

Witterung und Klima

Johannes Suttmöller

Seit 2018 haben extreme Witterungsbedingungen mit Hitzeperioden, Trockenheit und heftigen Stürmen zu Schäden in den Wäldern geführt, wie sie seit Jahrzehnten nicht beobachtet wurden.

Für eine flächenhafte Aussage für das Land Hessen werden die klimatologischen Größen Niederschlag und Temperatur anhand der Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ausgewertet, indem die Messwerte mit einem kombinierten Regionalisierungsverfahren (Inverse Distance Weighting, Höhenregression) auf ein 200 m-Raster interpoliert werden. 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.

Im Vegetationsjahr 2019/20 setzte sich die Trockenheit im dritten Jahr in Folge unvermindert fort. Obwohl die Nichtvegetationszeit von Oktober 2019 bis April 2020 leicht überdurchschnittlich hohe Niederschläge brachte, konnte die Trockenheit der Waldböden dadurch nicht vollständig ausgeglichen werden. Dies ist einerseits in der ungleichen Niederschlagsverteilung begründet (nur in den Monaten Oktober und Februar fiel deutlich mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel), andererseits waren alle Monate der Nichtvegetationszeit teilweise deutlich wärmer im Vergleich zur Periode 1961-1990, so dass auch die Verdunstungsleistung der Wälder überdurchschnittlich hoch war.

Das Vegetationsjahr 2019/20 war mit 10,4 °C im Landesmittel von Hessen ähnlich warm wie die Jahre zuvor und zählt damit ebenfalls zu den wärmsten seit Messbeginn im Jahr 1881. Mit rund 710 mm Jahresniederschlag wurde das langjährige Mittel von 795 mm nicht erreicht. Dabei wurden in der Vegetationszeit nur rund 70 % der langjährigen Niederschlagssumme gemessen, während in der Nichtvegetationszeit etwas mehr als im Mittel der Referenzperiode fiel.

Witterungsverlauf von Oktober 2019 bis September 2020

Nach dem trockenen Sommer 2019 führten im **Oktober** Westwindwetterlagen zu häufigen und flächendeckenden Niederschlägen. Mit 82 mm im Flächenmittel von Hessen war der Monat sehr nass (44 % über der mittleren Niederschlagsmenge), so dass in den oberen Bodenschichten die Trockenheit gelindert wurde. Mit einer Monatsmitteltemperatur von 10,7 °C war der Oktober fast 2 K wärmer als im langjährigen Durchschnitt (Abb. rechts, Tab. Seite 19). Im **November** setzte sich die milde Witterung fort. Die Monatsmitteltemperatur betrug 4,9 °C (+1,1 K). Das Gegenspiel von Hochdruckgebieten über Osteuropa und tiefen Luftdruck über Westeuropa führte zu einem Wechsel aus wechselhaften und trockenen Witterungsphasen. Insgesamt fielen in Hessen 61 mm Niederschlag und damit 15 % weniger als üblich. Der **Dezember** war aufgrund häufiger Südwest-Wetterlagen mit 3,4 °C deutlich zu warm (+2,7 K). Das Niederschlagssoll wurde mit 75 mm erreicht.

Im **Januar** dominierten weiterhin Westwind-Wetterlagen, so dass der Monat sehr mild ausfiel. Die Abweichung betrug +3,6 K. Da die Niederschlagsgebiete häufig nur ab-

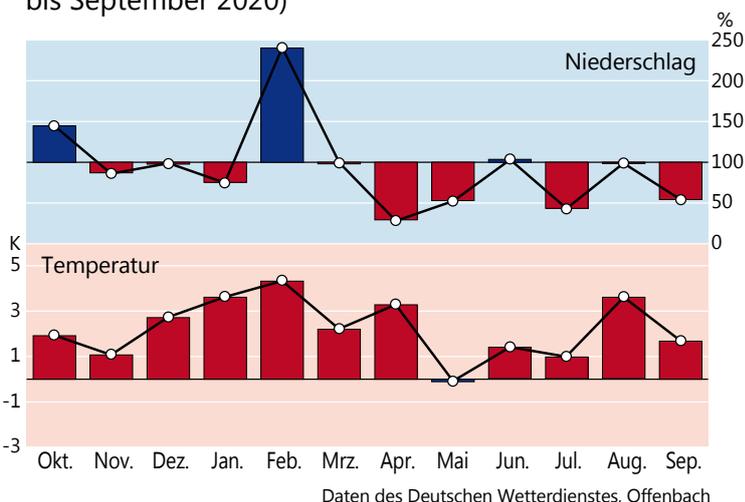
geschwächt auf Hessen übergriffen, fielen mit 46 mm nur knapp 75 % der üblichen Niederschlagsmenge. Aufgrund der hohen Temperaturen blühten Hasel und Erle 2 bis 3 Wochen früher als im Mittel der Jahre 1961-1990. Es folgte ein extrem niederschlagsreicher und milder **Februar**. Mit 4,8 °C (+4,3 K) war der Februar 2020 in Hessen einer der wärmsten seit Messbeginn im Jahr 1881. Wiederholt wurden in den tieferen Lagen Tageshöchsttemperaturen von 15 °C bis knapp 20 °C gemessen. Zahlreiche Tiefdruckgebiete führten dazu, dass landesweit sehr viel Niederschlag fiel. Im Mittel wurden rund 124 mm gemessen. Dies entspricht knapp dem zweieinhalbfachen der üblichen Niederschlagsmenge. Zumindest die Oberböden waren zum Ende des Winters gut durchfeuchtet. Neben den hohen Niederschlagsmengen traten im Februar mehrere Sturmereignisse auf. Der Orkan „Sabine“ am 9. und 10. Februar sorgte auch in Hessen für zahlreiche Schäden. Frostperioden blieben während des gesamten Winters 2019/20 in Hessen eine Ausnahme.

Auch im **März** setzte sich die milde Witterung zunächst fort. Erst in der letzten Märzdekade führte eine mehrere Tage andauernde Ostwetterlage dazu, dass vielfach die tiefsten Temperaturen des Winters gemessen wurden. Trotzdem war der März mit einer Mitteltemperatur von 5,8 °C um 2 K zu warm. Die Niederschlagshöhe betrug rund 61 mm und entsprach damit dem langjährigen Mittel.

Im sonnigsten **April** seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1951 fielen im Flächenmittel von Hessen nur 17 mm Niederschlag. Dies entspricht nicht einmal 30 % der üblichen Niederschlagsmenge. Die vielfach sonnige Witterung sorgte gepaart mit hohen Temperaturen, die Monatsmitteltemperatur lag mit 10,8 °C um 3,3 K über der vieljährigen Durchschnittstemperatur, für relativ hohe Verdunstungsraten. In der Folge trockneten die Oberböden bereits im April stark aus, so dass die Trockenheit zu Vegetationsbeginn ähnlich wie im Vorjahr zu ungünstigen Startbedingungen für die Pflanzen führte. Aufgrund der warmen Witterung kam es wie in den Vorjahren zu einem vorzeitigen Austrieb der Vegetation.

Im **Mai** setzte sich die Trockenheit fort, da mit 36 mm nur rund 50 % der üblichen Niederschlagsmenge fiel. Die Mitteltemperatur betrug 12,0 °C und lag damit 0,1 K unter dem Durchschnitt der Jahre 1961-1990. Damit beendete der Mai

Abweichungen von Niederschlag und Temperatur vom Mittel der Klimareferenzperiode 1961-1990 (durchgezogene schwarze Linie) in Hessen, Monatswerte für das Vegetationsjahr 2020 (Oktober 2019 bis September 2020)



Witterung und Klima

eine 11-monatige Andauer zu warmer Monate. Die Eiseiligen machten in diesem Jahr ihrem Namen alle Ehre, da um den 10. Mai verbreitet nochmals Frost auftrat. Der **Juni** war etwas zu warm bei durchschnittlichen Niederschlägen. Die Monatsmitteltemperatur von 16,6 °C lag um 1,4 K über dem langjährigen Mittel für Hessen. Obwohl mit 82 mm im Landesmittel das übliche Soll erreicht wurde, war es insbesondere in der Rhein-Main-Ebene zu trocken. Dort fielen teilweise nur 75 % der mittleren Niederschlagsmenge. Aufgrund der unterschiedlichen Niederschlagsverteilung setzte sich in Mittel- und Südhessen die Trockenheit fort.

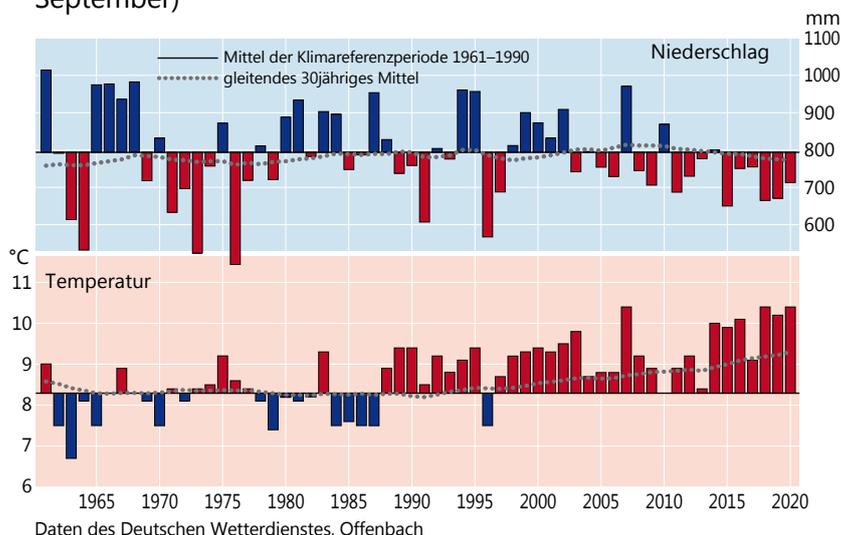
Temperaturmittelwerte und Niederschlagssummen für das Vegetationsjahr 2019/20 (Oktober 2019 bis September 2020) sowie die langjährigen Mittelwerte der Referenzperioden 1961-1990 und 1991-2020

	Temperatur (°C)			Niederschlag (mm)		
	2019/20	1961 – 1990	1991 – 2020	2019/20	1961 – 1990	1991 – 2020
Oktober	10,7	8,9	9,2	82	60	63
November	4,9	3,8	4,8	61	71	68
Dezember	3,4	0,7	1,7	75	78	76
Januar	3,2	-0,4	1,0	46	63	68
Februar	4,8	0,5	1,6	124	52	54
März	5,8	3,8	4,9	61	62	58
April	10,8	7,5	9,1	17	58	45
Nicht-vegetationszeit	6,2	3,6	4,6	466	444	432
Mai	12,0	12,1	13,1	36	70	68
Juni	16,6	15,2	16,3	82	80	66
Juli	17,9	16,9	18,2	31	74	79
August	20,0	16,4	17,9	68	69	67
September	14,9	13,2	13,6	30	58	60
Vegetationszeit	16,3	14,8	15,8	247	351	340
Vegetationsjahr	10,4	8,3	9,3	713	795	772



*Abweichung zur Periode 1961-1990

Abweichungen von Niederschlag und Temperatur vom Mittel der Klimareferenzperiode 1961-1990 und gleitendes 30-jähriges Mittel in Hessen, Jahreswerte für das Vegetationsjahr (Oktober-September)



Der **Juli** zeigte ein ausgeprägtes Nord-Süd-Gefälle in Deutschland. Während der Norden häufig von Tiefausläufern überquert wurde, waren diese in der Mitte und im Süden Deutschlands nur abgeschwächt wirksam. Folglich fielen in Hessen landesweit nur rund 40 % der vieljährigen Niederschlagsmenge, wobei das Niederschlagsdefizit im Norden von Hessen mit 25 % deutlich geringer war als im Süden mit 75 %. Auch bei den Temperaturen gab es ein Nord-Südgefälle. Im Mittel lag die Temperaturabweichung bei rund +1 K und einer Mitteltemperatur von 17,9 °C. Damit verschärfte sich die Trockenheit in weiten Teilen des Landes weiter und nahm in Mittel- und Südhessen teilweise extreme Ausmaße an. Der **August** begann mit einer extremen Hitzewelle. Teilweise wurden an mehr als 10 Tagen hintereinander Höchsttemperaturen von 30 °C, regional sogar 35 °C, gemessen. Infolgedessen war der August mit einer Mitteltemperatur von 20,0 °C um 3,6 K wärmer als im Mittel der Referenzperiode 1961-1990. Zahlreiche Starkniederschlagsereignisse sorgten dafür, dass im Flächenmittel das Niederschlagssoll erreicht wurde. Zum Abschluss des Vegetationsjahres 2019/20 folgte ein warmer, trockener und sonnenreicher **September** (+1,7 K).

Vergleich der Klimareferenzperiode 1961-1990 mit 1991-2020

Mit dem Jahr 2020 endet die aktuell international gültige Klimanormalperiode 1961-1990. Ab dem nächsten Jahr wird diese durch die neue Referenzperiode 1991-2020 abgelöst. Ein Vergleich der aktuellen Referenzperiode 1961-1990 mit der neuen Periode von 1991-2020 für das Vegetationsjahr zeigt deutlich, dass die Klimaveränderung in Hessen bereits zu einer signifikanten Erwärmung geführt hat. Die Jahresmitteltemperatur ist von 8,3 °C auf 9,3 °C in den letzten dreißig Jahren angestiegen (Tab. links). Dies betrifft sowohl die Nichtvegetationsperiode als auch die Vegetationsperiode. In allen Monaten hat sich die Temperatur im Zeitraum 1991-2020 gegenüber der Periode 1961-1990 erhöht. Besonders stark erwärmt haben sich die Monate Januar, April, Juli und August mit bis zu 1,6 K. In den Monaten September und Oktober ist die Erwärmung mit weniger als 0,5 K dagegen weniger stark ausgefallen.

Bei den Niederschlägen kam es zu einer leichten Abnahme von 795 mm auf 772 mm in der Jahressumme. Dabei sind besonders in den Monaten April und Juni die Niederschläge überdurchschnittlich stark zurückgegangen. In den übrigen Monaten gibt es sowohl geringfügige Ab- als auch Zunahmen. Es zeigt sich eine Tendenz zu wärmeren und trockeneren Klimabedingungen im Frühjahr und Sommer. Dies entspricht den Ergebnissen der meisten Klimamodelle. Eine Verschiebung der Niederschläge in die Wintermonate, wie es ebenfalls die Klimamodelle erwarten, kann für Hessen bisher nicht festgestellt werden.

Witterung und Klima

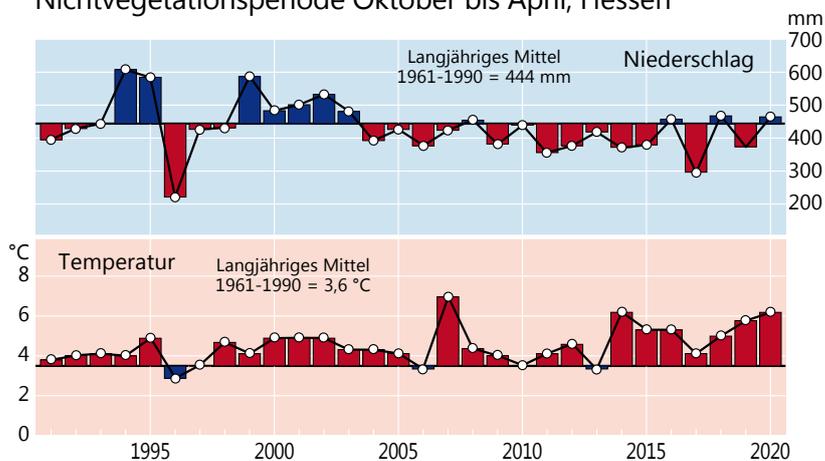


Foto: T. Ullrich

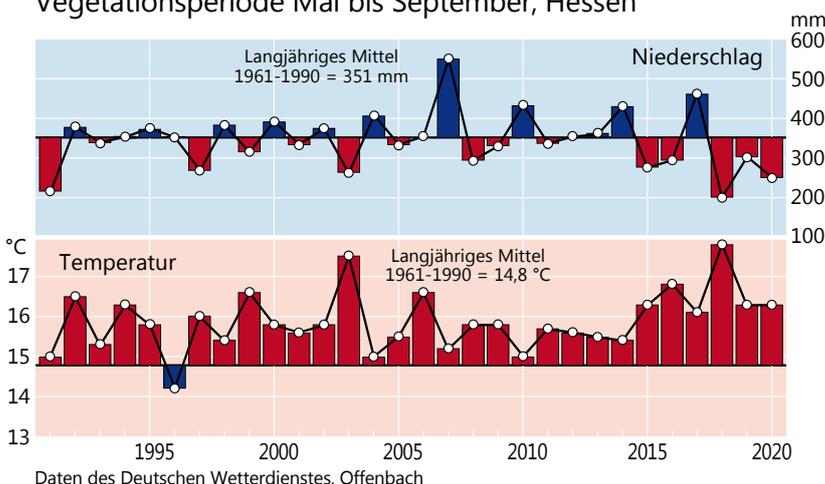
Temperatur und Niederschlag im langjährigen Verlauf

Auch das Vegetationsjahr 2019/20 war eines der wärmsten seit Messbeginn. Die Mitteltemperatur betrug 10,4 °C und lag damit 2,1 K über dem Mittelwert der Klimareferenzperiode 1961-1990 bzw. 1,1 K über der Periode 1991-2020 (Tab. Seite 19). Auch der langfristige Erwärmungstrend setzt sich ungehindert fort, wie das gleitende 30-jährige Mittel verdeutlicht (gestrichelte Linie in Abb. Seite 19). Bis auf den Mai waren alle Monate im Vergleich zu Referenzperiode 1961-1990 zu warm, wobei bei vier Monaten die Abweichung mehr als 3 K betrug. Auch waren die meisten Monate teilweise deutlich zu trocken. Aufgrund der hohen Niederschläge im Oktober und Februar ist das Niederschlagsdefizit jedoch nicht so hoch wie in den letzten beiden

Langjährige Klimawerte (1991-2020) Nichtvegetationsperiode Oktober bis April, Hessen



Langjährige Klimawerte (1991-2020) Vegetationsperiode Mai bis September, Hessen



Daten des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach

Jahren (Abb. Seite 19). Es fielen mit 713 mm im Landesmittel rund 90 % der langjährigen Niederschlagssumme.

Die Nichtvegetationszeit von Oktober 2019 bis April 2020 war außergewöhnlich mild. Die Mitteltemperatur betrug 6,2 °C und lag 2,6 K über dem Wert der Klimareferenzperiode von 1961-1990 (Abb. links oben). Überdurchschnittlich warm waren die Höhenlagen der Rhön und des Taunus (>3 K), während die Temperaturen in der Region Vogelsberg und der westlichen Rhein-Main-Ebene um rund 2 K abwichen (Abb. Seite 21 oben links). In der Nichtvegetationszeit fielen im Flächenmittel von Hessen 466 mm Niederschlag und damit knapp 100 mm mehr als im gleichen Zeitraum des Vorjahres (Abb. links oben). Das Niederschlagsoll wurde leicht übertroffen. Überdurchschnittlich nass war es im Odenwald und Teilen von Mittelhessen (Abb. Seite 21 unten links). In Nordhessen wurde regional ein geringes Niederschlagsdefizit von bis zu 10 % gemessen.

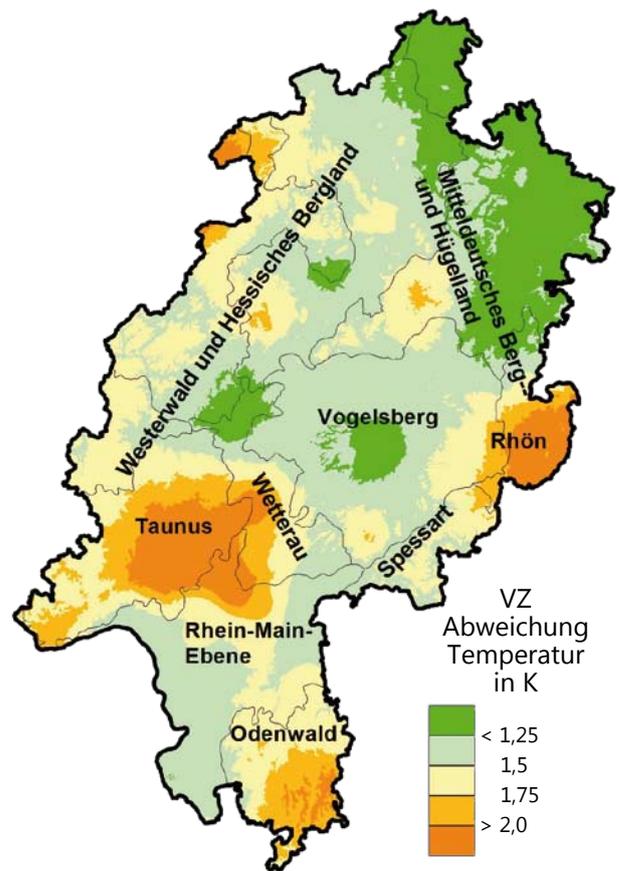
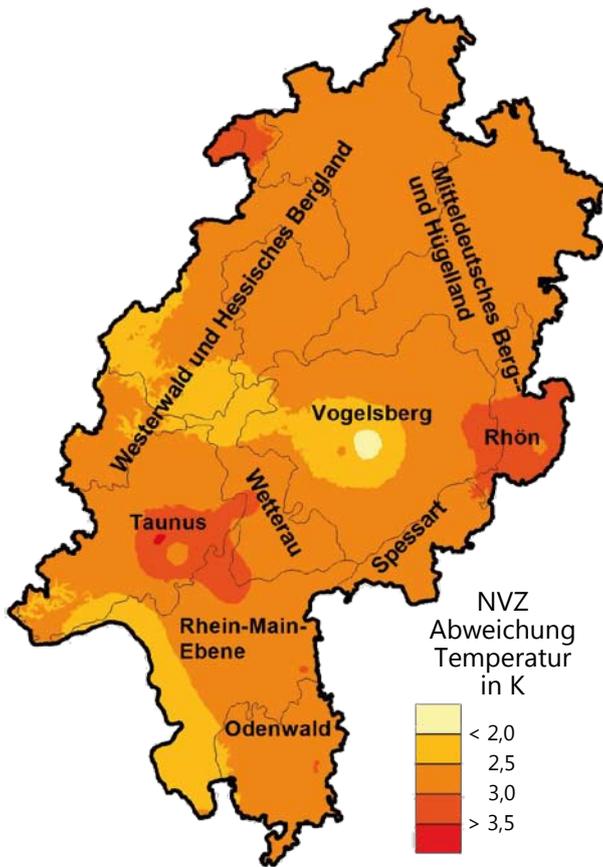
Die Vegetationszeit von Mai bis September 2020 war überdurchschnittlich warm und trocken. Im Flächenmittel des Landes Hessen betrug die Mitteltemperatur 16,3 °C und lag damit 1,5 K über dem langjährigen Mittel. Dabei gab es allerdings regional deutliche Unterschiede. In der Rhön, im Taunus und im Odenwald betrug die Abweichung teilweise mehr als 2,5 K, während im gesamten Nordosten des Landes sowie Teilen der Mitte die Temperaturen häufig nicht einmal 1 K über dem Mittelwert der Klimareferenzperiode lagen (Abb. Seite 21 oben rechts). In der Vegetationszeit fielen landesweit im Mittel nur knapp 250 mm Niederschlag. Dies entspricht nur 70 % der üblichen Niederschlagsmenge. Besonders trocken waren die westlichen Landesteile vom Westerwald über den Taunus und das Rhein-Main-Gebiet. Hier fielen vielfach nur wenig mehr als die Hälfte der langjährigen Niederschlagsmenge (Abb. Seite 21 unten rechts). Im äußersten Nordosten des Landes sowie in Teilen des Spessart und Odenwald betrug das Niederschlagsdefizit dagegen nur rund 10%.

Fazit

- Auch das Vegetationsjahr 2019/20 war mit einer Mitteltemperatur von 10,4 °C wiederum außergewöhnlich warm. Der langjährige Erwärmungstrend setzte sich unvermindert fort.
- Dabei waren 11 von 12 Monaten zu warm und 9 von 12 Monaten zu trocken.
- In der Referenzperiode 1991-2020 beträgt der Temperaturanstieg 1 K im Vergleich zur Klimareferenzperiode 1961-1990.
- Die Niederschlagsmenge von 713 mm reichte nicht aus, um die Defizite der letzten Jahre auszugleichen und die tieferen Bodenschichten zu durchfeuchten. Die Trockenheit der letzten Jahre setzte sich fort. Besonders betroffen sind Mittel- und Südhessen.

Witterung und Klima

Abweichung der Temperatur vom langjährigen Mittel in der Nichtvegetationszeit (NVZ) 2019/2020 und in der Vegetationszeit (VZ) 2020



Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Mittel in der Nichtvegetationszeit (NVZ) 2019/2020 und in der Vegetationszeit (VZ) 2020

