NT-Wärme	3,431	3,431	590	11.336		3,4		3,4	
			Photovoltaik	93,8	93	Strom	1.123	1.243	2.911	54.569	16,3				
Wind	36.777	115.668	Windenergie-Anlage	100	100	Strom	374	588	13.751	68.013	20,3				
Laufwasser	4.761.378	4.761.378	Wasser-Kraftwerk	60,9	60,9	Strom	0,073	0,073	213	213	0,1				
Holz	990.001	937.895	Brennstoffgew. für Heizung	36,5	0	Festbrennst.	20,2	20,2	7.291	0					
			Brennstoffgew. für Prozesse	10,7	30	Festbrennst.	20,2	20,2	2.134	5.675	1,7			1,7	
			Kraftwerk	28,6	0	Strom	6,9	6,9	1.960	0					
Stroh	942.180	942.180	Brennstoffgew. für Heizung	0	0	Festbrennst.	20,2	20,2	0	0					
			Brennstoffgew. für Prozesse	0	25	Festbrennst.	20,2	20,2	0	4.751	1,4			1,4	
			Kraftwerk	0	0	Strom	4,1	7,0	0	0					
Energiepflanzen	260.000	248.702	Biogas direkt für Prozesse	0	0	Gasf. Brennst.	41,6	29,1	0	0					
			Biogas BHKW	131	0	Strom	18,6	13,0	6.302	0					
			Biogas komprimiert	0,33	120	Gasf. Kraftst.	39,1	19,6	34	5.835	1,7				
Ölpflanzen	60.023	0	Ölmühle	336	100	Flüss. Kraftst.	15,6	7,8	3.157	0					
			Ölmühle BHKW	23,8	0	Strom	4,7	2,7	67	0					
					NT-Wärme	5,6	3,5	80	0						
Umgebungs-Wärme	351.478	351.478	Wärmepumpe	0,2	5,0	NT-Wärme	1.500	1.357	1.046	23.850	7,1		7,1		
						Strom	-500	-357	-349	-6.276	-1,9				
Tiefen-Geothermie	4.761.378	4.761.378	Direktnutz.	0	0	NT-Wärme	2,0	2,0	0	0					
			Kraftwerk	0	0	Strom	0,1	0,1	0	0					
				0	0	NT-Wärme	0,6	0,6	0	0					

34,7

Energieart	Energieangebot GWh/a <sup>1</sup>		Technologie	Nutz-Anteil %		Energieart	Wirkungsgrad %		Energieprod. GWh/a <sup>1</sup>		Deckungsbeitrag (Ziel) % von 335415 GWh/a <sup>1</sup>			Wärme im Detail	
	Status	Ziel		Status	Ziel		Status	Ziel	Status	Ziel	Strom	Wärme	Antrieb	Niedertmp.	Prozess-
Stromproduktion	68.891	116.518	Stromspeicher	0	29	Strom > Medium > Strom	-100	-100	0	-33.811	-10,1				
						Strom > Medium > Strom	22	26	0	8.914	2,7				
						NT-Wärme	0	20	0	6.762	2,0				
Elektro-Fahrzeuge	0	15,9	Strom > Medium > Strom	100	100	Strom > Medium > Strom	100	100	0	18.526	-5,5	5,5			
						Prozesswär. zusätzlich	0	27,8	Prozess-Wärme	100	100	0	32.392	-9,7	9,7
Srom-Verbr. (konvent.)	68.891	40.703	NT-Wärme elektrisch	10,5	0	NT-Wärme	100	100	7.253	0 <sup>2</sup>	-1,3	1,3			

Summe Deckungsbeiträge:	12,1	25,3	7,3
Abdeckungsgrad gesamt:	44,7		
Verbrauchsmindeung:	55,3		

Wärme im Detail	
Niedertmp.	Prozess-
12,5	12,8
25,3	
19,3 <sup>1</sup>	53,2 <sup>2</sup>
33,7 <sup>1</sup>	19,5
37,1	65,4
62,9	34,6

<sup>1</sup> Einheiten:  
 ha Hektar 1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>  
 MWh Megawattstunde 1 MWh = 1000 kWh  
 GWh Gigawattstunde 1 GWh = 1 Mill. kWh  
 a Jahr

<sup>2</sup> Ersatz elektr. NT-Wärme ändert Maßstab für 'Abdeckungsgrad einzeln', bei Strom um -1,3% (urspr.20,5%), bei Wärme um 1,3% (urspr.52,0%).

100%EE-Region		Niedersachsen (140708.C1)				Basisdaten			
	Status Personen	Ziel Personen	Veränderung %		Status Referenzjahr	Ziel 100%Zieljahr			
Einwohner tatsächlich	7.913.502	7.913.502	0,0		2012/ 2013	(k.A.)			
<b>Energieverbraucher zu versorgen*</b>	<b>10.899.662</b>	<b>10.899.662</b>	<b>0,0</b>						
*) entsprechend der Bevölkerungsdichte von Deutschland in der Zielregion									
<b>Endenergiebedarf</b>	Status GWh/a	Ziel GWh/a	Anteil v. (4.) %	pro Einwohner MWh/a	Strom %	Wärme %	Treibstoff %	Wärme im Detail:	
Maßstab für Deckungsgrad: 5								Niedertemp.~ %	Prozess~ %
1 . Haushalte	69.225	69.225	28,4	8,7	19,7	80,3	0,0	75,6	4,7
2 . Haushalte & GHD	106.322	106.322	43,7	13,4	25,6	74,4	0,0	68,7	5,6
3 . Haushalte & GHD & Industrie	174.714	174.714	71,7	22,1	27,7	72,3	0,0	45,1	27,2
4 . Haush.&GHD&Ind.&Verkehr	243.522	243.522	100,0	30,8	20,5	52,0	27,5	32,5	19,5
<b>5 . Haush.&amp;GHD&amp;Ind.&amp;Verkehr (b)*</b>	<b>335.415</b>	<b>335.415</b>	<b>137,7</b>	<b>30,8</b>	<b>20,5</b>	<b>52,0</b>	<b>27,5</b>	<b>32,5</b>	<b>19,5</b>
6 . Explizite Bedarfswerte	0	0	0,0						
aufgeteilt nach:									
	Strom		Niedertemp.-Wärme		Prozess-Wärme		Treibstoff		
	Status GWh/a	Ziel GWh/a	Status GWh/a	Ziel GWh/a	Status GWh/a	Ziel GWh/a	Status GWh/a	Ziel GWh/a	
<b>5 . Haush.&amp;GHD&amp;Ind.&amp;Verkehr (b)*</b>	<b>68.891</b>	<b>68.891</b>	<b>108.888</b>	<b>108.888</b>	<b>65.427</b>	<b>65.427</b>	<b>92.210</b>	<b>92.210</b>	

Szenario: H.-H. Schmidt-Kanefendt, modifiziert von Arbeitskreis Grünes Energieszenario, Nds. 2014-8-5 15:42:17 Ostfalia (nsk) / 100prosim 05.01 140514  
 Erläuterungen zu den Ansätzen verfügbar, zum Beispiel 'Ba56': Unterlage laden von <http://wattweg.net> - Seite 'Grundlagen' - Zeile '05.01' - Spalte 'Ba'. Relevante Textstelle siehe Absatz Nummer '56'.

**Strom (konventionell, Endenergie)**

Anwendungs-Effizienz Strom - Energieeinsatz: Ziel gegenüber heute	Ba72	73	%	
Nutzungsdauer/Nutzungsgrad - Energieeinsatz: Ziel gegenüber heute	Ba78	80	%	
Anteil Industrie+Gewerbe (Güterbereich) am Stromverbrauch: Heute	Ba80	70	%	Angebot:
<b>= resultierender Gesamt-Strombedarf (konv.): Ziel gegenüber heute</b>		<b>63</b>	%	<b>63</b>

**Niedertemperaturwärme (Endenergie)**

<b>Status</b>				
spezifischer Heizenergiebedarf Gebäudebestand: Heute	Ba87	148	kWh/m2/a	
Anteil Raumwärme an Niedertemperaturwärme: Heute	Ba88	87,6	%	
= spezifischer Heizenergie- und Warmwasser-Bedarf Gebäudebestand: Heute		169	kWh/m2/a	
= spezifischer Warmwasserbedarf Gebäudebestand: Heute		21	kWh/m2/a	
<b>Effizienz durch Neubauten mit optimalem Wärmeschutz</b>				
spezifischer Heizenergiebedarf Neubauten: Ziel	Ba95	15	kWh/m2/a	
spezifischer Warmwasser-Energiebedarf Neubauten: Ziel	Ba98	21	kWh/m2/a	
= spezifischer Heizenergie- und Warmwasser-Energiebedarf Neubauten: Ziel		36	kWh/m2/a	
= spezif. Heizenergie- & WW-Energiebedarf Neubauten: Ziel relativ zu heute		21	%	
<b>Effizienz durch energet. Sanierung von Bestandsgebäuden</b>				
spezif. Heizenergiebedarf energetisch sanierter Bestandsgebäude: Ziel	Ba104	70	kWh/m2/a	
spezifischer Warmwasserbedarf: Ziel (= wie bei Neubauten)		21	kWh/m2/a	
= spez. Heizenergie- und WW-Bedarf energetisch sanierter Bestandsgeb.: Ziel		91	kWh/m2/a	
= spez. Heizenergie- & WW-Bedarf energet.san.Best.Geb.: Ziel rel.zu heute		54	%	
<b>Zielansätze für Effizienztechnologien</b>				
Beheizte Flächen: Ziel relativ zu heute	Ba113	90	%	
Jährliche energetische Sanierungsrate: Ab Folgejahr	Ba123	2,0	%	
Jährliche Neubaurate zum Ersatz von Bestandsgebäuden: Ab Folgejahr	Ba124	1,3	%	
= komplett zukunftstauglicher Gebäudebestand: Ziel erreicht nach		27	Jahren	
= Anteil Bestandsflächen energetisch saniert: Ziel		54	%	
= Anteil Bestandsflächen durch Neubauten ersetzt: Ziel		36	%	
= resultierender spez. Heizenergie- & Warmwasser-Bedarf im Durchschnitt: Ziel		69	kWh/m2/a	
= resultierender NT-Wärmebedarf (Nutzenergie): Ziel gegenüber heute		37	%	
<b>Verluste in Heizungsanlagen</b>				
Jahresnutzungsgrad aller Heizungsanlagen: Heute	Ba142	77	%	
Anteil verlustbehafteter Heizungsanlagen an NT-Wärme (Endenergie): Ziel	Ba134	0	%	
Jahresnutzungsgrad verlustbehafteter Heizungsanlagen: Ziel	Ba146	70	%	Angebot:
<b>= resultierender NT-Wärmebedarf (Endenergie): Ziel gegenüber heute</b>		<b>37</b>	%	<b>37</b>

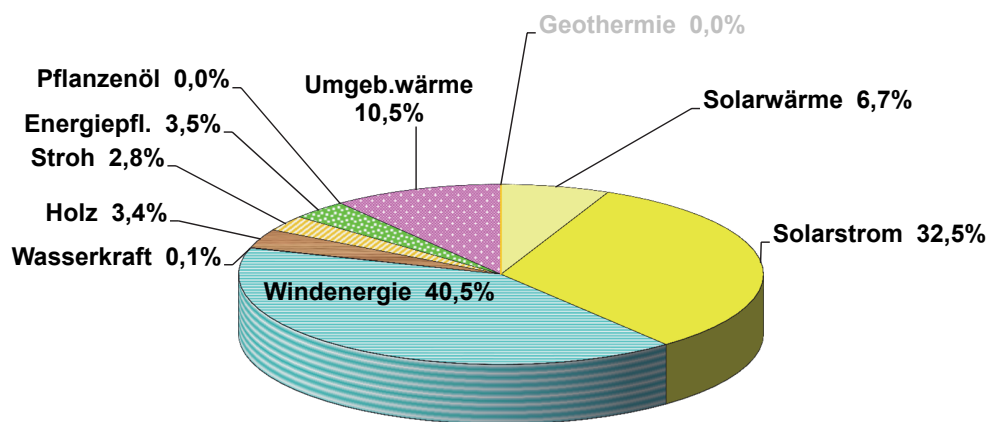
**Prozesswärme (Endenergie)**

Anwendungs-Effizienz Prozessw. - Energieeinsatz: Ziel gegenüber heute	Ba147	80	%	
Nutzungsdauer/Nutzungsgrad - Energieeinsatz: Ziel geg.heute (= wie bei Strom)		80	%	
Anteil Industrie und Gewerbe am Prozesswärmeverbrauch: Heute	Ba158	92,9	%	Angebot:
<b>= resultierender Prozesswärmebedarf: Ziel gegenüber heute</b>		<b>65</b>	%	<b>65</b>

**Antriebsenergie im Verkehr (Endenergie)**

Anteil <b>Kraftstoff Straße&amp;Schiene</b> an Endenergie Verkehr Deutschl.: Heute	Ba163	83,6	%	
Ant. <b>Elektrotrakt. Straße&amp;Schiene</b> an Endenergie Verk. Deutschl.: Heute	Ba165	2,3	%	
Wirkungsgrad Kraftstoff-betriebener Fahrzeuge: Heute	Ba177	23	%	
Wirkungsgrad Kraftstoff-betriebener Fahrzeuge: Ziel	Ba181	36	%	
Wirkungsgrad Elektro-Fahrzeuge	Ba174	80	%	
= spezifischer Energiebedarf Kraftstoffbetr.-Fahrz.: Ziel relativ zu heute		63,9	%	
= spez.Energiebedarf Elektro-Fahrzeuge: Ziel relativ zu Kraftst.bef.Fahrz.heute		28,8	%	
Verkehrsleistung Straße/Schiene: Ziel gegenüber heute	Ba189	80	%	
= Anteil Elektrotraktion an Verkehrsleistung Straße/Schiene: Heute	Ba191	8,8	%	
Anteil Elektrotraktion an Verkehrsleistung Straße/Schiene: Ziel	Ba194	95,0	%	
= result. Kraftstoffstoffbed.Staße&Schiene relativ zu Endenergie.Verkehr heute		2,3	%	
= result. Strombedarf Straße&Schiene relativ zu Endenergie Verkehr heute		20,0	%	
= Anteil <b>Luftverkehr</b> an Endenergie im Verkehr Deutschlands heute		14,1	%	
spezifischer Kraftstoffbedarf <b>Luftverkehr</b> : Ziel relativ zu heute	Ba205	70	%	
Verkehrsleistung im Luftverkehr: Ziel gegenüber heute	Ba209	40	%	
= result. Kraftstoffstoffbed.Luftverkehr relativ zu Endenergie.Verkehr heute		4,0	%	
<b>= result. Bedarf an Antriebsenergie im Verkehr: Ziel gegenüber heute</b>		<b>26</b>	%	<b>26</b>
= result. Kraftstoffbedarf insgesamt: Ziel relativ zu Endenergie Verkehr heute		6	%	6
= result.Strombedarf: Ziel relativ zu Endenergie Verkehr heute		20	%	20

## Ziel-Anteile der Energiequellen:



100 % = Gesamte Produktion (167.965 GWh)

**Ziel Energie-Produktion (167.965 GWh = 50,1%)**

**Ziel Energie-Bereitstellung (44,7%)**

**Ziel Energiearten-Deckung\***

Endenergie-Bedarf 2010 (100%)

**\*) Je Energieart einzeln:**

Deckungsgrad (Über-/Unter-Deckung)

**Strom**  
63,0% | (-37,0%)

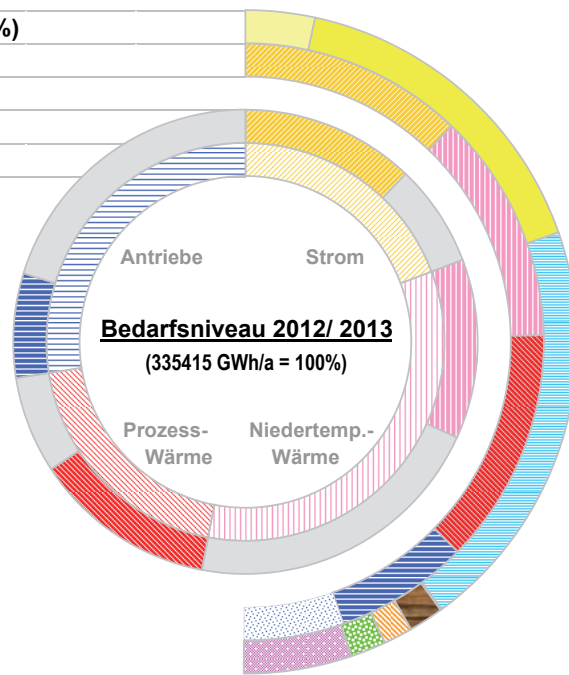
**Niedertemp.-Wärme**  
37,1% | (-62,9%)

**Prozess-Wärme**  
65,4% | (-34,6%)

**Antriebe**  
26,4% | (-73,6%)

**Bereitstellungsverluste**

**Verbrauchs-Minderung**



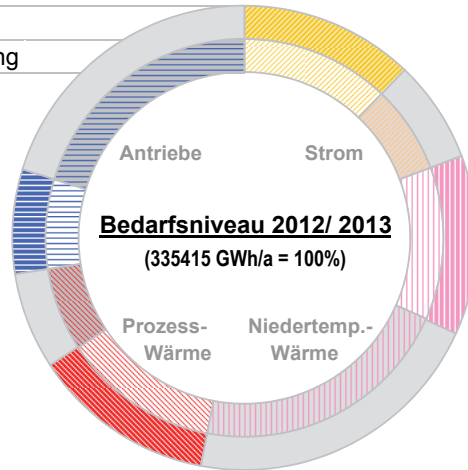
Anzahl Energieverbraucher entspr. Bevölkerungsdichte von Deutschland

**Ziel Energiearten-Deckung\***

Endenergie-Bedarf 2010 (100% / Bedarfsminderung)

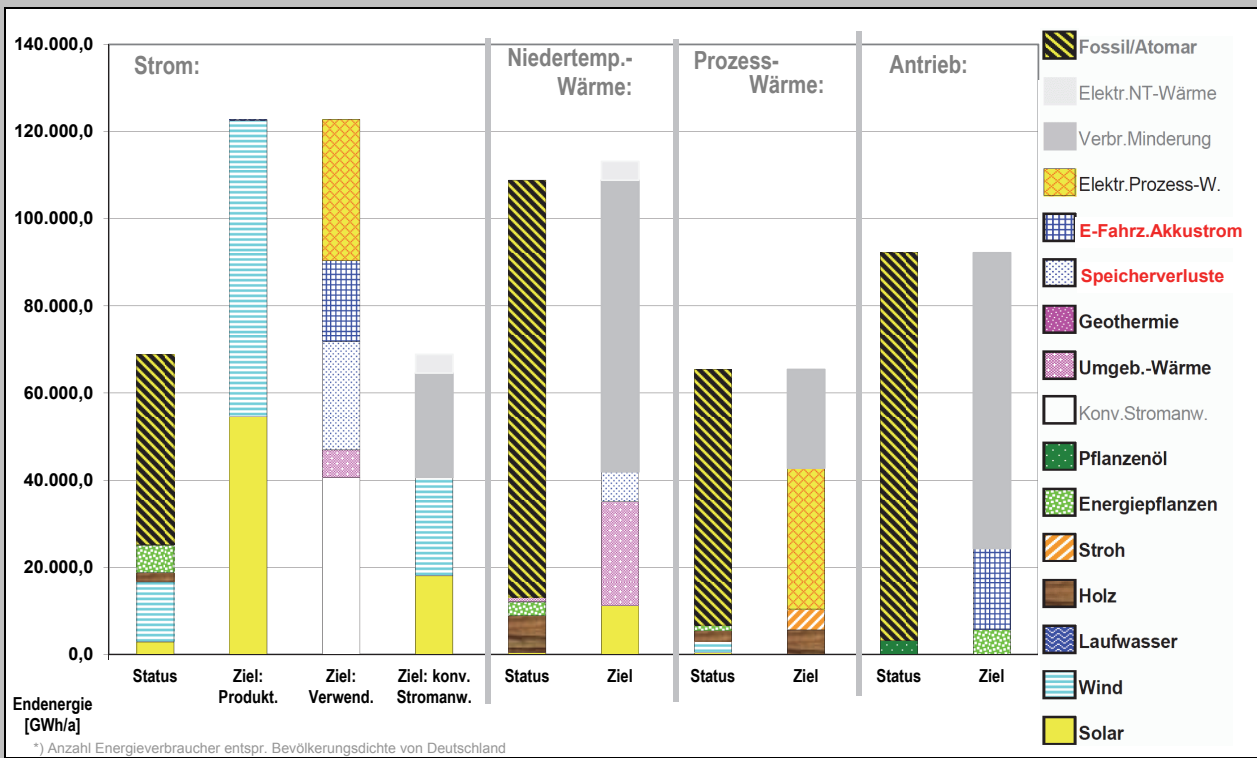
**\*) Je Energieart einzeln:**

Energieart	Deckungsgrad	(Über-/Unter-Deckung)
Strom	63,0%	(-37,0%)
Niedertemp.-Wärme	37,1%	(-62,9%)
Prozess-Wärme	65,4%	(-34,6%)
Antriebe	26,4%	(-73,6%)
Bereitungsverluste		
Verbrauchs-Minderung		



Anzahl Energieverbraucher entspr. Bevölkerungsdichte von Deutschland





Szenario: H.-H. Schmidt-Kanefendt, modifiziert von Arbeitskreis Grünes Energieszenario, Nds. 2014-8-5 15:42:17

Ostfalia (hsk) / 100prosim 05.01 140514

Anzeige-Modus:

0

- 0 = Komplet
- 1 = Status: Erneuerbare Energie
- 2 = Status: Erneuerbare & Fossil/atomare Energien
- 3 = Nur Ziel Produktion
- 4 = Nur Ziel mit Umwandlung
- 5 = Ohne Verbrauchsminderung und elektr. NT-Wärme

100%EE-Region Niedersachsen (140708.C1) Energieverwendung

Szenario: H.-H. Schmidt-Kanefendt, modifiziert von Arbeitskreis Grünes Energieszenario, Nds. 2014-8-5 15:42:17

Ostfalia (hsk) / 100prosim 05.01 140514

Wertetabelle:	Strom			Niedertemp.-Wärme		Prozess-Wärme		Antrieb	
	Status	Ziel Produktion	Ziel Konv.Anw. <sup>1</sup>	Status	Ziel	Status	Ziel	Status	Ziel
Bedarfs-Maßstab (Endenergieverbrauch 2010) [GWh/a]	68.891	68.891	68.891	108.888	108.888	65.427	65.427	92.210	92.210
Bedarfs-Maßstab (Elektr. NT-Wärme subst. <sup>2</sup> ) [GWh/a]			64.606		113.173				
Beitrag Erneuerbare Energien [GWh/a]	25.203	122.795	40.703	13.215	41.948	6.777	42.817	3.191	24.362
Deckungsgrad Erneuerbare Energien [%]	36,6	178,2	<b>63,0</b>	12,1	<b>37,1</b>	10,4	<b>65,4</b>	3,5	<b>26,4</b>

<sup>1</sup>) Betrachtet wird hier der Beitrag an Erneuerbaren Energien, der nach Abzug von Strom für Prozesswärme, Fahrzeugantriebe und Wärmepumpenantrieb für die bereits heute gebräuchlichen, "konventionellen" Stromanwendungen bleibt.

<sup>2</sup>) Um die hochwertige Energieform Strom möglichst gut zu nutzen, bietet sich der teilweise oder vollständige Ersatz elektrischer Raumwärme- und Warmwasser-Erzeugung durch andere Wärmequellen im Niedertemperatur-Bereich an, zum Beispiel Solarwärme, Umgebungswärme (oberflächennahe Geothermie) oder Abwärme. Dadurch verringert sich der Bedarfs-Maßstab für Strom, während sich der Bedarfs-Maßstab für Niedertemperatur-Wärme im gleichen Maße erhöht.