

Niedrigwasser und Trockenheit in Thüringen



Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
Schriftenreihe 120

Impressum

Schriftenreihe des Thüringer Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Nr. 120

Herausgeber:

Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
Göschwitzer Str. 41
07745 Jena

Telefon: 0361/ 57 3942-000

E-Mail/Schriftenversand: Susanne.Oberlaender@TLUBN.thueringen.de

Internet: www.tlubn.thueringen.de

Idee, Redaktion:

Ralf Haupt, Lutz Baseler

Textbeiträge:

Kapitel 1.2: Winfried Willems

Kapitel 1.3: Björn Fischer, Antje Becker

Kapitel 1.5 und 2.4: Markus Möller, René Kühne, Manfred Fink

Kapitel 2.2 und 4: Kai Pfannschmidt

Kapitel 2.3: Nico Trauth, Ralf Haupt

Kapitel 2.5: Annett Peters

Kapitel 2.6: Steffi Knoblauch

Kapitel 3: Mathias Deutsch, Tobias Reeh

Satz und Layout:

NEMIN Kommunikation und Design, Erfurt

Manuel Neunkirchen

www.nemin.de

Druck:

Mehgro Werbung GmbH

Gewerbegebiet 2

99765 Urbach

Jena, November 2020

Das Werk ist in allen Teilen urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung, elektronische Erfassung, Speicherung und Bearbeitung auf computerlesbaren Datenträgern sowie eine Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes sind ohne schriftliche Zustimmung des Thüringer Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz Jena nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7	
1	Niedrigwasserabflüsse in Thüringen - Grundlagen	11
1.1	Einführung zum Kapitel 1	11
1.2	Niedrigwasserstatistik für Thüringer Pegeln	12
1.2.1	Datengrundlagen	13
1.2.2	Ableitung der Kennwerte-Serien NMxQ und NMxQtrim	15
1.2.3	Plausibilitätsbetrachtungen	15
1.2.4	Betrachtungen zu Saisonalität, Homogenität und Trends	19
1.2.5	Lokale und regionale Wahrscheinlichkeitsanalysen	26
1.2.6	Typisierung monatlicher Niedrigwasserabflüsse	39
1.2.7	Zusammenfassung	47
1.3	Regionalisierung von Niedrigwasser-Abflusskennwerten - „NQ-Regional Thüringen“	49
1.3.1	Veranlassung und Zielstellung	49
1.3.2	Flächendeckenden Geodatenbasis und Ermittlung von Gebietskenngrößen	49
1.3.2.1	Methodik	49
1.3.2.2	Aufbereitung der Geodatenbasis	51
1.3.3	Flächendeckende Ermittlung von Gebietskenngrößen	55
1.3.4	Anwendung von Regionalisierungsverfahren	56
1.3.4.1	Bildung von niedrigwasserhomogenen Regionen	56
1.3.4.2	Methodik	63
1.3.4.3	Ergebnisse der Regionalisierungsmethoden	68
1.3.4.4	Flächendeckende Berechnung der Abflusskenngrößen und Plausibilitätsprüfung	73
1.3.4.5	Zusammenführung der vollständig plausibilisierten Durchflüsse und Durchflussspenden	79
1.3.5	Grenzen der Anwendung „NQ-Regional Thüringen“	83
1.3.5.1	Anthropogen beeinflusste und trockenfallende Gewässerabschnitte	83
1.3.5.2	Wertebereich der Gebietskenngrößen	83
1.3.5.3	Einzugsgebiete kleiner 10 km ²	85
1.3.5.4	Abschließende kritische Prüfung der Niedrigwasserkennwerte	85
1.3.6	Zusammenfassung	89
1.4	Zusammenfassung zu den Kapiteln 1.2 und 1.3	91
1.5	Niedrigwasserbewirtschaftung an Thüringer Talsperren	93
1.5.1	Bewirtschaftungsgrundlagen an den Talsperren der Thüringer Fernwasserversorgung	93
1.5.2	Bewirtschaftungsgrundlagen an den Talsperren der Vattenfall Wasserkraft GmbH	100

2	Die Trockenperiode 2018/2019 in Thüringen	109
2.1	Einführung zum Kapitel 2	109
2.2	Klimatische Einordnung der Jahre 2018 und 2019	111
2.2.1	Temperatur	111
2.2.2	Sonnenscheindauer	117
2.2.3	Niederschlag	120
2.2.4	Weitere Extremereignisse	127
2.2.5	Zusammenfassung	129
2.3	Niedrigwasserabflüsse an Pegeln	130
2.3.1	Zur Methodik der Datenanalyse	130
2.3.2	Langjährige Einordnung und Vergleich mit anderen Niedrigwasserperioden	138
2.3.2.1	Identifizierung von extremen Niedrigwasserjahren und Rangfolgeanalyse	138
2.3.2.2	Vergleich der extremen Niedrigwasserjahre und Einordnung des Wasserhaushaltsjahres 2018	146
2.3.3	Trendanalysen	159
2.3.4	Zusammenhang zwischen Niedrigwasserkennwerten und Einzugsgebietseigenschaften	165
2.3.5	Vorschläge für die zukünftige Bewertung von Niedrigwasserereignissen	168
2.3.6	Ausgewählte Photos zum Niedrigwasser 2018/2019 in Thüringen	174
2.4	Situation an den Talsperren	179
2.4.1	Talsperren der Thüringer Fernwasserversorgung	179
2.4.2	Talsperren der Vattenfall Wasserkraft GmbH	189
2.5	Grundwasserverhältnisse	195
2.5.1	Allgemeine Übersicht der Hydrodynamik in Thüringen	195
2.5.2	Methodenbeschreibung zur Bewertung von Grundwasserständen	198
2.5.3	Auswertung der Trockenperiode im landesweiten Überblick	201
2.5.4	Diskussion der Ergebnisse	203
2.5.5	Ausblick	208
2.6	Inanspruchnahme des Bodenwassers und Sickerwasserbildung auf Ackerstandorten im Thüringer Becken in den Jahren 2018 und 2019 im Vergleich zum langjährigen Trend	209
2.6.1	Einleitung	209
2.6.2	Material und Methoden	209
2.6.3	Ergebnisse	214
2.6.3.1	Bodenfeuchte-Ausschöpfung auf einem Braunerde-Tschernosem aus Löß in den Jahren 2003 bis 2019	214
2.6.3.2	Sickerwasserbildung auf zwei für das Thüringer Becken typischen Böden	218
2.6.4	Diskussion der Ergebnisse	219
2.6.5	Zusammenfassung	221
2.7	Zusammenfassung zum Kapitel 2	222

3	Anmerkungen zu herausragenden Trockenjahren und Niedrigwasserereignissen in Thüringen (1500-1950)	225
3.1	Einführung	225
3.2	Quellen/Daten zu historischen Trockenperioden und Niedrigwasserereignissen in Thüringen	225
3.3	Tabellarische Übersicht zu herausragenden historischen Trockenperioden und Niedrigwasserereignissen in Thüringen	229
3.4	Herausragende historische Trockenperioden und Niedrigwasser in Thüringen - Fallbeispiele	233
3.5	Ausgewählte Quellentexte zu historischen Trockenperioden und Niedrigwasserereignissen in Thüringen	241
3.6	Schlussbemerkungen	246
4	Zukünftige klimatische Entwicklung in Thüringen	247
4.1	Beobachtete Temperaturanomalien	247
4.2	Beobachtete Niederschlagsanomalien	248
4.3	Zukünftige Entwicklungen	249
4.4	Zusammenfassung	257
5	Zusammenfassung	259
	Literaturverzeichnis	261
	Abkürzungsverzeichnis	273
	Anlagenverzeichnis	276
	Anlagen	