



Abb. 3: Belegexemplar von *Mantis religiosa* aus der Sammlung der POLLICHIA am Pfalzmuseum für Naturkunde (Dorsalansicht). Das Tier wurde am 12.10.2019 in den Sanddünen zwischen Speyer und Dudenhofen gefunden.



Abb. 4: Ventralansicht des Vorderkörpers mit den dunklen Flecken an der Innenseite der Coxen. Bei diesem Exemplar fehlt der helle Fleck innerhalb des dunklen Bereichs.

land-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 41. GNOR, Landau.
 NIEHUIS, M. & SCHULTE, T. (1993): Zum Vorkommen der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) 1993 im Bienwald. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 7 (1): 194–199.
 OBENTHEUER A. (1995): Interessanter Fund in den Nord-Vogesen. – POLLICHIA-Kurier 11 (2): 60–61.
 RÖLLER, O. (2009): Erfassung der Populationsgröße von *Mantis religiosa* (Europäische Gottesanbeterin) im Naturschutzgebiet „Ebenberg“. – POLLICHIA-Kurier 25 (4): 19–21.

RÖLLER, O. & HIMMLER, H. (2006): Gottesanbeterin weiterhin auf dem Vormarsch. – POLLICHIA-Kurier 22 (4): 10–11.
 RÖLLER, O. & SPERRLE, W. (2007): Vier Geleeder der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) bei Pleisweiler. – POLLICHIA-Kurier 23 (1): 22–23.
 SCHWARZ, C.J., KELLER, M. & BERGER, D. B. (2017): Neues zur Gottesanbeterin *Mantis religiosa* Linnaeus 1758 (Mantodea, Mantidae), dem Insekt des Jahres 2017. – Entomologische Nachrichten und Berichte 61 (1): 1–19.
 SCHWARZ, C.J. & EHRMANN, R. (2019): Invasive Mantodea species in Europe. – Articulata 33: 73–90.
 WIELAND, F. (2015): Die Gottesanbeterin – *Mantis religiosa* in der Pfalz. S. 142–143 in:

GEIGER, M. & HELB, H.-W. (Hrsg.) 2015: Naturforschung, Naturschutz und Umweltbildung – 175 Jahre POLLICHIA. – Eigenverlag der POLLICHIA, Neustadt an der Weinstraße.
 WIELAND, F. & SVENSON, G. (2018): Biodiversity of Mantodea. S. 389–416 in: FOOTITT, R.G. & ADLER, P.H. 2018: Insect Biodiversity: Science and Society, Vol. II. – Wiley-Blackwell, Hoboken & Chichester.

Frank Wieland, Pfalzmuseum für Naturkunde
 Reinhard Ehrmann, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
 Katharina Schneeberg, Pfalzmuseum für Naturkunde

AK Meteorologie

Die Witterung 2020 in der Pfalz: Zweitwärmstes Jahr seit Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen

Ein knapper Überblick über das Witterungsgeschehen 2020 enthielt die vorangegangene Kurier-Ausgabe [1]. Hier folgen die detaillierteren Darstellungen. Zusammen-

fassend war das Jahr 2020 ungewöhnlich warm. Sowohl deutschlandweit wie auch in Bezug auf die bis ins 18. Jahrhundert zurückreichende regionale Mannheimer Klimareihe belegt es den zweiten Platz. Gleichzeitig war 2020 vor allem im Sommerhalbjahr erneut deutlich zu trocken. Das Witterungsrésümee gleicht also weitgehend dem der Vorjahre, wenn auch im Detail keine Kopie von 2019 oder 2018 [2,3].

So wie das Wetter immer wieder individuelle Unterschiede in der Tagesfolge zeigt, variiert auch der längerfristige Witterungscharakter im Jahrgang. Deutlich zeigte sich dies beispielsweise im vergangenen Winter, der in der Bilanz zwar deutlich zu mild war, uns aber erstmals seit Jahren wieder eine markante Frostperiode brachte. Deutlich zu mild bedeutet, dass der Temperaturdurchschnitt über den langjährig zu erwartenden



Mittelwerten lag: Sowohl in Bezug zu den bisherigen Referenzwerten der sogenannten CLINO (Klimanormalperiode) 1961–1990 wie auch hinsichtlich der neuen Referenzperiode 1991–2020 (vgl. Erklärung im Kasten).

In der Klimatologie basieren die Kennzahlen, welche das Klima eines Ortes oder einer Region beschreiben, auf 30-Jahre-Zeiträumen, auch als CLINO = Klimanormalperiode bezeichnet. Definiert werden die CLINOs von der WMO (World Meteorological Organization), dem internationalen Zusammenschluss der nationalen Wetterdienste. Beginnend mit 2021 sollen nach Empfehlung der WMO als Bezugs- und Vergleichswert der (monatlichen) Klimaparameter die Mittelwerte des Zeitraumes 1991–2020

herangezogen werden. Im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel zieht der DWD (Deutscher Wetterdienst) für vergleichende Beurteilungen allerdings weiterhin auch die CLINO 1961–1990 heran und empfiehlt dies auch externen Kommunikatoren [4]. Hintergrund ist, dass Klimareferenzperioden den aktuellen Witterungszustand sowohl in Bezug zum gegenwärtigen Klimazustand einer Region als auch zur langfristigen Entwicklung des Klimas setzen sollen. In einem stabilen Klima kann dies eine gemeinsame Referenzperiode erfüllen. Vor allem für den Klimaparameter Lufttemperatur, der seit einiger Zeit einen deutlichen und konsistenten Zunahmetrend auch in Mitteleuropa zeigt, reicht eine Aktualisierungsfrequenz von 30 Jahren nicht aus, um den aktuellen klimatischen Zustand zutreffend zu beschreiben. Die

WMO empfiehlt daher, für die Bewertung langfristiger Klimaentwicklung die WMO-Referenzperiode 1961–1990 beizubehalten, da dieser Zeitraum nur zum Teil von der aktuell zu beobachteten beschleunigten Erwärmung betroffen ist. Als feste Standardperiode bildet sie als Referenzpunkt nicht nur den Zeitraum 1961–1990, sondern im Wesentlichen auch die erste Hälfte des 20. Jhd. ab.

Der nachfolgende tabellarische Vergleich der Monatsmittelwerte der beiden CLINO-Perioden 1961–1990 und 1991–2020 der Klimastation Mannheim verdeutlicht die signifikante rezente Änderung der Klimaparameter. Während früher die Werte zwischen den CLINOs in der Regel nur im Bereich bis 0,3 °C variierten, ist nunmehr eine sprunghafte Temperaturzunahme zu beobachten.

Daten zur Witterung in der Pfalz im Jahr 2020

Tab. 1: Vergleich der Temperatur-Monatsmittelwerte der beiden CLINO-Perioden 1961–1990 und 1991–2020 für die Klimastation Mannheim.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
M 1991–2020	2,4	3,4	7,1	11,3	15,3	18,8	20,7	20,3	15,8	10,9	6,2	3,3	11,3
M 1961–1990	1,2	2,5	5,9	9,9	14,4	17,6	19,5	18,8	15,3	10,4	5,2	2,2	10,2
Differenz	+1,2	+0,9	+1,2	+1,4	+0,9	+1,2	+1,2	+1,5	+0,5	+0,5	+1,0	+1,1	+1,1

Tab. 2: Monats- und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur (°C) in Mannheim (M) und im Flächenmittel Rheinland-Pfalz (RLP) 2019/20 und im langjährigen Mittel 1961–1990.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr	J	F
M 2019/20	4,4	7,1	7,8	13,2	14,6	18,5	20,7	22,4	17,5	11,8	6,6	4,6	12,4	2,6	4,2
M 1961-90	1,2	2,5	5,9	9,9	14,4	17,6	19,5	18,8	15,3	10,4	5,2	2,2	10,2	1,2	2,5
Abweichung	3,2	4,6	1,9	3,3	0,2	0,9	1,2	3,6	2,2	1,4	1,4	2,4	2,2	1,4	1,7
RLP 2019/20	3,6	5,3	6,1	11,8	12,8	16,8	18,6	20,6	15,8	10,2	6,3	3,8	11,0	1,2	3,4
RLP 1961-90	0,2	1,1	4,2	7,8	12,2	15,3	17,1	16,6	13,5	9,2	4,1	1,3	8,6	0,2	1,1
Abweichung	3,4	4,2	1,9	4,0	0,6	1,5	1,5	4,0	2,3	1,0	2,2	2,5	2,4	1,0	2,3

Tab. 3: Monats- und Jahressummen des Niederschlags (mm) in Mannheim (M) und im Flächenmittel Rheinland-Pfalz (RLP) 2019/20 und im langjährigen Mittel 1961–1990.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr	J	F
M 2019/20	16	86	46	8	48	106	33	60	37	57	26	53	576	48	39
M 1961-90	40	40	45	52	75	77	77	59	54	49	52	49	668	40	40
% vom Mittel	40	215	102	15	64	138	43	102	69	116	50	108	86	120	98
RLP 2019/20	42	139	64	18	32	67	21	62	37	78	25	100	684	89	54
RLP 1961-90	36	46	64	57	70	76	72	70	60	63	75	76	807	36	46
% vom Mittel	63	244	101	31	46	88	30	89	62	123	33	131	85	133	94

Tab. 4: Monats- und Jahressummen der Sonnenscheindauer (Stunden) in Mannheim (M) und im Flächenmittel Rheinland-Pfalz (RLP) 2019/20 und im langjährigen Mittel 1961–1990.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr	J	F
M 2019/20	57	82	175	303	295	214	282	222	215	63	100	24	2032	31	127
M 1961-90	46	81	123	167	212	215	235	214	168	111	56	45	1673	46	81
% vom Mittel	124	101	142	181	139	100	120	104	128	57	179	53	121	67	157
RLP 2019/20	52	67	175	293	288	204	250	207	203	55	95	25	1912	26	118
RLP 1961-90	41	73	110	151	191	192	210	193	151	105	53	38	1507	41	73
% vom Mittel	127	92	159	194	151	106	119	113	134	53	179	66	127	63	161



Tab. 5: Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur (°C) 2019/20 im Vergleich.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr	J	F
Mannheim	4,4	7,1	7,8	13,2	14,6	18,5	20,7	22,4	17,5	11,8	6,6	4,6	12,4	2,6	4,2
Pfalzmuseum	4,0	6,7	7,1	12,6	14,3	18,3	20,4			11,0	6,5	4,2		2,4	3,3
Winnweiler	3,6	5,6	6,3	11,5	12,9	17,1	19,2	20,8	15,7	10,3	5,7	3,7	11,0	1,5	3,3
Kirchheimb.	3,8	6,0	6,5	11,8	13,4	17,5	19,2	20,7	15,9	10,6	6,1	3,8	11,3		3,2
Göllheim	3,7	4,4	6,5	11,5	13,0	17,2	19,3	21,1	16,0	10,7	5,9	3,7	11,1	1,7	3,3
Rockenshn.	3,9	5,9	6,4	11,0	12,6	17,0	18,9	20,5	15,3	10,4		4,1		1,8	3,2
Obermoschel	3,6	5,6	6,1	10,6	12,2			20,4	15,1	10,4	5,6	3,8		1,8	2,5
Maikammer	4,2	6,6	7,3	13,4	14,9	18,3	20,9	22,0	17,3	11,0	6,8	4,2	12,2		
Römerberg	4,3	7,3	8,0	13,6	15,1	18,9	21,6	22,5	17,3	11,8	6,8	4,4	12,6	2,6	4,3
Kalmit	2,9	4,1	4,7	12,0	12,3	15,7	18,3	20,1	16,2	9,0	7,4	3,0	10,5	-0,1	4,0
Neustadt HdA	4,4	7,1	7,7	14,0	15,3	19,0	21,6	22,6	17,8	11,3	6,8	4,2	12,7	2,5	4,2

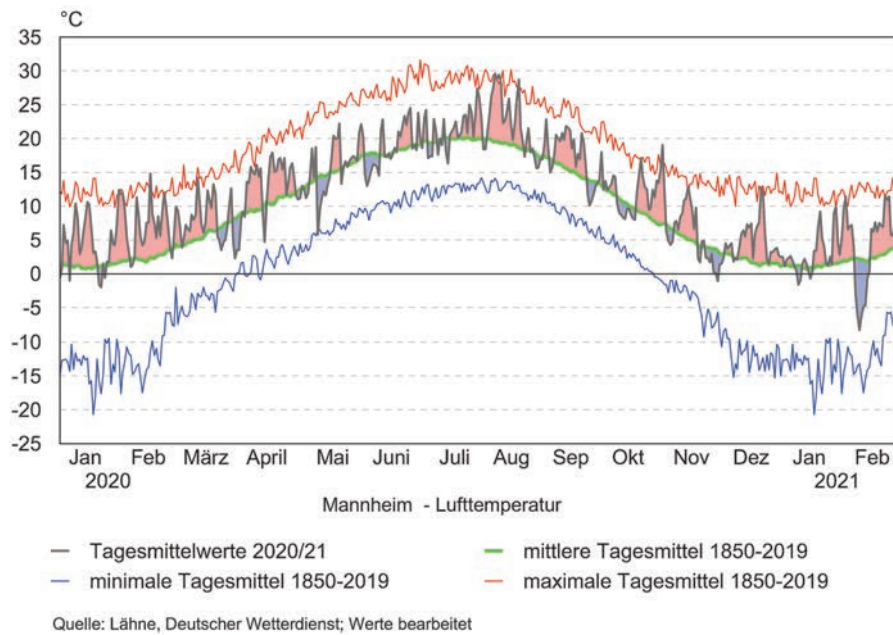


Abb. 1: Tagesmittelwerte der Lufttemperatur (°C) 2020 in Mannheim im Vergleich zu den langjährigen Tagesmittelwerten sowie den maximalen und minimalen Tagesmittelwerten 1850–2016.

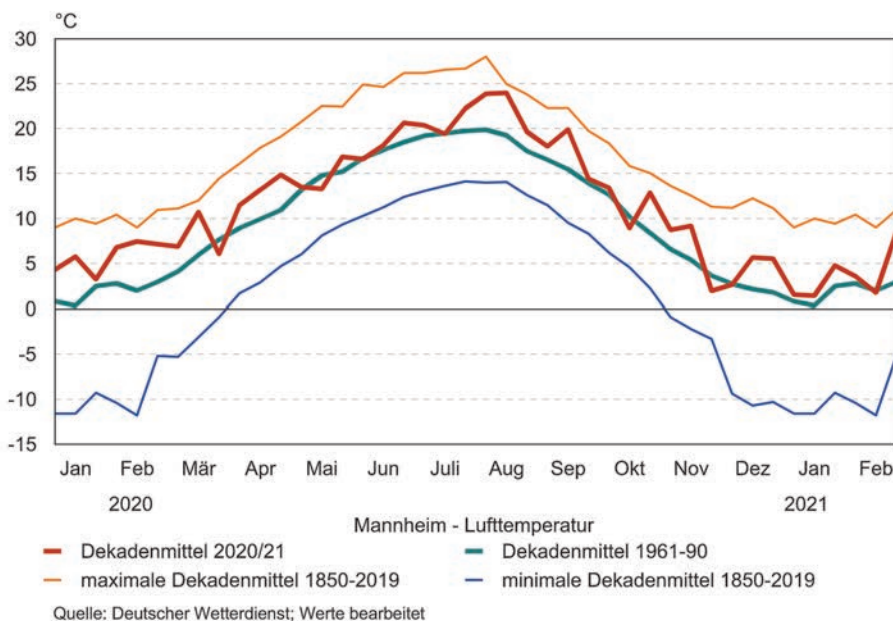


Abb. 2: Dekadenmittelwerte der Lufttemperatur (°C) 2020 in Mannheim im Vergleich zu den langjährigen Tagesmittelwerten 1961–1990 sowie den maximalen und minimalen Tagesmittelwerten 1850–2016.

Die Grundlage des Witterungsrückblickes 2020 mit jenen der Vorjahre identisch. Datenbasis bilden analog zu den Vorjahren wieder die Wetterstationen der Messnetze von POLLICHIA und Klima Palatina, die lange Messreihe der Wetterstation Mannheim sowie die Flächenmittelwerte für das Land Rheinland-Pfalz des Messnetzes des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Teilweise gab es im Berichtszeitraum mehr oder weniger lange technisch bedingte Datenausfälle, so dass nicht alle Zeitreihen vollständige Datensätze enthalten. Bzgl. der Sonnenscheindauer gilt noch zu beachten, dass aufgrund unterschiedlicher Messtechnik die Stationen im Donnerbergkreis generell höhere Summen verzeichnen, d. h. diese Werte sind nicht unbedingt repräsentativ für die Nordpfalz.

Die grafischen Darstellungen der Mannheimer Daten zeigen das thermische Geschehen, die Niederschlagsmengen und die Sonnenscheindauer als Pentadenwerte bzw. den Temperaturverlauf zusätzlich auf Tagesbasis (Abb. 1–5). Die langfristigen Vergleichswerte (Mittel, absolute Maxima und Minima) berücksichtigen je nach Datenverfügbarkeit und -güte Zeiträume von knapp 100 Jahren (Sonnenscheindauer) bis 170 Jahren (Temperatur).

Und nun zur Auswertung. Der Winter 2019/20 wurde bereits in der Witterungsnachhersage 2019 eingehend analysiert [1]. Zur Erinnerung: In der Bilanz extrem mild und frostarm bei insgesamt überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen; im Februar schon vorfrühlingshaft mit Temperaturen bis um 20 °C.

Frühling

Im März und im April setzte sich der milde Witterungscharakter des ausgehenden Winters fort. So waren beide Monate mit Abweichungen zwischen ca. +2 K und +4 K deutlich zu warm, wie vor allem der in Abbildung 2 dargestellte dekadische Temperaturverlauf, aber auch die aus Tab. 2 zu entnehmenden Monatswerte verdeutlichen.



Darüber hinaus gestalteten sich beide Frühlingsmonate überaus sonnenscheinreich. Mit einem Summenwert von 303 Stunden (167 % vom Soll, vgl. Tab. 4), d. h. ca. 80 % der maximal möglichen Sonnenscheindauer, belegt der April in Mannheim nach 2007 den zweiten Platz. Korrespondierend zum wolkenarmen Wetter war der Zeitraum von Mitte März bis Ende April extrem trocken (vgl. Abb. 3). So wurde das Niederschlagsoll im April in Mannheim mit 8 mm nur zu 15 % erfüllt. Ähnlich niedrige verzeichnete der Bereich von der Vorderpfalz bis zum Donnersbergerkreis. Ausnahmen bildeten nur lokal begrenzte Bereiche, welche zufällig von einzelnen intensiven Schauern beregnet wurden: So wurde in Kirchheimbolanden eine Monatssumme von 77 mm gemessen (davon zwei Tagesereignisse mit 41 mm und 21 mm), während in unmittelbarer Nähe die Station Göllheim nur 8 mm Monatssumme verzeichnete.

Zu Monatsbeginn sorgte ein kurzer Kaltluft-einbruch in ungünstigen Lagen nochmals für vereinzelte Nachtfröste (Obermoschel -1,2 °C am 6. Mai; insgesamt 4 Frosttage im Mai, vgl. Tab 7).

Thermisch fast ausgeglichen (Mannheim +0,2 K, im Flächenmittel Rheinland-Pfalz +0,6 K), aber ebenfalls sonnenscheinreich und mit einem Niederschlagsdefizit behaftet präsenzierte sich der Mai (Mannheim 48 mm = 64 % vom Soll, Landesflächenmittel 32 mm = 46 % vom Soll). Zusammenfassend war der Frühling 2020 etwa 2 K über der Norm, die Sonne schien etwa 60 % häufiger als üblich und es regnete nur etwa 60 % der langjährig zu erwartenden Mengen.

Sommer

Während der Juni mit eher wechselhaften und regenreichen Witterungsabschnitten startete, überwog im Juli und vor allem im August hochsommerliches und trockenes Wetter. Betrachtet man die Messdaten differenzierter, zeigt sich, dass auch der Juni gegenüber den langjährigen Mittelwerten überdurchschnittlich warm war (in Mannheim +0,9 K, im Flächenmittel RLP +1,5 K). Allerdings fehlten ausgesprochene Hitzeperioden. Die Temperatur stieg nur vereinzelt knapp über die 30 °C Marke. Der tendenziell wechselhafte Charakter spiegelt sich in der Sonnenscheindauer, die recht genau dem zu erwartenden Soll entsprach, und mit Abstrichen auch in den Niederschlagsdaten wider. Das Flächensoll wurde mit 67 mm zu 88 % erfüllt, wobei die Spannweite der Monatssumme an den untersuchten Stationen überwiegend zwischen ca. 55 mm (Pfalzmuseum) und ca. 70 mm lag. Ausreißer waren Mannheim mit 106 mm und allen voran Kirchheimbolanden mit 166 mm. Hier

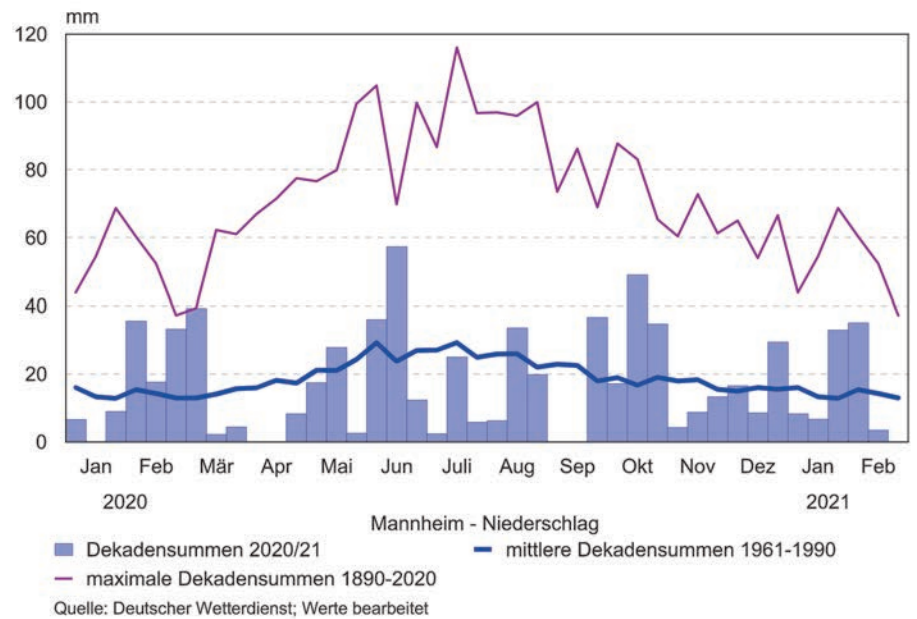


Abb. 3: Dekadensummenwerte des Niederschlags (mm) 2020 in Mannheim im Vergleich zu den langjährigen Dekadenmittelwerten 1961–1990 sowie den maximalen und minimalen Dekadenmittelwerten 1890–2016.

wurden vier Starkregenereignisse mit Niederschlagssummen von 23 bis 32 mm registriert.

Ab Monatsmitte des Juli und vor allem im August überwogen teilweise heiße Wetterlagen. Die Maxima erreichten mit Werten bis 37 °C zwar nicht so extreme Höhen wie 2019 und 2015. Sie blieben eher auf einem Niveau, welches schon fast typisch für das vergangene Jahrzehnt war. In der Bilanz wies der Juli eine positive Temperaturabweichung von +1,2 K in Mannheim bzw. +1,5 K im Flächenmittel Rheinland-Pfalz auf. Die Sonne übertraf das Soll um ca. 20 % (Sonnenscheindauer in Mannheim 282 Stun-

den) und die Niederschlagsmengen erreichten nur etwa 30 % bis 40 % der langjährigen Mittelwerte. Es war somit erheblich zu trocken, wobei sich das Niederschlagsdefizit infolge der starken Sonneneinstrahlung und der hohen Temperaturen (in den Tallagen 20 bis 27 Sommertage, Maxima ≥ 25 °C) noch verschärfte. Die registrierten Niederschlagsmengen zwischen 12 bzw. 13 mm in Maikammer bzw. am Haus der Artenvielfalt in Neustadt und 33 mm in Mannheim entsprechen dem typischen Geschehen im nördlichen Mittelmeerraum. Wärmster Sommermonat war mit einer positiven Abweichung von +3,6 K in Mann-

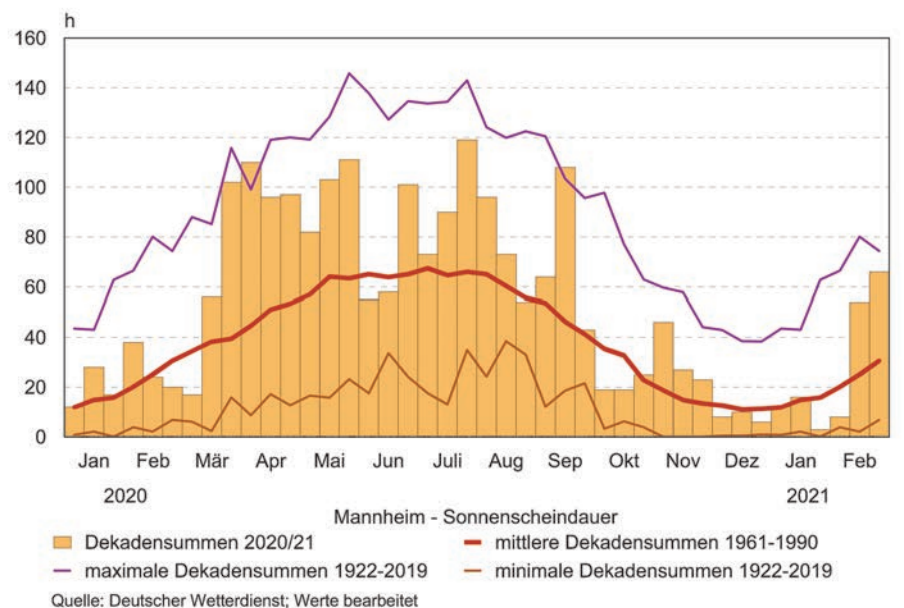
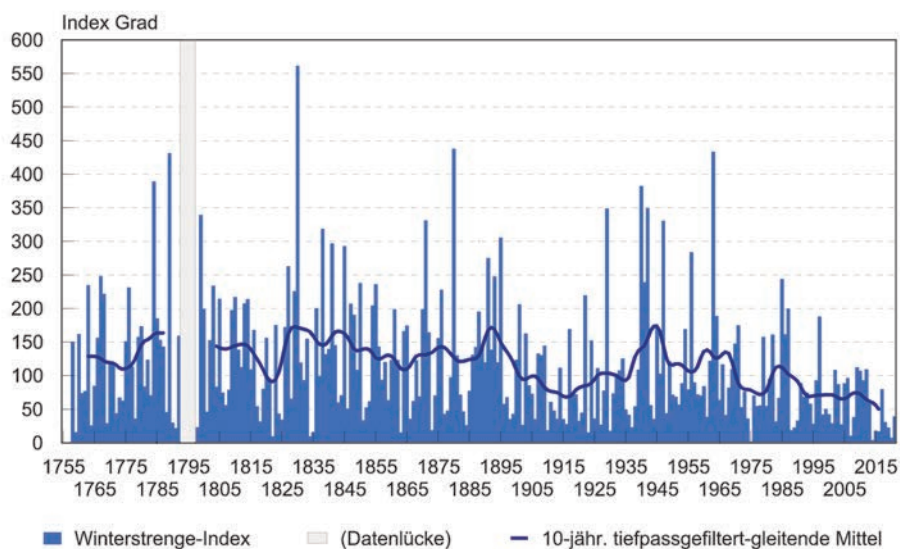


Abb. 4: Dekadensummenwerte der Sonnenscheindauer (h) 2020 in Mannheim im Vergleich zu den langjährigen Dekadenmittelwerten 1961–1990 sowie den maximalen und minimalen Dekadenmittelwerten 1922–2016.



Daten: Bertram, Lähne, Traup - ergänzt durch Deutscher Wetterdienst; Werte homogenisiert

Abb. 5: Winterkältesummen in Mannheim der Winter 1755/56 bis 2020/21.

heim (Monatsmittel 22,4 °C) bzw. +4,0 K im Flächenmittel der August. Gleichzeitig überwog weiterhin regenarme Witterung, wobei „überwog“ bedeutet, dass es in der Fläche überwiegend zu trocken war (zumeist ca. 25 bis 40 mm) aber einzelne Regionen bedingt durch lokal intensive Schauer überdurchschnittlich hohe Niederschlagssummen verzeichneten (Kirchheimbolanden 196 mm). Im Gegensatz zu skaligem Regen – im allgemeinen Sprachgebrauch auch als Landregen bezeichnet – kommen kurzzeitige Starkregenereignisse bei heißer Witterung jedoch kaum der Vegetation zu Gute. Die Niederschlagsmengen fließen schnell und zuweilen mit Schadenspotential ab, sie durchfeuchten ausgetrocknete Böden zumeist nicht hinreichend. In Kirchheimbolanden hatte das Starkregenereignis am 14. August allerdings eine extreme Intensität. Innerhalb von etwa 2 Stunden wurde eine Niederschlagsmenge von 133 mm registriert. Zusammenfassend war der Sommer etwa 2 K zu warm (Mannheim +1,9 K, Flächenmittel +2,3 K), relativ sonnenscheinreich und mit Niederschlagssummen, die überwiegend innerhalb einer Spanne von ca. 100 bis ca. 150 mm lagen, deutlich zu trocken. Im langjährigen Mittel der Periode 1991–2020 werden in der Region von der Vorderpfalz bis Rheinhessen teilweise weniger als 175 mm gemessen, d. h. noch ca. 10 bis 20 mm unter den Mittelwerten der CLINO 1961–1990. Den Daten des Niederschlagsmessnetzes des DWD zufolge ist im bundesdeutschen Vergleich keine Region in den Sommermonaten trockener.

Herbst

Von überwiegend spätsommerlicher Seite zeigte sich der September bis in die dritte Monatsdekade. Zur Monatsmitte hin wur-

den sogar noch verbreitet Temperaturen über 30 °C gemessen, so dass sich eine positive Temperaturabweichung von 2,2 K (Mannheim) bzw. 2,3 K (Flächenmittel) ergab. Gleichzeitig war er sonnenscheinreich (ca. 30 % über dem langjährigen Soll) und in den ersten drei Wochen generell niederschlagsfrei. Erst zum Monatsende stellte sich eine unbeständige Witterungsphase ein, die bis Ende Oktober reichte. Das September-Niederschlagssoll konnte allerdings überwiegend nicht mehr erreicht werden (zumeist Summenwerte zwischen 20 und 40 mm = ca. 50 bis 70 % des langjährigen Mittels). Trotz seines wolken- und niederschlagsreichen Charakters war auch der Oktober mit positiven Abweichungen zwischen 1,0 K im Flächenmittel und 1,4 K in Mannheim vergleichsweise mild. Die Sonnenscheindauer erreichte allerdings nur etwa 50 bis 60 % der üblichen Werte, während die Niederschlagsmengen etwa 15 bis 25 % über dem langjährigen Mittel lagen. Mit Summen zwischen zumeist ca. 40 mm (Neustadt, Römerberg) und ca. 65 mm (Kalmit, Winnweiler, Rockenhausen) konnte das Defizit der vorangegangenen Monate nicht ausgeglichen werden. Eine Ausnahme bzgl. der Niederschlagsmengen bildete abermals die Station Kirchheimbolanden (Monatssumme 150 mm). Fast komplett im Gegensatz zum Oktober stand der Herbstmonat November. Zu Monatsbeginn führte der Zustrom randtropischer Meeresluft zu neuen Wärmerekorden in der Pfalz. So wurden am 2. November an der Georg-von-Neumayer-Station in Neustadt und an der DWD-Klimastation Bad Dürkheim mit jeweils 24,0 °C die bisherigen Spitzenwerte deutlich übertroffen. Außer- gewöhnlich waren auch die Tagesmittelwerte, die dank milder Nacht und eines noch

fast spätsommerlich anmutenden Abends in der Vorderpfalz bei 18 bis 20 °C lagen, d. h. bei Werten, die üblicherweise den Verhältnissen Mitte August entsprechen. Dass es sich um ein herausragendes Witterungsereignis gehandelt hatte, verdeutlichen auch der in Abb. 1 dargestellte Verlauf der Tagesmittelwerte 2020/21 im Vergleich zu den jeweiligen täglichen Maximal- und Minimalwerten im Zeitraum 1850–2019: Der 2. November ragt hier sehr markant hervor. Im weiteren Verlauf glichen sich die Temperaturen zwar weitgehend dem normalen Novemberniveau an. In der Bilanz war der Monat mit einer Abweichung von +1,4 K in Mannheim bzw. +2,2 K im Flächenmittel aber ebenfalls wärmer als im langjährigen Mittel zu erwarten. Die Sonne schien im Vergleich zum Oktober häufiger und übertraf den langjährigen Sollwert um ca. 80 %. In der fast 100 Jahre umfassenden Messreihe der Sonnenscheindauer von Mannheim belegt der diesjährige November den zweiten Platz nach 1989 (116 Stunden). Wie deutlich die Sonnenscheindauer in Kombination meteorologischer (Hochnebel) und topographischer Faktoren (Höhenlage, Verschattung in engen Tälern) im Spätherbst variieren können, zeigen die gegensätzlichen Messwerte der Stationen auf der Kalmit (127 Stunden) und am Pfalzmuseum in Bad Dürkheim (37 Stunden). Parallel zum sonnigen Witterungsverlauf zeichnete sich der November durch Niederschlagsarmut aus. Allgemein wurden lediglich zwischen etwa 10 und 25 mm Regen gemessen, das heißt nur etwa ein Viertel bis die Hälfte der üblichen Mengen. In der Bilanz war der Herbst somit zu mild (+ 1,8 K in Mannheim und +1,9 K im Flächenmittel), überwiegend zu trocken (im Flächenmittel 70 % vom Soll) und überdurchschnittlich sonnig.

Winter 2020/21

Trotz der markanten Frostperiode Mitte Februar war der Winter 2020/2021 überdurchschnittlich mild. Alle drei Wintermonate zeichneten sich durch positive Temperaturabweichungen aus: So bzgl. der Klimastation Mannheim von +1,4 K im Januar bis +2,4 K im Dezember. Selbst der Februar lag mit einem Monatsmittelwert von 4,2 °C noch signifikant über dem langjährigen Mittelwert (2,5 °C 1961–1990 bzw. 3,4 °C 1991–2020), da die extrem milde Witterungsphase in der letzten Monatsdekade die vorangegangene verhältnismäßig kurze Kältephase überkompensieren konnte. Bemerkenswert ist hier der Kontrast zwischen den kältesten Tagen, während der die Tagestemperaturen nicht über -6 bis -9 °C anstiegen, und den bis auf Werte um +20 °C ansteigenden Maxima nur eine Woche spä-



ter. Solche Gegensätze sind für Mitteleuropa untypisch, aber beispielsweise in Nordamerika im Mittleren Westen oder an der Ostküste eine normaler Witterungscharakter des Winters. Die höchsten bislang bei uns im Februar beobachteten Temperaturen liegen übrigens um +20 °C. Teilweise wurden neue Rekorde aufgestellt (DWD-Klimastation Bad Dürkheim +20,9 °C) oder knapp verfehlt (Mannheim jetzt 20,0 °C, dagegen 1990 20,2 °). Auffällig ist allerdings, dass in den letzten Jahren im Februar gehäuft ähnlich hohe Maxima auftraten. Die Minima während der Kältewelle zur Monatsmitte hoben sich im Vergleich zu den langjährigen Extrema nicht hervor. Dies lag einerseits daran, dass die kälteste Luftmasse nicht bis in die Pfalz vordringen konnte und nachts der Wind nicht zum Erliegen kam, was bei Schneedecken in Verbindung mit trockener Luft und klarem Nachthimmel eine Grundvoraussetzung für stark absinkende Temperaturen ist – neben orographischen Faktoren (Muldeneffekte). Somit entsprechen die an den Stationen gemessenen Minima, die zwischen -9,2 °C in Neustadt, -10,0 °C in Winnweiler, -12,4 °C in Göllheim und -13,8 °C in Mannheim lagen, eher den bei uns zu erwartenden mittleren absoluten Tiefsttemperaturen. Die absoluten Rekorde liegen übrigens erheblich tiefer. Im Februar 1929 wurden beispielsweise in Limburgerhof -27 °C und auf der Kalmit -26 °C gemessen.

Ein Merkmal des vergangenen Winters war die bis in die erste Februarhälfte hinein reichende „Trübnis“. Die stetig vorherrschende starke Bewölkung, die nur durch vereinzelte sonnige Tage unterbrochen wurde, schlug sich auch in der Statistik nieder. So erreichte die Sonnenscheindauer in den Monaten Dezember und im Januar nur etwa die Hälfte bis zwei Drittel der langjährigen Mittelwerte, z. B. in Mannheim lediglich 24 bzw. 31 Stunden. Demgegenüber konnte die sehr sonnige zweite Februarhälfte die Gesamtwinterbilanz noch ausgleichen bzw. führte im Februar sogar zu einem deutlichen Überschuss (Mannheim insgesamt 127 Stunden = 157 % vom Soll). Betrachtet man den Niederschlag, zeigt sich ein nicht ganz einheitliches Bild. Insgesamt waren vor allem der Dezember und der Januar relativ niederschlagsreich. Im Flächenmittel betrug der Überschuss etwa 30 %, was zwar über längere Zeitabschnitte für oberflächlich nasse Böden sorgte, aber letztendlich die negative Niederschlagsbilanz sowohl des vorangegangenen Jahres wie auch der Vorjahre nicht ausgleichen konnte. Der Februar war dank der feuchten ersten Monatshälfte weitgehend ausgeglichen, die zweite Hälfte dann allerdings fast niederschlagsfrei. Thermisch lässt sich die Wetterverlauf eines

Winters bzw. Winterhalbjahres anhand des Winterstrengeindex (Abb. 5) nach Weischet [5] beurteilen. Wie bereits bezüglich der Witterungsrückblicke der Vorjahre beschrieben, summiert man alle Tagesmitteltemperaturen unter 0 Grad C während einer Wintersaison (zumeist wird der Zeitraum von Anfang November bis Ende März verwendet) und kategorisiert diese nach dem Schema

- Kältesumme (Nov.–März) weniger als 100 = mild
- Kältesumme (Nov.–März) 100–199 = mäßig warm
- Kältesumme (Nov.–März) 200–299 = mäßig kalt
- Kältesumme (Nov.–März) 300–399 = streng
- Kältesumme (Nov.–März) mehr als 400 = sehr streng

Für Mannheim ergibt sich aus den Daten der Wetterstation (bis Anfang März 2021) ein Indexwert von lediglich 37. Dies ist angesichts der Kälteperiode im Februar ein erstaunlich niedriger Wert, zeigt allerdings, dass die kalte Phase relativ kurz sowie nicht extrem kalt ausgeprägt war und dass im Rest des vorangegangenen Winters nur leichte Nachtfroste auftraten bzw. die Temperaturen am Tag stets mehr oder weniger deutlich über dem Gefrierpunkt lagen. So verzeichnete Mannheim von November bis Februar lediglich 38 Frosttage und 7 Eistage (= Tage mit Dauerfrost) und zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses deuteten die Wetterprognosen sowie das großräumige Zirkulationsmuster, welches Rückschlüsse auf längerfristige Witterungsverläufe zulässt, eher auf weiterhin milde Wetterphasen hin.

Per Definition war der vergangene Winter somit mild. Der letzte mäßig kalte Winter (1984/85) liegt nunmehr bereits 36 Jahre und der letzte Strengwinter (1962/63) fast 60 Jahre zurück. Dies ist bemerkenswert, weil Kaltwinter (Indexwert > 200) bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts in nahezu jedem Jahrzehnt zumindest einmal aufgetreten und Strengwinter (Indexwert > 300) statistisch etwa alle 25 Jahre zu erwarten sind (insgesamt 13 mal in der bis 1755 zurück reichenden instrumentellen Klimareihe Nördlicher Oberrhein).

Jahresbilanz

Fasst man das Jahr 2020 meteorologisch zusammen, ergibt sich folgendes Bild: Bezogen auf die Klimareihe Mannheim war das Gesamtjahr mit einem Mittelwert von 12,4 °C um 2,2 °C zu warm und belegte nach 2018 den zweiten Platz in der Liste der wärmsten Jahre der vergangenen 260 Jahre. Im Flächenmittel Rheinland-Pfalz (11,0 °C) wurde sogar eine Abweichung von +2,4 K ermittelt. Bemerkenswert ist in die-

sem Zusammenhang, dass alle Monate des Jahres über den Mittelwerten der Klimaperiode 1961–1990 lagen. Der letzte Monat mit einer negativen Abweichung war der Mai 2019. Inklusiv Februar 2021 sind wir in einer ununterbrochenen Folge von 21 zu warmen Monaten.

Die Niederschlagssumme lag im Flächenmittel mit 684 mm etwa 120 mm unter dem langjährigen Mittelwert (807 mm) und somit noch niedriger als im Vorjahr. In der Pfalz wurden verbreitet Werte zwischen 500 und 600 mm gemessen. Am trockensten war es in einem Bereich von der Vorderpfalz bis nach Rheinhessen. Hier verzeichneten einzelne Stationen des umfassenderen DWD-Niederschlagsmessnetzes lediglich zwischen etwa 410 mm (Mettenheim, Alzey) und etwa 450 mm (Worms, Bad Dürkheim). Die höchsten Niederschlagsmengen wurden im westlichen Pfälzerwald (DWD Trippstadt 795 mm) gemessen. Einsamer Spitzenreiter war allerdings die Station Kirchheimbolanden mit 1.019 mm als Folge der außergewöhnlichen Reihe der lokalen Starkregeneriegnisse.

Anschließend noch die Sonnenbilanz. Unser Heimatstern zeigte sich mit 2.032 Stunden in Mannheim bzw. 1.912 Stunden im Flächenmittel überdurchschnittlich häufig zwischen den vor allem im Sommerhalbjahr zeitweise raren Wolken. Gegenüber den langjährigen Mittelwerten betrug der Überschuss etwa 20 bis 30 %.

Literatur und Quellen

- [1] LÄHNE, W. (2021): Die Witterung 2020 in der Pfalz: Zweitwärmstes Jahr seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen. – POLLICHA-Kurier 37 (1): 25.
- [2] LÄHNE, W. (2019): Wetternachhersage – Die Pfälzer Witterung 2018: trocken, sonnig und seit mindestens 250 Jahren nicht so warm. POLLICHA-Kurier 35 (2): 24–28.
- [3] LÄHNE, W. (2020): Wetternachhersage – Die Pfälzer Witterung 2019: Wieder viel zu warm, wieder kein Winter und wieder ein heißer Sommer. – POLLICHA-Kurier 36 (2): 10–14.
- [4] KASPAR, F., IMBERY, F. & K. FRIEDRICH (Deutscher Wetterdienst) (2021): Nutzung klimatologischer Referenzperioden ab 2021. unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/verschiedenes/20210119_neue_referenzperiode.pdf;jsessionid=D9E4A4EEAE81282A1C17E036E9263A62.live31092?__blob=publicationFile&v=6 (abgerufen am 05.03.2021)
- [5] BLÜTHGEN, J. & WEISCHET, W. (1980): Allgemeine Klimageographie. Lehrbuch der Geographie. – Berlin.