



Hess. Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Postfach 31 09 · D-65021 Wiesbaden

Geschäftszeichen (Bitte bei Antwort angeben)
III 2 – 079i 02 – 2023

Verteiler:

Hessischer Städtetag, Hessischer Landkreistag,
Hessischer Städte- und Gemeindebund, RP'en,
Landkreise, Kommunen, LLH, Landesbetrieb HF
mit Forstämtern, NW-FVA und HLNUG

Bearbeiter/in: Herr Mann
Durchwahl: 1373
E-Mail: thomas.mann@umwelt.hessen.de
Fax: 1941
Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom: -

Datum: 23. August 2023

Informationsleitfaden zum Umgang mit Trockenheit und Dürre im Ressortbereich Umwelt

Sehr geehrte Damen und Herren,

die heißen und trockenen Sommer der letzten Jahre haben uns gezeigt, dass der Klimawandel auch in Hessen angekommen ist und zu großen Herausforderungen führt – niedrige Wasserstände in den Fließgewässern, abnehmende Grundwasserstände und Ertragseinbußen in der Forst- und Landwirtschaft sind nur einige der Folgen der trockenen und heißen Witterung, an die es sich anzupassen gilt.

Um darzustellen wie Kommunen, Land-, Forstwirtschaft und Fischerei unterstützt, aufgeklärt und beraten werden können, um sich an Trockenheit und Dürre anzupassen, den Wasserverbrauch zu reduzieren und Nutzungskonkurrenzen zu vermeiden hat mein Haus den beigefügten „Informationsleitfaden zum Umgang mit Trockenheit und Dürre im Ressortbereich „Umwelt“ erstellt, den ich Ihnen hiermit zu Ihrer Kenntnis übersende.

Der Leitfaden beschreibt die aktuelle Situation zu Trockenheit und Dürre der letzten Jahre bis heute für Hessen, stellt die bereits im Bereich des Umweltministeriums ergriffenen und geplanten Beratungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten sowie mögliche zusätzliche Maßnahmen und Aktivitäten zur Bewältigung von Trockenheit und Dürre dar. Die Maßnahmen werden gegliedert in lang-, kurzfristige und akute Maßnahmen.

Es wird gezeigt, dass wir in Hessen durch die in den letzten Jahren zahlreich erarbeiteten und verabschiedeten Pläne und Maßnahmen im Hinblick auf die notwendige Anpassung an „Trockenheit und Dürre“ vorbereitet sind. Eine Vielzahl von Maßnahmen werden gerade umgesetzt bzw. sind in der Umsetzungsplanung für die kommenden Jahre.

D-65189 Wiesbaden,
Mainzer Straße 80

Telefon: 0611/815-0
Telefax: 0611/815-1941

E-Mail:
poststelle@umwelt.hessen.de

Internet:
www.umwelt.hessen.de



Gütesiegel
Familienfreundlicher
Arbeitgeber
Land Hessen

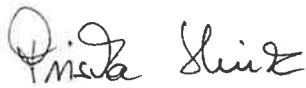


ZERTIFIZIERTER
FAHRRADFREUNDLICHER
ARBEITGEBER
Eine Initiative der EU und des ADFC

Für Ihre tägliche Arbeit soll der Leitfaden eine Übersicht über die verschiedenen Maßnahmen und Pläne geben, Sie auch dabei unterstützen, Betroffene umfassend zu informieren, zu beraten und zu sensibilisieren, aber Sie auch bei Ihren eigenen Umsetzungsaufgaben unterstützen. Der Leitfaden ist eine verwaltungsinterne Handreichung und wird nicht veröffentlicht.

Ich danke Ihnen allen herzlich für Ihren täglichen Einsatz, den Sie im Kampf gegen die Auswirkungen der Klimakrise erbringen.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Priska Hinz'.

Priska Hinz

Anlage



Informationsleitfaden zum Umgang mit Trockenheit und Dürre im Ressortbereich Umwelt



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
0. Anlass	7
1. Warum ist Trockenheit und Dürre ein Problem?	7
1.1. Welche Arten der Dürre gibt es?	7
1.2. Ist die Dürre eine Begleiterscheinung des Klimawandels?	8
1.3. Wie wirkt sich die aktuelle Dürre/Trockenheitssituation aus?	8
1.3.1. Wasserhaushalt	8
1.3.2. Oberflächengewässer	10
1.3.3. Grundwasser	13
1.3.4. Wasserversorgung, Verbrauchsentwicklung	14
1.3.5. Böden	14
1.3.6. Geologie	16
1.3.7. Tiere, Pflanzen, Biotope	21
1.3.8. Waldzustand	21
1.3.9. Situation der Fischerei	24
1.3.10. Situation der Landwirtschaft	24
2. Wie passen wir uns an Trockenheit und Dürre an?	25
2.1. Stabilisierung Landschaftswasserhaushalt	25
2.2. Wassersensible Stadtentwicklung	27
2.3. Öffentliche Wasserversorgung	28
2.4. Wasserversorgung der Moore und Feuchtgebiete	28
2.5. Wasserversorgung der Wälder	29
2.6. Situation der Fischerei	30
2.7. Wasserversorgung in der Landwirtschaft	31
3. Welche Maßnahmen setzen wir zur Anpassung an Trockenheit und Dürre um?	32
3.1. Zukunftsplan Wasser	32
3.1.1. Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung	32
3.1.2. Wassersparen und effizienter Umgang mit Wasser	32
3.1.3. Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung	33
3.1.4. Nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen in Naturräumen sowie von land- und forstwirtschaftlichen Flächen	33
3.2. Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie	34

3.2.1.	Gewässerrenaturierung	34
3.2.2.	Verringerung von Nährstoff- und Schadstoffeinträgen	34
3.2.3.	Wärmeeinleitungen	34
3.2.4.	Wassertemperatur und Beschattung.....	35
3.2.5.	Mindestwassererlass	36
3.3.	Klimaplan Hessen.....	36
3.3.1.	Landschaftswasserhaushalt stabilisieren.....	36
3.3.2.	Wassersensible Stadtentwicklung.....	37
3.3.3.	Aufbau klimaresilienter Wälder	37
3.3.4.	Wasserrückhalt im Wald verbessern.....	38
3.3.5.	Biotopverbund für klimasensible Arten verbessern	40
3.3.6.	Hessische Bodenschutzaktion	41
3.3.7.	Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung	41
3.3.8.	Konfliktlösung bei der Wassernutzung	41
3.3.9.	Klimaschutz und Klimaanpassung in Obst- und Weinbau stärken	41
3.3.10.	Erschließung von Wasserressourcen für die Landwirtschaft	42
3.3.11.	Informationsangebote	42
3.3.11.1.	HLNUG	42
3.3.11.2.	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen	43
3.3.11.3.	Hessen-Forst	44
3.3.12.	Beratung	45
3.3.12.1.	Beratung Klimaanpassung	45
3.3.12.2.	Beratung in der Forstwirtschaft	45
3.3.12.3.	Beratung in der Landwirtschaft	46
3.3.13.	Sonstige Maßnahmen.....	46
3.3.13.1.	Forstwirtschaft.....	46
3.3.13.2.	Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald	47
3.3.13.3.	Hessisches Ried	48
4.	Mit welchen kurzfristigen Maßnahmen können wir auf Trockenheit und Dürre reagieren?	49
4.1.	Wasser	49
4.1.1.	Sensibilisierung durch Ö-Arbeit.....	49
4.1.2.	Wasserampel	53
4.1.3.	Wassernotstandsverordnung (Darstellung der Optionen und rechtlichen Voraussetzungen)	54
4.1.4.	Untersagung Gemeingebrauch an Gewässern	55
4.2.	Forstwirtschaft	56
4.2.1.	Brandschutz im Wald	56

4.2.2.	Verhalten zum Brandschutz im Wald – Sensibilisierung der Öffentlichkeit	57
4.2.3.	Weitere Aspekte im Wald	58
4.2.4.	Aktualisierung der „Hessischen Waldbaufibel“ Landesbetrieb Hessen-Forst	58
4.2.5.	Vorschläge für eine Information der betroffenen Berufsgruppe	58
4.3.	Fischerei	59
4.4.	Landwirtschaft	59
5.	Wie unterstützt das Land von Dürre Betroffene?	59
5.1.	Langfristige Anpassung	59
5.1.1.	Wasser	59
5.1.1.1.	Förderrichtlinie Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung	59
5.1.1.2.	Förderung kommunaler Wasserkonzepte	60
5.1.1.3.	Förderung von Einzelmaßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung	60
5.1.2.	Boden	61
5.1.2.1.	Förderung Bodenschutzkonzepte	61
5.1.3.	Klimarichtlinie	62
5.1.4.	Naturschutz	63
5.1.5.	Waldbau	64
5.1.6.	Landwirtschaft	64
5.2.	Kurzfristige Hilfen	66
5.2.1.	Forstwirtschaft	66
5.2.2.	Landwirtschaft	66
6.	Quellen	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung des Wasserkreislaufs (Quelle: HLNUG)	9
Abbildung 2:	Abweichung der monatlichen hessischen Niederschlagssummen 2018 bis 2022 vom langjährigen monatlichen Mittel 1991 bis 2020 [%] (Daten: Deutscher Wetterdienst Grafik: HLNUG 2023)	9
Abbildung 3:	Jahresmitteltemperaturen in Hessen seit 1881 im Vergleich zu Mittelwerten der Referenzperioden 1961-1990 und 1991-2020[%] (Daten: Deutscher Wetterdienst Grafik: HLNUG 2023)	10
Abbildung 4:	Trockenfall am Pegel Rod an der Weil August 2022 (Quelle: RP Gießen)	11
Abbildung 5:	Niedrigwasserdauer an Pegeln in Hessen im Jahr 2022 (Quelle: HLNUG 2022)	12
Abbildung 6:	Entwicklung der Grundwassersituation seit 2018 (Quelle: HLNUG 2023).....	13
Abbildung 7:	Übersichtskarte von setzungsempfindlichen Lockergesteinsschichten auf Grundlage der GK 25 von Hessen (HLNUG 2021)	17
Abbildung 8:	Typischer Risssschaden an einem Wohnhaus in Schöneck-Kilianstädten (Main-Kinzig-Kreis) während des Sommers 2015. Ursache für die Risse waren unterschiedlich große, geringfügige Setzungen des Baugrunds, als Folge von Schrumpfungen in tertiären Tonen (HLNUG)	19
Abbildung 9:	Starke Schäden an älteren Buchen (Quelle: M. Spielmann, NW-FVA)	23
Abbildung 10:	Anteil starker Schäden (Quelle: Waldzustandsbericht Hessen 2022, NW-FVA)	24
Abbildung 11:	Eine mit Mais bestellte Ackerfläche mit einem quer zur Hangneigung angelegten Erosionsschutzstreifen aus gut entwickelter Wintergerste (Quelle: Schnittstelle Boden)	27
Abbildung 12:	Ausschnitt Klimarisikokarte Hessen (Quelle: H. Döbbeler, NW-FVA)	38
Abbildung 13:	Grabenverfüllung im Rahmen einer Moorrenaturierung im Forstamt Burgwald (Quelle: P. Küchler, NW-FVA).....	39
Abbildung 14:	Wasserrückhaltebecken mit Tief- und Flachwasserzonen im Forstamt Wiesbaden-Chausseehaus (Quelle: J. Flikschuh, Hessen-Forst)	40
Abbildung 15:	Waldbrandfläche im Forstamt Herborn (Quelle: M. Schmidt, NW-FVA) ...	53
Abbildung 16:	Wasserampel am Beispiel der Stadt Taunusstein	54
Abbildung 17:	Schautafel und Wasserstandsmarke am Wickerbach (Quelle: HMUKLV)	60

Abkürzungsverzeichnis

AFP	Agrarinvestitionsförderungsprogramm
DWD	Deutscher Wetterdienst
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
HALM	Hessische Agrarumwelt- und Landschaftspflege-Maßnahmen
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMdIS	Hessisches Ministerium des Innern und für Sport
HMUKLV	Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWEVW	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
HSOG	Hessisches Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung
HWaldG	Hessisches Waldgesetz
HWG	Hessisches Wassergesetz
IKSP	Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025
IWRM	Integriertes Wasserressourcen-Management Rhein-Main
KPH	Klimaplan Hessen
LLH	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
NSG	Naturschutzgebiet
NW-FVA	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer - Oberflächengewässerverordnung
SPI	Standardisierter Niederschlagsindex
VSG	Vogelschutzgebiet
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

0. Anlass

Der vorliegende Informationsleitfaden dient der Vorbereitung auf kommende Trockensommer. Ziel ist u.a. darzustellen, wie Betroffene vom Land unterstützt, aufgeklärt und beraten werden können, um den Wasserverbrauch zu reduzieren und Nutzungskonkurrenzen zu vermeiden, aber auch um die Öffentlichkeit zu informieren und aufzuklären.

Der „Informationsleitfaden zum Umgang mit Trockenheit und Dürre im Ressortbereich Umwelt“ beschreibt die aktuelle Situation zu Trockenheit und Dürre der letzten Jahre bis heute für Hessen, stellt die bereits im Umweltressortbereich ergriffenen und geplanten Maßnahmen dar sowie führt mögliche zusätzliche Maßnahmen und Aktivitäten zur Bewältigung von Trockenheit und Dürre auf. In diesem Zusammenhang werden insbesondere auch die vorhandenen Beratungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten für Betroffene dargestellt. Die Maßnahmen werden gegliedert in lang-, kurzfristige und akute Maßnahmen sowie in Maßnahmen, die ggf. noch zusätzlich ergriffen werden könnten.

Der Informationsleitfaden zeigt, dass der Ressortbereich durch die in den letzten Jahren zahlreich erarbeiteten und verabschiedeten Pläne und Maßnahmen gut im Hinblick auf die notwendige Anpassung an „Trockenheit und Dürre“ aufgestellt ist. Eine Vielzahl von Maßnahmen werden gerade umgesetzt bzw. sind geplant und werden in den kommenden Jahren umgesetzt.

1. Warum ist Trockenheit und Dürre ein Problem?

1.1. Welche Arten der Dürre gibt es?

Unter Dürre versteht man einen Mangel an Wasser, welcher verursacht wird durch geringe Niederschläge und / oder durch erhöhte Temperaturen oder durch Wind. Entsprechend ihrer Auswirkungen gibt der Deutsche Wetterdienst (DWD) unterschiedliche Bezeichnungen heraus.

Von einer meteorologischen Dürre spricht man, wenn es ein bis zwei Monate trockener als üblich ist.

Bei einer landwirtschaftlichen Dürre sind zwei oder mehr Monate zu trocken. Die Folge sind Ernteeinbußen infolge unzureichender Wasserversorgung der Pflanzen.

Ab vier Monaten Trockenheit spricht man von einer **hydrologischen Dürre**. Betroffen sind Pegel und Grundwasser. Die Wasserstände fallen unter einen Normalwert. Wasserreserven im Grundwasser, in Seen und Talsperren fallen unter statistische Kennwerte.

Darüber hinaus existieren je nach Anwendungsbereich noch andere Definitionen, z. B. **sozioökonomische Dürre** oder **forstwirtschaftliche Dürre**. (siehe auch <https://www.hlnug.de/themen/duerre#c63922>).

Eine weitere Möglichkeit festzustellen, ob eine Dürre vorliegt, bietet der Standardisierte Niederschlagsindex (SPI) des DWD – siehe auch <https://www.dwd.de/DE/leistungen/spi/spi.html>.

Je nach Jahreszeit (Winter- oder Sommerhalbjahr) wirkt sich eine länger andauernde Trockenheit sehr unterschiedlich auf die verschiedenen Wirkbereiche (Vegetation, Böden,

Oberflächengewässer, Grundwasser) aus. Auch die Reaktionszeit einer Trockenheit stellt sich für die verschiedenen Wirkungsbereiche sehr unterschiedlich dar.

Infos zu Dürre können auf der Homepage des HLNUG (abteilungsübergreifende AG Dürre) abgerufen werden: <https://www.hlnug.de/themen/duerre>

1.2. Ist die Dürre eine Begleiterscheinung des Klimawandels?

Die Jahre 2018-2020 und 2022 waren von deutlicher Trockenheit im Sommer geprägt. In Hessen sind jedoch für die Vergangenheit keine statistisch signifikanten Trends im Niederschlag zu sehen, weder ganzjährig, noch speziell in den Sommermonaten. Die Trockensommer seit 2018 sind daher aktuell als Extremereignisse zu werten.

Klimamodelle zeigen für die Zukunft eine zunehmende Erwärmung. Im Niederschlag zeigen die Modelle keine signifikante Änderung des Jahresniederschlages, jedoch eine Tendenz zur jahreszeitlichen Verschiebung: Die Sommer werden eher trockener, die Winter eher feuchter.

Durch die zunehmende Erwärmung steigt zudem die Wasserdampf-Aufnahmekapazität der Luft signifikant an. Das führt einerseits zu stärkerer Verdunstung der Pflanzen, selbst bei gleichbleibender Wasserverfügbarkeit, wodurch der Wasservorrat im Boden schneller aufgebraucht wird. Andererseits steigt dadurch auch die Gefahr (Häufigkeit und Intensität) von Starkregenereignissen. Bei gleichbleibender mittlerer Niederschlagsmenge, jedoch zunehmendem Niederschlagsanteil in Form von Starkregen, führt dies auch zu längeren Trockenphasen, besonders in den warmen Monaten.

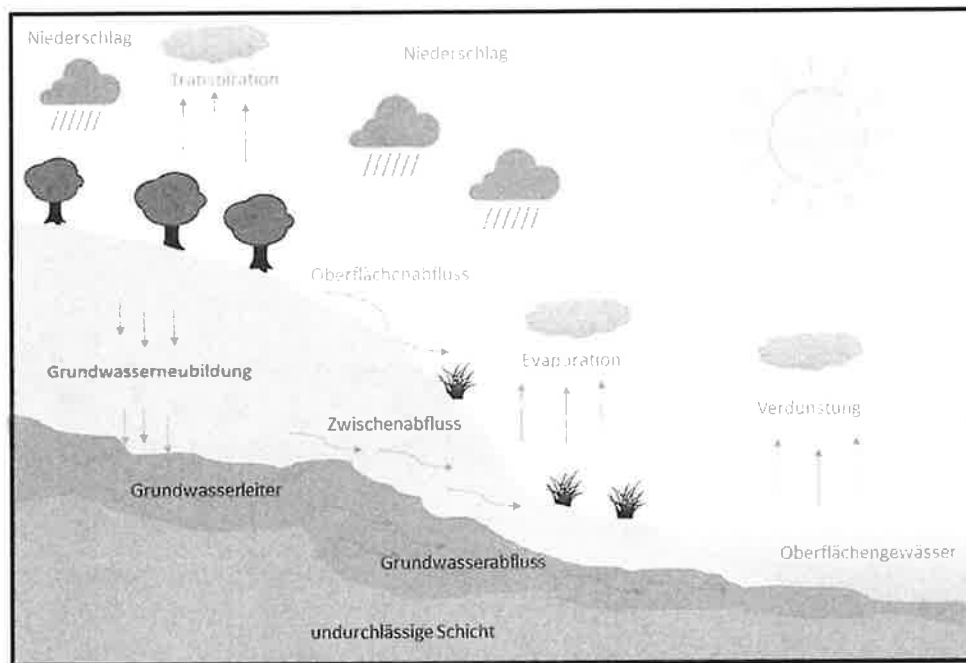
Der Klimawandel führt damit zu einer verstärkten Gefahr für Dürre in den Sommermonaten.

1.3. Wie wirkt sich die aktuelle Dürre/Trockenheitssituation aus?

1.3.1. Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt wird bestimmt durch die Größen Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Änderung in der Grundwasserspeicherung. Einflussgrößen auf die Wasserbilanz, also das Gleichgewicht des Wasserhaushalts, sind Niederschlagsmengen und Lufttemperaturen (siehe Abbildung 1).

Wasserkreislauf



März 2023, HLNUG W3



Abbildung 1: Schematische Darstellung des Wasserkreislaufs (Quelle: HLNUG)

Die letzten Jahre waren sehr trocken. Dies zeigt sich durch unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen. Abbildung 2 zeigt die Abweichung der monatlichen Niederschlagssummen in Hessen für den Zeitraum 2018 bis 2022. Das aufsummierte Niederschlagsdefizit für diesen Zeitraum beläuft sich auf 417 l/m², was mehr als der Hälfte des durchschnittlichen Jahresniederschlags von 761 l/m² entspricht.

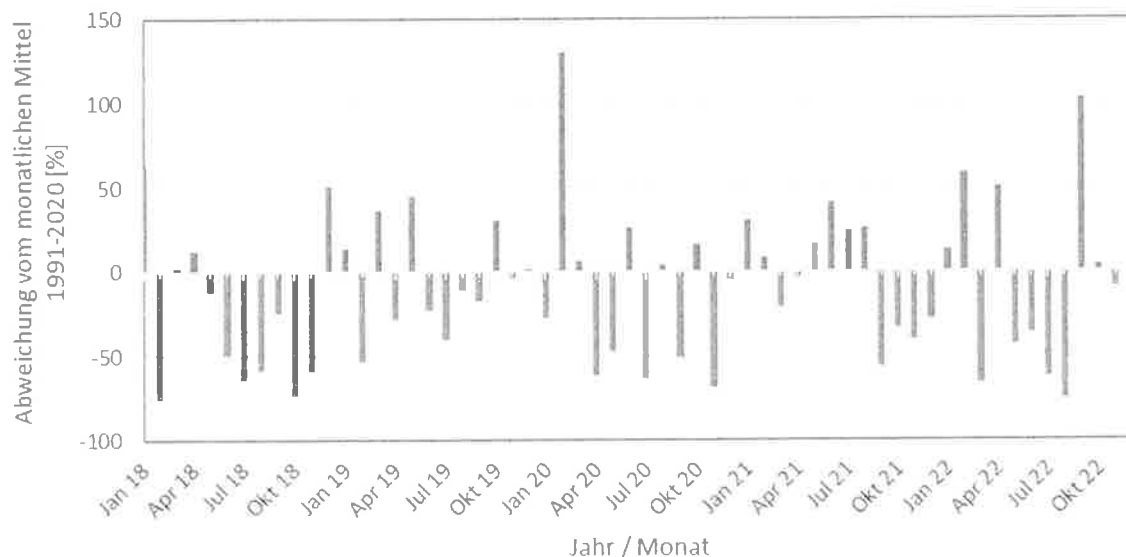


Abbildung 2: Abweichung der monatlichen hessischen Niederschlagssummen 2018 bis 2022 vom langjährigen monatlichen Mittel 1991 bis 2020 [%] (Daten: Deutscher Wetterdienst Grafik: HLNUG 2023)

Verstärkt wurde die Trockenheit durch hohe Lufttemperaturen, die für eine erhöhte Verdunstung und höheren Wasserbedarf der Pflanzen sorgen. Im Jahr 2022 lag die Lufttemperatur mit 10,6 °C 1,3 Grad über dem Mittelwert der Referenzperiode 1991 bis 2020 von 9,3 °C (2,4 Grad über dem Wert 1961 bis 1991 von 8,2 °C). Den Verlauf der Lufttemperaturen seit 1881 (Beginn der Wetteraufzeichnungen des DWD) für Hessen zeigt Abbildung 3.

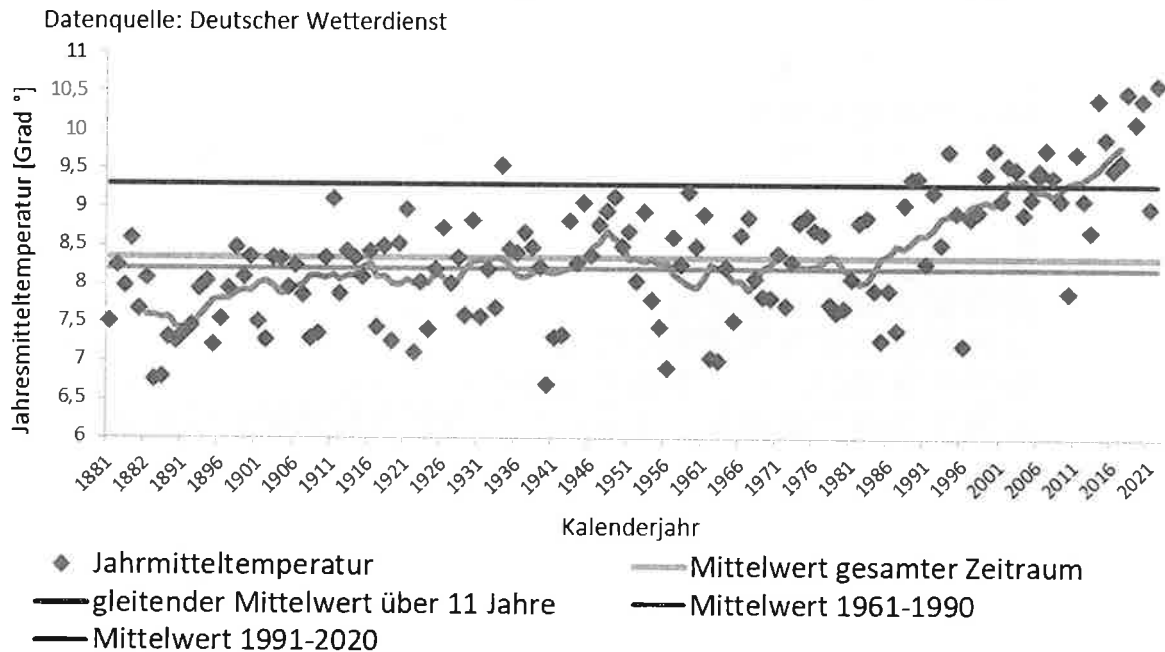


Abbildung 3: Jahresmitteltemperaturen in Hessen seit 1881 im Vergleich zu Mittelwerten der Referenzperioden 1961-1990 und 1991-2020[%] (Daten: Deutscher Wetterdienst Grafik: HLNUG 2023)

Messwerte hessischer Niederschlagsstationen finden sich auf der HLNUG-Webseite unter: <https://www.hlnug.de/static/pegel/wiskiweb3/webpublic/#/overview/Niederschlag24?mode=map&filter=%7B%7D>

Daten zu Lufttemperatur, Niederschlag sowie Sonnenschein bietet das Hessische Klimaportal: <https://klimaportal.hlnug.de/witterungsberichtt>

Klimatische Wasserbilanz für Deutschland des DWD:

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/wasserbilanzq/wasserbilanzq.html>

1.3.2. Oberflächengewässer

Geringe Niederschläge führen in Flüssen und Bächen zu niedrigen Wasserständen und Durchflüssen. Insbesondere kleinere Gewässer fallen auch eine Zeitlang trocken (Abbildung 4). Im Jahr 2022 dauerte die Niedrigwasserphase in vielen Gewässern Hessens lange an (siehe Abbildung 5). So wurde an mehr als 50 Pegeln (von 100 mit ausgewerteten Daten) an hessischen Gewässern zwei bis vier Monate lang Niedrigwasser festgestellt, an neun Pegeln dauerte die Niedrigwasserphase mehr als vier Monate (siehe Abbildung 5). Dabei wird als Niedrigwassertag der Tag angesehen, an dem der mittlere Tagesdurchfluss (m^3/s) unter dem langjährigen mittleren Wert MNQ der Referenzzeitreihe 1981 bis 2010 liegt. Wie der Abbildung zu entnehmen ist, waren

alle Gebiete in Hessen von Niedrigwasser betroffen. Abgesehen vom Jahr 2021 mit ungefähr ausgeglichenen Wasserverhältnissen waren alle Jahre seit 2018 zu trocken.

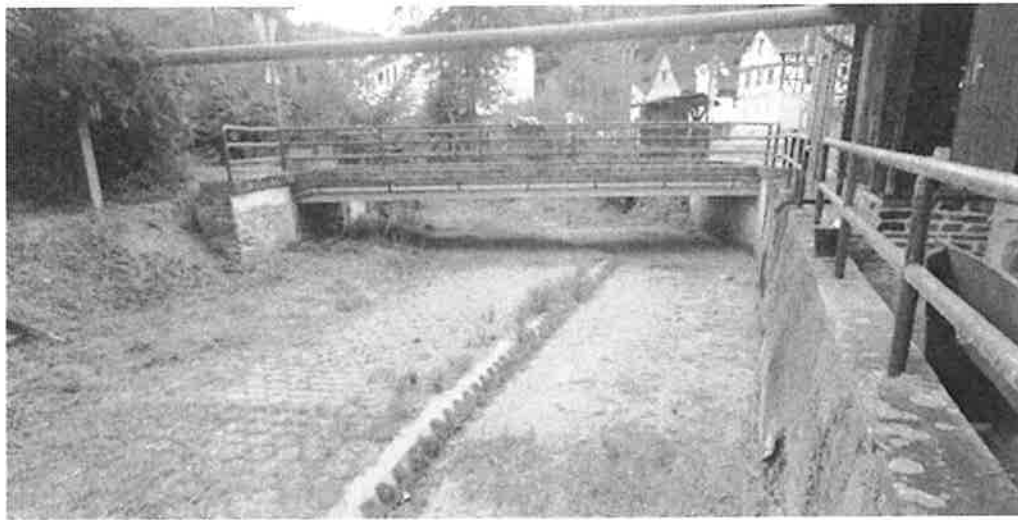


Abbildung 4: Trockenfall am Pegel Rod an der Weil August 2022 (Quelle: RP Gießen)

Informationen zu aktuellen Wasserständen und Durchflüssen sowie Wassertemperaturen finden sich auf den Web-Seiten des HLNUG: <https://www.hlnug.de/static/pegel/wiskiweb3/webpublic/#/overview/Wasserstand?mode=map&filter=%7B%7D>

Auswertungen und Berichte zu Niederschlägen, zu Wasserständen und Durchflüssen in Oberflächengewässern sowie zur Grundwassersituation sind in den Wasserwirtschaftlichen Monatsberichten, den Gewässerkundlichen Jahresberichten und anderen Beiträgen zu finden: <https://www.hlnug.de/themen/duerre/berichte>

Durch anhaltend hohe Außentemperaturen in Hitzephasen steigen auch die Wassertemperaturen in den Gewässern. Durch eine hohe Wassertemperatur sinkt die Sauerstoffaufnahmemöglichkeit und kann in kritische Bereiche für die Gewässerökologie kommen. Infolge erhöhter Temperaturen wird zusätzlich der biologische Abbau der in den Gewässern vorhandenen Nährstoffe beschleunigt, wodurch es zu einer erhöhten Sauerstoffzehrung kommt. Mithin besteht die Gefahr einer Schädigung der aquatischen Lebenswelt.

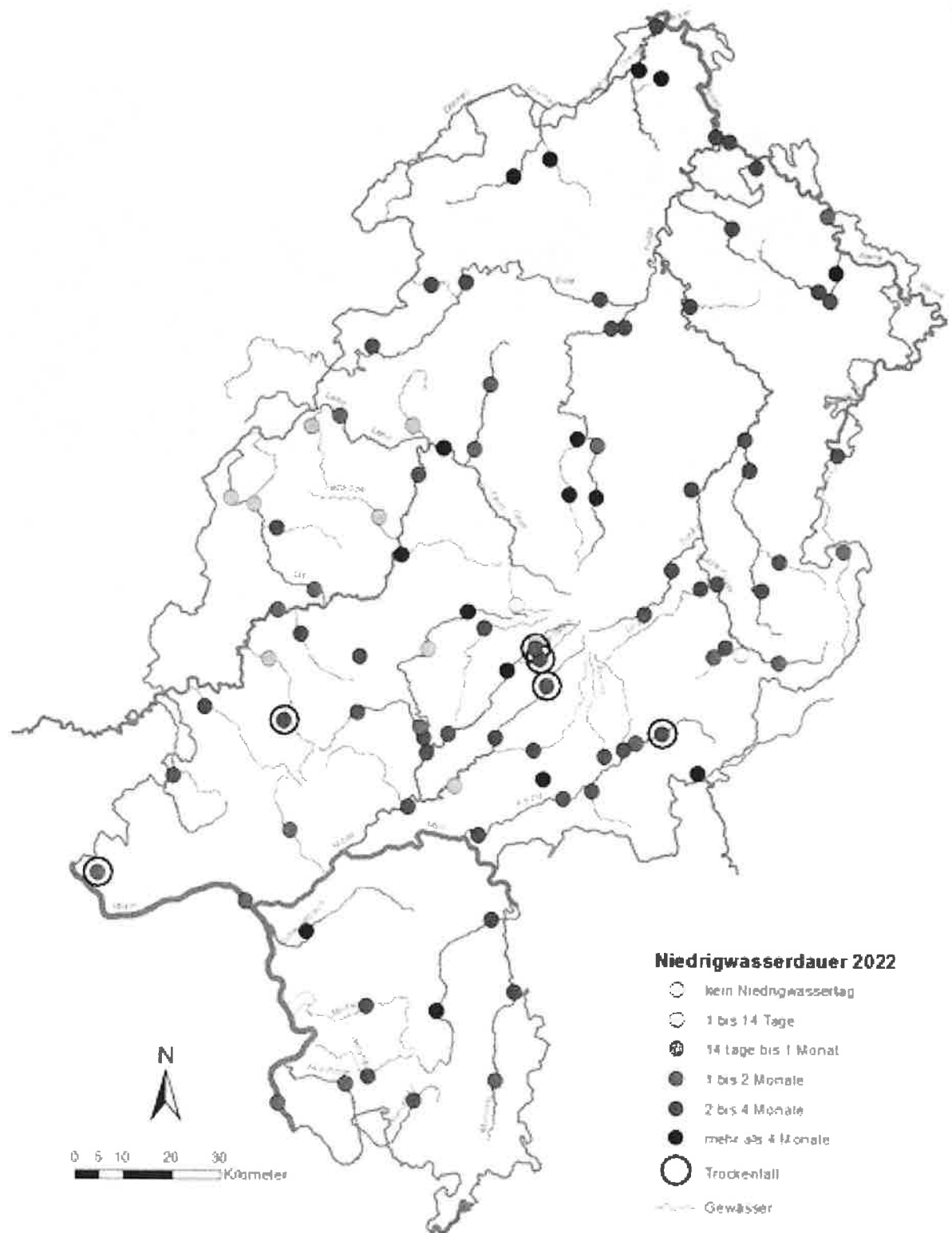


Abbildung 5: Niedrigwasserdauer an Pegeln in Hessen im Jahr 2022 (Quelle: HLNUG 2022)

1.3.3. Grundwasser

Die geringen Niederschläge der vergangenen Jahre wirken sich auf die aktuelle Grundwassersituation aus. Die nachfolgende Grafik (Abbildung 6) zeigt die **Entwicklung der Grundwassersituation seit dem Jahr 2018**. Die Anteile der bezüglich der Grundwasserstände sehr niedrig und unterdurchschnittlich klassifizierten Messstellen sind im Januar 2023 zum fünften Mal in Folge gesunken. Trotz der erneuten leichten Entspannung kann für das Grundwasser noch nicht von einer nachhaltigen Erholung gesprochen werden. Das für diese Jahreszeit übliche Grundwasserstands-niveau wird weiterhin an vielen Messstellen deutlich unterschritten und es besteht nach wie vor ein Defizit im Grundwasser.

Die aktuelle Grundwassersituation in Hessen ist nicht nur auf den trockenen Witterungsverlauf des Jahres 2022, sondern im Wesentlichen auf das hohe Niederschlagsdefizit des extrem trockenen Jahres 2018 und die trockenen Folgejahre 2019 und 2020 zurückzuführen.

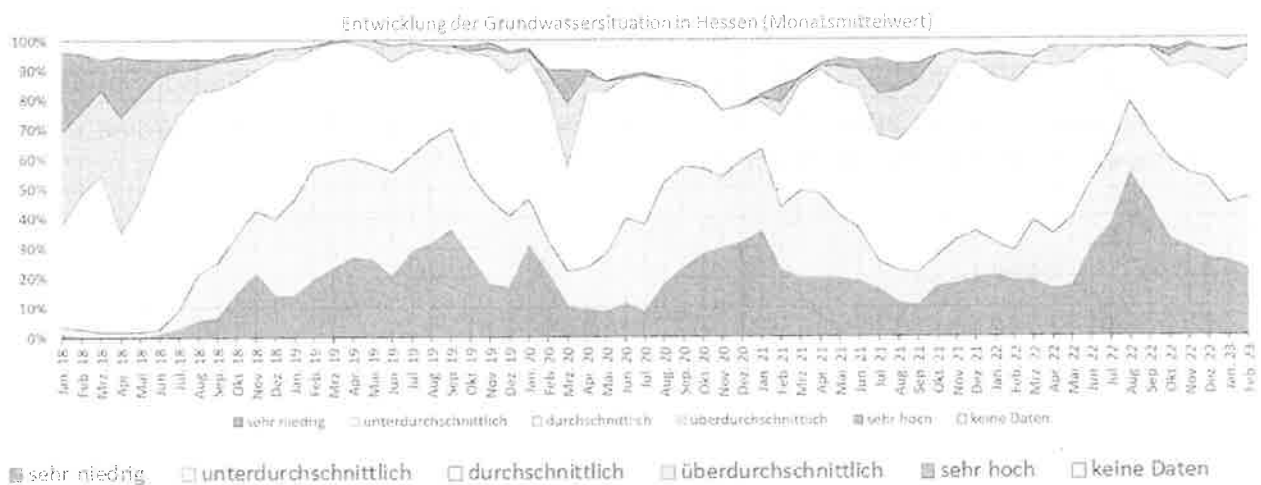


Abbildung 6: Entwicklung der Grundwassersituation seit 2018 (Quelle: HLNUG 2023)

Mit dem LGD-Viewer können Grundwasserinformationen (Grundwasserstände, Quellschüttungen, Stammdaten, Grundwasserbeschaffenheitsanalysen) zu allen Messstellen des Landesgrundwasserdienstes in Form von Daten und Grafiken (z.B. Ganglinien) recherchiert, eingesehen und heruntergeladen werden: <http://lgd.hessen.de>

Monatliche Informationen zur aktuellen Grundwassersituation gibt es hier: <https://www.hlnug.de/themen/wasser/grundwasser/aktuelles>.

Aktuelle Messdaten zum Grundwasser werden veröffentlicht im Messdatenportal: <https://www.hlnug.de/messwerte/datenportal/grundwasser>.

Weitere Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Grundwasserhaushalt in Hessen

https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/Veranstaltungen/2021/7_Grundwassertag/02_Hergesell_Simulationsergebnisse_des_KLIWA-Ensembles_mit_GWN-BW.pdf.

Bereits im Jahr 2011 wurde das EU-Projekt WATER CoRe – Wasserknappheit und Dürre, koordiniertes Handeln in europäischen Regionen abgeschlossen. Der Bericht findet sich hier:

1.3.4. Wasserversorgung, Verbrauchsentwicklung

Die bereits erfolgte und für die Zukunft prognostizierte weitere Zunahme der durchschnittlichen Jahrestemperatur und die Zunahme von Hitzetagen sowie die jahreszeitliche Verschiebung des Niederschlagsgeschehens wird sich voraussichtlich weiter fortsetzen und zu einer Zunahme der Nachfrage nach der Ressource Wasser führen. Durch die Zunahme von Trockenperioden und Hitzetagen sowie durch die Verschiebung des Niederschlags vom Sommer in den Winter ist von einem weiter steigenden Wasserbedarf, steigenden Wasserbedarfsspitzen, einem zunehmenden Bewässerungsbedarf für die Landwirtschaft sowie für die Bewässerung von Grünflächen, von Stadtgrün und zur Verdunstungskühlung in urbanen Räumen auszugehen.

Die zunehmenden Witterungsextreme werden voraussichtlich auch zu einem weiteren Anpassungsdruck auf Fauna und Flora führen, welcher sich in einer multifunktional genutzten Umwelt zusammen mit anderen Faktoren wie der Flächenversiegelung oder anderen Faktoren der Landnutzung weiter verstärken kann.

1.3.5. Böden

Informationen zur Bodenfeuchte und zu Bodeneigenschaften

Informationen zur aktuellen und vergangenen Bodenfeuchtesituation gibt z. B. der Bodenfeuchteviewer des Deutschen Wetterdienstes (https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/appl/bf_view/node.html) sowie der Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (<https://www.ufz.de/index.php?de=3793>). Hinweise zur Nutzung und Interpretation des Dürremonitors finden sich auf den Seiten des HLNUG (<https://www.hlnug.de/themen/duerre>).

Mit dem BodenViewer Hessen stehen vielfältige Daten zu Bodeneigenschaften und -funktionen als interaktive Kartenanwendung im Internet zur freien Verfügung (<https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de>).

Auswirkungen auf den Lebensraum Boden

Feuchte und gut belüftete Böden sind durch zahlreiche Organismen besiedelt, die für gesunde und widerstandsfähige Böden sorgen. Durch sie werden wichtige biologische und biochemische Prozesse im Boden, wie Humusbildung, Mineralisierung, Stoffkreisläufe, Wasseraufnahmefähigkeit etc. gesteuert. Damit haben Bodenorganismen einen entscheidenden Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit und weitere wichtige Bodenfunktionen. Wassermangel hemmt die o.g. Prozesse und verringert somit die Leistungsfähigkeit der Böden.

Anhaltende Trockenheit und Dürre führt zu einem Rückgang des Bodenlebens und kann zu einer Verschiebung von Artengruppen oder bei extremer Trockenheit sogar zu ihrem Absterben führen (<https://www.nature.com/articles/s41598-018-36777-3.pdf?pdf=button%20sticky>).

Auswirkungen auf die Pflanzenproduktion

Trockenheit und Dürre lassen Böden tiefreichend austrocknen. Dies kann während der Vegetationsperiode zu Trockenschäden und damit verbundenen Ertragseinbußen in Land- und Forstwirtschaft führen (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34396653/>).

Daneben können vermehrt Störungen durch Schadorganismen in Wäldern auftreten (<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/klimawandel-und-anpassung/schaedlinge>).

Nachteilige Veränderungen im Zuge des Klimawandels durch anhaltende Trockenphasen mit erhöhten Bodentemperaturen verschärfen die negativen Auswirkungen für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung zukünftig weiter und erfordern gezielte Anpassungsmaßnahmen.

Auswirkungen auf die Bodenstruktur und die Erosionsanfälligkeit

Generell wirken sich langanhaltende Trockenperioden negativ auf die Bodenstruktur, die Aggregatstabilität und die Porenverhältnisse im Boden aus. Im Gegensatz zu durchfeuchteten Böden neigen trockene Bodenoberflächen bei anschließenden Niederschlägen zur Verschlammung, so dass die Infiltration gehemmt ist. Dadurch erhöht sich die Gefahr von Oberflächenabfluss und von Bodenabtrag durch Erosion (vgl. <https://www.umweltbundesamtr.de/bo-i-2-das-indikator#bodenabtrag-durch-wasser-und-wind-empfindliche-verluste->).

In tonigen Böden bilden sich außerdem Schrumpfungsrisse während länger anhaltender Trockenperioden aus. Kommt es zu erneuten Niederschlägen, kann dieses Wasser u.U. rasch und relativ ungefiltert in das Grundwasser gelangen und dabei Nähr- und Schadstoffe transportieren.

Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt und die Kühlleistung

Bei anhaltender Trockenheit reduziert sich die Menge des Sickerwassers in den Böden oder es fehlt vollständig. Das hat zur Folge, dass sich die Grundwasserneubildung deutlich verringert. Besonders in stadtnahen oder städtischen Gebieten beeinflussen unversiegelte, begrünte Flächen durch die Verdunstung von Wasser durch Vegetation und Boden das Lokalklima positiv (https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/arbla29/LANUV-Arbeitsblatt%2029_web.pdf). Diese Kühlleistung ist vom verfügbaren Bodenwasser und der jeweiligen Landschaftsverdunstung abhängig. Die Folgen sind vor allem in warmen tropischen Nächten zu spüren. Um sich an verstärkt auftretende Hitzeperioden im Zuge des Klimawandels anzupassen, ist es deshalb wichtig, unversiegelte und funktionsfähige Böden zu erhalten oder wiederherzustellen.

Weiterführende Informationen zu den Auswirkungen von Trockenheit und Dürre auf Böden und Bodeneigenschaften finden sich u.a. hier: <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/folgen-des-klimawandels/boden>

<https://www.hlnug.de/themen/boden/gefaehrung/folgen-des-klimawandels-auf-boeden>.

Eine Untersuchung zu Auswirkungen des Klimawandels auf den Bodenwasserhaushalt hat das HLNUG im Rahmen der IKSP-Maßnahme L-17 unter Federführung des HMUKLV durchgeführt. Die Ergebnisse sind Grundlage zur Ableitung konkreter Anpassungsmaßnahmen.

1.3.6. Geologie

Beim Thema Trockenheit und Dürre denkt man zuerst an versiegende Quellen und Bäche oder an ausgedörrte Landschaften, an die Auswirkungen solcher Trockenperioden auf die geologischen Gesteinsschichten unter unseren Füßen, den Baugrund von Häusern und Verkehrswegen, denkt man dabei erst einmal nicht. Trockenheit und Dürre führen aber zum einen zum Absinken der Grundwasseroberfläche, zum anderen haben sie aber auch Einfluss auf die Beschaffenheit von oberflächennahen Gesteinsschichten. Beides kann zu Oberflächenverformungen führen, die Schäden an Bauwerken und Infrastruktur verursachen.

Längere niederschlagsarme Phasen haben auch in Hessen Auswirkungen auf oberflächennahe geologische Schichten und Böden. In Teilen von Hessen wird die Landoberfläche von wasserempfindlichen Gesteinen gebildet, die sensibel auf Schwankungen des Wassergehalts, also z.B. Trockenheit, reagieren. Tonige Gesteine zeichnen sich je nach mineralogischer Zusammensetzung, Korngröße und Schichtmächtigkeit durch ein sehr hohes Schrumpf- bzw. Quellvermögen aus. So enthalten beispielsweise verwitterte Tonsteine des Röt (Oberer Buntsandstein) oder Tone in tertiärzeitlichen Locker- und Verwitterungssedimenten meist einen hohen Anteil an quellfähigen Tonmineralien, die besonders stark bei Trockenheit zum Schrumpfen und damit zu Setzungen durch Volumenverlust führen können. Diese Eigenschaften werden in starkem Maße vom Wassergehalt und damit bei Gesteinsschichten an der Erdoberfläche von der Höhe der Niederschläge bestimmt.

Neben diesen Tonböden sind auch Gesteine und Böden mit einem hohen Anteil an organischen Bestandteilen, z.B. Torf und Faulschlamm, besonders setzungsempfindlich und anfällig für Trockenheit und damit verbundene Grundwasserabsenkungen. Infolge eines sinkenden Grundwasserspiegels kann es durch Trockenlegung und Zutritt von Sauerstoff in diesen organischen Böden durch biochemische Abbauvorgänge zusätzlich zum sogenannten Humusverzehr kommen. Dies führt neben der Austrocknung zu weiteren Volumenverlusten und verstärkten Geländesetzungen. In Hessen treten solche setzungsempfindlichen Ablagerungen vor allem in Auensedimenten der Flussniederungen auf.

Um einen Überblick zu bekommen, in welchen Teilen von Hessen mit solchen wasser- oder setzungsempfindlichen Lockergesteinsschichten zu rechnen ist, wurden vom HLNUG in den digitalen geologischen Karten von Hessen im Maßstab 1:25 000 (GK 25) alle stratigraphischen Einheiten ausgewählt, die solche wasserempfindlichen Lockergesteine beinhalten. Das Ergebnis wurde in der „Karte der setzungsempfindlichen Schichten in Hessen“ (Abbildung 7) dargestellt. In der Karte wurden die betroffenen stratigraphischen Einheiten in 5 Klassen zusammengefasst:

- Auenlehme/Auensedimente
- Tone
- Lösslehme/Lehme

- Torfe, Mudden und organische Schichten
- Auffüllungen, Aufschüttung und Halden

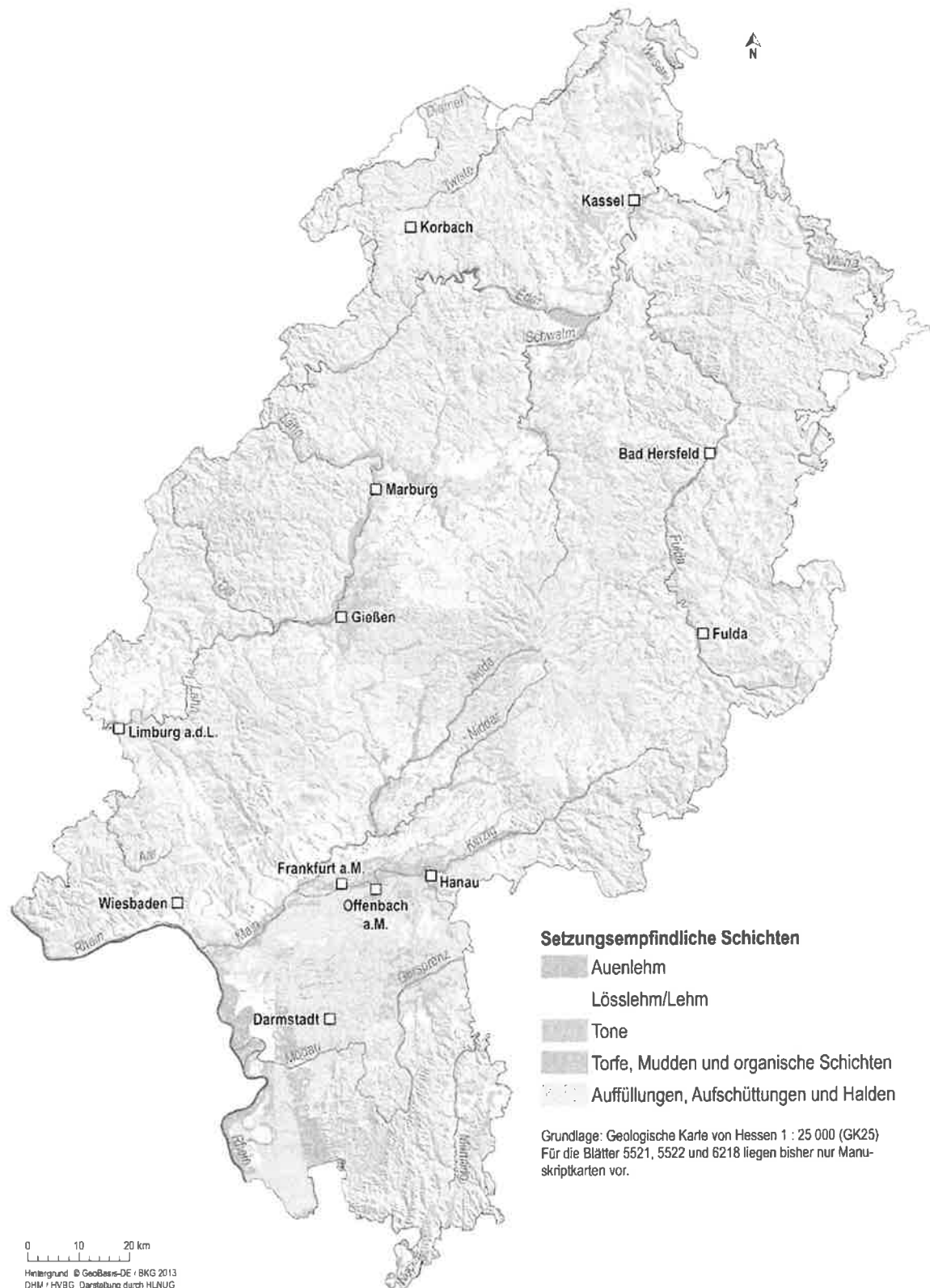


Abbildung 7: Übersichtskarte von setzungsempfindlichen Lockergesteinsschichten auf Grundlage der GK 25 von Hessen (HLNUG 2021)

Die Karte und weitere Informationen zum geologischen Untergrund sind im sog. Geologie Viewer unter folgendem Link auf der Seite des HLNUG im Internet abrufbar:

<https://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de>

Neben den in dieser Karte dargestellten Lockersedimenten sind aber auch die oberflächennahen Verwitterungszonen von Tonstein-Schichten von diesen Quell- und Schrumpfungsphänomenen als Folge von Wasserentzug durch Trockenheit betroffen, hier zu nennen wären z.B. die Tonsteinschichten des Röt (Oberer Buntsandstein) oder des Mittleren und Oberen Muschelkalks. Gerade Verwitterungsbildungen mit einem hohen Anteil an sogenannten quellfähigen Tonmineralen besitzen eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit und schrumpfen deshalb bei Trockenheit stark. Aufgrund ihrer mineralogischen Eigenschaften können sie aber bei eintretender feuchterer Witterung wieder Wasser aufnehmen und quellen. Dieser Wechsel von Senkungen als Folge von Wasserabgabe (Volumenverlust) bei Trockenheit und Hebungen durch Aufquellen (Volumenzunahme) bei Feuchtigkeit ist als Ursache für Risssschäden an Gebäuden bekannt.

Bei länger anhaltender Dürre können die oben beschriebenen Böden und geologischen Schichten tiefreichend austrocknen und es kann zu Setzungen an der Geländeoberfläche kommen. Es können mehrere Meter tiefe Trockenrisse, Spalten und Senkungsmulden auftreten. In unbebauten Gebieten bleibt dies normalerweise folgenlos. Im Fall einer Bebauung führen solche Oberflächenverformungen zu Schäden an Häusern, Straßen und Leitungen. Während Senkungen bzw. Setzungen sehr schnell auf Absenkungen des Grundwasserspiegels reagieren, sind bei einem Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche nur geringe „rückläufige“ Hebungen zu erwarten. Nach langen Dürreperioden mit daraus resultierenden Grundwasserabsenkungen sind bei Wiederanstieg des Grundwassers in ungünstigen Fällen, also bei geringem Flurabstand der Grundwasseroberfläche, Vernässungsschäden möglich. Ein gut untersuchtes Beispiel für Schäden durch flurnahe Grundwasserabsenkungen (in diesem Fall durch Trinkwasserentnahme) findet sich im Hessischen Ried, wo in den Jahren 1964 bis 1982 der Grundwasserspiegel zwischen 1-5 m abgesenkt wurde.

In Hessen wird diese Problematik in den letzten Jahren als Folge anhaltender Trockenheit immer öfter sichtbar (z.B. Abbildung 7, Abbildung 8). Besonders in dicht bebauten Gebieten, wie dem Rhein-Main-Gebiet und Teilen der Niederhessischen Senke ist vermehrt mit Gebäudeschäden in den oben beschriebenen Schichten zu rechnen. Kommt es als Folge des Klimawandels zu weiteren „Trockenjahren“ – ist zu befürchten, dass dies zu anhaltenden und sich ausweitenden Setzungen und damit zu vermehrten Schäden an der Bebauung führen wird. Verstärkt wird dies durch den Trend aus Kostengründen bei Wohnhäusern auf ein Kellerstockwerk zu verzichten und nur ein Streifenfundament oder eine Plattengründung durchzuführen. Aufgrund der dadurch verminderten Gründungstiefe werden Gebäude auch anfälliger für oberflächennahe Auswirkungen von Trockenheit und Dürre auf den Baugrund.



Abbildung 8: Typischer Risssschaden an einem Wohnhaus in Schöneck-Kilianstädten (Main-Kinzig-Kreis) während des Sommers 2015. Ursache für die Risse waren unterschiedlich große, geringfügige Setzungen des Baugrunds, als Folge von Schrumpfungen in tertiären Tonen (HLNUG)

Bei langanhaltender Trockenheit ist in Siedlungsgebieten auch der Einfluss von Vegetation (große Bäume) zu beachten, da es durch den verstärkten Wasserverbrauch infolge von Verdunstung über die Blätter zu lokalen Setzungen kommen kann.

Geologische Faktoren spielen bei folgenden Maßnahmen zur Abmilderung der Folgen von Trockenheit und Dürre eine Rolle:

Versickerungsfähigkeit und Wasserrückhaltevermögen geologischer Schichten (z.B. bei den Themen Schwammstadt oder wassersensible Stadtentwicklung)

Niederschlagswasser fließt durch die schnelle Einleitung in die Kanalisation oder Vorflut zu schnell ab und kann nicht im Untergrund versickern und der Grundwasserneubildung dienen. Eine Verzögerung des Abflussverhaltens von Niederschlagswasser oder dessen gezielte Versickerung fördert die Erhöhung und Stabilisierung der Grundwasserstände. Nicht jeder geologische Untergrund eignet sich zur konzentrierten Versickerung von Oberflächenwasser, deshalb ist bei der konzentrierten Versickerung von Niederschlagswasser in urbanen Räumen die Eignung des geologischen Untergrunds zu prüfen. Also z.B. Permeabilität und Porosität der geologischen Schichten im Untergrund. Hierbei ist zu beachten, dass poröse Böden aus Sand und Kies gut für das Versickern von Niederschlagswasser geeignet sind, aber nur ein geringes Wasserrückhaltevermögen haben, da das eingespeiste Wasser schnell wieder abfließt. Das gilt auch für klüftige Festgesteinsschichten. Tonige Böden sind für eine konzentrierte Zufuhr von Oberflächenwasser aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit nicht geeignet, haben aber ein gutes Wasserrückhaltevermögen. In tonigen Böden oder bei Untergrundverhältnissen, in deren Schichten wasserlösliche Bestandteile, z.B. Gips, enthalten sind, kann die konzentrierte Zufuhr von Niederschlagswasser die geomechanischen Eigenschaften des Baugrunds negativ

beeinflussen. Alte Rutschmassen, z.B. in Gesteinsschichten des Röt oder in tertiären Tonen, können durch die konzentrierte Einleitung von Oberflächenwasser reaktiviert werden. In Gebieten, in denen auslaugungsfähige Gesteinsschichten aus Gips- oder Anhydrit im Untergrund anstehen, kann die Versickerung von Oberflächenwasser Subrosionsprozesse im Untergrund beschleunigen. Durch die Lösung und Fortführung (Subrosion) beispielsweise von Gips bzw. Anhydrit und den dadurch entstehenden Volumenverlust im Untergrund, können durch das Nachsinken oder –brechen an der Oberfläche Erdfälle oder –senken entstehen.

Bevor in Baugebieten die konzentrierte Versickerung von Niederschlagswasser durchgeführt wird, sollte deshalb geprüft werden, ob sich der geologische Untergrund dazu eignet, Maßnahmen zur Förderung der Grundwasserneubildung durchzuführen. Bei diesen Untersuchungen sollten auch die möglichen Auswirkungen der Versickerungsmaßnahme auf die Bebauung des näheren Umfelds betrachtet werden. Insgesamt müssen bei solchen ingenieurgeologischen Untersuchungen nicht nur die oberflächennahen Schichten, z.B. Auensedimente, sondern auch die unterlagernden Gesteinsschichten und die Anbindung an Grundwasserstockwerke betrachtet werden.

Geologische Untergrundeignung für landwirtschaftliche Wasserspeicher

Als Reaktion auf zukünftig trockenere Sommer ist der Neubau von landwirtschaftlichen Wasserspeichern denkbar. Die im feuchteren Winterhalbjahr gespeicherten Wassermengen können im Sommer zur Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen genutzt werden. Eine geringe Durchlässigkeit des geologischen Untergrunds ist dabei meist das entscheidende Kriterium für Baubarkeit und wirtschaftlichen Betrieb solcher Stauanlagen. Aber auch die Erosionsanfälligkeit benachbarter landwirtschaftlicher Flächen und das Vorhandensein auslaugungsfähiger Schichten im Untergrund müssen bei einer Standortauswahl berücksichtigt werden. Bekannte Geogefahren, wie in der Vergangenheit aufgetretene Rutschungen oder Erdfälle, sind häufig auch ein Hinweis, dass ein Standort wegen seiner geologischen Untergrundverhältnisse nicht oder nur bedingt für die Anlage eines Wasserspeichers geeignet ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Geologie bei der Betrachtung der Auswirkungen von Trockenheit und Dürre auf unsere Gesellschaft meist nicht im Fokus steht, obwohl die Böden und Gesteine des geologischen Untergrundes mit ihren lokal und regional unterschiedlichen Eigenschaften als Wasserspeicher zu den bestimmenden Parametern für die Auswirkungen von Trockenheit und Dürre auf Wasserhaushalt und Baugrund gehören. Bei der Planung zu Auswirkungen von Trockenheit und Dürre sowie der Maßnahmen dagegen, sollten deshalb auch immer die geologischen Untergrundverhältnisse mit betrachtet werden.

1.3.7. Tiere, Pflanzen, Biotope

Zunehmende Trockenheit und langanhaltende Dürreperioden gehören zu den größten Gefährdungsfaktoren des Klimawandels für Arten und Lebensräume. Besonders betroffen sind Arten, die an Gewässerlebensräume gebunden sind, sowie Biotope, die eine hohe Grundwasser- bzw. Oberflächenwasserabhängigkeit besitzen. Dazu gehören in Hessen viele bedrohte Tier- und Pflanzenarten, seltene Lebensraumtypen und geschützte Biotope. Beispielsweise sind Amphibien und Libellen durch ihre Lebensweise stark an Gewässer gebunden. Vor allem ihre Reproduktionsgewässer, oft kleine Stillgewässer, Uferbereiche oder Quellregionen, sind durch Dürreperioden von einer erhöhten Austrocknungsgefahr betroffen. Die extrem trockenen Jahre 2018 bis 2020 haben dazu geführt, dass aufgrund von Nahrungsmangel kaum Laichwanderungen von Amphibien stattgefunden haben und viele Laichgewässer bereits vor oder während der Laichphase trockenfielen. Passieren solche Dürreereignisse in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren, können sie sich stark negativ auf Reproduktion und Fitness der Arten auswirken und somit ganze Populationen nachhaltig schwächen oder auslöschen.

Trockenheit und Dürre bedrohen außerdem eine Reihe seltener Biotope und Lebensraumtypen, da sie empfindlich auf Änderungen des Wasserhaushalts reagieren. Dazu gehören z.B. wechselfeuchte Pfeifengraswiesen, Moorgewässer oder Auenwiesen in großen Flusstälern, von denen es in Hessen noch wenige Restvorkommen im Oberrheintal gibt.

Trockenperioden können auch indirekte negative Auswirkungen auf Arten haben. Einige monophage Tagfalter stehen z.B. immer häufiger vor dem Problem, dass ihre Nektar- oder Raupenfutterpflanzen aufgrund extremer Trockenheit nicht ausreichend entwickelt sind, oder bereits früh verblühen, was zu massivem Nahrungsmangel führen kann.

Weiterführende Informationen zu den Auswirkungen von Trockenheit und Dürre auf Arten und Lebensräume finden sich hier:

https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/Klimawandel/HLNUG_NSS3_Auswirkungen_des_Klimawandels_191212_web.pdf.

1.3.8. Waldzustand

Der Wald ist ein komplexes System, das durch vielfältige Beziehungen untereinander getragen wird. Eine ausgeprägte Dürre/Trockenheit nimmt Einfluss auf die bestehenden Wechselbeziehungen. Deutlichstes Beispiel sind die massiven Schäden in Fichtenwäldern. Dürre und Trockenheit schwächen die Fichte. Borkenkäfer hingegen profitieren von diesen Bedingungen, vermehren sich massenhaft und haben so leichtes Spiel, die durch Trockenstress geschwächten Fichten zum Absterben zu bringen. Die Hauptbaumart des hessischen Waldes, die Buche, leidet ebenfalls empfindlich (siehe Abbildung 9.)

Dürre und Trockenheit setzen einen Schadkomplex in Gang, bei dem u.a. Pilze und Insekten zu starken Schäden und sogar in Einzelfällen flächigen Absterbeerscheinungen in Buchenwäldern in Hessen führen. Schäden finden sich inzwischen auch an vielen anderen Baumarten.

Trockenheit und Dürre versetzen Bäume allgemein in Trockenstress. In unseren Wäldern sind davon folgende Faktoren und Funktionen betroffen:

- Der Bodenwasserhaushalt und damit die Wasser- und Mineralienversorgung der Bäume.
- Die Bodenphysik (Bodendichte, Durchlüftung, Trockenrisse, ...) und damit die Durchwurzelbarkeit des Bodens.
- Die Bodenorganismen und die mit ihnen verbundenen Zersetzungsprozesse und Nährstoffkreisläufe.
- Die Symbiosen (z.B. Mykorrhiza zwischen Baum und Pilz) und damit auch Wasser- und Nährstoffversorgungsprozesse.
- Der Wasserdruck in den Leitbahnen eines Baumes, welche bei Lufteintritt irreparabel geschädigt werden können.
- Die Abwehrmechanismen der Bäume gegenüber Schadorganismen (Insekten, Pilze).
- Der Zuwachs der Bäume sinkt.
- Die Konkurrenzverhältnisse der verschiedenen Baumarten untereinander sowie die Konkurrenz von Bäumen unterschiedlichen Alters. Auch wird die Konkurrenz ums Wasser zwischen Bäumen, Sträuchern und der Bodenvegetation z.T. deutlich verschoben.

Die Folgen dieser durch eine Dürre verursachten Veränderungen können gravierend sein. Die Fähigkeit des Waldes, Ökosystemleistungen zu erbringen, wird umfassend geschwächt. Da geschwächte Wälder auch weniger Kohlenstoff speichern, können daraus auch weitere negative Folgen für das Klima und den Wald entstehen (Selbstverstärkung). In Folge einer langanhaltenden Dürre kann sich im schlimmsten Fall das Waldgefüge gänzlich auflösen, wie am Beispiel der aktuellen Borkenkäferschäden im hessischen Wald deutlich zu erkennen. Die Etablierung eines neuen, an die dann herrschenden Klimabedingungen angepassten Waldes ist erschwert und kann unter Umständen sehr lange dauern.

Besonders die aufeinanderfolgenden Sommer der Jahre 2018 bis 2020 sowie der Sommer 2022 waren durch deutlich geringere Niederschlagsmengen als üblich gekennzeichnet. Gleichzeitig zählten diese Sommer zu den wärmsten seit Aufzeichnungsbeginn. Die Kombination aus hohen Temperaturen, viel Sonnenschein, wenig Niederschlag und hoher Verdunstung führte zu einer außergewöhnlichen Belastung der hessischen Wälder, deren Folgen nicht zu übersehen sind.



Abbildung 9: Starke Schäden an älteren Buchen (Quelle: M. Spielmann, NW-FVA)

Durch die massiven, witterungsbedingten Einwirkungen und die vielfältigen weiteren Schadfaktoren sind in Hessens Wäldern seit 2018 rund 90.000 ha Schadflächen entstanden. Lokal kam es zum flächigen Absterben ganzer Waldbestände.

Informationen über den Waldzustand liefern der jährliche Waldzustandsbericht und die alle 10 Jahre stattfindende Bundeswaldinventur. Die Waldzustandsberichte dokumentieren den sich mit der Dürre seit 2018 deutlich verschlechternden Zustand der hessischen Wälder. Das betrifft nicht nur die Fichte. Fast alle heimischen Baumarten leiden unter Dürre und Trockenheit, da die aktuellen Waldbestände nicht an diese Bedingungen angepasst sind. Besorgniserregend hoch ist dabei der Anteil stark geschädigter Bäume. Im Jahr 2022 waren 9 Prozent aller Bäume im hessischen Wald stark geschädigt (siehe Abbildung 10). 2021 waren es 8 Prozent. Der langjährige Mittelwert liegt bei 3,1 Prozent.

Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume),
alle Baumarten, alle Alter in %

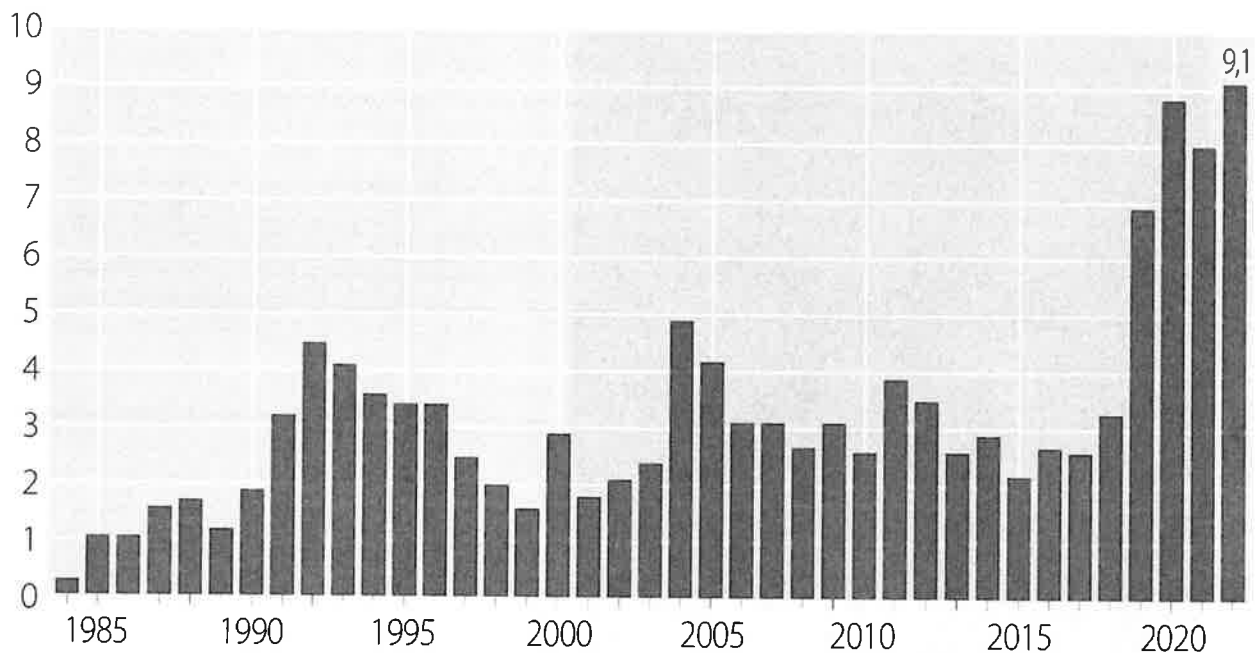


Abbildung 10: Anteil starker Schäden (Quelle: Waldzustandsbericht Hessen 2022, NW-FVA)

Der gesamte Waldzustandsbericht 2022 ist unter <https://umwelt.hessen.de/Wald/Klimastabiler-Wald/Waldzustand> zu finden.

Die Folgen dieser Waldschäden stellen für die meisten forstwirtschaftlichen Betriebe eine starke Belastung dar. Durch die Kalamitäten ist innerhalb kurzer Zeit sehr viel Holz angefallen, das zeitweise nur zu deutlich verminderten Preisen oder gar nicht vermarktet werden konnte. Demgegenüber stehen die finanziellen Mehrbelastungen für die Wiederbewaldung der Kalamitätsflächen. Diese umfassen derzeit rund 90.000 ha, was rund 10% der hessischen Waldfläche entspricht.

1.3.9. Situation der Fischerei

Fische benötigen zum Leben das Medium Wasser. Sofern durch Trockenheit und Dürre das Wasser in den Gewässern oder fischereiwirtschaftlichen Anlagen fehlt, fehlt den Fischen auch ihr Medium, in dem sie leben. Durch eine anhaltende Hitze kann es darüber hinaus auch zu einem Sauerstoffmangel und einem starken Temperaturanstieg im Wasser kommen, was für die meisten Fischarten letal sein kann.

1.3.10. Situation der Landwirtschaft

Durch den Klimawandel zeichnen sich weltweit ein Anstieg der Durchschnittstemperaturen, Veränderungen des Niederschlags und eine Häufung von Extremwetterereignissen ab (IPCC, 2018). Die Klimaprognosen gehen diesbezüglich von einem Trend aus, infolgedessen die Wasserverfügbarkeit für Pflanzen und für die Landwirtschaft während der Wachstumsperiode

rückläufig sein wird. Die landwirtschaftliche Produktion hängt jedoch sowohl von der zeitlichen als auch von der mengenmäßigen Verfügbarkeit von Wasser ab. Durch die klimawandelbedingten Veränderungen wird Wasser zum knappen Gut und zunehmend ein begrenzender Produktionsfaktor für landwirtschaftliche Erzeugnisse (Schittenhelm et al., 2017). Es ist von zunehmenden Ertragsausfällen sowie einer reduzierten Erntequalität auszugehen. Risiken, die durch Trockenstress und Wassermangel entstehen, lassen sich durch die Missernten und Ertragsausfälle der Dürrejahre 2018, 2019 und teilweise 2020 belegen, in denen die Landwirtschaft deutschlandweit einen Einbruch des Ertragsniveaus verzeichnen musste (BMEL, 2018, 2019, 2020).

Um das hohe Ertragsniveau und die gute Qualität der landwirtschaftlichen Produktion auf dem Weg hin zu einer klimaresilienten Landwirtschaft aufrecht zu erhalten, finden bereits eine Vielzahl von Maßnahmen Anwendung bzw. werden auf Versuchsebene untersucht. Neben der Prüfung von trockenheitstoleranten Kulturen und Sorten und der Anpassung von kulturtechnischen Verfahren, werden auch verschiedene Maßnahmen zur Anpassung der Bewässerungslandwirtschaft diskutiert. Im Fokus stehen diesbezüglich Maßnahmen zur Steigerung der Wasserverfügbarkeit auf betrieblicher und überbetrieblicher Ebene. Besonders die qualitative Eignung von effizienter Bewässerungstechnik und -infrastruktur, nachhaltigem Bewässerungsmanagement sowie die Wassergewinnung aus alternativen Quellen (Wasserrückhaltebecken, aufbereitetes Regen-/Abwasser und Oberflächenwasser) sind dabei von Interesse. Neben der Eignung verschiedener Wasserressourcen (Quellen des Bewässerungswassers) stellt sich die Frage nach den qualitativen Ansprüchen und Rahmenbedingungen solcher Maßnahmen und Instrumente sowie deren potenziellen Fördermöglichkeiten für die Bewässerungsbetriebe und -verbände in der Förderperiode der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ab 2023.

2. Wie passen wir uns an Trockenheit und Dürre an?

2.1. Stabilisierung Landschaftswasserhaushalt

Ein stabiler Landschaftswasserhaushalt mildert die Folgen des Klimawandels. Wichtig dafür sind kleinräumige Wasserkreisläufe: Wasserrückhaltung in der Landschaft, Speicherung des Niederschlags im Boden, Aufnahme und Verdunstung des Bodenwassers durch die Vegetation und eine gute Versickerung.

Die Retention von Niederschlagswasser in der Landschaft führt lokalklimatisch zu einer ausgeglicheneren Temperatur im Tages- und Jahresverlauf. Niederschlagsretention reguliert den Abfluss von Fließgewässern und den Oberflächenabfluss bei Starkregen. Sie kann den Stoffhaushalt im Boden stabilisieren und die Gefahr von Bodenerosion reduzieren. Hierbei spielen die Böden eine bedeutende Rolle. Ihre Bedeutung für den Klimawandel ist herauszuarbeiten und die Belange des Bodenschutzes im Klimaanpassungsprozess sind zu konkretisieren. Klimawandelwirkungen werden durch Analyse und Charakterisierung möglicher Wirkungen auf Boden, Wasser, Landschaft und Landwirtschaft präzisiert. Zur Anpassung an Trockenheit und Dürre sind Maßnahmen sowohl auf Naturschutz- und Biotopflächen als auch auf land- und

forstwirtschaftlich genutzten Flächen notwendig. Diese sind an unterschiedlichen Stellen im Klimaplan Hessen adressiert und tragen zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts bei.

Ackerböden vor Erosion wirksam schützen.

Guter Boden ist zentral für die Landwirtschaft. Gleichzeitig sind Böden auch als Wasserspeicher im Naturhaushalt und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen von großer Bedeutung. Leider sind auch unsere Böden in Zeiten des Klimawandels gefährdet und es bedarf einer guten Vorsorge, um Bodenverluste zu verhindern. Extreme Wetterlagen nehmen zu, so auch starke Regenfälle, die Bodenerosion auslösen können. Erosion verschlechtert die Qualität von Ackerflächen. Gerade die fruchtbare oberste Bodenschicht geht verloren und die Böden können ihre wertvolle Funktion nicht mehr erfüllen. Zudem können durch Bodenerosion auch andernorts massive Schäden entstehen, zum Beispiel in Gewässern sowie in Siedlungen, an Straßen, Schienen oder Stromtrassen.

Hessen unterstützt die Vorsorge vor Bodenerosion durch Erosionsschutzberatung.

Die Mittelgebirgslandschaften Hessens sind potenziell durch Bodenerosion gefährdet. Mit einer standortangepassten Nutzung können Landwirtinnen und Landwirte Erosion verringern. Die landwirtschaftliche Praxis wird beim Erosionsschutz durch eine flächendeckende Grundberatung des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen (LLH) unterstützt. Zum anderen wurde im Rahmen der „gewässerschutzorientierten landwirtschaftlichen Beratung“ des Wasserrahmenrichtlinie-Maßnahmenprogramms 2015-2021 die landwirtschaftliche Beratung zum Erosionsschutz in Hessen deutlich ausgeweitet. In den sog. WRRL-Maßnahmenräumen erhalten Flächen bzw. Gebiete mit hoher Erosionsgefährdung und gleichzeitiger hydrologischer Anbindung an ein Oberflächengewässer eine intensive Beratung durch fachkundige Beratungsbüros hinsichtlich erosions- und abschwemmungsmindernder Maßnahmen mit dem Ziel, diffuse Phosphoreinträge in Gewässer zu verringern.

Erosionsmindernde Bewirtschaftungsverfahren und die Anlage von Gewässer- und Erosionsschutzstreifen werden im Rahmen der hessischen Agrarumweltmaßnahmen (HALM) finanziell gefördert.

Erosionsschutzstreifen richtig anlegen.

Erosionsschutzstreifen (siehe Abbildung 11) bremsen die Fließgeschwindigkeit des abfließenden Wassers, nehmen ihm seine erosive Kraft und helfen so, das Erosionsrisiko effektiv zu verringern. Damit Erosionsschutzstreifen eine bestmögliche Wirkung entfalten, müssen Lage, Begrünung und Bewirtschaftung dem Standort entsprechend angepasst sein. Dabei spielen Anbaukultur, Bodenbearbeitung, Bodenbedeckung und die Größe der Ackerschläge eine wichtige Rolle. Ein Leitfaden des HMUKLV gibt anhand von anschaulichen Beispielen und 10 Steckbriefen praktische Hinweise für eine erfolgreiche Anlage und Pflege von Erosionsschutzstreifen.

HMUKLV (Hrsg.) (2021): Anlage von Erosionsschutzstreifen. Bodenschutz in Hessen, Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 22 S.

Bezug über <https://umwelt.hessen.de>

Link:https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-10/anlage_von_erosionsschutzstreifen.pdf



Abbildung 11: Eine mit Mais bestellte Ackerfläche mit einem quer zur Hangneigung angelegten Erosionsschutzstreifen aus gut entwickelter Wintergerste (Quelle: Schnittstelle Boden)

2.2. Wassersensible Stadtentwicklung

Das Konzept der wassersensiblen Stadtentwicklung stellt dezentrale Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Regenwasser in den Mittelpunkt. Damit wird das in urbanen Räumen anfallende Regenwasser verstärkt zurückgehalten, gesammelt, gespeichert und versickert und so für die Grundwasserneubildung, Vegetation und die Verdunstung (und damit die Kühlung) verfügbar gemacht. Der Wasserhaushalt im besiedelten – insbesondere dem städtischen - Raum soll wieder dem natürlichen Wasserhaushalt angenähert werden.

Gerade in Verdichtungsräumen mit städtischen Hitzeinseln ist es wichtig, durch einen stabilen Wasserhaushalt die Kühlleistung der Böden zu erhalten bzw. zu fördern („Schwammstadt“). In erster Linie geht es dabei um die Sicherung von Böden mit hohen nutzbaren Wasserspeicherkapazitäten und von Böden mit Grundwasseranschluss, außerdem um die Verbesserung der Eigenschaften des Bodens als Wasserspeicher und die Wiederherstellung ehemals bestehender Grundwasseranschlüsse (https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/arbla29/LANUV-Arbeitsblatt%2029_web.pdf).

2.3. Öffentliche Wasserversorgung

Die öffentliche Wasserversorgung obliegt gem. § 31 Hessisches Wassergesetz den Kommunen als Trägern der Daseinsvorsorge im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltungsgarantie. Sie erfüllen die Aufgabe eigenverantwortlich und weisungsfrei.

Zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels hat das Land Hessen in einem Dialogprozess das Leitbild für ein Integriertes Wasserressourcen-Management Rhein-Main (IWRM) erarbeitet. Das Leitbild IWRM wurde 2019 veröffentlicht und zielt unter anderem auf eine langfristige Sicherstellung der Wasserversorgung ab. Der Prozess hat hessische Kommunen und Wasserversorger bereits veranlasst, im Sinne des Leitbilds Aktivitäten für die Sicherstellung einer klimafesten Wasserversorgung zu planen und umzusetzen (https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2022-02/leitbild_irwm.pdf).

Das Land unterstützt auch weiterhin die Kommunen bei ihrer Aufgabenerfüllung, u.a. durch die Erstellung und Umsetzung des Zukunftsplans Wasser (https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2023-02/zukunftsplan_wasser.pdf) oder durch die Förderung von kommunalen und teilräumlichen Wasserkonzepten.

Um nachteilige Auswirkungen auf den Naturhaushalt auszuschließen, werden seit vielen Jahren bereits im Rahmen von Wasserrechtsverfahren einzuhaltende Mindestgrundwasserstände festgelegt. Damit kann bei reduzierter Grundwasserneubildung die Wasserentnahme reduziert werden, um insbesondere geschützte, von Gewässern abhängige Landökosysteme zu erhalten. In diesem Zusammenhang können sich möglicherweise teilräumliche Engpässe oder Defizite für die Wasserversorgung ergeben.

2.4. Wasserversorgung der Moore und Feuchtgebiete

Eine wichtige Anpassungsstrategie zur Bewältigung kommender Trockenheits- und Dürreereignisse ist ein verstärkter Wasserrückhalt in der Fläche. Hierdurch kann Dürreperioden vorgebaut werden, indem der „Wasserspeicher“ im Boden gut gefüllt ist und über längere Zeiträume Wasser an die Umgebung abgeben kann. Gleichzeitig wirkt der wassergesättigte Boden lokal kühlend und trägt somit zu einer Reduzierung von Hitze in der unmittelbaren Umgebung bei. Die Renaturierung von Auen, Feuchtgebieten und Mooren ist hierfür von zentraler Bedeutung.

Durch die (Re-)Aktivierung von Retentionsflächen und die Gewässerrenaturierung wird den Gewässern die Möglichkeit gegeben, im Hochwasserfall umliegende Aueflächen zu überschwemmen und dadurch auch die im Zuge des Klimawandels häufiger werdenden Starkregenereignisse besser abfangen zu können. Die Gewässerrenaturierung bewirkt eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten, so dass der Ausbreitung von Hochwasserwellen entgegenwirkt wird. Das Wasser wird in der Fläche gehalten und die Wasserspeicherkapazität der Fläche erhöht. Die (Re-)Aktivierung von Retentionsflächen, die Wasserrückhaltung in den Auen und die Renaturierung der Gewässer tragen nicht nur dazu bei, die klimawandelbedingten zusätzlichen Hochwasserrisiken zu mindern, sondern auch durch o.g. Effekte Perioden der Trockenheit und Dürre abzumildern.

Eine besondere Bedeutung kommt der Wiedervernässung von Mooren zu, da Moorböden zusätzlich besonders viel Kohlenstoff speichern und intakte Moore auch CO₂ binden können. Sie leisten daher einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Außerdem wirken sie wie ein Schwamm, der Wasser speichert, dieses besonders lange zurückhält und dann langsam an die Umgebung abgibt. Gleichzeitig werden hierdurch wichtige Lebensräume für Arten, die auf wassergebundene Lebensräume und kühle Habitatbedingungen angewiesen sind, hergestellt und besser vernetzt.

Das HLNUG hat drei verschiedene Projekte zur Moorbodenkartierung auf landwirtschaftlich genutzten Moorböden in Hessen durchgeführt:

- Verbesserung der Datenbasis durch GIS-gestützten Datenabgleich,
- Erstellung eines Kartierkonzeptes, sowie
- Detailkartierung von Moorböden.

Außerdem wurde eine Flächenkulisse zur aktuellen Verbreitung der Moorböden in Hessen angefertigt. Hierzu wurden Suchräume zur Abschätzung des Anteils von Moorböden und anderen Böden mit Torfbildung dargestellt. Teile der Kulisse fanden Eingang in die bundesweite Moorbodenkarte des Thünen-Instituts zur Klima-Berichterstattung.

2.5. Wasserversorgung der Wälder

Elementare Voraussetzung für das Wachstum von Waldbäumen ist eine ausreichende Wasserversorgung der Baumwurzeln. Je nach Standort ergeben sich unterschiedliche klimatische Ausgangsbedingungen, an die sich die natürliche Zusammensetzung der Baumarten ausrichtet. Denn Maßnahmen, bspw. durch Grundwasseranhebungen den Wasserhaushalt der Waldböden zu stabilisieren und damit an die geänderten klimatischen Bedingungen anzupassen, beschränken sich im Wesentlichen auf besondere Konstellationen (vgl. Kap. 3.3.13.3.).

(https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/waldpolitik/gutachten-wbw-anpassung-klimawandel.html)

Aufgrund des langsamen Wachstums von Waldbäumen laufen Prozesse in Waldökosystemen – mit Ausnahme von Extremereignissen wie Sturm, Gradation von Schadinsekten oder Ähnlichem – vergleichsweise langsam ab. Daher lässt sich im Wald nur schwer mit kurzfristigen Maßnahmen auf akut auftretende Trockenheit oder Dürre reagieren. Kurzfristig kann überlegt werden, in bestimmten Flächen, etwa in geschlossenen Altholzbeständen, vorübergehend auf den Holzeinschlag zu verzichten oder diesen zu begrenzen, um eine Öffnung des Kronendachs zur Vermeidung bzw. Verringerung von Trockenschäden zu verhindern.

Sofern dem keine Gründe des Arbeitsschutzes und der Verkehrssicherung entgegenstehen, kann das Belassen von Totholz neben dem Schutz der Biodiversität einen Beitrag zum Wasserrückhalt im Wald leisten.

Wälder müssen an die neuen Bedingungen des Klimawandels angepasst werden. Dabei dürfen die wichtigen Funktionen, die Wälder im europäischen Gesamtwasserhaushalt haben, nicht vernachlässigt werden. Einen Lösungsansatz für die Problemstellung bietet der naturnahe,

klimastabile Mischwald, der die Risiken des Klimawandels auf mehrere Baumarten verteilt und die wichtigen Funktionen des Wasserkreislaufes voraussichtlich am ehesten erfüllen kann. Wichtiger und wesentlich effektiver sind daher Präventionsmaßnahmen zum Aufbau eines klimaresilienten Waldes (vgl. Kap. 3.3.3) und zum Wasserrückhalt im Wald (vgl. Kap. 3.3.4).

Ein effizientes und nachhaltiges Wassermanagement gewinnt auch im Forstbetrieb zunehmend an Bedeutung. Während vor einigen Jahrzehnten das feuchte Klima ausgleichend auf alle Standorte wirkte, ist in Zeiten des Klimawandels ein Waldbau ohne valide Standortkenntnisse undenkbar. Dabei kommt Daten über den Wasserspeicher des Bodens, das aktuelle Klima und insbesondere die zukünftig zu erwartenden klimatischen Verhältnisse am jeweiligen Waldstandort eine hohe Bedeutung zu. Fehlstellen in der Standortkartierung können heute durch Modellierungen ergänzt werden. Wissenschaftliche Modelle liefern wichtige Informationen über die zukünftig erwartete Klimaentwicklung. Die Kombination von kartierten und modellierten Daten liefert somit die größte Informationsfülle über die Wasserversorgung von Bäumen an einem konkreten Standort. Auf dieser Basis können Waldbesitzende und Forstbetriebe für Pflanzmaßnahmen gezielt Baumarten auswählen, die nach aktuellem Stand der Wissenschaft an das zukünftige Klima angepasst sind (s. Kap. 3.3.3). Auch für die gesteuerte Entwicklung von Mischwäldern sind diese Instrumente äußerst wertvoll.

Grundsätzlich bestehen verschiedene waldbauliche Möglichkeiten, durch entsprechende waldbauliche Maßnahmen (Bewirtschaftungsmaßnahmen) das Waldinnenklima feucht und kühl zu halten:

- Vermeidung der größerflächigen Unterbrechung des Kronendachs von Waldbeständen durch waldbauliche Maßnahmen (besonders auch im Zuge der Waldverjüngung), um Erwärmung und Austrocknung durch erhöhte Sonneneinstrahlung zu verhindern.
- Keine schirmschlagartigen gleichförmigen Hiebsmaßnahmen, dagegen ungleichmäßig mit Femelschlägen auf der Fläche arbeiten.
- Belassen von starkem stehenden und liegenden Totholz im Wald. Besonders stark zersetztes Totholz entwickelt Eigenschaften eines Schwamms. Bei feuchter Witterung saugt es sich voll Wasser und gibt dieses sukzessive bei Trockenheit wieder ab. Das kann zu einem Anstieg der Luftfeuchtigkeit des Waldinnenklimas beitragen und führt zusammen mit einer Absenkung der Temperatur zu einem Rückgang der Austrocknung des Waldbodens.

Im Rahmen des Klimaplanes Hessen gibt es zudem eine ganze Reihe von operativen Maßnahmen, mit dem Ziel, den Wasserrückhalt im Wald und damit auch die Wasserversorgung des Waldes zu fördern (s. Kap. 3.3.4).

2.6. Situation der Fischerei

In der Fischereiwirtschaft liegt ein Schwerpunkt bei der Anpassung an die Trockenheit bzw. Dürre darin, das Wasser möglichst effizient zu nutzen. Dies kann durch den Betrieb von (Teil-) Kreislaufanlagen und die Aufbereitung des genutzten Wassers erfolgen, was die Mehrfachnutzung des Wassers ermöglicht. Zudem kann die Wassererwärmung durch die

Beschattung der fischereiwirtschaftlichen Anlagen, z. B. durch Photovoltaik, bzw. der Zuleiter, z. B. durch Gehölze, teilweise verringert werden. Um Sauerstoffmangel in den Fischzuchtanlagen vorzubeugen, können darüber hinaus in einem gewissen Maße Belüftungsanlagen bzw. Anlagen zur Einbringung von künstlichem Sauerstoff installiert werden. Weiterhin können in der Fischereiwirtschaft auch z. T. eine züchterische Anpassung der wichtigsten Fischarten erfolgen oder andere Fischarten gezüchtet werden, die weniger anfällig für Hitze und Sauerstoffmangel sind. Darüber hinaus sind auch Anpassungen des betrieblichen Managements, d. h. die Anpassung produktions- und umweltrelevanter Abläufe, an die Umweltbedingungen teilweise möglich.

2.7. Wasserversorgung in der Landwirtschaft

Eine in Quantität und Qualität ausreichende Wasserversorgung, die im Laufe der Vegetationsperiode kontinuierlich erfolgt, ist Voraussetzung, um nachhaltige und damit auch auskömmliche Erträge von Lebens- und Futtermitteln zu realisieren. Im Rahmen der Flächenbewirtschaftung stehen eine Reihe von pflanzenbaulichen Möglichkeiten zur Anpassung an veränderte Wasserverfügbarkeiten zur Verfügung. Standortangepasst kann durch verschiedene Maßnahmenkombinationen ein wassersparender Anbau realisiert werden.

Sofern die Vermarktung der Produkte gesichert ist, kann eine veränderte Fruchtfolge vorhandene Bodenfeuchten besser nutzen. So können Winterungen z.B. den Bodenwasservorrat aus dem Winter besser ausnutzen, C4-Pflanzen wie Mais das vorhandene Wasser effizienter in Biomasse umsetzen. Der Anbau von „neuen“ Arten und Sorten bietet sich an, so könnten regional Körnerhirsen und Kichererbsen in die Fruchtfolgen integriert werden. Reduzierte Bodenbearbeitung und angepasste Sortenwahl können ebenso wie ein an die Wasserverfügbarkeit angepasstes Düngungsmanagement zu einem effizienten Pflanzenwachstum beitragen und u.a. die Bodenfruchtbarkeit, den Humusgehalt und Wasserhaltefähigkeit erhöhen. Grundvoraussetzung und bedeutsames Ziel sollte sein, dass die im Winter fallenden Niederschläge in den Boden infiltrieren, in möglichst großer Menge dort gespeichert werden und nicht oberflächlich ablaufen.

Eine Beschattung der Bestände könnte zudem die unproduktive Verdunstung bei hohen Temperaturen und Sonneneinstrahlung reduzieren.

Bei länger andauernden Trockenperioden kann jedoch nur die Bewässerung von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Beständen Qualität und Quantität sichern. Zur Ertüchtigung der Bewässerungsfähigkeit der Betriebe können Investitionen im Rahmen des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP) in Bewässerungsanlagen (einzelbetrieblich verwendete Bewässerungstechnik oder Bewässerungsinfrastruktur, die an überbetriebliche Bewässerungsinfrastruktur anknüpft) in Betrieben der Landwirtschaft sowie des Obst-, Garten- und Weinbaus mit einem Zuschuss in Höhe von bis zu 30 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert werden, sofern u.a. eine festgelegte Wassereinsparung mindestens erreicht wird. Bei der Ersterschaffung kann nur wassersparende Technik gefördert werden.

Im Durchschnitt der Betriebe haben ökologisch bewirtschaftete Böden höhere Humusgehalte. Durch einen hohen Humusgehalt erhöht sich die Infiltrationsfähigkeit und die Wasserhaltefähigkeit

des Bodens. Eine Ausweitung des Ökolandbaus trägt so mittelbar zur Anpassung an Trockenheit und Dürre bei.

3. Welche Maßnahmen setzen wir zur Anpassung an Trockenheit und Dürre um?

3.1. Zukunftsplan Wasser

Der Zukunftsplan Wasser wurde gemeinsam mit Vertreter*innen der Kommunen und mit Unterstützung eines Beirats aus Vertreter*innen der kommunalen Spitzenverbände, Fachverbände, Umweltverbände und der Landwirtschaft erarbeitet, im Juli 2022 vom Kabinett beschlossen und anschließend veröffentlicht. Ein zentrales Ziel des Zukunftsplanes Wasser betrifft die Sicherstellung der Wasserversorgung auch unter den Bedingungen des Klimawandels und der Bevölkerungsentwicklung. Zu den im Zukunftsplan benannten Maßnahmen zählen unter anderem die Förderung der Grundwasserneubildung durch Retention und Versickerung im Sinne einer Schwammstadt, der Schutz des Grundwassers vor Schadstoffeinträgen, um Knappheit durch Verschmutzung zu verhindern, oder der Ausbau von kommunenübergreifenden Verbundsystemen, die zur Sicherstellung der Wasserversorgung in Trockenperioden beitragen. Auch die Mobilisierung von Einspar- und Substitutionsmöglichkeiten von Trinkwasser, wie beispielsweise die vermehrte Nutzung von Brauchwasser, sind thematisiert. Die folgenden Unterkapitel skizzieren die Ziele, Inhalte und den aktuellen Umsetzungsstand der Maßnahmen, die Anpassungen an Trockenheit und Dürre betreffen.

3.1.1. Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

Das Maßnahmenbündel M7 „Dauerhafte Sicherstellung der Wasserversorgung“ umfasst die fünf Einzelmaßnahmen:

- Ausbau und Ergänzung der Wassergewinnungssysteme
- Ausbau und Ergänzung interkommunaler und regionaler Verbundsysteme zur Sicherstellung der Wasserversorgung in Trockenperioden
- Teilräumliche Kooperationen der industriell-gewerblichen Wasserversorgung mit anderen Wassernutzenden
- Überprüfung der Begrenzung der genehmigungsfreien, nur anzeigepflichtigen Wasserentnahmen
- Absicherung der Inhalte der kommunalen und teilräumlichen Wasserkonzepte

3.1.2. Wassersparen und effizienter Umgang mit Wasser

Das Maßnahmenbündel M8 „Rationelle Wasserverwendung“ umfasst die vier Einzelmaßnahmen:

- Mobilisierung von Einspar- und Substitutionspotenzialen von Trinkwasser

Kommunen können mittels einer Zisternensatzung für Neubauvorhaben oder bei grundlegenden Umbauten den Bau einer Zisterne und die Nutzung des Niederschlagswassers vorschreiben. Damit dies rechtssicher gelingen kann, hat das Land gemeinsam mit den kommunalen Spitzenverbänden eine Muster-Zisternensatzung erarbeitet und den Kommunen zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden noch ergänzende Erläuterungen formuliert, die die Umsetzung in den Kommunen erleichtern sollen. LINK: <https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2023-08/muster-zisternensatzung.pdf>

- Anreize zur Ausschöpfung von Innovationspotenzialen der Wassernutzung
- Sensibilisierung und Motivation der Verbraucher zum sparsamen Umgang mit Wasser
- Einführung und Sicherstellung eines effizienten Wassermanagements in der Landwirtschaft

3.1.3. Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung

Das Maßnahmenbündel M 1 „Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung“ umfasst die drei Einzelmaßnahmen:

- Förderung der Grundwasserneubildung durch Retention und Versickerung
- Förderung der Ressourcenschonung durch Speicherung und Nutzung von Niederschlagswasser
- Förderung der Stadtökologie durch den Ausbau von blauer und grüner Infrastruktur

3.1.4. Nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen in Naturräumen sowie von land- und forstwirtschaftlichen Flächen

Das Maßnahmenbündel M 2 „Nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen in Naturräumen sowie von land- und forstwirtschaftlichen Flächen“ umfasst die sechs Einzelmaßnahmen:

- Retention von Oberflächenwasser
- Förderung der Gewässer- und Auenrenaturierung
- Förderung einer gewässerschützenden Waldbewirtschaftung
- Verbesserung der Bodenwasserspeicherkapazität
- Renaturierung und Vernässung von Mooren
- Entwicklung des Regenerationspotenzials von grundwasserbeeinflussten Feucht- und Nassbiotopen

Im Rahmen von wissenschaftlichen Untersuchungen an der NW-FVA werden mittels neu angepassten Wasserhaushaltsmodellen unterschiedliche waldbauliche Behandlungen miteinander verglichen. Ziel ist die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für die Waldbewirtschaftung bei zunehmender Wasserknappheit.

In den von Grundwasserabsenkungen betroffenen Wäldern des Hessischen Rieds können Infiltrationen von Wasser aus Grundwasserhaltungen oder von aufbereitetem Rheinwasser das Wasserangebot substanziell verbessern.

3.2. Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie

3.2.1. Gewässerrenaturierung

Intakte Gewässer und Auen sind nicht nur von großem ökologischem Wert. Sie bringen der Gesellschaft vielfältigen Nutzen. Sie dienen dem Hochwasserschutz, bieten Erholungsmöglichkeiten und sind gleichzeitig eine wirksame Anpassung an den Klimawandel. Um eine hohe Widerstandskraft der Gewässer gegen den Klimawandel zu erreichen, sind naturnahe und vielfältige Strukturen notwendig. Diese müssen eine Durchwanderbarkeit der Fließgewässer ermöglichen, um für Fische geeignete Lebensräume auch bei Niedrigwasserphasen und während der Reproduktionsphasen erreichbar zu machen und um trockengefallene Abschnitte wieder besiedeln zu können. Hier bieten renaturierte und durchgängige Gewässer mit abwechslungsreichen Strukturen und unterschiedlichen Tiefenverhältnisse gute Voraussetzungen. Natürliche Gewässer sind überdies beschattet und erwärmen sich weniger als unbeschattete Gewässer. Die wieder verbesserte Anbindung der Gewässer an die Auen verbessert überdies den Landschaftswasserhaushalt und schafft zusätzliche Lebensräume

Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und des Landesprogramms 100 Wilde Bäche für Hessen werden Gewässer in großem Umfang renaturiert und klimafit gemacht.

3.2.2. Verringerung von Nährstoff- und Schadstoffeinträgen

Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie werden umfängliche Vorgaben zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus den Kläranlagen, aber auch aus der Landwirtschaft gemacht. Um auch zukünftig bei geringeren Abflüssen in Trockenphasen, in denen sich die Verdünnungsverhältnisse verschlechtern, und bei hohen Gewässertemperaturen noch gute Lebensverhältnisse für gewässergebundene Pflanzen und Tiere aufrechtzuerhalten, bedarf es erhöhter Anforderungen an Nähr- und Schadstoffeinträge in die Gewässer. Bei verringerten Abflüssen können sich erhöhte Nähr- und Schadstoffkonzentrationen ergeben, die die Gewässerbiozönose direkt oder in Folge von sauerstoffzehrenden Prozessen schädigen können. Aufgrund der aktuellen Bewirtschaftungsplanungen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen wurden verschärfte Anforderungen an die Einträge von Phosphor und Ammonium aus Kläranlagen gestellt. Weiterhin werden an ausgewählten Kläranlagen zusätzliche vierte Reinigungstufen etabliert, um Spurenstoffe zu eliminieren. Dies erfolgt im Rahmen der Spurenstoffstrategie Hessisches Ried an Gewässern mit einem besonders hohen Abwasseranteil und trägt zur Hitzeresilienz der Gewässer bei.

3.2.3. Wärmeeinleitungen

Ein Schwerpunkt von Wärmeeinleitungen (Abfuhr von Prozesswärme) ergibt sich im Rhein- Main- Gebiet durch die dortigen Großkraftwerke der Energieversorgungsunternehmen sowie durch die Produktions- und Betriebsabwässer der Großindustrie am Main. Seit der Stilllegung des AKW Biblis im März 2011 sind für den hessischen Rheinabschnitt keine Wärmeeinleitungen oberhalb der Signifikanzschwelle mehr vorhanden.

Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen in Gewässer werden vorrangig durch die hessische Fischgewässerverordnung und unterstützend durch die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) geregelt. Zur Einhaltung der darin definierten Anforderungen (Maximaltemperaturen, Aufwärmspannen) wird die Wärmezufuhr in die Gewässer durch Abwärmereglements in wasserrechtlichen Bescheiden festgelegt. Durch den teilweisen Einsatz von Rückkühlwerken wird der Wärmeeintrag generell verringert. Die Anforderungen der Fischgewässerverordnung wurden bislang eingehalten.

Für wasserwirtschaftliche Planungen und Maßnahmen steht für den hessischen Mainabschnitt ein EDV-gestütztes Wärmesimulationsmodell zur Verfügung, das von den zuständigen Wasserbehörden als Instrument zur Einleiterkontrolle bei kritischen Wärmeperioden seit Frühjahr 2008 eingesetzt wird. Mit dem Wärmemodell für den hessischen Main werden täglich Wassertemperaturprognosen für die kommenden sieben Tage berechnet. (http://wassertemperaturvorhersage.hlnug.de/hlug_wt_infosys_extern/html/index.htm).

In Kooperation mit Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz wurde ein Wassertemperaturvorhersagemodell für den Rhein von Worms bis Köln erstellt. Somit liegen für den gesamten hessischen Rheinabschnitt Vorhersagen für die Wassertemperatur vor.

3.2.4. Wassertemperatur und Beschattung

Veränderungen der Lufttemperatur und der Niederschlagsverteilung wirken sich auch auf die Wassertemperatur, die Wassermenge und die chemische Zusammensetzung eines Gewässers aus. Diese sind somit wichtige Rahmenbedingungen für zahlreiche physikalisch-chemische und biologische Prozesse im Lebensraum Gewässer.

Vor dem Hintergrund steigender Wassertemperaturen im Zuge des Klimawandels hat das Land Hessen zusammen mit den Ländern Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz das KLIWA-Forschungsprojekt (Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft) „2-Grad-Ziel für unsere Bäche – Wassertemperatur und Beschattung“ auf den Weg gebracht. Ziel des Projektes war es, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie Anpassungsstrategien, insbesondere eine Gewässerbeschattung, einer klimabedingten Gewässererwärmung entgegenwirken können.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass zusätzliche Beschattung sich am stärksten auf die Wassertemperatur unter extremen sommerlichen Bedingungen auswirkt, da dann in der Regel die kurzweilige Strahlung der dominierende Faktor für die Wassertemperatur ist. Im Gegensatz hierzu ergeben sich durch zusätzliche Beschattung kaum Veränderungen der winterlichen Wassertemperaturen. Durch die zusätzliche Beschattung mit 75 % Ufergehölzen kann eine Reduktion der mittleren jährlichen Maximaltemperatur um 0,8 °C und im Maximal-Szenario um 1,6 °C erreicht werden. Geht man stark vereinfachend davon aus, dass die extremen Bedingungen des Sommers 2003 die im Zuge des Klimawandels zukünftig zu erwartenden mittleren Bedingungen repräsentieren, könnte die klimawandelbedingte Erhöhung der sommerlichen Wassertemperaturen also weitgehend durch zusätzliche Beschattung kompensiert werden.

Das größte Potential der Beschattung zeigt sich in den heute bereits als kritisch zu bewertenden Abschnitten von Bächen und kleinen Flüssen. Hier könnte das Jahresmaximum der Tagesmitteltemperatur durch zusätzliche Ufervegetation um durchschnittlich ca. 2,5 °C, in einigen

Fällen sogar um mehr als 5 °C reduziert werden. Darüber hinaus kann durch zusätzliche Beschattung die Überschreitungshäufigkeit und –dauer der Sommer-Orientierungswerte der Wassertemperatur gemäß Oberflächengewässerverordnung deutlich reduziert werden.

Zur Frage, wie eine Beschattung etabliert werden soll, ergeben sich die folgenden Empfehlungen:

- Natürliche Vegetationsentwicklung und Naturverjüngung vorhandener Gehölze ist besser als Pflanzung.
 - Die „richtigen“ Baumarten müssen dafür in erreichbarer Entfernung vorhanden sein.
 - Es bedarf besiedelbarer Pionierstandorte (= Rohbodenstandorte), damit schnelle Erfolge zu verzeichnen sind.
- Pflanzung von Junggehölzen aus Naturverjüngung der näheren Umgebung.
- Pflanzung von Forstpflanzen (Baumschule) aus regionaler Herkunft.

3.2.5. Mindestwassererlass

Da sich insbesondere die Wasserentnahmen negativ auf den Wasserhaushalt von Oberflächengewässern auswirken können, wurde in Hessen neben den wasserrechtlichen Erlaubnis- bzw. Bewilligungserfordernissen für Wasserentnahmen als Gewässerbenutzung eine Mindestwasserregelung eingeführt. Neuzulassungen sind nur unter Einhaltung der entsprechenden Vorgaben möglich. Bestehende Zulassungen werden regelmäßig überprüft und bei Bedarf entsprechend angepasst. Der Mindestwassererlass wurde evaluiert und zum 01.02.2023 neu in Kraft gesetzt (StAnz. 7/2023 S. 267). Der Mindestwassererlass umfasst Entnahmen für Ausleitungswasserkraftwerke, Teiche und Entnahmen ohne Wiedereinleitung. Ein wichtiges Ziel bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist die Wiederherstellung und Erhaltung natürlicher und naturnaher Gewässer in einem guten ökologischen Zustand. Um den Bewirtschaftungszielen für oberirdische Gewässer zu entsprechen, ist daher beim Ableiten und Entnehmen von Wasser für eine ausreichende Abflussmenge im Gewässer zu sorgen, welche die ökologischen Gewässerfunktionen berücksichtigt und den aquatischen Lebensraum für Tiere und Pflanzen schützt, um damit auch die Klimaresilienz der Gewässer zu stärken. Morphologische Prozesse, wie Bettbildung und Geschiebehaushalt, werden im Erlass nicht berücksichtigt.

3.3. Klimaplan Hessen

3.3.1. Landschaftswasserhaushalt stabilisieren

Ein besserer Wasserrückhalt in der Landschaft ist eine Anforderung, die viele unterschiedliche Landnutzende betrifft, aber innerhalb von Wassereinzugsgebieten gedacht und koordiniert realisiert werden sollte. Die Maßnahme zielt darauf ab, Wissen und Zwischenergebnisse aus bisherigen Forschungs- und Erprobungsvorhaben zum Thema Landschaftswasserhaushalt und Gewässerqualität zu kommunizieren und damit konkrete Projektumsetzungen in der Landschaft voranzutreiben. Das laufende Pilotprojekt "Anpassung an den Klimawandel in Hessen – Erhöhung der Wasserretention des Bodens durch regenerative Ackerbaustrategien" soll weitergeführt, ein

Vorhaben zur Lokalisierung von Drainagen und zur Vorbereitung des Rückbaus gestartet werden. Außerdem sieht die Maßnahme die Einrichtung eines „Fachgremiums Wasserretention“ vor, das fachübergreifende Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Umsetzung koordinieren soll.

3.3.2. Wassersensible Stadtentwicklung

Ziel der Maßnahme ist, den Wasserhaushalt im städtischen, stark bebauten Raum wieder stärker einem natürlichen Wasserhaushalt anzunähern. Entscheidend hierfür sind dezentrale Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Regenwasser. Regenwasser muss verstärkt versickert, zurückgehalten, gesammelt und gespeichert werden, um so für die Grundwasserneubildung, Vegetation und die Verdunstung (und damit auch die Kühlung) verfügbar zu sein. Die Maßnahme beinhaltet die Umsetzung des Leitfadens „Wassersensible Stadtentwicklung“ und die Steigerung der Resilienz der Kommunen gegenüber Starkregen. Hierfür werden Beratungen und finanzielle Unterstützung bereitgestellt.

Übergeordnetes Ziel ist der nachhaltige Umgang mit anfallendem Niederschlags- und Grauwasser sowie städtischen Gewässern zur Erzielung einer natürlichen Wasserbilanz, zur Reduktion der Hitzebelastung durch Verdunstungskühlung sowie zur Überflutungsvorsorge in Siedlungsgebieten. Regenwasserbewirtschaftung und Verdunstungskühlung sollen im Planungsprozess der Kommunen verankert werden; Möglichkeiten zur Ausschöpfung der Ausweisung von Retentionsräumen sollen auf der Grundlage gesetzlicher und planerischer Regelungen optimiert werden. Es erfolgt eine eng vernetzte Bearbeitung mit den Referaten VII 6 "Städtebau und Städtebauförderung" und I 1 "Integrierte Umweltplanung" im HMWEVW. Dabei sollen auch Synergien mit den Maßnahmen der rechtlichen Verankerung und Förderung von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen sichergestellt werden. Gegebenenfalls bestehende rechtliche Hürden sind abzubauen und Fördermöglichkeiten zu schaffen.

3.3.3. Aufbau klimaresilienter Wälder

Ziel der multifunktionalen Waldwirtschaft ist der Erhalt, die Etablierung und Bewirtschaftung von klimastabilen Mischwäldern, welche die an sie gestellten Anforderungen und Funktionen bestmöglich erfüllen. Der Wald erfüllt wichtige Funktionen beim Erhalt der Biodiversität oder des Klimaschutzes, dient als Erholungsraum und sichert die Lieferung von Rohholz als nachwachsenden klimafreundlichen Rohstoff.

Der Umbau der Wälder hin zu gemischten Wäldern und die Bewirtschaftung nach den Grundsätzen des naturnahen Waldbaus ist schon seit einigen Jahrzehnten Ziel der Waldbewirtschaftung. Die derzeitige Situation mit einem schnellen Absterben großer Waldflächen und der Auflösung der Waldbestände stellt die Forstbetriebe vor große Herausforderungen, da der weitere planmäßige Waldbau nicht möglich ist. Auch die Eignung von Baumarten auf bestimmten Standorten muss neu überdacht werden.

Um zu wissen, welche Baumarten zukünftig in Hessen noch wachsen können, wurde ab 2018 im Rahmen des Integrierten Klimaschutzplanes 2025 das Projekt „Klimarisikokarten Forst - Verbesserte Beratungsgrundlagen für neue Herausforderungen an hessische Waldbesitzer“ angestoßen. Ziel ist die Erarbeitung von Empfehlungen für die Baumartenwahl und Bestandsbehandlung unter den Bedingungen des Klimawandels, um so die vielfältigen Funktionen der Wälder langfristig zu sichern. Anhand der Ergebnisse des Projektes werden Waldentwicklungsziele für alle hessischen Waldstandorte vorgeschlagen. Die

Waldentwicklungsziele schlagen führende Baumarten und Mischbaumarten sowie Mischungsanteile vor. Für den hessischen Staatswald sind diese Waldentwicklungsziele verbindlich umzusetzen. Private und kommunale Waldbesitzer werden finanziell durch das Land gefördert, wenn sie bei Wiederaufforstungen die vorgeschlagenen Baumarten pflanzen.

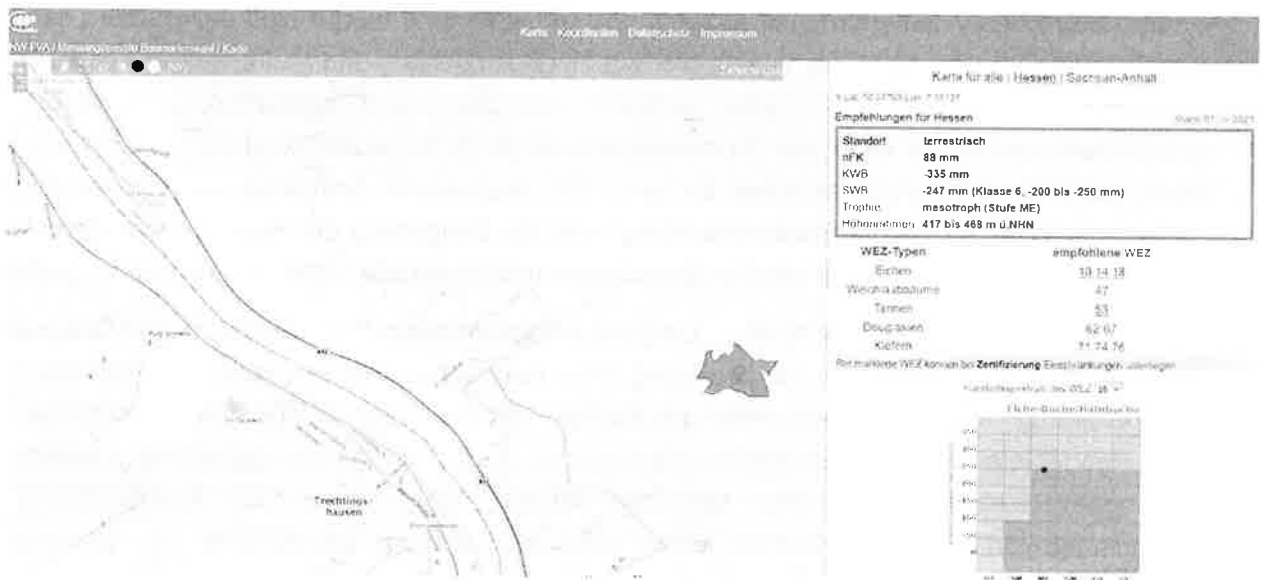


Abbildung 12: Ausschnitt Klimarisikokarte Hessen (Quelle: H. Döbbeler, NW-FVA)

Im Rahmen des Klimaplanes Hessen wurde der Aufbau klimaresilienter Wälder unter der Maßnahme LN-07 („Aufbau klimaresilienter Wälder“) nochmals verstärkt aufgegriffen. Im Zentrum der Maßnahme steht die Wiederbewaldung der durch die Dürrejahre 2018 bis 2022 und die Schaderregerkalamitäten entstandenen Kahlfelder. Ziel sind standortgerechte, stabile Mischwälder mit hoher Beteiligung klimarobuster Eichen, Edellaubholzbaumarten und Weißtannen. Die Wiederbewaldung mit diesen Baumarten ist mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden, schafft aber einen erheblichen Mehrwert für Biodiversität und andere Waldfunktionen. Der Prozess wird von Forschungs- und Monitoringarbeiten begleitet, um die Maßnahmen noch zielgenauer ausgestalten zu können. Ferner beinhaltet die Maßnahme den Aufbau oder die Aufwertung von 100 Kilometern Waldrand zur Verbesserung des Waldinnenklimas sowie zielgerichtete Fortbildungsmöglichkeiten zur Pflanzung und Pflege der neuen Wälder für forstliche Unternehmen.

3.3.4. Wasserrückhalt im Wald verbessern

Die Maßnahme „Wasserrückhalt im Wald verbessern“ im Klimaplan Hessen umfasst Vorarbeiten und operative Maßnahmen im Wald, die zum Ziel haben, den Wasserrückhalt und damit auch die Wasserverfügbarkeit zu verbessern. Durch die Verringerung des Oberflächenabflusses wird die Hochwasserentstehung in den Einzugsgebieten gemindert sowie die Wasserversorgung der Waldökosysteme insbesondere während Trockenperioden verbessert. Mit Blick auf die künftig weiter steigende Waldbrandgefahr soll zudem durch die punktuelle Anlage von Feuerlöschteichen auch ein Beitrag zur Waldbrandbekämpfung geleistet werden. Die Renaturierung von Waldmooren in Hessen führt in gewissem Rahmen zur Erhöhung der Treibhausgasbindung,

verbessert den Wasserrückhalt und ist darüber hinaus ein wichtiger Beitrag zur Förderung seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten.



Abbildung 13: Grabenverfüllung im Rahmen einer Moorrenaturierung im Forstamt Burgwald (Quelle: P. Küchler, NW-FVA)

Schwerpunkt für zeitnahe, operative Maßnahmen sind Arbeiten an Waldwegen, entlang derer unter anderem Versickerungsmulden angelegt werden, die Verteilung und Qualität von Querungsbauten (z.B. Durchlassrohre) verbessert wird und Schwarzdecken entsiegelt werden. Auch mit der Renaturierung von Fließ- und Stillgewässern sowie von Waldmooren wird zeitnah begonnen werden. Ziel ist damit zur Verzögerung des Abflusses beizutragen und Wasser in den Waldflächen verfügbar zu halten. Mit der Moorberatung für alle Waldbesitzenden soll insbesondere spezifische Fachexpertise zur Moorrenaturierung gebündelt werden. Dies umfasst bspw. eine allgemeine Beratung, aber auch die Planung von Renaturierungsprojekten und begleitet deren Umsetzung sowie die Berichterstattung hierzu.



Abbildung 14: Wasserrückhaltebecken mit Tief- und Flachwasserzonen im Forstamt Wiesbaden-Chausseehaus (Quelle: J. Flikschuh, Hessen-Forst)

Die Maßnahmen sollen in 2023 vor allem bereits im Staatswald umgesetzt werden. Für den Privat- und Körperschaftswald soll im Laufe des Jahres 2023 eine entsprechende Förderrichtlinie auf den Weg gebracht werden, auf deren Grundlage dann Fördermittel für die Umsetzung von Projekten im Rahmen der Maßnahme Wasserrückhalt im Wald beantragt werden können. Mit der Förderrichtlinie Wasserrückhalt im Wald werden nach § 22 Hessisches Waldgesetz (HWaldG) den Waldbesitzenden des Privat- und Körperschaftswaldes Förderangebote und Förderanreize zur Durchführung der Maßnahmen des Klimaplanes unterbreitet, um einen spürbaren Beitrag zur Verbesserung des Waldzustandes und zur Vorbeugung von Hochwasserereignissen zu leisten.

Gegenstand der Förderung werden sein:

- Wasserrückhalt im Zusammenhang mit Waldwegen
- Erfassung und Renaturierung von Fließ- und Stillgewässern
- Renaturierung von Waldmooren

3.3.5. Biotopverbund für klimasensible Arten verbessern

Kern der Maßnahme ist die Finanzierung großer, grenzüberschreitender und beispielgebender Biotopverbundprojekte. Auch wenn in der Vergangenheit bereits zahlreiche Verbundprojekte durchgeführt wurden, gibt es nach wie vor und gerade in Anbetracht der besonderen Anforderungen durch den Klimawandel erhebliche Defizite im Biotopverbund. Von der EU werden zudem ökologische Korridore im Rahmen des 30 %-Schutzzieles gefordert. Im Rahmen dieser Maßnahme soll der Fokus auf fachlich und organisatorisch ambitionierte Projekte gerichtet werden. Als Grundlage sollten die bestehenden Hemmnisse für solche Projekte analysiert und systematisch beseitigt werden. Neben dem Biotopverbund sollen die Projekte, die innerhalb von Auen umgesetzt werden, auch den ökologischen Hochwasserschutz unterstützen.

3.3.6. Hessische Bodenschutzaktion

Die Maßnahme hat zum Ziel, intakte, leistungsfähige Böden in ihrer wichtigen Rolle für Klimaschutz und Klimawandelanpassung bestmöglich zu sichern und zu erhalten. Die herausragende Bedeutung der Bodenfunktionen muss den Planenden, Ausführenden und der Öffentlichkeit deutlich stärker bewusst gemacht werden. Mit der Maßnahme soll die Etablierung des Instruments der kommunalen Bodenschutzkonzepte vorangetrieben und das Instrument der produktionsintegrierten Kompensation konsequent zum Einsatz gebracht werden.

Mit einem „Runden Tisch Bodenschutz“ wird eine Kommunikationsplattform geschaffen, die relevante Akteurinnen und Akteure auf Landesebene zur regelmäßigen Diskussion zusammenführt.

Weitere Hinweise: Klimaplan Hessen (https://hessen.de/sites/hessen.hessen.de/files/2023-03/der_klimaplan_hessen_barrierefrei.pdf).

Vorlaufend hatte das HLNUG die klimawandelbedingte Verletzlichkeit der Böden in Hessen untersucht. Dazu gehören auch Auswertungen zu prognostizierten Änderungen der Bodenfeuchte in der fernen Zukunft als Grundlage zur Ableitung konkreter Anpassungsmaßnahmen.

3.3.7. Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

Die Maßnahme hat zum Ziel, die Kommunen bei der Sicherstellung einer klimaangepassten kommunalen Wasserversorgung, insbesondere in Trockenperioden, zu unterstützen.

Hierfür sollen im Rahmen von Pilotprojekten in drei bis fünf Kommunen Strategien und Instrumente entwickelt werden, um auf der Grundlage eines „Stresstests“ die Handlungsnotwendigkeiten und -möglichkeiten zu identifizieren und konkrete Maßnahmen zur Optimierung der kommunalen Wasserversorgung einzuleiten. Mit einem Leitfaden, Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit sollen weitere Kommunen für die Herausforderungen sensibilisiert und zu strategischen Schritten animiert werden.

3.3.8. Konfliktlösung bei der Wassernutzung

Aufgrund des Klimawandels und eines steigenden Bedarfs an der Ressource Wasser werden in Zukunft häufiger Konflikte zwischen verschiedenen Nutzungen (öffentliche Wasserversorgung, industrielle Wasserversorgung, landwirtschaftliche Bewässerung) auftreten. Um in einem solchen Konfliktfall handlungsfähig zu sein, müssen die Verantwortlichen (Kommunen, Behörden, Verbände, Wasserversorger, Landwirtschaft, Industrie) vorsorgend tätig werden und Strategien (Maßnahmen, Prioritäten, Kontingente, Kommunikationsstrategien) für die Wassernutzung festlegen. Ein solches Vorsorgekonzept soll im Rahmen dieser Maßnahme modellhaft erarbeitet werden.

3.3.9. Klimaschutz und Klimaanpassung in Obst- und Weinbau stärken

Im Fokus der Maßnahme stehen vor allem kleinere Obstbaubetriebe sowie Weinbaubetriebe in Steillagen und mit kleinparzellierter Struktur, die ohnehin mit besonderen Bewirtschaftungserschwernissen konfrontiert sind. Kleine Obstbaubetriebe, die keine Agrarinvestitionsförderung erhalten können, sollen mit Zuschüssen für Frostschutzberechnungen, Hagelschutznetze oder Überdachungen und Insektenschutznetze unterstützt werden. Für die Weiterentwicklung des klimawandelangepassten Weinbaus sieht die Maßnahme

Wissenstransferangebote auf der Grundlage eines Praxis-Forschungsnetzwerks vor. Die Maßnahme beinhaltet zudem eine Klimaschutzberatung für den hessischen Weinbau, die auf den effizienten Einsatz von Energie und Ressourcen in der Kellerwirtschaft sowie regionale Vermarktungsstrategien gerichtet ist.

3.3.10. Erschließung von Wasserressourcen für die Landwirtschaft

Die Maßnahme zielt darauf ab, zu einer Verbesserung der Wasserverfügbarkeit und Steuerung des Wassereinsatzes in der Landwirtschaft beizutragen. Neben der Analyse der aktuellen Bewässerungslandwirtschaft in Hessen, der künftigen Bewässerungsbedürftigkeit und der Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Bewässerungseffizienz geht es vor allem auch darum, alternative Wasserressourcen für die Landwirtschaft zu erschließen. Dies beinhaltet neben dem Wasserrückhalt in der Fläche unter anderem auch das gezielte Auffangen von Regenwasser und die Prüfung der Bedingungen für eine Abwassernutzung. Beispielhafte Lösungen sollen im Modellmaßstab realisiert werden. Zudem richtet sich die Maßnahme auf den Ausbau des Bewässerungsstandorts Leeheim des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen. Hier sollen gezielte Bewässerungsregime und deren Auswirkungen sowie neue Fruchtarten wie Hirse und Kichererbse erprobt werden.

3.3.11. Informationsangebote

3.3.11.1. HLNUG

Klimaportal Hessen mit meteorologischen Daten zu Witterung, Wetterextremen der Vergangenheit und Klimaprojektionen der Zukunft für Hessen: <https://klimaportal.hlnug.de/>

Allgemeine Informationen zur Auswirkung von Dürren auf verschiedene Umweltkompartimente:

<https://www.hlnug.de/themen/duerre/auswirkungen#c69646>

Für den Bereich Wasser:

Fachinformationen auf den Webseiten: <https://www.hlnug.de/themen/wasser>

Aktuelle Messdaten zu Grundwasser, Pegelständen und Niederschlagswerten: <https://www.hlnug.de/themen/wasser/daten-und-viewer>

Grundwasserinformationen (Grundwasserstände, Quellschüttungen, Stammdaten, Grundwasserbeschaffenheitsanalysen) zu allen Messstellen: <http://lgd.hessen.de>

Berichte und Auswertungen: <https://www.hlnug.de/themen/wasser/berichte>

Informations- und Fortbildungsveranstaltungen: <https://www.hlnug.de/themen/wasser/veranstaltungen>

Für den Bereich Geologie:

Der Geologie Viewer des HLNUG

<https://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de>

Informationen zu wasser- und setzungsempfindlichen geologischen Schichten:
<https://www.hlnug.de/themen/geologie/georisiko-und-ingenieurgeologie/setzungsempfindliche-schichten>

Informationen zum technischen Hochwasserschutz, Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren:
<https://www.hlnug.de/themen/geologie/georisiko-und-ingenieurgeologie/technischer-hochwasserschutz-hochwasserrueckhaltebecken-und-talsperren>

Für den Bereich Boden:

Der Bodenviewer Hessen des HLNUG mit verschiedenen thematischen Karten und Punktdaten
<https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd5l/anwendungen/bodenviewer-hessen>

Allgemeine Informationen aus dem vorsorgenden Bodenschutz zum Thema Böden im Klimawandel:
<https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd5l/anwendungen/bodenviewer-hessen>

3.3.11.2. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Auf der Internetseite des LLH wird ein breites Spektrum an Informationen rund um das Thema Trockenheit und Dürre bereitgestellt. Neben Handlungsempfehlungen und Links zu weiterführenden Angeboten werden auch Broschüren zum Download angeboten. Für aktuelle Informationen aus allen Sparten der Landwirtschaft können Interessierte sich für Newsletter und Beratungsfaxe anmelden.

Informationen und Handlungsempfehlungen:

- Strategien zur ressourcensparenden Freilandbewässerung im Gemüsebau
<https://llh.hessen.de/pflanze/bewaesserung/>
- Hohe Temperaturen und fehlender Regen machen den Maisbeständen zu schaffen
<https://llh.hessen.de/pflanze/gruenland-und-futterbau/futterbau/mais/hohe-temperaturen-und-fehlender-regen-machen-den-maisbestaenden-zu-schaffen/>
- Checkliste: Hitze und Trockenheit
<https://llh.hessen.de/pflanze/freizeitgartenbau/garten-wissen/gartenarbeiten/checkliste-hitze-und-trockenheit/>
- Weide unter extremen Trockenbedingungen
<https://llh.hessen.de/tier/rinder/haltung-rinder/weide-unter-extremen-trockenbedingungen/>
- Status des Bodenwasserhaushalts mit neuem Webangebot besser einschätzen
<https://llh.hessen.de/pflanze/wetter/status-des-bodenwasserhaushalts-mit-neuem-webangebot-besser-einschaetzen/>

Broschüren:

- Effiziente Bewässerung im Gemüsebau
https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Projektfoerderung/MuD-Vorhaben/PflanzlicheErzeugung/Broschuere_Bewaesserungstechnik.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Handlungsempfehlungen zur Grünlandbewirtschaftung im Klimawandel
https://cdn.llh-hessen.de//pflanze/gruenland-und-futterbau/handlungsempfehlungen-zur-gruenlandbewirtschaftung-im-klimawandel/B_He-Gruenland-Klima_BF_220620.pdf

Weiterführende Angebote:

- Bodenfeuchteviewer des Deutschen Wetterdienstes
https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/5_bofeuvew/_node.html
- Dürremonitor des UFZ
<https://www.ufz.de/index.php?de=37937>
- Agrarmeteorologisches Messnetz auf dem GeoBox-Viewer
<https://geobox-i.de/GBV-HE/>

3.3.11.3. Hessen-Forst

Um den Klimawandel bei der waldbaulichen Planung bereits heute zu berücksichtigen, wurde mit der „Standortwasserbilanz“ ein neuer Trockenstressindikator eingeführt, mit dem das Risiko der verschiedenen Baumarten abgeschätzt wird. Die Standortwasserbilanz verrechnet das Wasserspeichervermögen des Bodens mit erwarteten Niederschlagsmengen und Verdunstungsverlusten in der Vegetationszeit. Die klimatischen Eingangsgrößen werden aus Klimaszenarien, die die erwartete klimatische Entwicklung in den nächsten 50 Jahren berücksichtigen, wissenschaftlich abgeleitet. Anhand dieser und weiterer standörtlicher Parameter werden Baumartenmischungen (sog. „Waldentwicklungsziele“) empfohlen, deren Umsetzung langfristig klimastabile Mischwälder verspricht. Es werden Schulungen für Förster*innen, sowie Körperschafts- und Privatwaldbetriebe durchgeführt, um diese neuen Entscheidungsunterstützungsinstrumente auf die Fläche zu bringen. Die Standortinformationen und Waldentwicklungsziel-Empfehlungen sind für jeden Waldstandort Hessens auf der Website der NW-FVA sowie über die frei verfügbare App „BaEm mobil“ (Baumartenempfehlungen) abzurufen (<https://www.nw-fva.de/unterstuetzen/software/baem/hessen>).

Bereits im Jahr 2020 ist ein forstlicher Modellbetrieb Klimaschutz plus im Staatswald des Hessischen Forstamts Burgwald eingerichtet worden. Der Modellbetrieb koordiniert insbesondere Forschungsarbeiten im Bereich des Forstamts. Im Rahmen des Projektes werden u.a. waldbauliche Konzepte und Methoden für den Aufbau klimastabiler Wälder entwickelt und erprobt, die einen starken Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung in Boden und Biomasse leisten und zudem den Wasserhaushalt stabilisieren. Vom Modellbetrieb geht darüber hinaus eine aktive Öffentlichkeitsarbeit unter anderem in Form von praxisrelevanten Veröffentlichungen, Beratungen und Informationsaustauschen aus.

3.3.12. Beratung

3.3.12.1. Beratung Klimaanpassung

- Klimaangepasste Planung: - Checkliste als Instrument zur Vorbereitung: (https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimawandel/Checkliste_klimaangepasste_Quartiere_FINAL.pdf) Hier werden diverse Möglichkeiten zum Regenwassermanagement aufgezeigt. Bsp.: Regenwassersammler auf Grundstücken oder öffentliche Speicher, Regenwasserhaltung in Dachbegrünung (Systeme mit Wasserhaltung). Die Checkliste enthält im Weiteren best-practice-Beispiele zur „Bewässerungsinfrastruktur (S. 22), wasserresilienter Planung (S. 24) sowie Trinkbrunnen (S. 25) mit weiterführenden Informationen und Hinweisen auf Fachinstitutionen.
- Informationsbroschüre „Städte im Klimawandel“: Klimawandel in Hessen (https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/Klimawandel_in_Staedten.pdf) Hier gibt es ab Seite 16 anschauliche Informationen u.a. zur wassersensiblen Stadtentwicklung („blaue und grüne Stadt“).
- Hitzekarten (Hessen und kommunal – wo ist es am heißesten und damit ggf. am trockensten): <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/handlungshilfen/hitzekarten>
- Onlinetool zur klimaangepassten Auswahl von Pflanzen, die bei Dürre besser überleben: <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-stadtgruen/online-tool>
- Infos zu klimaangepassten Gewerbegebieten und Fact Sheets zu klimaangepassten Gebäuden (u. a. Wasserrückhalt): <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/handlungshilfen>
- Anpassung allgemein für verschiedene Zielgruppen: <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel>

3.3.12.2. Beratung in der Forstwirtschaft

Auf der Grundlage von § 22 Abs. 1 HWaldG unterstützt die Landesforstverwaltung private Waldbesitzer*innen, forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse und Forstbetriebsvereinigungen durch Rat, Anleitung, tätige Mithilfe und angewandte Forschung bei der Bewirtschaftung des Waldes kostenfrei im Rahmen der allgemeinen Förderung. Hierzu zählt die Beratung zu allgemeinen forstfachlichen Fragestellungen, z.B. zur Wiederbewaldung, zur Waldpflege und auch zum Thema Wald und Wasser. In der Regel sind die Forstämter Ansprechpartner für alle allgemeinen Fragen der Waldbewirtschaftung.

Dies gilt ebenfalls für den durch den Landesbetrieb Hessen Forst betreuten Körperschafts- und Privatwald.

3.3.12.3. Beratung in der Landwirtschaft

Beratungsangebot des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen (LLH):

Die Beratung im LLH findet in den Themenschwerpunkten Ökonomie und Verfahrenstechnik, Gartenbau inkl. Freizeitgartenbau, Pflanzenbau, Tierhaltung, Ökologischer Landbau, Tierzucht, Erwerbskombinationen, Bienenhaltung und Biorohstoffnutzung statt. Die Beratungsinhalte werden durch das Kuratorium für das landwirtschaftliche und gartenbauliche Beratungswesen in Hessen bestimmt. Die LLH-Klimaberatung unterstützt die hessischen Betriebe bei Fragen rund um Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung. Gemeinsam mit der Betriebsleitung werden Klimaschutzmaßnahmen erarbeitet, die zur Senkung der Treibhausgasemissionen beitragen. Zudem werden die Betriebe bei der Herleitung geeigneter Anpassungsstrategien unterstützt, um so den Auswirkungen des Klimawandels besser begegnen zu können. Neben einer Beratung vor Ort finden auch Informationsveranstaltungen, Seminare, Workshops oder Feldbegehungen zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung statt. In der Fachpresse sowie über die LLH-Infobriefe und sozialen Medien werden regelmäßig Beiträge zu klimarelevanten Aspekten veröffentlicht.

Ziele der beim LLH angesiedelten KPH-Maßnahme LN-03 (Klimakompetenz in der Landwirtschaft ausbauen) sind der Ausbau und die Fortführung der Beratung für landwirtschaftliche Betriebe zu Klimaschutz und Klimawandelanpassung sowie die Stärkung des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung in der Aus- und Weiterbildung. Eine intensive und erfolgreiche Arbeit der Beratungskräfte wurde in der Praxis etabliert und soll fortgeführt werden. Aufgrund der gestiegenen Nachfrage nach einer umfangreichen und zeitintensiven einzelbetrieblichen Klimaberatung soll die Maßnahme erweitert werden. Zur Stärkung der Thematik in der Aus- und Weiterbildung ist die Entwicklung von Unterlagen, Unterrichtsmaterialien und Lehrmodulen für die Berufsschulen sowie Evaluierung und Weiterentwicklung der Fachschulmodule vorgesehen ebenso wie die Entwicklung und Durchführung von Fortbildungen für Berufsschul- und Fachschullehrkräfte. Die Inhalte sollen verstärkt in die Abschluss- und Zwischenprüfungen integriert werden. Ein weiterer Teil dieser Maßnahme ist außerdem die Forschung und Entwicklung, welche jedoch nicht prioritär behandelt werden soll, u.a. zur Entwicklung eines systemischen Ansatzes zu klimaangepassten Anbausystemen in Landwirtschaft und Gartenbau.

Mit der Maßnahme LN-12 a wird das Beratungsteam des LLH im Bereich Öko-Gemüsebauberatung verstärkt mit dem Ziel, den Anteil ökologisch produzierender Betriebe in diesem Bereich zu erhöhen. Ein Beitrag zur Anpassung an Trockenheit und Dürre ist hier über den im Mittel der Betriebe höheren Humusgehalt der Böden zu erwarten. Außerdem ist bei Verwendung von Sorten aus Ökozüchtung zum Teil eine erhöhte Trockentoleranz der Pflanzen zu erwarten, da in der ökologischen Züchtung großer Wert auf die Wurzeleigenschaften der Sorten gelegt wird.

3.3.13. Sonstige Maßnahmen

3.3.13.1. Forstwirtschaft

Im Rahmen des IKSP 2025 fördert das Land das Projekt „Klimarisikokarten Forst – Verbesserte Beratungsgrundlagen für neue Herausforderungen an hessische Waldbesitzer“ als

Verbundprojekt der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA), des Landesbetriebes Hessen-Forst und des Hessischen Waldbesitzerverbandes. Seit 2021 liegen wichtige, praxisrelevante Ergebnisse vor.

Die Ergebnisse werden den kommunalen und privaten Waldbesitzenden unter <https://www.nw-fva.de/BaEm/> u.a. in Form der Klimarisikokarten und der Waldentwicklungsziele als Web-Service zur Verfügung gestellt. Mit einem Klick in die Karte öffnet sich ein Fenster, in dem für jeden Standort Informationen zu Position (Koordinaten), Boden (Nährstoffangebot, Wasserhaushalt) und Klima (Klimatische und Standortwasserbilanz) sowie den dort empfohlenen Waldentwicklungszielen erscheinen. Mit den Klimarisikokarten, die regelmäßig aktualisiert werden, kann klimaangepasster Waldumbau und -aufbau stattfinden.

Bereits seit einiger Zeit wird hierzu der Wissenstransfer in die Praxis gestärkt. Dafür gibt es Schulungs- und Informationsangebote im Landesbetrieb Hessen-Forst für das eigene Personal sowie bei regionalen Veranstaltungen des Hessischen Waldbesitzerverbandes und durch die NW-FVA.

Neben den Klimarisikokarten hat das Land ebenfalls Wiederbewaldungskonzepte erarbeitet. Im Gesamtpaket stehen damit allen Waldbesitzenden wichtige Hilfestellungen zur Verfügung, um den Waldumbau hin zu klimaresilienten Waldbeständen in den nächsten Jahren zukunftsfähig zu gestalten.

Im Rahmen der Maßnahme LN-06: „Wasserrückhalt im Wald verbessern“ wird bei der NW-FVA eine Stelle zur landesweiten Waldmoorberatung eingerichtet. Ziel ist die Bündelung von Fachkompetenz zur Moorrenaturierung und Bereitstellung für alle Waldbesitzarten in Hessen. Hierzu gehört u.a. der Aufbau einer Website zum Thema Waldmoore, Waldmoorfortbildungen für die hessische Landesverwaltung und andere Waldbesitzenden in unterschiedlichen Regionen, Information und fachbezogene Beratungen für private und kommunale Waldbesitzende über Renaturierungspotenziale und mögliche Umsetzungsschritte.

3.3.13.2. Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald

Die Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald widmet dem Thema „Wasser im Wald“ ein eigenes Kapitel. Darin werden umfassende Maßnahmen definiert, mit denen der Wasserrückhalt im Staatswald verbessert (insbesondere Kapitel 7.5 „Erhöhung des Wasserrückhalts im Wald“) sowie Qualität und Durchgängigkeit von Gewässern erhalten und verbessert werden sollen. Zugleich werden mit den vorgeschlagenen Maßnahmen auch Lebensräume für viele Amphibien- und Fischarten sowie Gliedertiere verbessert und dadurch Nahrungshabitate für andere Arten geschaffen. Es handelt sich dabei um folgende Maßnahmen, die sich tlw. im Klimaplan Hessen wiederfinden:

- Verlangsamung des Wasserabflusses aus dem Wald
- Speicherung durch Auffüllung des Bodenwasserspeichers, die Bildung von Grundwasser und als Stillgewässer
- Ausrichtung des Waldbaus auf Wasserrückhalt, auch außerhalb von Auenlagen, insbesondere auf Anmoorstandorten

- Vermeidung von über längere Strecken kanalisierten Wasserregimen in den Wegeseitengräben, da dies meist über Vorfluter in nachgelagerte Bachsysteme führt
- Anlegen von Ableitungen aus Wegegräben (aber nur, sofern nicht ständig wasserführend, d.h. nicht bei Quellbächen) in die Waldbestände; nach Möglichkeit mit amphibiengerechten Stillgewässern am Auslauf
- Rückbau von Verrohrungen, gewässerverträglicher Umbau von Querbauwerken, Anlage von Furten.
- Bibermanagement, um positive Wirkungen der Lebensraumgestaltung durch den Biber zur Wasserretention zu nutzen
- Schutz von Quellen und Quellbächen, Beseitigung von Quelfassungen
- Anlegen von Tümpeln, Teichen und Grabenmulden
- Renaturierung gewässerbegleitender Uferzonen
- Belassung oder Schaffung von Ausbreitungsmöglichkeiten von Bächen, Beseitigung früherer Verbauungen
- Entwässerungssysteme im Wald zurückbauen
- Verwendung von U-Profilen bei Durchlässen
- Grundsätzliche Beachtung aller Möglichkeiten zur Wasserretention bei Maßnahmen des Wegebaus und der Wegepflege

3.3.13.3. *Hessisches Ried*

Die Umsetzung der Empfehlungen des Runden Tisches „Verbesserung der Grundwassersituation im Hessischen Ried“ zeigt, dass zur Sicherung des Wasserdargebots komplexe Fragestellungen beantwortet und langfristige Lösungen entwickelt werden müssen. Dabei stellen die Maßnahmen punktuell Verhältnisse wieder her, die den landschaftstypischen Wasserhaushalt früher großflächig ausgemacht haben.

3.3.13.3.1. *Bewässerung Pfungstädter Moor*

Entsprechend der erarbeiteten Machbarkeitsstudie soll zukünftig eine Zuwässerung im Pfungstädter Moor durch eine Kombination aus oberirdischer Versickerung und Direkteinleitung in das vorhandene Rinnensystem erfolgen und zu einer deutlichen naturschutzfachlichen Aufwertung im NSG und im VSG ‚Altneckarschlingen‘ führen.

3.3.13.3.2. *Waldbauliche Maßnahmen*

Der Waldumbau der bereits jahrzehntelang schwer geschädigten Waldbestände im hessischen Ried stellt für die Waldbesitzenden eine große Herausforderung dar. Neben Trockenschäden treten vor allem Schadfaktoren wie Maikäfer, Mistel u.a. auf, die einen Umbau in naturnahe Wälder erschweren oder kaum möglich machen. Daher hat das Land Hessen 2017 mit den kommunalen Spitzenverbänden einen Rahmenvertrag zur Förderung des Waldumbaus abgeschlossen. Ziel ist

der Erhalt artenreicher Mischwälder. Bis zum 31. Dezember 2022 wurden mit 16 Waldbesitzenden 29 Einzelverträge für waldbauliche Maßnahmen im Hessischen Ried abgeschlossen.

3.3.13.3.3. Infiltration Westwald

Am 22. März 2022 wurde seitens des Landes Hessen mit den Kommunen Griesheim und Weiterstadt eine Fortführung der Wasserbewirtschaftung im Rahmen eines zehnjährigen Sanierungsvertrags vereinbart. Die finanzielle Beteiligung des Landes ist daran gebunden, dass eine erhebliche Menge geförderten Grundwassers aus Siedlungsschutzbrunnen über das optimierte Beregnungsnetz in den Westwald und in wasserabhängige Biotopflächen gepumpt wird. Die technischen Voraussetzungen dafür werden in Kürze abgeschlossen sein.

3.3.13.3.4. Machbarkeitsstudie Erweiterung Rheinwasseraufbereitung

Das Land fördert die Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Erweiterung der Rheinwasseraufbereitung. Die Machbarkeitsstudie soll den Ausbau einer dritten Aufbereitungsstraße in Biebesheim, aber auch alternative Standorte und die Errichtung eines Uferfiltratwasserwerks prüfen. Hierbei sollen die Bedarfe für die Trinkwasserversorgung, die Bewässerung in der Landwirtschaft und des Naturschutzes für eine Aufspiegelung zur Verbesserung der Grundwassersituation im Bereich des FFH-Gebiets Jägersburger / Gernsheimer Wald berücksichtigt werden. Der Bewilligungszeitraum beträgt rund zwei Jahre. Diese Maßnahme bildet gemeinsam mit dem Gutachten die Voraussetzung für ein „Pilotprojekt „Optimiertes Aufspiegelungszentrum“ im FFH-Gebiet Jägersburger/ Gernsheimer Wald - genehmigungsvorbereitende Planung und realisierbare Konzeption“, um zukünftig eine Aufspiegelung zum Erhalt des Eichen-Hainbuchenwaldes im FFH-Gebiet umsetzen zu können.

3.3.13.3.5. Situative Zuwässerung zur Sicherung und Wiederherstellung von LRT 9160-Waldflächen

Auf Empfehlung des Runden Tisches Hessisches Ried wird mit Förderung durch den Waldklimafonds und das Land Hessen im Gernsheimer Stadtwald eine Oberflächenbewässerung getestet und die Auswirkungen auf die Waldbestände untersucht. 2020 konnte mit dem Aufbau der Anlagen im Stadtwald Gernsheim begonnen werden. Die sogenannte Zuwässerung erfolgt in Abhängigkeit von Bodenfeuchtemessungen und wird in Null- und Bewässerungsflächen anhand von Vegetationsmesseinrichtungen wissenschaftlich begleitet und ausgewertet. Das Projekt läuft bis 2024.

4. Mit welchen kurzfristigen Maßnahmen können wir auf Trockenheit und Dürre reagieren?

4.1. Wasser

4.1.1. Sensibilisierung durch Ö-Arbeit

Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit betrifft alle Bereiche der Verwaltung, der Verbände und Kommunen. Mit Informationen sollen die Verbraucher animiert werden, verantwortungsvoll mit der Ressource Wasser umzugehen. In Marketingkampagnen, mit Plakaten und Broschüren, in Radiospots und durch die Veröffentlichung von Informationen zu der jeweiligen örtlichen und regionalen Wasserversorgungssituation einschließlich möglicher Hinweise zur

Verbrauchsminderung wird der sparsame Umgang mit Wasser angeregt. Ziel ist es, den Trinkwasserverbrauch zu senken beziehungsweise zu stabilisieren.

Tipps zum sparsamen Umgang mit Trinkwasser

Ein sparsamer und sorgsamer Umgang mit Trinkwasser wird aufgrund des Klimawandels und der damit verbundenen längeren und häufigeren Trockenperioden sowie sinkender Grundwasserstände immer wichtiger.

Viele Kommunen als Träger der Wasserversorgung sensibilisieren die Öffentlichkeit im Rahmen ihrer Zuständigkeit. Die Stadt Frankfurt a.M. hat unter dem Motto „Jeder ein bisschen, zusammen ganz viel. Mach mit!“ Tipps zum Wassersparen im Alltag auf ihrer Homepage veröffentlicht.

Mit Tipps in den Bereichen Haushalt, Garten und Hygiene kann jeder einen kleinen Beitrag leisten, um zusammen viel zu erreichen. Die folgenden Inhalte könnten z.B. genutzt werden in Form von Wasserspartipps der Woche über Social-Media-Kanäle des HmUKLV, in Form von Videos oder auch Pressemitteilungen zum Wassersparen während oder vorlaufend von akuten Trockenphasen.

Die Tipps sind nachfolgend aufgeführt und hier abrufbar: <https://frankfurt.de/de-de/themen/umwelt-und-gruen/umwelt-und-gruen-a-z/wasser/wassersparen---kampagne-frankfurt-spart-wasser>

HAUSHALT

- Wasch- und Spülmaschinen die Arbeit machen lassen
- Nutzen Sie Maschinen statt mit der Hand zu spülen oder zu waschen. Achten Sie beim Kauf auf wassersparende Geräte, nutzen Sie Eco-Programme und beladen Sie Wasch- und Spülmaschinen stets voll.
- Achten Sie beim Spülen darauf, das Geschirr nicht unter fließendem Wasser zu spülen und bei einem Spülgang möglichst große Mengen an Geschirr zu spülen.
- Waschen Sie Obst, Salat und Gemüse in einer Schüssel statt unter fließendem Wasser. So wird weniger Wasser benötigt und das aufgefangene Wasser kann anderweitig z.B. zum Gießen von Pflanzen genutzt werden.

GARTEN

- Der richtige Zeitpunkt
Bewässern Sie den Garten stets nur morgens oder abends. In den heißen und sonnigen Stunden des Tages verdunstet ein großer Teil des Wassers, bevor es ins Erdreich eindringen kann.
- Regenwasser nutzen
Sammeln und nutzen Sie Regenwasser zur Bewässerung. Eine Regentonne ist ein guter Anfang. Mehrere beziehungsweise größere Regentonnen sind noch besser. Wer besonders unabhängig sein will, lässt sich eine Regenwasserzisterne einbauen.

- Seltener, aber intensiver gießen

Bewässern Sie seltener, aber dafür intensiver. Wer häufig nur ein bisschen gießt, benetzt eher die oberen Bodenschichten. Idealerweise gießt man Pflanzen immer am Boden, nahe den Wurzeln. Mit ihren Wurzeln gelangen Pflanzen dann auch in trockenen Zeiten noch lange an Feuchtigkeit.

- Seltener mähen und bewässern

Mähen Sie den Rasen nur selten und lassen Sie ihn dabei etwas länger, da längeres Gras für mehr Schatten sorgt und so den Rasen vor dem Austrocknen schützt. Und: Austrocknen ist beim Rasen nicht gleichbedeutend mit Vertrocknen bzw. Absterben. Das Gras trocknet nur oberflächlich aus und gedeiht wieder, sobald Regen fällt. Daher wird bei trockenen Perioden der Rasen am besten generell nicht bewässert.

- Widerstandsfähigkeit zählt sich aus

Pflanzen Sie trockenheitsresistente Bäume, Blumen und Gewächse. Sie sind bei langen trockenen Perioden widerstandsfähig und müssen nicht so stark bewässert werden.

- Bei Regen nach draußen

Zimmerpflanzen und Pflanzen, die sonst nicht unter freiem Himmel stehen, können zum Wässern bei Regen einfach mal nach draußen gestellt werden. So wird Leitungswasser, was sonst zum Gießen verwendet werden würde, eingespart. Auch hier lohnt es sich generell, Pflanzen anzuschaffen, die nicht viel Wasser benötigen.

- Unterstützung der Tierwelt

Tiere wie Vögel und Insekten leiden unter hohen Temperaturen und Trockenheit. Vogeltränken an geeigneten Stellen, z. B. hängend unter Bäumen, sodass sie für die Katzen unerreichbar sind, sowie Tränken für Bienen, können die Arten unterstützen. Dazu gibt es zahlreiche kreative Ideen im Internet. Gleichzeitig eignen sich diese Stellen wunderbar, um die Tiere zu beobachten.

- Weg mit den Steingärten

Beton und Steine speichern Wärme und geben diese über Nacht an die Umgebung ab. Pflanzen und Mutterboden hingegen speichern Wasser. Durch die Verdunstung kühlen die Temperaturen lokal ab. Daher trägt ein Garten mit Pflanzen zur lokalen Kühlung bei.

HYGIENE

- Duschen statt Baden

Wenn Sie duschen, können Sie regelmäßig viel Wasser einsparen. So verbrauchen fünf Minuten Duschen überschlägig dreimal weniger Wasser als ein Bad (50 Liter statt 150 Liter). Achten Sie zusätzlich auf wassersparende Armaturen, wie einen Sparduschkopf und Durchflussbegrenzer.

- Auch mal stoppen

Sparsames Toilettenspülen spart viele Liter Wasser. Achten Sie auf einen wassersparenden Spülkasten und benutzen Sie die Spar- und Stopptaste.

- Drehen Sie den Hahn zu

Ob beim Zähneputzen oder beim Einseifen – drehen Sie den Wasserhahn immer ab, wenn Sie gerade kein fließendes Wasser brauchen. Und bedenken Sie, bei warmem Wasser sparen Sie dadurch auch noch Energie. Beim Zähneputzen kann die Benutzung eines Zahnputzbechers zusätzlich Wasser sparen.

- Jeder Tropfen zählt

Achten Sie darauf, dass Wasserhähne und Armaturen generell nicht tropfen. So sparen Sie viele Liter wertvolles Trinkwasser, die sonst durch tropfende Wasserhähne verloren gingen.

- Mehr Luft, weniger Wasser

Nutzen Sie wassersparende Armaturen in Duschköpfen sowie Perlatoren – das sind die (kleinen) Siebe –im Wasserhahn: Durch die Beimischung von Luft strömt gefühlt mehr, effektiv aber weniger Wasser aus der Leitung.

Ergänzend kann auch auf die Seite des HLNUG verwiesen werden:

<https://www.hlnug.de/themen/duerre/massnahmen>

Befüllung von Pools

Die öffentliche Wasserversorgung obliegt den Kommunen als Trägern der Daseinsvorsorge im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltungsgarantie. Sie erfüllen die Aufgabe eigenverantwortlich und weisungsfrei.

In den Wasserampeln wird regelmäßig auch das Befüllen von Pools und Wasserspeichern ab der Stufe Gelb aufgeführt (siehe auch 4.1.2.).

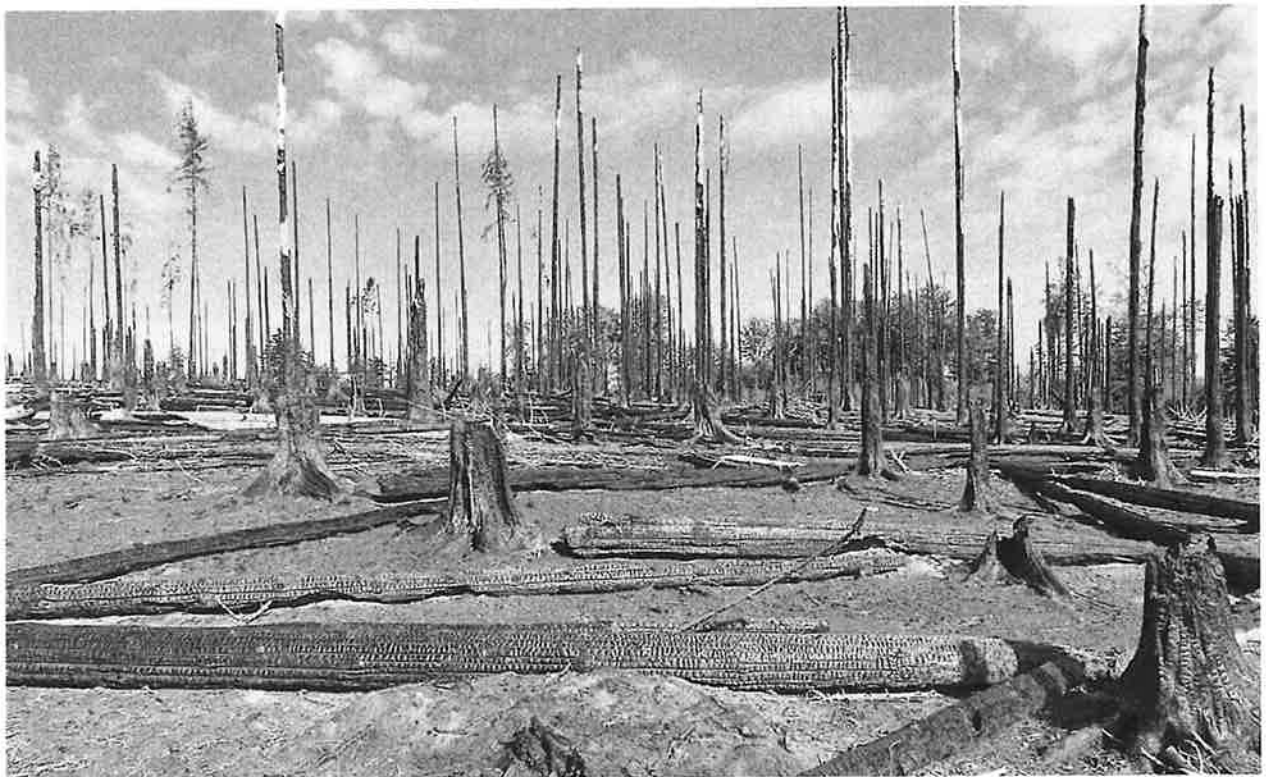


Abbildung 15: Waldbrandfläche im Forstamt Herborn (Quelle: M. Schmidt, NW-FVA)

4.1.2. Wasserampel

Die Einführung einer Wasserampel auf kommunaler Ebene ist ein geeignetes Instrument zur frühzeitigen Information und zur Transparenz im Hinblick auf die Wasserverfügbarkeit sowie zur Beeinflussung des Verbrauchsverhaltens. Mit einer Wasserampel können die Bürgerinnen und Bürger mit der Anzeige einer Ampelphase (grün, gelb oder rot) tagesaktuell über die Trinkwassersituation informiert werden.

Die Bürgerinnen und Bürger erhalten durch den Wasserversorger vor dem Hintergrund eines bewussten Umgangs mit Trinkwasser detaillierte Informationen zu den mit den einzelnen Ampelphasen verbundenen Wassersparmaßnahmen und können ihr Verbrauchsverhalten durch Nutzungsänderungen entsprechend anpassen. Dies dient dem sparsamen und sorgsamem Umgang mit Trinkwasser und soll auch helfen, einen Wassernotstand vermeiden.

In vielen hessischen Kommunen, insbesondere auch im Taunus (u.a. Kronberg, Oberursel, Bad Soden, Schwalbach, Schmitten) wurde die Wasserampel mittlerweile eingeführt und hat sich etabliert.

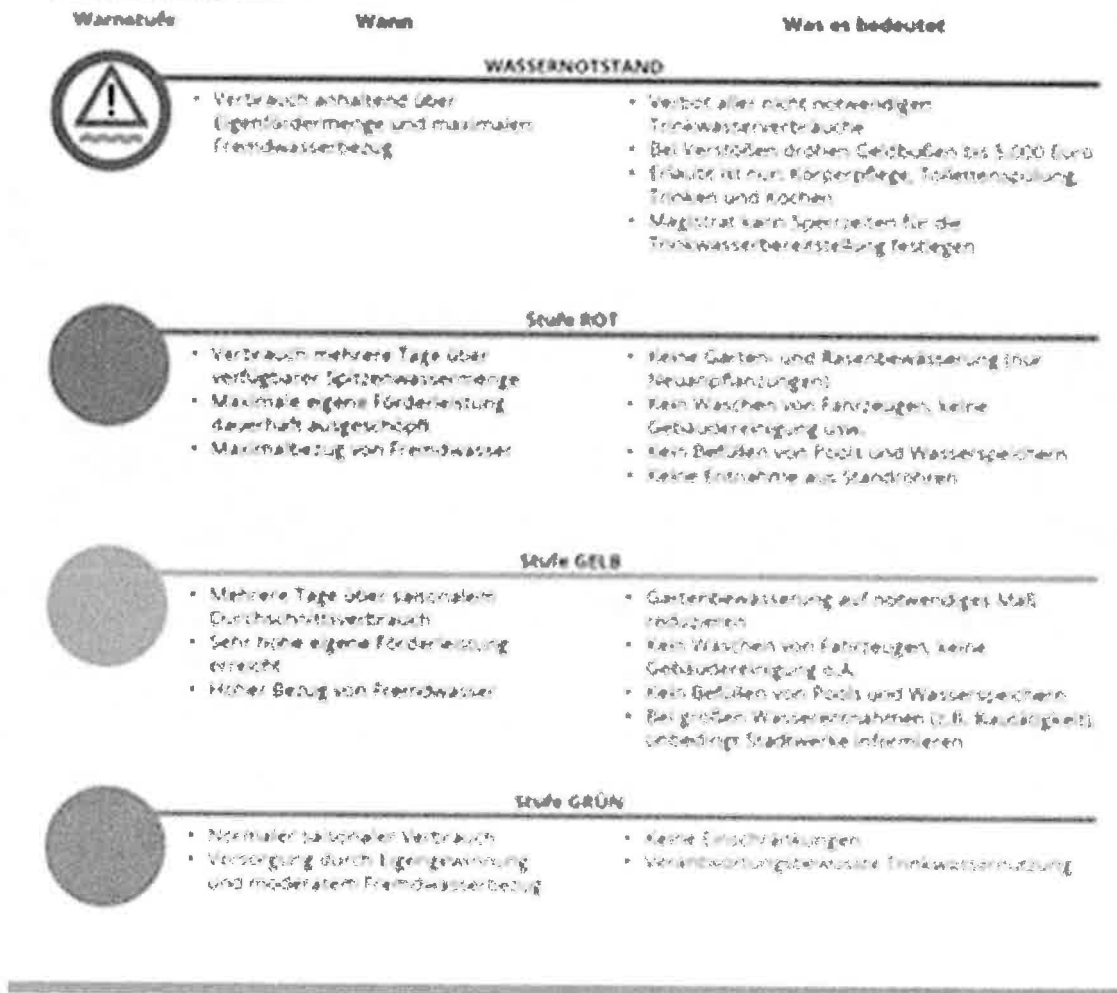


Abbildung 16: Wasserampel am Beispiel der Stadt Taunusstein

4.1.3. Wassernotstandsverordnung (Darstellung der Optionen und rechtlichen Voraussetzungen)

Unter dem Begriff des Wassernotstandes wird gemeinhin eine Situation verstanden, in der die zuständige Behörde eine Gefahrenabwehrverordnung erlässt bzw. erlassen kann, und an die gewisse Rechtsfolgen in einer Gefahrenabwehrverordnung geknüpft werden. Dies wäre bspw. denkbar, wenn die öffentliche Wasserversorgung gefährdet ist oder aufgrund der Grundwasserstände sowie der Klima- und Niederschlagsverhältnisse mit ökologischen Schäden oder Schäden an Sachwerten zu rechnen ist.

Die öffentliche Wasserversorgung obliegt den Kommunen als Trägern der Daseinsvorsorge im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltungsgarantie. Sie erfüllen die Aufgabe eigenverantwortlich und weisungsfrei. Im Rahmen ihrer kommunalen Selbstverwaltung und der damit verbundenen Zuständigkeit für die öffentliche Wasserversorgung können Kommunen z.B. mit den oben beschriebenen Wasserampeln darauf hinwirken, dass die Bürger freiwillig die Nutzung der öffentlichen Wasserversorgung einschränken.

Sollte dies keine ausreichenden Effekte erzielen, kann es in einem letzten Schritt zu einem „Trinkwassernotstand“ kommen. Diesen „Trinkwassernotständen“ können Gemeinden mit Gefahrenabwehrverordnungen nach dem Hessischen Gesetz über öffentliche Sicherheit und Ordnung begegnen, die u.a. die Verwendung von Wasser aus öffentlichen Trinkwasserleitungen für folgende Zwecke untersagen können:

- zum Beregnen, Berieseln, Bewässern und Begießen von gärtnerisch genutzten Flächen, Gärten und Kleingärten;
- zum Beregnen von Hof-, Straßen-, Weg-, Rasen- und Grünflächen, Parkanlagen, Spiel- und Sportplätzen,
- zum Betreiben von privaten Schwimmbecken und ähnlichen Einrichtungen etc.

Zuständig sind primär Städte und Gemeinden sowie die Landkreise. Im Rahmen der Umsetzung des Zukunftsplans Wasser des Landes Hessen wurde in einer Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der Kommunen und des Landes Hessen eine Muster-Gefahrenabwehrverordnung über die Einschränkung des Verbrauchs von Trinkwasser bei Notständen in der Wasserversorgung erstellt und im Rahmen einer gemeinsamen Pressemitteilung vom 21. Juli 2023 veröffentlicht (<https://umwelt.hessen.de/presse/hessen-veroeffentlicht-mit-kommunalen-spitzenverbaenden-muster-gefahrenabwehrverordnung>).

Die Muster-Gefahrenabwehrverordnung (<https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2023-07/muster-gefahrenabwehrverordnung.pdf>) soll den Kommunen im Falle eines Notstandes in der Wasserversorgung als Hilfestellung dienen und bietet somit eine wichtige Grundlage zur rechtssicheren Umsetzung einer entsprechenden kommunalen Verordnung.

Neben den kommunalen Gefahrenabwehrverordnungen können bei Trinkwassernotständen im gesamten Regierungsbezirk oder in Teilen eines Regierungsbezirks („regionale Gefahren“), die über das Gebiet eines Landkreises oder einer Gemeinde hinausgehen, auch Gefahrenabwehrverordnungen durch die Regierungspräsidien erlassen werden, auf deren Grundlage die Nutzung der öffentlichen Wasserversorgung eingeschränkt werden kann.

Erst wenn diese vorrangig anwendbaren lokalen bzw. regionalen Gefahrenabwehrverordnungen zur Abwehr von Gefahren aufgrund deren örtlicher Ausdehnung nicht (mehr) ausreichen, können als ultima ratio nach § 72 Abs. 1 des Hessischen Gesetzes über die öffentliche Sicherheit und Ordnung (HSOG) der Minister des Innern und für Sport und im Benehmen mit ihm die zuständigen Ministerinnen und Minister Gefahrenabwehrverordnungen für das ganze Land oder Teile des Landes, die über das Gebiet eines Regierungspräsidiums hinausgehen, erlassen.

4.1.4. Untersagung Gemeingebrauch an Gewässern

Um den Naturhaushalt und die Gewässerökologie nicht nachhaltig zu schädigen, können bei sehr niedrigen Wasserständen aufgrund anhaltender Trockenheit und fehlender Niederschläge die Wasserbehörden auf Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes den sogenannten Gemein- und Anliegergebrauch durch Allgemeinverfügungen untersagen. Dies ist dann angezeigt, wenn eine Änderung der Trockenphase nicht absehbar ist. Im Rahmen der Untersagung kann die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern (Bäche, Flüsse, Seen) bis auf Weiteres untersagt werden. Die Untersagungen gelten dann auch für die Entnahme durch die Eigentümer der an oberirdische Gewässer angrenzenden Grundstücke und die zur Nutzung dieser Grundstücke

Berechtigten. In den Trockenjahren seit 2018 haben zahlreiche Landkreise und Städte den Gemein- und Anliegergebrauch untersagt. Seitens des Landes wurde den Wasserbehörden eine Muster-Allgemeinverfügung bereitgestellt.

4.2. Forstwirtschaft

4.2.1. Brandschutz im Wald

Rechtliche Basis für den Brandschutz im Wald sind die bestehenden Regelungen im Hessischen Waldgesetz (siehe § 8 HWaldG) sowie im Hessischen Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (HBKG). Eine weitergehende Konkretisierung erfolgt durch den Gemeinsamen Runderlass des HMUKLV und des HMdIS zur Waldbrandbekämpfung in Hessen (neu in Kraft gesetzt zum 01. Januar 2023) sowie durch den Erlass des HMUKLV zur Durchführung des Waldschutzes in Hessen. Dieser beinhaltet u.a. Regelungen zur Waldbrandvorbeugung und -bekämpfung, betriebstechnische Maßnahmen und Überwachung. Diese sind für den Staatswald und die Forstbehörden verbindlich. Den anderen Waldeigentümer*innen wird die Anwendung empfohlen. Der Erlass wurde zuletzt im Jahr 2019 aktualisiert, eine Überarbeitung ist gegenwärtig nicht erforderlich.

Der Erlass zur Durchführung des Waldschutzes in Hessen legt auch die Maßnahmen fest, die bei einer besonderen Waldbrandgefahrenlage – i.Allg. bei anhaltender Trockenheit und hohen Temperaturen – kurzfristig ergriffen werden können. Hierzu zählen u.a.

- die Ausrufung einer der beiden hessischen Alarmstufen
- Sicherstellung der techn. Einsatzbereitschaft (Geräte, Fahrzeuge, Personal, Zugangswege, Löschwasserentnahmestellen, Nachrichtenverbindungen)
- Information und Sensibilisierung der Bevölkerung
- verstärkte Überwachung besonders gefährdeter Waldgebiete
- Schließung von Grillplätzen und Feuerstellen in gefährdeten Waldteilen und in Waldnähe
- Sperrung von Waldflächen und Wegen
- Intensivierung des Kontaktes mit Brandschutzdienststellen und Katastrophenschutzbehörden

Im Bereich **Brandschutz im Wald** werden aktuell u.a. in nachfolgenden Bereichen kurz- bzw. mittelfristig weitere Maßnahmen bzw. Prozesse eingeleitet:

- Es wird eine landesweite, besitzartenübergreifende Waldbrandeinsatzkarte (WBEK) für die Feuerwehren und Waldbesitzenden/-betreuenden angestrebt.
- Eine möglichst flächendeckende Bereitstellung der Hessen-Alarm App für Revierleitende bzw. die Forstamtsleitungen soll die rasche Information über Waldbrände sicherstellen.
- Die Bereitstellung einer ausreichenden Menge von Löschwasser wird als ein zentraler Punkt der Brandbekämpfung im Wald vorangetrieben. In vielen Bereichen Hessens ist sie grundsätzlich erschwert und wird sich im Zuge des Klimawandels noch verstärken. Dabei wird es aufgrund der stark differierenden Problemlage in Hessen keine einzelne Standardlösung geben (Löschwasserteiche, Brunnen usw.).

- Der Landesbetrieb Hessen-Forst (LBHF) erweitert seine technische Ausrüstung im Bereich Waldbrand (Löschrucksäcke, UVV-Schlepper usw.).
- Das Thema Waldbrand wird in allen Ausbildungsbereichen des LBHF (Referendare und Referendarinnen, Anwärter und Anwärterinnen und Forstwirte und Forstwirtinnen) aufgegriffen und fester Bestandteil des Fortbildungsprogramms werden.
- Gemeinsame Waldbrandübungen und Fortbildungsveranstaltungen werden intensiviert (Feuerwehren und LBHF).

4.2.2. Verhalten zum Brandschutz im Wald – Sensibilisierung der Öffentlichkeit

Die maßgeblichen Regelungen zur Verhütung von Waldbränden finden sich im Hessischen Waldgesetz in der jeweils aktuellen Fassung (siehe § 8 HWaldG).

Danach gilt ganzjährig in den Hessischen Wäldern unabhängig von einer Gefahren- oder Alarmstufe:

- Im Wald oder in weniger als 100 m Entfernung vom Waldrand ist es grundsätzlich verboten, Feuer anzuzünden und zu unterhalten oder offenes Licht zu gebrauchen.
- Im Wald oder in weniger als 100 m Entfernung vom Waldrand ist es verboten, brennende oder glimmende Gegenstände wegzuwerfen oder sonst unvorsichtig zu handhaben.
- Es ist grundsätzlich nicht erlaubt, in den Wäldern zu rauchen.
- Grillen ist nur auf dafür ausgewiesenen Grillplätzen erlaubt. Es ist darauf zu achten, dass kein Funkenflug entsteht, das Feuer beaufsichtigt wird und beim Verlassen des Grillplatzes vollständig gelöscht ist.

Darüber hinaus sind folgende Verhaltensregeln zu beachten:

- Benutzen Sie nur ausgewiesene Parkplätze beim Ausflug in die Natur. Trockene Grasflächen unter Fahrzeugen können sich durch heiße Katalysatoren und Auspuffrohre entzünden.
- Halten Sie die Zufahrten zu Wäldern frei, sie sind wichtige Feuerwehruzufahrten und Rettungswege für Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr und anderer Hilfsdienste. Beachten Sie unbedingt die Park- und Halteverbote.
- Werfen Sie keine brennenden Zigaretten aus dem Autofenster.
- Versuchen Sie ein entstehendes Feuer selbst zu löschen, sofern für Sie keine Gefahr besteht.
- Melden Sie Brände oder Rauchentwicklungen sofort über die Notrufnummer 112.

Die Bevölkerung wird u.a. durch überregionale und lokale Pressemitteilungen informiert und für die Gefahrenlage sensibilisiert sowie über die notwendige Verhaltensweise im Wald und im Brandfall informiert.

4.2.3. Weitere Aspekte im Wald

Aufgrund der großen Waldflächen, der häufig unwegsamen Naturlandschaft und der geringen personellen Kapazitäten sind direkte Maßnahmen bei Trockenheit und Dürre in Wäldern nur im Ausnahmefall realisierbar. Denkbar wäre z.B. die Pflanzplatzbewässerung bei nicht aufschiebbaren Pflanzmaßnahmen oder um bereits angelegte Kulturen über Dürrephasen zu bringen. Es gibt gute verfahrenstechnische Ansätze zur Kulturbewässerung auch in Hessen. Auf großer Fläche werden diese aber nicht umsetzbar sein. Es bedarf daher noch einer eingehenden Würdigung zu Möglichkeiten und Grenzen dieses Verfahrens auch unter Würdigung der zur Verfügung stehenden Wasserkapazitäten.

Saisonale Wettervorhersagen des Deutschen Wetterdienstes lassen sich zur Findung eines günstigen Pflanzzeitraumes gut nutzen, erfordern aber hohe Flexibilität und entsprechende organisatorische Vorkehrungen (kurzfristiger Zugriff auf Pflanzgut und Arbeitskapazitäten, Einschlagplätze, etc.). Die Bewässerung monumental wichtiger Bäume kann erfolgreich sein, ist aber sehr aufwendig (40.000 l pro Baum = 2 Tanklastwagen) und daher unter Waldbedingungen ausgeschlossen.

In Dürrezeiten ist ein gut funktionierendes Monitoring im Bereich Waldschutz unerlässlich, damit entstehende Massenvermehrungen von Schadorganismen frühzeitig erkannt werden und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

4.2.4. Aktualisierung der „Hessischen Waldbaufibel“ Landesbetrieb Hessen-Forst

Um die Bewirtschaftung der Waldbestände an veränderte Rahmenbedingungen und neue Zielvorgaben (v.a. RiBeS 2018, Naturschutzleitlinie 2022) anzupassen, überarbeitet der Landesbetrieb Hessen-Forst nun die „Hessische Waldbaufibel“. Sie ist der Leitfaden für Försterinnen und Förster im Hessischen Staatswald und beschreibt differenziert nach Waldentwicklungsstadien, wie die verschiedenen Baumarten waldbaulich zu behandeln sind. Sie wurde zuletzt in 2016 aktualisiert. Seitdem liegen neuere wissenschaftliche Erkenntnisse und die Erfahrungen aus den Trockenjahren seit 2018 vor. Deshalb ist es nun an der Zeit, die Hessische Waldbaufibel noch stärker auf die Klimaanpassung und Förderung der Biodiversität im Hessischen Staatswald auszurichten.

4.2.5. Vorschläge für eine Information der betroffenen Berufsgruppe

Kurzfristig wirksame Maßnahmen sind in der Forstwirtschaft aufgrund der Trägheit von Waldökosystemen und des betroffenen Flächenumfangs eher schwierig umzusetzen.

In akuten Dürrephasen dürfen keine Pflanzungen durchgeführt werden. Bei der Planung von Pflanzmaßnahmen ist deshalb eine erhöhte Flexibilität erforderlich, um günstige Bedingungen kurzfristig nutzen zu können oder eben geplante Maßnahmen bei ungeeigneter Witterung verschieben zu können. Bei kleineren Kulturen und/oder geringer Baumzahl in gut erreichbaren Lagen kann ausnahmsweise auch die Bewässerung über anhaltende Dürreperioden helfen.

Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch die Unterstützung durch Feuerwehren (Löschübungen).

Waldpflegearbeiten, v.a. Kultur- und Jungwuchspflege, sollten extensiver erfolgen, um die jungen Bäume nicht schlagartig freizustellen und damit der vollen Sonneneinstrahlung auszusetzen. Für Jungbestandspflege und Durchforstungen gilt insbesondere bei Schattbaumarten, dass häufiger, dafür aber weniger stark eingegriffen werden sollte.

Um das Risiko menschengemachter Waldbrände – das gilt für fast alle in unseren Breiten auftretenden Waldbrände - zu reduzieren, sind die unter Ziff. 4.2.1 genannten gesetzlichen Regelungen und Verhaltensregeln unbedingt zu beachten. Dies gilt nicht nur bei akuter Dürre.

4.3. Fischerei

In der Fischereiwirtschaft kann dem Wasser in begrenztem Umfang künstlicher Sauerstoff zugeführt werden, um die Lebensbedingungen für die Fische temporär zu verbessern. Darüber hinaus können Notabfischungen durchgeführt werden, um ein Verenden der Fische zu vermeiden.

4.4. Landwirtschaft

Bei kurzfristig auftretenden Trockenheits- und Dürreereignissen steht den landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben vornehmlich die Bewässerung ihrer Bestände zur Verfügung, sofern rechtliche und technische Ausstattung dies erlauben und die Wasserverfügbarkeit über Grund- und Oberflächenwasser oder anderer Ressourcen gegeben ist.

Mittelfristige Anpassungsmaßnahmen wären u.a. Einbeziehung von standortoptimierten Fruchtarten in der Anbauplanung, angepasste Fruchtfolgegestaltungen, Anbau klimaresistenterer Sorten, Anlage von Agroforstflächen (Beschattung der Bestände und Verringerung der Verdunstung durch Wind), Installation von Agro-PV-Anlagen (Beschattung als Nebeneffekt), Einsatz von Digitalisierung in der Landwirtschaft zur Erhöhung des Ressourcenschutzes, hier: Wasser, durch u.a. intelligente Bewässerungstechnik, wie z.B. digitale Wasseruhren, wassereinsparende Ausbringungstechnik (u.a. Tropfbewässerung im Feldgemüsebau oder im Weinbau).

5. Wie unterstützt das Land von Dürre Betroffene?

5.1. Langfristige Anpassung

5.1.1. Wasser

5.1.1.1. Förderrichtlinie Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung

Durch die bestehende „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz“ (StAnz. 7/2023 S. 263) werden Maßnahmen im Bereich der Gewässerentwicklung gefördert, die auch der langfristigen Anpassung an Trockenheit und Dürre dienen können. Beispielsweise kann durch Initialmaßnahmen zur eigendynamischen Entwicklung oder durch Renaturierungsmaßnahmen das Wasser länger in der Landschaft gehalten werden. Des Weiteren kann durch den Einbau von Niedrigwasserrinnen dazu beigetragen werden, dass auch bei Niedrigwasser eine ausreichende Fließtiefe vorhanden ist. Auch können innovative Projekte, die zum Erreichen des guten ökologischen Zustands dienen, zur Sensibilisierung der

Öffentlichkeit in Bezug auf die Entnahme von Wasser und die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten für die Gewässer in Trockenperioden beitragen. Ein solches Projekt ist beispielsweise die Installation von mehreren Wasserstandsmarkierungen entlang des Wickerbachs, um den Wassenutzern vor Ort die Möglichkeit zu geben, sich über die Wasserführung und die Zulässigkeit einer Wasserentnahme zu informieren. Eine dazugehörige erklärende Schautafel in Wallau (Hofheim a. Ts.) soll der Bevölkerung veranschaulichen, ab wann kein Gemeindegebrauch mehr möglich ist (siehe Abbildung 175).



Abbildung 17: Schautafel und Wasserstandsmarke am Wickerbach (Quelle: HMKLV)

5.1.1.2. Förderung kommunaler Wasserkonzepte

Die Kommunen haben seit 2020 die Möglichkeit, kommunale Wasserkonzepte zu erstellen, die vom Land Hessen pilothaft bis zum Ende des Jahres 2023 gefördert werden. Bei der Aufstellung eines Wasserkonzeptes werden die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten aus kommunaler Sicht systematisch erfasst, die zu erwartenden Entwicklungen prognostiziert, Optimierungspotentiale und Risiken ermittelt und passende Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserversorgung unter den Bedingungen der Klimakrise und der Gesamtentwicklung der Region entwickelt. Damit leisten Wasserkonzepte einen wichtigen Beitrag zur langfristigen Sicherstellung der Wasserversorgung. Mit dem Wasserkonzept soll insbesondere auch eine Ermittlung von Trinkwassereinspar- und –substitutionspotentialen erfolgen. Bis Ende 2022 wurden mit einem Fördervolumen von mehr als 1,90 Mio. € zahlreiche Wasserkonzepte für mehr als 66 Kommunen gefördert. Weitere Kommunen haben schon konkret ihr Interesse an der Förderung hinterlegt.

5.1.1.3. Förderung von Einzelmaßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird durch den Wasserverband Hessisches Ried (WHR) untersucht, mit welchen technischen Lösungen und zu welchen Kosten zukünftig mehr Rheinwasser aufbereitet werden kann. Dabei sollen mehrere Alternativen untersucht werden. Neben dem Ausbau des Wasserwerks Biebesheim sollen auch die Machbarkeit einer Nutzung

von ufernahen Brunnen und die Errichtung einer neuen Rheinwasseraufbereitung an einem neuen Standort geprüft werden. Das Land Hessen unterstützt die Erstellung der Studie mit 400.000,- €.

Auch die Finanzierung der grundwasserschutzorientierten Beratung von Landwirtinnen und Landwirten zur Reduzierung von Nitratreinträgen in das Grundwasser wird jährlich mit 4,0 Mio. € gefördert.

Zur Umsetzung all dieser Maßnahmen - insbesondere auch aus dem Zukunftsplan Wasser - ist darüber hinaus der gezielte Einsatz von Fördermitteln von entscheidender Bedeutung (u.a. zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung, insbesondere im Bestand, Optimierung vorhandener und Prüfung zusätzlicher künstlicher Grundwasseranreicherungen, dem Ausbau und der Ergänzung interkommunaler und regionaler Verbundsysteme zur Sicherstellung der Wasserversorgung in Trockenperioden oder der rationellen Wasserverwendung).

Zur Prüfung von Finanzierungsoptionen wurde durch das Land Hessen eine vergleichende Untersuchung zur Ausgestaltung eines möglichen Instruments in Hessen zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten vergeben. Dabei werden insbesondere mögliche Optionen der Ausgestaltung unter Betrachtung der Regelungen der anderen Bundesländer, die bereits ein solches Instrument eingeführt haben, geprüft und die Optionen für die Bemessungsgrundlagen dargestellt. In Deutschland erheben bereits 13 Bundesländer unterschiedlich ausgestaltete Wasserentnahmeentgelte. Die landesspezifischen gesetzlichen Regelungen für die Erhebung der Wasserentnahmeentgelte sind sehr heterogen ausgestaltet und unterscheiden sich nicht nur in der Höhe der Abgabensätze. Auf Basis der vorliegenden Regelungen werden mögliche Optionen für Hessen (z.B. für welche Gewässernutzungen Bagatellgrenzen, Aufkommen und Verrechnungsmöglichkeiten) betrachtet. Zusätzlich werden Vorschläge einer möglichen Zweckbindung der Einnahmen und die vorrangig zu fördernden Maßnahmen aus dem Zukunftsplan Wasser dargestellt. Die ersten Ergebnisse der Studie könnten im Laufe des Sommers 2023 vorliegen.

5.1.2. Boden

5.1.2.1. Förderung Bodenschutzkonzepte

Kommunen haben eine besondere Verantwortung für Klimaschutz und Klimaanpassung und sie nehmen vielfältige Aufgaben wahr, die Böden betreffen. Kommunale Bodenschutzkonzepte bieten die Möglichkeit zur Strukturierung und Vernetzung bodenbezogener Aufgaben und schaffen damit günstige Voraussetzungen, um bodenbezogene Ansätze für Klimaschutz und Klimawandelanpassung in Planungsentscheidungen und im Verwaltungshandeln besser zu berücksichtigen.

Die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts ist eine komplexe Aufgabe (boden- und verwaltungsbezogene Bestandsaufnahme, Bewertung von Bodenfunktionen und weiterer Parameter, Ableitung möglicher Maßnahmen), die über die bisherige Betrachtung des Schutzguts Boden im kommunalen Verwaltungshandeln deutlich hinausgeht.

Böden mit einem hohen Wasserspeichervermögen sind bei langanhaltenden Trockenperioden von besonderer Bedeutung. Das im Bodenkörper zurückgehaltene Wasser ist länger für die Vegetation verfügbar. Trockenstress und damit verbundene Ertragsrückgänge treten in Relation verzögert und reduziert ein. Im Fall einer Bewässerungslandwirtschaft ist mit einem geringen

Bewässerungsbedarf zu rechnen. Darüber hinaus sind durch die erhöhte Verdunstungsleistung positive Effekte für das Lokalklima zu erwarten.

Der Erhalt und die Wiederherstellung von Böden mit besonderer Bedeutung für den Wasserhaushalt dient somit der Schonung von Wasserressourcen, trägt zur Ertragssicherung der landwirtschaftlichen Produktion bei und wirkt sich positiv auf das Lokalklima aus.

Über den Klimaplan Hessen werden Kommunen bei der Erstellung kommunaler Bodenschutzkonzepte finanziell unterstützt. Die Förderung wurde als Element der Maßnahme "Hessische Bodenschutzaktion" in den Klimaplan Hessen aufgenommen.

Im Rahmen der Erstellung werden Informationen erhoben, die bei zukünftigen Entscheidungen der Flächennutzung dazu beitragen, dass Böden mit hohen Wasserspeichervermögen entsprechend ihrer Bedeutung geschützt und genutzt werden. Zudem kann ein Dialog mit Landnutzern initiiert werden, der Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserspeichervermögens von Böden begünstigt.

Kommunale Bodenschutzkonzepte können bis zu einem Anteil von rund 85 % der zuwendungsfähigen Ausgaben unter Berücksichtigung der Finanzstärke der jeweiligen Kommune gefördert werden (Höchstbetrag 75.000 EURO). Interessierte Kommunen können sich an das Hessische Umweltministerium wenden (wasserundboden@umwelt.hessen.de).

Nähere Informationen zu kommunalen Bodenschutzkonzepten:

https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-09/kommunale_bodenschutzkonzepte.pdf

Weitere Hinweise: Bodenschutz vor Ort. Förderung von Kommunen

<https://umwelt.hessen.de/umwelt/bodenschutz/foerderung-von-kommunen>

5.1.3. Klimarichtlinie

Das Hessische Umweltministerium fördert Städte und Gemeinden mit der kommunalen Klimarichtlinie bei der Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen vor Ort. Viele der Maßnahmen tragen zur Bewältigung von Trockenheit und Dürre bei. Gefördert werden bspw. Entsiegelungen und Beschattungen von öffentlichen Plätzen, Dachbegrünungen, der Rückbau verrohrter Gewässer und die Rückhaltung von Niederschlagswasser von Dachflächen öffentlicher Gebäude und Anlagen. Auch die Schaffung von innerörtlichen Wasserflächen oder Retentionsflächen sind mögliche Maßnahmen. Mitgliedskommunen des Bündnisses „Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen“ erhalten Förderquoten von 90 %, alle anderen Kommunen 70 %.

Mehr Informationen: <https://umwelt.hessen.de/klimaschutz/klimarichtlinie>

Ausgewählte geförderte Projekte zur Bewältigung von Trockenheit und Dürre:

Antragsteller	Zweck
Eltville	Schaffung/Erhalt/Ausbau für das dezentrale Nutzen, Versickern oder Rückhalten und Sammeln von Niederschlagswasser Es sollen Flächen für das dezentrale Rückhalten und Versickern von Regenwasser geschaffen werden, da in der Vergangenheit bei Starkregenereignissen erhebliche Hochwasserprobleme, insbesondere am Kisselbach aufgetreten sind.
Frankfurt	Installation von öffentlichen Trinkbrunnen auf starkfrequentierten Plätzen Die Stadt Frankfurt hat im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie beschlossen, Bürgerinnen und Bürgern in den warmen Monaten kostenfreies Trinkwasser in möglichst allen überhitzten Stadtteilen über öffentliche Trinkbrunnen auf Plätzen oder in Grünanlagen zur Verfügung zu stellen. Derzeit gibt es lediglich drei öffentliche Trinkbrunnen in Frankfurt. Um weitere Trinkbrunnen zu errichten, soll daher eine Trinkbrunnenoffensive in sechs Standorten erfolgen.
Kassel	Rigolen als Regenrückhaltung, Neubau Kindertagesstätte Nordshausen
LK Da-Dieburg	Entsiegelung Flächen der Lichtenberg-Schule in Ober Ramstadt Entsiegelung und Verbesserung der Versickerungsfähigkeit sowie das Anlegen von Rasen- und Pflanzflächen auf einer Fläche von rd. 961 m². Durch die bessere Versickerung des Niederschlagswassers können lokale Starkregenereignisse abgemildert, die Grundwasservorräte aufgefüllt und das Mikro-Klima verbessert werden.
Viernheim	Retention, Versickerung und Regenwassereinleitung im Tivolipark Durch die geplante Neugestaltung des Tivoliparks soll das dezentrale Rückhalten und Versickern von Regenwasser zur Entsiegelung und Begrünung umgesetzt werden. Somit sollen bestehende versiegelte Wege entsiegelt werden und die bestehende Begrünung im Park durch ergänzende Neu- bzw. Erstpflanzungen aufgewertet werden. Regenwasserversickerung Waldsporthalle Installation einer Regenwasserversickerungsanlage für die auf der Dachfläche anfallende Wasserfracht auf der westlichen Dachhälfte mit einer Fläche von ca. 1.250 qm
Wasserverband Kinzig	Machbarkeitsstudie zur Absicherung und Erhöhung des Wasserdargebots für öffentliche und gewerbliche Wasserversorgung durch künftig innovative Aufbereitung und Nutzung des Oberflächenwassers bei gleichzeitig steigender Unabhängigkeit von der Grundwasserneubildung

5.1.4. Naturschutz

In den vergangenen Jahren waren mehrfach tierhaltende Betriebe, die mit ihren Schafen und Ziegen für den Naturschutz im Bereich des Schutzgebietsmanagements insbesondere sehr

magere Lebensraumtypen beweiden, von Futterengpässen aufgrund der lange anhaltenden Trockenheit betroffen.

Auf den besonders empfindlichen Flächen in den Schutzgebieten ist regulär keine Zufütterung zulässig. Auch die Anzahl an verfügbaren Alternativflächen, die eine Beweidung vertragen, ist im für die Betriebe erreichbaren Umkreis meist sehr gering. Ohne Unterstützung ist es für die Betriebe allerdings kaum möglich, ihre Tierhaltung fortzuführen und es droht der Verlust von wichtigen Partnern in der Naturschutzarbeit. Das Umweltministerium empfiehlt für derartige Notsituationen daher eine wohlwollende Ermessensausübung bei der Bewertung von akuten Erfordernissen der Zufütterung oder der Nutzung von regulär nicht zur Beweidung vorgesehenen Flächen.

5.1.5. Waldbau

Die von Dürre betroffenen Waldbesitzenden können von der bestehenden Extremwetterrichtlinie-Wald Gebrauch machen und einen Antrag auf Förderung im Rahmen der Maßnahme „Wiederaufforstung nach Extremwetterereignissen“ oder der Richtlinie für die forstliche Förderung, Maßnahme B 2 Waldumbau beim Regierungspräsidium Darmstadt stellen.

Gefördert werden die Wiederaufforstung sowie der Voranbau und der Unterbau mit standortgerechten Baum- und Straucharten durch Pflanzung, Saat oder Naturverjüngung.

Entsprechende Informationen zu den Inhalten der Förderung können unter <https://rp-darmstadt.hessen.de/umwelt-und-energie/forsten/forstliche-foerderung> nachgelesen werden.

Die vom Landesbetrieb Hessen-Forst betreuten Betriebe werden intensiv zu den seit dem Herbst bestehenden Fördermöglichkeiten der Bundesförderung „Klimaangepasstes Waldmanagement“ beraten. Das Interesse der Waldbesitzenden ist hoch.

<https://www.fnr.de/projektfoerderung/foerderprogramm-klimaangepasstes-waldmanagement>

Innerhalb der dort definierten 12 Kriterien, zu deren Einhaltung sich der Waldbesitzende für 10–20 Jahre im Rahmen des Förderantrags verpflichtet, gibt es Kriterien, wie die Verpflichtung zur Etablierung klimaresilienter Baumarten, der Erhöhung der Baumartendiversität, der Etablierung verschiedener Waldentwicklungsstadien sowie die Verpflichtung zur Ergreifung von Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts in den Waldbeständen, welche allesamt zum Ziel haben, den Wald in Zukunft klimastabiler aufzubauen und zu bewirtschaften.

5.1.6. Landwirtschaft

Im Bereich der Landwirtschaft bestehen die folgenden Fördermöglichkeiten:

- **Förderung von Investitionen in Bewässerungsanlagen im Rahmen des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP)** in Betrieben der Landwirtschaft sowie des Obst-, Garten- und Weinbaus (Richtlinien Einzelbetriebliches Förderungsprogramm Landwirtschaft (RL-EFP), Teil I – AFP).

Beispiel: Förderung des Neubaus einer Bewässerungsanlage in einem Obstbaubetrieb, bestehend aus Brunnenbohrung, wassersparender Bewässerungstechnik (Tropfbewässerung), Bau von Ringleitungen; sofern marktfähige Solarpumpenanlage im Rahmen der Umsetzung des Vorhabens erhältlich, soll diese ggf. in Betracht gezogen werden.

- **Künftig: Förderung der überbetrieblichen Bewässerung**

Beispiel: Erneuerung der veralteten Ringleitungen im Hessischen Ried, einschl. intelligenter Bewässerungssteuerung mit digitalen Wasseruhr- und Bewässerungsmanagementsystemen.

- Förderung einzelner Vorhaben im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung von Innovation und Zusammenarbeit in der Landwirtschaft und in ländlichen Gebieten sowie der Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft“ (RL-IZ).

Beispiele:

- Förderung EIP-Agri: OG-GS-Netz - „Entscheidungshilfe-System zur Bewässerungssteuerung“
- Geplant mit RL-Änderung ab dem Förderjahr 2023:

Zusätzlicher Fördergegenstand in der Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft: „Anschaffung oder Entwicklung digitaler Technologien, Ausstattungen sowie IT-Anwendungen in der landwirtschaftlichen Praxis, die zur Steigerung einer wirtschaftlichen und effizienten Produktionsweise beitragen und über die bisherigen Fördergegenstände hinausgehen. Darüber hinaus sind auch Lösungen für die Steigerung des Ressourcenschutzes, insbesondere Energie und Wasser, sowie eine zeitgemäße, verbraucherorientierte Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte förderfähig“.

- **Förderung von Vorhaben der Wasserrückhaltung und -bereitstellung im Rahmen der Maßnahme Flurneuordnung und/oder der Förderung von dem ländlichen Charakter angepasster Infrastrukturmaßnahmen** (Grundlage: Finanzierungsrichtlinie des HMWEVW).

Beispiele:

- Mehrere Beispiele der Flurbereinigung zur Klimaanpassung (insbesondere kleinräumige Wasserrückhaltung) im Dienstbezirk des AfB Marburg, u.a. Verfahren Obere Salzböde und Obere Dill – Wasserrückhaltung;
- Maßnahmen zur Klimafolgeanpassung im Flurbereinigungsverfahren Bergsträßer Reben- und Blütenhang, Teilgebiet Zwingenberg – Bewässerung.

- **Förderung von Vorhaben im Rahmen von Leader** auf der Grundlage der von den jeweiligen (24) Lokalen Aktionsgruppen in ihren Entwicklungsstrategien enthaltenen Zielen.

Zur Erläuterung: Bei der Bearbeitung der Lokalen Entwicklungsstrategien war allen Strategien das Querschnittsthema Klimaschutz zugrunde gelegt. Weitere Grundlagen, die im Rahmen der Erstellung zu berücksichtigen waren, waren u.a. die Nachhaltigkeitsstrategie Hessen, der Integrierte Klimaschutzplan Hessen 2025 sowie die Hessische Biodiversitätsstrategie. Alle Regionen haben sich somit mit diesen Themen auseinandergesetzt und die Bedarfe für ihre Region analysiert und diese entsprechend in ihre regionsspezifischen Zielsetzungen überführt. Über die Förderung einzelner Vorhaben entscheiden die lokalen Aktionsgruppen gem. ihren Strategien und der „Richtlinie zur Förderung der ländlichen Entwicklung – Regionalentwicklung/LEADER“ selbst.

- Zur „Förderung des ökologischen Landbaus“ wurde das 25/25-Ziel der hessischen Landesregierung vorangetrieben und im Rahmen des Hessischen Ökoaktionsplan 2020-2025 weiter fortgeführt. Aus dem Hessischen Ökoaktionsplan 2020-2025 werden derzeit zwei Forschungsprojekte zu Agroforstsystemen an der Uni Kassel sowie der Uni Gießen gefördert. Neben weiteren Vorteilen können Agroforstsysteme den Oberflächenabfluss von Wasser verringern und die Wasserhaltekapazität von Böden erhöhen.

5.2. Kurzfristige Hilfen

5.2.1. Forstwirtschaft

Die bestehende Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Bewältigung der durch Extremwetterereignisse verursachten Folgen im Wald in Hessen (Extremwetterrichtlinie-Wald) bietet ein Förderangebot, um auf große Schäden in den hessischen Wäldern reagieren zu können, die durch Extremwetterereignisse mit Stürmen, lokalen Starkregenereignissen, Hitze und Dürre verursacht wurden. In solchen Fällen können kurzfristig finanzielle Hilfen auf Antrag gewährt werden.

Allerdings sind die darin enthaltenen Förderangebote Räumung von Kalamitätsflächen sowie Maßnahmen zur Bekämpfung von Schadorganismen durch Auffinden und Aufarbeitung von befallenem Holz einschließlich Maßnahmen, die die Bruttauglichkeit von Holz, Restholz, Reisig soweit herabsetzen, dass Gefährdungen von diesem Material nicht mehr ausgehen oder gar nicht erst entstehen (Waldschutz II), gegenwärtig von einer Förderung ausgeschlossen. Die Richtlinie tritt am 31. Dezember 2023 außer Kraft.

5.2.2. Landwirtschaft

Soweit im Einzelfall zutreffend, können einzelne der in Kap. 5.1.6 aufgeführte Fördermöglichkeiten ggf. auch kurzfristige Anpassungen in der Landwirtschaft unterstützen.

Im Bereich Ökolandbau besteht die Möglichkeit, dass das Regierungspräsidium Gießen regional angepasste Ausnahmegenehmigungen bei Dürre und Trockenheit für die Ökokontrolle erteilt. In 2022 betraf dies beispielsweise den Futterbau: Betriebe durften konventionell erzeugtes Futter zu einem größeren Anteil verfüttern, ohne ihre Ökozertifizierung zu verlieren, wenn der Grünlandaufwuchs auf dem eigenen Betrieb durch Trockenheit zu gering ausfiel.

6. Quellen

- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (ed) (2018) Ernte 2018: Mengen und Preise
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (ed) (2019) Ernte 2019: Mengen und Preise
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (ed) (2020) Erntebericht 2020: Mengen und Preise
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (ed) (2018) Summary for Policymakers: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5

°C above reindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, World Meteorological Organization, World Meteorological Organization

- Schittenhelm S, Kottmann L, Schoo B (2017) Wasser als ertragsbegrenzender Faktor. 80-86 Seiten / Journal für Kulturpflanzen, Bd. 69 Nr. 2 (2017): Themenheft Klimawandel. doi: 10.5073/JFK.2017.02.13

Erstellt

August 2023

Fachliche Bearbeitung

Projektgruppe Trockenheit und Dürre mit Vertreterinnen und Vertretern der Abteilungen III, IV, VI, VII, dem Referat M 5 des HMUKLV sowie dem HLNUG.

HESSEN



**Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz**