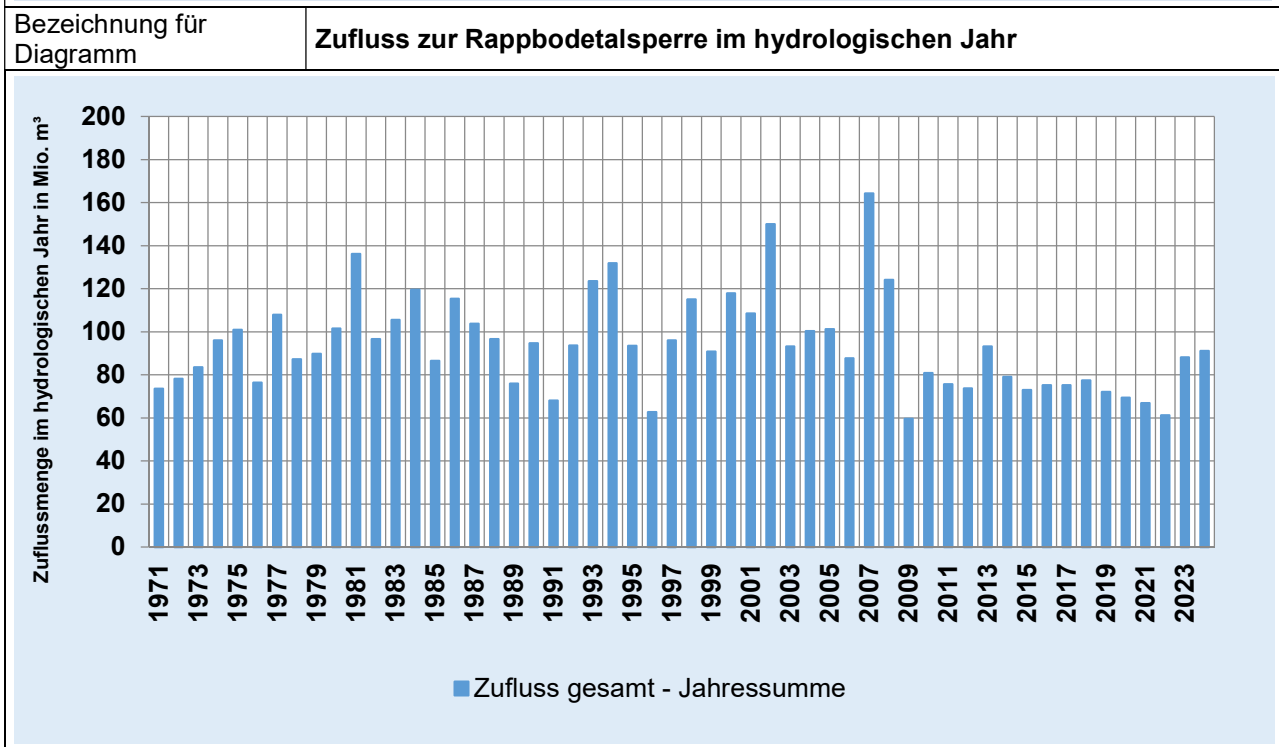
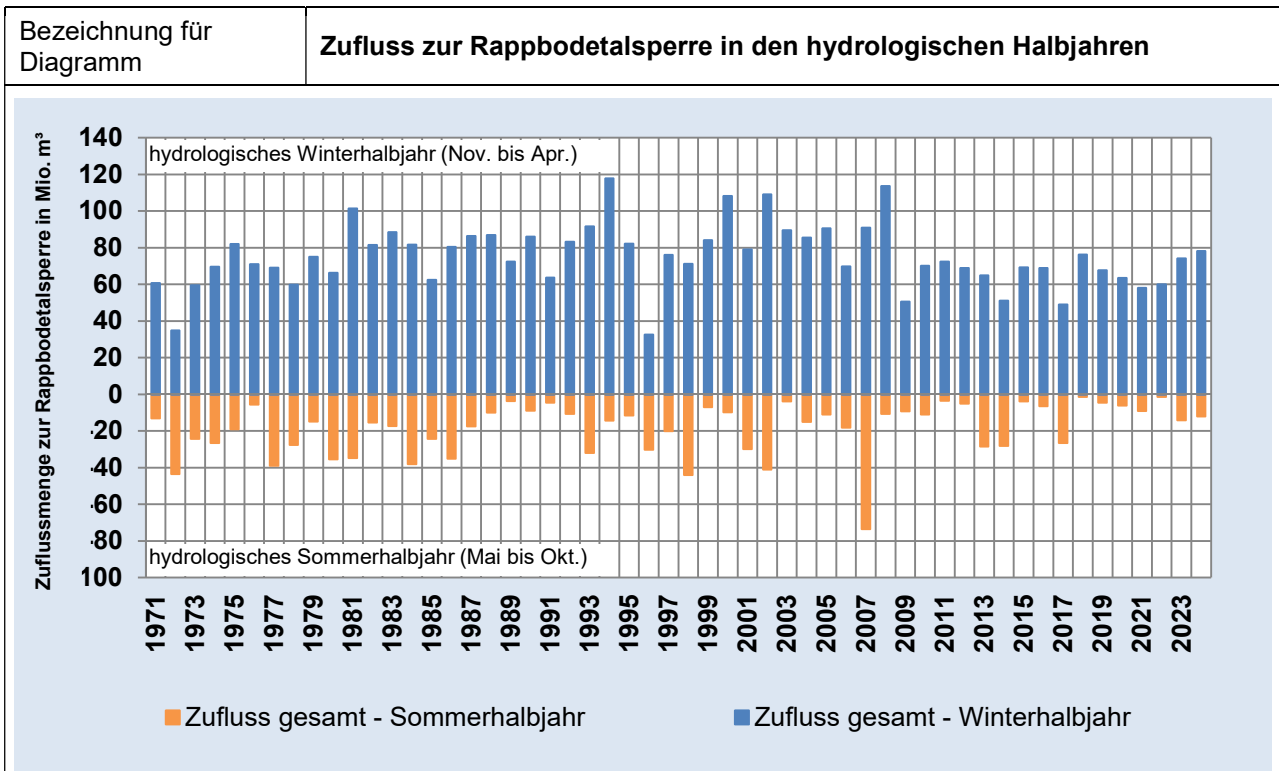


Nr. des Indikators	B10
Bezeichnung	Zufluss zur Rappbodetalsperre
Themenfeld	Wasser
Räumliche Gliederung	Rappbodetalsperre
Bearbeitungsstand	08.07.2025

Definition und Berechnungsvorschrift	<p>Dargestellt werden die Zuflussmenge zur Rappbodetalsperre im hydrologischen Winterhalbjahr sowie im hydrologischen Sommerhalbjahr in Mio. m³. Ein Zusatz zeigt zudem die Zuflussmenge zur Rappbodetalsperre im hydrologischen Jahr in Mio. m³. Der Indikator wird wie folgt berechnet:</p> <p>Die Daten werden unverändert vom Talsperrenbetrieb Sachsen-Anhalt übernommen. Der Zufluss wird aus den folgenden Komponenten aufsummiert: tägliche Zuflüsse aus dem Einzugsgebiet (diese Größe wird berechnet, s. u.), tägliche Zuflüsse aus dem Stollen, täglicher Korrekturwert von 0,1 m³/s (Begründung s. u.).</p> <p>Der (tägliche) Zufluss aus dem Einzugsgebiet errechnet sich aus der täglichen Inhaltsdifferenz und den jeweiligen Abgabemengen abzüglich des gemessenen Zuflusses über den Stollen. Die Tageswerte werden vom Talsperrenbetrieb auf Plausibilität geprüft, falls notwendig korrigiert und anschließend für die betrachteten Monate aufsummiert.</p> <p>Der Korrekturwert wird berücksichtigt, weil der Grundablass der Rappbodetalsperre seit langem undicht ist. Der dadurch entstehende Wasserverlust wird vom Talsperrenbetrieb auf 0,1 m³/s geschätzt.</p> <p>Hydrologisches Winterhalbjahr: 01.11.–30.04. Hydrologisches Sommerhalbjahr: 01.05.–31.10. Hydrologisches Jahr: 01.11.–31.10.</p>
Datenquelle, Aufbereitung	TSB: Talsperrenmonitoring
Bedeutung	<p><u>Bedeutung der Rappbodetalsperre und Wahl des Indikators:</u> Die Rappbodetalsperre ist die größte Trinkwassertalsperre Deutschlands (Cöster 2021). Das Rohwasser aus der Talsperre wird im Wasserwerk Wienrode (Betreiber: Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH, FEO) zu Trinkwasser aufbereitet. Mit der Jahresmenge aus der Rappbodetalsperre / Wasserwerk Wienrode wird etwas mehr als ein Drittel des Trinkwasserbedarfs von Sachsen-Anhalt abgedeckt (Cöster 2021). Die Trinkwassermenge aus der Rappbodetalsperre entspricht dem Bedarf von ca. 1,2 Mio. Einwohnern (Einwohnerwerte). Sie dient aber auch dem Hochwasserschutz, der Niedrigwasseraufhöhung, der Stromerzeugung und der Fischerei. Insgesamt hat sie einen Stauraum von 113 Mio. m³ (TSB 2023).</p> <p>Das Einzugsgebiet der Rappbodetalsperre ist insgesamt 274 km² groß, wobei 157,5 km² davon durch den Überleitungsstollen aus dem Stausee Königshütte (Überleitungssperre Trogfurter Brücke), der die Bode staut, resultieren (TSB 2014, Cöster 2021). Die mit dem Klimawandel verbundenen Änderungen im Niederschlagsregime sowie steigende Temperaturen insbesondere im Sommer können die Wasserbilanz im Einzugsgebiet der Rappbodetalsperre verändern und vermehrt zu Niedrigwasser in den Zuflüssen zur Talsperre führen. Die Talsperre bekommt dann möglicherweise nicht mehr genug Frischwasser. Um dieses Phänomen möglichst vollständig zu erfassen, betrachtet der Indikator nicht nur die errechnete Zuflussmenge aus dem eigenen Einzugsgebiet der Rappbodetalsperre (116,5 km² groß), sondern auch den Zufluss aus dem Überleitungsstollen.</p> <p><u>Bedeutung des Themas:</u> Die Rappbodetalsperre erfüllt viele wichtige Funktionen, allen voran die Bereitstellung von Rohwasser für die Trinkwassergewinnung. Für die Funktionalität</p>

	<p>der Talsperre und die Wasserqualität ist es von Bedeutung, dass die Talsperre hinreichend mit Frischwasser versorgt wird, insbesondere über ihre Zuflüsse.</p> <p>Sinkt der Wasserspiegel in einer Talsperre, können sich Nährstoffe und Planktonorganismen wie Algen und Bakterien im enger werdenden Stauraum akkumulieren (Horn et al. 2014). Dies gilt insbesondere für die oberen, wärmeren Wasserschichten während der Sommerstagnation (das Rohwasser für die Trinkwasseraufbereitung wird aus dem Tiefenwasser entnommen). Bei sinkenden Wasserständen kann das Verhältnis dieses wärmeren Wassers (Epilimnion) zum Tiefenwasser (Hypolimnion) ungünstiger werden. Im Zuge der Herbstvollzirkulation mischt sich das Oberflächenwasser mit dem Tiefenwasser, sodass sich auch in den tieferen Wasserschichten Stoffe aufkonzentrieren können, die die Trinkwasseraufbereitung aufwändiger machen. Auch könnte die Wasserqualität beeinträchtigt werden, wenn auf länger freiliegenden Flächen, z. B. im Stauwurzelbereich, Vegetation aufwächst (Kraut, Strauch), welche später wieder überstaut wird, was zur Zersetzung dieser Biomasse mit Sauerstoffverbrauch und Nährstofffreisetzung führen kann. Nimmt die Wasserqualität ab, wird die Trinkwasseraufbereitung aufwändiger.</p> <p>Die Bedeutung des Themas zeigt sich auch darin, dass der Talsperrenbetrieb insbesondere in den zurückliegenden fünf Trockenjahren (2018–2022) die Talsperrenbewirtschaftung bereits angepasst hat. Dabei galt grundsätzlich, dass die Stauraumbewirtschaftung zur Sicherung der Rohwasserbereitstellung oberste Priorität hat (Cöster 2021). Die Minderung des Wasserdargebotes wirkte sich allerdings auf die verfügbare Wassermenge für die Energiegewinnung aus. Für die Rohwasserbereitstellung und Niedrigwasseraufhöhung der Bode gab es bisher keine Einschränkungen (Cöster 2021). Unter anderem wurden folgende Maßnahmen umgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Stauinhalt wurde bis zum Jahresende nicht unter 60 Mio. m³ gesenkt, um selbst bei geringen Winterzuflüssen die Rohwasserversorgung sicherzustellen. Wasserentnahme etwa zur Energiegewinnung wurde ggf. eingeschränkt. • Das Sommerstauziel (sonst 01. Mai) wurde vorgezogen, da die Monate März und April in den letzten Jahren zu trocken waren. Unter Berücksichtigung der Schneerücklage wurde das Sommerstauziel bereits im März erreicht. <p><u>Betrachtung des hydrologischen Jahres:</u> Das hydrologische Jahr (Synonyme: „Abflussjahr“, „Wasserwirtschaftsjahr“) ist in der DIN 4049 definiert. Bei der Analyse des Abflusses von Fließgewässern ist die Betrachtung des hydrologischen Jahres statt des Kalenderjahres üblich und hat sich bewährt. „Durch die Verschiebung zum Kalenderjahr werden [...] auch die Niederschläge erfasst, die als Schnee und Eis im Einzugsgebiet gespeichert werden und erst im Frühjahr als Schmelzwasser abflusswirksam sind.“ (Helmholtz-Zentrum Hereon 2013)</p>
Intervall der Zeitreihe	jährlich, seit 1971
Aktualisierung	jährlich
Kommentierung des Indikatorverlaufs	<p>Der Indikator zeigt, dass der Zufluss zur Talsperre im hydrologischen Winterhalbjahr deutlich höher ist als im hydrologischen Sommerhalbjahr. Dies ist natürlich, da im Winter grundsätzlich mehr Niederschlag zum Abfluss gelangt. In beiden Halbjahren schwanken die Zuflüsse von Jahr zu Jahr.</p> <p>Besonders trockene Winter waren beispielsweise die Winter 1971/1972 und 1995/1996. Der Winter 1971/1972 war ungewöhnlich niederschlagsarm (LAU 2020). Auf dem Brocken etwa fielen von September 1971 bis Februar 1972 nur 606 mm Regen, an der Wetterstation Harzgerode 164 mm (LAU 2020). Beide Werte liegen unterhalb des 15. Perzentils des Niederschlags im Winterhalbjahr für die jeweilige Station (vgl. LAU 2020). Auch der Winter 1995/1996 war vergleichsweise niederschlagsarm, wenn auch feuchter als der Winter 1971/1972. Er war zudem aber auch ungewöhnlich kalt. An der Wetterstation Harzgerode etwa lag die Durchschnittstemperatur im Winter in den Jahren 1961–1990 bei</p>

	<p>3,2 °C (errechnet aus LAU 2022). Im Winter 1995/1996 lag hingegen das Temperaturmittel der Wintermonate in Harzgerode bei nur 1,8 °C (LAU 2022). Es kann daher vermutet werden, dass der geringe Niederschlag, der fiel, als Schnee gespeichert wurde.</p> <p>Ausnehmend groß war der Zufluss zur Rappbodetalsperre beispielsweise im Winter 2007/2008. Die Witterungsdaten der Klimastation Harzgerode zeigen, dass dieser Winter niederschlagsreich war (oberhalb des 85. Perzentils des Zeitraums 1961–1990 (vgl. LAU 2020)). Auffallend ist, dass seit dem Jahr 2009 in keinem Jahr mehr der langjährige mittlere Zufluss von 1971–2000 von 76 Mio. m³ mehr überschritten, sondern mit Ausnahme des Jahres 2018 in allen Jahren unterschritten wurde.</p> <p>Bei Betrachtung der Zeitreihe für das hydrologische Sommerhalbjahr sticht das Jahr 2007 deutlich heraus. Auch wenn der Sommer 2007 an der Wetterstation Harzgerode zu den niederschlagsreicheren Sommern zählt (LAU 2020), ist dieses Extrem ohne eine detailliertere Analyse nicht zu erklären. Möglicherweise spielt eine Rolle, dass infolge des Orkans Kyrill im Januar 2007 im Harz sehr viele Bäume entwurzelt wurden und Kalamitätsflächen entstanden sind, auf denen der Niederschlag schneller abflusswirksam geworden sein. Dies könnte zu erhöhten Zuflüssen in die Rappbodetalsperre geführt haben.</p> <p>Zu den extrem trockenen Sommern gehört beispielsweise der Sommer 2018, in dem im Gebiet der Talsperre -56,6 % des mittleren Niederschlags der Jahre 1971–2000 fiel (Cöster 2021). Insgesamt zeigt sich für das Sommerhalbjahr, dass die Anzahl der Jahre mit sehr geringen Zuflüssen zur Rappbodetalsperre mit der Zeit deutlich zunimmt. Von den 14 Jahren von 2011 bis 2024 flossen in neun Jahren weniger als 10 Mio. m³ in die Talsperre. In der gesamten Zeitreihe von 1971 bis 2024 kam dies überhaupt nur in 16 Sommern vor.</p> <p>Eine Trend- und Bruchpunktanalyse der Daten ergab, dass die Menge des Zuflusses im Winterhalbjahr seit den frühen 2000er Jahren statistisch signifikant sinkt, während sie in den 1970er-, 1980er- und 1990er-Jahren noch anstieg. Für das Sommerhalbjahr zeigt sich über die gesamte Zeitreihe ein statistisch signifikanter fallender Trend.</p> <p><u>Zusatz:</u> Die Jahressumme des errechneten Zuflusses zur Rappbodetalsperre schwankt von Jahr zu Jahr stark. Besonders wasserreiche Jahre waren die Jahre 2002 und 2007. Sie waren ungewöhnlich niederschlagsreich (LAU 2020). Besonders wasserarm waren die Jahre 1996, 2009, 2021 und 2022. Auch diese Werte lassen sich in der Regel anhand der Jahresniederschlagssummen gut erklären.</p> <p>Auffallend ist der andauernd geringe Zufluss seit 2009. Seit diesem Jahr liegt der errechnete Zufluss in allen Jahren unterhalb des langjährigen mittleren Zuflusses von 1971–2000 von 97 Mio. m³. Eine Trend- und Bruchpunktanalyse der Daten ergab, dass die Jahresmenge des Zuflusses seit den frühen 2000er Jahren statistisch signifikant sinkt, während sie in den 1970er, 1980er und 1990er Jahren noch anstieg.</p>
Maßeinheit	Mio. m ³



Messstelle	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Zufluss gesamt - Winterhalbjahr	61	35	59	70	82	71	69	60	75	66	101	81	88	82	62
Zufluss gesamt - Sommerhalbjahr	13	43	24	26	19	5	39	27	15	35	35	15	17	38	24
Zufluss gesamt - Jahressumme	74	78	83	96	101	76	108	87	90	101	136	97	105	120	86

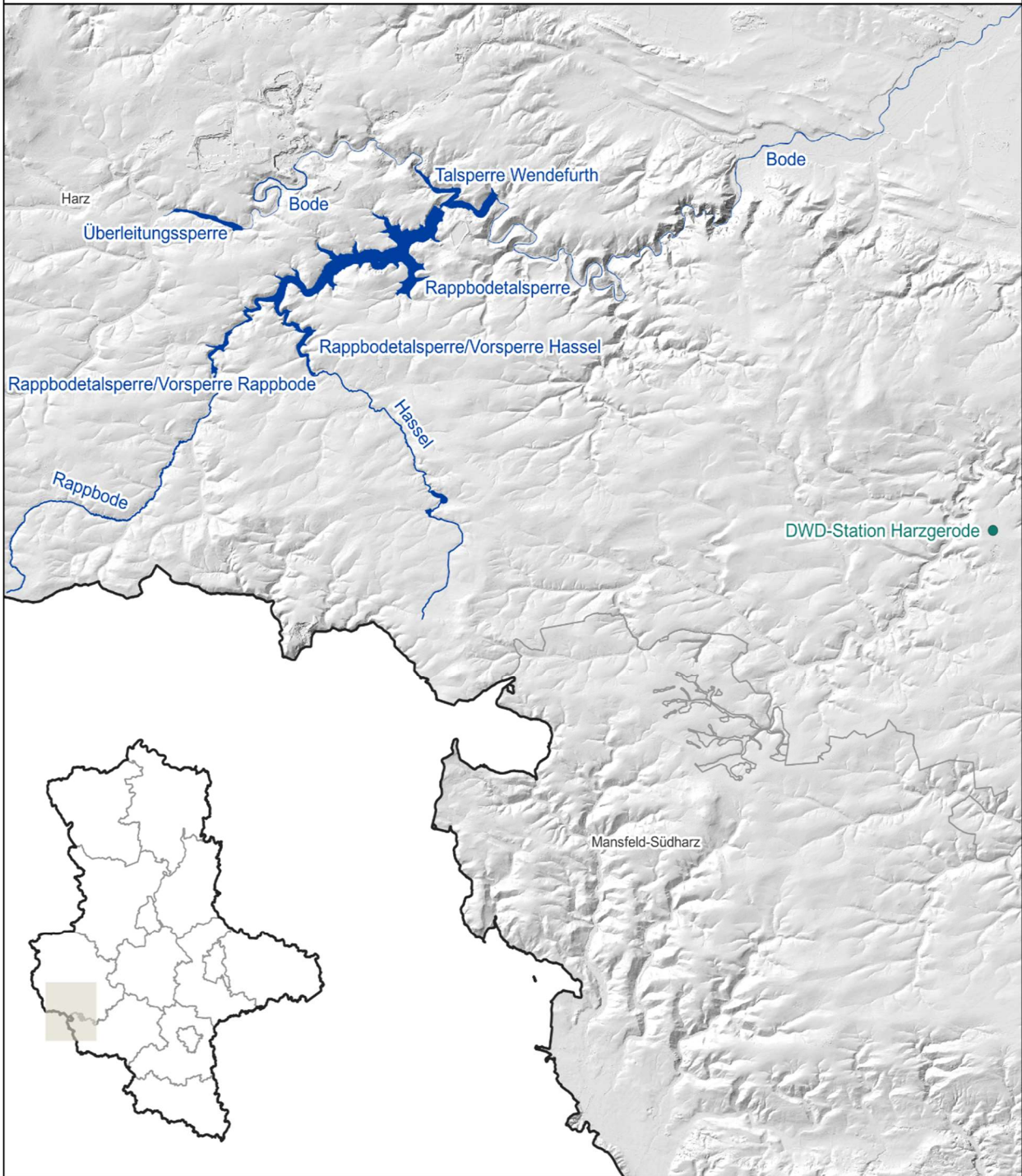
Messstelle	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Zufluss gesamt - Winterhalbjahr	80	86	87	72	86	64	83	92	118	82	33	76	71	84	108
Zufluss gesamt - Sommerhalbjahr	35	17	10	4	9	4	11	32	14	11	30	20	44	7	10
Zufluss gesamt - Jahressumme	115	104	97	76	95	68	94	123	132	93	63	96	115	91	118

Messstelle	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zufluss gesamt - Winterhalbjahr	79	109	89	85	90	70	91	114	50	70	72	69	65	51	69
Zufluss gesamt - Sommerhalbjahr	30	41	4	15	11	18	73	11	9	11	3	5	28	28	4
Zufluss gesamt - Jahressumme	109	150	93	100	101	88	164	124	60	81	76	74	93	79	73

Messstelle	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Zufluss gesamt - Winterhalbjahr	69	49	76	68	63	58	60	74	78						
Zufluss gesamt - Sommerhalbjahr	6	26	1	5	6	9	1	14	12						
Zufluss gesamt - Jahressumme	75	75	77	72	69	67	61	88	91						

Anhang:

Lage der Rappbodetalsperre und der DWD-Station Harzgerode



Legende

-  Landesgrenze
-  Kreisgrenze

0 1,5 3 4,5 6 km



Datenquellen: GeoBasis-DE / LVermGeo ST,
Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW),
Deutscher Wetterdienst (DWD)

Projektion: ETRS89 / UTM zone 32N,
EPSG:25832

