

Energieszenario 'Niedersachsen 100%EE'

Variante: **X181130Ba1** Bedarf zu 100 % gedeckt

Urheber: **HSH-Teilnehmerkreis "Pedelec" (Pd)**

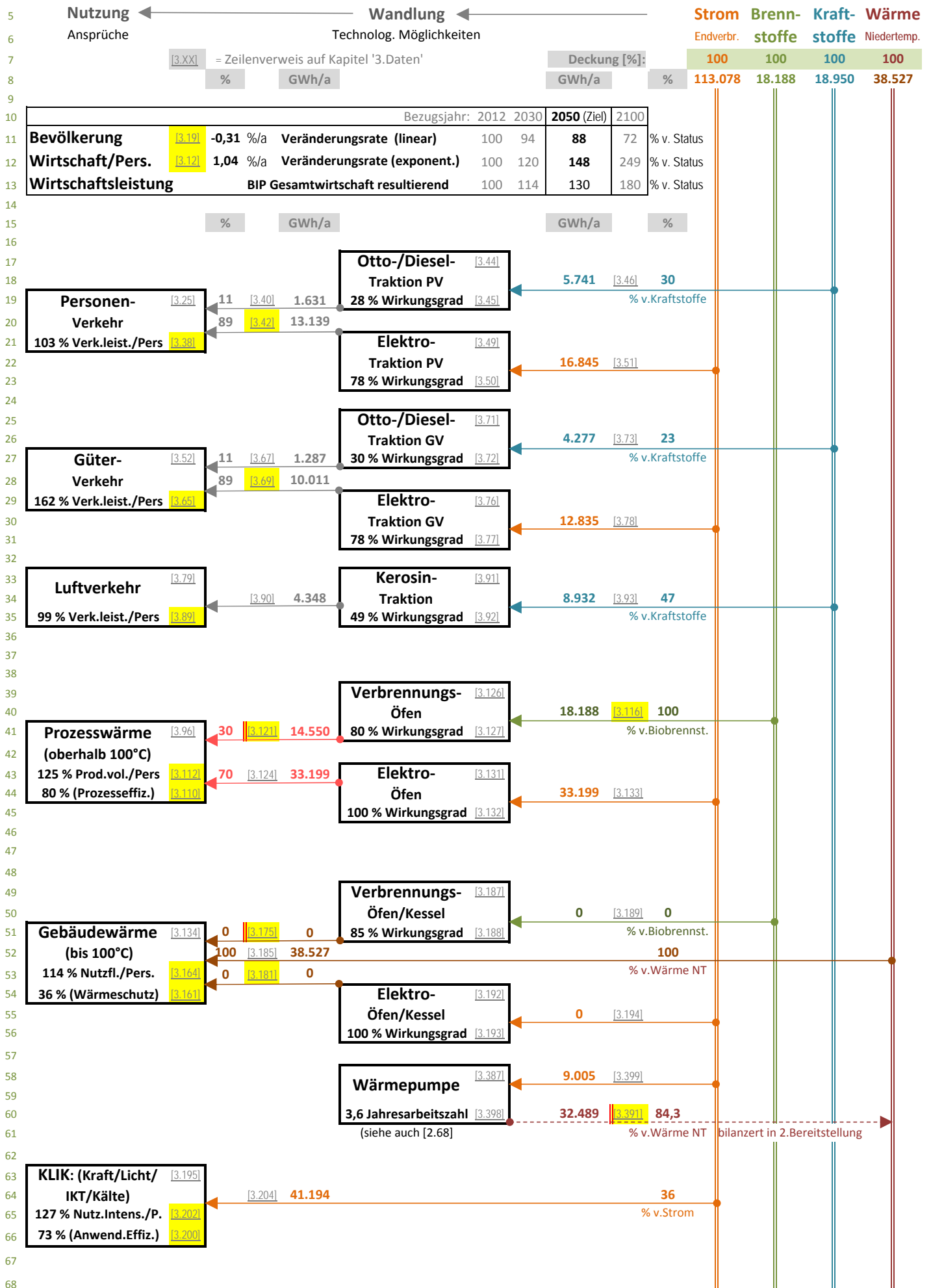
Software: **100prosimX (08.02, V. 190327.2)**
Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt

Inhalt: 1.Nutzung
2.Bereitstellung
3.Daten
4.Aufbereitung
11.Nutzleistung

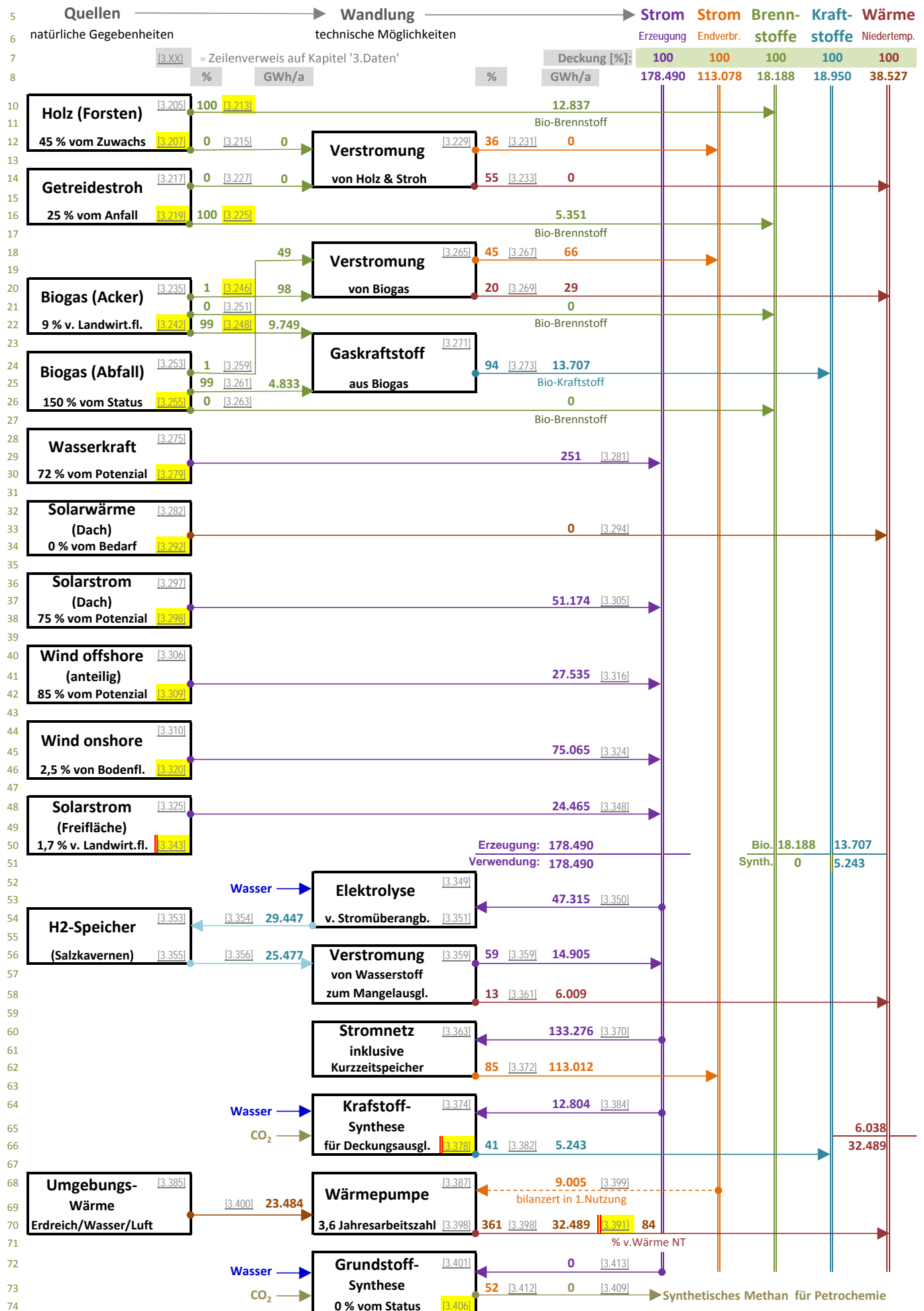
Abkürzungen:

Eta	Wirkungsgrad
GV	Güterverkehrsleistung
H2	Wasserstoffgas
IKT	Informations- und Kommunikations-Technologien
KLIK	Kraft / Licht / IKT / Kälte (klassische Stromanwendungen)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LF	Landwirtschaftsfläche
NAWARO	Nachwachsende Rohstoffe
Nds.	Niedersachsen
NT	Niedertemperatur
NW	Nutzwärme
PV	Photovoltaik
P km	Personen-Kilometer
RW	Raumwärme
t km	Tonnen-Kilometer
WP	Wärmepumpe

X.1.Nutzung - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)



X.2.Bereitstellung - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)



		100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)			Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4		Deckung (%):	100	100	100	100
5		Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
6	Bezeichnung: Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)					
7	Urheber (Name, Vorname / Gruppe): HSH-Teilnehmerkreis "Pedelec"					
8	Urheber-Kürzel: Pd					
9	Version.Variante (=Dateiname): X181130Ba1			Versionsvorlage:		150826
10	Kommentar: X181130: ohne Tiefengeothermie, Ausgleich durch PV-Freiflächen					
11	Wirtschaftsleistung pro Kopf					
12	Jährliche Veränderungsrate 2012-2050 (exponentiell)	1,04	%/a		1,04	[D.1.675]
13	Jahr 2050: Energieverbrauch relativ zum Status 2012	148,2	%	2012	2050	[12][13]
14	Jahr 2030: Energieverbrauch relativ zum Status 2012	120,5	%	2012	2030	[12][14]
15	Jahr 2100: Energieverbrauch relativ zum Status 2012	248,5	%	2012	2100	[12][15]
16	Bevölkerung					
17	Bevölkerungszahl der Solidarregion Niedersachsen		Personen	10.734.539	9.452.211	[D.1.37]
18	Jahr 2050: Bevölkerung relativ zum Status 2012		%	100,0	88,1	[17]
19	Jährliche Veränderungsrate 2012-2050 (linear)	-0,31	%/a		-0,31	[18]
21	Jahr 2050: Energieverbraucher relativ zum Status 2012	88,1	%	100,0	88,1	[19][21]
22	Jahr 2050: Energieverbraucher	9.452.211	Personen			[17][21]
23	Jahr 2030: Energieverbraucher relativ zum Status 2012	94,3	%			[19][23]
24	Jahr 2100: Energieverbraucher relativ zum Status 2012	72,3	%			[19]
25	Personen-Verkehr					
26	Eta Otto-/Dieseltraktion Personenverkehr		%	25,5	28,4	[D.1.898]*
27	*) Werte stammen aus einer verbesserten Szenario Folgeversion 150826'					
28	Kraftstoffverbrauch Otto/Diesel Personenverkehr		GWh/a	59.635	5.741	[S.4.136]
29	Nutzenergie Otto-/Dieseltraktion Personenverkehr		GWh/a	15.207	1.631	[26][28]
30	Bevölkerungszahl der Solidarregion Niedersachsen	9.452.211	Personen	10.734.539	9.452.211	[22] [D.1.37]
31	Nutzenergie Otto-/Diesel Personenverkehr pro Person		kWh/a	1.417	173	[29][30]
32	Eta Elektrotraktion Personenverkehr		%	78,0	78,0	[D.1.891]*
33	Stromverbrauch Personenverkehr		GWh/a	1.404	16.845	[S.4.131]
34	Nutzenergie Elektrotraktion Personenverkehr		GWh/a	1.095	13.139	[32][33]
35	Nutzenergie Elektrotr. Personenverkehr pro Person		kWh/a	102	1.390	[30][34]
36	Summe Nutzenergie entspr. Verkehrsleist. pro Person		kWh/a	1.519	1.563	[31][35]
37	Wirtschaftsleistung pro Person zum Vergleich	148	%v. Status	100,0	148	[13] [S.4.9]
38	Personenverkehrsleistung pro Person relativ z.Status	102,9	%v. Status	100,0	102,9	[36]
39	Nutzenergie Personenverkehr gesamt	14.770	GWh/a	16.302	14.770	[30][36][38]
40	Anteil Otto-Diesel-Traktion an Personenverkehrsleist.	11,0	%v. Status	93,3	11,0	[42] [31][36]
41	Nutzenergie Otto-/Diesel-Traktion Personenverkehr	1.631	GWh/a	15.207	1.631	[39][40]
42	Anteil Elektro-Traktion an Personenverkehrsleist.	89,0	%v. Status	6,7	89,0	[40]
43	Nutzenergie Elektro-Traktion Personenverkehr	13.139	GWh/a	1.095	13.139	[39][42]
44	Otto-/Diesel-Traktion PV					
45	Otto-Diesel-PKW-Traktion - Wirkungsgrad	28,4	%	25,5	28,4	[26]
46	Personenverkehr - Otto-/Diesel-Verbrauch	5.741	GWh/a	59.635	5.741	[41][45]
47	Kraftstoffverbrauch gesamt	18.950	GWh/a			[1.8]
48	Anteil Personenverkehr am Kraftstoffverbrauch	30,3	%			[46][47]
49	Elektro-Traktion PV					
50	Elektro-Traktion Personenverkehr - Wirkungsgrad	78,0	%	78,0	78,0	[32]
51	Strom-Verbrauch Personenverkehr	16.845	GWh/a	1.404	16.845	[43][50]
52	Güter-Verkehr					
53	Eta Otto-/Dieseltraktion Personenverkehr		%	27,0	30,1	[D.1.926]*
54	*) Werte stammen aus einer verbesserten Szenario Folgeversion 150826'					
55	Kraftstoffverbrauch Otto/DieselGüterverkehr		GWh/a	28.101	4.277	[S.4.149]
56	Nutzenergie Otto-/Dieseltraktion Güterverkehr		GWh/a	7.587	1.287	[53][55]
57	Bevölkerungszahl der Solidarregion Niedersachsen		Personen	10.734.539	9.452.211	[D.1.49]
58	Nutzenergie Otto-/Diesel Güterverkehr pro Person		kWh/a	707	136	[56][57]
59	Eta Elektrotraktion Güterverkehr		%	78,0	78,0	[D.1.919]*
60	Stromverbrauch Güterverkehr		GWh/a	457	12.835	[S.4.144]
61	Nutzenergie Elektrotraktion Güterverkehr		GWh/a	356	10.011	[59][60]
62	Nutzenergie Elektrotr. Güterverkehr pro Person		kWh/a	33	1.059	[57][61]
63	Summe Nutzenergie entspr. Verkehrsleist. pro Person		kWh/a	740	1.195	[58][62]
64	Wirtschaftsleistung pro Person zum Vergleich	148	%v. Status	100,0	148	[13] [S.4.9]

		100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)			Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4		Deckung (%):	100	100	100	100
5		Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
65	Güterverkehrsleistung pro Person relativ z.Status	161,5	%v. Status	100,0	161,5	[63]
66	Nutzenergie Güterverkehr gesamt	11.299	GWh/a	7.944	11.299	[22] [57][63][65]
67	Anteil Otto-Diesel-Traktion an Güterverkehrsleist.	11,4	%v. Status	95,5	11,4	[69] [58][63]
68	Nutzenergie Otto-/Diesel-Traktion Güterverkehr	1.287	GWh/a	7.587	1.287	[66][67]
69	Anteil Elektro-Traktion an Güterverkehrsleist.	88,6	%v. Status	4,5	88,6	[67]
70	Nutzenergie Elektro-Traktion Güterverkehr	10.011	GWh/a	356	10.011	[66][69]
71	Otto-/Diesel-Traktion GV					
72	Otto-Diesel-Traktion GV - Wirkungsgrad	30,1	%	27,0	30,1	[53]
73	Güterverkehr - Otto-/Diesel-Verbrauch	4.277	GWh/a	28.101	4.277	[68][72]
74	Kraftstoffverbrauch gesamt	18.950	GWh/a			[1.8]
75	Anteil Güterverkehr am Kraftstoffverbrauch	22,6	%			[73][74]
76	Elektro-Traktion GV					
77	Elektro-Traktion Güterverkehr - Wirkungsgrad	78,0	%	78,0	78,0	[59]
78	Strom-Verbrauch Güterverkehr	12.835	GWh/a	457	12.835	[70][77]
79	Luftverkehr					
80	Wirkungsgrad Luftfahrzeuge		GWh/a	35		
81	Annahme aufgrund einer Aussage, dass die besten heutigen Werte bei 40% liegen.					
82	Wirkungsgrad-Verbesserungspotenzial Luftfahrzeuge		%	100,0	71,9	[D.1.938]
83	Wirkungsgrad Luftfahrzeuge			35,0	48,7	[82][83]
84	Kraftstoffverbrauch Luftverkehr		GWh/a	14.208	8.932	[S.4.156]
85	Nutzenergie Luftverkehr		GWh/a	4.973	4.348	[83][84]
86	Bevölkerungzahl der Solidarregion Niedersachsen	9.452.211	Personen	10.734.539	9.452.211	[22] [D.1.37]
87	Summe Nutzenergie entspr. Verkehrsleist. pro Person		kWh/a	463	460	[85][86]
88	Wirtschaftsleistung pro Person in 2050 zum Vergleich	148	%v. Status	100,0	148	[13] [S.4.9]
89	Luftverkehrsleistung pro Person relativ z.Status	99,3	%v. Status	100,0	99,3	[87]
90	Nutzenergie Luftverkehr	4.348	GWh/a	4.973	4.348	[86][87][89]
91	Kerosin-Traktion					
92	Kerosin-Traktion im Luftverkehr - Wirkungsgrad	48,7	%	35,0	48,7	[83]
93	Kerosin-Verbrauch im Luftverkehr	8.932	GWh/a	14.208	8.932	[90][92]
94	Kraftstoffverbrauch gesamt	18.950	GWh/a			[1.8]
95	Anteil Güterverkehr am Kraftstoffverbrauch	47,1	%			[93][94]
96	Prozesswärme(oberhalb 100°C)					
97	Nutzungsgrad Verbrennungsöfen für Prozesswärme		%	70,0	80,0	[D.1.851]
98	Brennstoffverbrauch für Prozesswärme gesamt		GWh/a	50.401	23.066	[S.4.113]
99	Brennstoffverbrauch NAWARO für Prozesswärme		GWh/a	2.124	23.066	[S.2.81][98]
100	Brennstoffverbrauch NAWARO für Gebäudewärme		GWh/a	6.924	0	[S.2.79]
101	Nutzwärme Verbrennungsöfen		GWh/a	35.281	18.453	[97][98]
102	Bevölkerungzahl der Solidarregion Niedersachsen		Personen	10.734.539	9.452.211	[D.1.37]
103	Nutzwärme Verbrennungsöfen pro Person		kWh/a	3.287	1.952	[101][102]
104	Nutzungsgrad Elektroöfen für Prozesswärme		%	100,0	100,0	[S.4.117]
105	Stromverbrauch Elektroöfen für Prozesse (Status: inkl.Wärme)		GWh/a	18.941	29.297	[S.4.118]
106	Nutzenwärme Elektroöfen für Prozesse		GWh/a	18.941	29.297	[104][105]
107	Nutzenwärme Elektroöfen für Prozesse pro Person		kWh/a	1.764	3.099	[106][102]
108	Summe Nutzenwärme pro Person Status als Basis	5.051	kWh/a	5.051	5.052	[108] [107][103]
109	Veränderung Nutzwärme pro Person Ziel/Status		%v. Status	100	100	[108]
110	Veränderungsanteil Prozesseffizienz NW/Pers.	80,0	%v. Status	100	80	[D.1.837]
111	Wirtschaftsleistung pro Person zum Vergleich	148	%v. Status	100	148	[13] [S.4.9]
112	Veränderungsantei Produktionsvolumen/Pers. NW/Pers.	125,0	%v. Status	100	125,0	[108][110]
113	Proportionalität Produktions-/Wirtschaftsentwicklung	51,9	%		51,9	[111][112]
114	Nutzwärme für Prozesse gesamt	47.750	GWh/a	54.222	47.750	[22] [102] [108][110][112]
115	Brennstoffangebot aus NAWARO für Wärme	18.188	GWh/a	9.048	23.066	[2.8] [99][100]
116	Anteil Prozesswärmenutzung an NAWARO-Brennst.angebot	100,0	%	23,5	100,0	[99][115]
117	Brennstoffverwendung für Prozesswärmenutzung	18.188	GWh/a	2.124	23.066	[115][116]
118	Nutzungsgrad Verbrennungsöfen für Prozesswärme	80	%	70	80	[127] [97]
119	Nutzwärme für Prozesse aus Verbr.öfen gem. Angeb.	14.550	GWh/a			[117][118]
120	Anteil Brennstoffe an Prozesswärme nach Angebot	30,5	%			[114][119]
121	Anteil Brennstoffe an Prozesswärme (#=Deckungsausgl.)	#	%v. Status	65,1	38,6	[103][108]
122	Anteil Brennstoffe an Prozesswärme nach Angebot	30,5	%			[120][121]

			100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)				Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4			Deckung (%):	100	100	100	100
5			Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
123		Nutzwärme für Prozesse aus Verbrennungsöfen	14.550	GWh/a	35.281	18.453	[122] [121][114]
124		Anteil Elektroöfen an Prozesswärme	69,5	%v. Status	34,9	61,4	[122] [121]
125		Nutzwärme für Prozesse aus Elektroöfen	33.199	GWh/a	18.941	29.297	[114][124]
126	Verbrennungs-Öfen						
127		Nutzungsgrad Verbrennungsöfen für Prozesswärme	80,0	%	70,0	80,0	[97]
128		Brennstoffverbrauch für Prozesswärme	18.188	GWh/a	50.401	23.066	[123][127]
129		Brennstoffangebot für Wärme gesamt	18.188	GWh/a	142.219	23.066	[115] [98][S.4,81]
130		Prozesswärmebedarf rel.zum Brennstoffangebot	100,0	%	35,4	100,0	[128][129]
131	Elektro-Öfen						
132		Nutzungsgrad Elektroöfen für Prozesswärme	100,0	%	100,0	100,0	[104]
133		Strom-Verbrauch für Prozesswärme	33.199	GWh/a	18.941	29.297	[125][132]
134	Gebäudewärme (bis 100°C)						
135		Nutzungsgrad Verbrennungsheizungen		%	80,0	85,0	[D.1.810]
136		Brennstoffverbrauch für Gebäudewärme gesamt		GWh/a	91.818	0	[S.4.81]
137		Brennstoffverbrauch NAWARO für Prozesswärme		GWh/a	2.124	0	[S.2.81][136]
138		Brennstoffverbrauch NAWARO für Gebäudewärme		GWh/a	6.924	0	[S.2.79]
139		Nutzwärme Gebäude aus Verbrennungsheizungen		GWh/a	73.454	0	[135][136]
140		Bevölkerungzahl der Solidarregion Niedersachsen	9.452.211	Personen	10.734.539	9.452.211	[D.1.49]
141		Nutzwärme aus Verbrennungsheizungen pro Person		kWh/a	6.843	0	[139][140]
142		Stromverbrauch Elektroheizungen und Wärmepumpen		GWh/a	5.288	8.810	[S.4.86]
143		davon für Wärmepumpen		GWh/a	133	8.810	[S.4.89]
144		Nutzungsgrad Elektroheizungen für Gebäudewärme		%	100,0	100,0	[S.4.117]
145		Nutzwärme für Gebäude aus Elektroheizungen (ohne WP)		GWh/a	5.155	0	[142][143][144]
146		Nutzwärme aus Elektroheizungen (ohne WP) pro Person		kWh/a	480	0	[140][145]
147		Nutzwärme für Gebäude aus Wärmepumpen Luftgek.		GWh/a	170	20.933	[S.2.152]
148		Nutzwärme für Gebäude aus Wärmepumpen Erdreichgek.		GWh/a	246	10.854	[S.2.158]
149		Nutzwärme für Gebäude aus WP pro Person		kWh/a	39	3.363	[140][147][148]
150		Nutzwärme für Gebäude aus KWK und Solarthermie		GWh/a	5.722	7.698	Summe [S.2.x]
151		Nutzenwärme Gebäude gesamt		GWh/a	84.747	39.485	[139][145][147] [148][150]
152		Bedarfsniveau Raumwärme		GWh/a	99.667	33.785	[S.4.68]
153		Bedarfsniveau Warmwasser		GWh/a	17.225	12.897	[S.4.73]
154		Anteil Raumwärme an Gebäudewärme gesamt		%	85	72	[152][153]
155		Veränderung Warmwasser pro Person Ziel/Status	80	%v. Status	100	80	[S.4.72]
156		Nutzenwärme Gebäude pro Person gesamt		kWh/a	7.895	4.177	[140][151]
157		- davon Raumwärme pro Person		kWh/a	6.731	3.247	[154] [158][156]
158		- davon Warmwasser pro Person	931	kWh/a	1.163	931	[155][158]
159		Veränderung Raumwärme pro Person Ziel/Status		%v. Status	100	48	[157]
160		Spez. Raumwärmeverbrauch		kWh/qm/a	125	45	[D.1.766]
161		Anteil Wärmeschutz Gebäude an Veränderung RW/Pers.	36,2	%v. Status	100	36	[160]
162		Wohnfläche als Maß für beheizte Fläche		m2/Person	43	47	[D.1.745]
163		Wirtschaftsleistung pro Person zum Vergleich	148	%v. Status	100	148	[13] [S.4.9]
164		Antei beheizter Fläche an Veränderung NW/Pers.	113,6	%v. Status	100	109	[162]
165		Proportionalität beheizte Fläche-/Wirtschaftsentw.	28,2	%		18,8	[163][164]
166		Nutz-Raumwärme	29.730	GWh/a	72.259	28.544	[140][157][161][162]
167		Nutzwärme Warmwasser	8.797	GWh/a	12.488	8.797	[140][158]
168		Nutzwärme für Gebäude gesamt	38.527	GWh/a	84.747	37.341	[166][167]
169		Brennstoffangebot aus NAWARO für Wärme	18.188	GWh/a	9.048	23.066	[115]
170		Anteil Gebäudewärme-Nutzung an Brennstoffangebot	0,0	%	76,5	0,0	[116]
171		Brennstoffverwendung für Gebäudewärme	0	GWh/a			[169][170]
172		Nutzungsgrad Verbrennungsheizungen	85	%	80	85	[188] [S.4.78]
173		Nutzwärme für Gebäude aus NAWARO	0	GWh/a			[171][172]
174		Mögliche Deckung Gebädwärme aus NAWARO	0,0	%			[168][173]
175		Anteil Brennstoffe an Gebäudewärme (#=Deckungsausgl.)	#	%v. Status	86,7	0,0	[139][151]
176		Anteil Brennstoffe an Gebäudewärme	0,0	%			[174][175]
177		Nutzwärme für Gebäude aus Verbrennungsöfen	0	GWh/a	73.454	0	[176] [175][168]
178		Angebot NT-Wärme aus Solar und KWK	6.038	GWh/a			[2.65]
179		Anteil NT-Wärme aus Solar und KWK an Gebäudewärme	15,7	%	1,7	1,3	[169][178] [144]

		100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)			Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4		Deckung (%):	100	100	100	100
5		Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
180	Nutzwärme für Gebäude aus Solarthermie und KWK	6.038	GWh/a	2	1	[168] [164][179]
181	Anteil Elektroheizungen (ohne WP)an Gebäudewärme	0,0	%	6,1	0,000	[146][156]
182	Nutzwärme für Gebäude aus Eletroheizung (ohne WP)	0	GWh/a	5.155	0	[168][181]
183	Anteil Wärmepumpen für Deckungsausgleich	84,3	%	0,5	80,5	[176][179][181] [149][156]
184	NT-Wärmebedarf für Gebäude aus Wärmepumpen	32.489	GWh/a	416	30.061	[168][183]
185	Anteil NT-Wärme am Gebäudewärmebedarf	100,0	%	2,2	81,8	[183][179]
186	Nutzwärmebedarf Gebäude aus NT-Wärme	38.527	GWh/a	1.897	30.546	[168][185]
187	Verbrennungs-Öfen/Kessel					
188	Nutzungsgrad Verbrennungsheizungen	85,0	%	80,0	85,0	[135]
189	Brennstoffverbrauch für Gebäudewärme	0	GWh/a	0	0	[177] [173][188]
190	Brennstoffverbrauch NAWARO gesamt	18.188	GWh/a	142.219	23.066	[169] [98][136]
191	Anteil Gebäudewärme am Brennstoffverbrauch	0,0	%	0,0	0,0	[189][190]
192	Elektro-Öfen/Kessel					
193	Nutzungsgrad Elektroheizungen für Gebäudewärme	100,0	%	100,0	100,0	[144]
194	Strom-Verbrauch für Prozesswärme	0	GWh/a	5.155	0	[182][193]
195	KLIK: (Kraft/Licht/IKT/Kälte)					
196	Endverbrauch Strom für KLIK		GWh/a	50.417	41.194	[S.4.42]
197	Bevölkerungzahl der Solidarregion Niedersachsen		Personen	10.734.539	9.452.211	[D.1.49]
198	Endverbrauch Strom für KLIK pro Person Status	4.697	kWh/a	4.697	4.358	[198] [196][197]
199	Veränderung Nutzwärme pro Person Ziel/Status		%v. Status	100	93	[198]
200	Anteil Anwendungseffizienz an Veränderung	73,0	%v. Status	100	73	[D.1.732]
201	Wirtschaftsleistung pro Person zum Vergleich	148	%v. Status	100	148	[13] [S.4.9]
202	Antei Produktionsvolumen/Pers. an Veränderung NW/Pers.	127,1	%v. Status	100	127,1	[198][200]
203	Proportionalität Produktions-/Wirtschaftsentwicklung	56,3	%		56,2	[201][202]
204	Nutzwärme für Prozesse gesamt	41194,0	GWh/a	50417,0	41194,0	[22] [197] [198][200][202]
205	Holz (Forsten)					
206	Potenzial forstwirtschaftlich nutzbarer Waldfläche	1.127.571	ha	1.200.091	1.127.571	[D.1.109]
207	Energetisch genutzter Anteil am jährlichen Zuwachs	45,0	%	46,7	44,4	[D.1.245]
208	Nachhaltige Waldentwicklung bis 45 %: Mittlerer Zuwachs langfristig konstant.					[L.01]
209	Energieertrag Energieholz aus Forstwirtschaft	25,3	MWh/ha/a	24,6	25,3	[D.1.257]
210	Energieholzaufkommen	12.837	GWh/a	13.772	12.680	[206][207][209]
211	Anteil Gebäudewärme an Brennstoff Holz für Wärme			50,2	0,0	[D.1.281]
212	Anteil Prozesswärme an Brennstoff Holz für Wärme			15,4	100,0	[D.1.286]
213	Anteil Brennstoffe für Wärme gesamt	100,0	%	65,6	100,0	[211][212]
214		12.837	GWh/a	9.033	12.680	[210][213]
215	davon für Verstromung	0,0	%	34,4	0,0	[213] // [D.1.291]
216		0	GWh/a	4.739	0	[210][215]
217	Getreidestroh					[D.1.301]
218	Getreideanbaufläche	898.000	ha	898.000	898.000	[D.1.85]
219	Energetisch genutzter Anteil am Strohanfall	25,0	%	0,0	20,0	[D.1.303]
220	! Möglicherweise mangelnde Humusversorgung der Ackerböden bei >20 - 33 % (Minderzahl von 8 Studien).					[L.02]
221	Getreidestroh Energieertrag	23,8	MWh/ha/a	23,8	23,8	[D.1.310]
222	Stroh-Brennstoffaufkommen	5.351	GWh/a	0	4.280	[218][219][221]
223	Anteil Gebäudewärme an Strohstoff für Wärme		%	0,0	0,0	[D.1.315]
224	Anteil Prozesswärme an Srohbrennstoff für Wärme		%	0,0	100,0	[D.1.320]
225	Stroh-Brennstoffe für Wärme gesamt	100,0	%	0,0	100,0	[223][224]
226		5.351	GWh/a	0	4.280	[222][225]
227	Stroh-Brennstoffe für Verstromung	0,0	%	0,0	0,0	[225] [D.1.325]
228		0	GWh/a	0	0	[222][227]
229	Verstromung von Holz & Stroh					
230	Brennstoff-Input	0	GWh/a	4.739	0	[216][228]
231	Strom aus Brennstoffen (fest) - Nutzungsgrad	36,2	%	28,0	36,2	[D.1.337]
232	Stromgewinnung	0	GWh/a	1.327	0	[230][231]
233	Abwärme aus Verstromung - Nutzungsgrad	55,0	%	16,7	55,0	[D.1.344]
234	Abwärme tatsächlich genutzt	0	GWh/a	792	0	[230][233]
235	Biogas (Acker)					[D.1.363]

		100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)			Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4		Deckung (%):	100	100	100	100
5		Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
236	Landwirtschaftsfläche	2.582.893	ha	2.639.468	2.582.893	[D.1.75]
237	Energiepflanzen-Anbaufläche für Biogas	232.460	ha	279.961	236.630	[236][242] [D.1.]
238	Energiepflanzen-Anbaufläche für Pflanzenöl	0	ha	45.012	45.012	[D.1.445]
239	Energiepflanzen-Anbaufläche für Bioethanol	0	ha	15.004	0	[D.1.494]
240	Energiepflanzen-Anbaufläche für Kurzumtriebsplant.	0	ha	760	760	[D.1.266]
241	Energiepflanzen-Anbaufläche gesamt	232.460	ha	340.737	282.402	[237]...[240]
242	Anteil Energiepflanzen-Anbauflächen an Landw.fl.	9,0	% v. LF	12,9	10,9	[241][236]
243	! Inkaufnahme von Nutzungskonkurrenzen durch energetische Nutzung bis zum heutigen Umfang (13%).					[L.03]
244	Biogas - Methanertrag	42,4	MWh/ha/a	53,0	42,4	[D.1.373]
245	Biogas - Methanaufkommen	9.848	GWh/a	18.043	11.963	[236][242][244]
246	Biomethan für Verstromung	1,0	%	99,4	0,0	[D.1.402]
247		98	GWh/a	17.930	0	[245][246]
248	Biomethan zur Kompression für Gasfahrzeuge	99,0	%	0,6	63,6	[D.1.419]
249		9.749	GWh/a	113	7.609	[245][248]
250	Monitor: Deckungsgrad Brennstoffe (siehe Kopfzeile)					[4]
251	Biomethan als Brennstoff (Prozess-/Gebäudewärme)	0,0	%	0,0	36,4	[246][248]
252		0	GWh/a	0	4.355	[245][251]
253	Biogas (Abfall)					[D.1.384]
254	Status Biogas aus Abfall-/Reststoffverwertung	3.254	GWh/a	3.254	6.508	[254] [D.1.384]
255	Ziel Biogas aus Abfall-/Reststoffverwertung relativ	150,0	%v. Status	100,0	200,0	[254]
256	!! Optimistisch erscheint die künftige Verfügbarkeit zwischen 100 % und 200 % der heutigen Menge.					[L.04]
257	Biogas - Methanaufkommen	4.881	GWh/a	3.254	6.508	[254][255]
258	Nutzungsanteile wie bei Biogas (Acker):					
259	Biomethan für Verstromung	1,0	%	99,4	0,0	[246]
260		49	GWh/a	3.234	0	[257][259]
261	Biomethan zur Kompression für Gasfahrzeuge	99,0	%	0,6	63,6	[248]
262		4.833	GWh/a	20	4.139	[257][261]
263	Biomethan als Brennstoff (Prozess-/Gebäudewärme)	0,0	%	0,0	36,4	[259][261]
264		0	GWh/a	0	2.369	[263][257]
265	Verstromung von Biogas					
266	Biogas-Input	147	GWh/a	21.164	0	[247][260]
267	Biogasverstromung - Nutzungsgrad	45,0	%	38,0	45,0	[D.1.407]
268	Stromgewinnung	66	GWh/a	8.042	0	[266][267]
269	Biogasverstr. - Nutzungsgrad KWK-Abwärme effektiv	20,0	%	16,4	20,0	[D.1.412]
270	Abwärme tatsächlich genutzt	29	GWh/a	3.479	0	[266][269]
271	Gaskraftstoff aus Biogas					
272	Biogas-Input	14.582	GWh/a	113	9.978	[262] [264][249]
273	Biogas zu Biomethan-Kraftstoff - Nutzungsgrad	94,0	%	94,0	94,0	[D.1.424]
274	Gaskraftstoff Menge	13.707	GWh/a	106	9.379	[272][273]
275	Wasserkraft					[D.1.229]
276	Bodenfläche gesamt	4.761.378	ha	4.761.378	4.761.378	[D.1.64]
277	Technisches Energieertragspotenzial (Bezug: Bodenfl.)	0,074	MWh/ha/a	0,074	0,074	[D.1.236]
278	Technisches Stromerzeugungspotenzial	350	GWh/a	350	350	[276][277]
279	Ausschöpfungsgrad des technischen Potenzials	71,7	%	71,7	71,7	[D.1.231]
280	Inkaufnahme von Umweltbeeinträchtigungen im Rahmen des Nutzungs-Status von 72 % des Potenzials.					[L.05]
281	Stromerzeugung jährlich	251	GWh/a	251	251	[278][279]
282	Solarwärme (Dach)					
283	Gebäude- & Freifläche (Siedlung)	408.053	ha	351.478	408.053	[D.1.69]
284	Potenzial solargeeigneter Dachflächen	9,3	%	9,3	9,3	[D.1.127]
285		37.949	ha	32.687	37.949	[283][284]
286	Solare Absorberfläche auf Dächern		ha	1.825	28.600	[D.1.120]
287	Solarthermie - Nutzanteil an Dach-Absorberflächen		%	8,8	0,6	[D.1.137]
288	Solarethermische Absorberfläche auf Dächern		ha	160	160	[286][287]
289	Solarthermie - Energieertrag (Kollektorfläche)	5.250	MWh/ha/a	3.563	5.250	[D.1.143]
290	Solarthermische Wärmemenge jährlich		GWh/a	570	840	[288][289]
291	Gebäudewärmeverbrauch jährlich	38.527	GWh/a	116.892	39.349	[168] [S.4.91]
292	Anteil Solarthermie am Gebäudewärmeverbrauch	0,0	%	0,5	2,1	[290][291]
293	Beibehaltung des minimalen Nutzungs-Status (2%), keine saisonale Wärmespeicher erforderlich.					[L.06]

		100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)			Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4		Deckung (%):	100	100	100	100
5		Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
294	Solarthermische Wärmemenge jährlich	0	GWh/a	570	840	[291][292] [290]
295	Solare Absorberfläche auf Dächern	0	ha	160	160	[294][289] [286]
296	Anteil Solarabsorber an solargeeigneten Dachflächen	0,0	%	8,8	0,6	[295][285] [287]
297	Solarstrom (Dach)					[D.1.118]
298	Nutzanteil Wärme & Strom am sol.Dachflächenpot.	75,0	%	5,6	75,4	[285][286]
299	!! Ziemlich optimistisch ist die Spanne von 51% bis zur Potenzialgrenze 100% gemäß Studie Osnabrück.					[L.07]
300	Für Wärme und PV genutzte Dachflächen	28.462	ha	1.825	28.600	[285][298] [286]
301	Für PV genutzte Dachflächen	28.462	ha	1.665	28.440	[295][300]
302	Photovoltaik - Nutzanteil an Dach-Absorberflächen	100,0	%	91,2	99,4	[300][301] [D.1.118]
303	Photovoltaik - Nutzanteil am Potenzial sol.Dachflächen	75,0	%	5,1	74,9	[298][302]
304	Photovoltaik - Energieertrag (Modulfläche)	1.798	MWh/ha/a	1.284	1.798	[D.1.153]
305	Solarstromerzeugung vom Dach jährlich	51.174	GWh/a	2.139	51.136	[301][304]
306	Wind offshore (anteilig)					[D.1.214]
307	Wind offshore-Potenzial Deutschland	54.000	MW	54.000	54.000	[D.1.220]
308	Offshore Deutschland: Leistung am Netz		MW	213	54.000	[D.1.216]
309	Wind offshore Deutschland - Potenzialausschöpfung	85,0	%	0,4	100,0	[308][307]
310	! Gute Chancen für zumindest einen Teil der über das Ziel 2030 (28%) bereits beantragten Windparks (85%).					[L.08]
311	Einwohner Deutschlands (Referenz)	70.904.530	Personen	80.523.746	70.904.530	[D.1.58]
312	Energieverbraucher nach Solidar-Prinzip	9.452.211	Personen	10.734.539	9.452.211	[D.1.49]
313	Nach Bevölkerungsproporz zustehender Anteil	13,3	%	13,3	13,3	[313] [312][311]
314	Anteil an der deutschen Wind offshore-Leistung	6.119	MW	28	7.199	[307][309][313]
315	Offshore Deutschl.: Vollbetriebsstunden jährlich	4.500	MWh/ha/a	4.255	4.500	[D.1.222]
316	Anteil an deutscher Wind offshore-Stromerzeugung	27.535	GWh/a	121	32.394	[315][314]
317	Wind onshore					[D.1.171]
318	Bodenfläche gesamt	4.761.378	ha	4.761.378	4.761.378	[D.1.64]
319	Windparkfläche		ha	28.608	99.500	[D.1.188]
320	Wind onshore Deutschland - Potenzialausschöpfung	2,5	%	0,6	2,1	[319][318]
321	!! Mit politischem Willen ist aus räumlicher Sicht Anhebung über 2% hinaus in Richtung Potenzialgrenze (12,4%) möglich.					[L.09]
322	Spezifischer Flächenbedarf Onshore-Windenergie	3,7	ha/MW	3,8	3,7	[D.1.197]
323	Onshore: Vollbetriebstunden jährlich	2.316	h/a	1.685	2.316	[D.1.205]
324	Wind-onshore-Stromerzeugung jährlich	75.065	GWh/a	12.623	62.746	[318][320] [322][323]
325	Solarstrom (Freifläche)					[D.1.129]
326	Landwirtschaftsfläche	2.582.893	ha	2.639.468	2.582.893	[D.1.75]
327	Strombedarf Endenergie	113.078	GWh/a			[1.8]
328	Stromangebot Endenergie tatsächlich	113.078	GWh/a			[2.8]
329	Wirkungsgrad Stromnets+Kurzzeitspeicher	84,8	%			[372]
330	Stromeinspeisung in Netz mit Kurzzeitspeicher	133.354				[328][329]
331	Stromverwendung Elektrolyse für H2-Langzeitstromsp.	47.315	GWh/a			[2.53]
332	Stromeinspeisung aus H2-Rückverstromung Mangelausgl.	14.905	GWh/a			[2.56]
333	Stromverwendung zur Bereitstellung Strom Endenergie	165.764	GWh/a			[330][331][332]
334	Erhöhte Stromverw. zum Netz/Speicher Verlustausgl.	146,6	% v. Enden.			[328][333]
335	Stromverwendung zur Deckung des Strombedarfs ca.	165.764	GWh/a			[327][334]
336	Differenzbetrag zur Erreichung voller Abdeckung ca.	0	GWh/a			[333][335]
337	Stromerzeugung von Freiflächen tatsächlich	24.465	GWh/a			[348]
338	Stromerzeugung von Freiflächen für Deckungsausgleich	24.465	GWh/a			[336][337]
339	PV-Energieertrag (Freifläche)	545	MWh/ha/a			[347]
340	PV-Freifliche für vollen Deckungsaugleich ca.	44.902	ha			[338][339]
341	Solar genutzte Freiflächen		ha	2.088	116.670	[D.1.129]
342	Anteil PV-Freiflächenanl. an LF für Deckungsaugl. Ca.	1,738	% v. LF			[336][340]
343	Anteil Solarstrom-Freiflächenanlagen an Landwirt.fl.	1,74	% v. LF	0,1	4,5	[341][326]
344	Monitor: Deckungsg. Strom-Endverbr. (s. Kopfzeile)					[4]
345	Energetische Nutzung Energiepflanzen+PV-Freiflächen	10,7	%	13,0	15,5	[342][343]
346	! Inkaufnahme von Nutzungskonkurrenzen durch energetische Nutzung bis zum heutigen Umfang (13%).					[L.03]
347	Photovoltaik - Energieertrag (Freifläche)	545	MWh/ha/a	389	545	[D.1.161]
348	Solarstromerzeugung von Freiflächen jährlich	24.465	GWh/a	812,709029	63.567	[326][343][347]
349	Elektrolyse v. Stromüberangb.					
350	Elektrolyse-Input (+Abregelung)	47.315	GWh/a		43.764	[4.34] [4.10]

		100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)			Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4		Deckung (%):	100	100	100	100
5		Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
351	Eta Elektroyse inkl. Abregelung	62,2	%		62	[4.17]
352	Elektrolyse-Output	29.447	GWh/a		28.446	[350][351] [4.11]
353	H2-Speicher					
354	Wasserstoff-Input	29.447	GWh/a		28.446	[352]
355	Eta Wasserstoffspeicherung	86,5	%		87	[4.18]
356	Wasserstoff-Output	25.477	GWh/a		24.611	[354][355] [4.12]
357	Verstromung von Wasserstoffzum Mangelausgl.					
358	Rückverstromung-Input	25.477	GWh/a		24.611	[356] [4.12]
359	Eta Rückverstromung	58,5	%		59	[4.19]
360	Rückverstromungs-Output	14.905	GWh/a		14.398	[358][359] [4.13]
361	Stromspeicher. Abwärme KWK - Nutzanteil eff.	12,7	%		12,7	[D.1.638]
362	Tatsächlich nutzbare Abwärme KWK	6.009	GWh/a		5.558	[350][361]
363	Stromnetz inklusive Kurzzeitspeicher					
364	Stromerzeugung jährlich	178.490	GWh/a		215.045	[2.50] [S.2.216]
365	Stromaufnahme Elektrolyse H2-Stromspeicherung	47.315	GWh/a			[2.53]
366	Stromabgabe aus H2-Rückverstromung in Mangelpahsen	14.905	GWh/a			[2.56]
367	Stromaufnahme Kraftstoffsynthese	12.804	GWh/a			[2.64]
368	Stromaufnahme Grundstoffsynthese	0	GWh/a			[2.72]
369	Vorab-Stromverbrauch für Wandlungen	45.214	GWh/a		84.366	[365]...[368]
370	Verbleibt für Einspeisung ins Stromnetz	133.276	GWh/a		130.679	[364][369]
371	Übertragungsverluste Stromnetz	15,2	%	5,2	15,2	[D.1.660]
372	Nutzungsgrad Stromentz+Kurzzeitspeicherung	84,8	%	94,8	84,8	[371]
373	Stromangebot erneuerbare (Endenergie)	113.012	GWh/a		110.810	[370][371]
374	Kraftstoff-Synthese für Deckungsausgl.					
375	Kraftstoffbedarf	18.950	GWh/a			[1.8]
376	Kraftstoffbereitstellung Bio	13.707	GWh/a			[2.8]
377	Synthesekraftstoff zum Deckungsausgl. erforderlich	5.243	GWh/a			[375][376]
378	Synthesekraftstoffmenge-Ansatz (#=Deckungsausgl.)	#	GWh/a	0	8.446	[S.2.197]
379	Monitor: Deckungsgr. Kraftstoff-Endverbr. (s. Kopfzeile)					[4]
380	Wasserelektrolyse - Nutzungsgrad	65,0	%		65,0	[D.1.589]
381	Kraftstoffsynthese - Nutzungsgrad	63,0	%		63,0	[D.1.605]
382	Kraftstoffsynthese-Nutzungsgrad inkl. Elektrolyse	41,0	%			[380][381]
383	Synthesekraftstoffbereitstellung jährlich	5.243	GWh/a	0	8.446	[377][378] [S.2.197]
384	Stromeinsatz für Kraftstoffsynthese	12.804	GWh/a	0	13.406	[382][383] [S.2.197]
385	Umgebungs-WärmeErdreich/Wasser/Luft					
386	(Erläuterung)					
387	Wärmepumpe 3,6 Jahresarbeitszahl					
388	Wärmebedarf Niedertemperatur	38.527	GWh/a			[168]
389	Wärmebereitstellung Niedertemp. ohne Wärmepumpe	32.489	GWh/a			[184]
390	Niedertempertur-Wärme-Deckungslücke	84,3	%			[388][389]
391	Wärmepumpen-Anteil an NT-Bedarf (# = Deckungsausgl.)	#	%	0,5	80,5	[151][394]
392	Monitor: Deckungsgr. Niedertemp.-Wärme (s. Kopfzeile)					[4]
393	Wärmepumpen-Anteil an NT-Wärme am Bedarf	84,3				[390][391]
394	NT-Wärmebereitstellung jährlich aus Wärmepumpen	32.489	GWh/a	416	31.787	[388][391] [S.2.197]
395	Wärmep. Luftkopplung - Jahresarbeitszahl	3,3		2,8	3,3	[D.1.532]
396	Wärmep. Erdreich-/Wasserk. - Jahresarbeitszahl	4,4		3,4	4,4	[D.1.540]
397	Wärmep. - Anteil Anlagen mit Luftkopplung	72,0	%	45,7	72,0	[D.1.527]
398	Durchschnittliche Jahresarbeitszahl Erd-/Wasser/Luft	3,6		3,1	3,6	[395][396][397]
399	Stromeinsatz für Wärmepumpen jährlich	9.005	GWh/a	133	8.810	[394][398] [D.1.532]
400	Wärmeentzug Erdreich/Grundwasser/Luft	23.484	GWh/a	282	22.977	[394][399] [S.2.197]
401	Grundstoff-Synthese					
402	Status Kohlenwasserstoffe für Petrohemie jährlich	36.148	GWh/a	36.148		[402] S.7.21
403	Ziel synthetisches Methan für Petrohemie jährlich		GWh/a		17.875	S.2.201
404	Methanaufkommen bei gleichbleibender Bevölkerung		GWh/a		20.300	[17][403]
405	Wirtschaftsentwicklung Status - Ziel zum Vergleich		%/a	100,0	148	[13]
406	Synthetisches Mehan für Petrohemie pro Person	0,0	%v. Status	100,0	56,2	[404][402]
408	Bevölkerungsstsand 2050 gegenüber 2012	88,1	%	100,0	88,1	[21]
409	Methanaufkommen als Grundstoff für Petrochemie	0	GWh/a		17.875	[402][406] [404]

			100prosimX 08.02 (X181130Ba1..xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21				
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)				Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT
4			Deckung (%):	100	100	100	100
5			Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle
410	Wasserelektrolyse - Nutzungsgrad		65,0	%		65,0	[D.1.589]
411	Wasserstoff-Methanisierung - Nutzungsgrad		80,0	%		80,0	[D.1.611]
412	Methansynthese gesamt - Nutzungsgrad		52,0	%		52,0	[410][411]
413	Stromeinsatz für Methansynthese		0	GWh/a		34.375	[409][412]

		100prosimX 08.02 (X181130Ba1...xlsx, V.190327.2) - 02.04.2019 12:21			
X.4.Aufbereitung - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)					
4		Zielansatz		Status	Zielvorlage Quelle
5	Stromspeicherung				
6	PV+Wind+Laufwasser+Tiefengeothermie		GWh/a		214.344 [WS.1]
7	Abzüglich Elektrolyse Power to Gas (Angebotsproport.)		GWh/a		55.000 [WS.1]
8	Input Verbraucher/Langzeitspeichersystem		GWh/a		159.344 [WS.1.K]
9	Abregelung		GWh/a		1.942 [WS.1.O]
10	Elektrolyse- Input		GWh/a		43.764 [WS.1]
11	Elektrolyse- Output		GWh/a		28.446 [WS.1.N]
12	Rückverstromungs-Input		GWh/a		24.611 [WS.1.S]
13	Rückverstromungs-Output		GWh/a		14.398 [WS.1.R]
14	Biobrennstoff-Strombeitrag		GWh/a		701 [WS.1.O]
15	Mangelausgleich Rückverstromung+Biobrennstoff		GWh/a		15.099 [13][14]
16	Elektrolyse-Input (+Abregelung) rel. Erzeug. Biostrom~0	29	%		29 [8][9][10]
17	Eta Elektrolyse inkl. Abregelung	62	%		62 [9][10][11]
18	Eta Wasserstoffspeicherung	87	%		87 [11][12]
19	Eta Rückverstromung	59	%		59 [12][13]
20	Eta Wasserstoffspeicherung gesamt	32	%		32 [17][18][19]
21	Wasserkraft	251	GWh/a		[2.29]
22	Solarstrom (Dach)	51.174	GWh/a		[2.37]
23	Wind offshore (anteilig)	27.535	GWh/a		[2.41]
24	Wind onshore	75.065	GWh/a		[2.45]
25	Solarstrom (Freifläche)	24.465	GWh/a		[2.48]
26	PV+Wind+Laufwasser+Tiefengeothermie	178.490	GWh/a		[21]...[25]
27	Abzüglich Elektrolyse Power to Gas (Angebotsproport.)	12.804	GWh/a		[2.64][2.72]
28	Input Verbraucher/Langzeitspeichersystem	165.686	GWh/a		[26][27]
29	Elektrolyse-Input (+Abregelung) bei Biostrom=0	47.525	GWh/a		[16][28]
30	Mangelausgleich gesamt	14.971	GWh/a		[20][29]
31	Abzüglich Strom aus Biobrennstoffen	66	GWh/a		[2.12][2.18]
32	Mangelausgleich durch Wasserstoff	14.905	GWh/a		[30][31]
33	Anteil Wasserstoff am gesamten Mangelausgleich	100	%		[30][32]
34	Elektrolyse-Input (+Abregelung)	47.315	GWh/a		[29][33]
35	Elektrolyse-Output	29.447	GWh/a		[17][34]
36	Rückverstromung-Input	25.477	GWh/a		[18][35]
37	Rückverstromungs-Output	14.905	GWh/a		[19][36]

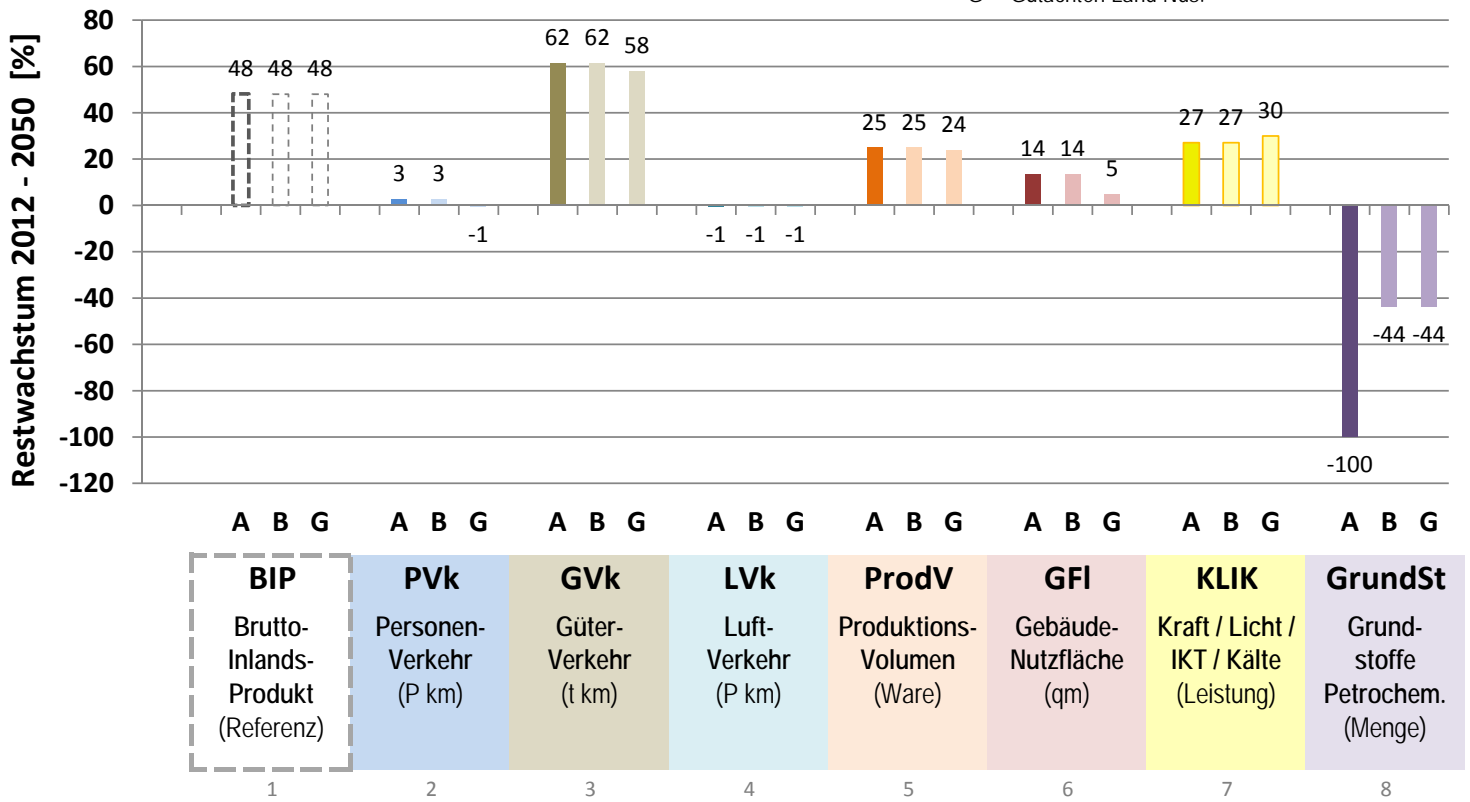
X.11.Nutzleistung - Niedersachsen 100%EE (Pd, X181130Ba1)

Nutzleistung pro Person: Wachstum 2012 - 2050

A Aktueller Szenariostand

B Basisszenario

G Gutachten Land Nds.



Nutzleistung Region: Wachstum 2012 - 2050

A Aktueller Szenariostand

B Basisszenario

G Gutachten Land Nds.

