

Folgen des Klimawandels für den Tourismus in den deutschen Alpen- und Mittelgebirgsregionen und Küstenregionen sowie auf den Badetourismus und fluss-begleitende Tourismusformen (z.B. Radwander- und Wassertourismus)

UFOPLAN FKZ 3717 48 107 0

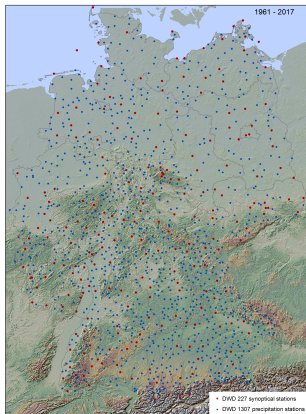
P. Hoffmann, Th. Nocke, F. Hattermann

Contents

1	Datenverarbeitung	3
2	Kartenbereitstellung	4
3	Ergebnisbereitstellung (»)	5
4	Klimawirkung auf die Touristische Nachfrage	6
5	Sonstiges	13

1. Datenverarbeitung

Stationsdaten



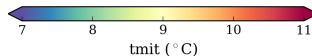
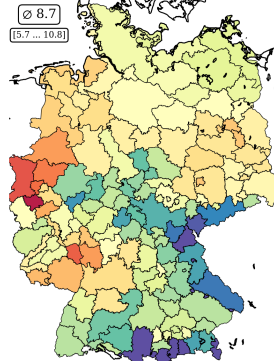
Parameter

tmax	Tagesmaximum der Temperatur
tmit	Tagesmittel der Temperatur
tmin	Tagesminimum der Temperatur
nied	Tagesniederschlag
relf	Relative Luftfeuchte
ludr	Luftdruck
dadr	Dampfdruck
sonn	Sonnenscheindauer
wmax	Maximale Windgeschwindigkeit
snow	Schneehöhe

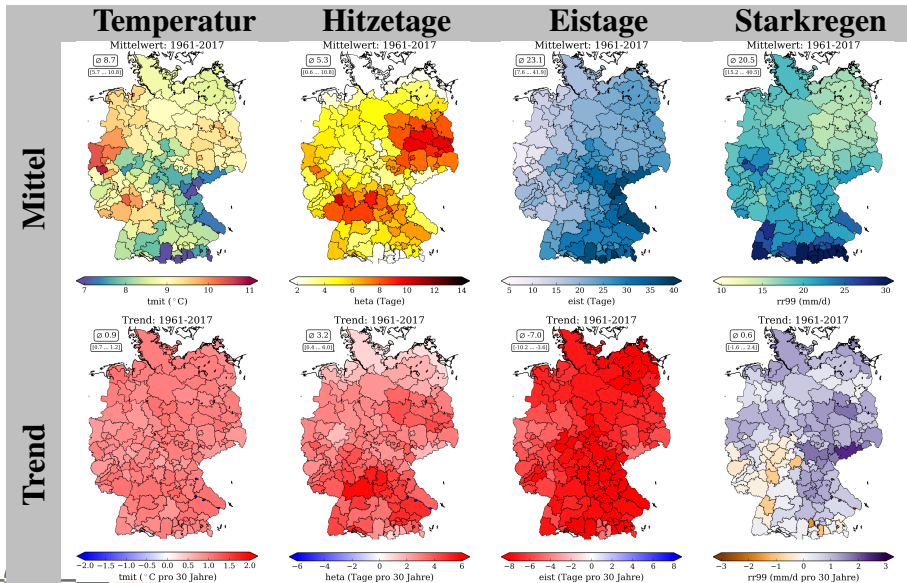
Ergebnisdaten

Mittelwert: 1961-2017

Ø 8.7
[5.7 ... 10.8]

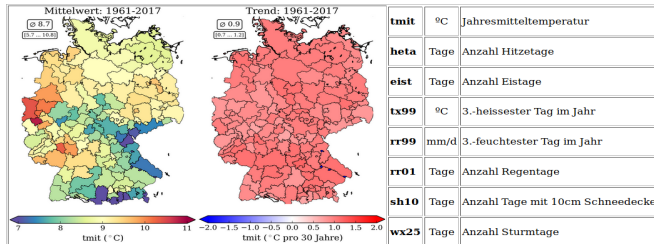


2. Kartenbereitstellung



3. Ergebnisbereitstellung (»)

Klima in den Deutschen Tourismusregionen: 1961-2017



Reiseregionen	RBschl	Einwohner [1000]	Flaeche [km2]	tmit	Trend	heta	Trend	eist	Trend	tx99	Trend	rr99	Trend	rr01	Trend	sh10	wx25
Potsdam	A13	167	188	9.5	1.0	10.8	3.5	21.3	-6.7	31.8	0.9	16.2	0.7	106.0	-1.7	10.9	4.7
Rheinhausen	J17	612	1285	10.3	0.8	10.4	4.3	14.0	-4.9	31.6	1.5	16.6	-0.3	105.4	-2.9	2.2	1.5
Spreevald	A08	208	2596	9.3	1.0	9.9	3.9	22.1	-6.3	31.6	0.8	16.5	0.8	103.3	3.5	9.0	1.5
Anhalt-Wittenberg	D03	376	3628	9.4	1.0	9.9	3.8	21.4	-6.9	31.6	1.1	16.4	1.2	104.6	2.4	9.2	1.7
Niederlausitz	A09	106	1444	9.3	0.9	9.7	3.9	22.6	-6.0	31.6	0.9	17.4	0.8	111.3	1.3	11.0	2.1
Fälming	A11	302	3884	9.3	1.0	9.6	3.6	22.2	-6.6	31.5	1.0	15.9	1.8	104.9	0.8	10.1	2.8
Fränkisches Weinland	T05	554	2599	9.3	0.9	9.2	5.3	20.9	-8.1	31.2	1.6	17.5	0.7	110.7	-1.6	5.9	2.0
Dahme-Seenland	A07	117	773	9.6	1.0	9.0	3.1	22.2	-6.3	31.4	0.8	15.9	1.0	106.9	2.2	9.6	2.1
Lausitzer Seenland	A14	61	506	9.1	1.0	9.0	4.2	23.1	-6.8	31.4	1.0	16.8	0.8	110.1	4.9	8.9	1.6
Elbe Elster Land	A10	104	1899	9.1	1.1	8.9	4.3	22.4	-6.9	31.3	1.1	16.8	0.9	107.0	3.9	9.2	1.8
Stadt Leipzig	C02	560	297	9.6	0.8	8.8	2.1	20.8	-5.7	31.3	0.7	17.0	0.8	104.2	2.4	7.8	1.6
Städteregion Nürnberg	T13	782	367	9.0	1.0	8.8	4.5	21.8	-6.9	31.3	1.2	18.6	1.4	116.6	0.8	nan	1.1
Odenwald-Bergstrasse-Neckartal	I15	1078	2572	9.9	1.0	8.6	4.4	16.2	-6.3	31.1	1.6	20.8	-0.9	122.5	-3.1	9.0	0.9
Nördliches Baden-Württemberg	L40	2464	8368	9.4	1.1	8.5	5.8	19.2	-7.4	31.1	1.9	21.2	0.2	124.8	-2.5	8.2	1.4

4. Klimawirkung auf die Touristische Nachfrage

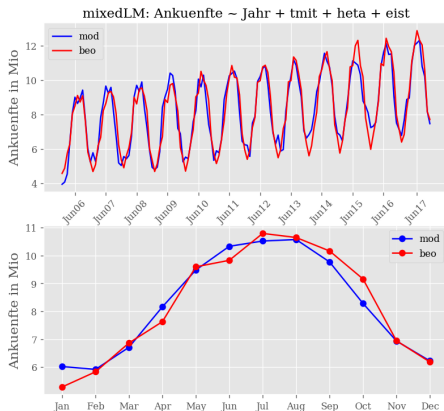
RSchl.	Kategorie	Demo.	Jahr.	Monat.	Ankunfte.	Uebernachtungen.	tmit.	nied.	sonn.	reif.	snow.	hete.	eist.	rr30.	sturm
T15.	K86.	20.4.	2086.	1.	118.2.	686.7.	-5.5.	47.3.	89.6.	86.3.	33.4.	0.0.	17.8.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	2.	134.9.	677.8.	-3.1.	107.4.	63.0.	86.0.	55.8.	0.0.	12.7.	0.8.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	3.	92.0.	416.4.	0.1.	149.3.	94.2.	83.3.	47.2.	0.0.	7.1.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	4.	109.2.	478.8.	7.5.	85.1.	140.6.	77.7.	1.0.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	5.	126.2.	538.6.	12.3.	147.7.	198.9.	70.3.	0.0.	0.0.	0.0.	0.6.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	6.	149.5.	683.6.	16.5.	81.0.	250.9.	69.3.	0.0.	1.1.	0.0.	0.3.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	7.	171.3.	845.3.	20.8.	66.2.	318.6.	66.9.	0.0.	7.1.	0.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	8.	180.1.	1022.6.	14.1.	161.9.	119.2.	92.5.	0.0.	0.0.	0.3.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	9.	164.3.	752.0.	15.5.	26.2.	215.8.	76.7.	0.0.	0.0.	0.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	10.	144.7.	646.9.	10.2.	35.9.	139.4.	83.3.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	11.	68.3.	249.1.	4.4.	59.2.	66.1.	88.6.	0.1.	0.0.	0.2.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.4.	2086.	12.	103.8.	455.2.	1.0.	51.4.	71.6.	90.9.	0.3.	0.0.	4.4.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	1.	96.8.	499.4.	2.4.	136.0.	31.9.	87.7.	3.9.	0.0.	4.3.	0.2.	2.2
T15.	K86.	20.5.	2087.	2.	128.3.	631.8.	2.9.	89.1.	79.8.	86.3.	2.1.	0.0.	0.1.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	3.	89.2.	358.4.	5.1.	58.1.	162.2.	74.1.	0.2.	0.0.	0.1.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	4.	111.1.	463.4.	11.2.	8.5.	396.1.	57.1.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	5.	132.5.	561.2.	13.5.	134.1.	229.0.	70.1.	0.0.	0.2.	0.0.	0.4.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	6.	144.6.	650.2.	17.2.	91.1.	238.5.	72.2.	0.0.	0.6.	0.0.	0.3.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	7.	166.3.	810.9.	17.0.	153.5.	222.7.	74.1.	0.0.	4.3.	0.0.	0.7.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	8.	183.0.	1085.7.	16.2.	59.9.	207.4.	76.6.	0.0.	0.1.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	9.	160.4.	741.2.	10.9.	130.0.	127.7.	84.1.	0.0.	0.0.	0.0.	0.3.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	10.	148.0.	665.6.	7.1.	24.8.	120.9.	85.2.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.5.	2087.	11.	77.8.	284.7.	0.7.	150.0.	40.1.	91.0.	0.6.	0.0.	3.9.	0.6.	0.3
T15.	K86.	20.5.	2087.	12.	101.1.	452.7.	-1.0.	79.3.	45.9.	88.4.	1.8.	0.0.	13.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	1.	100.9.	512.9.	0.4.	56.7.	57.5.	88.1.	1.4.	0.0.	4.7.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	2.	127.8.	682.8.	1.7.	64.3.	133.7.	78.8.	0.1.	0.0.	2.6.	0.5.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	3.	110.6.	499.3.	2.8.	141.8.	106.7.	79.2.	3.4.	0.0.	0.0.	0.1.	0.4
T15.	K86.	20.6.	2088.	4.	92.5.	341.4.	7.4.	90.6.	141.5.	77.3.	0.1.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	5.	165.8.	694.5.	14.1.	37.6.	243.4.	67.5.	0.0.	1.3.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	6.	132.4.	575.7.	16.9.	74.4.	210.1.	73.8.	0.0.	1.0.	0.0.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	7.	170.6.	897.4.	17.2.	100.7.	208.4.	73.3.	0.0.	1.9.	0.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	8.	182.9.	964.3.	16.7.	85.1.	221.1.	75.5.	0.0.	0.7.	0.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	9.	145.9.	687.8.	11.5.	65.1.	128.2.	79.8.	0.0.	0.2.	0.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	10.	148.1.	639.5.	7.7.	58.1.	96.2.	88.0.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	11.	81.0.	295.9.	3.3.	56.3.	57.8.	89.6.	1.3.	0.0.	2.4.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.6.	2088.	12.	100.9.	462.1.	-0.2.	61.8.	71.2.	87.9.	1.1.	0.0.	7.4.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	1.	104.3.	493.6.	-4.8.	24.6.	82.9.	86.0.	2.1.	0.0.	10.9.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	2.	112.3.	558.9.	-1.7.	109.2.	44.5.	87.3.	13.4.	0.0.	10.0.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	3.	86.3.	349.0.	2.5.	117.4.	72.3.	83.2.	6.0.	0.0.	0.2.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	4.	111.1.	458.2.	11.8.	76.7.	261.4.	64.3.	0.0.	0.0.	0.0.	0.7.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	5.	145.2.	568.2.	13.3.	126.0.	216.6.	76.1.	0.0.	0.0.	0.0.	0.5.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	6.	143.3.	639.1.	14.6.	109.6.	190.8.	76.4.	0.0.	0.0.	0.0.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	7.	174.1.	864.9.	17.2.	147.1.	207.0.	78.3.	0.0.	0.9.	0.0.	0.7.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	8.	204.9.	1053.8.	18.0.	70.0.	245.4.	76.5.	0.0.	0.6.	0.0.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	9.	149.8.	781.1.	14.3.	43.5.	188.0.	81.0.	0.0.	0.1.	0.0.	0.0.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	10.	148.9.	641.3.	6.8.	85.0.	81.3.	87.8.	0.1.	0.0.	0.2.	0.1.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	11.	85.3.	385.0.	5.0.	82.9.	66.8.	90.3.	0.0.	0.0.	0.0.	0.2.	0.0
T15.	K86.	20.8.	2089.	12.	102.6.	448.7.	-1.2.	94.3.	29.0.	90.0.	0.9.	0.0.	10.4.	0.1.	0.0
T15.	K86.	21.0.	2010.	1.	111.1.	492.7.	-4.4.	72.6.	29.6.	90.6.	13.1.	0.0.	24.2.	0.0.	0.0

Kategorien

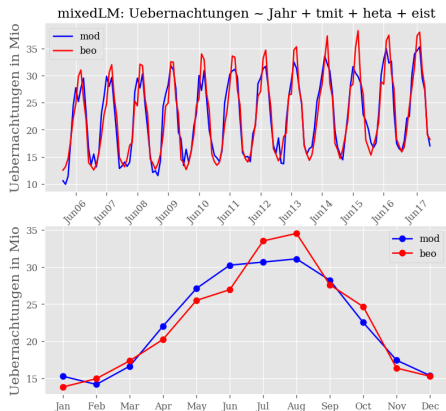
- K01** Keiner Kategorie zugeordnet
- K02** Seenlandschaften
- K03** Offene Natur- und Kulturlandschaften
- K04** Flussläufe
- K05** Voralpenland
- K06** Mittelgebirge (Winter, also Ganzjahr)
- K07** Ostseeküste
- K08** Nordseeküste
- K09** Mittelgebirge (Sommer, Herbst, Frühling)
- K10** Alpen

Paneldatenanalyse: $Y_{ij} \sim \beta_0 + \beta_1 (X_{ij})_1 + \dots + \beta_n (X_{ij})_n + \varepsilon_{ij}$

Ankünfte



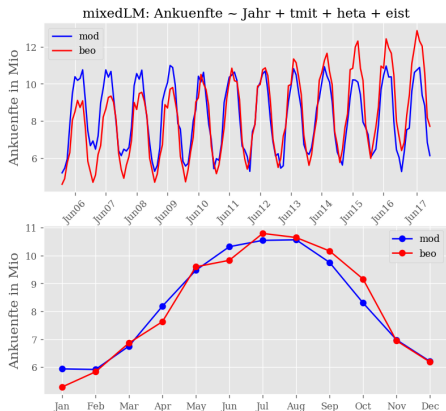
Übernachtungen



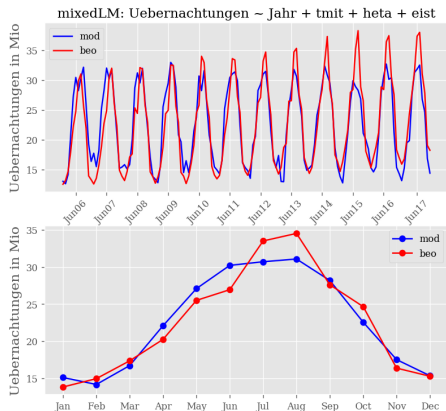
Hinweis: Trend wird nicht durch Klimaindikatoren erklärt! Unterschätzung der Übernachtungen in den Sommerferien!

Paneldatenanalyse: $Y_{ij} \sim \beta_0 + \beta_1 (X_{ij})_1 + \dots + \beta_n (X_{ij})_n + \varepsilon_{ij}$

Ankünfte



Übernachtungen



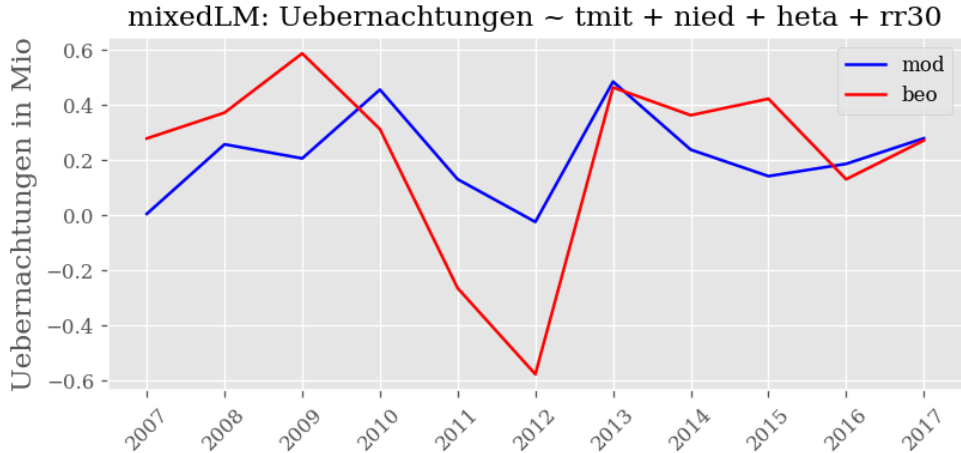
Hinweis: Trend wird nicht durch Klimaindikatoren erklärt! Unterschätzung der Übernachtungen in den Sommerferien!

Paneldatenanalyse: Statistik

Model: MixedLM
No. Observations: 14112
No. Groups: 98
Dependent Variable: Uebernachtungen
Method: REML
Scale: 14393.0983
Likelihood: -87881.8645

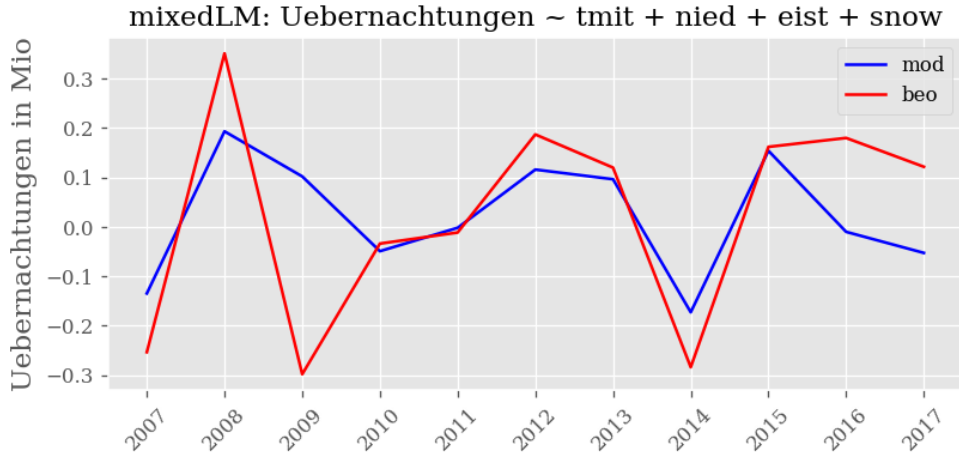
	<i>Coef.</i>	<i>Std.Err.</i>	<i>z</i>	<i>P > z </i>
Intercept	-10045.700	590.991	-16.998	0.000
Jahr	5.044	0.294	17.185	0.000
tmit	13.496	0.237	57.001	0.000
heta	-9.895	0.645	-15.333	0.000
eist	5.804	0.351	16.524	0.000
groups RE	51108.852	61.495		

Sommertourismus (Ostseeküste)



Hinweis: Die Jahr-zu-Jahr Schwankungen der Übernachtungen an der Ostseeküste in den Sommermonaten (Jun-Aug) können näherungsweise durch Klimaindikatoren erklärt werden!

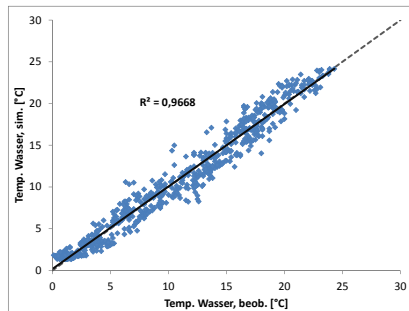
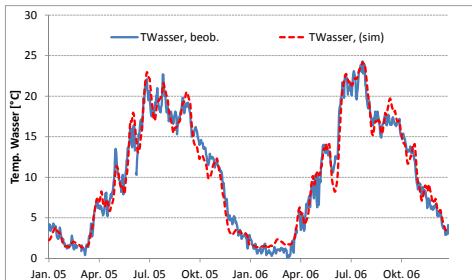
Wintertourismus (Alpen)



Hinweis: Die Jahr-zu-Jahr Schwankungen der Übernachtungen im Alpengebiet in den Wintermonaten (Jan-Mar) können näherungsweise durch Klimaindikatoren erklärt werden!

5. Sonstiges

Badegewässertemperaturen (z.B. Starnberger See)



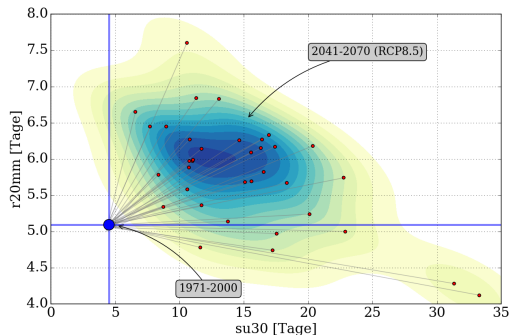
Hinweis: Schätzung der Badegewässertemperaturen auf Grundlage der Tagesmitteltemperatur!

Projektionen



su30: (1971-2000, sw=30 °C, n=4.5d, perc=98.80th)

	ECE	CN5	CA2	MP1	HG2	MP2	EC2	EC1	IP5	MI5
WRF	1.5			2.3	4.4				3.0	
CLM	1.2	1.8	5.1	0.7	6.1					4.4
HIR	0.1									
RAC	0.7				4.3		0.7	0.9		
REM	1.4	1.5	1.4	3.2	4.6	3.4				3.9
W13	7.7	7.5	8.2	8.3	7.9					7.4
ST3	5.3	4.6	4.9	5.4	4.7					4.9
RCA	1.2	2.7		1.2	6.5				2.0	



Hinweis: Ohne Bias Korrekturen der Klimamodellsimulationen würden Klima-Indikatoren (z.B. Hitzetage) in der Mehrheit der Modelle unterschätzt: anstatt 4.5 Tage nur 1-3 Tage!

