

Klima für Tourismus und Erholung – Möglichkeiten und Grenzen

Prof. Dr. Andreas Matzarakis und Dipl.-Met. Christina Endler

Meteorologisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

GEFÖRDERT VOM

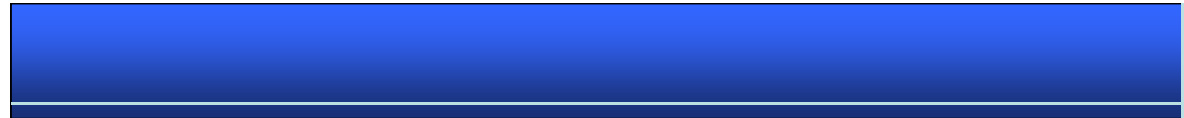


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

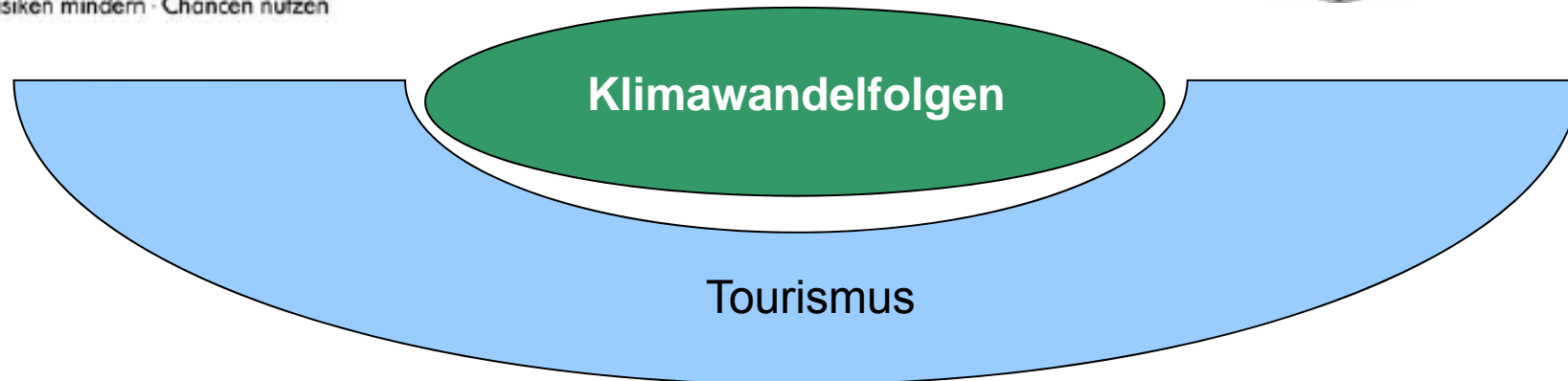
Dieses Dokument ist Teil einer Präsentation und ohne die mündlichen Erläuterungen unvollständig.



Risiken mindern · Chancen nutzen

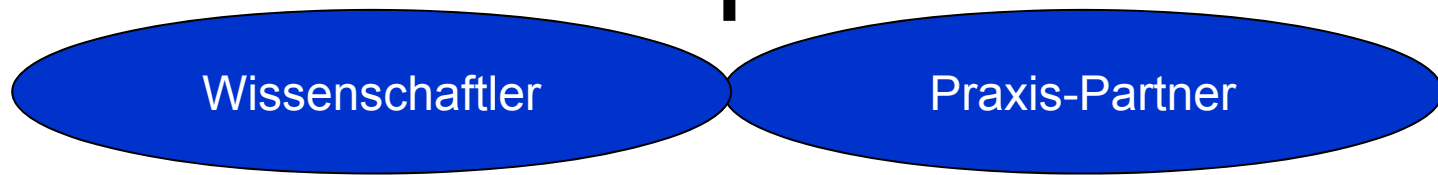


Meteorologisches Institut
Universität Freiburg



Wissen über
Klimatrends
(TP Matzarakis, Uni Freiburg)

Wissen über
Tourismusmanagement
(TP Kreilkamp, Leuphana
Universität Lüneburg)



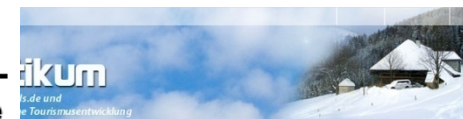
Wissen über Informations- und
Kommunikationssysteme
(TP Möller, Leuphana Universität
Lüneburg)

Wissen über Kooperation
(TP Carstensen, Leuphana
Universität Lüneburg)

Wissen über Bildung für
nachhaltige Entwicklung
(TP Barth, Leuphana Universität
Lüneburg)



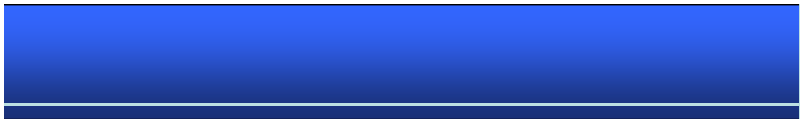
World's Top Tourism Spenders



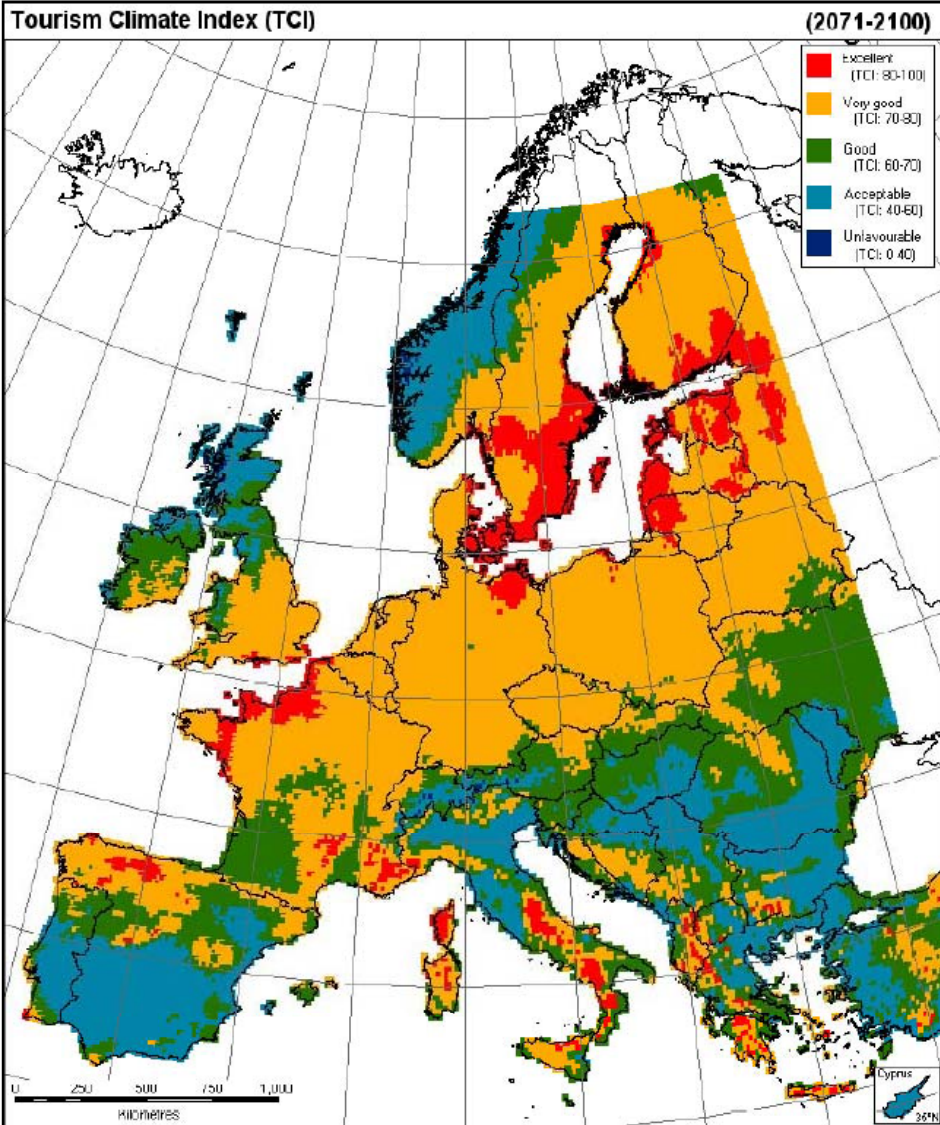
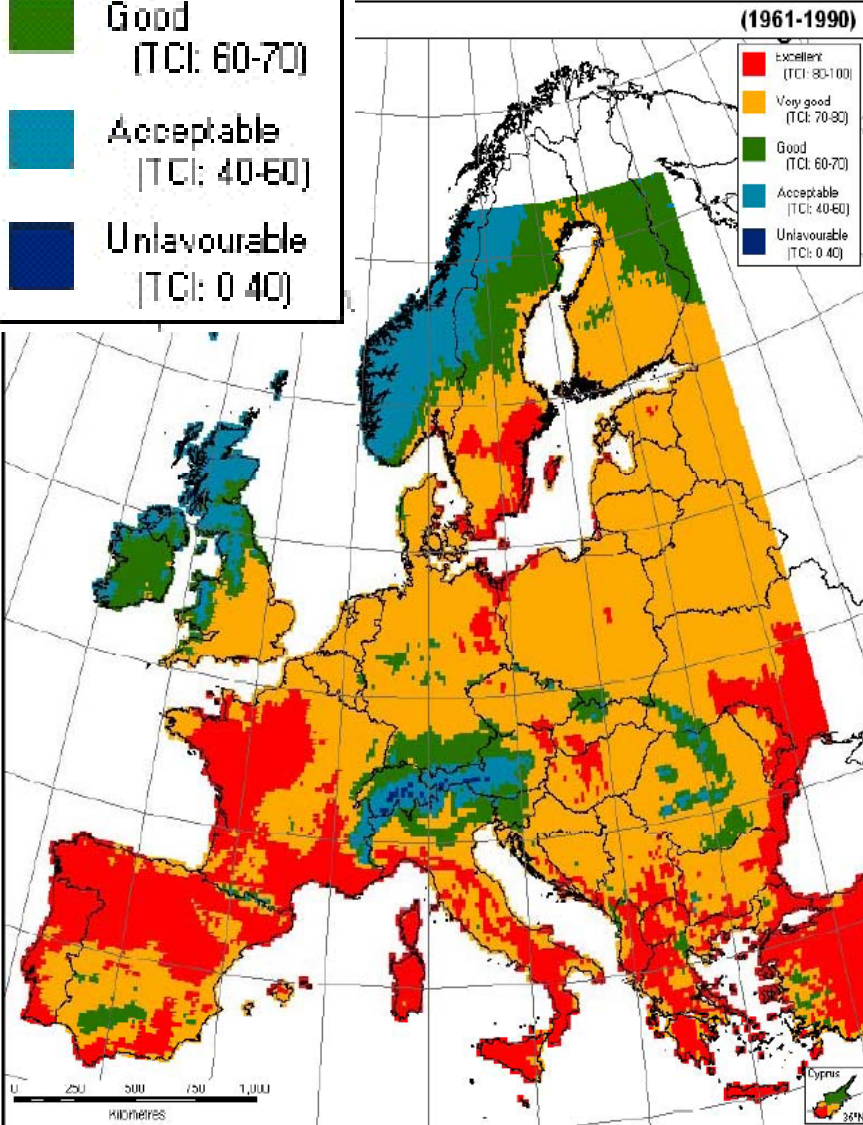
Rank	International Tourism Expenditure (US\$ billion)			Change (%)		Market share (%)	Population 2004	Expenditure per capita
	2002	2003	2004*	03/02	04*/03	2004*	(million)	US\$
World	487	533	633	9.4	18.8	100	6,377	99
1 Germany	52.5	64.7	71.0	23.3	9.7	11.2	82	861
2 United States	58.7	57.4	65.6	-2.2	14.3	10.4	293	224
3 United Kingdom	41.5	47.9	56.5	15.5	17.9	8.9	60	938
4 Japan	26.5	28.8	38.2	8.6	32.7	6.0	127	300
5 France	19.5	23.4	28.6	20.4	22.2	4.5	60	474
6 Italy	16.8	20.6	20.5	22.5	-0.4	3.2	58	354
7 China	15.4	15.2	19.1	-1.4	26.1	3.0	1,299	15
8 Netherlands	12.9	14.6	16.4	13.1	12.5	2.6	16	1,007
9 Canada	11.7	13.4	16.0	14.9	19.3	2.5	33	493
10 Russian Federation	11.3	12.9	15.7	14.1	22.1	2.5	144	109
11 Belgium	10.2	12.2	14.0	20.4	14.7	2.2	10	1,355
12 Hong Kong (China)	12.4	11.4	13.3	-7.8	15.9	2.1	7	1,936
13 Spain	7.3	9.1	12.2	24.7	34.2	1.9	40	302
14 Austria	9.4	11.8	11.9	25.3	1.4	1.9	8	1,459
15 Australia	6.1	7.2	10.3	19.0	42.2	1.6	20	517
16 Sweden	7.3	8.2	10.2	13.0	23.5	1.6	9	1,131
17 Korea, Republic of	9.0	8.2	9.9	-8.7	19.5	1.6	48	204
18 Singapore	8.2	8.0	9.6	-2.0	19.8	1.5	4	2,197
19 Switzerland	6.6	7.5	8.8	13.0	17.7	1.4	7	1,181
20 Norway	5.1	6.7	8.4	30.3	26.3	1.3	5	1,842
21 Taiwan (pr. of China)	7.0	6.5	8.2	-6.8	26.1	1.3	23	359
22 Denmark	5.8	6.7	7.3	14.2	10.0	1.2	5	1,352
23 Mexico	6.1	6.3	7.0	3.2	11.3	1.1	105	66
24 Ireland	3.7	4.7	5.2	27.1	9.8	0.8	4	1,310
25 India	3.0	3.6	5.1	19.9	41.6	0.8	1,065	5

UNWTO, 2005

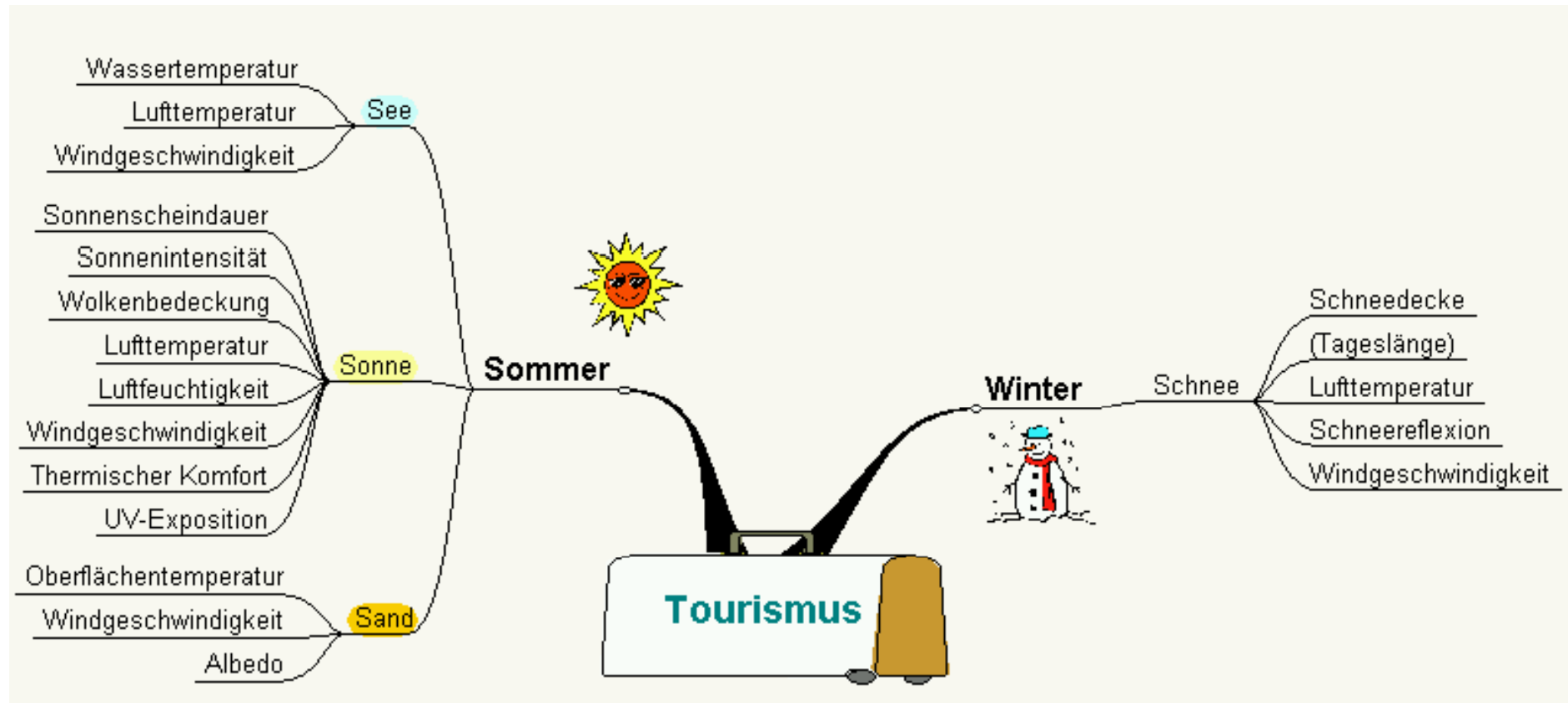
- Excellent
(TCI: 80-100)
- Very good
(TCI: 70-80)
- Good
(TCI: 60-70)
- Acceptable
(TCI: 40-60)
- Unfavourable
(TCI: 0-40)



Tourismus Klimaindex



Tourismus und Klimagrößen (Selektion)



...wir gehen somit einen Schritt weiter... in der Bewertung des Klimas für den Tourismus

- ▶ nicht nur meteorologische Parameter wie Lufttemperatur und Niederschlag
- ▶ Wahrnehmung des Klimas für den Menschen → Bioklima, gefühlte Temperatur, Sonne, Wind, Regen,...
- ▶ →

Human-Biometeorologische
Wirkungskomplexe/Tourismus-klimatische Aspekte
- ▶ keine Mittelwerte, vielmehr Häufigkeiten

Facetten des Klima in Tourismus/Erholung

ästhetisch

Sonnenscheindauer

Sichtweite

Tageslänge

Attraktivität,
Erlebnisqualität

physikalisch

Wind

Regen

Schnee/Eis

extremes Wetter

Luftqualität

UV-Strahlung

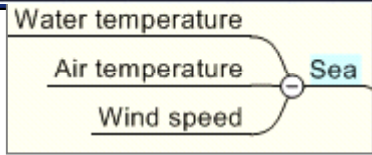
Gerüche/Lärm

Belästigung, Reiz, Gefahr,
Aktivität

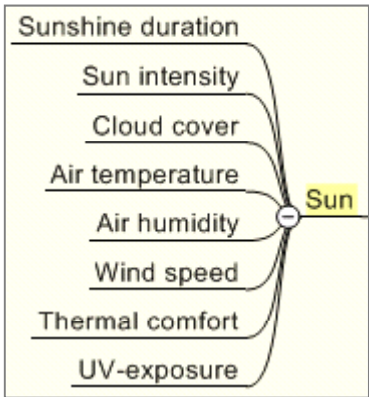
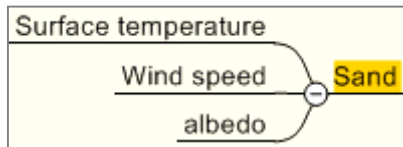
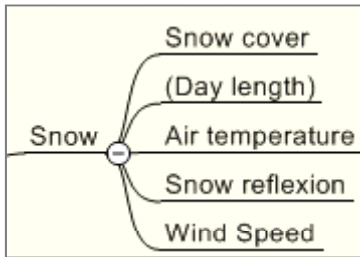
thermisch

*Synergetische
Wirkung von
Lufttemperatur,
Wind, relative
Feuchte, lang- und
kurzwellige
Strahlung,
metabolische Rate,
Bekleidung*

thermischer
Komfort/Belastung



Tourism



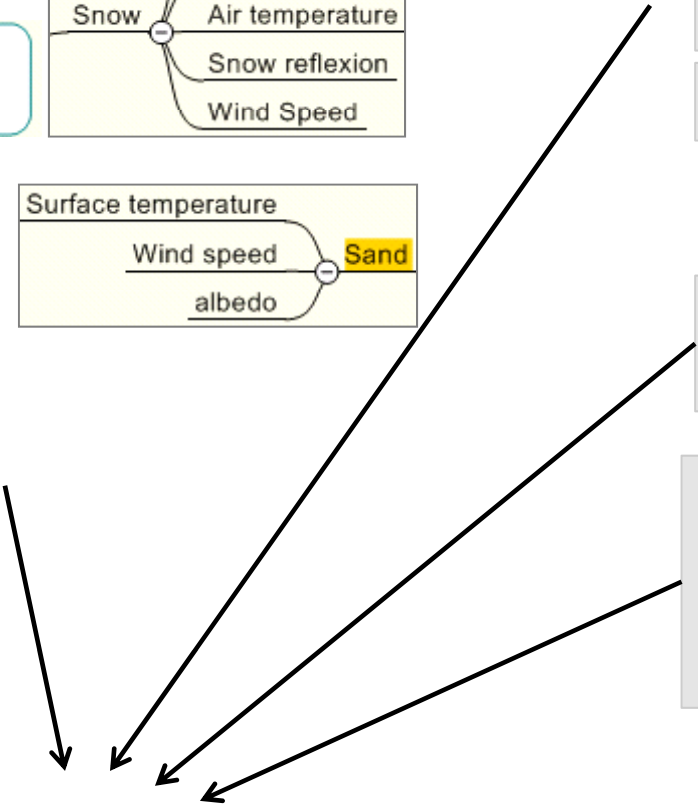
- Thermisch
- Physikalisch
- Ästhetisch

F/E-Aktivitäten
Ressorts etc.

Touristen und
Tourismusindustrie
"Wetterunabhängiger
"Tourismus"

Quantifizierung/
Bewertung/
Destinationsanalyse/
Zielgruppen

Klima
Tourism/Transfer
Informations
Schema (CTIS)



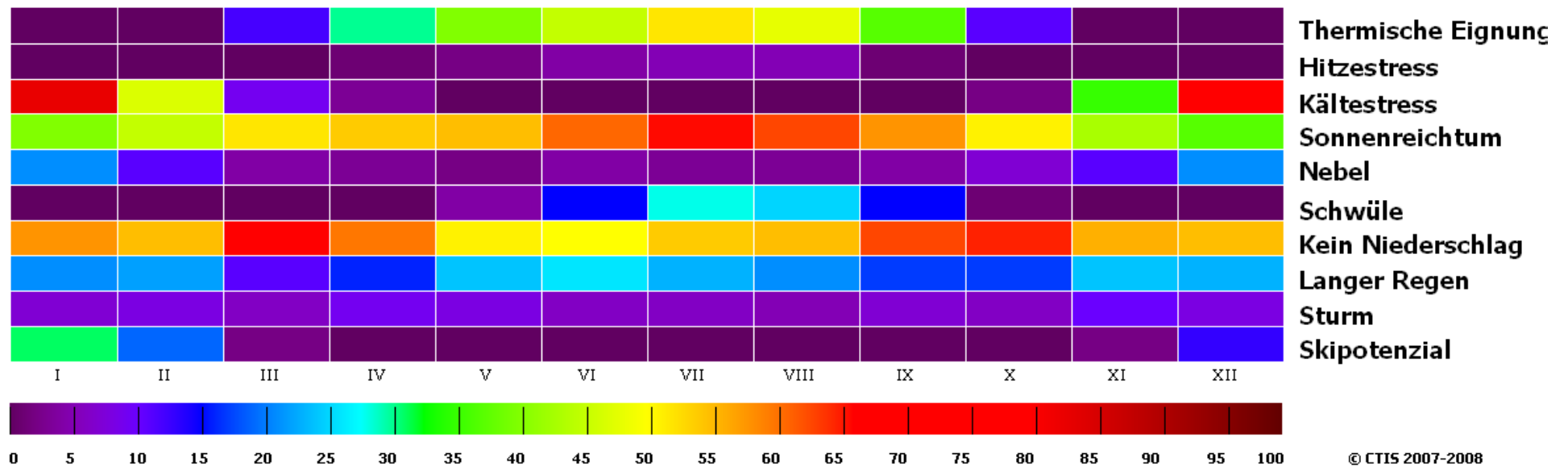
Analysierte Parameter und ihre Schwellenwerte

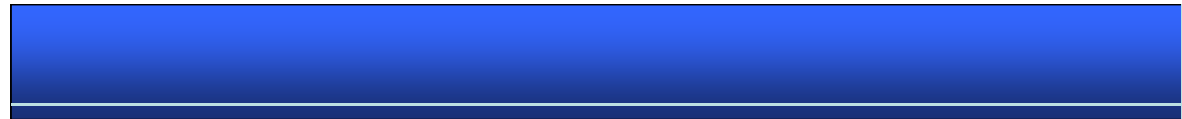
- ▶ Thermische Eignung ($18\text{ °C} < *PET < 29\text{ °C}$),
- ▶ Hitzestress ($*PET > 35\text{ °C}$),
- ▶ Kältestress ($*PET < 0\text{ °C}$),
- ▶ Sonnenschein (Bewölkung $< 5/8$),
- ▶ Nebel (relative Feuchte $> 93\%$),
- ▶ Feuchtwarm „Schwüle“ (Dampfdruck $> 18\text{ hPa}$),
- ▶ Trockener Tag (Niederschlag $\leq 1\text{ mm}$),
- ▶ Nasser Tag (Niederschlag $> 5\text{ mm}$),
- ▶ Stürmischer Tag (Windgeschwindigkeit $> 8\text{ m/s}$),
- ▶ Skipotenzial (Schneedecke $> 30\text{ cm}$).

* PET = Physiologisch Äquivalente Temperatur

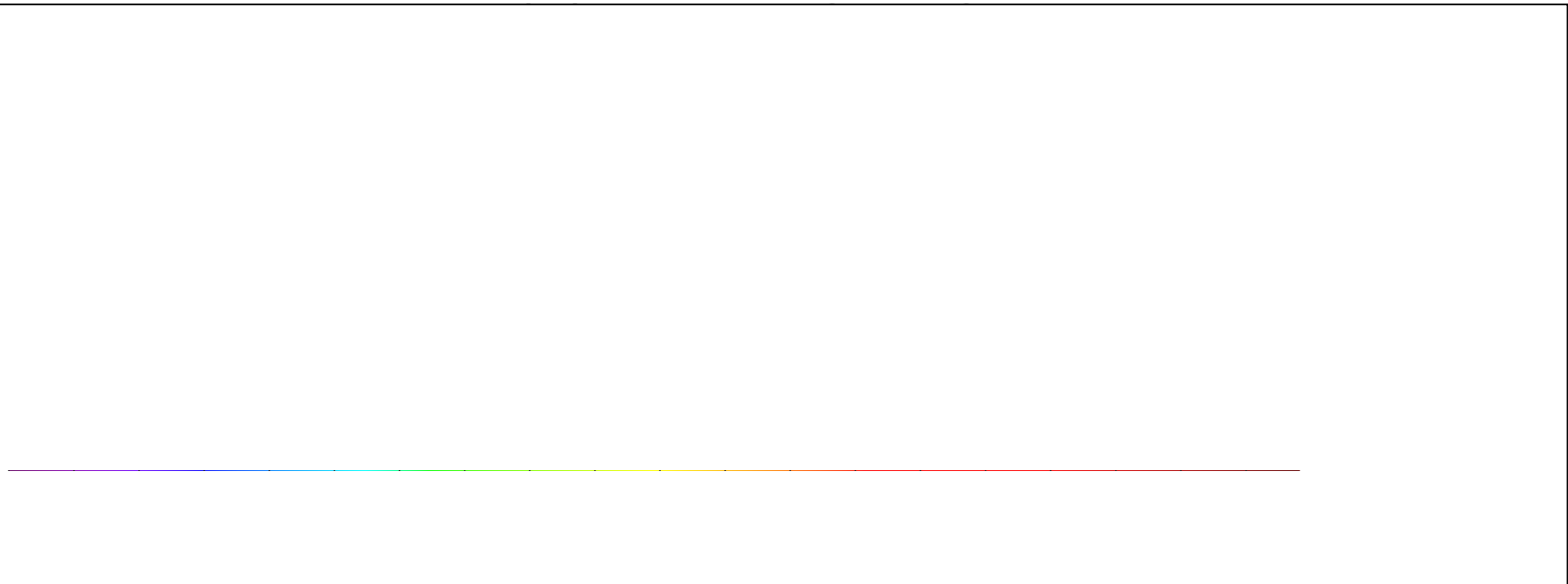
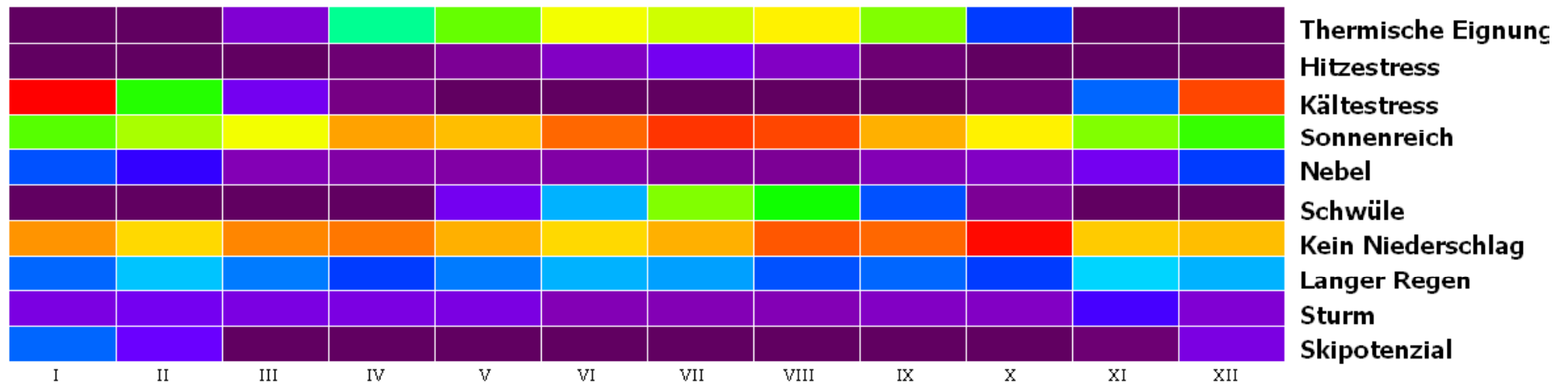
„Klima-Tourismus-Information-Schema“ CTIS (1961-1990)

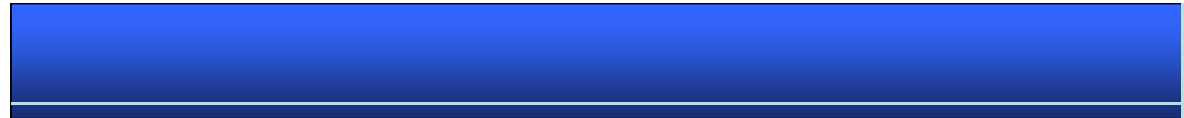
Babenhausen, 1961-1990 (REMO)



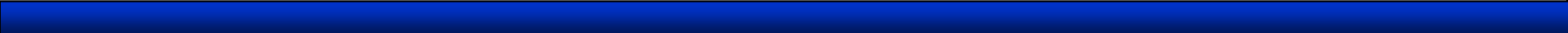
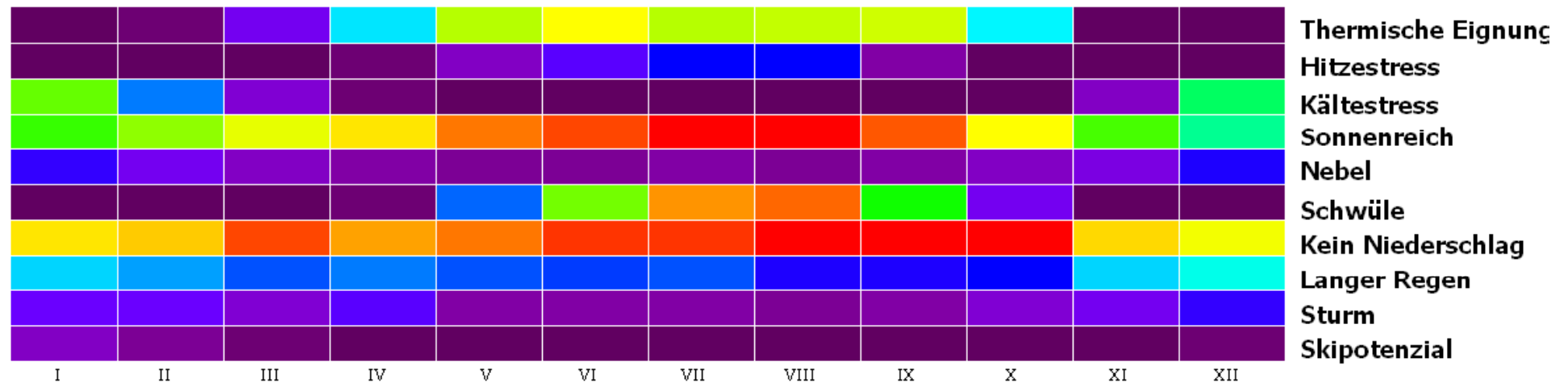


Babenhausen, 2021-2050 (REMO, A1B)



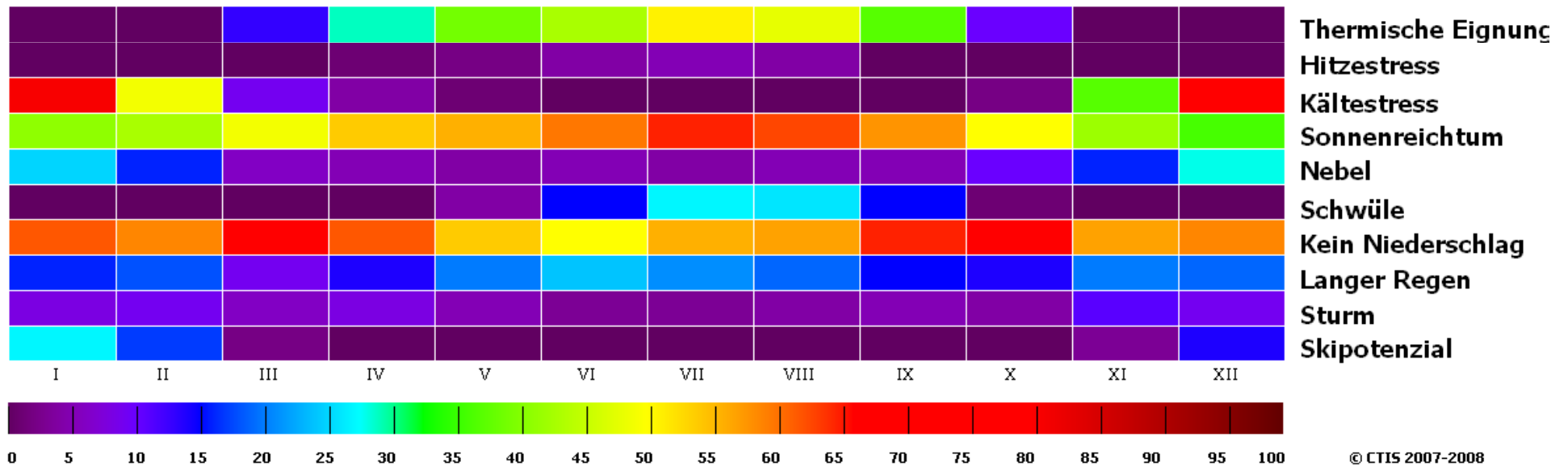


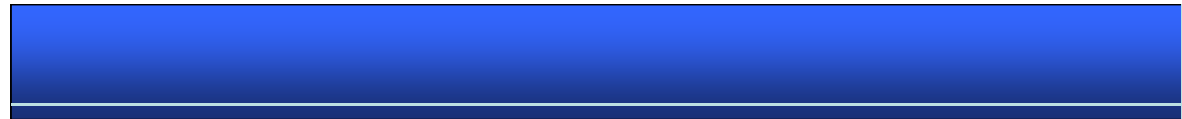
Babenhausen, 2071-2100 (REMO, A1B)



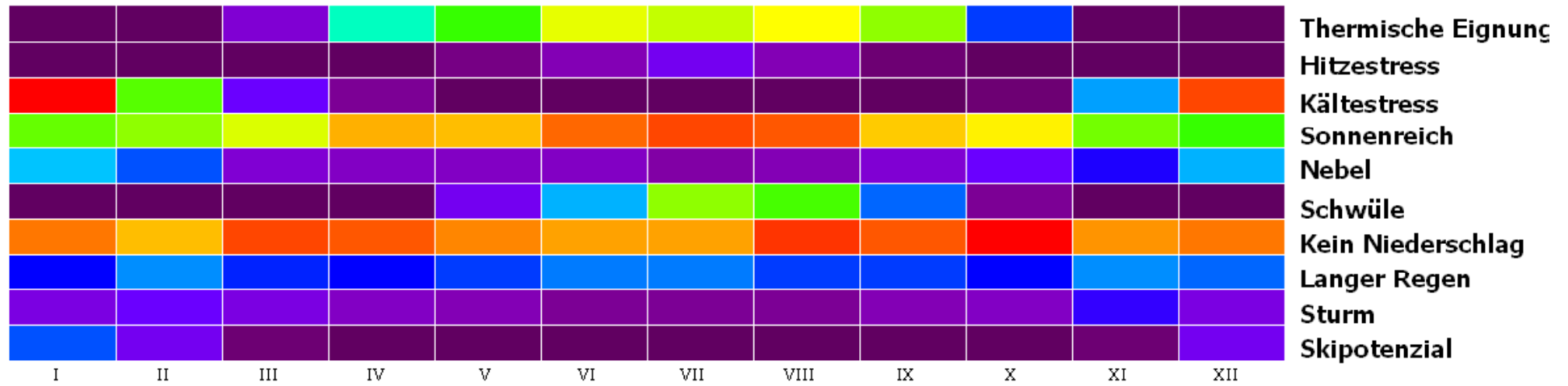
„Klima-Tourismus-Information-Schema“ CTIS (1961-1990)

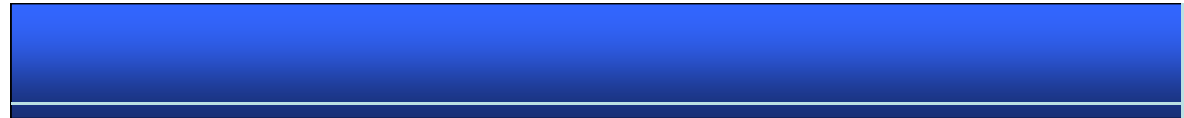
Reichelsheim, 1961-1990 (REMO)



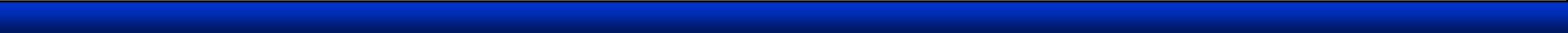
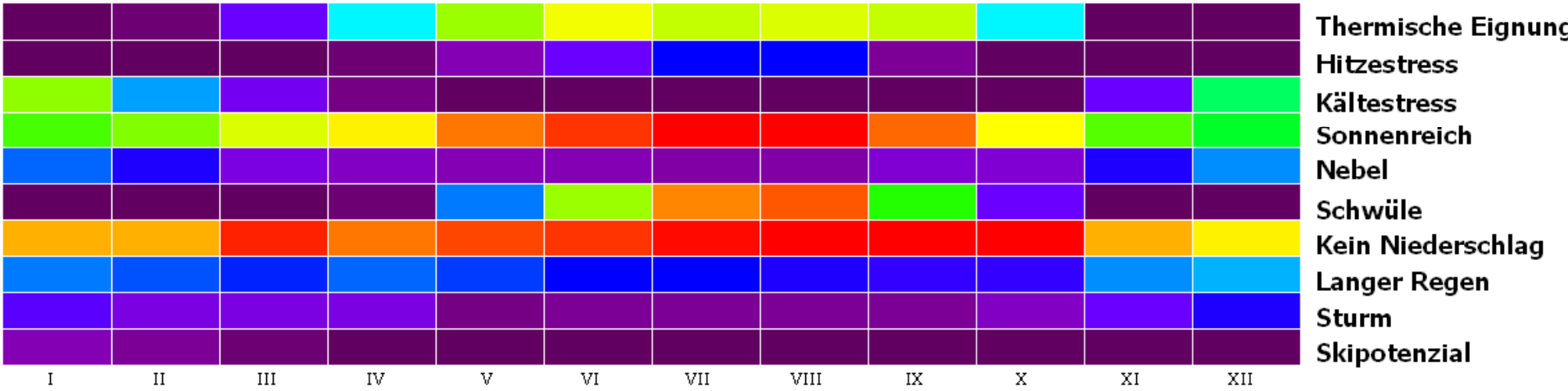


Reichelsheim, 2021-2050 (REMO, A1B)

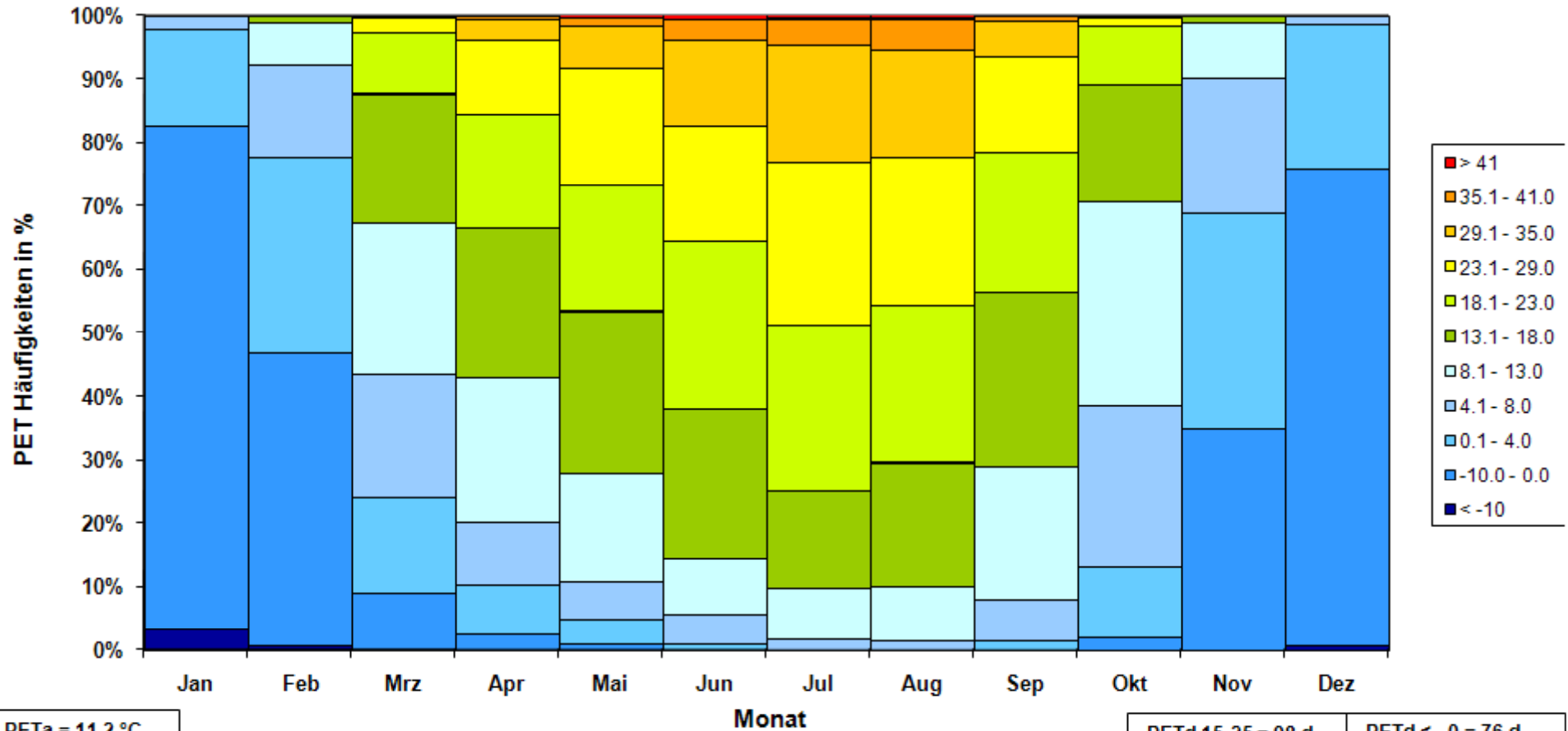




Reichelsheim, 2071-2100 (REMO, A1B)



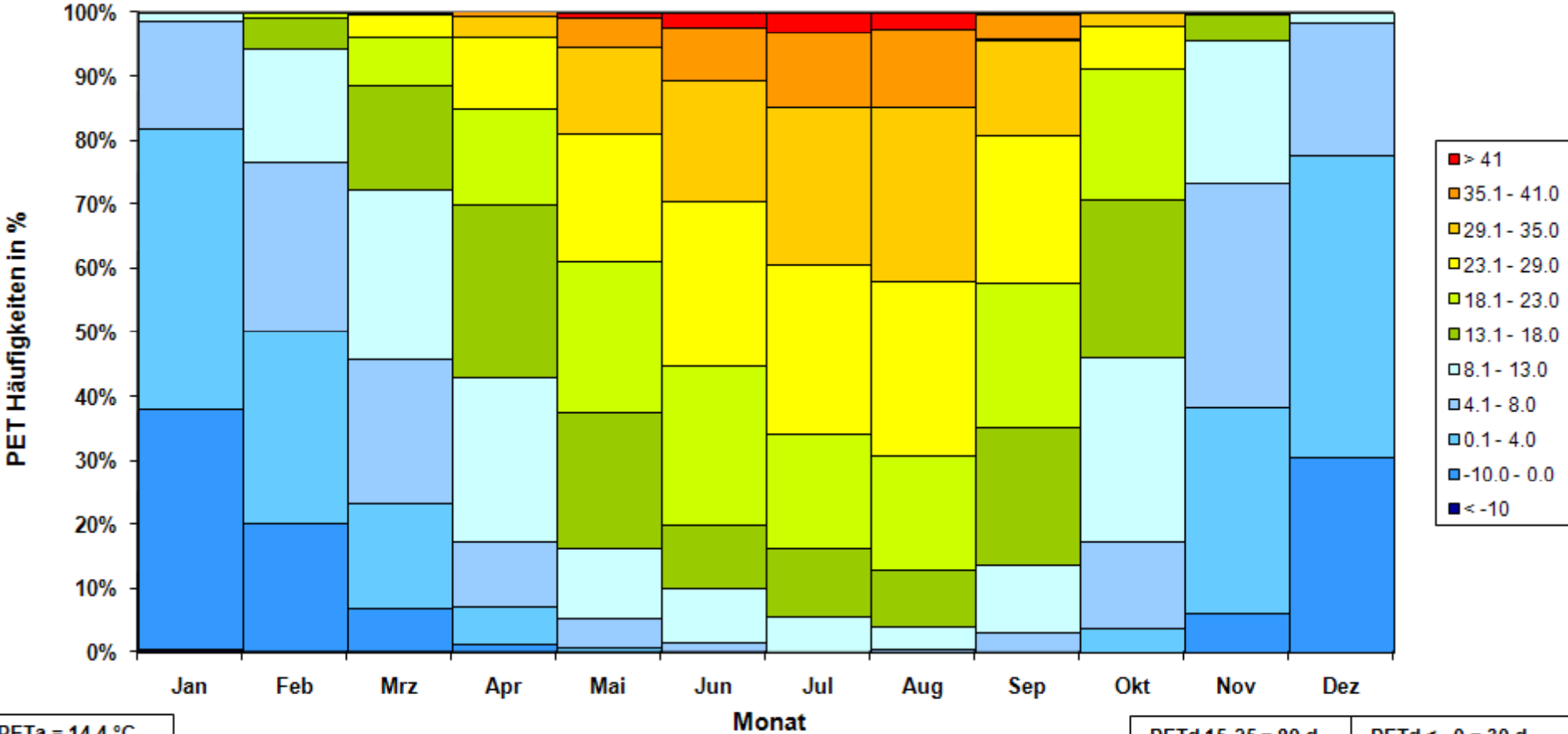
Babenhausen, 1961-1990



PETa = 11.2 °C
PETmax = 47.9 °C
PETmin = -18.9 °C

PETd 15-25 = 98 d	PETd < 0 = 76 d
PETd 18-23 = 49 d	PETd > 30 = 20 d
PETd 18-29 = 85 d	PETd > 35 = 5 d

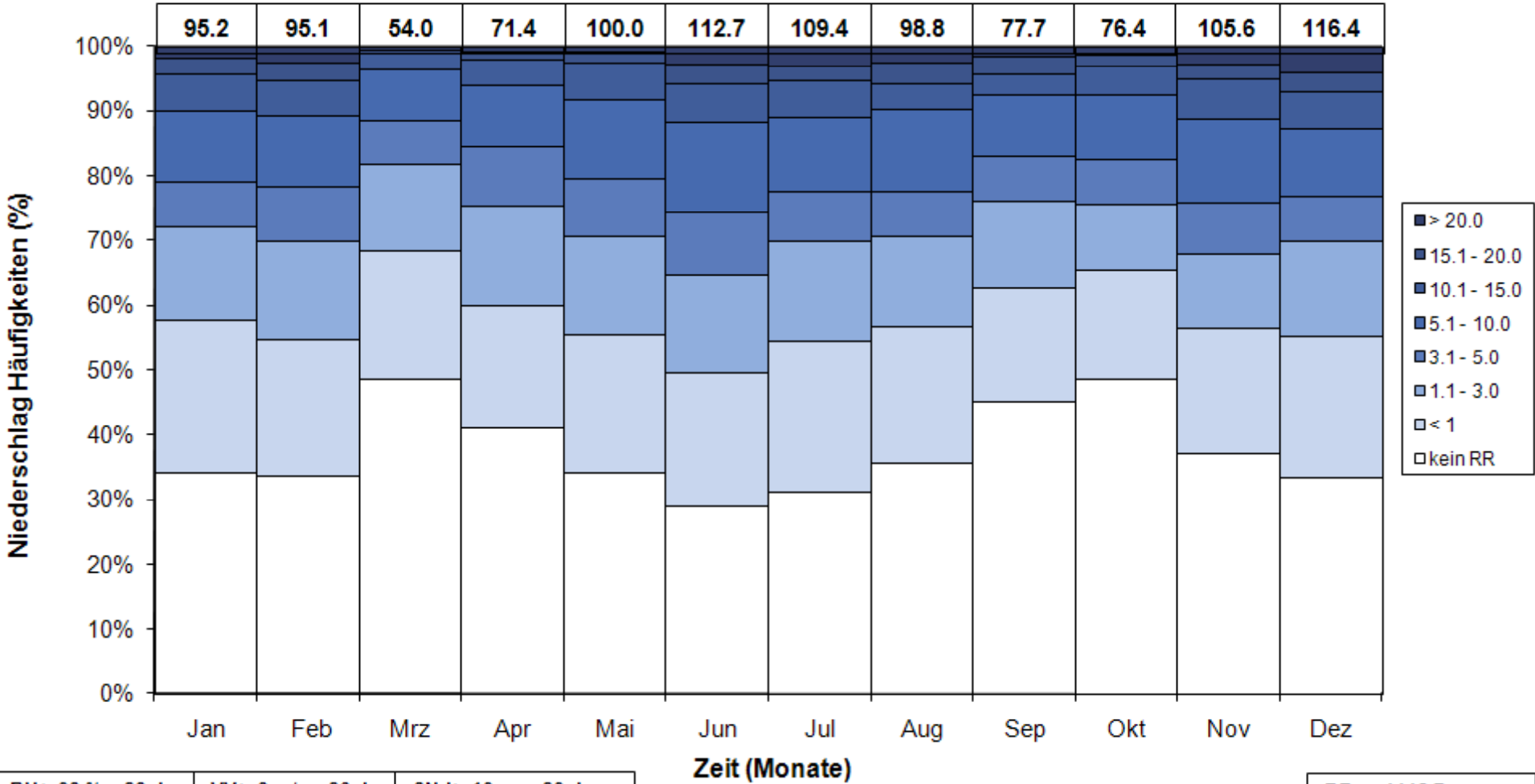
Babenhausen, 2071-2100



PETa = 14.4 °C
PETmax = 49.8 °C
PETmin = -11.3 °C

PETd 15-25 = 89 d	PETd < 0 = 30 d
PETd 18-23 = 47 d	PETd > 30 = 41 d
PETd 18-29 = 91 d	PETd > 35 = 16 d

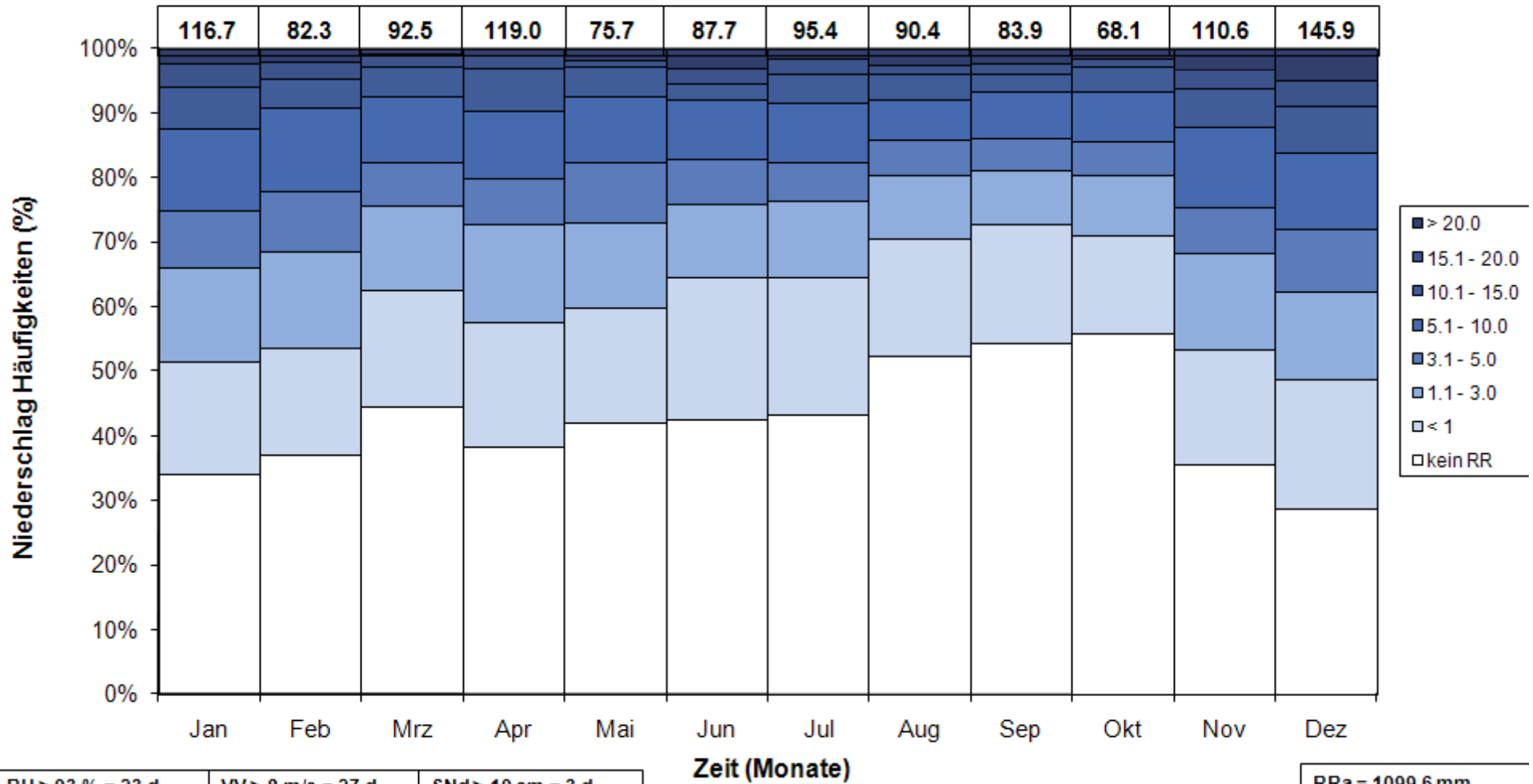
Babenhausen, 1961-1990



RH > 93 % = 28 d	VV > 8 m/s = 26 d	SNd > 10 cm = 20 d
Bew < 5 = 190 d	VP > 18 hPa = 27 d	RRd > 5 mm = 74 d

RRa = 1112.7 mm
RRmax = 56.8 mm

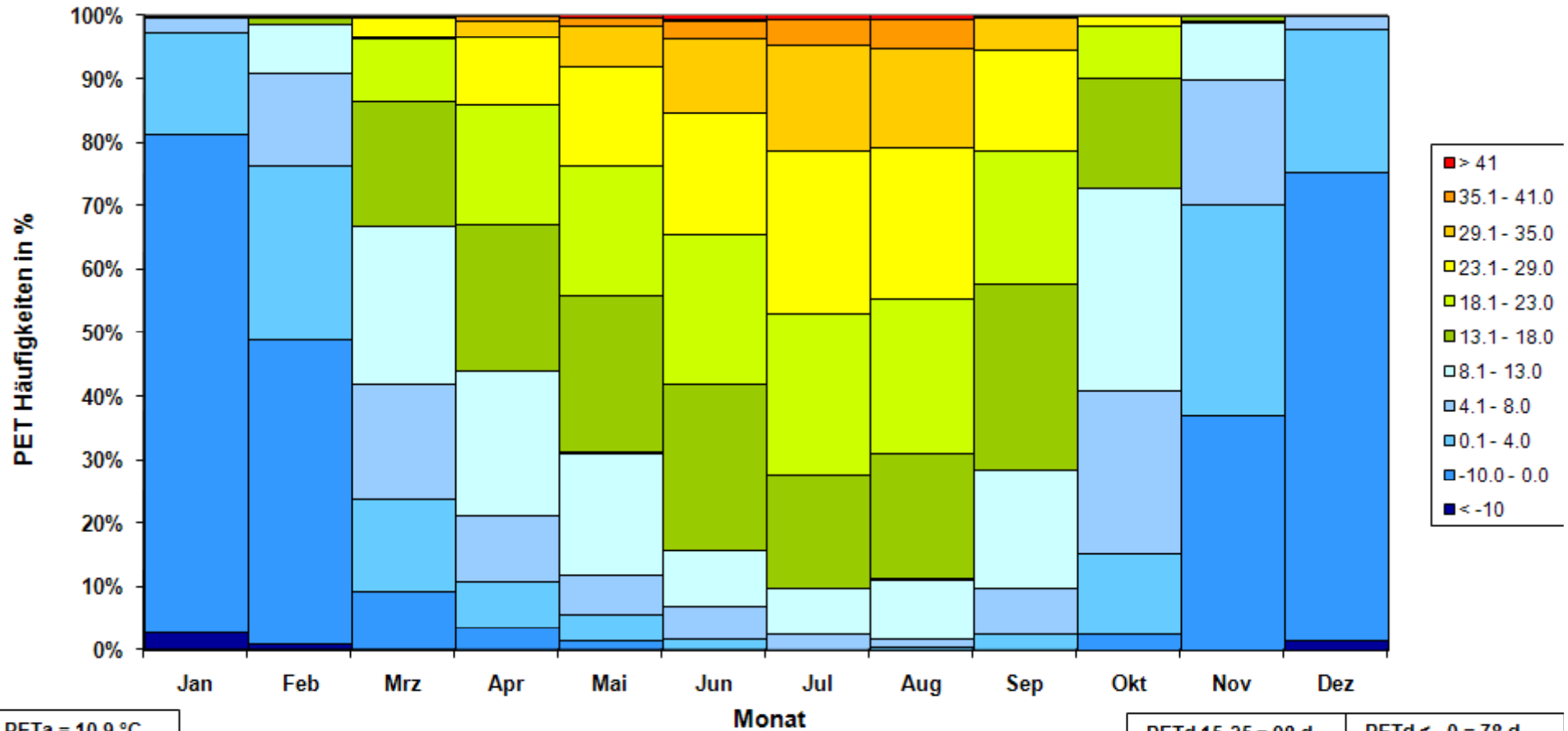
Babenhausen, 2071-2100



RH > 93 % = 23 d	VV > 8 m/s = 27 d	SNd > 10 cm = 3 d
Bew < 5 = 187 d	VP > 18 = 68 d	RRd > 5 mm = 71 d

RRa = 1099.6 mm
RRmax = 109.2 mm

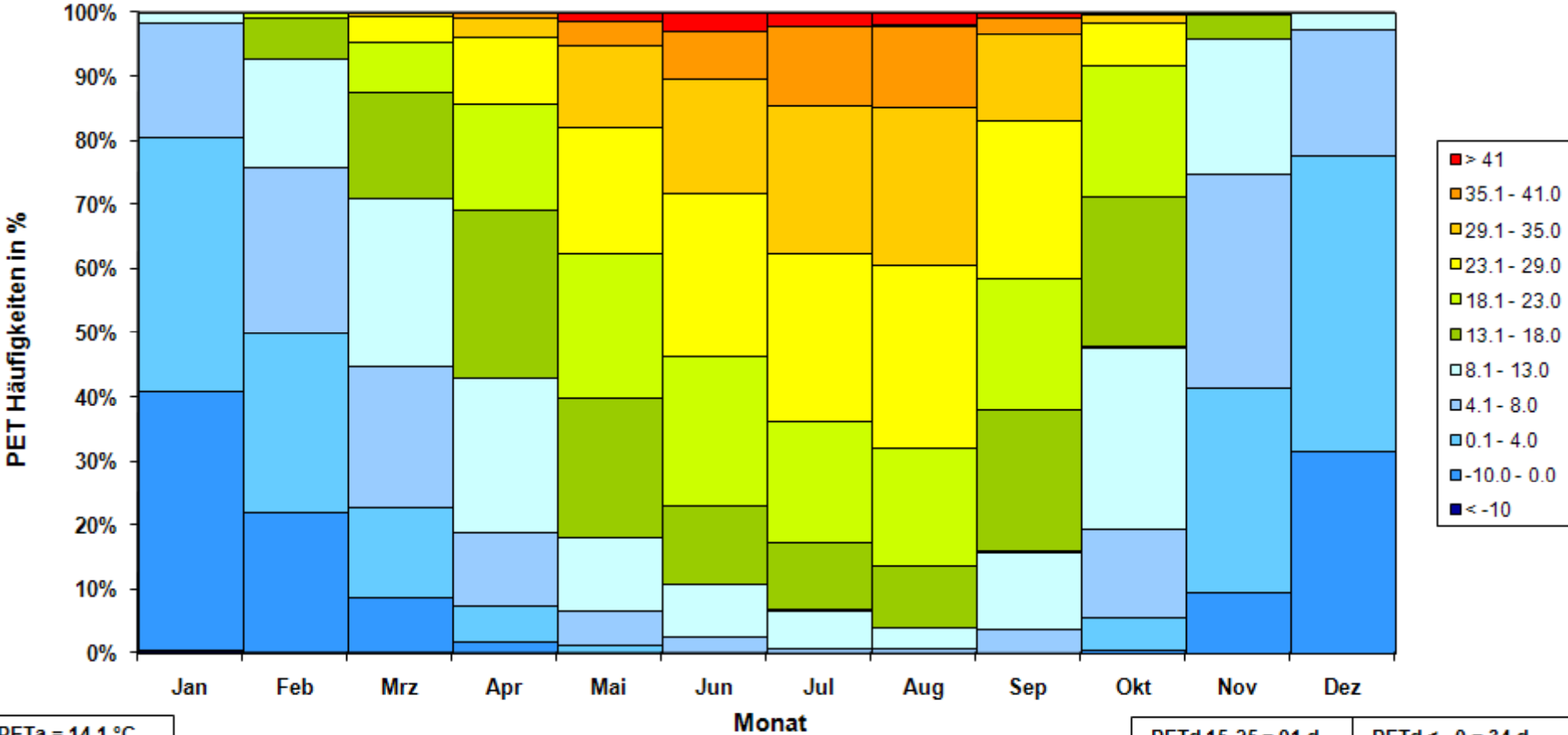
Reichelsheim, 1961-1990



PETa = 10.9 °C
PETmax = 45.2 °C
PETmin = -19.7 °C

PETd 15-25 = 98 d	PETd < 0 = 78 d
PETd 18-23 = 49 d	PETd > 30 = 18 d
PETd 18-29 = 84 d	PETd > 35 = 5 d

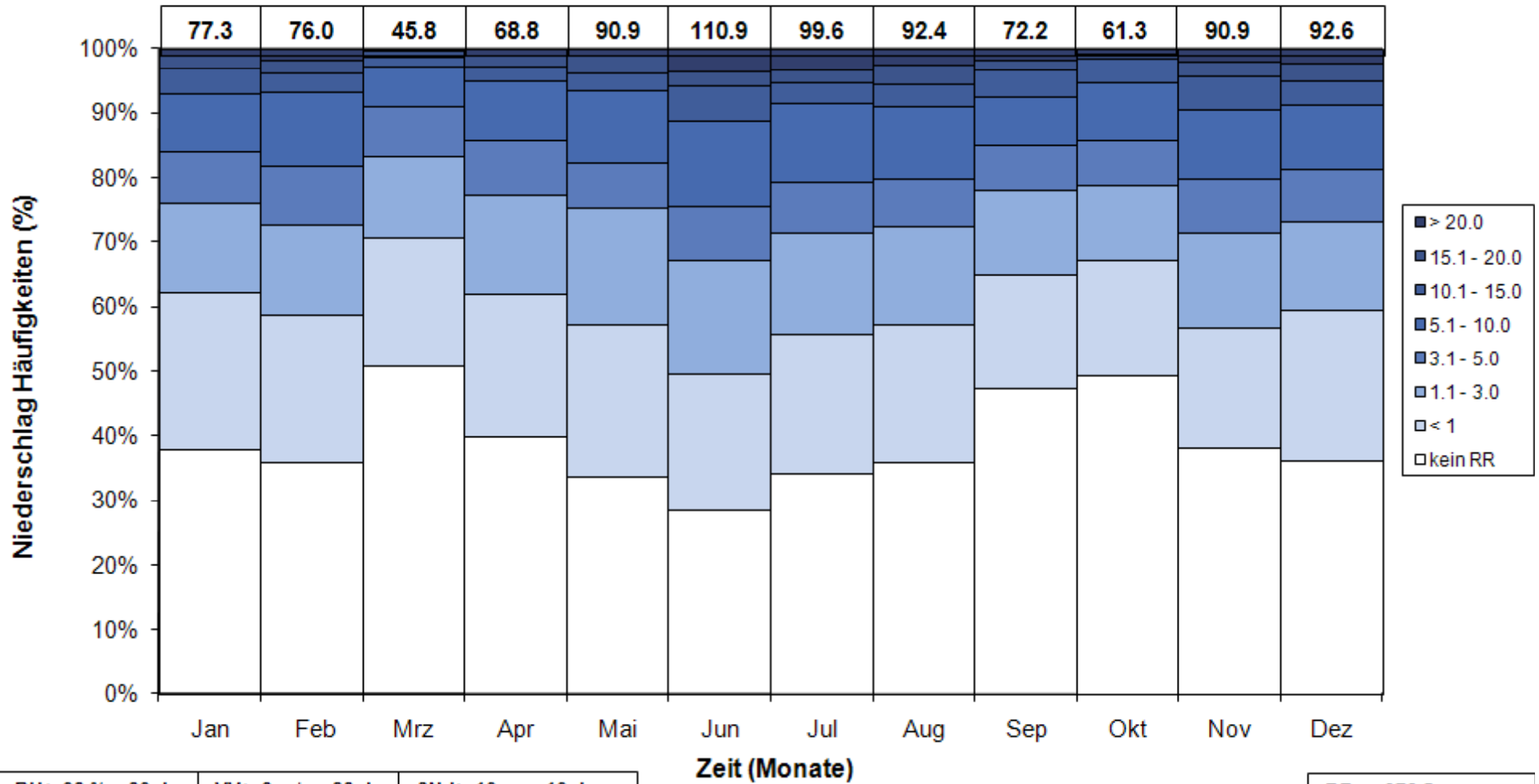
Reichelsheim, 2071-2100



PETa = 14.1 °C
PETmax = 51.3 °C
PETmin = -11.9 °C

PETd 15-25 = 91 d	PETd < 0 = 34 d
PETd 18-23 = 46 d	PETd > 30 = 39 d
PETd 18-29 = 91 d	PETd > 35 = 15 d

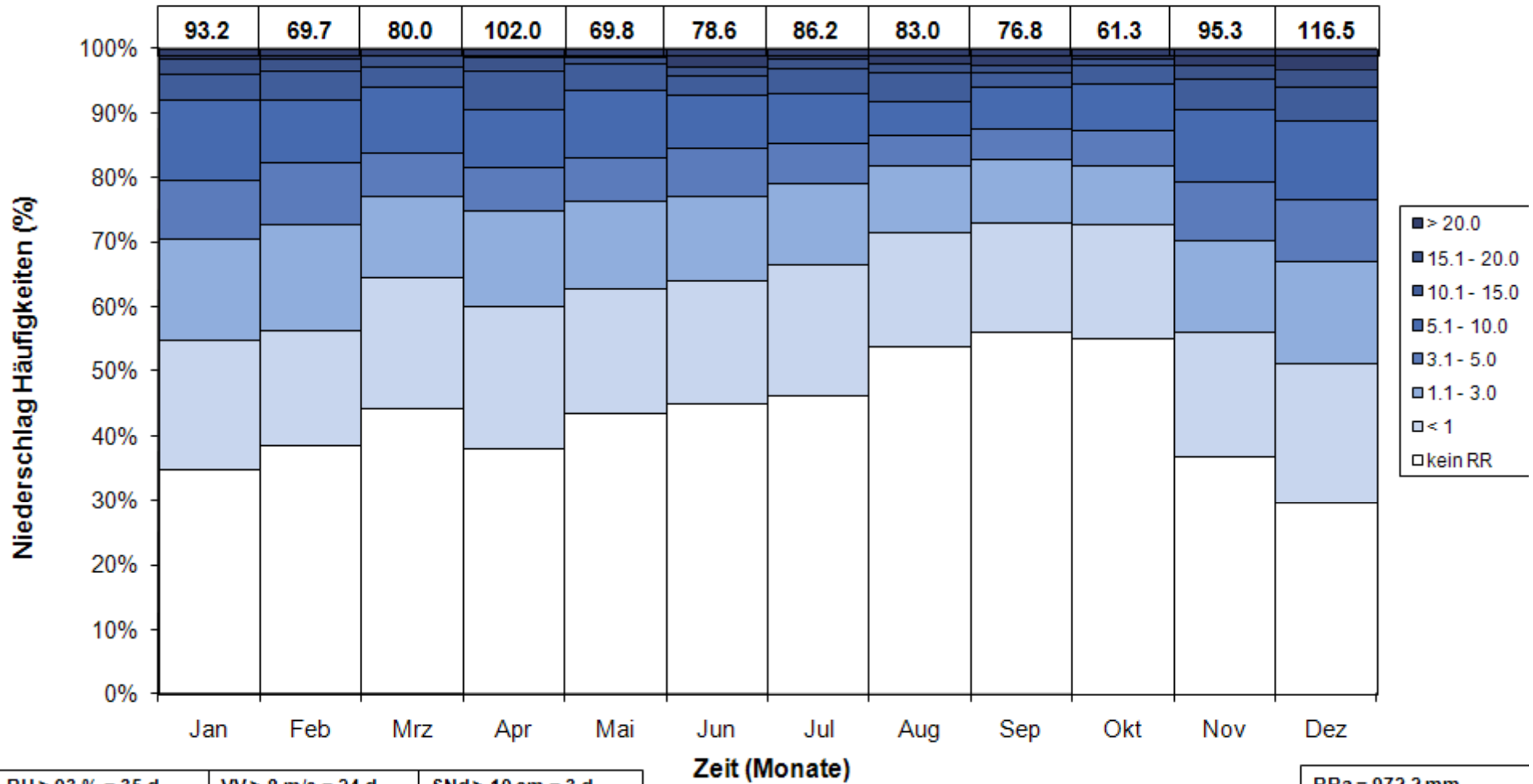
Reichelsheim, 1961-1990



RH > 93 % = 39 d	VV > 8 m/s = 23 d	SNd > 10 cm = 19 d
Bew < 5 = 188 d	VP > 18 hPa = 27 d	RRd > 5 mm = 64 d

RRa = 978.5 mm
RRmax = 61.0 mm

Reichelsheim, 2071-2100



RH > 93 % = 35 d	VV > 8 m/s = 24 d	SNd > 10 cm = 3 d
Bew < 5 = 188 d	VP > 18 = 70 d	RRd > 5 mm = 62 d

RRa = 972.2 mm
RRmax = 102.5 mm

Fazit I

- ▶ Generell: Tourismusindustrie und Besucher müssen flexibler werden – Wettergarantie/Wetterversicherung
- ▶ Generell: Zunahme der Lufttemperatur um 1 °C
- ▶ Babenhausen:
 - ▶ Thermische Eignung: Mai-September (50%), leichte Abnahme in den Sommermonaten (bis 2050)
 - ▶ Zunahme der thermischen Eignung im Oktober (bis 2100)
 - ▶ Leichte Zunahme des Hitzestresses bis 2100
 - ▶ Kältestress derzeit maximal im Dezember und Januar, starker Rückgang (30-40%) bis 2100, *Änderungen im B1 schwächer*
 - ▶ Leichte Zunahme der Schwüle bis 2050, stärker bis 2100, Zunahme von Schwülevorkommen im Frühherbst, *Änderungen im B1 schwächer*
 - ▶ Kaum Veränderungen in Sonnenschein, Nebel und Wind sowie langer Regen
 - ▶ Schneetage nehmen bis 2100 gänzlich ab
 - ▶ Niederschlagszunahme im Winter und Frühjahr, Abnahme im Sommer und Herbst (bis 2100), *Änderungen im B1 schwächer*

Fazit II

- ▶ Reichelsheim:
 - ▶ Thermische Eignung: Mai-September
 - ▶ Kaum Änderung in thermischer Eignung, Hitzestress
 - ▶ starker Rückgang des Kältestresses (30-40%) bis 2100, *Änderungen im B1 schwächer*
 - ▶ Leichte Zunahme der Schwüle im Sommer bis 2050, stärker bis 2100 und Zunahme von Schwülevorkommen im Frühherbst, *Änderungen im B1 schwächer*
 - ▶ Zunahme des Niederschlags im Winter und Frühjahr, Abnahme im Sommer (bis 2100), Zunahme der trockenen Tage im Sommer und Herbst
 - ▶ Schneetage nehmen bis 2100 gänzlich ab
 - ▶ Kaum Veränderungen in Sonnenschein, Nebel und Wind sowie langer Regen