



Gneisartiges Geröll mit elf Niedrigwassermarken, Těchlovice nad Labem/Tichlowitz (Nordböhmen)

Hungersteine in der Elbe

Jan-Michael Lange, Stephan Büttig, Nadine Janetschke, Martin Kaden, Anja Kaltoven, Peter Suhr, Petra Walther

Einleitung

Seit Jahrhunderten markieren Menschen extreme Wasserstände von Flüssen. Eindrucksvoll sind vor allem die Hochwassermarken, die häufig an Gebäuden und Mauern zu finden sind. Weniger bekannt ist, dass auch Niedrigwasserstände in ähnlicher Weise dokumentiert werden. Hier sind es meist Felsoberflächen und große Gerölle, die mit Jahreszahlen und Wasserstandsmarken versehen werden.

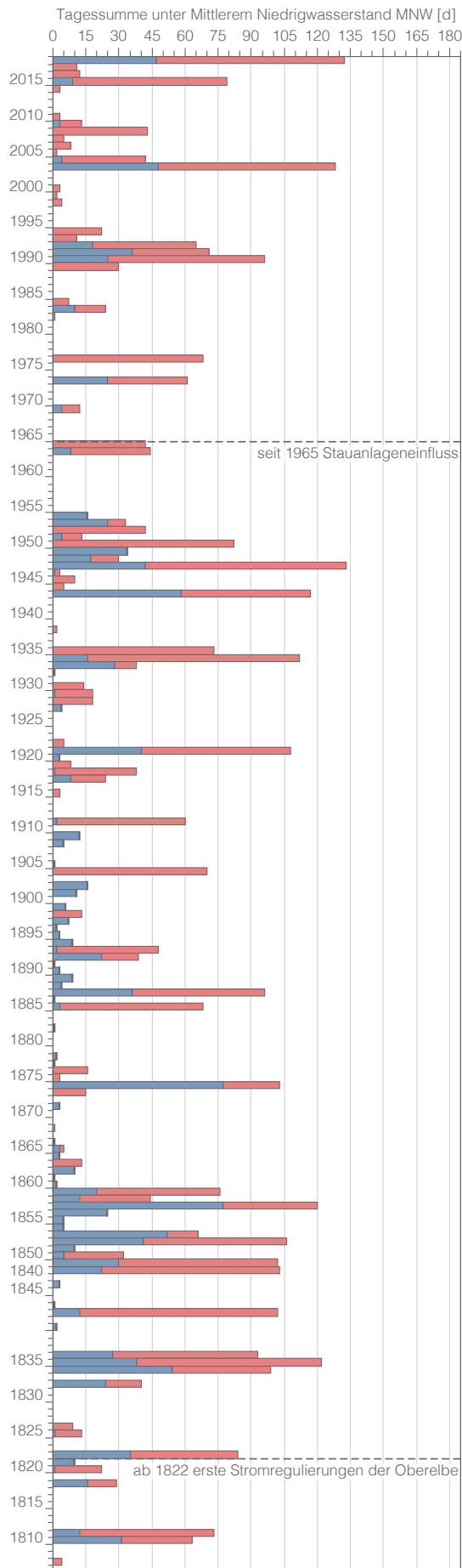
Diese sogenannten Hungersteine künden, wie durch die Bezeichnung eindrücklich assoziiert, von langanhaltender Trockenheit und den damit verbundenen schwierigen Lebensumständen. Dürren setzen der Landwirtschaft zu, der Schiffsverkehr muss vielerorts eingestellt werden. Hungersteine sind in Deutschland vor allem von der Elbe bekannt, untergeordnet auch von Rhein, Mosel und Weser.

Landläufig werden große Gerölle, Felsen, Schotter- oder Gesteinsflächen in Flüssen, die bei ge-

ringer Wasserführung zutage treten, als ‚Hungersteine‘ bzw. ‚Hungerfelsen‘ bezeichnet. Weiterhin findet sich dieser Terminus für Gedenksteine an Notzeiten, wie sie in zahlreichen Gegenden auch abseits von Fließgewässern aufgestellt worden sind. Der hier verwendete Begriff Hungerstein wird ausschließlich in einem sehr engen Sinne gebraucht. Demnach sind Hungersteine Gesteinsflächen, Gerölle, Platten oder Tafeln in einem Fluss, die Zeitangaben und/oder Wasserstandsmarken von Niedrigwasserständen aufweisen.

Niedrigwassermarken als hydrologische Zeugnisse

Die steten Schwankungen, denen alle Flusswasserspiegel unterliegen, sind natürliche Folgeerscheinungen der klimatischen Variabilität. Dennoch stellen Extremereignisse – wie Hochwasserkatastrophen oder außergewöhnliches Niedrigwasser – einschneidende hydrologische Phänomene dar. Nicht nur das Ausbleiben von Niederschlägen und

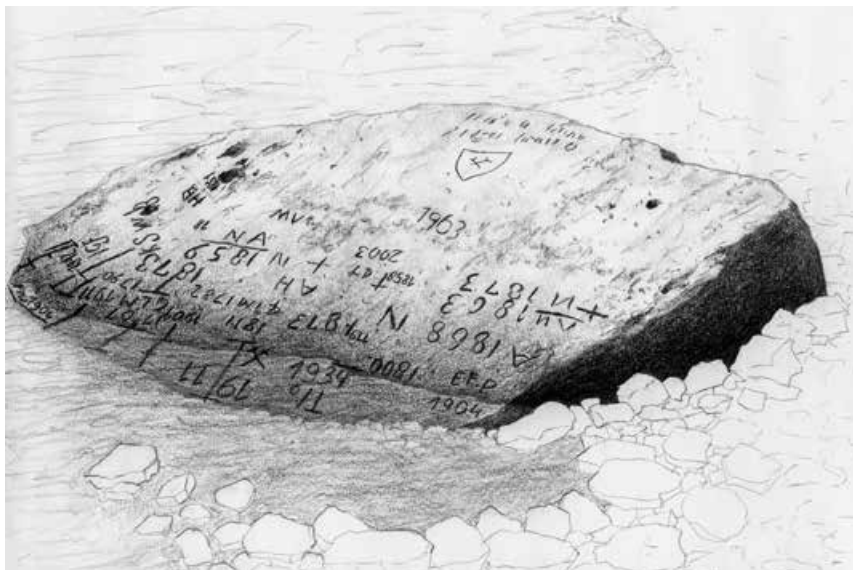


- ◀ 2018
- ◀ 2016
- ◀ 2015
- ◀ 2003
- ◀ 1995
- ◀ 1990
- ◀ 1984
- ◀ 1983
- ◀ 1980
- ◀ 1971
- ◀ 1968
- ◀ 1963
- ◀ 1957
- ◀ 1954
- ◀ 1952
- ◀ 1947
- ◀ 1944
- ◀ 1942
- ◀ 1939
- ◀ 1934
- ◀ 1930
- ◀ 1928
- ◀ 1921
- ◀ 1918
- ◀ 1911
- ◀ 1909
- ◀ 1904
- ◀ 1899
- ◀ 1898
- ◀ 1894
- ◀ 1893
- ◀ 1892
- ◀ 1889
- ◀ 1888
- ◀ 1885
- ◀ 1878
- ◀ 1876
- ◀ 1874
- ◀ 1873
- ◀ 1872
- ◀ 1868
- ◀ 1865
- ◀ 1863
- ◀ 1862
- ◀ 1859
- ◀ 1858
- ◀ 1842
- ◀ 1835
- ◀ 1823
- ◀ 1822
- ◀ 1819
- ◀ 1812
- ◀ 1811

Beispiele von Hungersteinmarkierungen

	Dresden: Tolkewitz
	Nünchritz: Leckwitz
	Dresden: Laubegast
	Děčín/Tetschen-Bodenbach
	Nünchritz: Leckwitz
	Hřensko/Herrnskretschen
	Děčín/Tetschen-Bodenbach
	Königstein: Gohrisch
	Dresden: Blasewitz
	Děčín/Tetschen-Bodenbach
	Königstein: Gohrisch
	Dresden: Blasewitz
	Děčín/Tetschen-Bodenbach
	Königstein: Gohrisch
	Děčín/Tetschen-Bodenbach
	Königstein: Gohrisch
	Děčín/Tetschen-Bodenbach
	Pirna: Oberposta
	Hřensko/Herrnskretschen
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Dolní Žleb/Niedergrund
	Dolní Žleb/Niedergrund
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta
	Pirna: Oberposta

Anzahl der Tage mit Niedrigwasser jeweils bezogen auf das gleitende Mittel der niedrigsten Jahreswasserstände der zurückliegenden zehn Kalenderjahre (MNW):
 rot – Sommerhalbjahr (1. April – 30. September),
 blau – Winterhalbjahr (1. Januar – 31. März und 1. Oktober – 31. Dezember).
 Rot eingefärbte Jahreszahlen – Belege von Wasserstandsmarken auf Hungersteinen.



Der Hungerstein von Pirna-Oberposta (Zeichnung: Sophie König, Halle/Saale). Er ist der größte seiner Art in Deutschland. Auf dem 5,8 x 3,3 m großen, kantengerundeten Sandsteinblock sind insgesamt 24 Niedrigwasserereignisse eingraviert: 1707, 1782, 1790, 1811, 1812, 183(5), 1842, 1858, 1859, 1863, 1868, 1873, 1878, 1904, 1911, 1934, 1942, 1947, 1952, 1963, 2003, 2015, 2018 und 2019. Auf der linken Seite war – nur noch schwer erkennbar – eine amtliche Marke der Königlichen Wasserbaudirektion von 1842 in einem Rechteck gesetzt.

hohe Verdunstungsraten sind Ursachen von Niedrigwasser, auch anhaltende Winterperioden, während derer die Niederschläge als Schnee und Eis gespeichert werden, können eine derartige Situation hervorrufen. Dabei entwickelt sich das Niedrigwasser im Fluss sukzessive über mehrere Wochen oder gar Monate, sodass sich die Auswirkungen erst zeitverzögert zeigen.

Für das Flussgebiet der Elbe sind wiederholt außergewöhnliche Trockenzeiten belegt, die mit starkem Wassermangel einhergingen. Berichte dazu reichen bis in das 16. Jahrhundert zurück. Als Zeugnisse verweisen auch die zahlreichen Hungersteine in der Elbe auf diese Ereignisse.

Die kontinuierliche Erfassung des Wasserstandes mittels Pegel hat in Sachsen eine lange Tradition. An der Elbe wurden von Christian Gottlieb Pötzsch (1732–1805) bereits 1774 in Meißen und 1775 in Dresden Pegel zur regelmäßigen Wasserstandserfassung eingerichtet. Neben dem Wasserstand (W) wird an den Pegeln auch der Durchfluss (Q) über die sogenannte Wasserstand-Durchfluss-Beziehung ermittelt. Eine der ersten Zusammenstellungen von Durchflussmessungen, die für die Aufstellung der Wasserstand-Durchfluss-Beziehung für den Pegel Dresden genutzt wurden, datiert bereits auf das Ende des 19. Jahrhunderts.¹

Seit 1806 liegen Zeitreihen der Tageswerte für Wasserstand und Durchfluss am Pegel Dresden vor, wodurch eine gewässerkundliche Bewertung des Niedrigwassers möglich ist. Dabei wird auf definierte Niedrigwasserkenngrößen wie Mittlerer Niedrigwasserstand (MNW – arithmetischer Mittelwert der kleinsten Tagesmittelwerte der Wasserstände innerhalb einer Zeitspanne, gemessen in cm) oder Mittlerer Niedrigwasserdurchfluss (MNQ – arithmetischer Mittelwert der kleinsten Tagesmittelwerte des Durchflusses innerhalb einer Zeitspanne, gemessen in m³/s) zurückgegriffen.

Bei einer vergleichenden Betrachtung der Wasserstände ist unbedingt zu beachten, dass am 1. Dezember 1935 eine Tieferlegung des Pegelnullpunktes am Pegel Dresden um 300 cm erfolgte. Diese

Anpassung wurde durchgeführt, um negative Ablesewerte während Niedrigwasser zu vermeiden. Der Bezugshorizont blieb jedoch stets derselbe, sodass ältere Wasserstände auf den jetzigen Pegelnullpunkt bezogen werden können.

Weiterhin ist bei einer Auswertung der Wasserstände und Durchflüsse zu berücksichtigen, dass in der Elbe verschiedene Ausbaumaßnahmen erfolgten, die das Abflussregime grundlegend veränderten. Im Zuge von Stromregulierungen im Bereich der Oberelbe erfolgten bereits ab 1822 diverse Flussvertiefungsmaßnahmen zur Schaffung einer Fahrrinne, die die Schiffbarkeit der Elbe auch bei vergleichsweise niedrigen Durchflüssen gewährleistet.² Durch diese Eingriffe in das Flussregime sammelt sich allerdings das Wasser im tieferen Gerinne, und es tritt damit eine Verringerung der Pegelstände bei gleichen Durchflüssen auf.

Zusätzlich hat sich der Abfluss der Elbe nach der Inbetriebnahme der größeren tschechischen Stauanlagen an der Moldau im Jahr 1964 vergleichmäßig. Diese Anlagen dienen neben dem Hochwasserschutz auch der Stützung des Abflusses während Niedrigwasser. Durch die Abgaben aus den tschechischen Talsperren in der Moldau und auch in der Eger wurden seitdem extreme Niedrigwassersituationen weitgehend vermieden. Eine Zusammenstellung der 15 niedrigsten Durchflüsse am Pegel Dresden seit 1806 gibt die Tabelle wieder. Orientierende Angaben zur Dauer der Niedrigwasser über den Zeitraum von 1806 bis 2018 sind der Tabelle zu entnehmen.

Besonders trockene und sehr langanhaltende Ereignisse finden sich auch als Gravuren auf den Hungersteinen wieder (Wasserstandsmarkierungen und Jahreszahlen).

Hungersteine

Traditionell erinnern feste Markierungen an Extremwasserstände, wie Hochwasserkatastrophen oder außergewöhnliches Niedrigwasser. Insbesondere Hochwassermarken sind häufig deutlich sichtbar an prägnanten Standorten anzutreffen. Als dauerhafte und augenfällige Hinweise halten sie auch in Zeiten ohne Extremereignisse das Bewusstsein für Hochwasser aufrecht.

Niedrigwasserereignisse sind dagegen schwierig zu markieren, da das Minimum eines entsprechenden Ereignisses stets erst im Rückblick bekannt ist, nicht aber zum Zeitpunkt des niedrigsten Wasserstandes an sich. Nicht selten sind daher für ein und dasselbe Niedrigwasserereignis auf einem Hungerstein mehrere Wasserstände gestaffelt eingraviert worden. Folglich sind derartige Marken immer mit großer Vorsicht zu bewerten.

Um ihre Funktion als Erinnerungen und zum Gedenken erfüllen zu können, müssen derartige Markierungen möglichst gut öffentlich zugänglich und auffällig angebracht werden. Dies erweist sich in Hinblick auf das Niedrigwasser schwierig, da diese Standorte bei ansteigenden Wasserständen nicht mehr erkennbar sind.

1 Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Eine hydrographische, wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Darstellung, hrsg. von der Königlichen Elbstrombauverwaltung Magdeburg, 3 Bde., Berlin 1898.

2 Protokoll der von den hohen Elbeuferstaaten abgeordneten, in eine Kommission vereinigten Wasserbauverständigen; zur Erledigung der vorkommenden hydrotechnischen Fragen der in Folge Artikel XXX der Elbeschiffahrtsacte in Dresden versammelten 2ten Revisionskommission, Dresden 1842.

Erfassung der Hungersteine in der Elbe

In einem gemeinsamen Projekt der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen in Dresden, des Landeshochwasserzentrums Sachsen und der Archäologischen Gesellschaft in Sachsen e. V. wurden die Trockenheiten der letzten Jahre genutzt, um die Liste der bis dahin bekannten Hungersteine in der Elbe zu revidieren und um neue Funde zu ergänzen.

Nachdem bereits während des Niedrigwassers 2003 die Aufmerksamkeit auf diese Wasserstandsmarken gelenkt worden war, konnte vor allem während der Sommer 2015 und 2018 das Projekt entscheidend vorangebracht und nahezu 100 Hungersteine in der Elbe zwischen Těchlovice nad Labem/Tichlowitz bei Děčín/Tetschen-Bodenbach bis Magdeburg erfasst werden.

Darüber hinaus wurden großflächige Untiefen in Form ausgeprägter Schotterbänke und anstehender Felsformationen dokumentiert. Zudem erfolgte ein Abgleich mit historischen Angaben, um insbesondere im Zuge des Ausbaus der Wasserstraße versetzte oder entfernte Hungersteine zu belegen. Registriert wurden jeweils die geographische Position (UTM-Koordinaten), die Größe des Objektes (Länge x Breite x Höhe), das Material (Gesteinsart), der Abstand zwischen höchstem Punkt des freiliegenden Steines und der Wasserlinie sowie die genaue Uhrzeit und der Wasserstand des nächstgelegenen Pegels zu diesem Zeitpunkt. Die beiden letztgenannten Parameter dienen der Abschätzung des Wasserstandes, ab dem ein Hungerstein im Fluss sichtbar wird.

Bei der wissenschaftlichen Aufnahme wurden auch zahlreiche „vergessene“ oder wenig bekannte Hungersteine wie bei Dolní Žleb/Niedergrund, am



Gelobtbach/Klopotský potok, Hřensko/Herrnskretsch, Prossen, Königstein, Pötzscha, Niedervogelgesang, Oberposta, Dresden-Blasewitz und Leckwitz bei Nünchritz erfasst. Auch Neuschöpfungen der letzten Jahre, wie beispielsweise in Dresden-Laubegast, Dresden-Tolkewitz, Dresden-Blasewitz, Meißen und Strehla wurden berücksichtigt.

Ergebnisse der Hungersteinkartierung

Hungersteine sind entlang der Elbe nicht wahllos verteilt, sondern treten in bestimmten Flussabschnitten gehäuft auf. Hervorzuheben ist der Abschnitt des Elbcañons zwischen Dolní Žleb/Niedergrund und Schmilka. Weitere Häufungen sind von Děčín/Tetschen-Bodenbach, Königstein, Pirna und Leckwitz belegt.

Wasserstandsmarke von 1707 auf dem großen Hungerstein von Oberposta mit mehreren Nachführungen des Niedrigwasserstandes



Aufnahme eines Hungersteins oberhalb von Hřensko/Herrnskretsch (Nordböhmen) während der Dokumentationskampagne Juli/August 2018



Vorkommen von Hungersteinen entlang der Elbe

Die Existenz von Hungersteinen wird durch folgende Faktoren maßgeblich bestimmt:

Geologische Gegebenheiten

Hungersteine finden sich vorwiegend in den Flussabschnitten der Elbe, in denen der geologische Untergrund aus Festgestein aufgebaut wird. Dies betrifft im untersuchten Gebiet insbesondere den Lauf durch das Elbsandsteingebirge (kre-

tazische Sandsteine) sowie die Abschnitte bei Leckwitz südöstlich von Riesa (proterozoischer Granodioritgneis von Großenhain) und bei Strehla (permischer Monzonit). Neuerdings wurden Niedrigwassermarken auf Festgesteinsuntiefen im Elblauf bei Torgau (permischer Rhyolith) und Magdeburg (permischer Sandstein) angebracht worden. In Lockergesteinsabschnitten des Flusslaufes dagegen beschränken sich Hungersteine auf die wenigen vorhandenen größeren Gerölle oder Findlinge, wie bei Schönebeck (nordischer Granit) oder Magdeburg-Westerhüsen (nicht näher bestimmbares Kristallingestein).

Verfügbarkeit geeigneter Gesteine und deren Bearbeiter

Die an Festgesteinsuntiefen gebundenen Niedrigwassermarken sind in genau den Bereichen zu finden, in denen die Gesteine zwar widerstandsfähig, trotzdem aber gut bearbeitbar sind. Dies trifft vor allem auf die im Flussbett anstehenden Sandsteine und Kristallingesteine (Granite, Rhyolithe, Gneise) zu. Erstere sind im Elbsandsteingebirge Gegenstand intensiven Abbaus und anschließender Bearbeitung gewesen, sodass die dortigen Elbanwohner mit dem Material vertraut waren und über ausreichend Kenntnis in der Herstellung qualitativ hochwertiger Niedrigwassermarken verfügten. Aus Flussbereichen, in denen sehr harte oder auch vergleichsweise weiche Gesteine (z. B. Basalte und Mergelsteine) dominieren, sind dagegen keine entsprechenden Niedrigwassergravuren bekannt.

Existentielle Abhängigkeit der Anwohner vom Fluss

Die Abhängigkeit der Anwohner vom Wasserangebot des Flusses mag ein weiterer limitierender Faktor für die Existenz von Hungersteinen sein. Im Falle des Engtales im Elbsandsteingebirge ist



Felsfläche aus anstehendem Kreidesandstein mit über 20 Niedrigwassermarken, Königstein



Hungersteine im Engtal zwischen Dolní Žleb/Niedergrund und Hřensko/Herrnskretsch (Böhmen) – sie zeugen von der ehemaligen Besiedlung. Links: Die heutige Situation zeigt einen nahezu siedlungsfreien Raum (Luftbild Bing Maps <https://www.bing.com/maps/>); rechts: Die Kartendarstellung von 1942 lässt noch eine deutliche Siedlungsstruktur entlang der Bahnlinie nahe der Elbe erkennen (Topographische Karte 1:25000, Blatt 5151 Rosendorf, Leipzig 1942)

dies koinzident mit dem geologischen Rahmen. In diesem Flussgebiet gab es für die dort lebende Bevölkerung – außer als Steinbrecher – kaum andere Betätigungsmöglichkeiten als eine Arbeit als Schiffer, Flößer oder Fischer auszuüben. Zudem war in diesen flussnahen Wohnstätten immer eine besondere Sensibilität für Extremwassereignisse der Elbe vorhanden. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch das häufige Auftreten von Hungersteinen am linkselbischen Ufer zwischen Dolní Žleb/Niedergrund und dem Gelobtbach auf tschechischem Gebiet.

Fernab der heutigen Besiedlung geben sie ein Zeugnis für ehemalige Bebauungen entlang der Elbe, wie sie bis zur Vertreibung der deutschen Bevölkerung 1945 bestanden haben.

Zusammenfassung

Hungersteine sind bisher wenig beachtete Zeugnisse von Niedrigwassereignissen. Die Elbe gehört aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung als Verkehrsweg und der Beschaffenheit ihres geologischen Untergrundes zu den Flüssen in Mitteleuropa, in denen Hungersteine eine besondere kulturgeschichtliche Bedeutung haben.

Die seit 2015 systematisch dokumentierten Hungersteine in der Elbe sind vor allem wertvolle Zeitzeugnisse. Sie erlauben zudem grobe hydrologische und klimatische Rückschlüsse für den Zeitraum vor Beginn der amtlichen Wasserstandsmessungen. Es sollte geprüft werden, ob die sächsischen Hungersteine einen Status als schützenswerte Bodendenkmäler erhalten können.

Tabelle unten: Die wichtigsten Niedrigwassereignisse am Pegel Dresden seit 1806.

Danksagung

Wir danken Frau M.Sc. Sophie König (Halle/Saale) für die Unterstützung bei den Kartierungs- und Dokumentationsarbeiten. Herrn Walter Strohbach (Krippen) sei für die logistische Hilfe zum Erreichen der Hungersteine gedankt.

Autoren

Prof. Dr. Jan-Michael Lange, Nadine Janetschke, Martin Kaden, Peter Suhr
Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden
Sektion Petrographie
Königsbrücker Landstraße 159
01109 Dresden

Stephan Büttig, Petra Walther
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Landeshochwasserzentrum, Gewässerkunde
Zur Wetterwarte 3
01109 Dresden

Anja Kaltoven
Archäologische Gesellschaft in Sachsen e. V.
c/o Landesamt für Archäologie Sachsen
Zur Wetterwarte 7
01109 Dresden

Rang	Datum	Wasserhaushaltsjahr ^a	Durchfluss Q in m ³ /s	Wasserstand W in cm
1	9.1.1954	1953	^b 22,0	^b 5
2	27.6.1934	1934	31,0	38
3	^c 12.8.1947	1947	36,0	21
4	15.8.1952	1952	36,0	21
5	15.12.1933	1933	^b 38,0	^b 44
6	^c 21.7.1935	1935	42,0	47
7	25.8.1904	1904	45,0	69
8	30.12.1908	1908	46,0	66
9	26.1.1933	1932	50,0	57
10	15.2.1874	1873	50,8	135
11	^c 6.8.1921	1921	51,0	58
12	1.9.1950	1950	51,0	34
13	5.12.1862	1862	53,7	137
14	^c 5.1.1858	1857	55,0	140
15	2.1.1893	1892	55,0	122

^a Wasserhaushaltsjahr (vom 1. April des angegebenen Jahres bis 31. März des Folgejahres)

^b Eisbeeinflusst

^c Mehrere Tage mit Jahrestiefstständen

Datenquelle: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), bereitgestellt durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Hinweis: Der Vergleich von Niedrigwasserständen über große Zeiträume ist nur eingeschränkt möglich, da Änderungen im Flussquerschnitt (beispielsweise durch Ausbaggerung der Fahrrinne) bei ähnlichen Durchflüssen zu stark abweichenden Wasserständen führen können.