



Fachbeitrag Klima für den Regionalplan Arnsberg – Räumlicher Teilplan Märkischer Kreis, Kreis Olpe, Kreis Siegen-Wittgenstein

Niklas Raffalski, LANUV NRW

Fachbereich 37: Klimaschutz, Klimawandel Koordinierungsstelle

Siegen, 05.04.2019

1 Hintergrund

Globaler Klimawandel: Zusammenhang CO₂-Gehalt und Temperatur

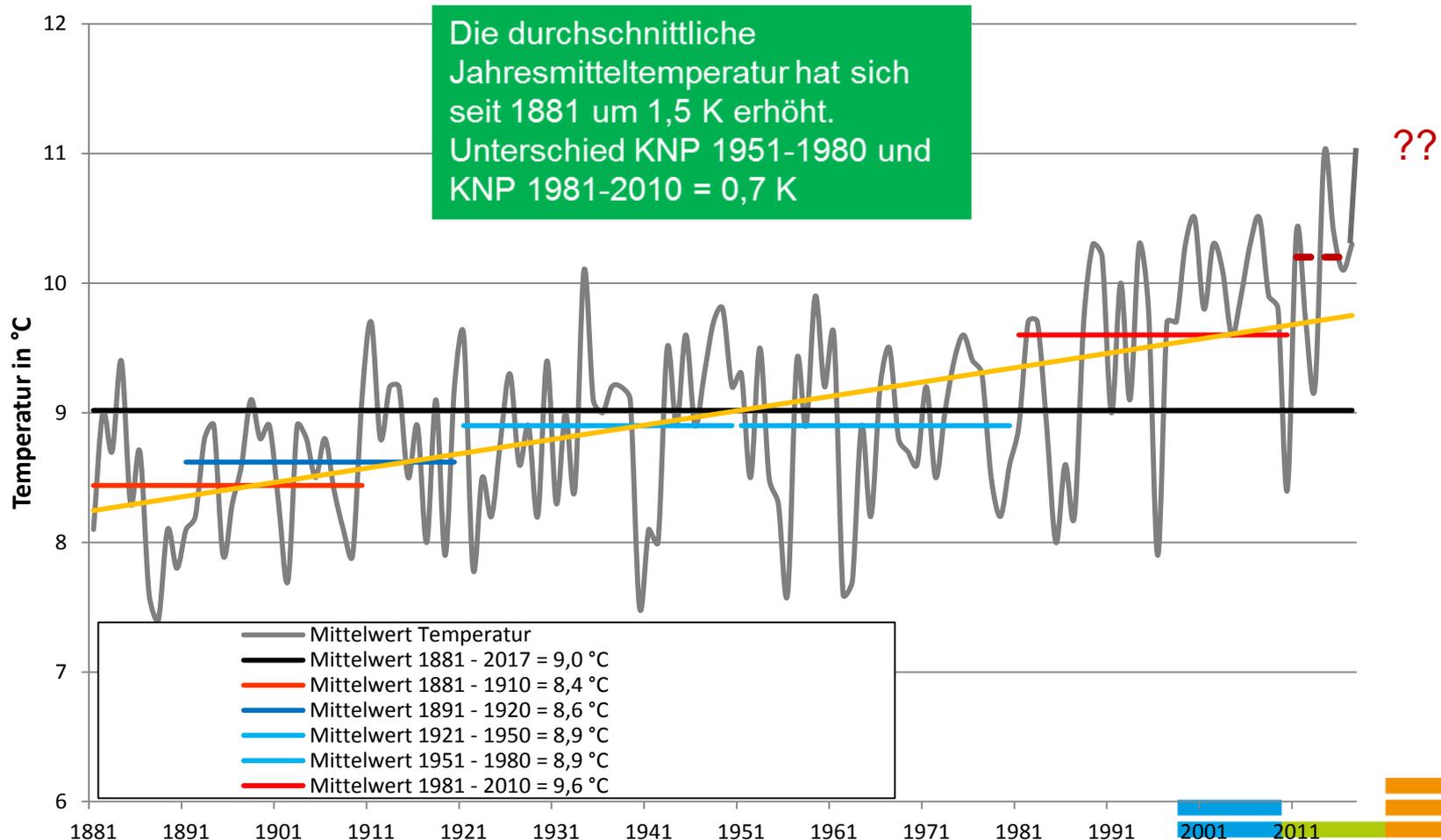
Quelle: verändert nach Hansen & Sato (2012) und Englander (2017)

Quelle: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)



1 Hintergrund

Entwicklung des Klimas in NRW – Temperatur



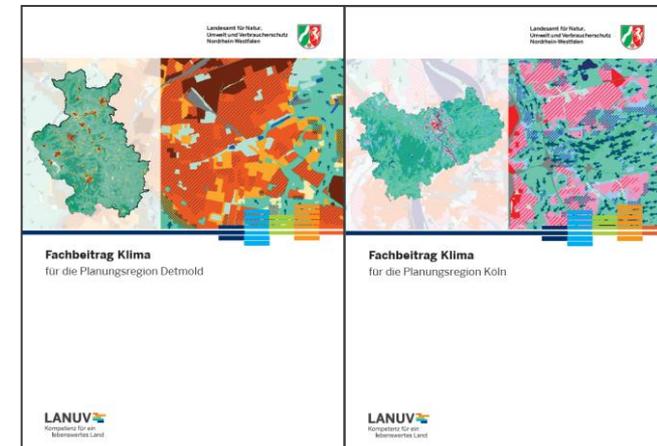
1 Hintergrund

- Anthropogener Klimawandel betrifft Interessen und Kompetenzen vieler verschiedener Akteure und Fachplanungen
 - Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Natur- und Artenschutz, Stadtentwicklung, Energieversorgung, Verkehr,...
 - Interdisziplinärer Ansatz erforderlich
 - Klimawandel hat räumliche Auswirkungen und Erfordernisse
- Regionalplanung: wichtiges Instrument zur Implementierung von Maßnahmen zur **Anpassung an den Klimawandel** und zum **Klimaschutz**
 - Regionale (lokale) räumliche Auswirkungen des Klimawandels und Anforderungen von Klimaschutz und Klimaanpassung
 - Überfachliche, integrierende Gesamtplanung
 - Mittel- bis langfristiger Zeithorizont
- Bisher: Keine „Fachplanung Klima“, wenig belastbare Datengrundlagen und Bewertungen auf regionaler / Landesebene



2 Aufbau und Ziele des Fachbeitrags Klima

- Fachbeitrag Klima: Maßnahme des Klimaschutzplans NRW
- Ziele des Fachbeitrags Klima:
 - räumlich konkrete und belastbare Datengrundlagen
 - klimafachliche Bewertungen
 - Formulierungsvorschläge für Ziele und Grundsätze
- Fachbeitrag Klima vom LANUV 2018 erstmals für die Regionalpläne Detmold und Köln erstellt
- Fachbeitrag für Arnsberg (Teilplan) im Entwurf fertig, Übergabe 04/2019 (geplant)



2 Aufbau und Ziele des Fachbeitrags Klima

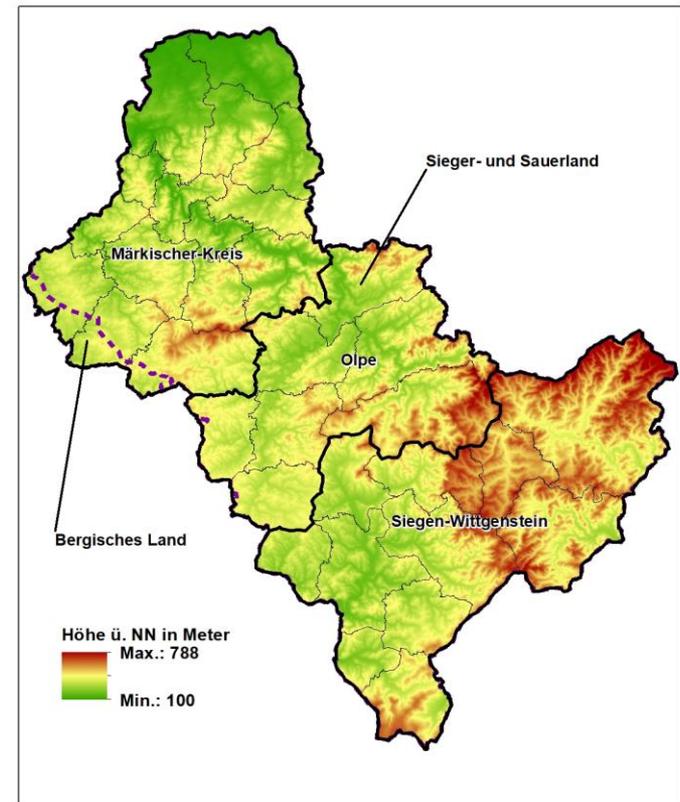
- Aufbau: 3 zentrale Bausteine
 - Klimawandel (Monitoring, Zukunftsprojektionen)
 - Klimaschutz
 - Klimaanpassung
- Weitere Fachbeiträge mit Bezug zum Klimawandel:
 - Wasser und Klimawandel (LANUV)
 - Naturschutz und Landschaftspflege (LANUV)
 - Forstwirtschaft
 - Landwirtschaft

Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Detmold	
Inhaltsverzeichnis	
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	6
1. Einführung.....	9
1.1. Rechtsgrundlagen.....	11
1.2. Das Plangebiet.....	13
2. Klimawandel in der Planungsregion Detmold.....	15
2.1. Aktuelles Klima in der Planungsregion Detmold und seine Entwicklung.....	17
2.1.1. Lufttemperatur.....	19
2.1.2. Kenntage Temperatur.....	22
2.1.3. Niederschlag.....	27
2.1.4. Kenntage Niederschlag.....	30
2.1.5. Einordnung der bereits registrierten Klimaveränderungen.....	40
2.2. Projizierter Klimawandel in der Planungsregion Detmold.....	41
2.2.1. RCP, SRES, Perzentile.....	41
2.2.2. Projizierte Klimaveränderung.....	43
2.2.3. Temperatur.....	44
2.2.4. Kenntage Temperatur.....	45
2.2.5. Niederschlag.....	48
2.2.6. Wetterextreme.....	51
2.2.7. Fazit projizierte Klimaänderungen.....	53
3. Klimaschutz in der Planungsregion Detmold.....	55
3.1. Treibhausgasemissionen in der Region.....	55
3.2. Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Region.....	59
3.2.1. Windenergie.....	62
3.2.2. Photovoltaik.....	66
3.2.3. Biomasse.....	70
3.2.4. Wasserkraft.....	75
3.2.5. Fazit.....	79
3.3. Weitere Handlungsfelder Klimaschutz.....	80
4. Klimaanpassung in der Planungsregion Detmold.....	82
4.1. Hitzebelastung.....	82
4.1.1. Hitzebelastung und regionalplanerische Steuerungsmöglichkeiten.....	84
4.1.2. Methodik der Klimaanalyse NRW.....	92
4.1.3. Ergebnisse der Klimaanalyse für die Planungsregion Detmold.....	105
4.1.4. Mögliche Umsetzungspfade und Handlungsempfehlungen.....	129
4.2. Weitere Handlungsfelder Klimaanpassung.....	135
Literatur.....	139
Gesetze, Verordnungen und Rechtsprechung.....	147
Anhang A 1: Daten Bestand und Potenziale Erneuerbare Energien.....	149
Anhang A 2: Methodik zur Abgrenzung von Bereichen mit überörtlicher Klimaökologischer Bedeutung.....	164

3 Klimawandel in der Planungsregion

Bisherige Entwicklung des Klimas in der Region

- Planungsregion gehört klimatisch zur warmgemäßigten und feuchttemperierten Klimazone
- Innerhalb der Region: regionale Unterschiede in der Topographie und somit auch beim Klima

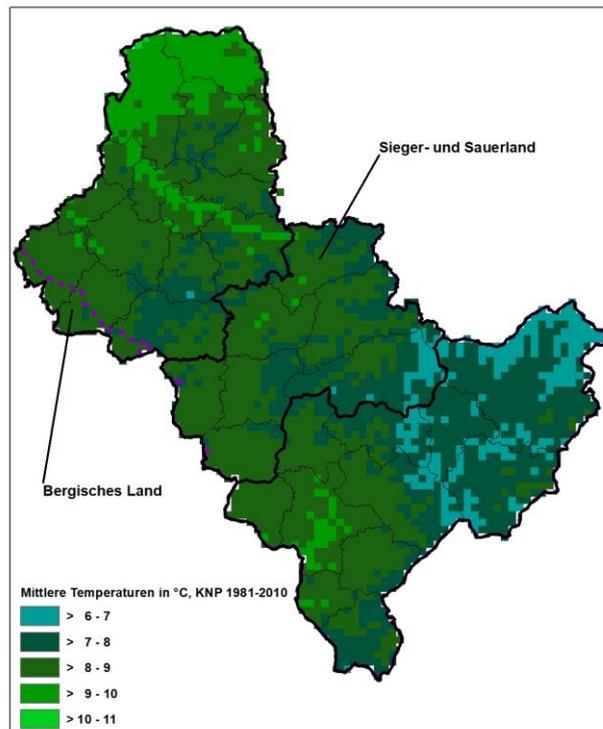


Kartengrundlage: LAND NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0

3 Klimawandel in der Planungsregion

Bisherige Entwicklung des Klimas in der Region

Jährliche Durchschnittstemperaturen



Kartengrundlage: LAND NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0

	KNP 1951 - 1980	KNP 1981 - 2010	Differenz
Frühjahr	6,7 °C	7,7 °C	+1,0 K
Sommer	14,9 °C	15,8 °C	+1,0 K
Herbst	8,1 °C	8,5 °C	+0,4 K
Winter	0,2 °C	0,7 °C	+0,5 K
Jahr	7,5 °C	8,2 °C	+0,7 K

Kenntage Temperatur

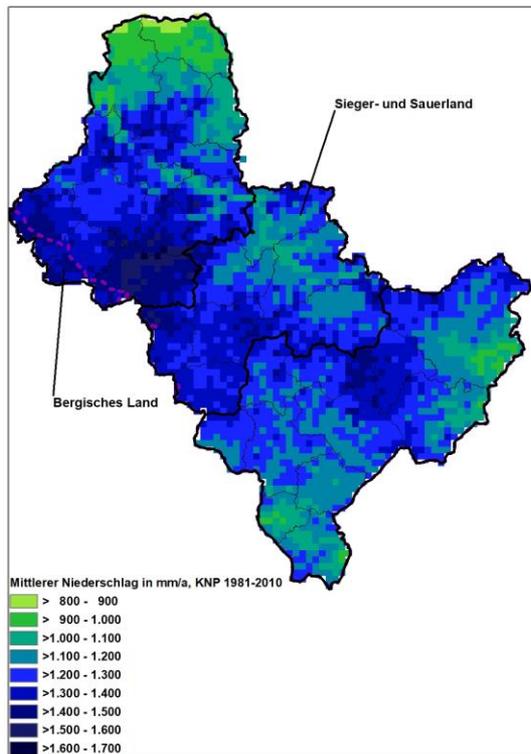
	KNP 1951 - 1980	KNP 1981 - 2010	Differenz
Heiße Tage	2	4	+2
Sommertage	16	25	+9
Eistage	25	23	-2
Frosttage	97	88	-9



3 Klimawandel in der Planungsregion

Bisherige Entwicklung des Klimas in der Region

Jährlicher Niederschlag



	KNP 1951 - 1980	KNP 1981 - 2010	Differenz
Frühjahr	239 mm	267 mm	+28 mm
Sommer	309 mm	281 mm	-28 mm
Herbst	272 mm	320 mm	+48 mm
Winter	318 mm	369 mm	+51 mm
Jahr	1142 mm	1236 mm	+94 mm

Starkniederschlagstage

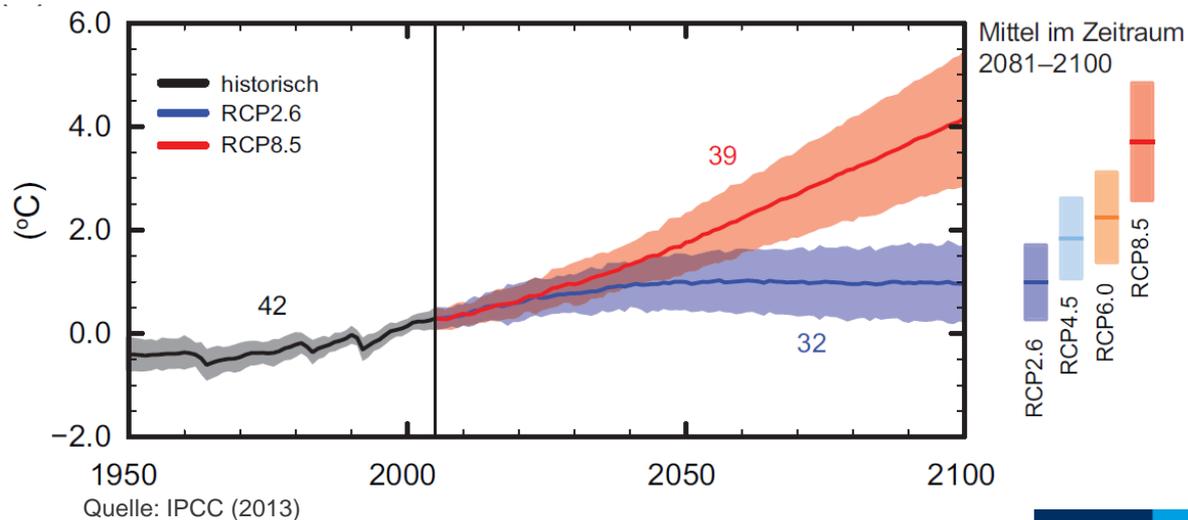
KNP	> 10 mm/Tag	> 20 mm/Tag	> 30 mm/Tag
1981 - 2010	39	9	3
1951 - 1980	35	8	2
Differenz	+4	+1	+1

Kartengrundlage: LAND NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0

3 Klimawandel in der Planungsregion

Klimaprojektionen

- Auswertung regionalisierter Klimaprojektionen des DWD
- Modellensemble aus 13 Modellen
- Szenarien RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5
- Nahe Zukunft (2021 -2050) und Ferne Zukunft (2071 -2100)
- Referenzperiode: 1971 - 2000
- Auswertung des 15., 50. und 85. Perzentils



3 Klimawandel in der Planungsregion

Zukünftige Entwicklung des Klimas in der Region

Temperatur: Nahe Zukunft

Klimaszenario	Perzentil	Mittel
RCP2.6	15.	+0,7 K
	50.	+0,9 K
	85.	+1,5 K
RCP4.5	15.	+0,7 K
	50.	+1,2 K
	85.	+1,6 K
RCP8.5	15.	+0,9 K
	50.	+1,4 K
	85.	+1,8 K

Temperatur: Ferne Zukunft

Klimaszenario	Perzentil	Mittel
RCP2.6	15.	+0,8 K
	50.	+1,1 K
	85.	+1,6 K
RCP4.5	15.	+1,3 K
	50.	+2,0 K
	85.	+2,7 K
RCP8.5	15.	+2,8 K
	50.	+3,7 K
	85.	+4,5 K

RCP2.6: +0,7 K - +1,5 K
RCP4.5: +0,7 K - +1,6 K
RCP8.5: +0,9 K - +1,8 K

RCP2.6: +0,8 K - +1,6 K
RCP4.5: +1,3 K - +2,7 K
RCP8.5: +2,8 K - +4,5 K

Außerdem: Kenntage



3 Klimawandel in der Planungsregion

Zukünftige Entwicklung des Klimas in der Region

Niederschlag: Nahe Zukunft

Klimaszenario	Perzentil	Mittel
RCP2.6	15.	-3,1
	50.	+1,6
	85.	+7,3
RCP4.5	15.	-0,3
	50.	+2,7
	85.	+7,7
RCP8.5	15.	-2,9
	50.	+2,1
	85.	+7,1

Niederschlag: Ferne Zukunft

Klimaszenario	Perzentil	Mittel
RCP2.6	15.	-5,4
	50.	+0,4
	85.	+3,8
RCP4.5	15.	+0,1
	50.	+2,9
	85.	+10,2
RCP8.5	15.	-5,1
	50.	+3,8
	85.	+13,0

RCP2.6: -3,1 % - +7,3 %

RCP4.5: -0,3 % - +7,7 %

RCP8.5: -2,9 - +7,1 %

RCP2.6: -5,4 % - +3,8 %

RCP4.5: +0,1 % - +10,2 %

RCP8.5: -5,1 % - +13 %

Außerdem: Kenntage Starkniederschlag



3 Klimawandel in der Planungsregion

Fazit

- Anstieg der Temperatur:
 - +0,7 bis +1,8 K bis zur Mitte des Jahrhunderts
 - +0,8 bis +4,5 K bis zum Ende des Jahrhunderts
 - Zunahme von Sommertagen und Heißen Tagen
 - Abnahme von Frosttagen und Eistagen
- Niederschlag:
 - Leichter Anstieg des jährlichen Niederschlags
 - Saisonale Verschiebungen: Abnahme im Sommer
 - Zunahme von Starkniederschlägen wahrscheinlich

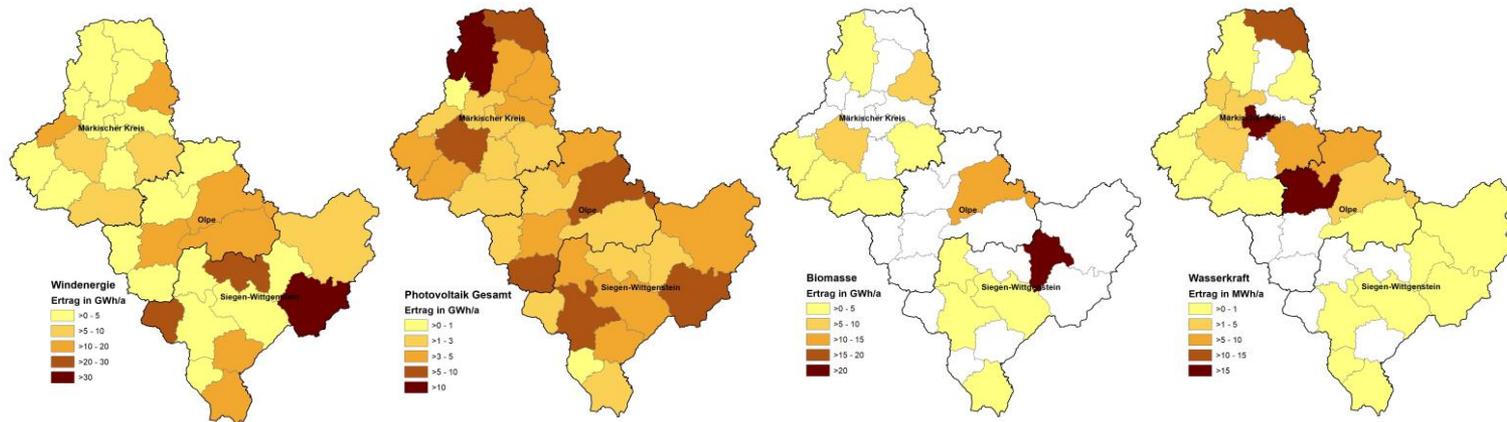
→ **Klima in der Region wird wärmer und extremer**



4 Klimaschutz in der Planungsregion

Erneuerbare Energien: Ausbaustand (31.12.2018)

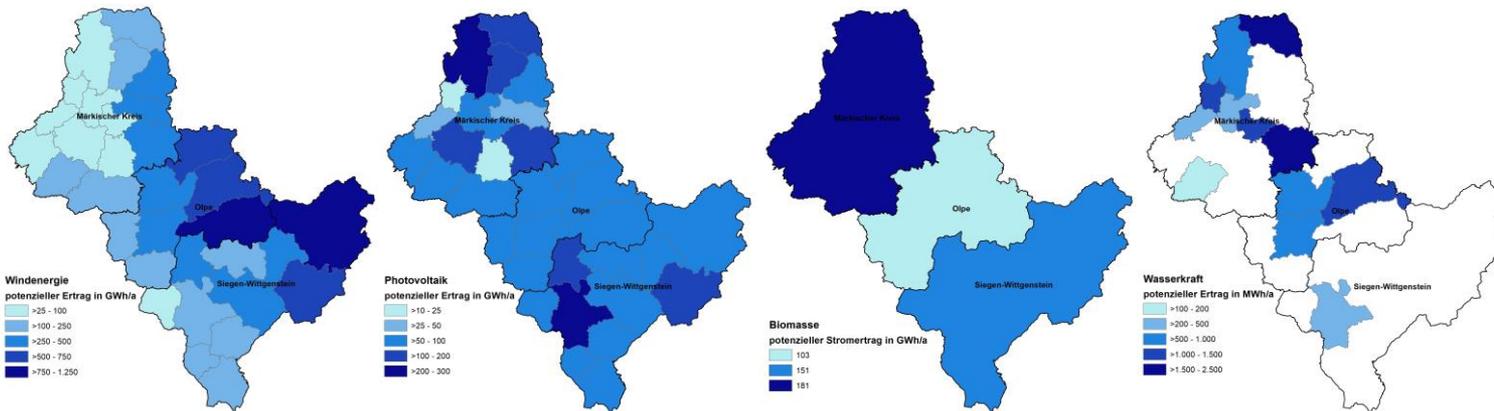
	Anzahl Anlagen	installierte Leistung in MW	Stromerzeugung in GWh/a	Anteil am Stromverbrauch
Windenergie	87	131	246	4,0 %
Photovoltaik	9.708	137	121	1,9 %
davon Freiflächen-PV	4	0,2	0,2	<0,1 %
Biomasse	22	12	72	1,1 %
Wasserkraft	73	39	87	1,3 %
Gesamt	9.894	319	539	8,3 %



4 Klimaschutz in der Planungsregion

Erneuerbare Energien: Potenziale

	potenziell installierbare Leistung in MW	potenzieller Ertrag in GWh/a
Windenergie	3.920	9.310
Photovoltaik gesamt	3.780	3.140
Davon Freiflächen-Photovoltaik	1.480	1.260
Wasserkraft	3,0	10
Biomasse	k.A.	Strom: 430 Wärme: 1.260



4 Klimaschutz in der Planungsregion

Weitere Handlungsfelder Klimaschutz

- Wärmeversorgung
- Mobilität
- Energiespeicher
- Kohlenstoffsinken
- ...



5 Klimaanpassung in der Planungsregion

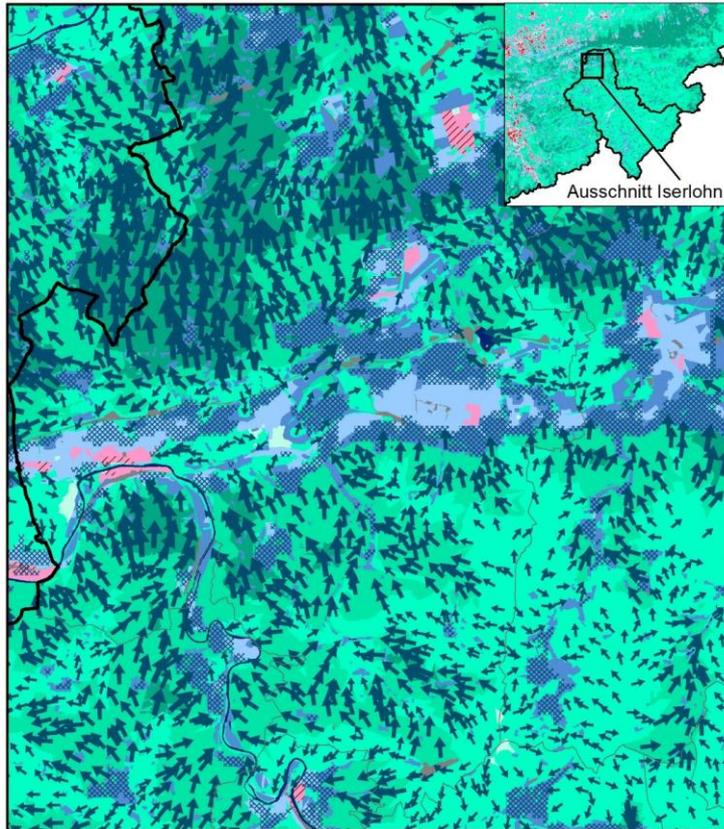
Fokus: Hitzebelastung

- Ausbildung von Wärmeinseln:
Temperaturunterschied Innenstadt – Umland: bis zu 10 K
- Beeinträchtigung von Gesundheit und Lebensqualität, insbesondere bei sensiblen Bevölkerungsgruppen
- Klimawandel verstärkt die Belastung
- Datengrundlage für Fachbeitrag: Klimaanalyse NRW (LANUV 2018)
 - Modellierung verschiedener meteorologischer Parameter
 - Identifikation und Bewertung von Belastungsräumen und Ausgleichsräumen (Kaltluftentstehung, Kaltluftleitbahnen, bioklimatische Ausgleichsräume)
 - Ableitung von Bereichen mit überörtlicher Bedeutung
 - Berücksichtigung des Klimawandels

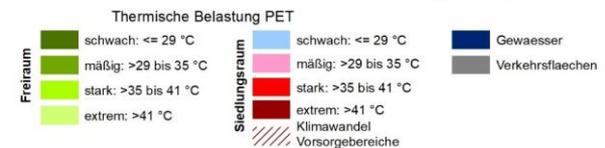
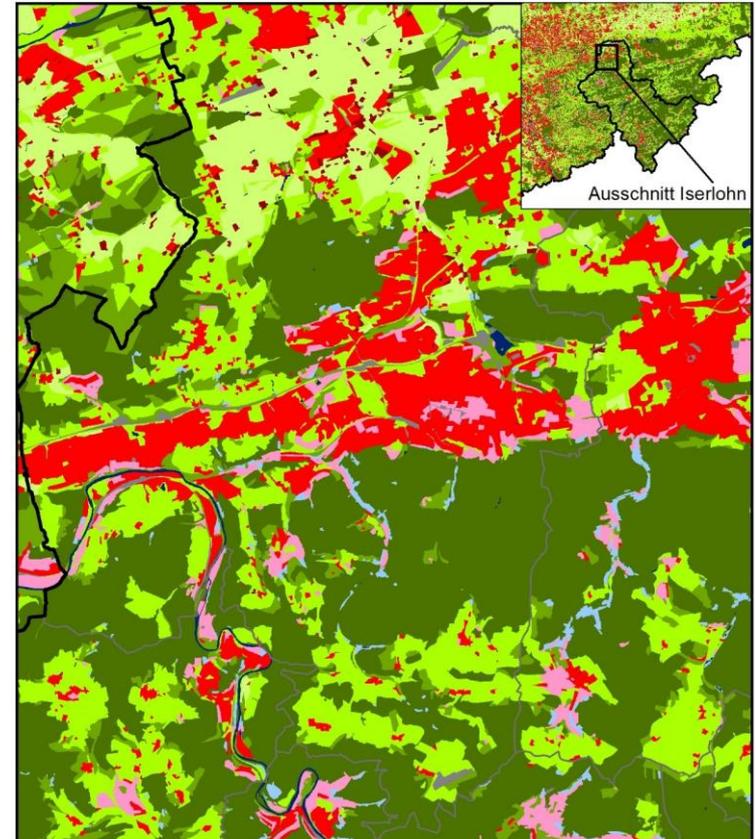


5 Klimaanpassung in der Planungsregion

Nachtsituation



Tagsituation



5 Klimaanpassung in der Planungsregion

Gesamtbetrachtung – Betroffene Bevölkerung / Siedlungsfläche

Thermische Situation	Anzahl betroffene Bevölkerung (Anteil Gesamtbevölkerung)	betroffene Siedlungsfläche in km ² (Anteil gesamte Siedlungsfläche)
sehr günstig	320.700 (38,8 %)	134,0 (41,0 %)
günstig	387.400 (46,9 %)	152,5 (46,6 %)
weniger günstig	114.400 (13,8 %)	39,7 (12,2 %)
ungünstig	3.700 (0,4 %)	1,2 (0,4 %)
sehr ungünstig	0 (0 %)	0 (0 %)

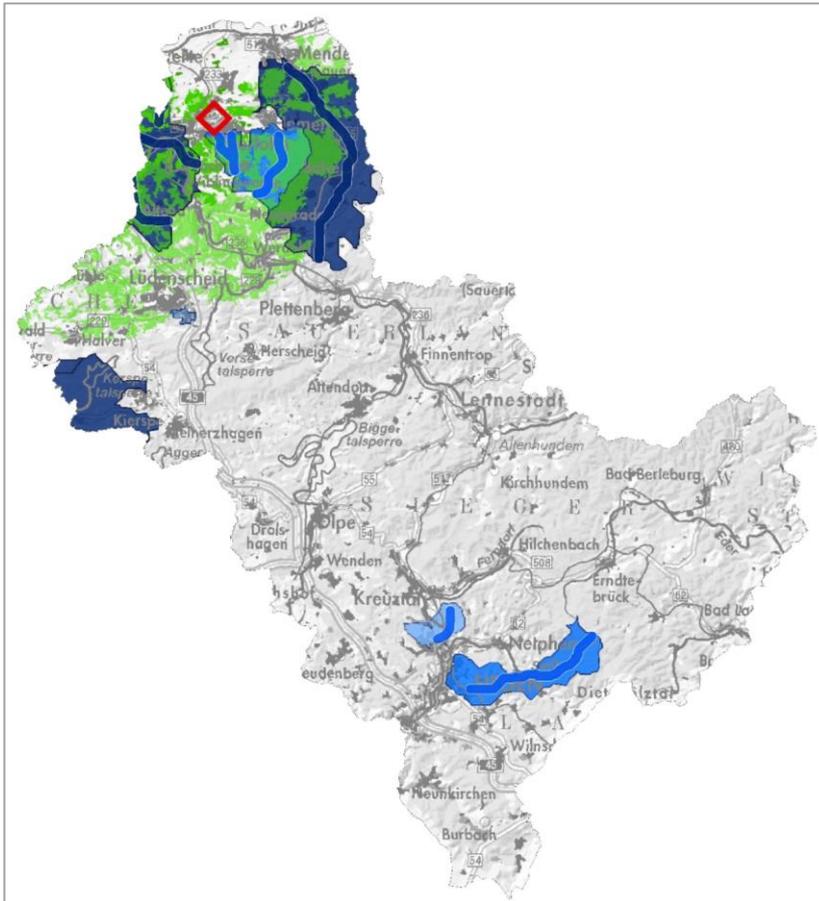
Zukünftig voraussichtlich betroffene Bevölkerung

Thermische Situation	Aktuelle Situation Anzahl betroffene Bevölkerung (Anteil Gesamtbevölkerung)	Zukünftige Situation Anzahl betroffene Bevölkerung (Anteil Gesamtbevölkerung)
ungünstig	3.700 (<0,1 %)	32.000 (3,9 %)
sehr ungünstig	0 (0 %)	100 (>0,1 %)
Summe	3.700 (<0,1 %)	32.100 (3,9 %)



5 Klimaanpassung in der Planungsregion

Planungsempfehlungen Regionalplanung



Thermische Ausgleichsräume und -prozesse

Kaltluft-Leitbahnen überörtlicher Bedeutung

- Kernbereich einer Leitbahn sehr hoher Priorität
- Kernbereich einer Leitbahn hoher Priorität
- Kernbereich einer Leitbahn mittlerer Priorität
- Warnhinweis: Zerschneidung der Leitbahn durch Bundesautobahn mit einer Verkehrsbelastung >50.000 DTV/24h gem. Verkehrszählung NRW 2015

Einzugsgebiete von Kaltluft-Leitbahnen überörtlicher Bedeutung (Ausgleichsräume)

- Einzugsgebiet sehr hoher Priorität (Gesamtabfluss mind. >2,2 Mio. m³; 50 %-Quantil & Betroffenenzahl mind. >20.500; 75 %-Quantil)
- Einzugsgebiet hoher Priorität (Gesamtabfluss mind. >0,5 Mio. m³; 25 %-Quantil & Betroffenenzahl mind. >7.500; 50 %-Quantil)
- Einzugsgebiet mittlerer Priorität (Gesamtabfluss mind. >80.000 m³; 0 %-Quantil & Betroffenenzahl mind. >1.500; 0 %-Quantil)
- Einzugsgebiet mit vorhandener Priorität (siehe mittlere Priorität)
- Einzugsgebiet nachrangiger Priorität (siehe mittlere Priorität)
- Einzugsgebiet flächenhafter Kaltluftabfluss ohne klar definierte Leitbahn
- Einzugsgebiet heterogener Kaltluftfluss (Flurwindsystem in Kombination mit kleinräumigen Kaltluftabflüssen)

Bioklimatische Gunsträume überörtlicher Bedeutung (tags)

- Gunstraum sehr hoher Priorität und Aufenthaltsqualität am Tage mit einer Mindestgröße von 2 km² und guter Erreichbarkeit (bis 10 km Entfernung zu Hauptbelastungsraum)
- Gunstraum hoher Priorität für Nah-/Feierabend-Erholung in einer Maximalentfernung von 400 m zu Hauptbelastungsraum

Thermische Belastungsräume

Im überörtlichen Maßstab bedeutende Bereiche mit nächtlicher Überwärmung

- sehr hohe Priorität/Handlungsbedarf (mehr als 30.000 Betroffene, 95 %-Quantil)
- hohe Priorität/Handlungsbedarf (mehr als 12.200 Betroffene, 90 %-Quantil)
- Priorität/Handlungsbedarf vorhanden (mehr als 8.000 Betroffene, 85 %-Quantil)

Ortslagen mit überörtlich bedeutender Überhitzung (tags)

- ◇ Gemeinden mit regional bedeutsamer Hitzebelastung am Tage

5 Klimaanpassung in der Planungsregion

Weitere Handlungsfelder Klimaanpassung

- Wasserwirtschaft
- Natur- und Artenschutz
- Landwirtschaft
- Waldökologie / Forstwirtschaft
- Tourismus
- ...



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: niklas.raffalski@lanuv.nrw.de

Telefon: 0201 7995-1531

