

Das Hochwasser im Odereinzugsgebiet im September 2024

Sonderbericht

Meteorologische Situation

Zu Beginn der zweiten Septemberdekade geriet das Gebiet der Tschechischen Republik und der Südwesten der Republik Polen allmählich unter den Einfluss des Tiefdruckgebietes ANETT (international BORIS). Das Tiefdruckzentrum entwickelte sich über Norditalien. Auf einer für Vb-Wetterlagen („fünf B“) typischen Zugbahn verlagerte sich das Tief über die Poebene und die Adria, vorbei am Rand der Ostalpen, über die ungarische Tiefebene und dann über die Slowakei bis ins Odereinzugsgebiet nach Tschechien und Polen. Eine Besonderheit dieser Wetterlage ist, dass bereits mit Vorliegen der Wettervorhersage vom 11.09. ein Hochwasser im Einzugsgebiet von Oder und Neiße absehbar war¹ und die Vorbereitung und hydrologische Modellierung bereits begann, bevor die Niederschläge in den Einzugsgebieten gefallen waren.

Tabelle 1: Niederschlagssummen an Stationen in der Tschechischen Republik im Zeitraum 11.-16.09.2024, Quelle: www.chmi.cz

Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]							Doba opakování [roky]
				11. 9.	12. 9.	13. 9.	14. 9.	15. 9.	16. 9.	11.–16. 9.	
Loučná nad Desnou, Švýčárna*	Šumperk	Kladská Nisa	1306	0,6	78,2	201,4	385,6	30,4	8	704,2	>> 200
Bělá pod Pradědem, Adolfovice, vodárna*	Jeseník	Kladská Nisa	558	0,1	63,6	173,4	337,3	31,3	6,2	611,9	>> 200
Lipová-lázně*	Jeseník	Kladská Nisa	500	0	43,4	140,2	305,3	60,2	9,3	558,4	>> 200
Lipová-lázně, Pomezí*	Jeseník	Kladská Nisa	580	0,4	54,6	153,8	284,9	52,9	5,1	551,7	>> 200
Rejvíz*	Jeseník	Kladská Nisa	765	0,7	71,9	186,1	209,6	43,3	5,8	517,4	>> 200
Heřmanovice	Bruntál	Opavice	665	0	48	135,5	283	41,5	4,5	512,5	>> 200
Bělá pod Pradědem, Červenohorské sedlo	Jeseník	Kladská Nisa	1010	0,7	45,5	135,4	261,7	44	4,6	491,9	>> 200
Jeseník	Jeseník	Kladská Nisa	502	0,2	44,5	138,7	249,6	39,7	7,6	480,3	>> 200
Šerák	Jeseník	Kladská Nisa	1328	0,7	53,7	136,4	248,8	28,6	6,5	474,7	>> 200
Ramzová*	Jeseník	Kladská Nisa	670	0,8	54,5	117,9	248,6	43,8	8,4	474	>> 200
Labská bouda	Trutnov	Labe	1320	20,8	26,5	184	123,9	111,5	6,6	473,3	>> 200
Pomezní boudy, Horní Malá Úpa	Trutnov	Úpa	1050	14,7	40,7	119,3	211,2	78,3	8,1	472,3	>> 200
Biskupská kupa*	Jeseník	Odra	870	1,1	73,6	177,9	185,4	29	3,1	470,1	>> 200

* stanice mimo standardní síť ČHMÚ, data nejsou pravidelně kontrolována

* Stationen außerhalb des Standard-CHMI-Netzes, die Daten werden nicht regelmäßig überprüft

Am 14.09. wurden dann in Tschechien extreme Tagessummen des Niederschlags gemessen, insbesondere im Einzugsgebiet der Kladská Nisa und in ihrem Teileinzugsgebiet der Bělá im Hrubý Jeseník (Altwatergebirge, vgl. Tabelle 1, Abbildung 1, Abbildung 2 und Abbildung 3). Ein Allzeitrekord beim Tagesniederschlag auf dem Gebiet der Tschechischen Republik für den gesamten Beobachtungszeitraum wurde an der Station Loučná nad Desnou, Švýčárna am 14. September 2024 mit einer Menge von 386 mm gemessen. An mehreren Stationen wurden Tagessummen von über 200 mm und oftmals bereits am 13.09. Tagessummen von mehr als 100 mm beobachtet. Die statistische Auswertung ergab, dass an einer Reihe von Stationen ein Wiederkehrintervall von 200 Jahren überschritten wurde (vgl. Tabelle 1). Außerhalb dieser Region kam die Station Lysá hora im Einzugsgebiet der Ostravice in den Mährisch-Schlesischen Beskiden auf eine Tagessumme von 239 mm.

¹ https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2024/9/11.html

Abbildung 1: Geschätzte Wiederkehrintervalle der Niederschlagssummen für den Zeitraum 11. bis 16.09.2024, Quelle: www.chmi.cz

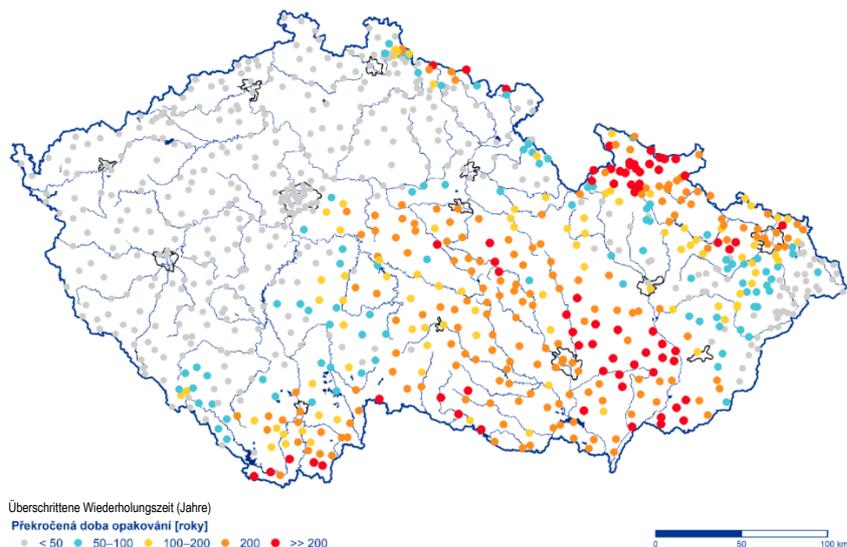
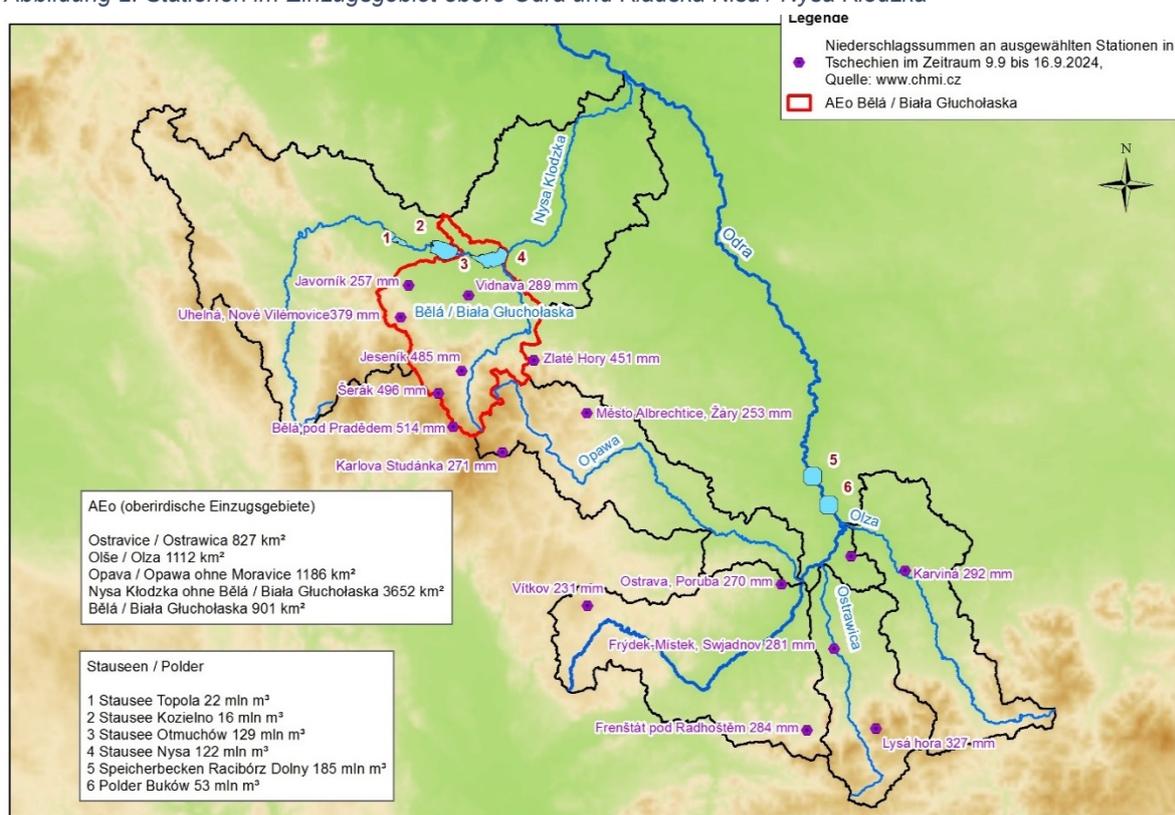
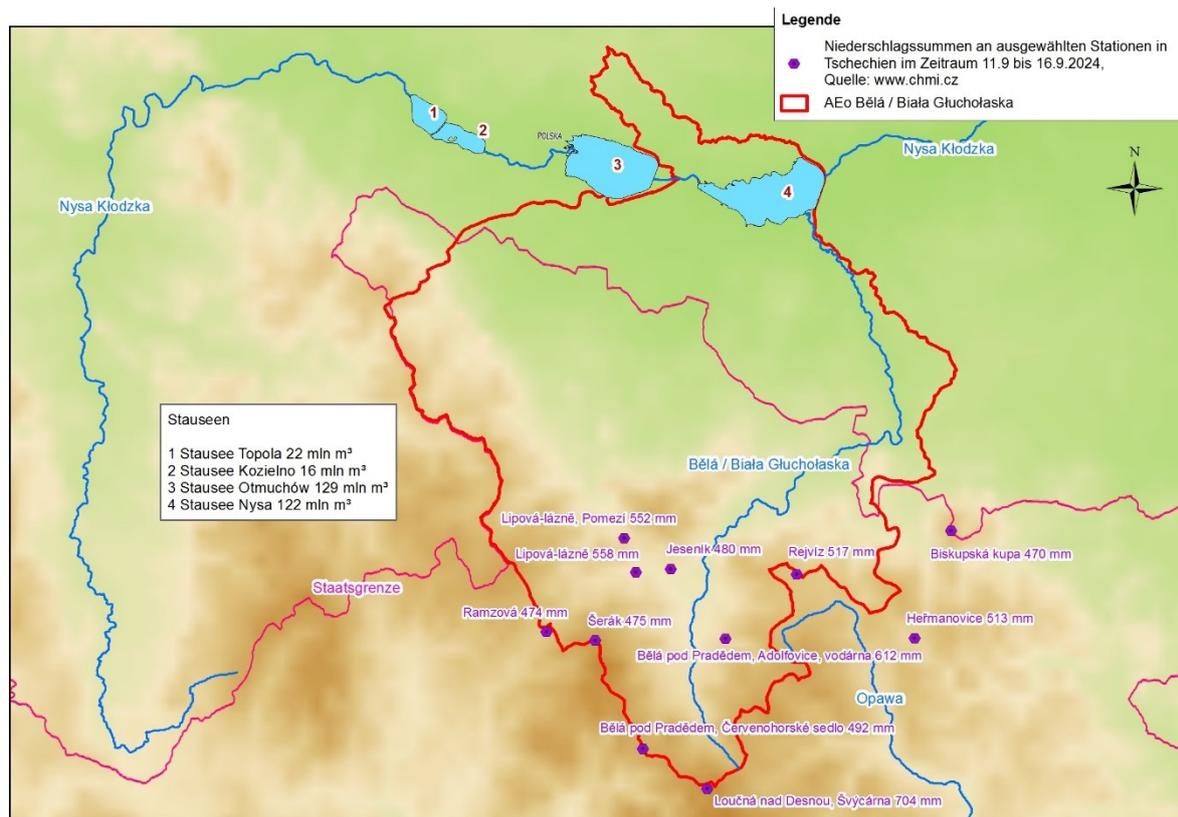


Abbildung 2: Stationen im Einzugsgebiet obere Odra und Kladská Nisa / Nysa Kłodzka



Die durchschnittliche Niederschlagsmenge im September betrug in der Tschechischen Republik 179 mm und damit 298 % des Normalwerts der Referenzperiode 1991-2020 (vgl. Abbildung 4). Dies ist der höchste Wert für den Monat September und der zweithöchste monatliche Niederschlag auf dem Gebiet der Tschechischen Republik im Messzeitraum seit 1961. Ein höherer Monatsniederschlag (204 mm) für Tschechien wurde nur im Juli 1997 verzeichnet, als die Station Lysá hora den Rekordwert mit einer monatlichen Gesamtmenge von 811,5 mm erreichte.

Abbildung 3: Stationen im Einzugsgebiet Bělá / Biala Glucholaska

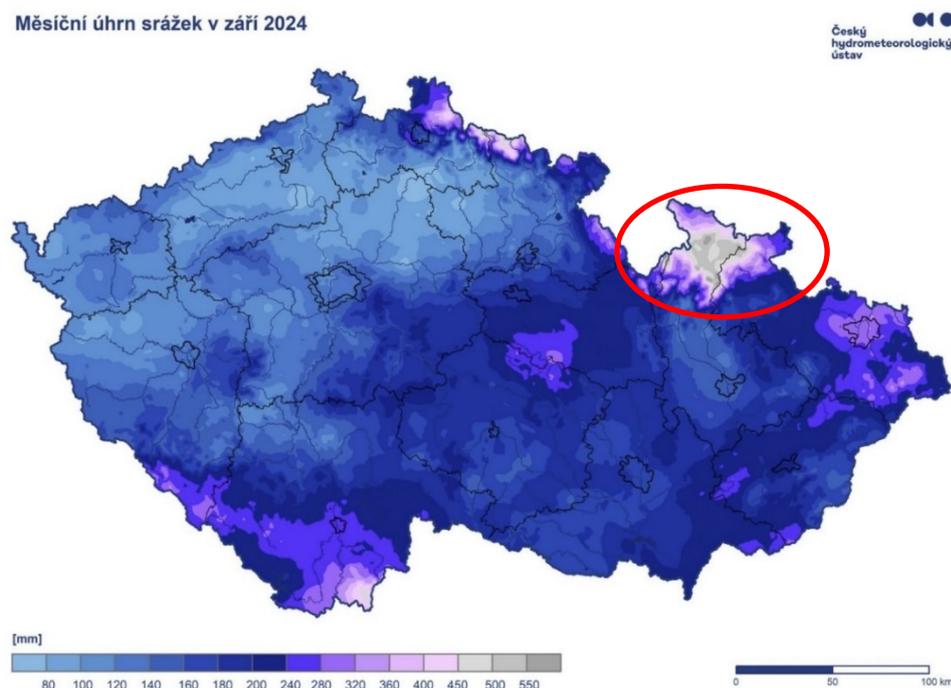


In den Regionen Mähren und Schlesien der Tschechischen Republik fielen im September 2024 laut CHMI durchschnittlich 212 mm Regen, das entspricht 316 % des Normalwerts 1991-2020.

Die höchsten Niederschlagssummen für September wurden an den Stationen im Riesengebirge verzeichnet, nämlich Labská bouda (556,0 mm), Bělá pod Pradědem, Červenohorské sedlo (549,5 mm) und Šerák (527,9 mm). Betrachtet man auch Stationen außerhalb des Standardnetzes des ČHMÚ, so wurden die höchsten monatlichen Niederschlagssummen für September an den Stationen Loučná nad Desnou, Švýčárna (768,8 mm) und Bělá pod Pradědem, Adolfovice, vodárna (636,2 mm) gemessen.

Abbildung 4: Monatliche Niederschlagssummen für Tschechien im September 2024, Quelle: www.chmi.cz

Měsíční úhrn srážek v září 2024



Die flächengemittelte Summe der Niederschläge im September 2024 in Polen betrug 67,9 mm und lag damit 10,5 mm über bzw. bei 118 % des Mittelwertes im Vergleichszeitraum 1991-2020 (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6). Nach der Rangklassifizierung der durchschnittlichen Niederschlagsmenge des Gebiets aus dem Zeitraum ab 1951 liegt der September 2024 an 19. Stelle.

Die räumliche Verteilung des Niederschlags war sehr unterschiedlich. Die höchsten monatlichen Gesamtwerte wurden im Riesengebirge an den Stationen Jelenia Góra mit 293 mm (453,6 % des Monatsmittels) und Śnieżka (Schneekoppe) mit 296 mm (339,1 %) gemessen. Im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt 1991-2020 schwankte der Niederschlag im September 2024 von 28,4 % des Normalwertes in Białystok bis zu 453,6 % in Jelenia Góra (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6).

Hohe Tagesniederschlagssummen von mehr als 100 mm wurden am 13.09. an der Station Jarnołtówek mit 162 mm (57 mm am 12.09.) im Einzugsgebiet der Osobłoga und an der Station Szrenica mit 136 mm im Einzugsgebiet des Bóbr registriert. Am 14.09. wurden 219 mm an der Station Śnieżnik im Einzugsgebiet der Nysa Kłodzka und 124 mm an der Station Głucholazy im Einzugsgebiet der Biała Głucholaska gemessen.

Abbildung 5: Monatliche Niederschlagssummen in Polen für September 2024, Quelle: www.imgw.pl

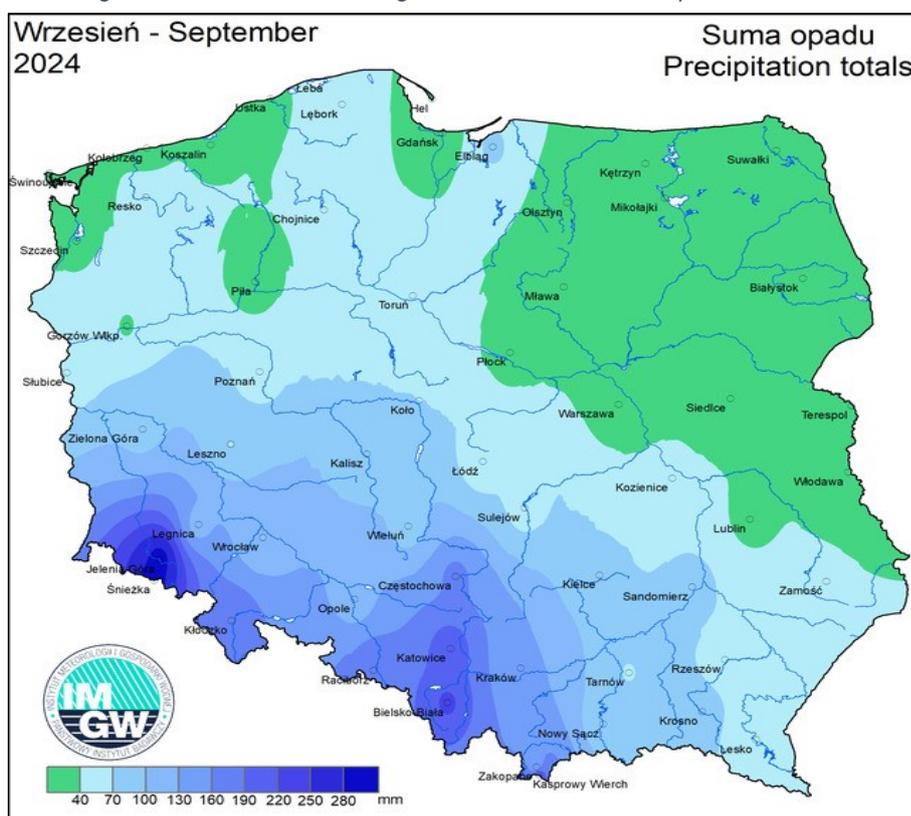
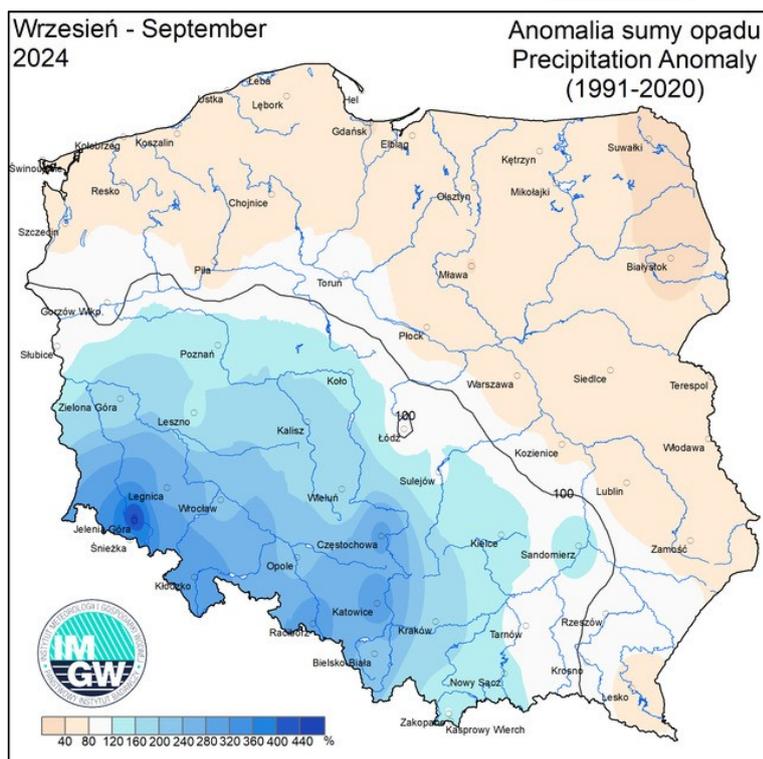


Abbildung 6: Anomalie der monatlichen Niederschlagssummen in Polen für September 2024 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1991-2020, Quelle: www.imgw.pl

Aus dieser starken Konzentration der Niederschläge, die sich zeitlich auf etwa drei Tage und räumlich im Wesentlichen auf die Oberläufe der Flüsse konzentrierte, folgte eine sehr prägnante Hochwasserwelle.

Hydrologische Situation im Odereinzugsgebiet

Tschechien

Alle nachfolgenden Informationen zu Wasserständen und Abflüssen basieren auf Rohdaten des Český Hydrometeorologický Ústav (ČHMÚ). Diese müssen noch abschließend geprüft werden.

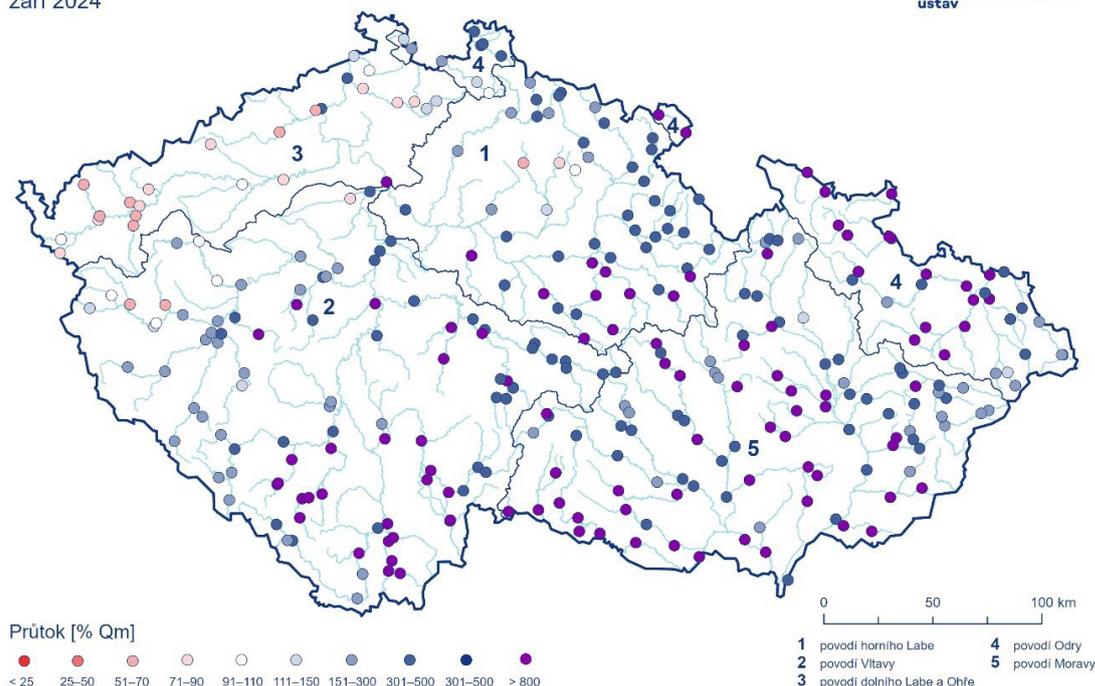
Die Abflüsse in den Gewässern Tschechiens waren im September 2024 überdurchschnittlich. Am Pegel Bohumín an der Odra wurden 546 % und am Pegel Věřňovice an der Olše 319 % des durchschnittlichen monatlichen Abflusses registriert. Die extreme Niederschlagsperiode in der zweiten Dekade des Monats hat das Flusseinzugsgebiet der Oder am stärksten betroffen und führte zu Abflüssen zwischen 200 und 2.100 % im Vergleich zu den langjährigen September-Mittelwerten, mit den höchsten Werten an der Opava und Vidnavka (vgl. Abbildung 7).

Bei den Pegelständen wurden im Odergebiet Spitzenwerte registriert, die dem 5- bis 100-jährlichen Wasserstand entsprechen. Höchste Abflüsse in einem Bereich eines HQ100 erreichten im Odereinzugsgebiet vom 14. zum 15.09. die Bílovka am Pegel Velké Albrechtice, die Odra in Svinov ($Q_{max} = 650 \text{ m}^3/\text{s}$ am 15.09.), die Opavice am Pegel Jakartovice, die Opava in Děhylov ($Q_{max} = 740 \text{ m}^3/\text{s}$ am 16.09.), die Stonávka in Hradiště und die Bělá in Mikulovice. An der Černá Opava am Pegel Mnichov wurde am 15.09. sogar mehr als ein HQ100 beobachtet. Weitere Scheitelabflüsse traten am 15.09. an der Ostravice am Pegel Ostrava mit $940 \text{ m}^3/\text{s}$, an der Odra am Pegel Bohumín mit $1.300 \text{ m}^3/\text{s}$ und an der Olše am Pegel Věřňovice mit $880 \text{ m}^3/\text{s}$ auf.

Abbildung 7: Durchschnittliche monatliche Durchflüsse (% vom Monatsmittel) in der Tschechischen Republik, September 2024, Quelle: www.chmi.cz

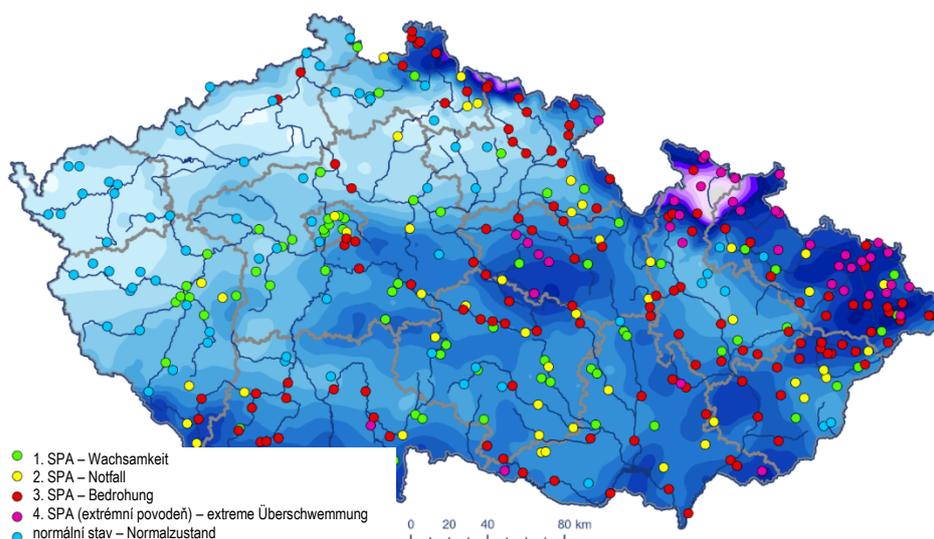
Průměrné měsíční průtoky

září 2024



Basierend auf den Wasserständen wird an tschechischen Pegeln ein Hochwasser-Aktivitätslevel (SPA) abgeleitet, welches mit den Richtwerten für Alarmstufen an den deutschen Hochwasserpegeln vergleichbar ist (vgl. Abbildung 8).

Abbildung 8: Erreichte Hochwasseraktivitätsniveaus an Pegeln des CHMI während des Hochwassers im September 2024, Quelle: www.chmi.cz



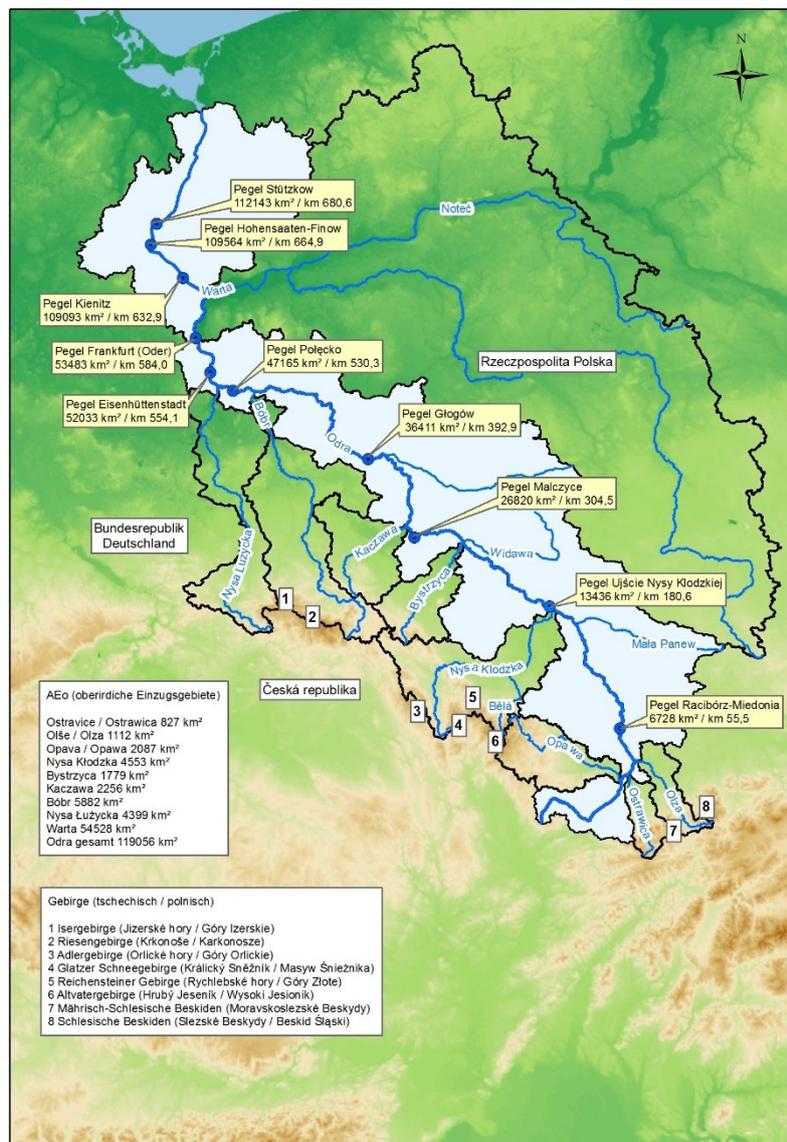
Polen

Alle nachfolgenden Informationen zu Wasserständen und Abflüssen basieren auf Rohdaten des Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Diese müssen noch abschließend geprüft werden.

Der Polder Buków oberhalb des polnischen Oderpegels Racibórz-Miedonia (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 9) nimmt ab dem 14.09. nachmittags und das Trockenbecken Racibórz Dolny (vgl. Abbildung 2) ab dem frühen Morgen des 15.09. Wasser aus der Hochwasserwelle der Oder

aus Tschechien auf. Im Verbund sollen beide Hochwasserschutzanlagen die Welle absenken und die Zeit ihrer Ankunft an der Mündung der Nysa Kłodzka verzögern. Das Betriebsregime sieht vor, dass bis zu einem Durchfluss von $1.200 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ20) kein Aufstau erfolgen soll. Eine Kappung des Scheitels ist bis zu einem Zulauf von $2.400 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $1.210 \text{ m}^3/\text{s}$ vorgesehen.

Abbildung 9: Odergebiet mit wichtigen Zuflüssen und Pegeln



Die polnischen Abflussprognosen vom 14.09. berücksichtigten die Fahrweise nach Betriebsregime und gingen ab der Nacht vom 15. zum 16.09. von einem Abflussscheitel am Pegel Racibórz-Miedonia von $1.250 \text{ m}^3/\text{s}$ bei einem Zulauf von ca. $2.200 \text{ m}^3/\text{s}$ aus. Die Abgabe aus dem Becken Racibórz Dolny wurde dann aber operativ angepasst und nach einem kontinuierlichen Anstieg auf ca. $850 \text{ m}^3/\text{s}$ bis zum Abend des 15.09. über dann 20 Stunden auf diesen Wert begrenzt. Am 17.09. wurde aus dem Hochwasserrückhaltesystem bei einer Auslastung des Fassungsvermögens von 80 % über 14 Stunden eine maximale Wassermenge von 1.050 bis $1.090 \text{ m}^3/\text{s}$ abgegeben. Am 18.09. war der Abfluss aus den Speicherbecken erstmalig größer als der Zufluss.

Die Hochwasserwelle aus dem Oberlauf der Nysa Kłodzka und aus der in den Stausee Nyskie einmündenden Biała Głuchołaska konnte durch die Speicherkaskade in der Nysa Kłodzka gedämpft und zum Teil zwischengespeichert werden. Am 16.09. um 6 Uhr waren die Stauseen Topola und Kozielno zu 100 %, der Stausee Otmuchów zu 86 % und der Stausee Nysa zu 63 % gefüllt bei einem Abfluss von $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Abfluss aus dem Stausee Nysa ging dann kontinuierlich auf $887 \text{ m}^3/\text{s}$ am 17.09. um 6 Uhr und auf $262 \text{ m}^3/\text{s}$ am 20.09. um 6 Uhr zurück.

Am Nachmittag des 17.09. kann im Bereich unterhalb der Mündung der Nysa Klodzka in die Odra ein Scheitelabfluss von 1.900 bis 2.000 m³/s angenommen werden.

Die Bystrzyca und die Kaczawa haben als linksseitige Nebenflüsse der Odra (vgl. Abbildung 9) mit ihren Scheitelabflüssen von 162 m³/s am 18.09. bzw. 263 m³/s am 16.09. keine Scheitelerhöhung des Abflusses der Odra hervorgerufen.

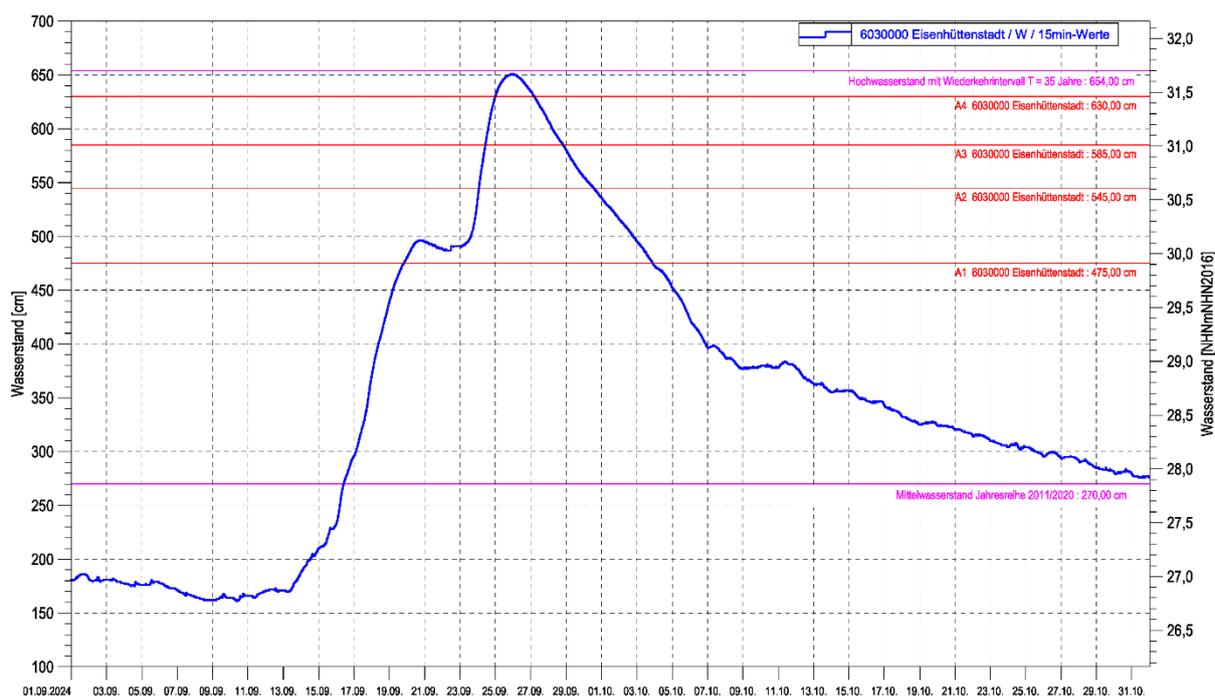
Am 24.09. hat der Scheitel der Wasserführung der Odra den Pegel Głogów mit ca. 1.890 m³/s passiert und am 25.09. in gleicher Größenordnung den Pegel Połocko erreicht. Der maximale Abfluss des Bóbr lag am 18.09. am Pegel Żagań bei 490 m³/s und ist vor der eigentlichen Welle der Odra abgelaufen.

Deutscher Grenzoderabschnitt

Alle nachfolgenden Informationen zu Wasserständen und Abflüssen basieren - bis auf die Daten des Pegels Frankfurt (Oder) - auf Rohdaten des Wasserstraßen- und Schifffahrtamtes (WSA) Oder-Havel. Diese müssen noch abschließend geprüft werden.

Gemeinsam mit der Lausitzer Neiße hat der Bóbr bewirkt, dass bereits am 19.09. um 11:45 Uhr am Pegel Ratzdorf und um 20:30 Uhr am Pegel Eisenhüttenstadt (vgl. Abbildung 10) der Richtwert der Alarmstufe I erreicht wurde und im Anschluss - vor dem Eintreffen der eigentlichen Hochwasserwelle aus dem Oberlauf der Oder - eine Stagnation der Wasserstände bis zum 23.09. um 5:00 Uhr einsetzte.

Abbildung 10: Wasserstandsganglinie Pegel Eisenhüttenstadt, Quelle: [WSA Oder-Havel](#)



Mit einem maximalen Wasserstand von 609 cm am Pegel Ratzdorf am 25.09. von 17:30 bis 21:45 Uhr hat die Scheitelwelle den Grenzoderabschnitt erreicht.

Vor dem Hochwasserereignis bewegten sich die Wasserstände im Grenzoderabschnitt von Ratzdorf bis Hohensaaten-Finow im Bereich von 90 bis 100 cm unter dem mehrjährigen Jahresmittelwert der Reihe 2011/2020. An den Pegeln Stützkow und Schwedt-Oderbrücke wirkte noch ein leichtes Windrückstauereignis in der Unteren Oder nach, so dass der aus der Hochwasserwelle aus dem Oberlauf bedingte Anstieg dort auf höhere Ausgangswasserstände aufsetzte. Die Differenzen zum MW lagen dort zu Beginn bei -65 bzw. -30 cm.

Tabelle 2: Scheiteleintrittszeiten Deutsche Grenzoder

Pegel	Stromkilometer unterhalb der Oppamündung	Scheitel Hochwasser September 2024				HHW [cm am Pegel] mit Datum
		Beginn (Datum und Uhrzeit*)	Ende (Datum und Uhrzeit*)	W [cm am Pegel]	Anstieg durch das Hochwasser** [m]	
Ratzdorf	542,6	25.09.2024 17:30	25.09.2024 21:45	609	4,50	691 (24.07.1997)
Eisenhüttenstadt	554,1	25.09.2024 22:00	26.09.2024 00:45	651	4,80	717 (24.07.1997)
Frankfurt (Oder)	584,0	26.09.2024 08:45	26.09.2024 12:00	609	4,90	656 (27.07.1997)
Kietz	614,8	26.09.2024 23:00	27.09.2024 01:30	600	4,10	653 (15.01.1982)
Kienitz	632,9	28.09.2024 14:15	29.09.2024 00:00	549	3,35	630 (22.03.1940)
Hohensaaten-Finow	665,0	29.09.2024 06:00	29.09.2024 18:00	642	4,35	778 (21.03.1940)
Stützkow	680,7	29.09.2024 19:45	29.09.2024 21:30	941	3,55	1085 (20.02.1892)
Schwedt, Oderbrücke	690,6	30.09.2024 10:45	01.10.2024 00:00	812	2,55	890 (26.12.2010)

* Uhrzeit in Sommerzeit (MESZ, gesetzliche Uhrzeit)

** auf 5 cm gerundet

Die stromab des Oderpegels Kietz einmündende Warta hatte mit ihrer geringen Wasserführung eine dämpfende Wirkung auf die Hochwasserentwicklung der Unteren Oder. Am Pegel Gorzów Wielkopolski (57 km oberhalb der Mündung) stieg der Abfluss von 83 m³/s am 11.09. auf 127 m³/s am 26.09. an, erreichte 3 Tage später im Scheitel 134 m³/s und bewegte sich damit 60 m³/s unter dem MQ der Reihe 1991/2020. Das Warthebruch war deshalb über den gesamten Zeitraum des Hochwasserverlaufes in der Oder rückstaubeinflusst und nur wenig abflusswirksam.

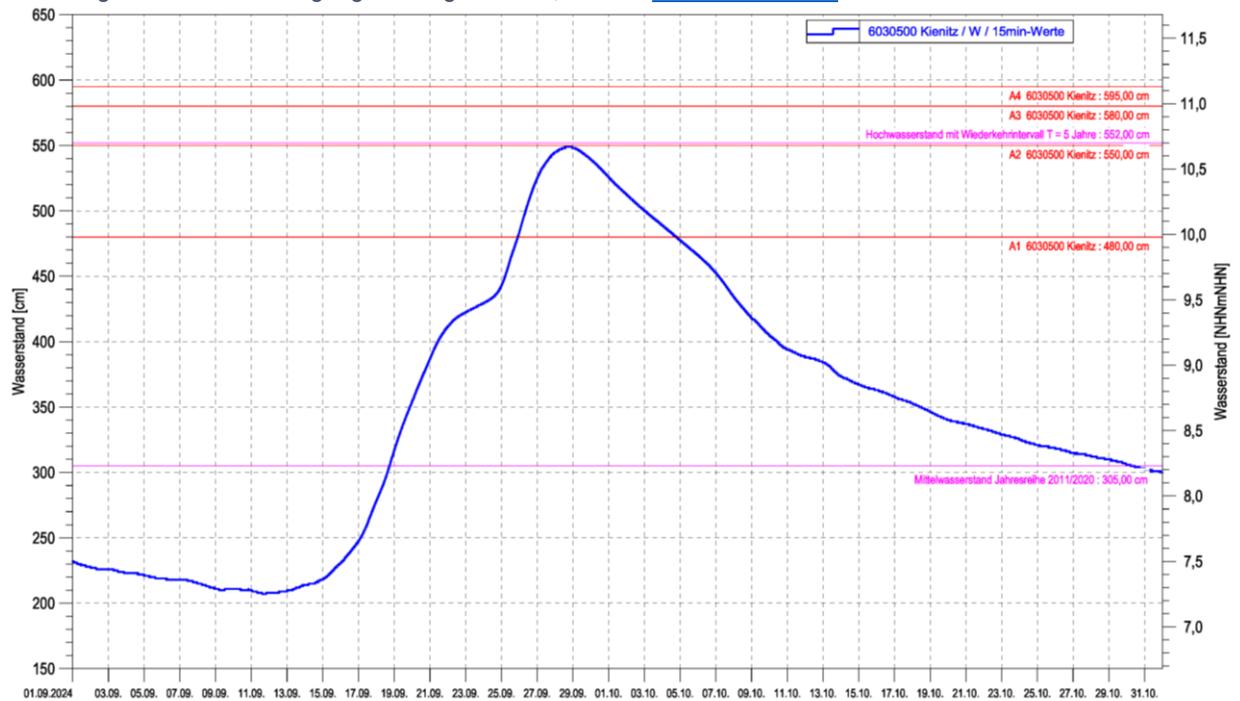
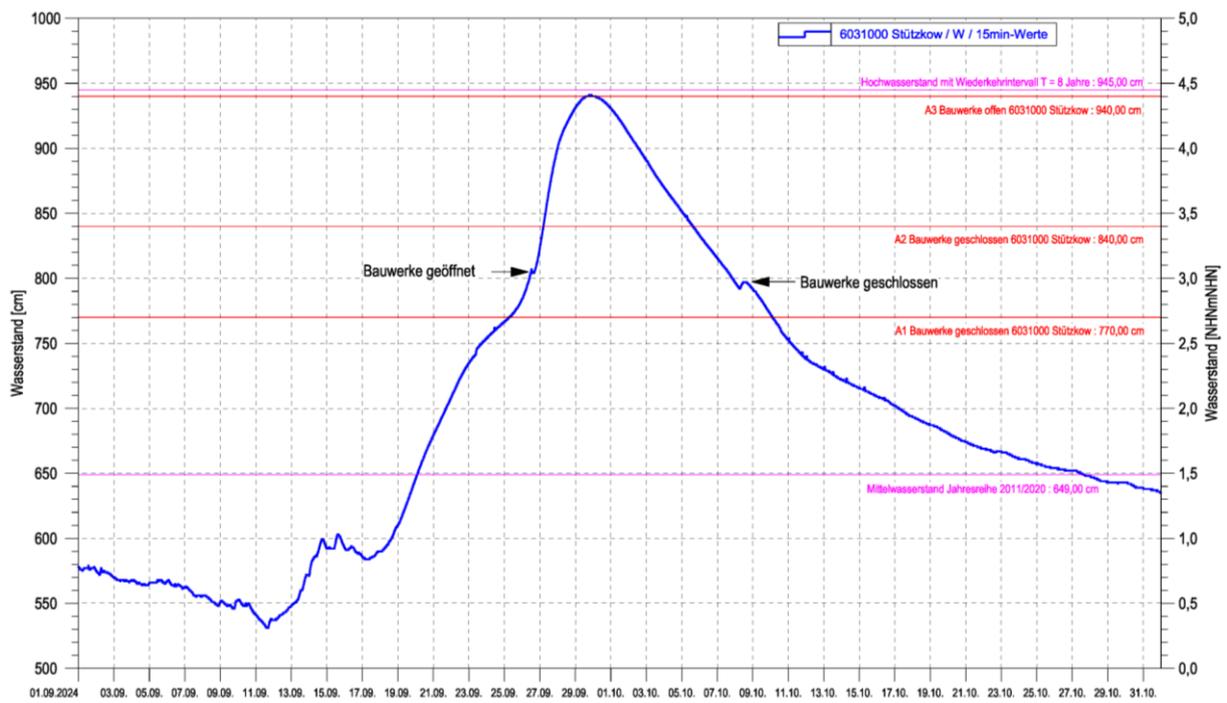
Abbildung 11: Wasserstandsganglinie Pegel Kienitz, Quelle: [WSA Oder-Havel](#)

Tabelle 3: Statistische Einordnung des Hochwassers an der Oder Sept/Okt 2024

Flussgebiet	Pegel	W max (cm)	Zeitpunkt	Eintrittswahrscheinlichkeit T (Jahre)
Oder	Ratzdorf *)	609	25.09.2024	30-35
	Eisenhüttenstadt *)	651	25.09.2024+	30-35
	Frankfurt (Oder)	609	26.09.2024	30
	Kietz *)	600	26.09.2024+	10-15
	Kienitz *)	549	28.09.2024	5
	Hohensaaten-Finow *)	642	29.09.2024	7
	Stützkow *)	941	29.09.2024	7-8

*) Pegel der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Rohdaten + auch am Folgetag aufgetreten

Abbildung 12: Wasserstandsganglinie Pegel Stützkow, Quelle: [WSA Oder-Havel](#)



Am Nachmittag des 26.09. wurde in Vorbereitung auf die Hochwasserwelle mit der Flutung der Polder A/B und 10 (vgl. Abbildung 13) an der Unteren Oder begonnen. Am Pegel Schwedt, Schöpfwerk BP kann gut die Wasserstandentwicklung im Polder verfolgt werden (vgl. Abbildung 14).

Abbildung 13: Polder an der Unteren Oder

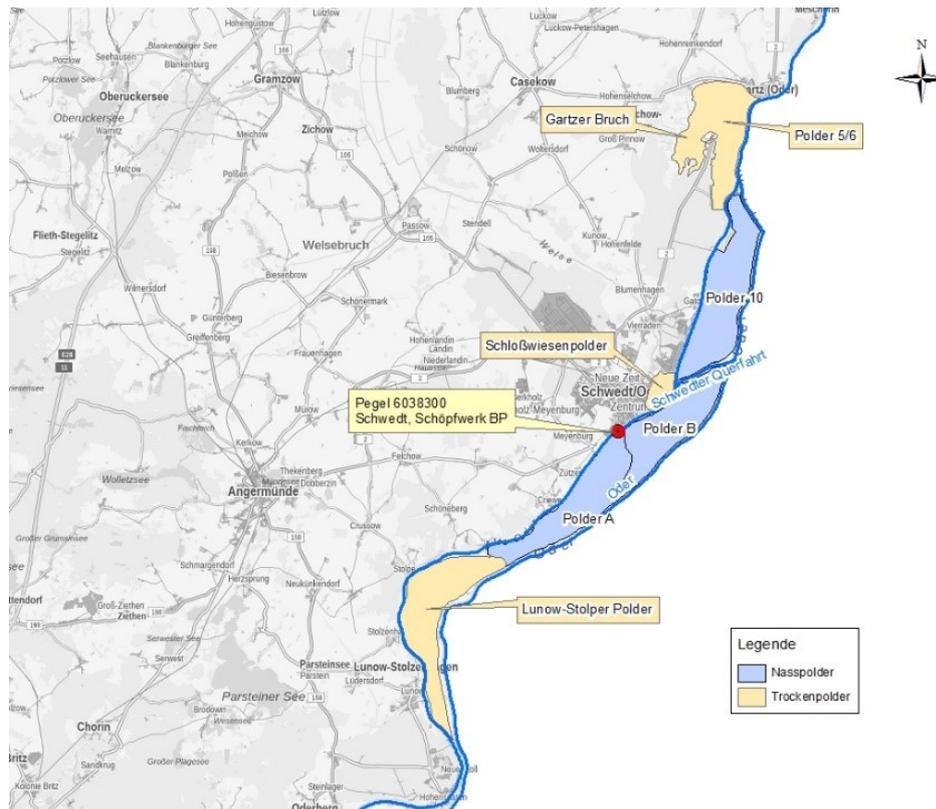
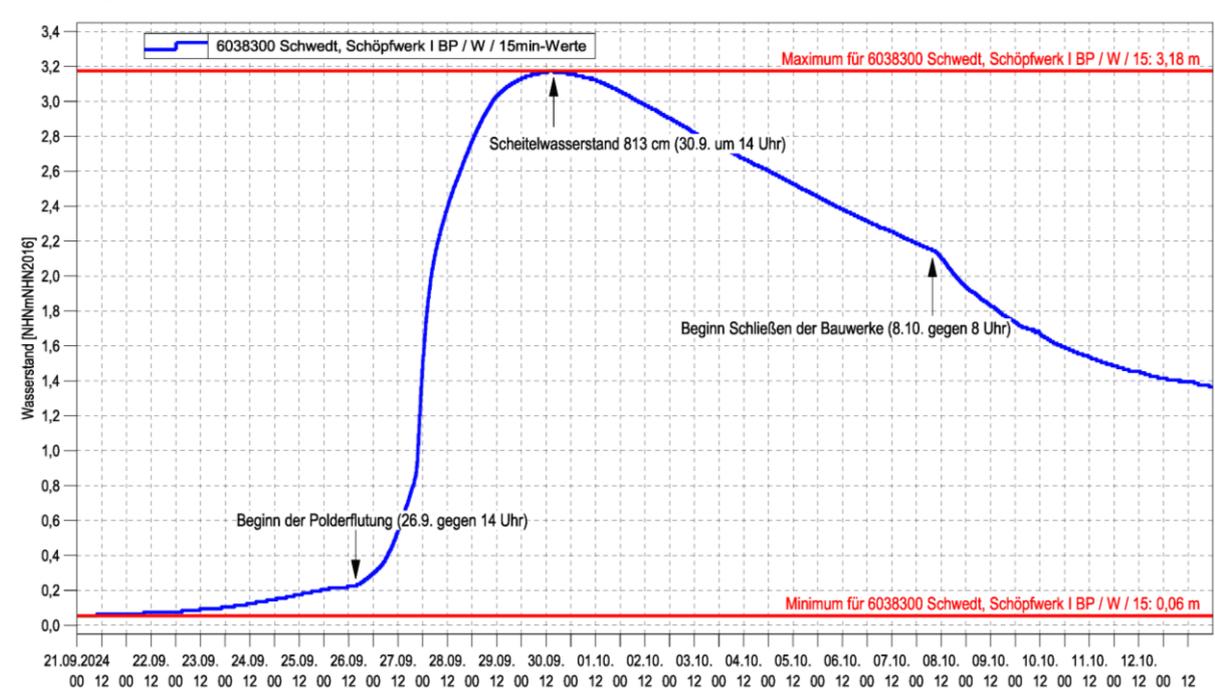


Abbildung 14: Ganglinie Wasserstand Schwedt, Schöpfwerk BP



Hochwasserwarnungen und Hochwasserinformationen

Insgesamt waren sechs Flussgebiete nach Hochwassermeldedienstverordnung (HWMDV) betroffen. Für die Spree, Schwarze Elster und untere Elbe erfolgten nur Hochwasserwarnungen. Für die Obere Elbe, Lausitzer Neiße und Oder wurden Alarmstufen ausgerufen und zusätzlich Hochwasserinformationen erstellt und veröffentlicht. Insgesamt wurden durch die HWMZ 35 Hochwasserberichte erstellt und verteilt. Davon entfielen allein 18

Berichte auf die Oder, bei der an einigen Pegeln die höchste Alarmstufe IV erreicht wurde (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Übersicht zu Hochwasserberichten und ausgerufenen Alarmstufen

Flussgebiet	Anzahl Berichte	Von - Bis	Max Alarmstufe	Pegel
	1	12.09.2024		Warnung
Lausitzer Neiße	4	16.09. - 19.09.2024	AI	Klein Bademeusel
			AI	Guben 2
	1	13.09.2024		Warnung (bis zur AIV)
			AIV	Ratzdorf
			AIV	Eisenhüttenstadt
			AIV	Frankfurt (Oder), km 576,8 bis km 589,8
Oder	17	16.09. - 04.10.2024	AIII	Frankfurt (Oder), km 589,8 bis km 617,6
			AII	Kienitz
			AII	Hohensaaten-Finow
			AII	Stützkow
			AI	Gartz
obere Elbe	1	13.09.2024		Warnung
(LK Elbe-Elster)	6	15.09. - 22.09.2024	AI	Torgau
Schwarze Elster	1	14.09.2024		Warnung
Spree	1	14.09.2024		Warnung
untere Elbe	2	18.09.2024		Warnung
(LK Prignitz)	1	24.09.2024		Warnung

Die Hochwassermeldezentrale hat die Aufgabe, Alarmstufen I und II auszulösen und aufzuheben sowie den Landräten der betroffenen Landkreise die Auslösung der Alarmstufen III und IV zu empfehlen (§9 Hochwassermelddienstverordnung, HWMDV). Die Alarmstufen sind bestimmten Flussabschnitten und Landkreisen zugeordnet, wobei immer ein repräsentativer Hochwassermeldepegel mit Richtwasserständen für die Alarmstufen herangezogen wird (siehe Tabelle 5).

Hinweis: Am 27.11.2024 wurde die Verwaltungsvorschrift zur HWMDV im Amtsblatt des Landes Brandenburg mit teilweise neuen Richtwerten für Alarmstufen veröffentlicht. Diese unterscheiden sich zum Teil von denen, die noch während des Hochwasserereignisses gültig waren und in diesem Bericht verwendet wurden.

Tabelle 5: Übersicht zu den ausgelösten Alarmstufen je Flussgebiet

Flussgebiet	Hochwasser-Meldepegel	Alarmstufe	Richtwasserstand der Alarmstufe			
			[cm]	ausgerufen	aufgehoben	LK
Lausitzer	Klein Bademeusel	I	260	16.09.2024, 17:00	19.09.2024, 09:00	SPN
Neiße	Guben 2	I	460	18.09.2024, 14:00	19.09.2024, 09:00	SPN/LOS
Oder	Ratzdorf	I	465	18.09.2024, 16:00	04.10.2024, 12:00	LOS
	Eisenhüttenstadt	I	475	18.09.2024, 16:00	04.10.2024, 12:00	LOS
	Frankfurt (Oder)	I	420	19.09.2024, 15:00	04.10.2024, 12:00	FF/MOL
	Kienitz	I	480	25.09.2024, 12:00	04.10.2024, 12:00	MOL
	Hohensaaten Finow	I	550	26.09.2024, 13:00	04.10.2024, 12:00	MOL/BAR
	Stützkow	I	770 D	25.09.2024, 12:00	05.10.2024, 08:00	UM
	Stützkow	Polderöffnung ab		26.09.2024, 13:00		
	Gartz	I	600	02.10.2024, 12:00	05.10.2024, 08:00	UM
Oder	Ratzdorf	II	520	29.09.2024, 08:00	30.09.2024, 15:00	LOS
	Eisenhüttenstadt	II	545	29.09.2024, 08:00	30.09.2024, 15:00	LOS
	Frankfurt (Oder)	II	500	23.09.2024, 15:00	01.10.2024, 12:00	FF/MOL
	Kienitz	II	550	27.09.2024, 12:00	01.10.2024, 12:00	MOL
	Hohensaaten Finow	II	600	27.09.2024, 12:00	02.10.2024, 12:00	MOL/BAR
	Stützkow	II	910 C	28.09.2024, 12:00	02.10.2024, 12:00	UM
Oder	Ratzdorf	III	560	23.09.2024, 12:00	29.09.2024, 08:00	LOS
	Eisenhüttenstadt	III	585	23.09.2024, 12:00	29.09.2024, 08:00	LOS
	Frankfurt (Oder)	III	530	24.09.2024, 08:00	30.09.2024, 08:00	FF
	Frankfurt (Oder)	III	530	24.09.2024, 08:00	29.09.2024, 16:00	MOL
Oder	Ratzdorf	IV	590	24.09.2024, 10:00	27.09.2024, 11:00	LOS
	Eisenhüttenstadt	IV	630	25.09.2024, 00:00	27.09.2024, 11:00	LOS
	Frankfurt (Oder)	IV	600	25.09.2024, 15:00	28.09.2024, 08:00	FF
	Stützkow	Polderschliessung bis		28.10.2024, 13:30		

Uhrzeit gesetzliche Sommerzeit

C-Bauwerke geöffnet, D-Bauwerke geschlossen

Trotz vorhandener Unsicherheiten erfolgte bereits in der Hochwasserwarnung vom 13.09.2024 die zutreffende Prognose, dass an der Grenzoder die Alarmstufe III überschritten wird und ein Überschreiten der Alarmstufe IV nicht ausgeschlossen werden kann. Durch die zur Verfügung stehenden Vorhersagen für die Oder war die HWMZ auch während des Ereignisses in der Lage, die Alarmstufen noch deutlich vor Erreichen des Richtwasserstandes auszurufen bzw. die Empfehlung an die Landräte zu geben. Damit konnten rechtzeitig Hochwassereinsatzkräfte informiert und wichtige Entscheidungen getroffen werden.

Die Hochwasserberichte der HWMZ des LfU werden über drei unterschiedliche Wege verteilt. Zum einen werden die Teilnehmer des Hochwassermeldediensts (§4 HWMDV) direkt über E-Mail und Fax angeschrieben. Zum anderen werden die Berichte auf dem Webportal der HWMZ (<https://pegelportal.brandenburg.de>) der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich werden die Informationen an das Länderübergreifende Hochwasserportal (LHP) verteilt, welches die Hochwasserinformationen über die Webseite <http://www.hochwasserzentralen.de> und die App „MeinePegel“ verbreitet. In der App „MeinePegel“ können sich Nutzer selbstständig Abonnements anlegen und sich so eine Alarmierung auf ihr digitales Endgerät senden lassen. Weiterhin sind die Warnapps „NINA“, „Katwarn“ und „DWD Warnwetter“ an das LHP angeschlossen.

Durch die digitalen Verbreitungswege wurde die Reichweite der Hochwasserinformationen erhöht und zudem konnten die Abläufe in der Hochwassermeldezentrale effizienter gestaltet werden.

Vorhersagen des LfU für die deutsche Grenzoder

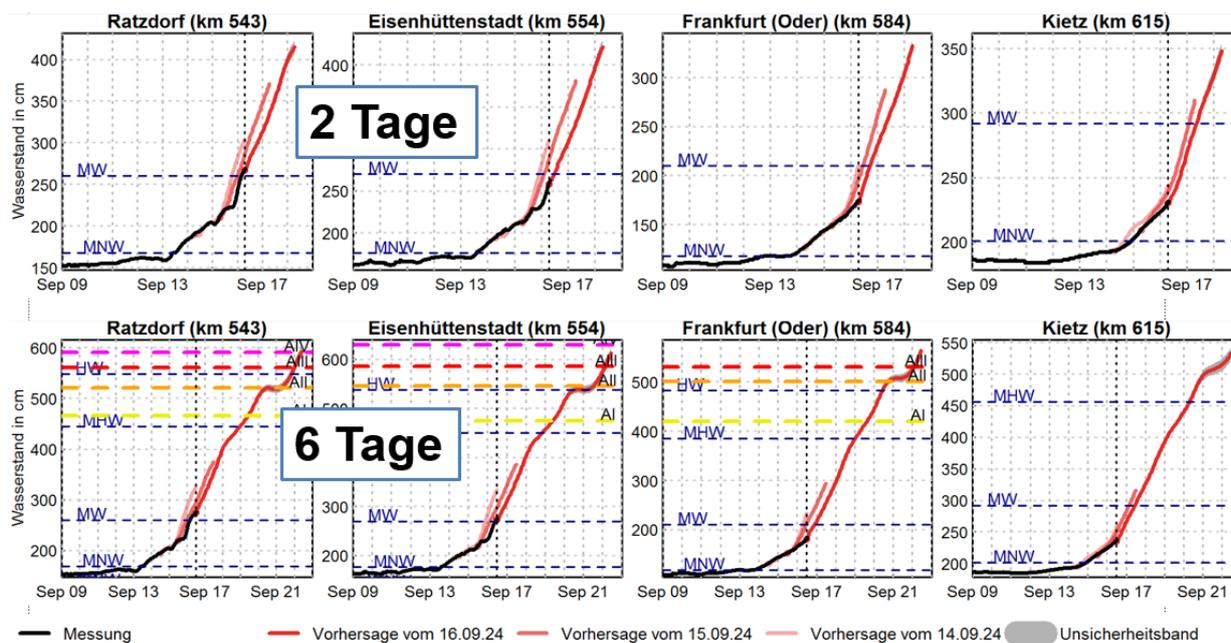
Die Wettervorhersagen des DWD kündigten bereits am Montag, dem 09.09.2024, die Stark- und Dauerregensituation in den Kopfgebieten von Oder, Neiße und Elbe für das darauffolgende Wochenende an. Am 10.09.2024 wurde eine erste Lageeinschätzung durch die HWMZ für eine Presseanfrage erstellt. Eine Einschätzung zu einem so frühen Zeitpunkt ist immer mit sehr großen Unsicherheiten verbunden, da zum einen das Niederschlagsereignis erst in drei Tagen prognostiziert war und zum anderen die Laufzeiten in den Gewässern mit den entsprechenden Unsicherheiten noch hinzukommen. Aufgrund der stabilen und hohen Niederschlagssummen in den Vorhersagen erfolgte am 12.09.2024 eine Hochwasserwarnung für die Lausitzer Neiße und am 13.09.2024 für die Elbe und die Oder.

Neben den meteorologischen Vorhersagen und den Messungen der Niederschlagsmengen waren die Abflussprognosen des tschechischen und des polnischen hydrometeorologischen Dienstes im Oberlauf der Oder eine wichtige Informationsquelle für die mittelfristige Lageeinschätzung. Mit diesen Daten konnte frühzeitig von einem Überschreiten der Alarmstufe III an den oberen Grenzoderpegeln ausgegangen werden.

Die Hochwassermeldezentrale des LfU betreibt ein Vorhersagemodell für den Grenzoderabschnitt. Das verwendete hydronumerische Modell bildet nur den Wellenablauf in der Grenzoder und der Lausitzer Neiße auf Brandenburgischem Gebiet ab. Für den Betrieb sind Messdaten und Vorhersagen an den Zuflusspunkten an den Pegeln Połëcko/Oder (12 Flusskilometer oberhalb der Deutsch-Polnischen Grenze), Gorzów Wielkopolski/Warta (57 km oberhalb der Mündung der Warta in die Oder) und Podrosche 3/Lausitzer Neiße (101 km oberhalb der Mündung in die Oder) erforderlich. Die Messdaten und die Vorhersagen für diese Zuflusspunkte werden vom IMGW-PIB für die polnischen Pegel und vom LfULG für den sächsischen Pegel bereitgestellt. Im Unterlauf der Oder werden Messdaten des WSA, des IMGW-PIB und Vorhersagen des Wasserstands (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie BSH, sowie IMGW-PIB) im Oderhaff als Eingangsdaten verwendet. Die Vorhersagegüte und der Vorhersagehorizont des Modells der HWMZ ist stark von den als Input verwendeten o.g. Vorhersagen Dritter abhängig.

Seit Ende 2023 wurde das Modell des IMGW überarbeitet und der Vorhersagehorizont auf sechs Tage erweitert. Nach Abstimmungen in der Expertengruppe Hydrologie der Arbeitsgruppe W1 der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission im Mai 2024 wurde vereinbart, dass die deutsche Seite die Vorhersagen einbinden und die damit berechneten Vorhersagen veröffentlichen darf. Das Vorhersagemodell der HWMZ mit verlängerter Zufluss-Prognose lief zum Zeitpunkt der Hochwasserentstehung im Testbetrieb. Im Produktiv-System war der Vorhersagehorizont jedoch noch auf zwei Tage begrenzt, was für die Einsatzplanung der Hochwasserabwehr zu kurz ist. Eine ad-hoc durchgeführte Evaluation zeigte, dass die Simulationen mit den verlängerten polnischen Vorhersagen keine großen Fehler aufwiesen. Daher wurde am 16.09.2024 der Vorhersagehorizont im Vorhersage-Bericht und im Pegelportal auf sechs Tage verlängert. Dies geschah mit dem Hinweis „...dass es sich ab dem dritten Vorhersagetag um eine Abschätzung handelt, die mit großer Unsicherheit behaftet ist“. Trotz dieser Unsicherheit erwies sich die zusätzliche Information als sehr hilfreich und wurde insbesondere von den Entscheidungsträgern positiv bewertet. Abbildung 15 zeigt eindrücklich den Informationsgewinn durch die verlängerte Vorhersage.

Abbildung 15: Vorhersagegrafiken vom 16.09.2024 mit dem Vergleich des Vorhersagehorizonts von 2 Tagen (oben) und mit 6 Tagen (unten). Bei der 6-Tagesvorhersage sind die Überschreitungen der Alarmstufen ab dem 4. Tag bereits erkennbar.



Ein Aspekt der Hochwasserverteidigung ist die Flutung der Polder im Nationalpark Unteres Odertal, die in erster Linie dem Schutz der Unterlieger dient. Da die Flutung eine umfangreiche Vorbereitung erfordert, wurde die Frage, ob und wann die festgelegten Schwellenwerte zur Polderflutung überschritten werden, bereits zu einem frühen Zeitpunkt an die HWMZ herangetragen. Anhand der Vorhersagen des Modells, in dem die Polder abgebildet sind, konnte der Zeitpunkt der Überschreitung der Schwellenwerte an den jeweiligen Pegeln mit ausreichendem Vorlauf sowie der Effekt der Flutung auf die Wasserstände in diesem Flussabschnitt abgeschätzt werden. Somit waren die Vorhersagen eine wichtige Grundlage für alle Entscheidungen zur Flutung der Polder.

Insgesamt funktionierte der Datenaustausch mit Polen, dem WSA, dem BSH und Sachsen sehr zuverlässig und ist als ein Erfolg der Arbeitsgruppe W1 der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission zu werten und zudem auf die verbesserten IT-Rahmenbedingungen der HWMZ, welche im Rahmen des Projekts „Aufbau der HWMZ-BB“ geschaffen wurden, zurückzuführen. Dieser Datenaustausch umfasst Zeitreihen des Wasserstands, des ermittelten Durchflusses sowie von Vorhersagen. Eine wesentliche Unsicherheitsquelle waren die tatsächlichen Durchflüsse bei Scheiteldurchgang. Während des Ereignisses wurden die kritischen Messergebnisse von Durchflussmessungen nur auf Anfrage übermittelt. Hier besteht der Bedarf an einem standardisierten Austausch von Durchflussmessergebnissen.

Während des Hochwasserereignisses zeigte sich eine hohe Güte der Vorhersagen für bis zu sechs Tagen an den Pegeln der Grenzoder: der Fehler der Wasserstandsprognose lag innerhalb eines Intervalls von ± 20 cm. Maßgeblich hierfür waren die Verbesserungen der Vorhersage des IMGW-PIB. Die hohe Güte und Verlässlichkeit bestätigte die kurzfristige Entscheidung, den Vorhersagehorizont zu verlängern. Die Verfügbarkeit aktueller Vorhersagen hat die Arbeit der HWMZ während des Ereignisses deutlich unterstützt. Die Veröffentlichung der automatisch generierten Vorhersagen im Pegelportal hat die Transparenz erhöht und das Hochwasserlagezentrum sowie Externe konnten sich über die aktuelle Entwicklung fortlaufend informieren. Die kontinuierliche Bereitstellung von Messwerten und auch Vorhersagen ist für die gezielte Hochwasserabwehr essentiell und daher als kritischer Prozess zu bewerten, dessen Ausfallsicherheit gewährleistet werden muss.

Fazit

Das Hochwasserereignis im September 2024 wurde durch enorme Niederschlagsmengen in den Kopfgebieten der Oder ausgelöst. Ursache war eine Vb-ähnliche Wetterlage, welche warme und feuchte Luft aus dem Mittelmeerraum in die Region leitete. Die Böden, Flüsse und Polder waren in einem sehr trockenen Zustand und milderten zumindest im Unterlauf der Oder die Auswirkungen des Hochwassers ab. Aufgrund von guten meteorologischen Vorhersagen und dem modernisierten internationalen Datenaustausch konnte eine frühzeitige zuverlässige Lageeinschätzung für Brandenburg gewährleistet werden.

Im oberen Grenzoderabschnitt wurden die Richtwerte der Alarmstufe IV überschritten und die Einsatzkräfte von LfU, den Landkreisen und Kommunen waren rechtzeitig im Einsatz. Dank der sanierten und gut überwachten Deichanlagen konnten die Auswirkungen stark begrenzt werden.

Mit Fortschreiten des Klimawandels muss mit häufigeren extremen Niederschlagsereignissen gerechnet werden. Nur eine geringfügige räumliche Verschiebung der Wetterlage vom September 2024 kann zu gleichzeitiger Überregnung der Einzugsgebiete von Oder, Spree, Schwarzer Elster und Elbe führen. Es sind noch weitere Anstrengungen im Land Brandenburg erforderlich, um die Handlungsempfehlungen zur weiteren Verbesserung von Grundlagen und Qualität der Hochwasservorhersage der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2014,2021) umzusetzen.