

# Witterung und Klima

Johannes Suttmöller

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5569065>

Das kalendarische Jahr 2020 war in Hessen mit einer Mitteltemperatur von 10,4 °C das zweitwärmste Jahr nach 2018. Gegenüber der Klimaperiode 1961-1990 bedeutet dies eine Abweichung von mehr als 2 K. Die Trockenheit setzte sich von 2018 bis 2020 unvermindert fort, sodass die Waldschäden in Hessen ein bisher nicht beobachtetes Ausmaß annahmen. Im Jahr 2021 dominierten bislang häufig Tiefdruck beeinflusste Wetterlagen. Die unbeständige Witterung beendete die mehrjährige Dürre in Hessen.

Für eine flächenhafte Aussage für das Land Hessen werden die klimatologischen Größen Niederschlag und Temperatur anhand der Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ausgewertet. Die Messwerte werden mit einem kombinierten Regionalisierungsverfahren (Inverse Distance Weighting, Höhenregression) auf ein einheitliches Raster interpoliert. Für die aktuelle Auswertung wurde erstmals ein 50 Meter Raster (Digitales Höhenmodell) verwendet, sodass im Vergleich zu den Werten im letztjährigen Bericht geringfügige Abweichungen auftreten. Die Mitteltemperaturen werden in Grad Celsius (°C) und die Abweichung in Kelvin (K, entspricht °C) angegeben. Im Waldzustandsbericht wird die Witterung des aktuellen Vegetationsjahres beschrieben. Das Vegetationsjahr umfasst die Monate Oktober des Vorjahres bis einschließlich September des aktuellen Jahres.

Mit dem Jahr 2020 endete die international gültige Klimanormalperiode 1961-1990. Diese wurde durch die neue Referenzperiode 1991-2020 abgelöst. Ein Vergleich der Periode 1961-1990 mit der neuen Referenzperiode von 1991-2020 zeigt deutlich, dass die Klimaveränderung in Hessen bereits zu einer signifikanten Erwärmung geführt hat (s. Tabelle Seite 19). Um den anthropogen verursachten Erwärmungstrend zu verdeutlichen, werden im Text die Monatsmittelwerte des aktuellen Vegetationsjahres weiterhin mit den langjährigen Werten der Klimaperiode 1961-1990 verglichen.

Nach drei sehr trockenen und warmen Jahren entsprach im Vegetationsjahr 2020/2021 die Niederschlagsmenge mit 771 mm im Flächenmittel des Landes annähernd dem langjährigen Mittel. Im Gegensatz zu den vergangenen Jahren kam es zu keiner ausgeprägten Trockenperiode, sodass das pflanzenverfügbare Wasser in den Waldböden während der

Vegetationszeit ausreichte, um die Wasserversorgung der Waldbestände zu gewährleisten. In der Vegetationszeit waren bis auf den September alle Monate feuchter als normal.

Die Jahresmitteltemperatur betrug im Vegetationsjahr 2020/2021 im Landesmittel von Hessen 9,2 °C. Damit war auch dieses Jahr wärmer als das langjährige Mittel. Die Jahresmitteltemperatur für Hessen lag um knapp 1 K über dem Mittelwert von 8,3 °C der Periode 1961-1990. Besonders das kühle Frühjahr hatte zur Folge, dass die positive Temperaturabweichung nicht stärker ausfiel.

## Witterungsverlauf von Oktober 2020 bis September 2021

Der **Oktober** 2020 war nass, sonnenscheinarm und mild. Nach dem trockenen Sommer führte verstärkte Tiefdrucktätigkeit zu häufigen und flächendeckenden Niederschlägen. Das Niederschlagsoll wurde mit 74 mm im Flächenmittel um gut 20 % übertroffen, sodass die Bodenfeuchte in den oberen Schichten deutlich zunahm. Die Mitteltemperatur lag in Hessen bei 10,0 °C und damit 1,2 K über dem langjährigen Durchschnittswert (Abb. unten, Tabelle Seite 19). Die Witterung in Hessen war im **November** überwiegend durch Hochdruck-

Abweichungen von Niederschlag und Temperatur vom Mittel der Klimaperiode 1961-1990 (durchgezogene schwarze Linie) in Hessen, Monatswerte für das Vegetationsjahr 2020/2021 (Oktober 2020 bis September 2021)

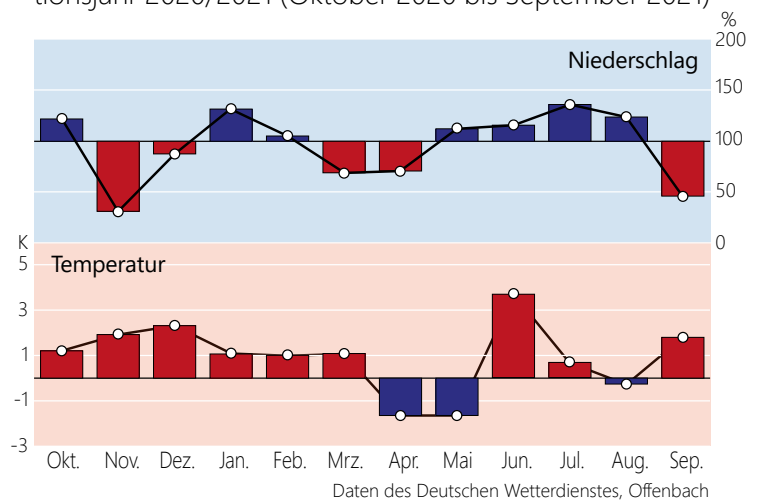


Foto: J. Weymar

# Witterung und Klima

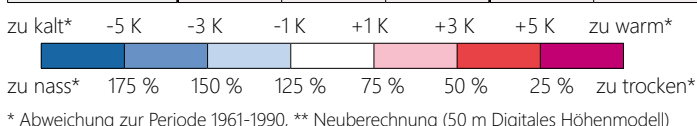
einfluss geprägt. Die Niederschlagshöhe betrug 22 mm und damit nur 30 % des üblichen Solls. Aufgrund der jahreszeitlich bedingten geringen Verdunstung nahm die Bodenfeuchte jedoch kaum ab. Die Monatsmitteltemperatur von 5,8 °C übertraf das langjährige Mittel um 2 K. Anfang des Monats wurden an vielen Stationen des DWD neue Allzeitrekorde der Tageshöchsttemperatur für November gemessen (z. B. Geisenheim 23,1 °C). Im **Dezember** wurden auf der Vorderseite von Tiefdruckgebieten über Westeuropa mit einer südlichen Luftströmung häufig milde Luftmassen nach Hessen herangeführt. Folglich fiel der Monat deutlich zu warm aus. Die Monatsmitteltemperatur von 3,1 °C lag um 2,2 K über dem Wert der Klimaperiode 1961-1990. Da zumeist schwacher Hochdruckeinfluss überwog, fielen nur rund 85 % (68 mm) der üblichen Niederschlagsmenge. Zwar nahm die Bodenfeuchte weiter zu, lag jedoch in weiten Teilen von Hessen weiter unter den langjährigen Mittelwerten. Der Wechsel von kühlen und milden Luftmassen prägte das Witterungsgeschehen im **Januar** 2021. Mit einer Mitteltemperatur von 0,7 °C ergab sich eine Abweichung von rund 1 K zum langjährigen Mittel. Häufiger Tiefdruckeinfluss sorgte für reichlich Niederschlag, sodass mit 84 mm mehr als 30 % des Niederschlagsolls fiel. Infolge der niederschlagsreichen Witterung füllten sich die Bodenwasserspeicher deutlich auf. Der **Februar** war durch extreme Wettergegensätze gekennzeichnet. In der ersten Monatshälfte sorgte sibirische Kaltluft für nächtliche Tiefsttemperaturen, die häufig unter -20 °C lagen und teilweise neue Rekordwerte erreichten (Sontra -25,7 °C am 10.2.2021). Vielfach bildete sich auch in tieferen Lagen eine mächtige Schneedecke. An einigen Messstationen wurden Rekordschneehöhen gemessen. Ab Mitte des Monats führte subtropische Warmluft zu extremen Temperatursprüngen. In Göttingen wurde ein neuer Deutschlandrekord aufgestellt. Innerhalb von einer Woche stieg die Temperatur von -23,8 °C auf 18,1 °C (Differenz 41,9 K). Im Süden Deutschland wurde teilweise eine Tageshöchsttemperatur von



Foto: J. Evers

Temperaturmittelwerte und Niederschlagssummen für das Vegetationsjahr 2020/2021 (Oktober 2020 bis September 2021) sowie die langjährigen Mittelwerte der Referenzperioden 1961-1990 und 1991-2020

	Temperatur (°C)			Niederschlag (mm)		
	2020/21	1961 - 1990**	1991 - 2020**	2020/21	1961 - 1990**	1991 - 2020**
Oktober	10,0	8,8	9,2	74	61	63
November	5,8	3,8	4,8	22	71	68
Dezember	3,1	0,9	1,7	68	78	76
Januar	0,7	-0,3	0,9	84	64	68
Februar	1,5	0,5	1,5	56	53	54
März	4,9	3,7	4,9	43	63	58
April	5,9	7,5	9,1	41	59	45
<b>Nicht-vegetationszeit</b>	<b>4,6</b>	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>388</b>	<b>449</b>	<b>432</b>
Mai	10,5	12,1	13,1	79	70	68
Juni	18,9	15,3	16,3	93	81	66
Juli	17,6	16,9	18,2	100	74	80
August	16,1	16,4	17,8	85	69	69
September	15,0	13,2	13,6	26	58	61
<b>Vegetationszeit</b>	<b>15,6</b>	<b>14,8</b>	<b>15,8</b>	<b>383</b>	<b>352</b>	<b>344</b>
<b>Vegetationsjahr</b>	<b>9,2</b>	<b>8,3</b>	<b>9,3</b>	<b>771</b>	<b>801</b>	<b>776</b>



über 20 °C gemessen. Trotz der ausgeprägten Kälteperiode war der Februar 1 K wärmer als die durchschnittliche Monatsmitteltemperatur der Periode 1961-1990. Die Niederschläge erreichten mit 56 mm im Landesmittel ihren langjährigen Wert, sodass die Böden in den oberen Schichten häufig vollständig gesättigt waren.

Es folgte ein milder, sonnenscheinreicher und trockener **März**. Im Landesmittel von Hessen fielen nur 43 mm Niederschlag. Dies entspricht knapp 70 % der üblichen Niederschlagsmenge. Die Monatsmitteltemperatur betrug 4,9 °C und lag damit um 1,2 K über dem langjährigen Durchschnittswert. Zum Ende des Monats verzeichnete Südhessen den ersten Sommertag (Tageshöchsttemperatur >25 °C). Mit einsetzender Pflanzenentwicklung trockneten die Oberböden langsam aus, allerdings stellte sich die Bodenfeuchtesituation nicht annähernd so ungünstig dar, wie in den Jahren zuvor. Im **April** endete die 10-monatige Abfolge zu warmer Monate. Häufige Nordwetterlagen dämpften das Temperaturniveau. Die Monatsmitteltemperatur war mit 5,9 °C nur wenig höher als im März, sodass der April 2021 zu den kältesten der letzte Jahrzehnte zählt. Die Abweichung zum vieljährigen Mittelwert betrug -1,6 K. Infolge der trocken-kühlen Witterung fielen mit 41 mm nur rund 70 % des Niederschlagsolls. Die niedrigen Temperaturen verzögerten die Vegetationsentwicklung deutlich, sodass die Böden zwar weiter austrockneten, aber das niedrige Niveau der Jahre 2019 und 2020 bei weitem nicht erreicht wurde. Die kühle Witterung setzte sich im **Mai** unvermindert fort. Im Gegen-

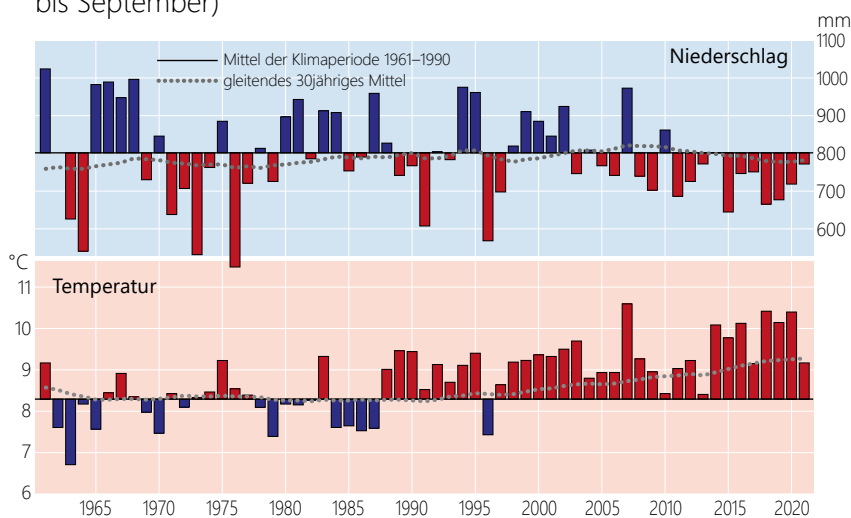
# Witterung und Klima



Foto: J. Weymar

satz zum April führte eine vermehrte Tiefdrucktätigkeit zu häufigen Niederschlagsereignissen. Im Landesmittel fielen 79 mm Niederschlag und damit rund 10 % mehr als im Mittel der Periode 1961-1990. Zu Beginn des Monats machten sich vorgezogene ‚Eisheilige‘ mit einigen Frostnächten bemerkbar. Die kühle Witterung führte zu einer Temperaturabweichung von -1,6 K zum langjährigen Monatsmittel. Infolge der niedrigen Temperaturen war auch die Verdunstung geringer als im Mai üblich, sodass die Bodenwasservorräte nur langsam abnahmen. In Südhessen waren die Bodenfeuchtwerte etwas niedriger als im langjährigen Mittel. Der **Juni** zeigte sich von seiner hochsommerlichen Seite. Die Monatsmitteltemperatur von 18,9 °C wich um 3,6 K vom vieljährigen Mittel ab. Damit war der Juni der Drittwärmste seit Beginn der Beobachtungen im Jahr 1881. Mitte des Monats führte die erste und einzige Hitzewelle des Sommers zu Tageshöchsttemperaturen von mehr als 30 °C und einigen

Abweichungen von Niederschlag und Temperatur vom Mittel der Klimaperiode 1961-1990 (durchgezogene schwarze Linie) und gleitendes Mittel der letzten 30 Jahre (gepunktete graue Linie) in Hessen, Jahreswerte für das Vegetationsjahr (Oktober bis September)



Daten des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach

Tropennächten (Tagestiefsttemperatur >20 °C). Gleichzeitig war der Juni überdurchschnittlich nass. Infolge häufiger auch großräumiger Gewitterlagen wurden im Landesmittel von Hessen 93 mm Niederschlag gemessen (+15 %). Besonders nass war es in Südhessen. Die Bodenfeuchtesituation stellte sich für Hessen günstig dar und lag über den sonst üblichen Werten für den Juni.

Es folgte ein sehr nasser, sonnenscheinarmer und etwas zu warmer **Juli**. Insgesamt fielen in Hessen im Flächenmittel 100 mm Niederschlag (+35 %). Wiederum war es im Süden von Hessen niederschlagsreicher als im Norden des Landes. Dadurch kam es vielerorts zu einem starken Anstieg der Bodenfeuchte. Damit bildete der Juli 2021 einen starken Kontrast zu den Jahren 2018 bis 2020. In Erinnerung wird das Unwetterief ‚Bernrd‘ bleiben, das im Westen von Deutschland extreme Niederschläge auslöste und zu der Jahrhundertflut in einigen Mittelgebirgstälern in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen führte. Die Monatsmitteltemperatur betrug 17,6 °C und lag damit 0,7 K über dem langjährigen Wert der Klimaperiode 1961-1990. Auch der **August** war in Hessen sehr unbeständig. Mit 85 mm wurde das Monatsoll um mehr als 20 % übertroffen, sodass sich die Bodenfeuchtesituation weiterhin günstig gestaltete. Der August war kühler als normal und es wurden nur wenige Sommer- und kaum Hitzetage gemessen. Die Mitteltemperatur von 16,1 °C lag 0,3 K unter dem langjährigen Wert der Periode 1961-1990. Zum Abschluss des Vegetationsjahres 2020/2021 folgte ein warmer, trockener und sonnenscheinreicher **September**. Es dominierten Hochdruckwetterlagen, sodass mit 26 mm im Landesdurchschnitt nur rund 45 % des Niederschlagsolls fiel. Zum Ende der Vegetationszeit trockneten die Oberböden langsam aus. Der September war mit einer Mitteltemperatur von 15,0 °C nur wenig kühler als der August. Die Abweichung zum langjährigen Mittel betrug +1,8 K.

## Temperatur und Niederschlag im langjährigen Verlauf

Das Vegetationsjahr 2020/2021 war mit 9,2 °C im Flächenmittel von Hessen knapp 1 K wärmer als der Mittelwert der Klimaperiode 1961-1990 und 0,1 K kühler im Vergleich zur neuen Klimareferenzperiode 1991-2020. Der langfristige Erwärmungstrend setzt sich ungehindert fort, wie das gleitende Mittel der letzten 30 Jahre verdeutlicht (gepunktete Linie in der Abb. links). In den vergangenen 10 Jahren hat sich das gleitende Mittel der letzten 30 Jahre um knapp 0,4 K erhöht. Dies würde bedeuten, dass bei gleich bleibendem Trend alle 25 Jahre die Jahresmitteltemperatur um 1 K ansteigt. Nach drei sehr trockenen Jahren war die Niederschlagsbilanz im aktuellen Vegetationsjahr annähernd ausgeglichen (Abb. links). Es fielen mit

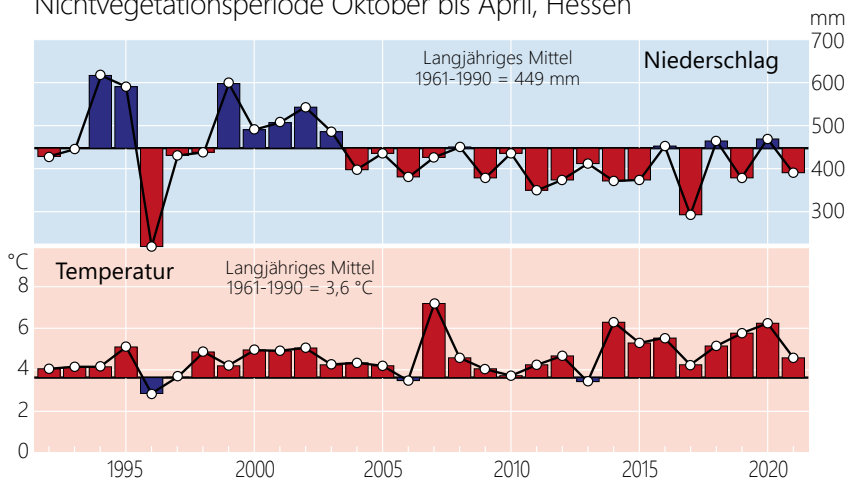
# Witterung und Klima

771 mm im Landesmittel rund 96 % der langjährigen Niederschlags-summe. In diesem Jahr überwog seit längerer Zeit die Anzahl der über-durchschnittlich feuchten Monate (7 Monate) die der zu trockenen Mo-nate (5 Monate). Dies war letztmalig im Vegetationsjahr 2009/2010 der Fall.

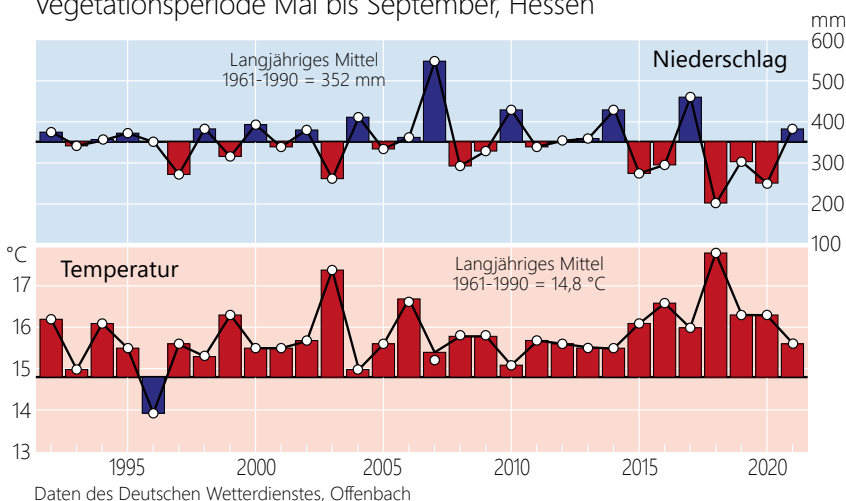
Die Nichtvegetationszeit von Oktober 2020 bis April 2021 war 1 K milder als der langjährige Mittelwert der Klimaperiode 1961-1990. Die Mittel-temperatur betrug 4,6 °C (Abb. unten). Überdurchschnittlich warm wa-ren die Höhenlagen der Rhön, des Taunus und des Odenwaldes sowie des nordwestlichen Berglandes, während die Temperaturen in vielen Teilen des Rhein-Main-Gebietes und im nordöstlichen Bergland um we-niger als 1 K von den langjährigen Mittelwerten abwichen (Abb. Seite 22 oben links). In der Nichtvegetationszeit fielen im Landesmittel von Hes-sen 388 mm Niederschlag und damit knapp 15 % weniger als im viel-jährigen Soll (Abb. unten). In den höheren Lagen des hessischen Berg-landes, in der Rhön und im Odenwald betrug das Niederschlagsdefizit teilweise bis zu 30 % (Abb. Seite 22 unten links). In der Wetterau und im Rhein-Main-Gebiet wurde das Niederschlags-soll annähernd erreicht, regional sogar leicht übertroffen.

Die Vegetationszeit von Mai bis September 2021 war etwas wärmer und feuchter als im Mittel der Periode 1961-1990 (Abb. unten). Im Flächen-mittel des Landes Hessen betrug die Mitteltemperatur 15,6° C (+0,8 K). Dabei gab es allerdings regional Unterschiede. In Teilen der Rhön, des Taunus und Odenwaldes sowie des nordwestlichen Berglandes betrug die Abweichung mehr als 1 K, während in der Rhein-Main-Ebene, der Wetterau und im Westerwald die Temperaturen häufig kaum mehr als 0,5 K über dem Mittelwert der Klimaperiode von 1961-1990 lagen (Abb.

Langjährige Klimawerte (1992-2021)  
Nichtvegetationsperiode Oktober bis April, Hessen



Langjährige Klimawerte (1992-2021)  
Vegetationsperiode Mai bis September, Hessen



Daten des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach

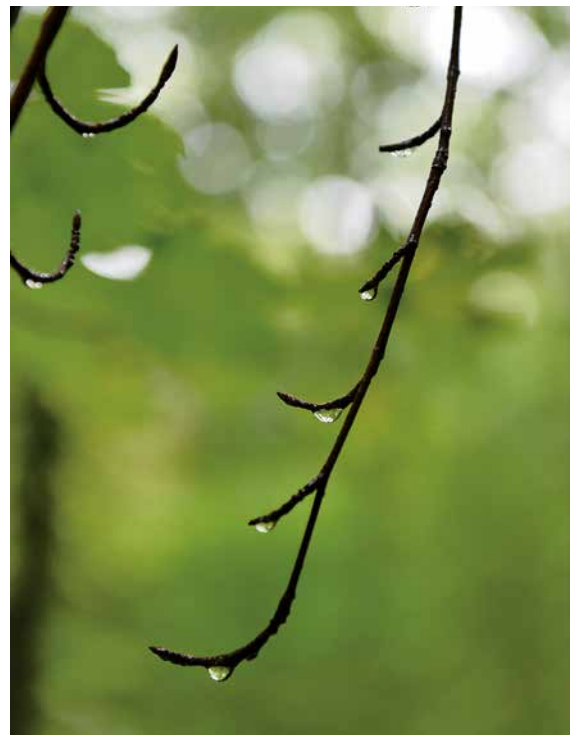


Foto: J. Evers

Seite 22 oben rechts). In der Vegetationszeit fielen landesweit im Mittel rund 380 mm Niederschlag. Dies sind 10 % mehr als im langjährigen Mittel. Allerdings fiel nicht überall mehr Niederschlag als üblich (Abb. Seite 22 unten rechts). In einigen Hochlagen, besonders im Odenwald, im Taunus und im äußersten Norden des Landes (Reinhardswald), wurde im Vergleich zum langjährigen Mittel der Klimaperiode 1961-1990 bis zu 10 % weniger Niederschlag gemessen. Besonders nass war es in Mittelhessen, der Rhön, im Spessart und der Wetterau.

## Fazit

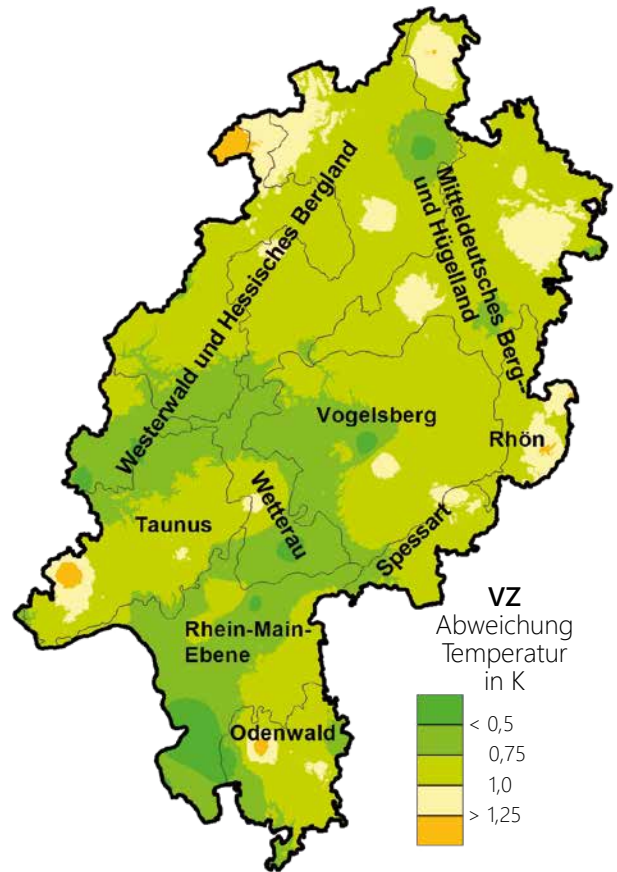
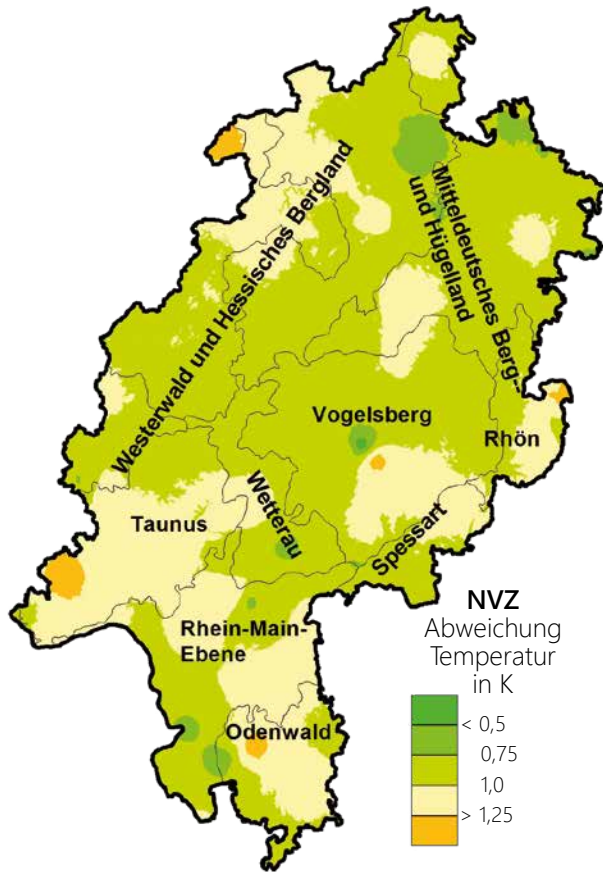
- Auch das Vegetationsjahr 2020/2021 war mit einer Mitteltemperatur von 9,2 °C deutlich wärmer als der langjährige Mittelwert der Klimaperiode 1961-1990. Der langjährige Erwärmungstrend setzte sich unvermindert fort.
- Die Niederschlagsmenge im aktuellen Vegetationsjahr entsprach mit 771 mm annähernd dem langjährigen Mittel.
- Im Gegensatz zu den vergangenen Jahren kam es in diesem Jahr zu keiner ausgeprägten Trockenperiode.
- Die überdurchschnittlich feuchte Vegetationszeit beendete die mehrjährige Dürre in Hessen.

## Literatur

Deutscher Wetterdienst, 2020: Monatlicher Klimastatus Deutschland. DWD, Geschäftsbereich Klima und Umwelt, Offenbach, [www.dwd.de/klimastatus](http://www.dwd.de/klimastatus)  
 Deutscher Wetterdienst, 2021: Monatlicher Klimastatus Deutschland. DWD, Geschäftsbereich Klima und Umwelt, Offenbach, [www.dwd.de/klimastatus](http://www.dwd.de/klimastatus)

# Witterung und Klima

Abweichung der Temperatur vom langjährigen Mittel (1961-1990)  
in der Nichtvegetationszeit (NVZ) 2020/2021 und in der Vegetationszeit (VZ) 2021



Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Mittel (1961-1990)  
in der Nichtvegetationszeit (NVZ) 2020/2021 und in der Vegetationszeit (VZ) 2021

