

Informationsgestützte antizipierte wasserhaushaltsbasierte Anpassung an den Klimawandel im Landkreis Elbe-Elster



Mais unter Trockenstress; Sommer 2018
(Foto: Christian Hildmann)

Dürrejahre als Folge des Klimawandels?

Trockene Jahre hat es in unserer Region schon immer gegeben. Alte Kirchenchroniken ermöglichen Einblicke in vergangene Jahrhunderte, in denen Dürren häufig auch Hungersnöte auslösten. „Vom 20. Mai bis 21. Juli kein Regen. Am 22. Juli etwas Regen, wie ein Tropfen auf den heißen Stein. Bis 8. September wieder kein Regen. Die furchtbare Hitze im August war unbeschreiblich. Alle Gräben, Flüsse und Teiche ausgetrocknet. Es ging keine Mühle und so war große Not an Mehl.“ (Kirchenchronik Gößmar bei Sonnenwalde, Jahr 1842)

🔗 Sind die **vergangenen drei Trockenjahre** nur eine Folge ungünstiger Zufälle, oder hat der vielbesprochene **Klimawandel** seine Hand im Spiel? Um diese Frage zu beantworten, haben wir **Daten der DWD-Wetterstation in Doberlug-Kirchhain** der Jahre 1951 bis 2020 analysiert.

Klimawandel im Landkreis Elbe-Elster

VON BEATE ZIMMERMANN UND CHRISTIAN HILDMANN, FIB

Seit „Hitzesommern“ wie 2003 und „Dürrejahren“ wie 2018 ist der Klimawandel zum medialen Dauerthema geworden. Die internationale Forschung bringt immer neue Details ans Licht, welche das Ausmaß der bereits eingetretenen bzw. noch zu erwartenden Änderungen verdeutlichen. Darunter sind Prognosen über eine Verdopplung der Dürrehäufigkeit in Europa, sollte die globale Erwärmung die 3 °C-Marke erreichen (Samaniego et al., 2018). Andere Forscher haben nachgerechnet, dass Zentraleuropa in den letzten 14 Jahren (2007-2020) fast in jedem April ernsthafte Dürren erlebt hat, die durch Rekordtemperaturen, Niedrigwasserabflüsse, hohe Verdunstung und ein hohes Bodenfeuchtedefizit angetrieben wurden (Ionita et

al., 2020). Sogar die Kälteperiode im vergangenen Februar lässt sich durch den Klimawandel erklären, da die Störung globaler Zirkulationsmuster Extreme in jede Richtung verursacht (Kretschmer et al., 2018).

Der Landkreis Elbe-Elster ist vom Klimawandel in besonderer Weise betroffen: geringe Jahresniederschläge und vorherrschend sandige Böden treffen auf durch den Menschen verursachte Herausforderungen wie den jahrzehntelangen Braunkohlenbergbau, entwässerte Niederungen und ausgedehnte Kiefern-Monokulturen. Daraus resultiert eine generelle Unterversorgung der Landschaft mit Wasser. Diese problematische Situation wird durch den Klimawandel weiter verschärft und verursacht einen dringenden Handlungsbedarf. Neben dem Klimaschutz sind konkrete Maßnahmen zur Klimaanpassung erforderlich, um die Nutzung der natürlichen Ressourcen, die

Lebensqualität der Bevölkerung und den Erhalt von sensiblen Ökosystemen in der Region sicherzustellen.

Dabei stellt sich zunächst die Frage nach den Randbedingungen, unter denen eine Anpassung stattfinden kann: Wie stark hat sich das Klima in den letzten Jahrzehnten in der Region geändert? Hat sich die Wasserbilanz, also das Verhältnis zwischen Wasserdargebot durch Niederschläge und Wasserverbrauch durch Verdunstung, in die eine oder andere Richtung verschoben? Welche Rolle spielen jahreszeitliche Unterschiede für die Entwicklung von Klimaanpassungsmaßnahmen?

Um diesen Fragen auf den Grund zu gehen, haben wir die Daten der Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Doberlug-Kirchhain ausgewertet. Die Lage der Station im Zentrum des Landkreises und die Verfügbarkeit von Wetterdaten seit dem Jahr 1951 begründen unsere Wahl. In unsere Analyse haben wir neben Lufttemperatur und Niederschlag auch die potenzielle Verdunstung und die klimatische Wasserbilanz einbezogen. Diese Parameter spielen eine entschei-

dende Rolle im Klimawandel: Eine Erhöhung der Verdunstung aufgrund steigender Lufttemperaturen führt zum Beispiel zu einer schnelleren Abnahme der Wasservorräte in Böden und Gewässern in Trockenperioden, auch wenn sich der Niederschlag nicht ändert. Die klimatische Wasserbilanz wird aus der Differenz von Niederschlag und potenzieller Verdunstung berechnet und gibt Hinweise auf das Wasserdargebot einer Region.

In unserer Analyse folgen wir den Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie (WMO): zur Erfassung des Klimas und seiner Änderungen werden Mittelwerte über einen Zeitraum von 30 Jahren gebildet, um den Einfluss der natürlichen Schwankungen auszuklammern. Der vom Deutschen Wetterdienst als „Klimanormalperiode“ bezeichnete Zeitraum umfasst die Jahre 1961-1990. Dieser ist nur zum Teil von der aktuell zu beobachteten beschleunigten Erwärmung betroffen. Er wird in unserer Analyse mit der sogenannten aktuellen Referenzperiode – das sind die Jahre 1991-2020 – verglichen.

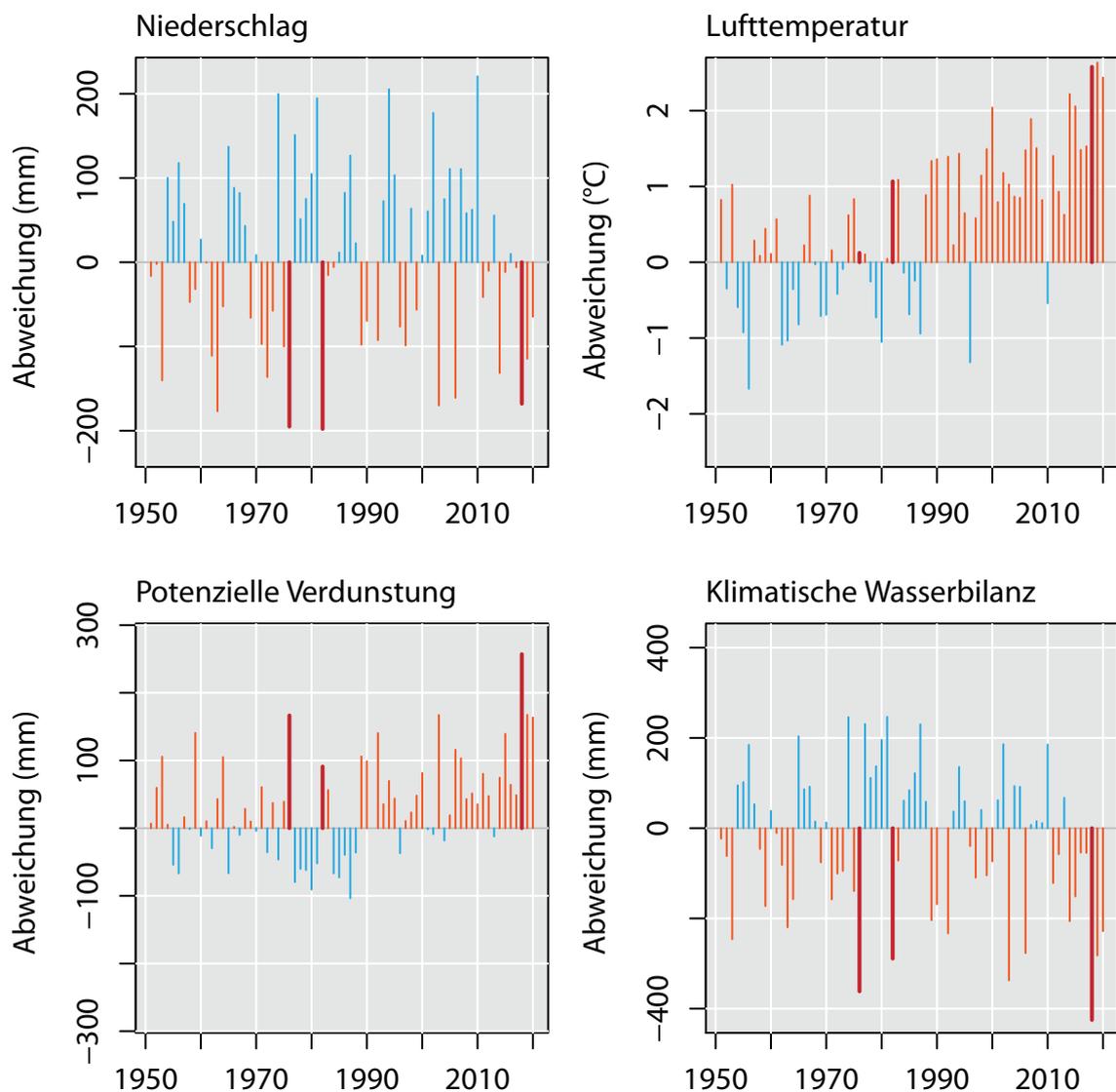


Abbildung 1: Abweichung der Jahresniederschlagssummen, der Jahresmitteltemperaturen und der jährlichen potenziellen Verdunstung und klimatischen Wasserbilanz vom Mittelwert der Klimanormalperiode 1961-1990. Die Jahre 1976, 1982 und 2018 sind als „Trockenjahre“ besonders hervorgehoben.

Tabelle 1: Mittelwerte der klimatischen Parameter. Da für die Station Doberlug-Kirchhain lediglich Lufttemperaturen für die Verdunstungsberechnung über die gesamte Zeitreihe verwendet werden konnten, wurde der einfache empirische Ansatz nach Hargreaves-Samani (1985) verwendet.

	Niederschlag			Lufttemperatur			Pot. Verdunstung			Klimat. Wasserbilanz		
	1961	1992	Δ	1961	1992	Δ	1961	1992	Δ	1961	1992	Δ
	- 1990	-2020		-1990	-2020		-1990	-2020		-1990	-2020	
	mm	mm	mm	°C	°C	°C	mm	mm	%	mm	mm	%
Jahr	559	565	6	8,6	9,8	1,2	837	904	8	-278	-339	-22
Frühjahr ¹	130	124	-6	8	9,4	1,4	244	273	12	-114	-149	-31
Sommer ²	184	187	3	17	18,6	1,6	417	450	8	-233	-263	-13
Herbst ³	128	130	2	9,1	9,7	0,6	134	136	1	-6	-6	0
Winter ⁴	117	125	10	0	1,3	1,3	42	45	7	73	80	10

¹meteorologische Jahreszeiten, Frühjahr: 1. März bis 31. Mai; anders als bei den Jahreswerten wurden hydrologische Jahre zu Grunde gelegt (Zeitreihe startet 03/1951 und endet 02/2021)

²Sommer: 1. Juni bis 31. August

³Herbst: 1. September bis 30. November

⁴Winter: 1. Dezember bis 28./29. Februar

Betrachten wir zunächst die Jahresniederschläge, lässt sich eine ganz leichte Zunahme ausmachen. Diese ist vor allem auf etwas höhere Winterniederschläge zurückzuführen (Tabelle 1). Im Frühjahr hingegen nehmen die Niederschläge leicht ab. Bei der Betrachtung einzelner Jahre fällt auf, dass sowohl in der Vergangenheit als auch in der Gegenwart trockene bzw. nasse Jahre häufig aufeinanderfolgen (Abbildung 1). Zudem wird deutlich, dass die Abweichungen vom langjährigen Mittelwert in einzelnen Jahren mit bis zu 200 mm schon immer beachtlich sein konnten. Selbst das Dürrejahr 2018 war etwas weniger trocken als die Jahre 1976 und 1982. Fazit: Bis auf die leichte Zunahme der Jahres- und Winterniederschläge sowie die ebenfalls leichte Abnahme im Frühjahr haben sich die Niederschläge im Landkreis nicht verändert.

Ganz anders verhält es sich mit der Lufttemperatur: Hier ist eine deutliche Zunahme zu verzeichnen, im Mittel um 1,2 °C (Tabelle 1). Besonders gravierend ist der Temperaturanstieg im Frühjahr und Sommer; lediglich im Herbst fällt er weniger stark aus. Bedeutsam ist auch, dass seit den 1990er Jahren die Abweichungen vom Referenzwert (Mittelwert 1961 – 1990) bis auf zwei Jahre durchweg positiv waren, und zwar mit steigender Tendenz (Abbildung 1). Die letzten drei Jahre waren mit mehr als 2 °C Zunahme gegenüber der Referenz die wärmsten seit 1951.

Die Temperaturzunahme wirkt sich direkt auf die potenzielle Verdunstung aus: in den letzten drei Jahrzehnten ist diese deutlich gestiegen und die wenigen negativen Abweichungen vom Referenzwert haben nur eine geringe Größenordnung (Abbildung 1). Das Jahr 2018 sticht mit einer um mehr als 250 mm erhöhten Verdunstung deutlich heraus, auch gegenüber den ebenfalls trockenen Jahren 1976 und 1982. Insgesamt ist die potenzielle Verdunstung um 8 % gegenüber der Referenzperiode angestiegen (Tabelle 1). Ähnlich wie bei der Lufttemperatur sind besonders das Frühjahr und der Sommer betroffen, aber auch im Winter sorgen die steigenden Temperaturen für eine höhere Verdunstung.

Die erhöhte Verdunstung muss angesichts der beinahe gleichbleibenden Niederschläge zwangsläufig zu einer Verringerung der klimatischen Wasserbilanz führen. Die prozentuale Abnahme von 22 % bedeutet (Tabelle 1), dass das aktuelle Wasserdargebot für die Region um ein Fünftel geringer ausfällt als in der Klimanormalperiode. In den letzten zehn Jahren war die Abweichung der klimatischen Wasserbilanz von der Referenzperiode bis auf die Jahre 2010 und 2013 durchweg negativ, wobei wiederum die letzten drei Jahre den Rekord halten (Abbildung 1). Wieder ist das Frühjahr am stärksten betroffen, und auch im Sommer übersteigt die Nachfrage der Pflanzen nach Wasser das Angebot deutlich (Tabelle 1). Im Herbst hingegen gibt es aufgrund der nur leicht gestiegenen Temperatur und der etwas höheren Niederschläge keine Änderung in der Wasserbilanz. Im Winter hat sich das Wasserdargebot sogar um 10 % erhöht, was durch die vergleichsweise niedrige Verdunstungsrate in den Wintermonaten und die um 10 mm gestiegenen Niederschläge erklärt wird.

Zusammenfassend lässt sich für den Klimawandel im Landkreis Elbe-Elster also festhalten:

- die Niederschläge haben sich leicht erhöht, besonders im Winter,
- die Temperaturen und damit auch die potenzielle Verdunstung sind deutlich gestiegen,
- damit hat sich das Wasserdargebot für die Region insgesamt verschlechtert, wobei jedoch Unterschiede zwischen den Jahreszeiten existieren, mit Frühjahr und Sommer als „Verlierern“ und dem Winter als „Gewinner“.

Was bedeuten diese Entwicklungen nun für die Anpassungsmöglichkeiten in der Region? Unsere Auswertung hat gezeigt, dass die Hauptprobleme im Temperaturanstieg sowie im verringerten Wasserdargebot liegen. Über diese Stellschrauben ist eine Anpassung an den Klimawandel am ehesten möglich. An allererster Stelle steht die Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Landschaft, gerade angesichts der Situation eines

erhöhten Wasserdargebots im Winter und der Trockenheitsgefahr im Frühjahr. Konkret bedeutet das: Niederschlagswasser muss in Böden, im Grund- und Oberflächenwasser oder auch in künstlichen Systemen gespeichert werden, unter anderem, indem ein schneller Abtransport aus der Region über die Vorflut verhindert wird. Dies mag einleuchtend klingen, erfordert aber einen Paradigmenwechsel: Schließlich ging es in der einst sumpfigen Niederlausitz bisher vor allem um eine Entwässerung der Landschaft. Dieser viele Jahrzehnte dauernde Prozess gipfelte zu DDR-Zeiten in der Maxime der „Nutzung jeden Quadratmeter Bodens“. Die in der Vergangenheit gezogenen Binnengräben und die heute meist als Grünland genutzten ehemaligen Feuchtwiesen und Niedermoore sind nun schon ein fester Landschaftsbestandteil.

Unter vielen möglichen Maßnahmen einer regionalen Klimaanpassung möchten wir an dieser Stelle nur einige wenige benennen. So sollten die vor Jahrzehnten angelegten Dränaugen und Gräben in Land- und Forstwirtschaftsflächen neu überdacht und Strukturen zur Abflussverringerung wie Kulturstau unter der Prämisse des größtmöglichen Wasserrückhalts betrieben werden. Auch die Vegetation ist ein wesentlicher Schlüssel für den Wasserhaushalt. So ist zum Beispiel die Grundwasserneubildung unter Kiefern geringer als unter Laubwald, da Nadelbäume ganzjährig transpirieren und mit ihren Kronen viel Niederschlagswasser abfangen, das niemals den Waldboden erreicht. Daher sollten Kiefernreinbestände großflächig in Laubmischwälder umgebaut werden. In den Siedlungen können mehr Bäume gepflanzt werden, die in Mulden zurückgehaltenes Regenwasser verdunsten und so ihre Umgebung abkühlen. Maßnahmen zum Erhalt und zur Wie-

derherstellung von Niedermoorstandorten sind angesichts der Funktion von Moorböden als Wasserspeicher und Kohlenstoffsenke besonders vielversprechend.

Der geforderte Paradigmenwechsel birgt ohne Frage auch Konfliktpotenzial. Der voranschreitende Klimawandel macht jedoch deutlich, dass ohne zielgerichtete Anpassungen die zukünftige Nutzung der Landschaft wesentlich stärker eingeschränkt werden wird.

Literatur

Hargreaves, G.H., Samani, Z.A., Reference crop evapotranspiration from temperature, *Applied Engineering in Agriculture*, 1, 1985.

Ionita, M. Et al., On the curious case of the recent decade, mid-spring precipitation deficit in central Europe, *npj Climate and Atmospheric Science*, 3, 2020, doi: <https://doi.org/10.1038/s41612-020-00153-8>.

Kretschmer, M. Et al., More-Persistent Weak Stratospheric Polar Vortex States Linked to Cold Extremes, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 99, 2018, doi: [10.1175/BAMS-D-16-0259.1](https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0259.1).

Samaniego, L. et al., Anthropogenic warming exacerbates European soil moisture droughts, *Nature Climate Change*, 8, 2018, doi: <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0138-5>.

Impressum

Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.
Brauhausweg 2, 03238 Finsterwalde
Tel. : +49 (0) 3531 – 7907 11
Fax : +49 (0) 3531 – 7907 30
Sitz Finsterwalde
Amtsgericht Cottbus – Vereinsregister VR 3792
Geschäftsführung: Dr. Michael Haubold-Rosar