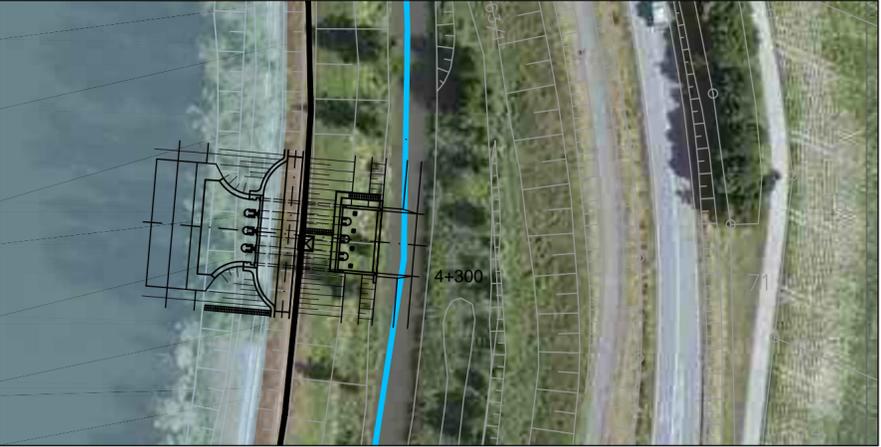


Variante ABW S1

Maßstab 1:1000



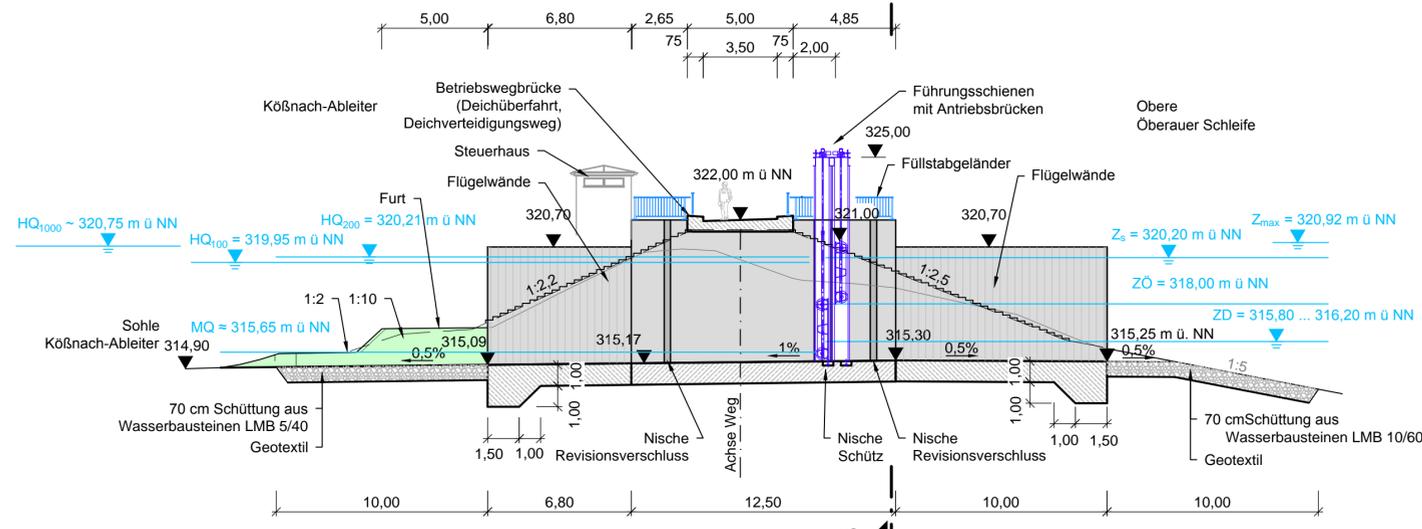
Gew. I
Donau



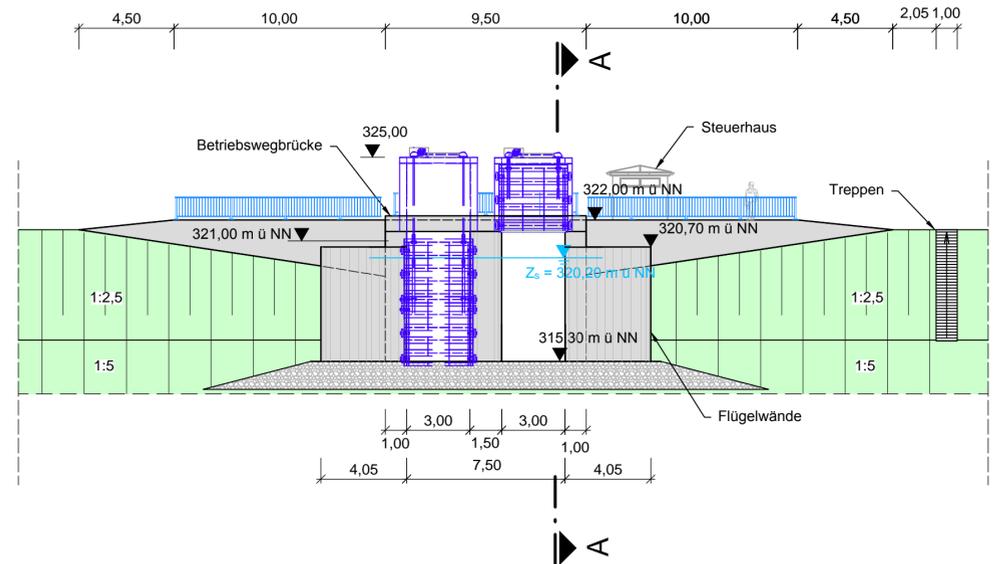
Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben:			4441.2 Gew I/Donau Hochwasserrückhaltung Öberauer Schleife		
Vorhabensträger:			Freistaat Bayern, WWA Deggendorf		
Landkreis:			Straubing-Bogen/Stadt Straubing		
Gemeinde:			Stadt Straubing/Kirchroth/Atting		
Vorhabenskenzeichen (WAL):*			Schutzvermerk/Dateiname:		
Maßstab:		Auslaufbauwerk		entw. Körner	
1:2500, 1:1000		Übersichtslageplan		gez. Theis	
				gepr. Ezzeddine	
Ingenieurgesellschaft Lahmeyer Hydroprojekt - Lahmeyer München - Büro Prof. Kagerer Hochwasserrückhaltung Öberauer Schleife c/o Lahmeyer Hydroprojekt GmbH, Riefnerstraße 18, 99427 Weimar			Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Dettnerstraße 20 94469 Deggendorf		
Entwurfsverfasser			Vorhabensträger		
Datum		Unterschrift Entwurfsverfasser		Datum	
				Unterschrift Vorhabensträger	

Variante ABW 1b

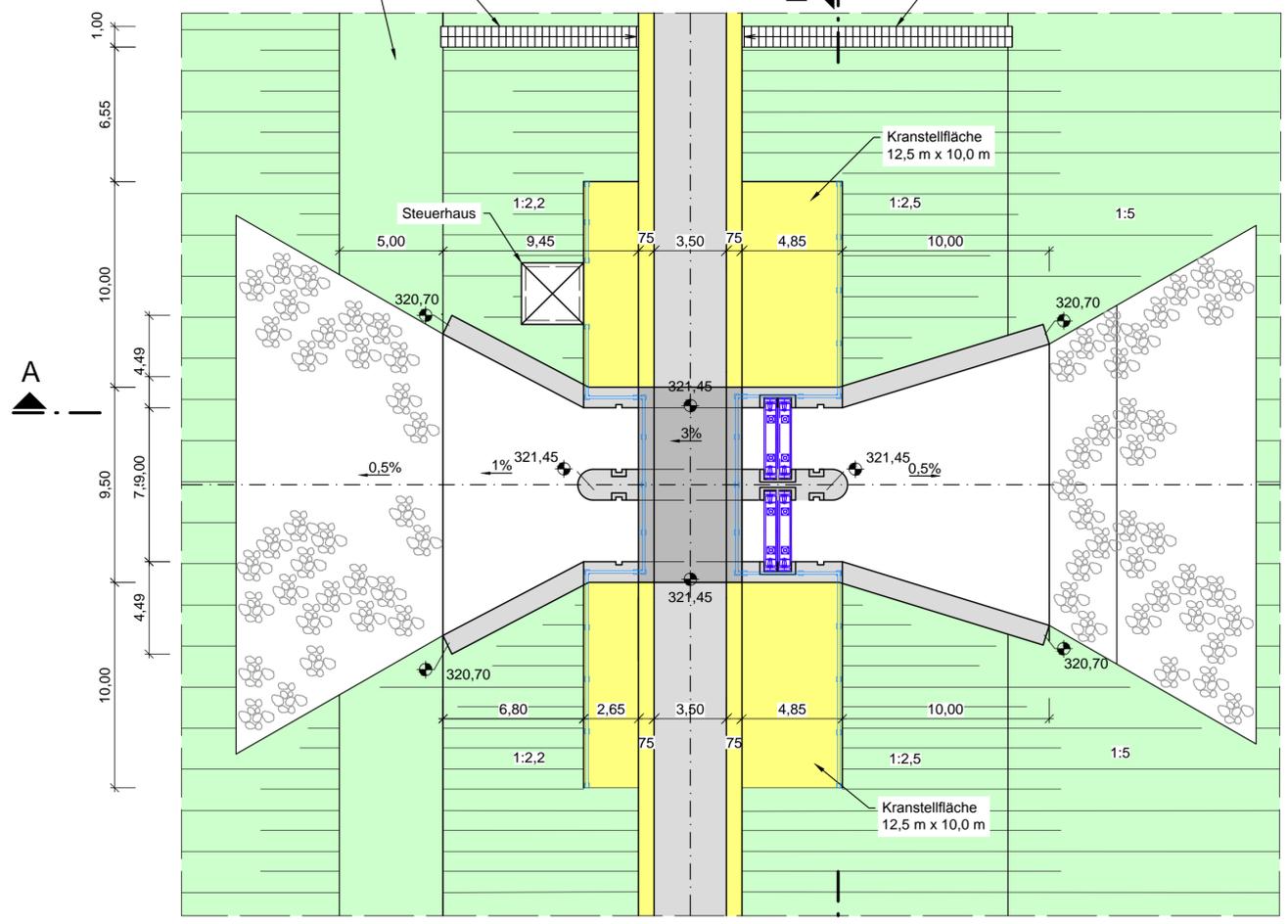
Schnitt A-A



Schnitt B-B
Ansicht von Oberauer Schleife



Draufsicht



LEGENDE

- Beton Ansicht
- Stahlbeton
- Deichkrone / DVW
- Bankett Kies/ Schotter / Rasenschotter
- Schüttung Wasserbausteine
- Straße
- Böschung
- Wasserspiegel



Gew. I
Donau



M 1:200

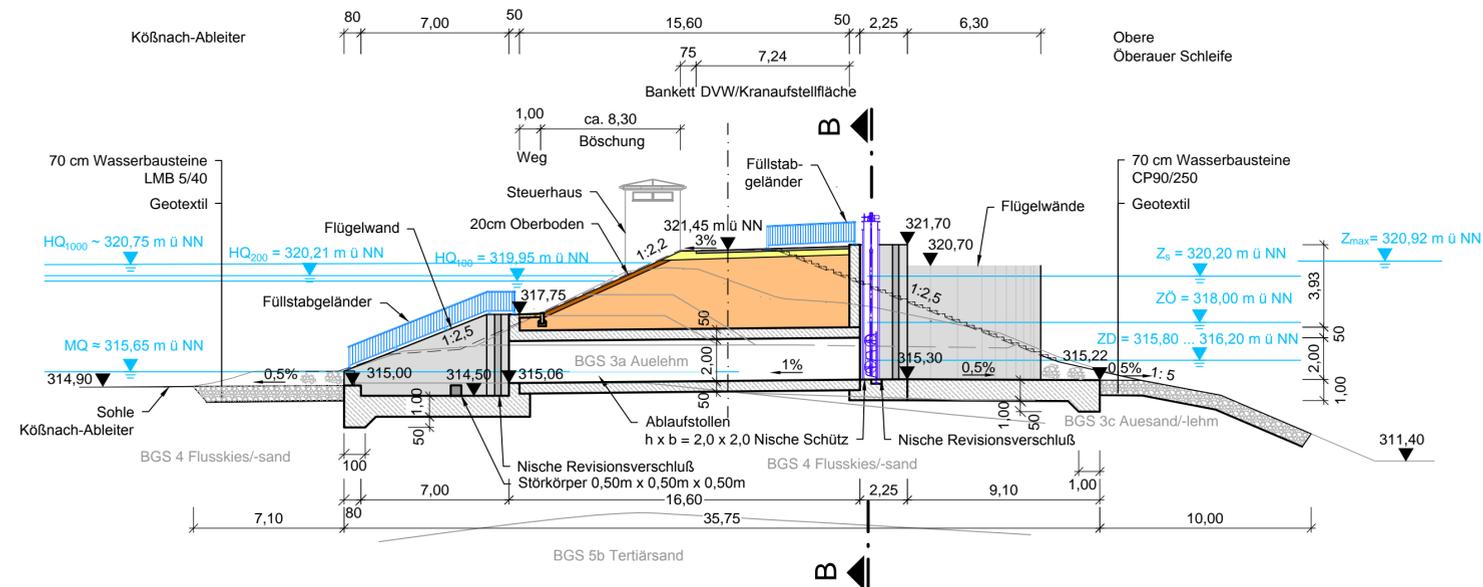


Lagesystem: Landeskoordinatensystem DHDN (Gauß-Krüger, LS 100)
Höhensystem: Landes Höhensystem DHHN 12 (m ü. NN)

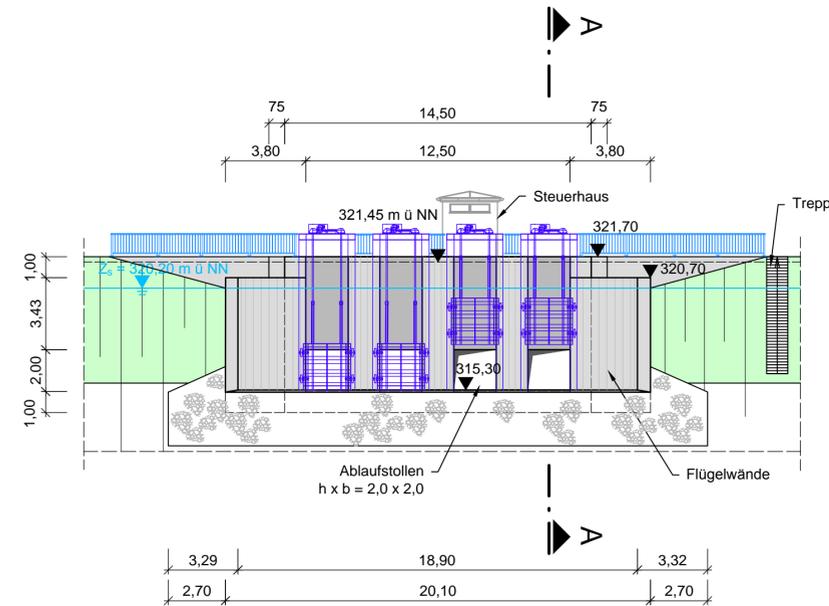
Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben: 4441.2 Gew I/Donau Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife			Anlage: 2		
Vorhabensträger: Freistaat Bayern, WWA Deggendorf			Plan-Nr.: 1B		
Landkreis: Straubing-Bogen/Stadt Straubing			Schutzvermerk/Dateiname: ANL_2-1B_ABW_1B.DWG		
Gemeinde: Stadt Straubing/Kirchroth/Atting			Vorhabenskennzeichen (WAL):		
Maßstab: 1:200	Auslaufbauwerk (ABW) - Variante 1b Draufsicht, Schnitte		entw. BIEBACH		
			gez. GEISLER/TH		
			gepr. EZZEDDINE		
Ingenieurgesellschaft Lahmeyer Hydroprojekt - Lahmeyer München - Büro Prof. Kagerer Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife c/o Lahmeyer Hydroprojekt GmbH, Rießnerstraße 18, 99427 Weimar			Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Daiterstraße 20 94469 Deggendorf		
Entwurfsverfasser			Vorhabensträger		
Datum			Datum		
Unterschrift Entwurfsverfasser			Unterschrift Vorhabensträger		

Variante ABW 3a

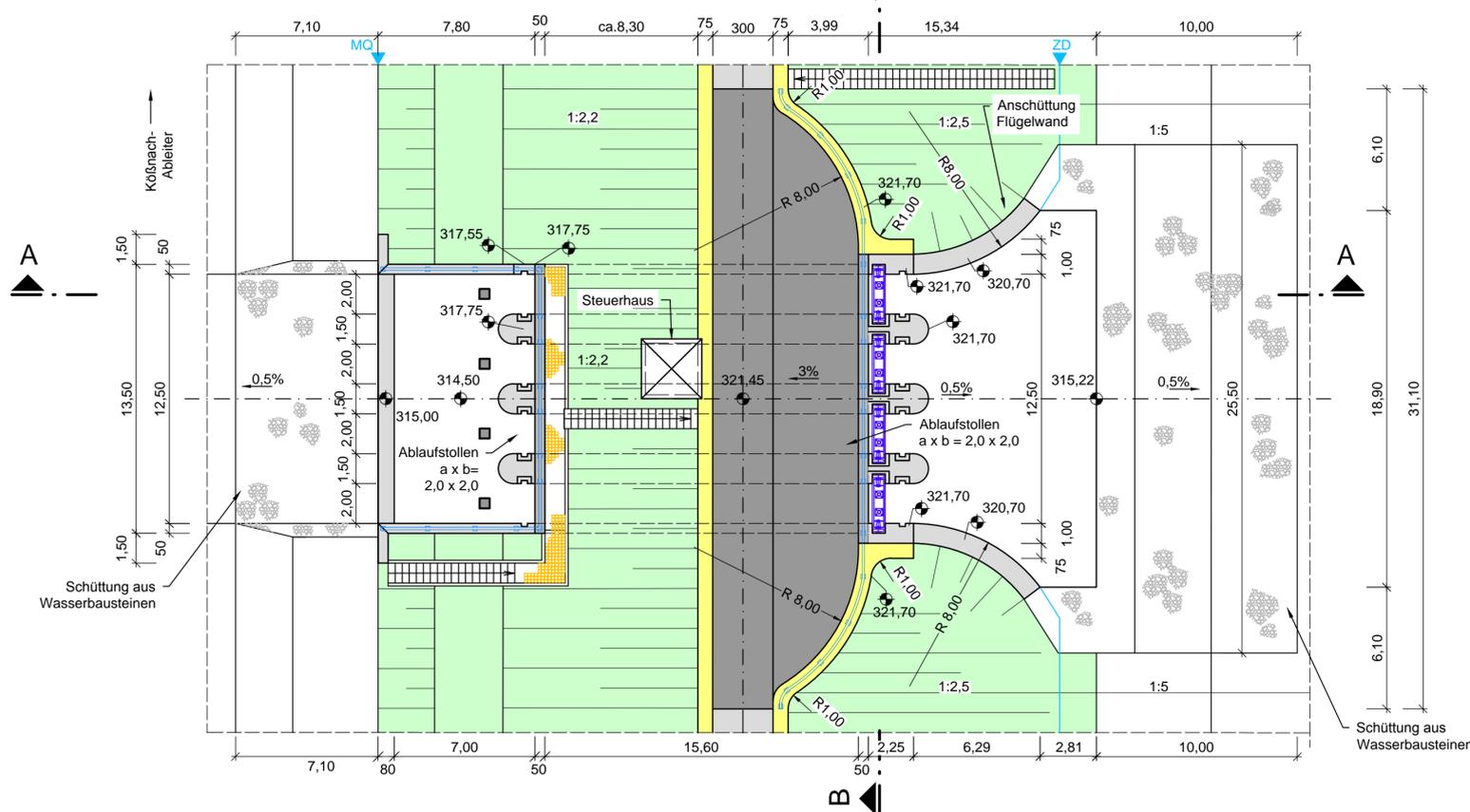
Schnitt A-A



Schnitt B-B
Ansicht von Oberauer Schleife



Draufsicht

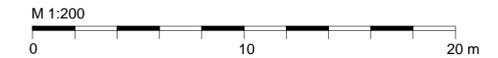


LEGENDE

- Beton Ansicht
- Stahlbeton
- Deichkrone / DVW
- Dammbaumaterial
- Bankett Kies/ Schotter / Rasenschotter
- Schüttung Wasserbausteine
- Straße
- Oberbodenanddeckung
- Böschung
- Wasserspiegel



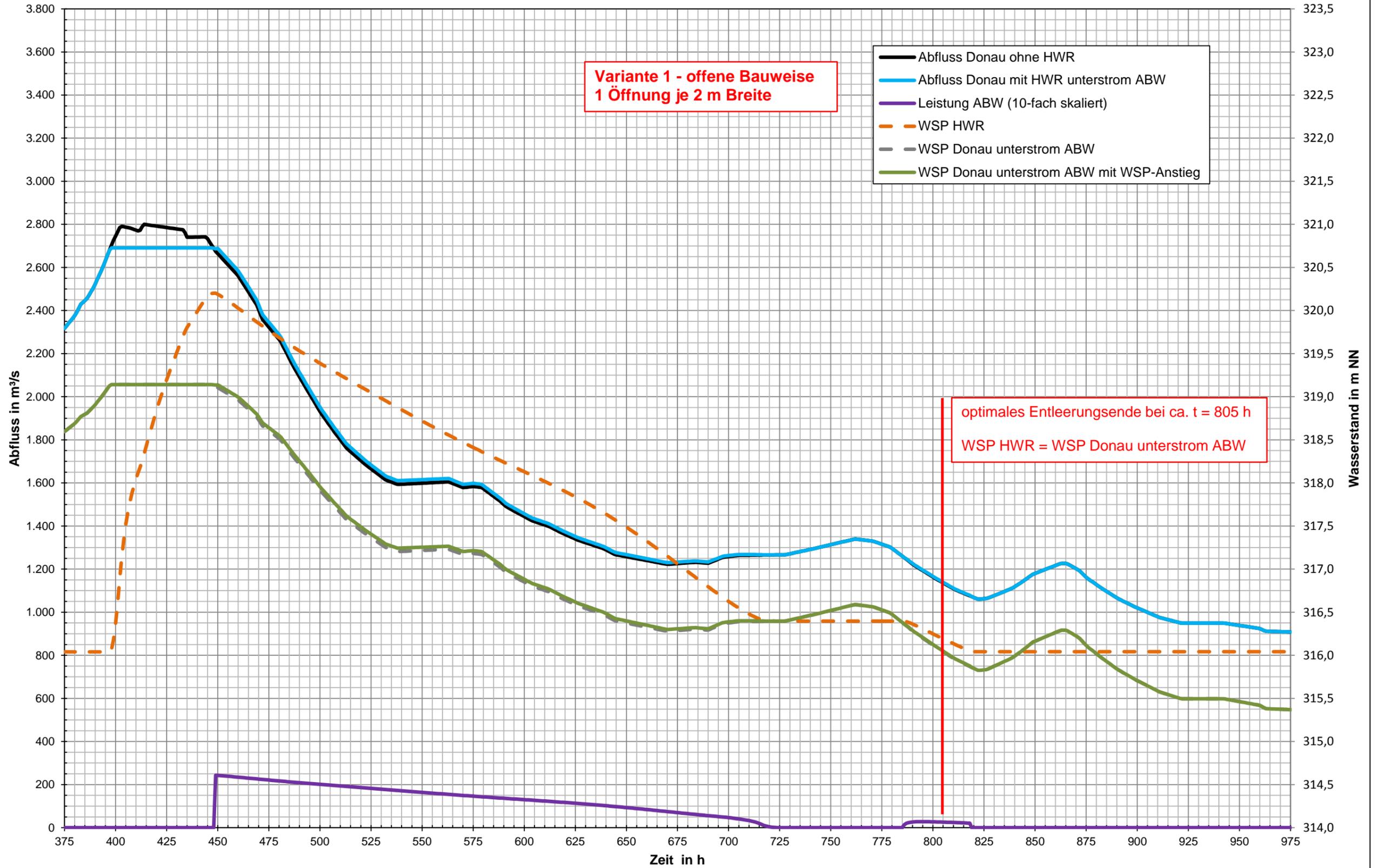
Gew. I
Donau

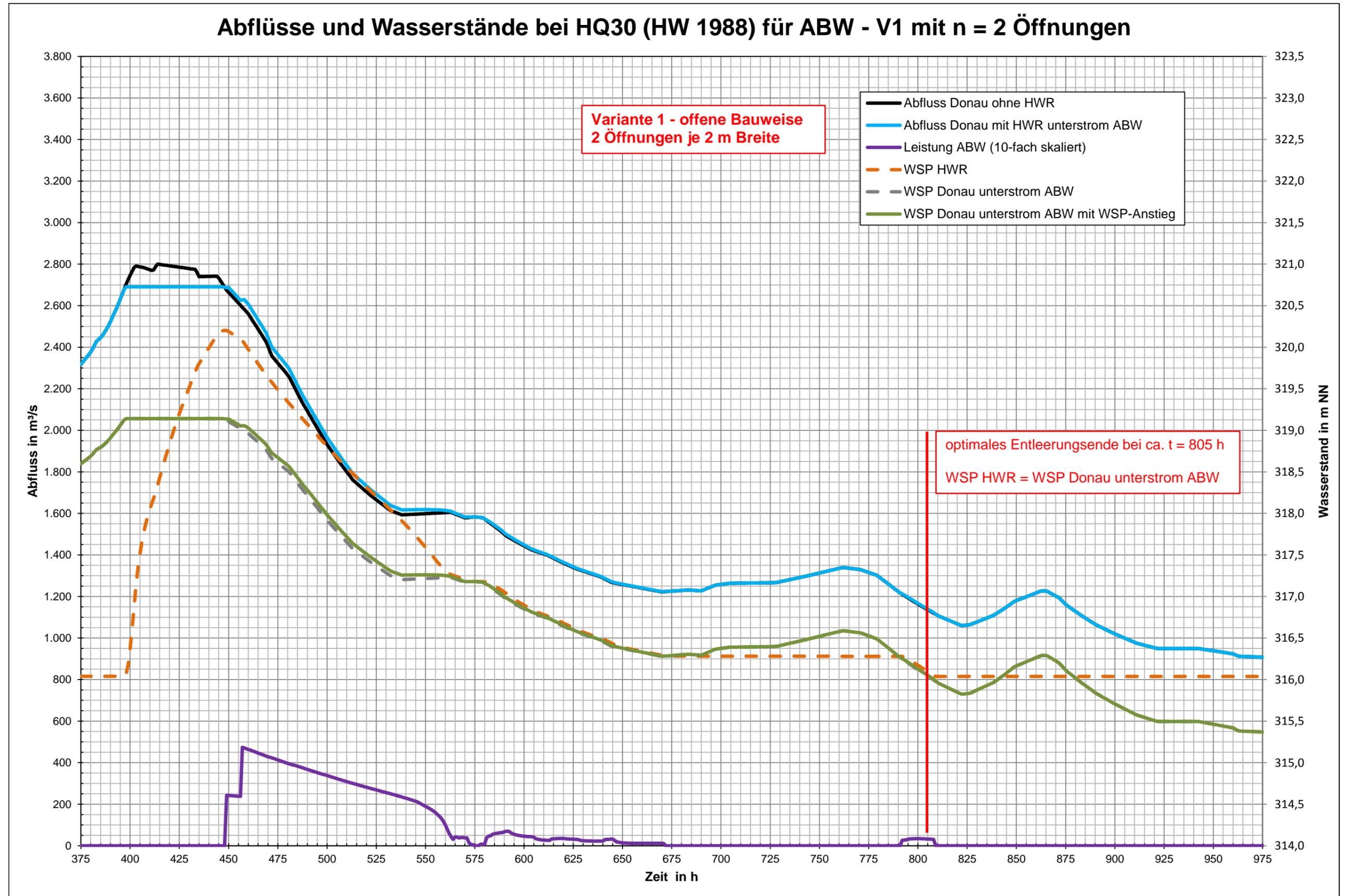


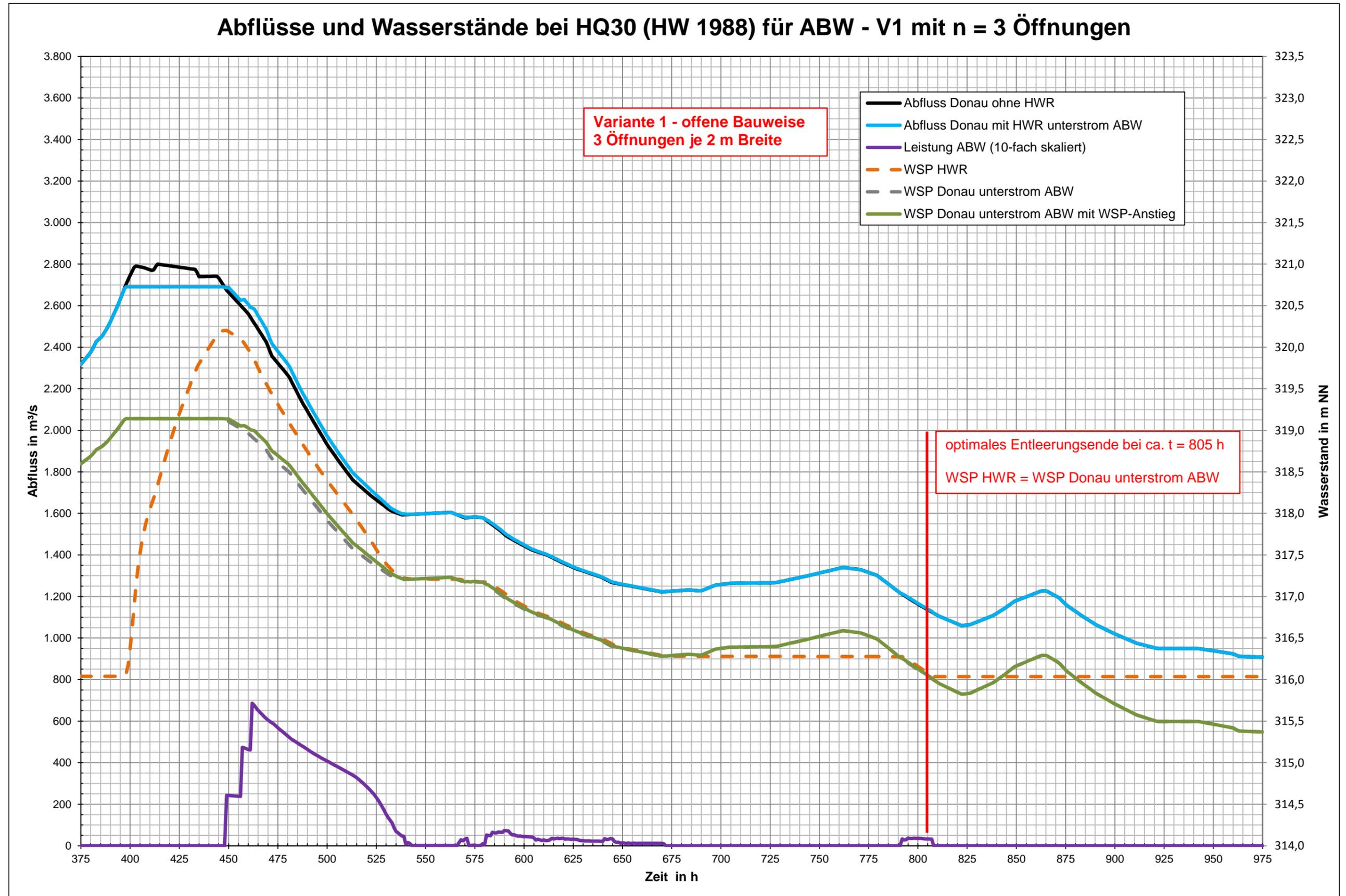
Lagesystem: Landeskoordinatensystem DHDN (Gauß-Krüger, LS 100)
Höhensystem: Landeshöhensystem DHHN 12 (m ü. NN)

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben: 4441.2 Gew I/Donau Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife			Anlage: 2		
Vorhabensträger: Freistaat Bayern, WWA Deggendorf			Plan-Nr.: 2		
Landkreis: Straubing-Bogen/Stadt Straubing			Schutzvermerk/Dateiname: ANL_2-2_ABW_3A.DWG		
Gemeinde: Stadt Straubing/Kirchroth/Atting			Vorhabenszeichen (WAL):		
Maßstab: 1:200	Auslaufbauwerk (ABW) - Variante 3a Draufsicht, Schnitte		entw. BIEBACH		
			gez. GEISLER/TH		
			gepr. EZZEDDINE		
Ingenieurgesellschaft Lahmeyer Hydroprojekt - Lahmeyer München - Büro Prof. Kagerer Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife c/o Lahmeyer Hydroprojekt GmbH, Rießnerstraße 18, 99427 Weimar			Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Daiterstraße 20 94469 Deggendorf		
Entwurfsverfasser			Vorhabensträger		
Datum			Datum		
Unterschrift Entwurfsverfasser			Unterschrift Vorhabensträger		

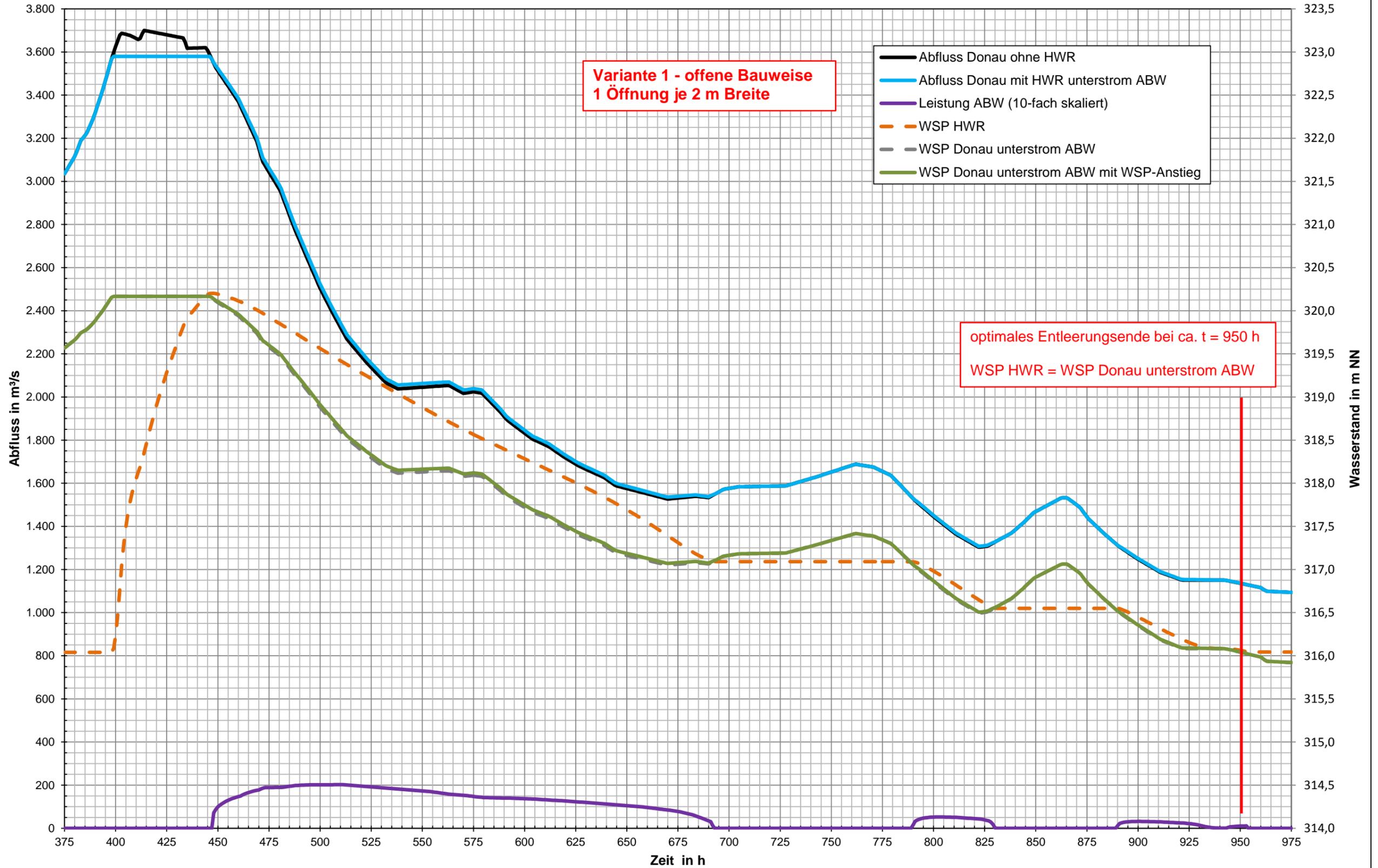
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 1988) für ABW - V1 mit n = 1 Öffnung

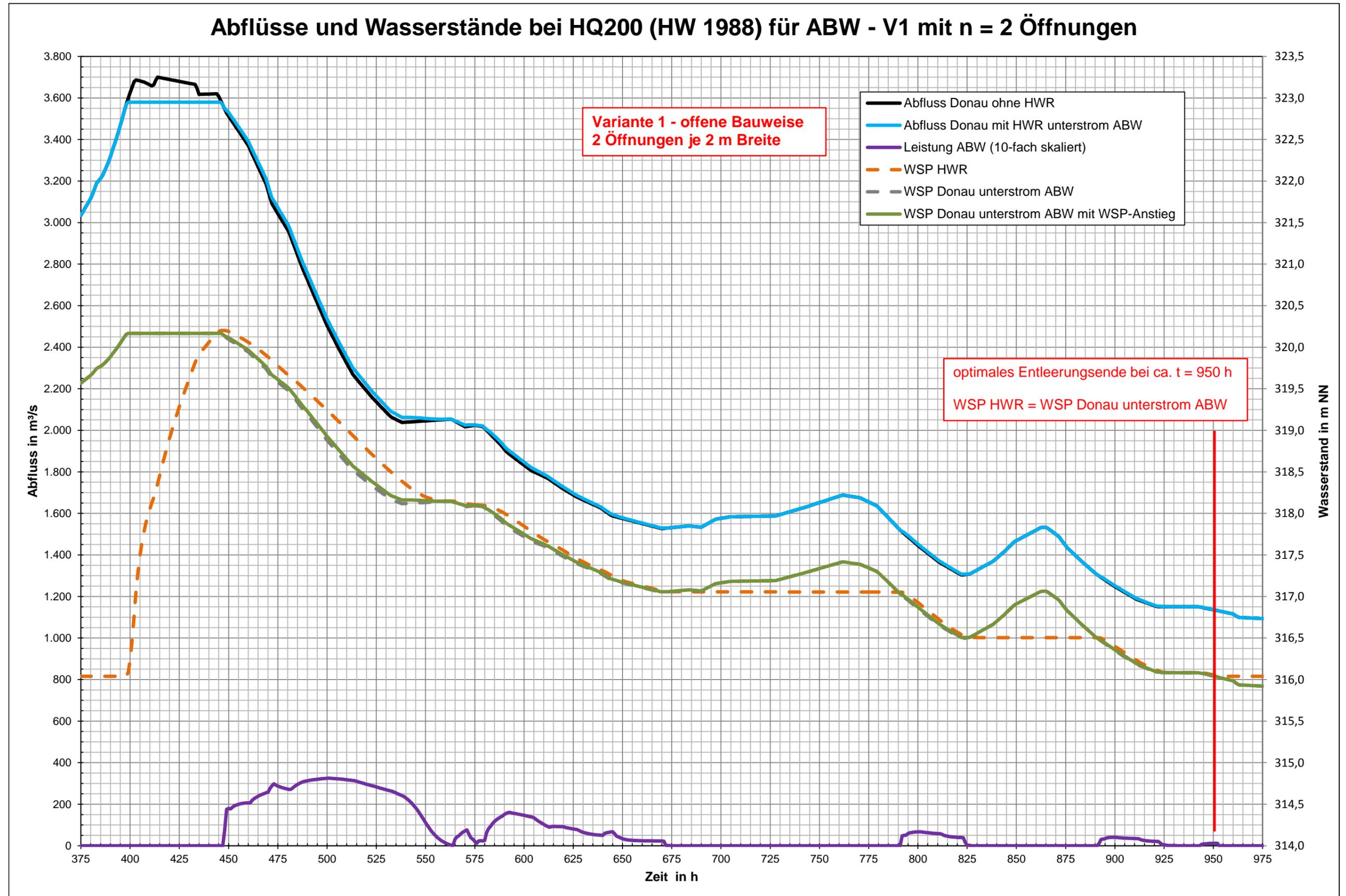


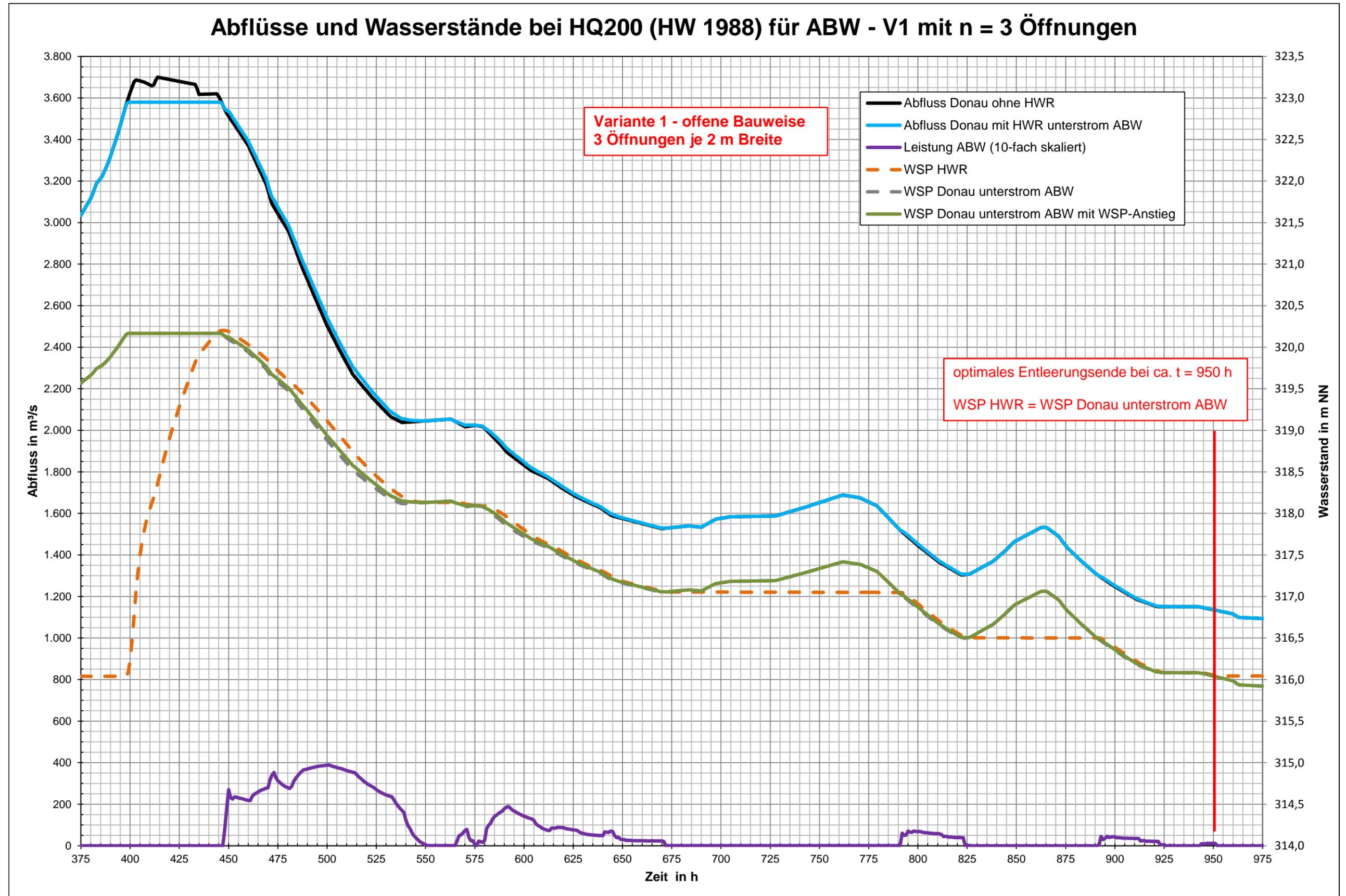




Abflüsse und Wasserstände bei HQ200 (HW 1988) für ABW - V1 mit n = 1 Öffnung







Zusammenfassung der überschlägigen Berechnungen der Entleerung über das Auslaufbauwerk: Variante 1 - offene Bauweise

Welle	HQ	max. Wasserspiegel			Anzahl Felder	max. Leistung	Flutungs- beginn	Entleerungs- beginn	Entleerungs- ende	Entleerungs- dauer		Gesamt- einstaudauer			
		us ABW *	HWR	Diff.		ABW				[h]	[h]	[h]	[d]	[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]		[-]				[m³/s]	[h]	[h]	[h]	[d]	[h]
1988	30	319,14	320,2	1,06	1	24,29	398,00	449	819	370	15,42	421	17,54		
					2	47,38	398,00	449	809	360	15,00	411	17,13		
					3	68,60	398,00	449	808	359	14,96	410	17,08		
	200	320,17	320,2	0,03	1	20,22	399,00	448	954	506	21,08	555	23,13		
					2	32,49	399,00	448	953	505	21,04	554	23,08		
					3	38,88	399,00	448	952	504	21,00	553	23,04		

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

empfohlene Feldanzahl für das ABW bei optimalem Entleerungsende (bei HQ30 ca. 805 h und bei HQ200 ca. 950 h)

ergänzende Erläuterungen

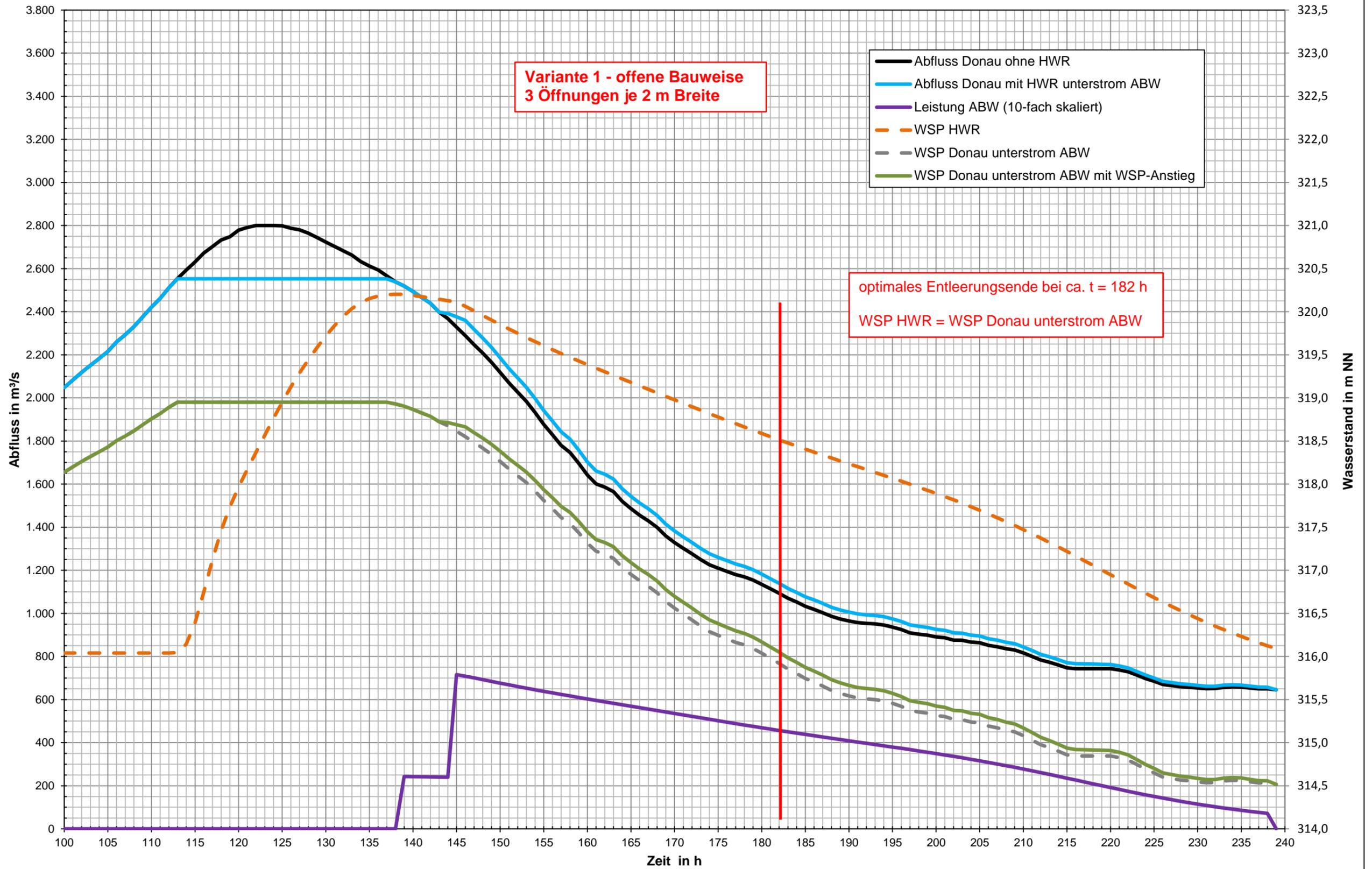
Stauinhaltslinie:

Das Volumen und die Wasserstände in HWR beginnen ca. bei 316,04 (Mittelwert der Anfangswasserstände in der oberen Schleife = 316,2 und der unteren Schleife = 315,8 im Bezug zum Stauinhalt).

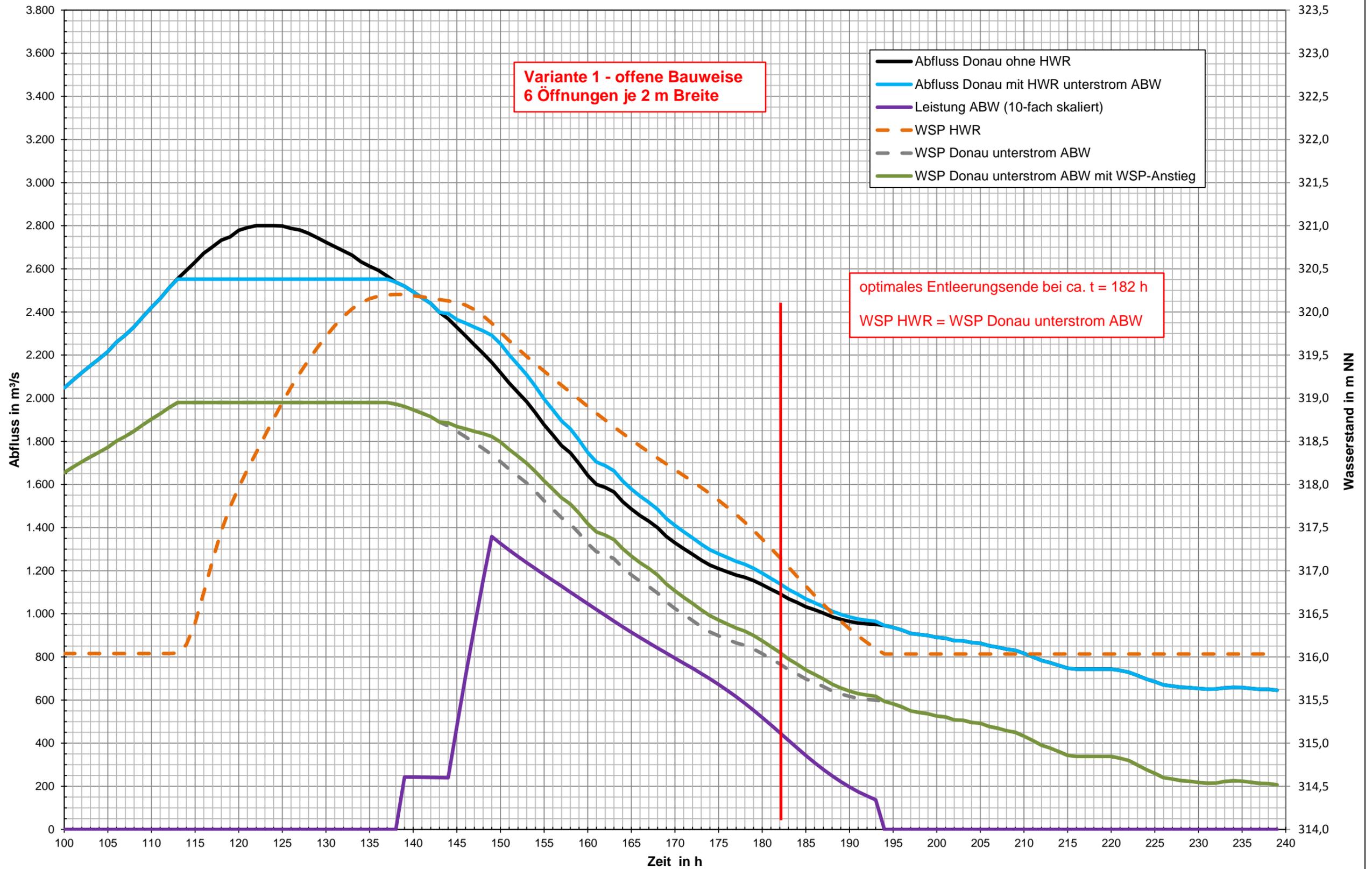
Flutungsprozess am Einlaufbauwerk:

Zur Vereinfachung wird der Flutungsprozess als überschlägige Berechnung anhand einer optimalen Kappung (horizontale Scheitelreduzierung) verwendet.

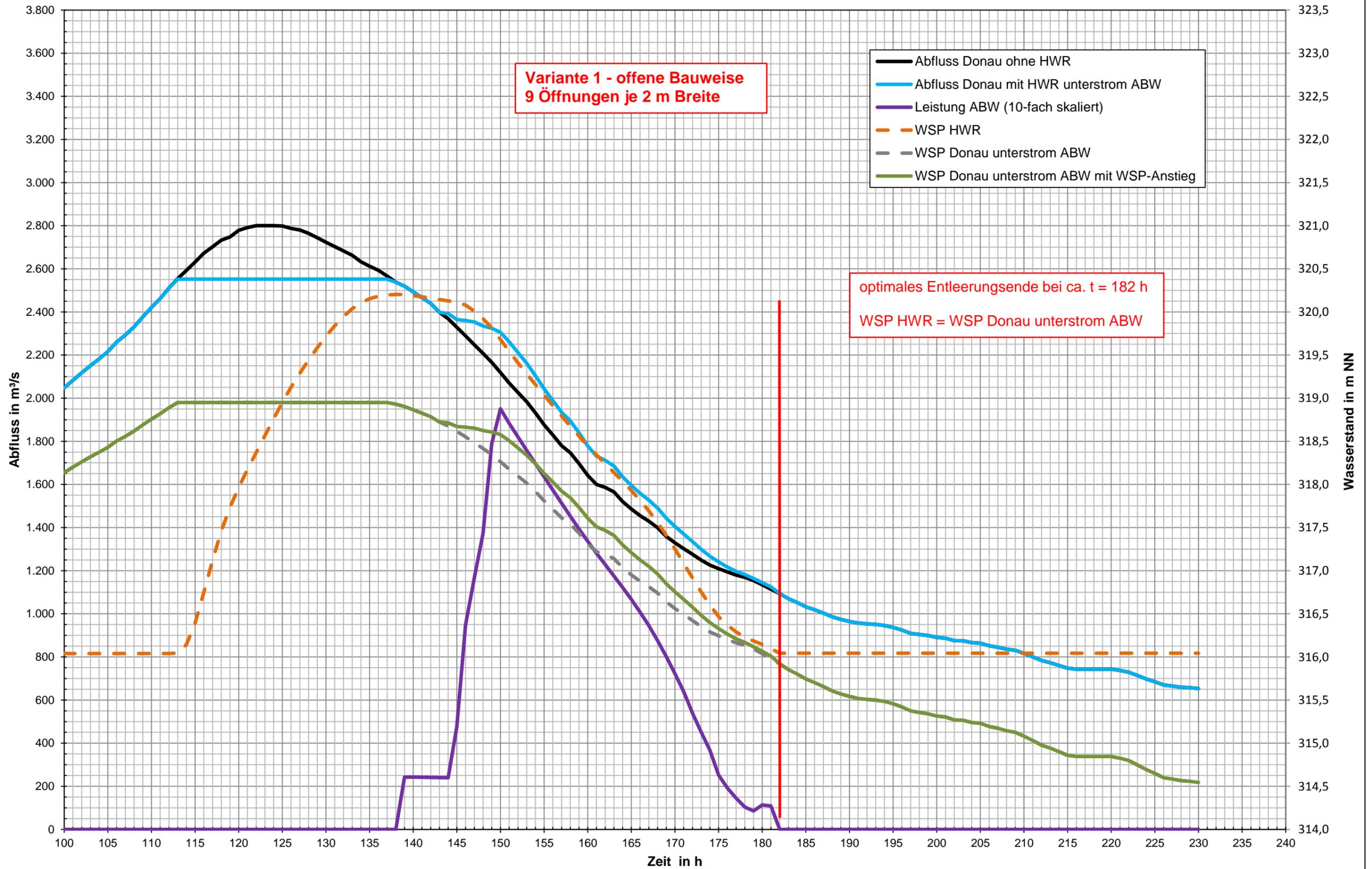
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V1 mit n = 3 Öffnungen

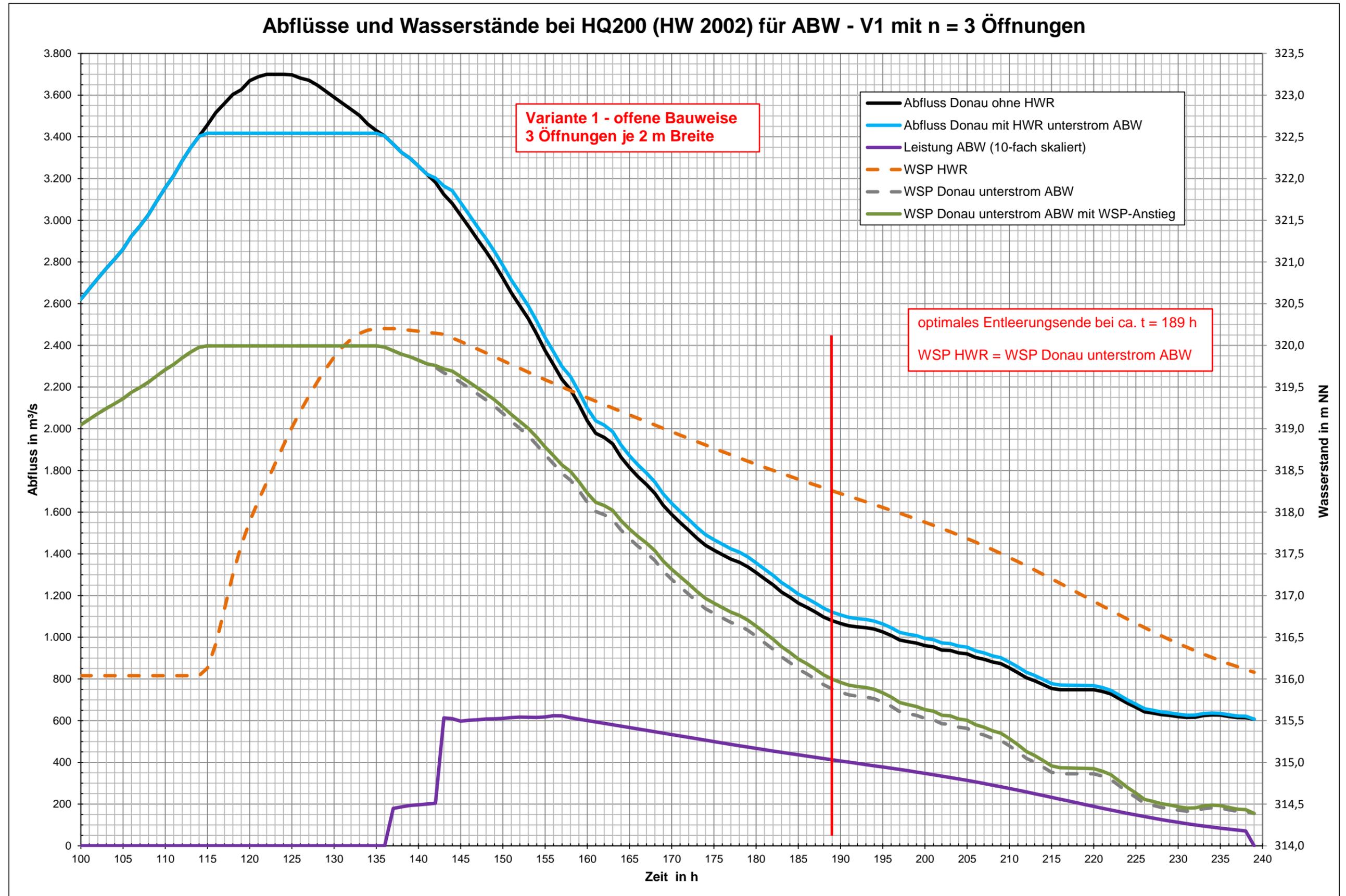


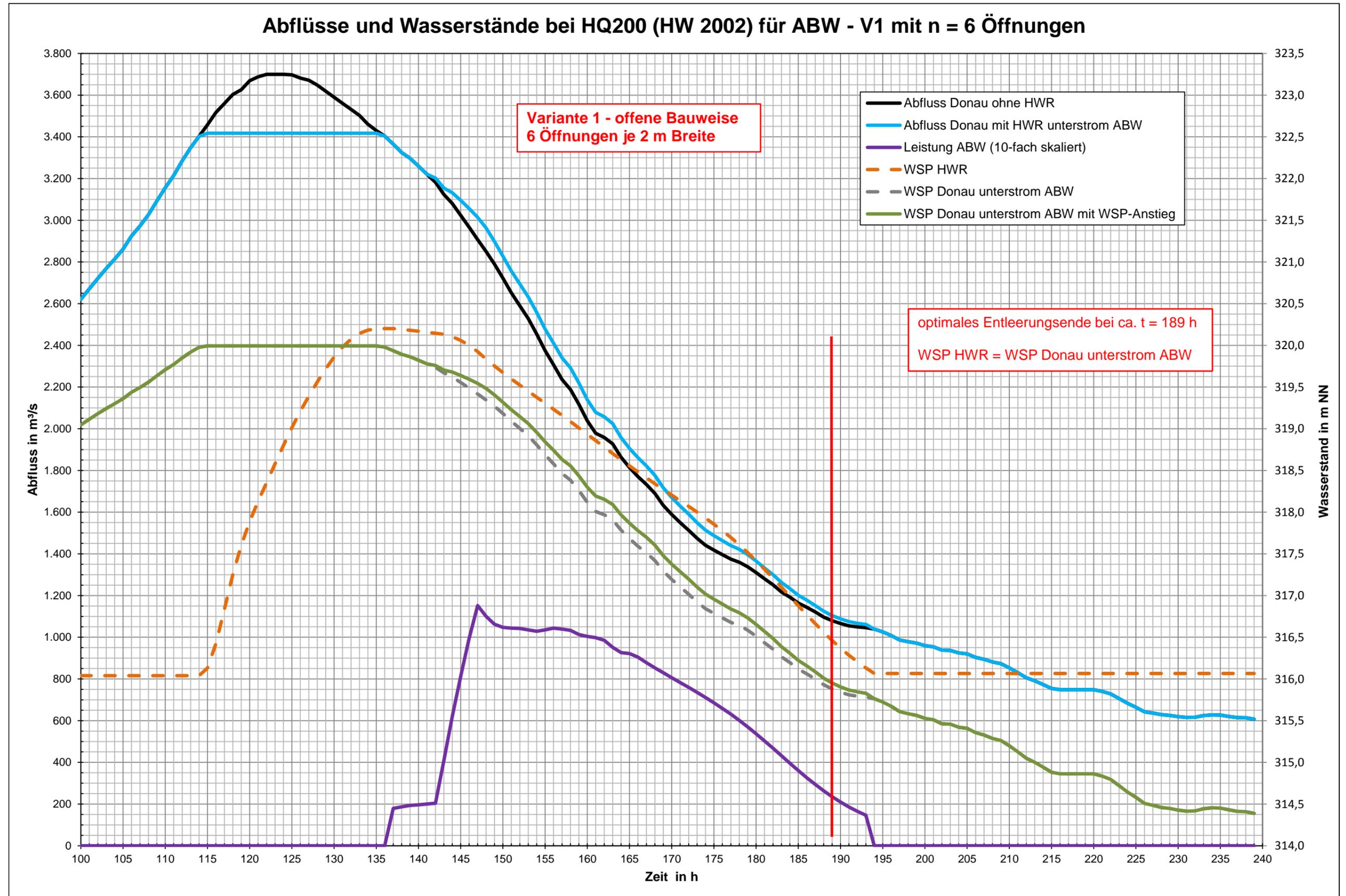
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V1 mit n = 6 Öffnungen

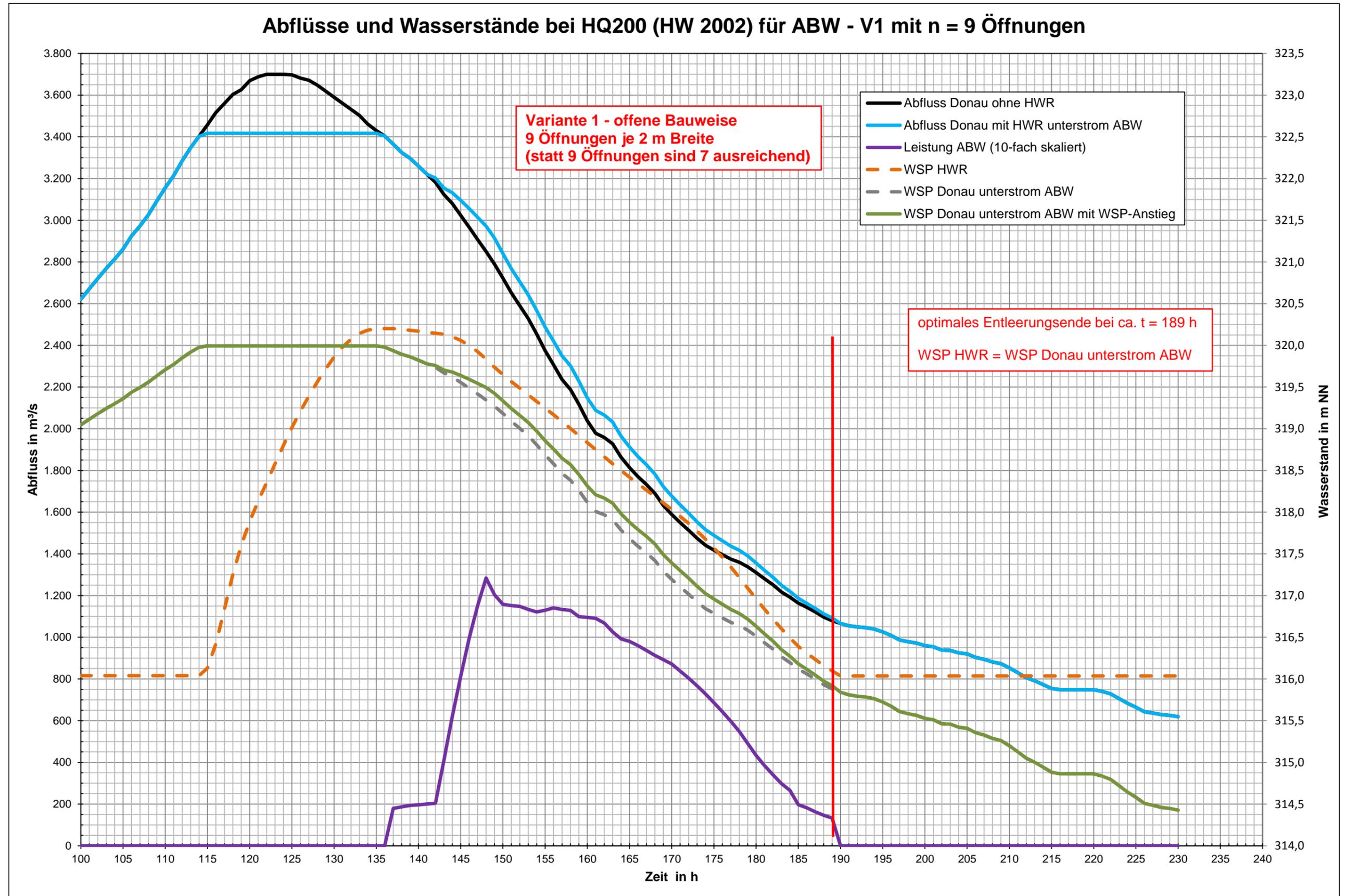


Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V1 mit n = 9 Öffnungen









Zusammenfassung der überschlägigen Berechnungen der Entleerung über das Auslaufbauwerk: Variante 1 - offene Bauweise

Welle	HQ	max. Wasserspiegel			Anzahl Felder	max. Leistung ABW	Flutungs- beginn	Entleerungs- beginn	Entleerungs- ende	Entleerungs- dauer		Gesamt- einstaudauer	
		us ABW *	HWR	Diff.						[h]	[d]	[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]		[-]							
2002	30	318,95	320,2	1,25	3	71,56	113,00	139	239	100	4,17	126	5,25
					6	135,80	113,00	139	194	55	2,29	81	3,38
					9	195,03	113,00	139	182	43	1,79	69	2,88
	200	319,99	320,2	0,21	3	62,40	115,00	137	239	102	4,25	124	5,17
					6	115,21	115,00	137	194	57	2,38	79	3,29
					7**	128,41	115,00	137	190	53	2,21	75	3,13

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

** statt 9 Öffnungen werden bei HQ200 nur 7 Öffnungen benötigt

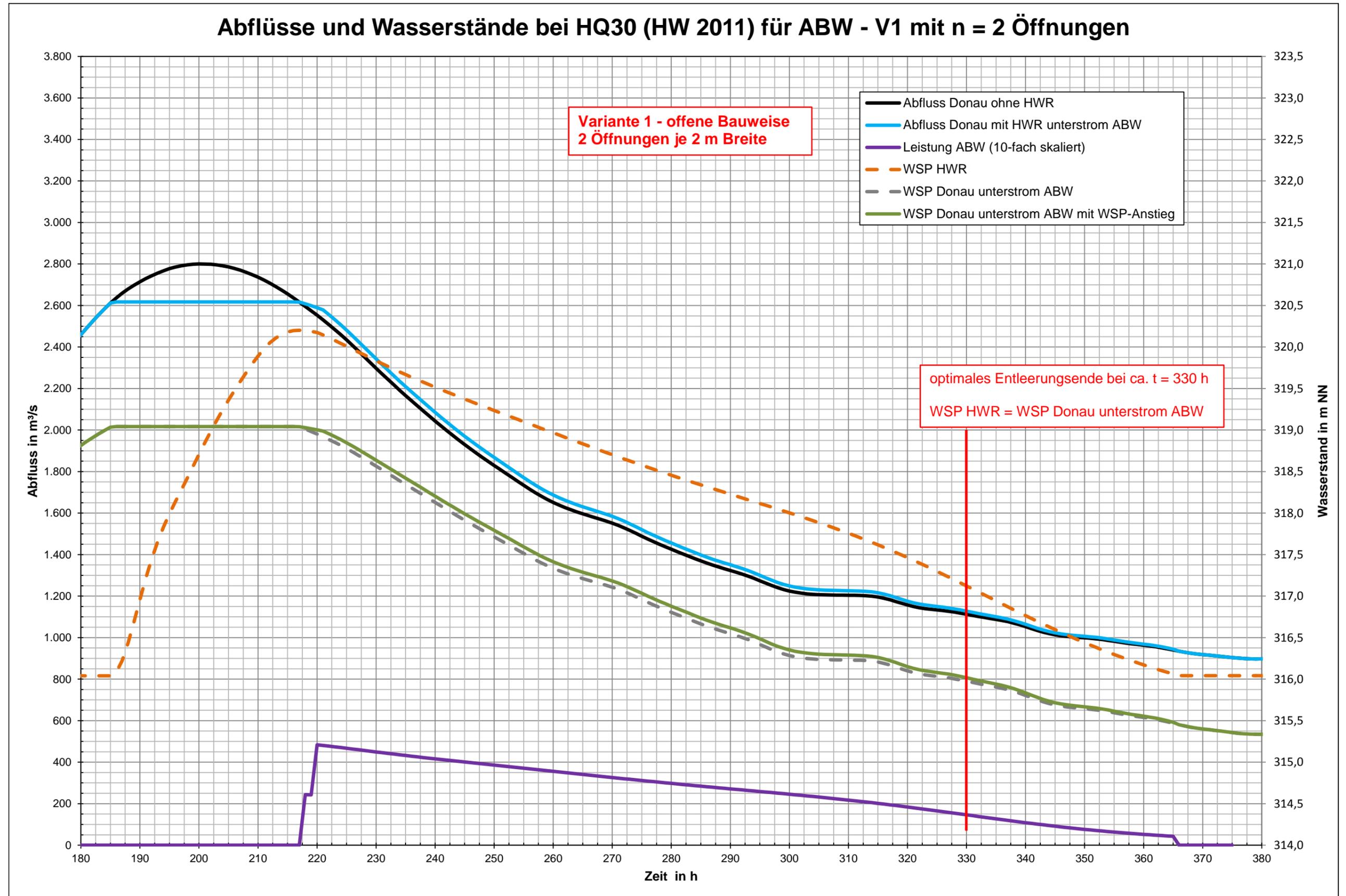
empfohlene Feldanzahl für das ABW bei optimalem Entleerungsende (bei HQ30 ca. 182 h und bei HQ200 ca. 189 h)

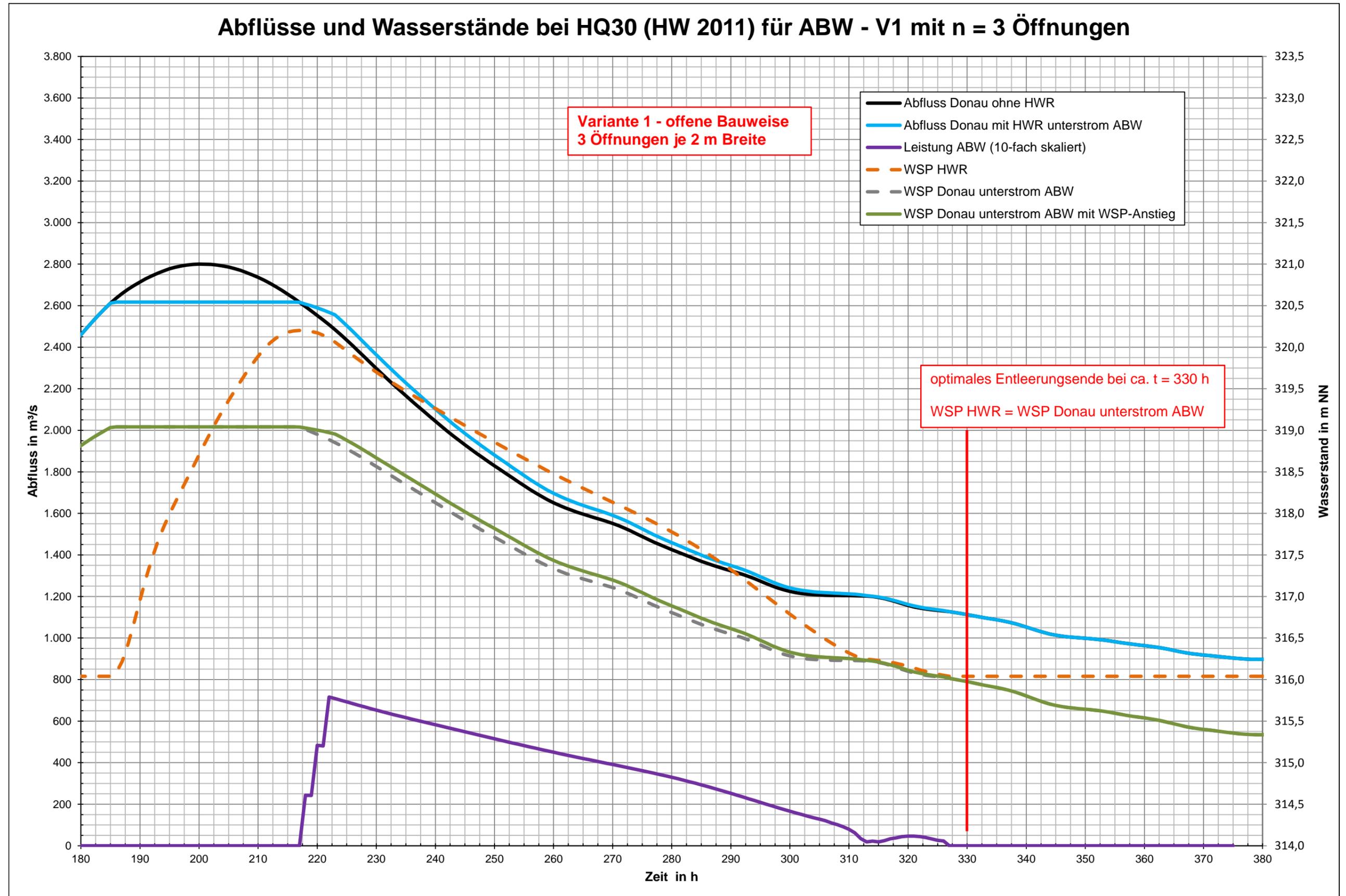
ergänzende Erläuterungen**Stauinhaltslinie:**

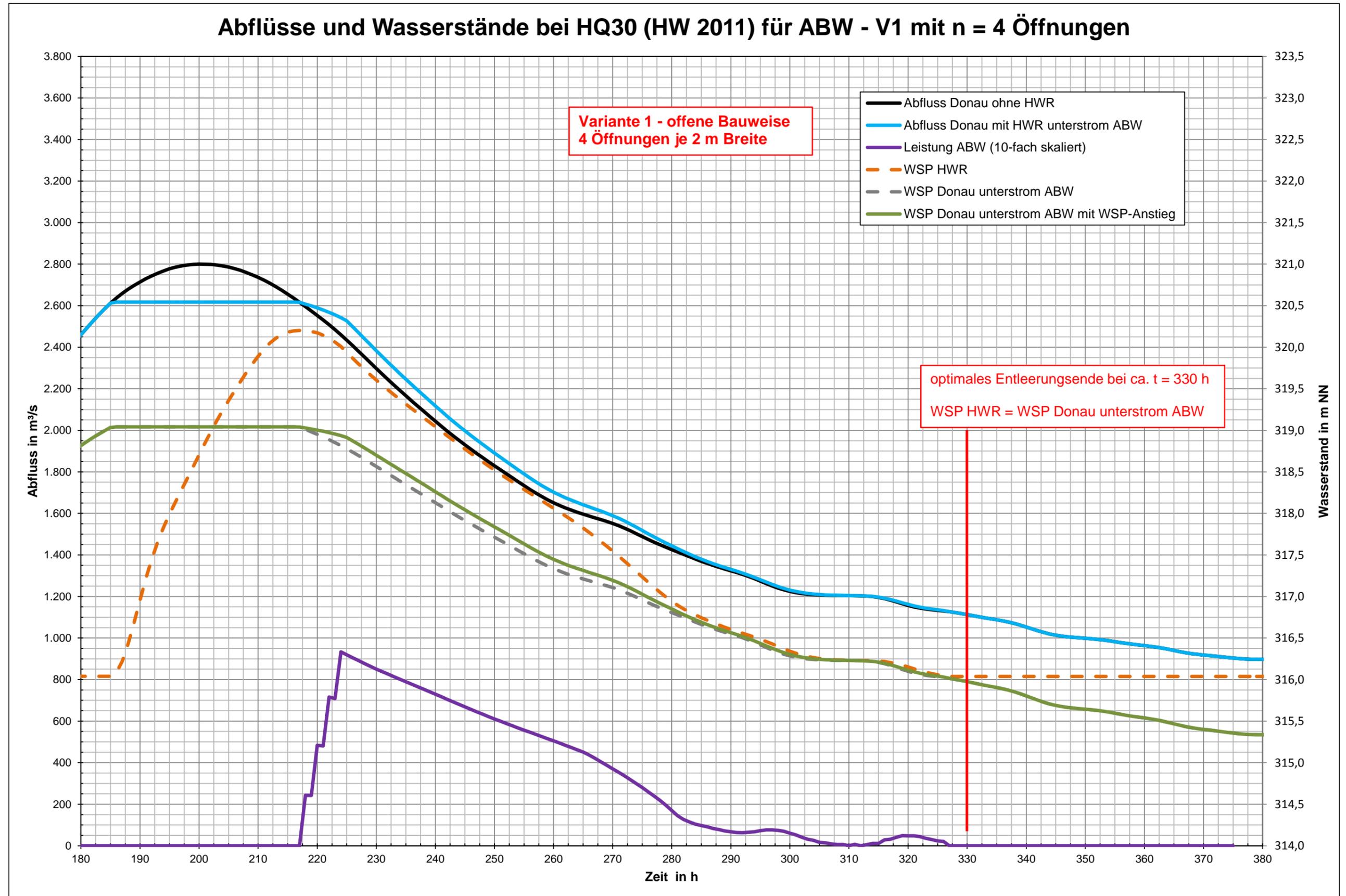
Das Volumen und die Wasserstände in HWR beginnen ca. bei 316,04 (Mittelwert der Anfangswasserstände in der oberen Schleife = 316,2 und der unteren Schleife = 315,8 im Bezug zum Stauinhalt).

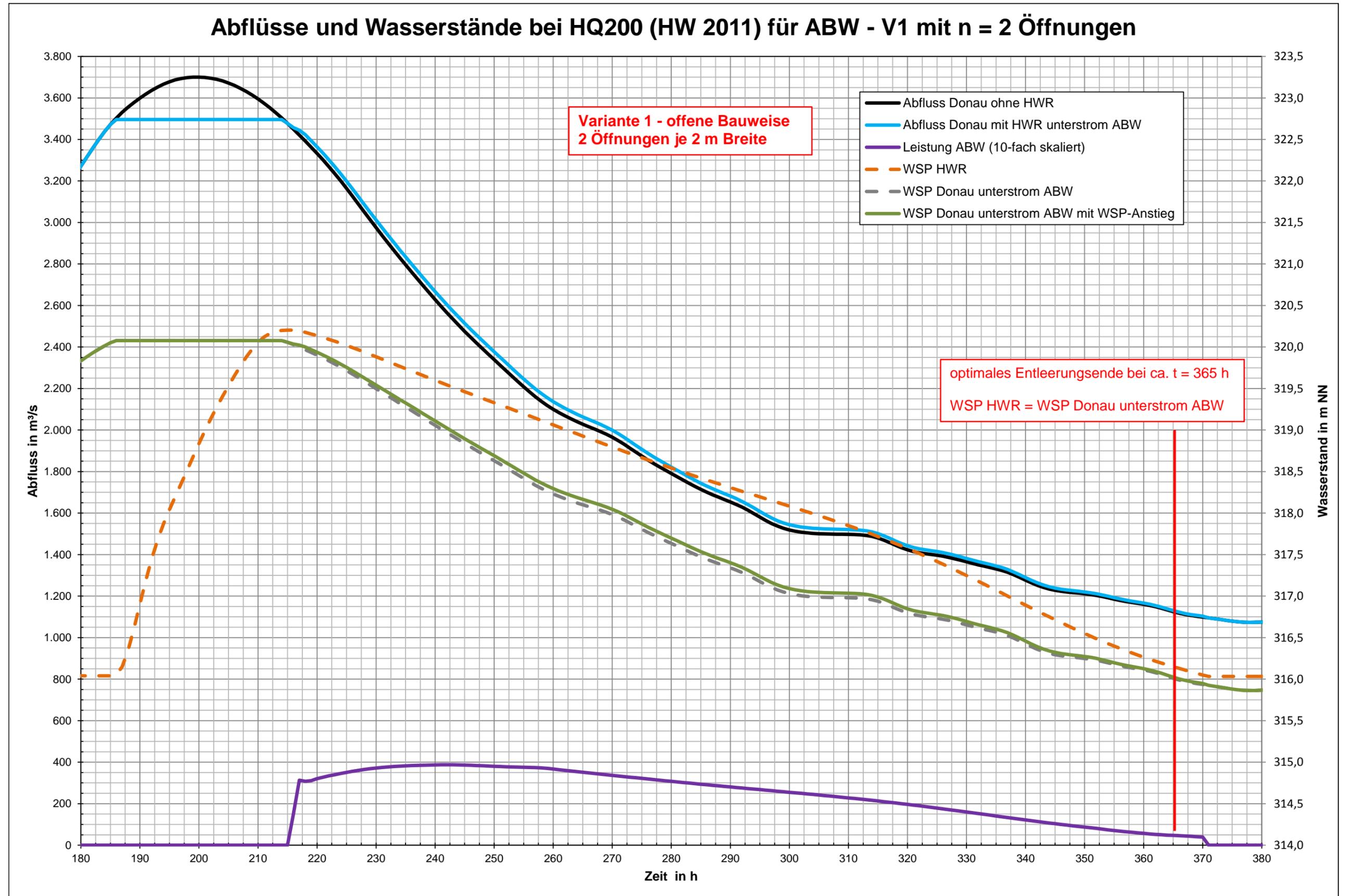
Flutungsprozess am Einlaufbauwerk:

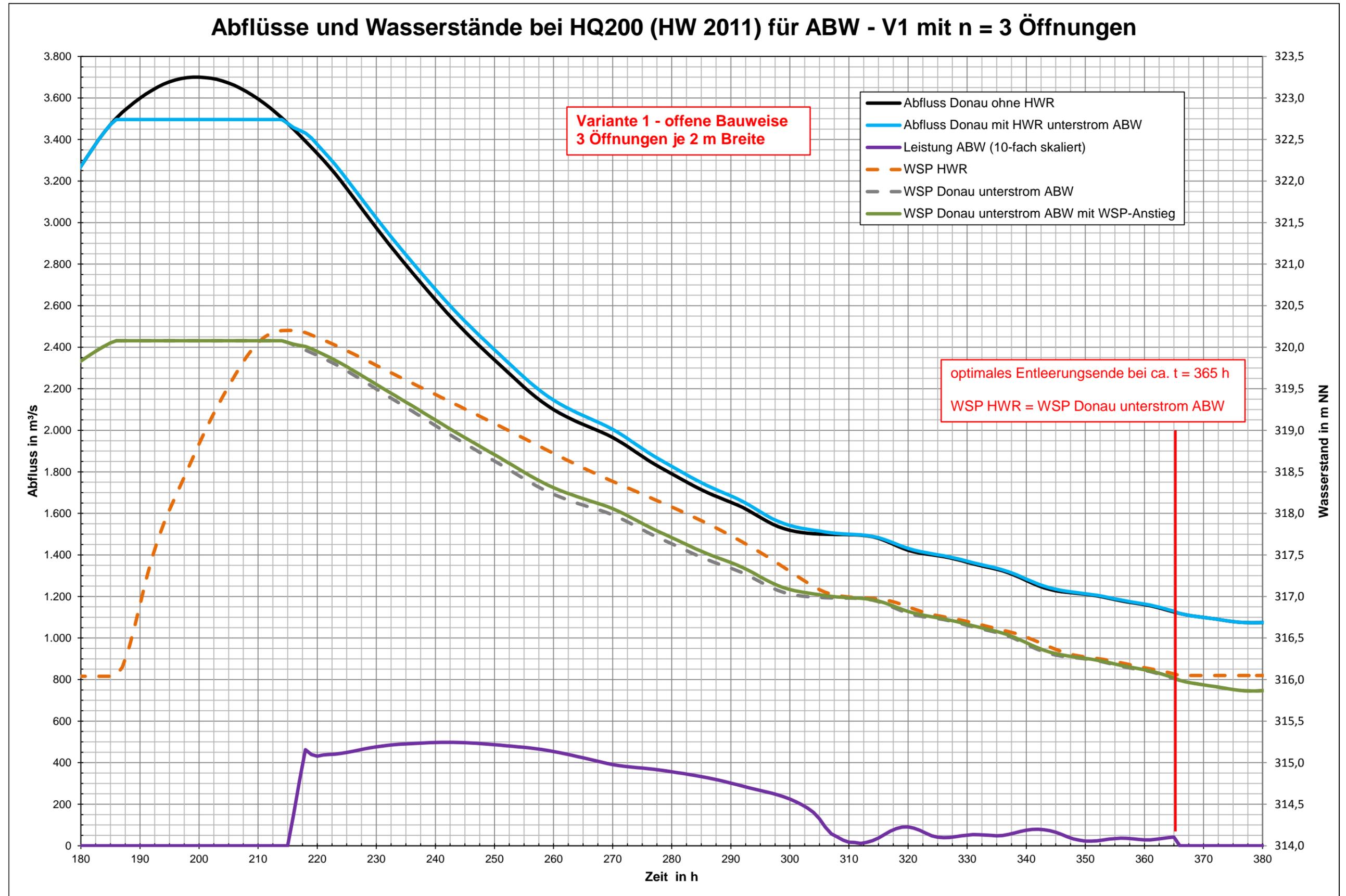
Zur Vereinfachung wird der Flutungsprozess als überschlägige Berechnung anhand einer optimalen Kappung (horizontale Scheitelreduzierung) verwendet.

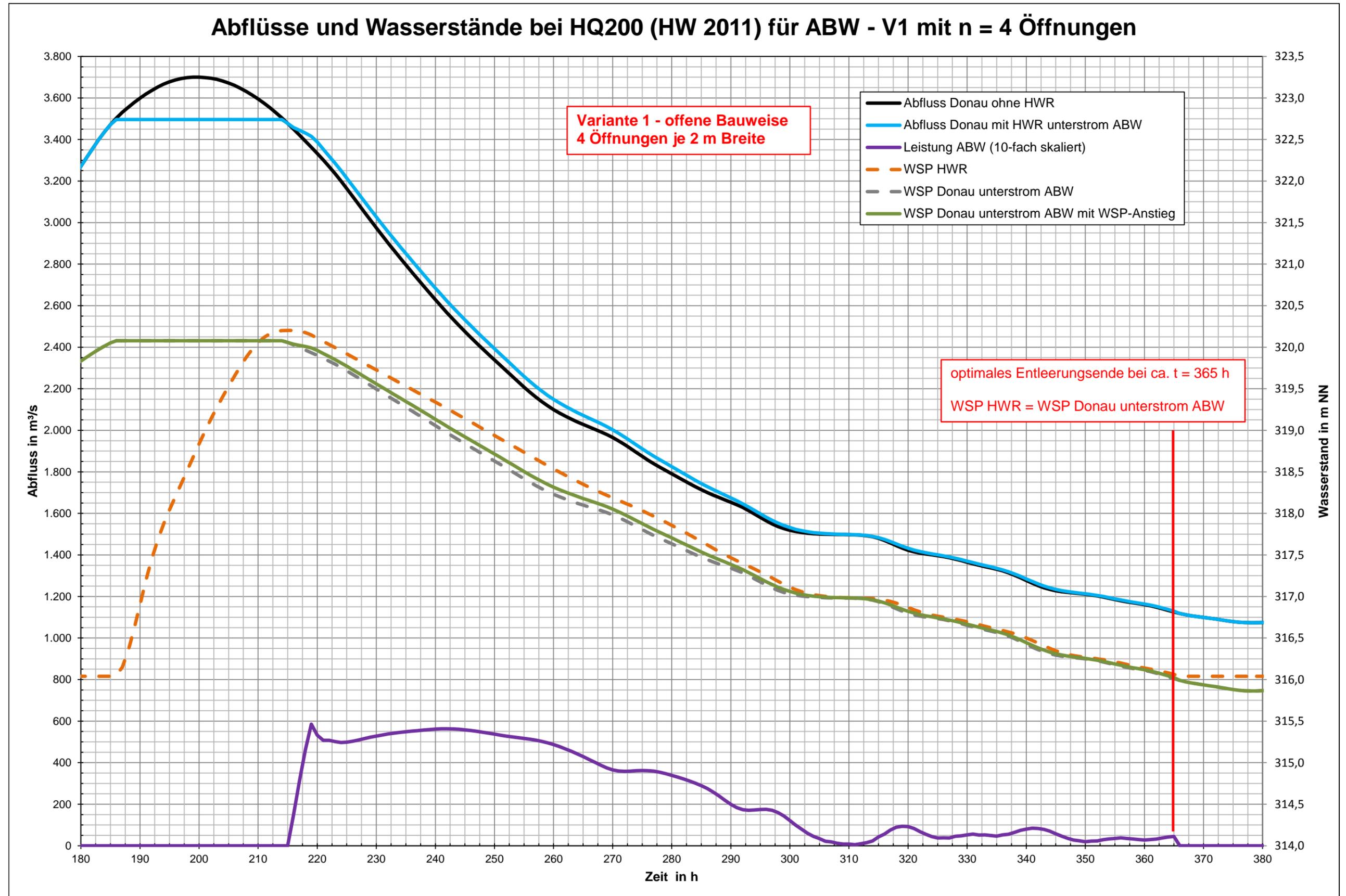












Zusammenfassung der überschlägigen Berechnungen der Entleerung über das Auslaufbauwerk: Variante 1 - offene Bauweise

Welle	HQ	max. Wasserspiegel			Anzahl Felder	max. Leistung	Flutungs- beginn	Entleerungs- beginn	Entleerungs- ende	Entleerungs- dauer		Gesamt- einstaudauer	
		us ABW *	HWR	Diff.		ABW				[h]	[d]	[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]		[-]				[m³/s]	[h]	[h]	[h]
2011	30	319,04	320,2	1,16	2	48,32	186,00	218	366	148	6,17	180	7,50
					3	71,57	186,00	218	327	109	4,54	141	5,88
					4	93,39	186,00	218	327	109	4,54	141	5,88
	200	320,08	320,2	0,12	2	38,72	186,00	216	371	155	6,46	185	7,71
					3	49,81	186,00	216	366	150	6,25	180	7,50
					4	58,58	186,00	216	366	150	6,25	180	7,50

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

empfohlene Feldanzahl für das ABW bei optimalem Entleerungsende (bei HQ30 ca. 330 h und bei HQ200 ca.365 h)

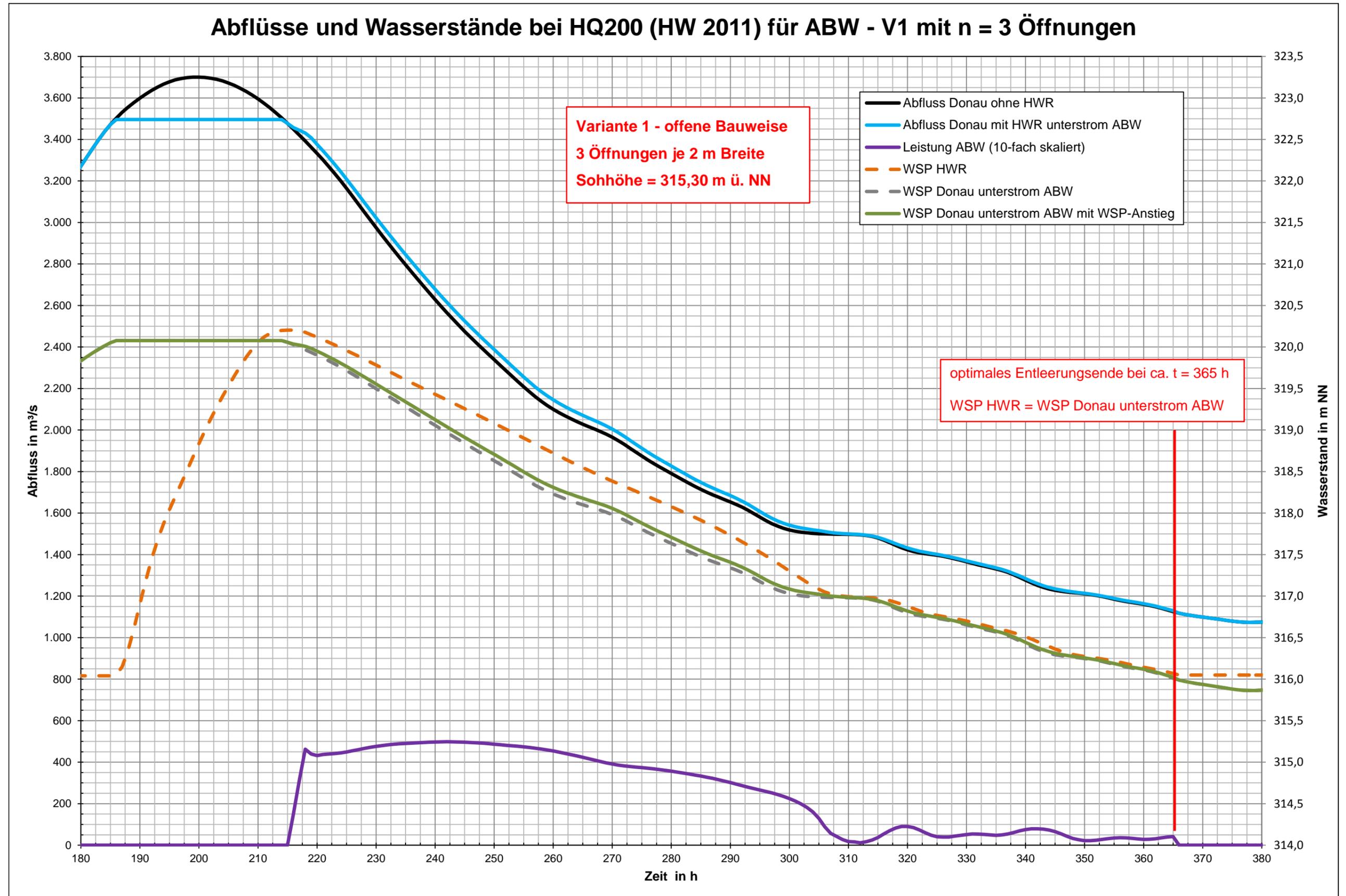
ergänzende Erläuterungen

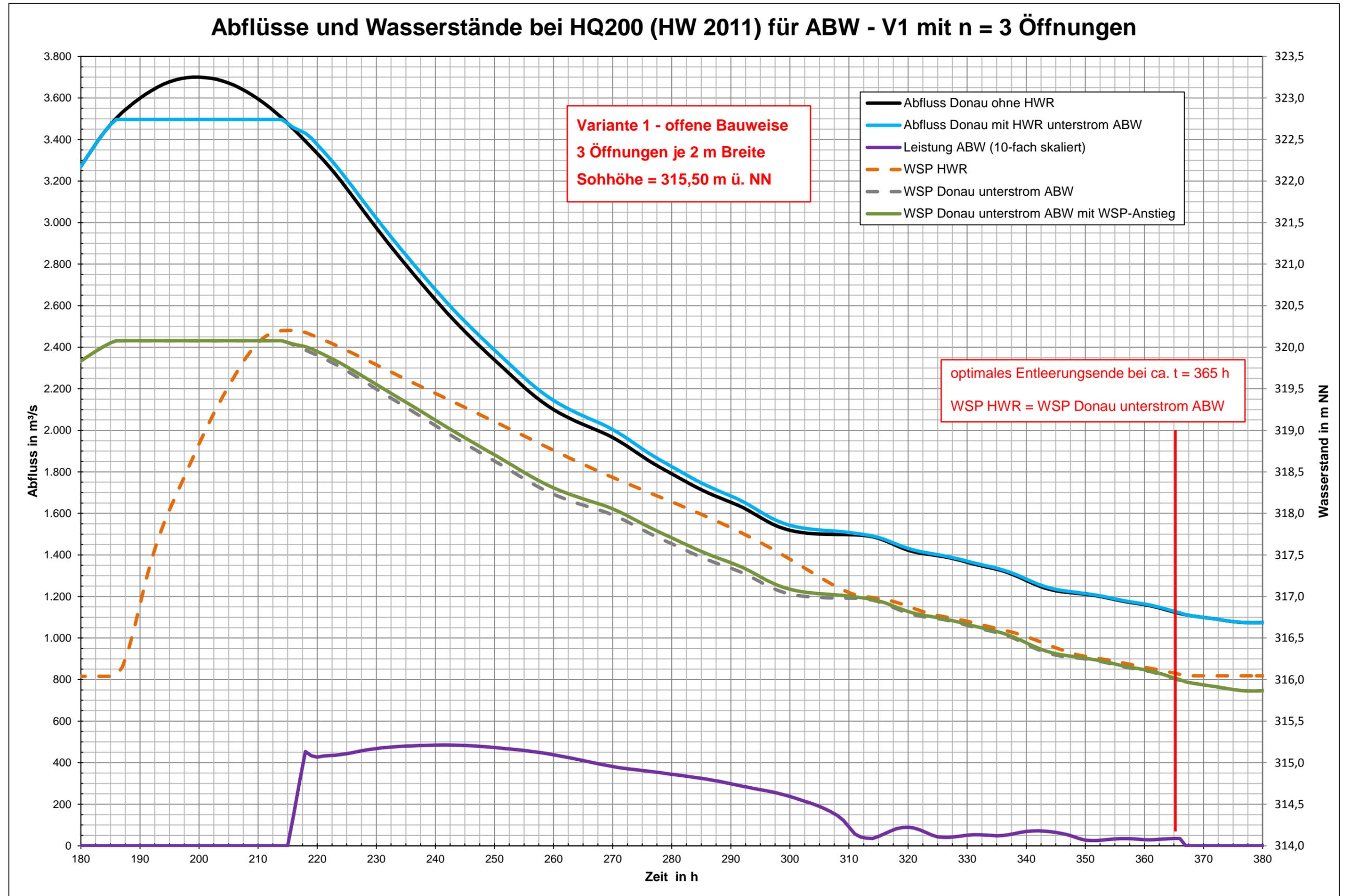
Stauinhaltslinie:

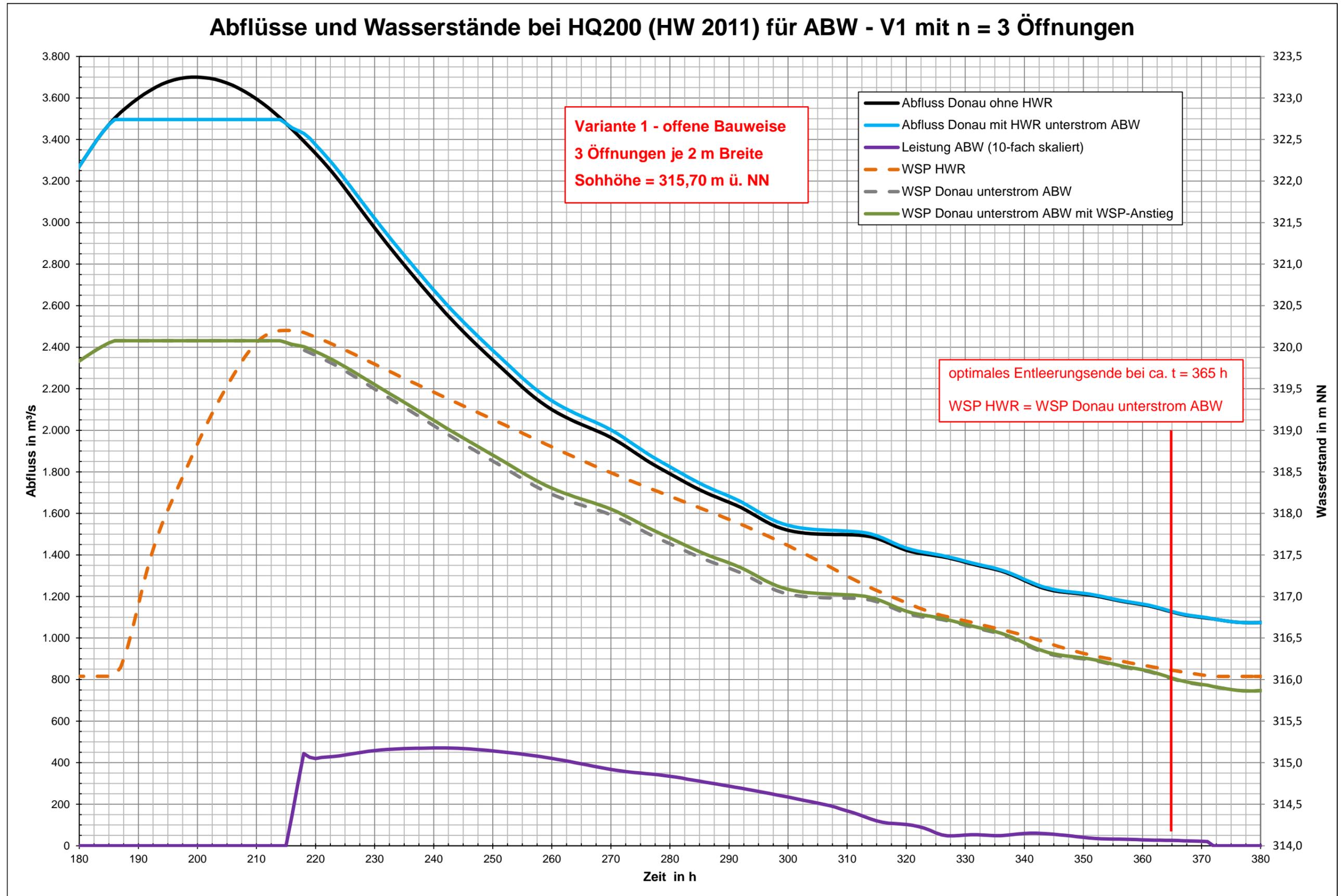
Das Volumen und die Wasserstände in HWR beginnen ca. bei 316,04 (Mittelwert der Anfangswasserstände in der oberen Schleife = 316,2 und der unteren Schleife = 315,8 im Bezug zum Stauinhalt).

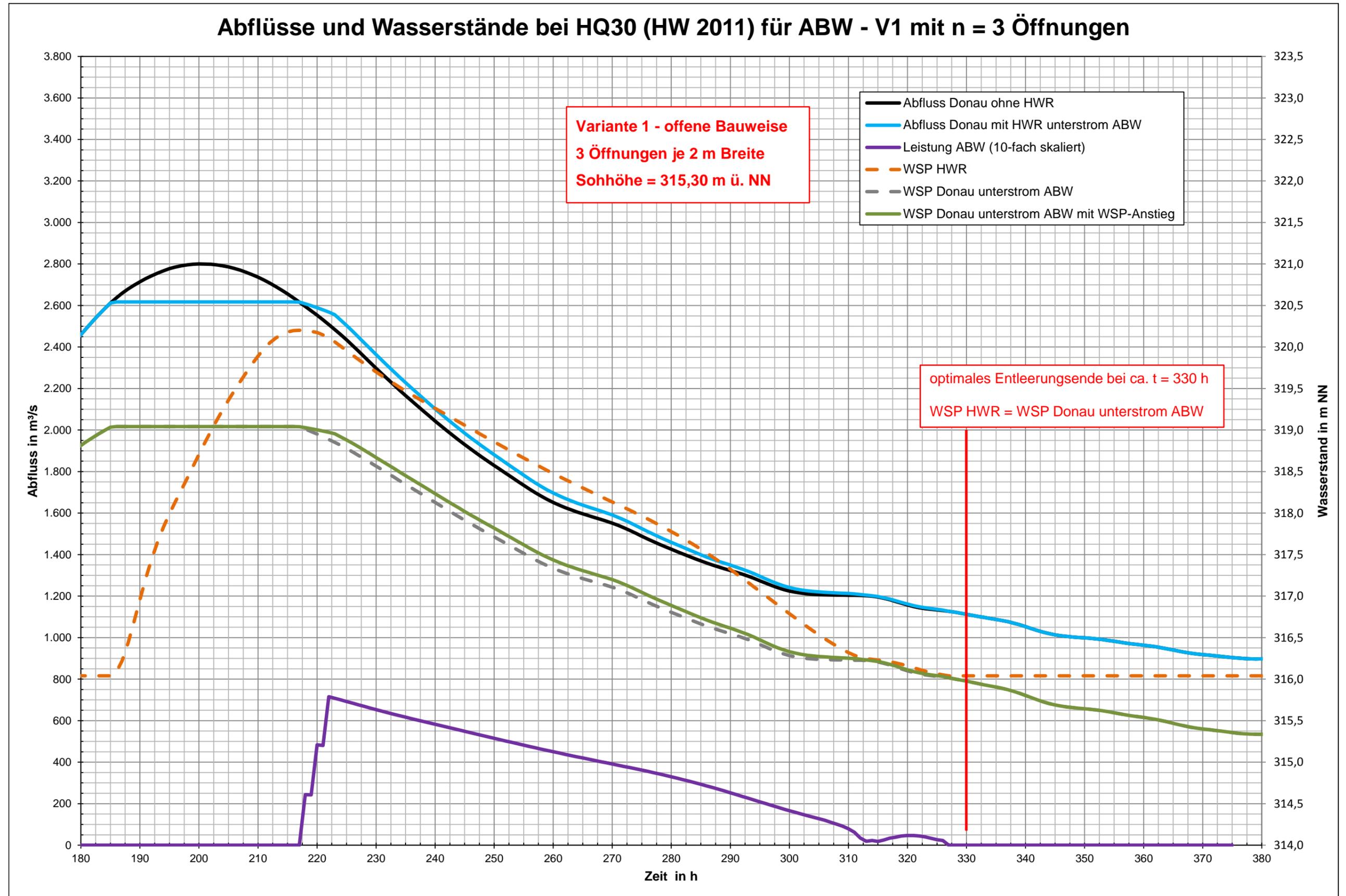
Flutungsprozess am Einlaufbauwerk:

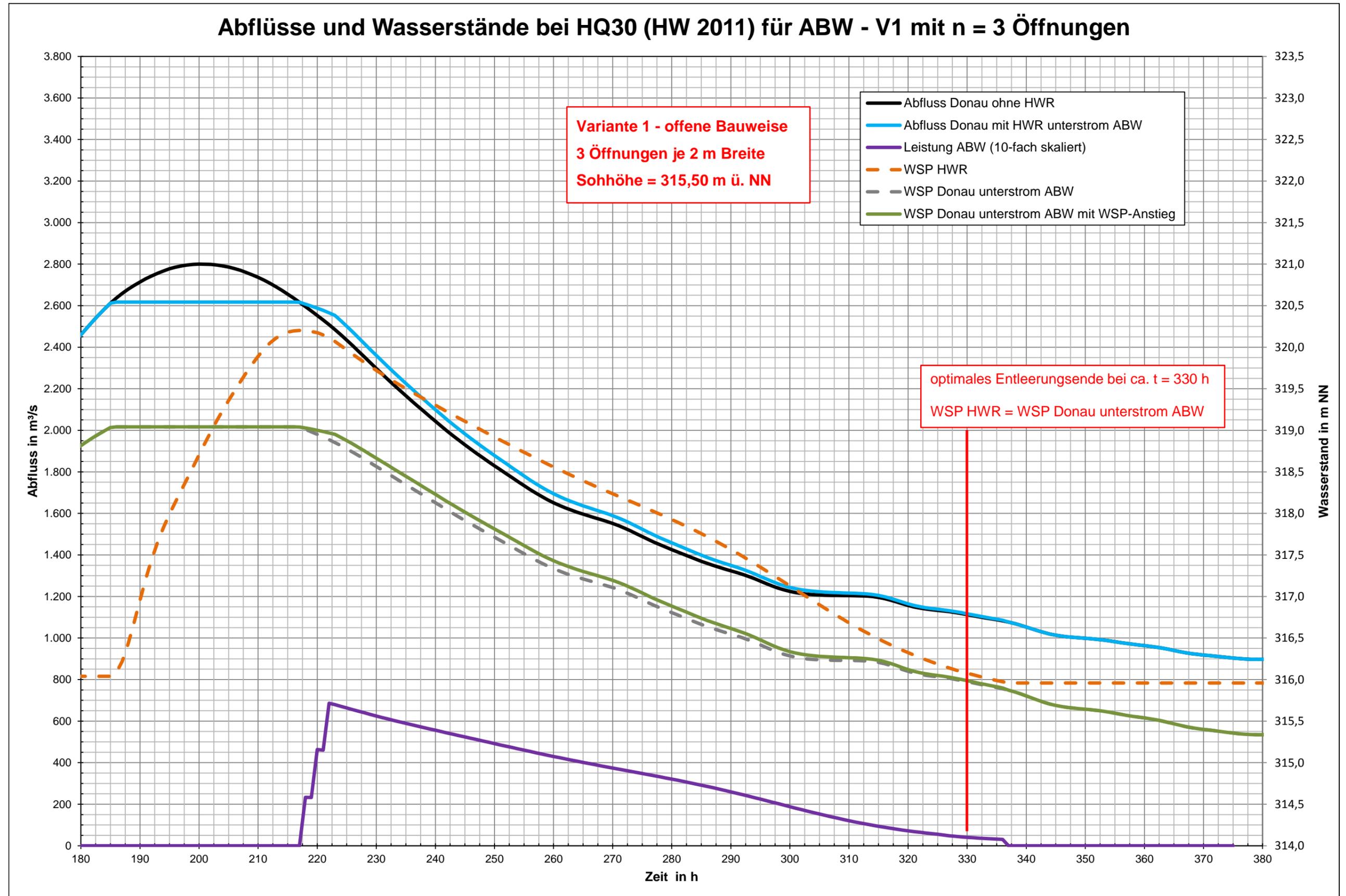
Zur Vereinfachung wird der Flutungsprozess als überschlägige Berechnung anhand einer optimalen Kappung (horizontale Scheitelreduzierung) verwendet.

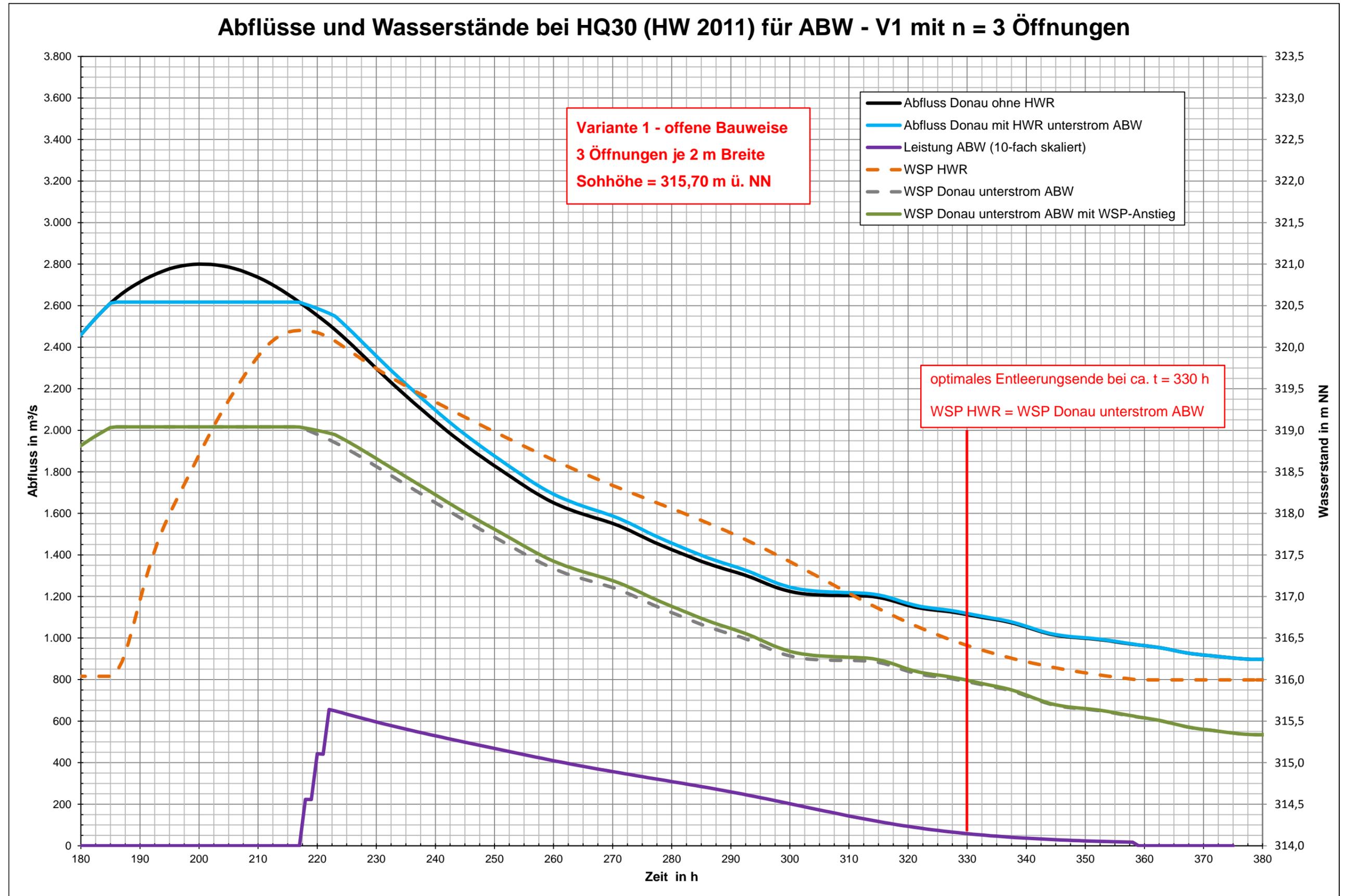


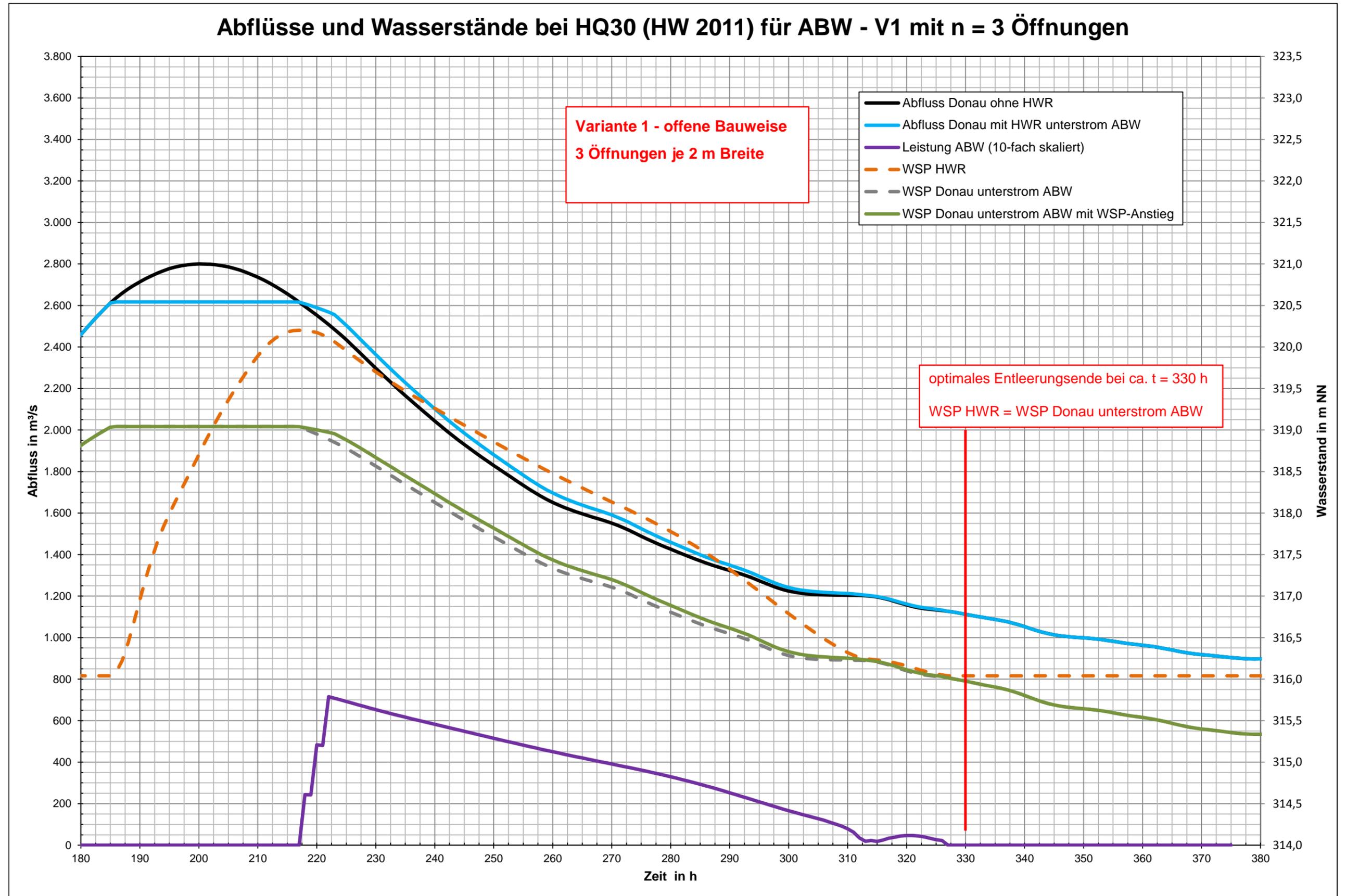


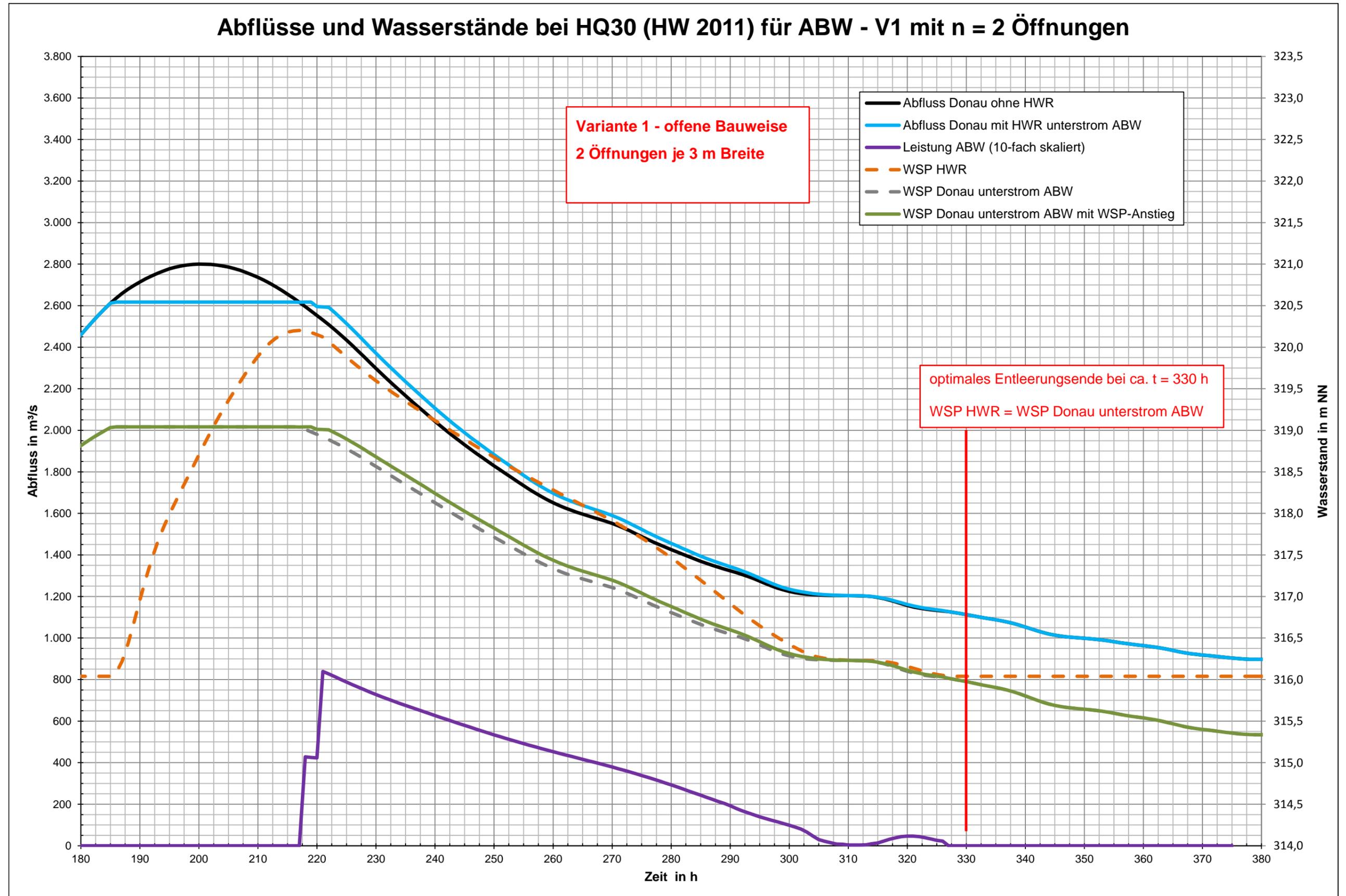


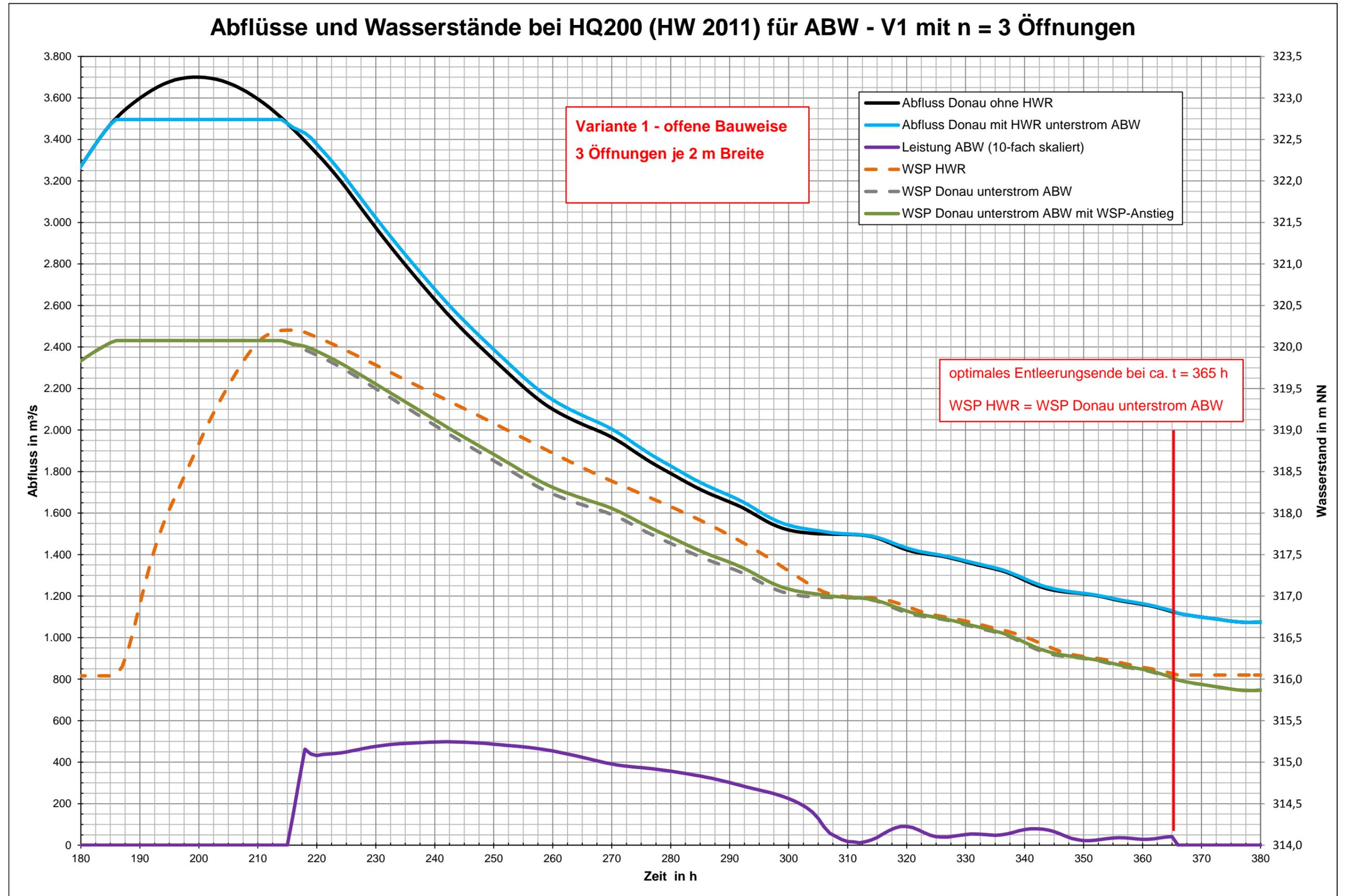


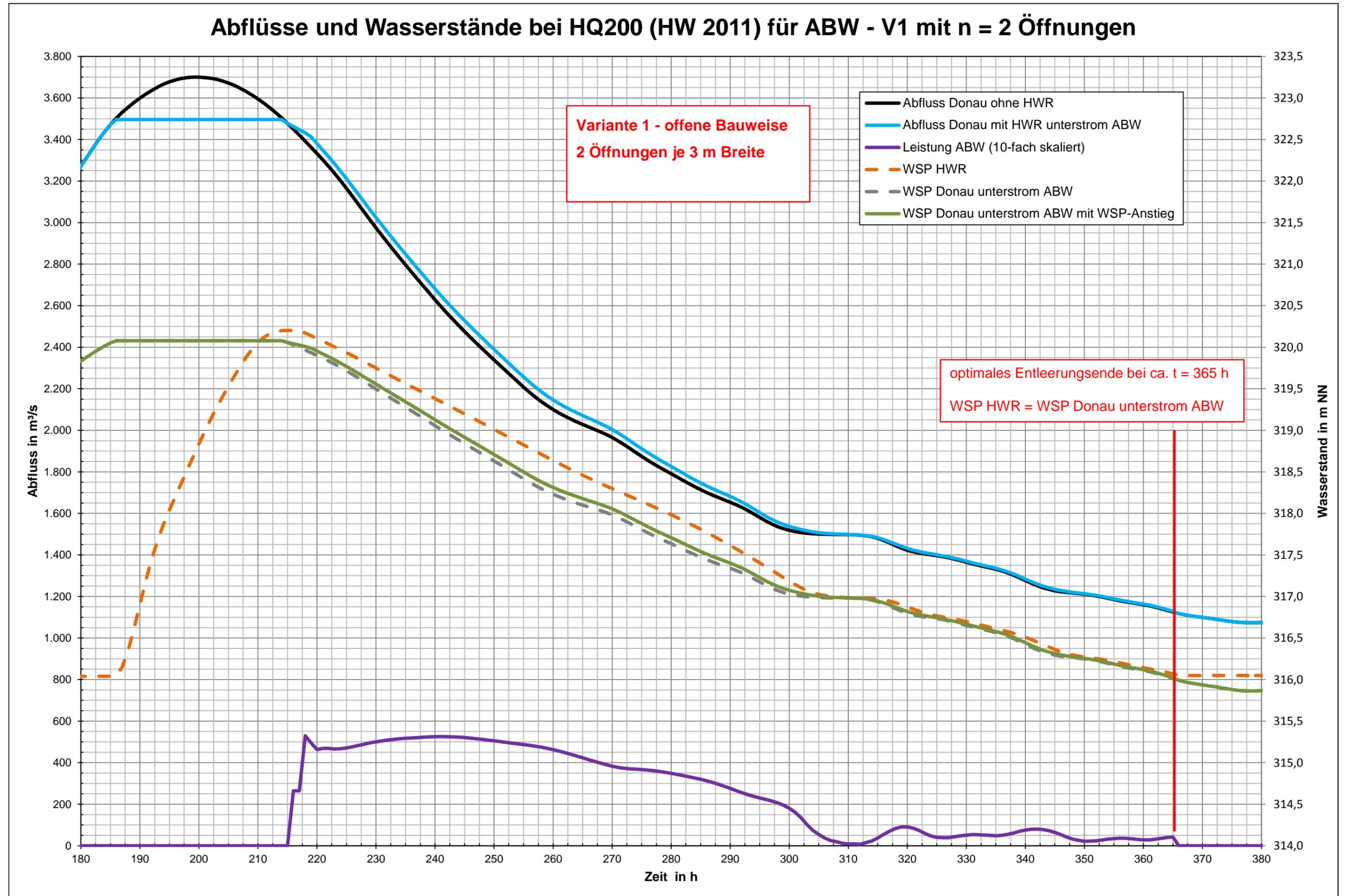




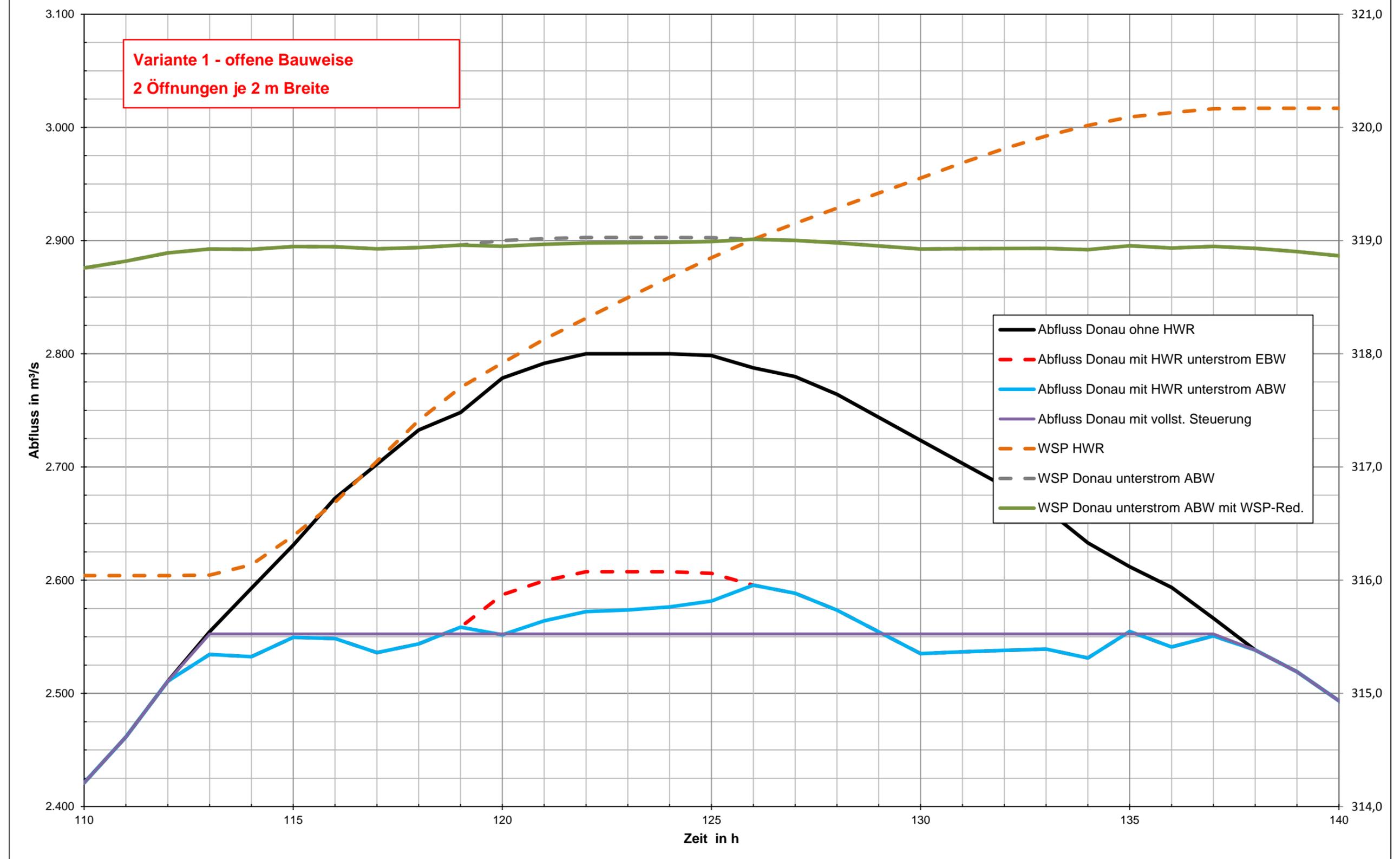




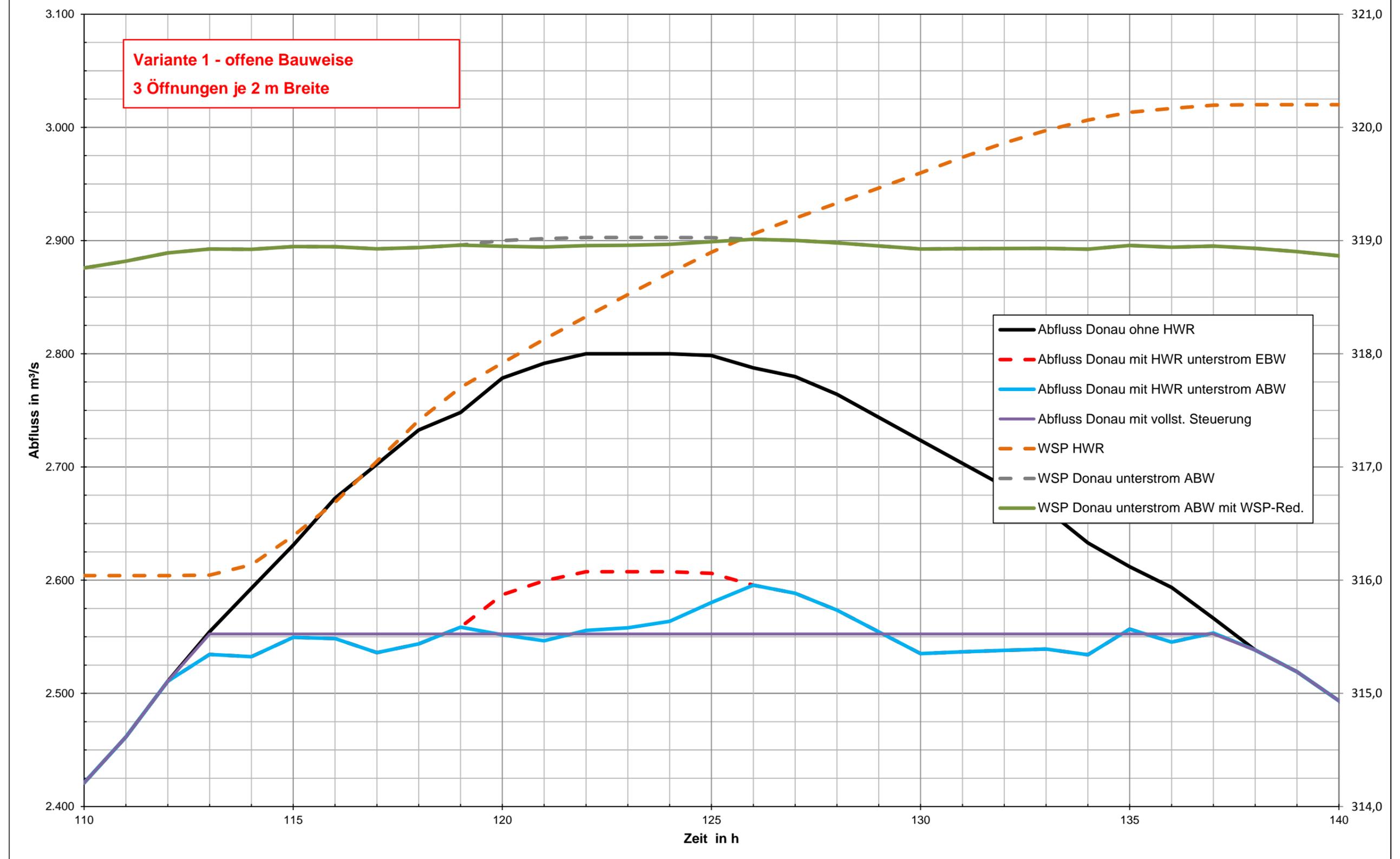




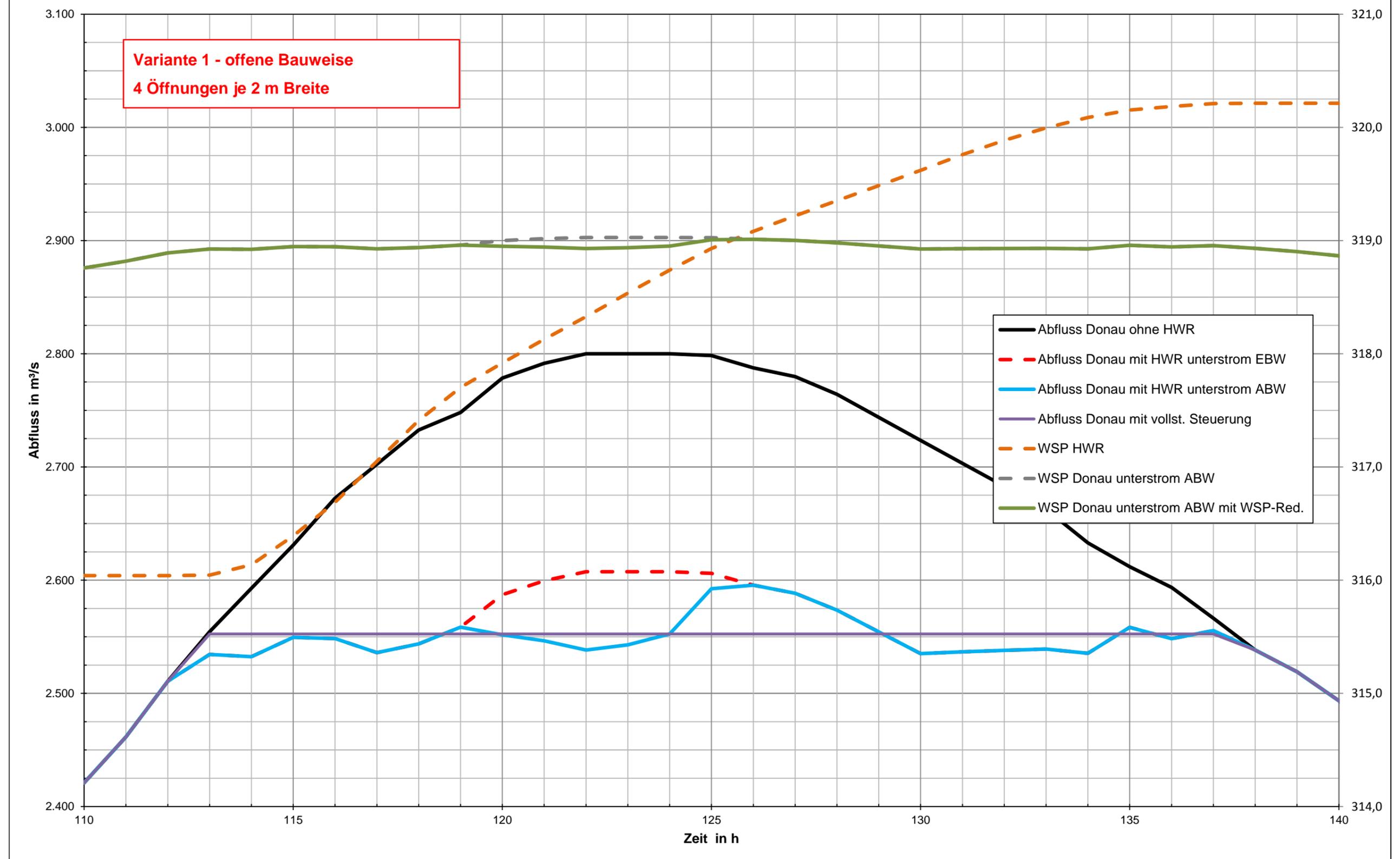
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V1 und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)



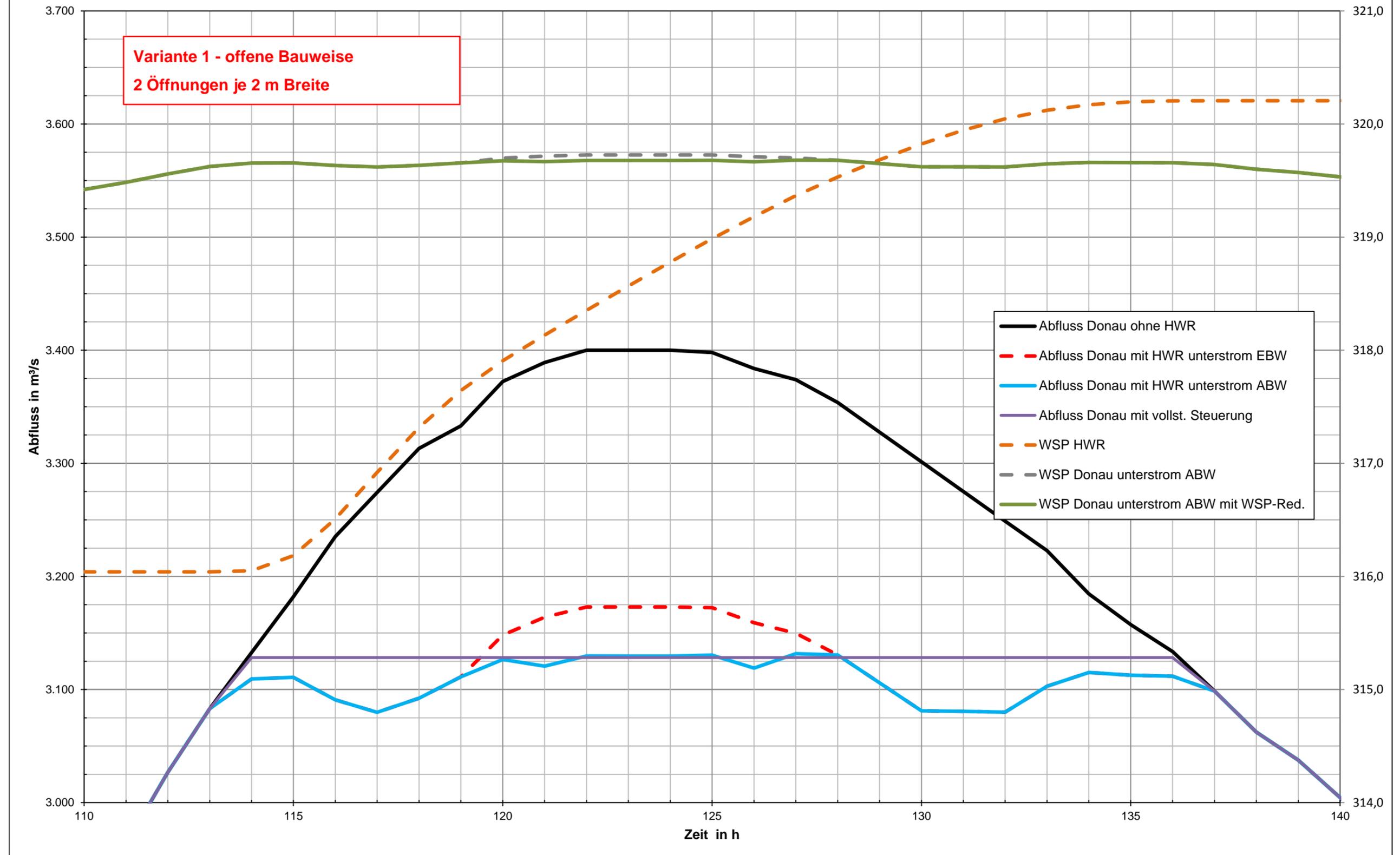
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V1 und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)



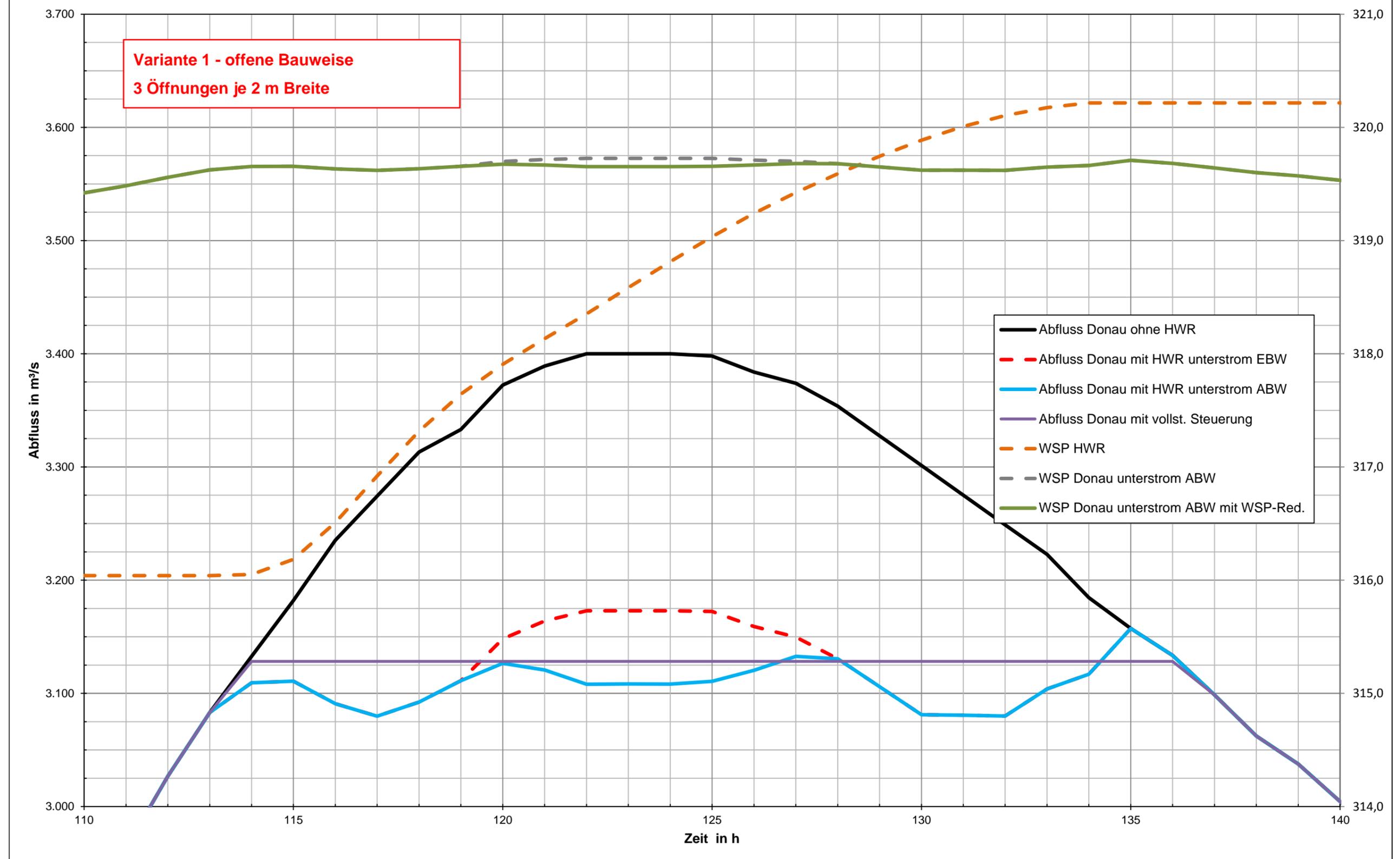
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V1 und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)



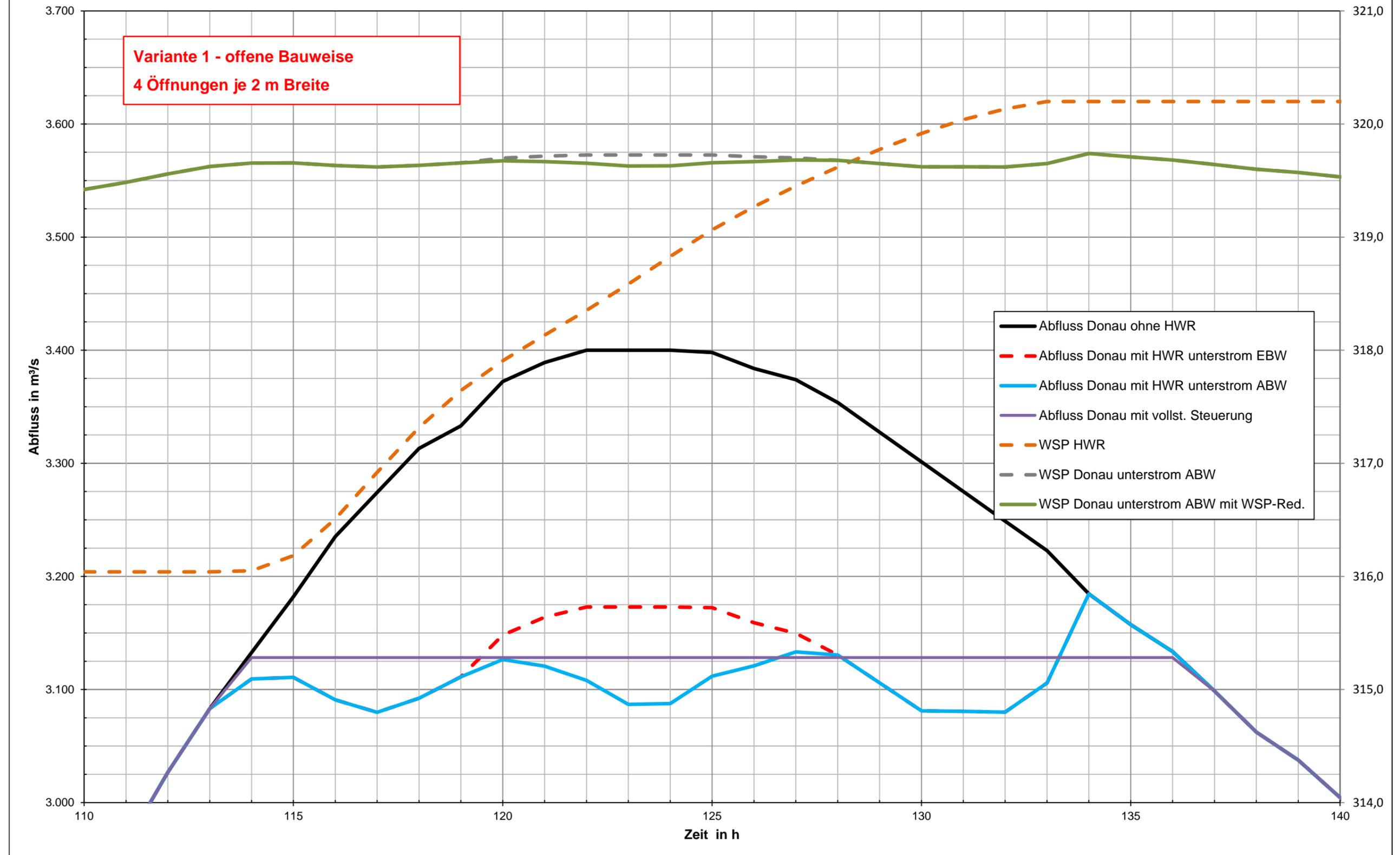
Abflüsse und Wasserstände bei HQ100 (HW 2002) für ABW - V1 und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

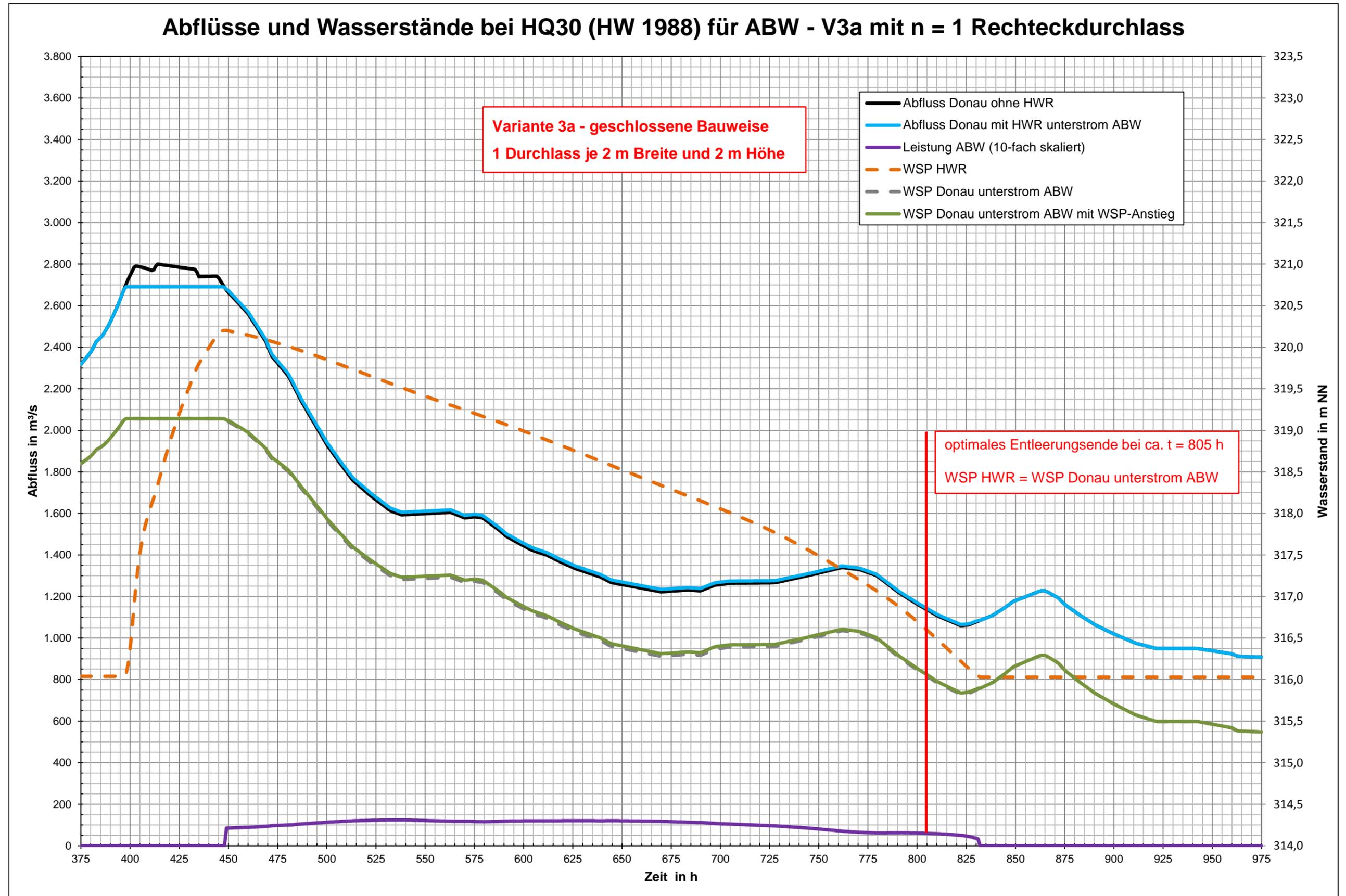


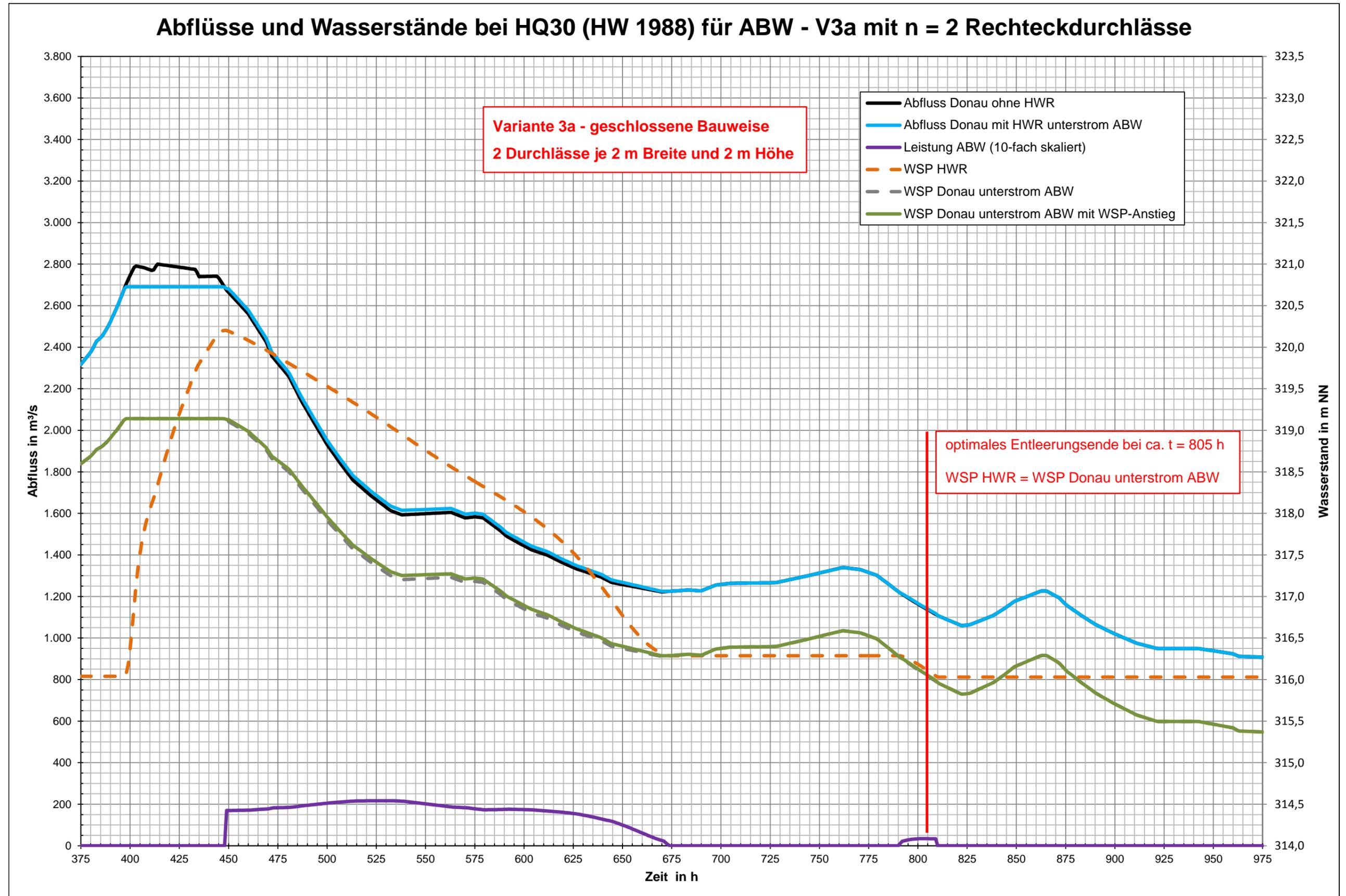
Abflüsse und Wasserstände bei HQ100 (HW 2002) für ABW - V1 und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

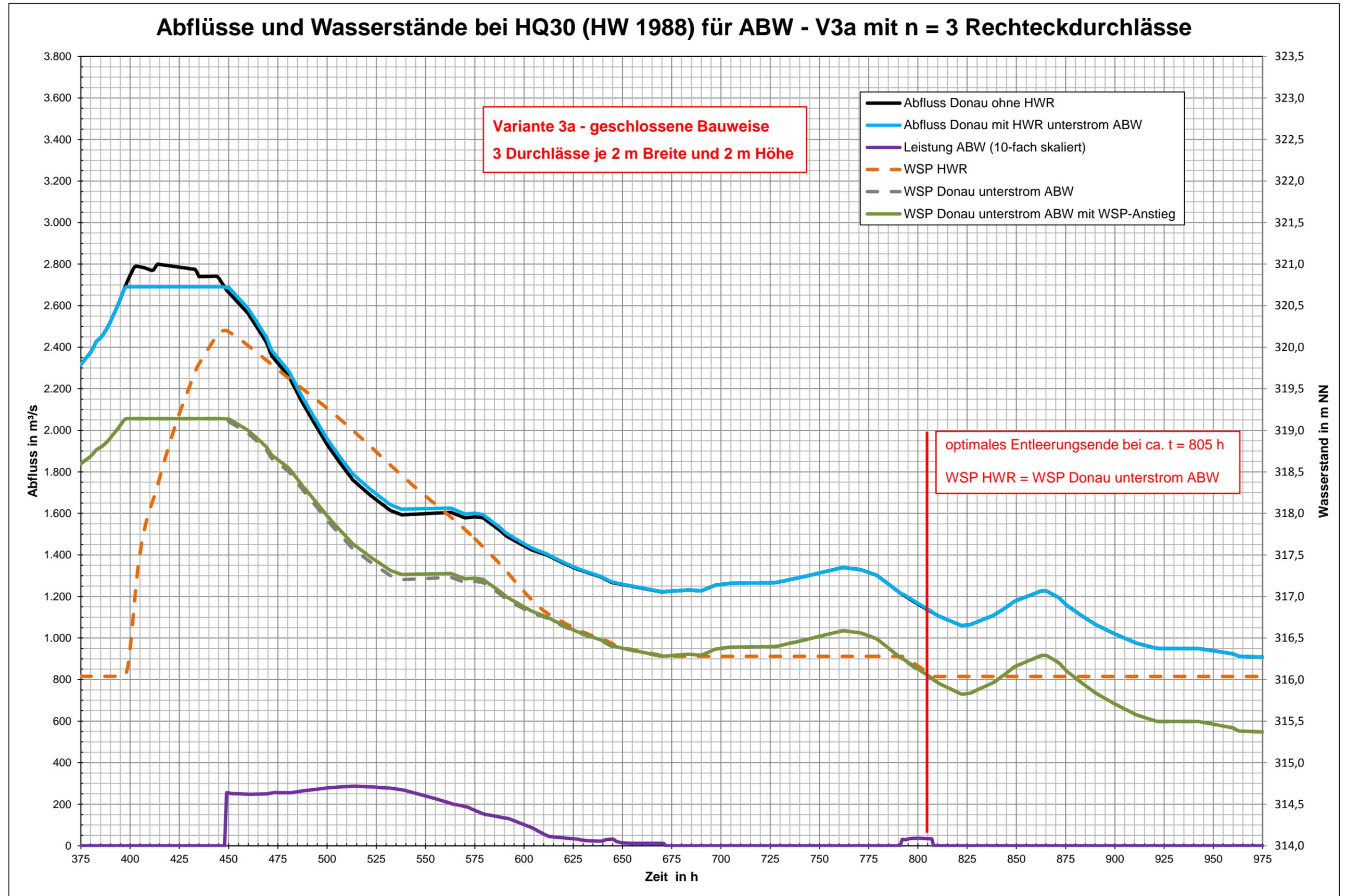


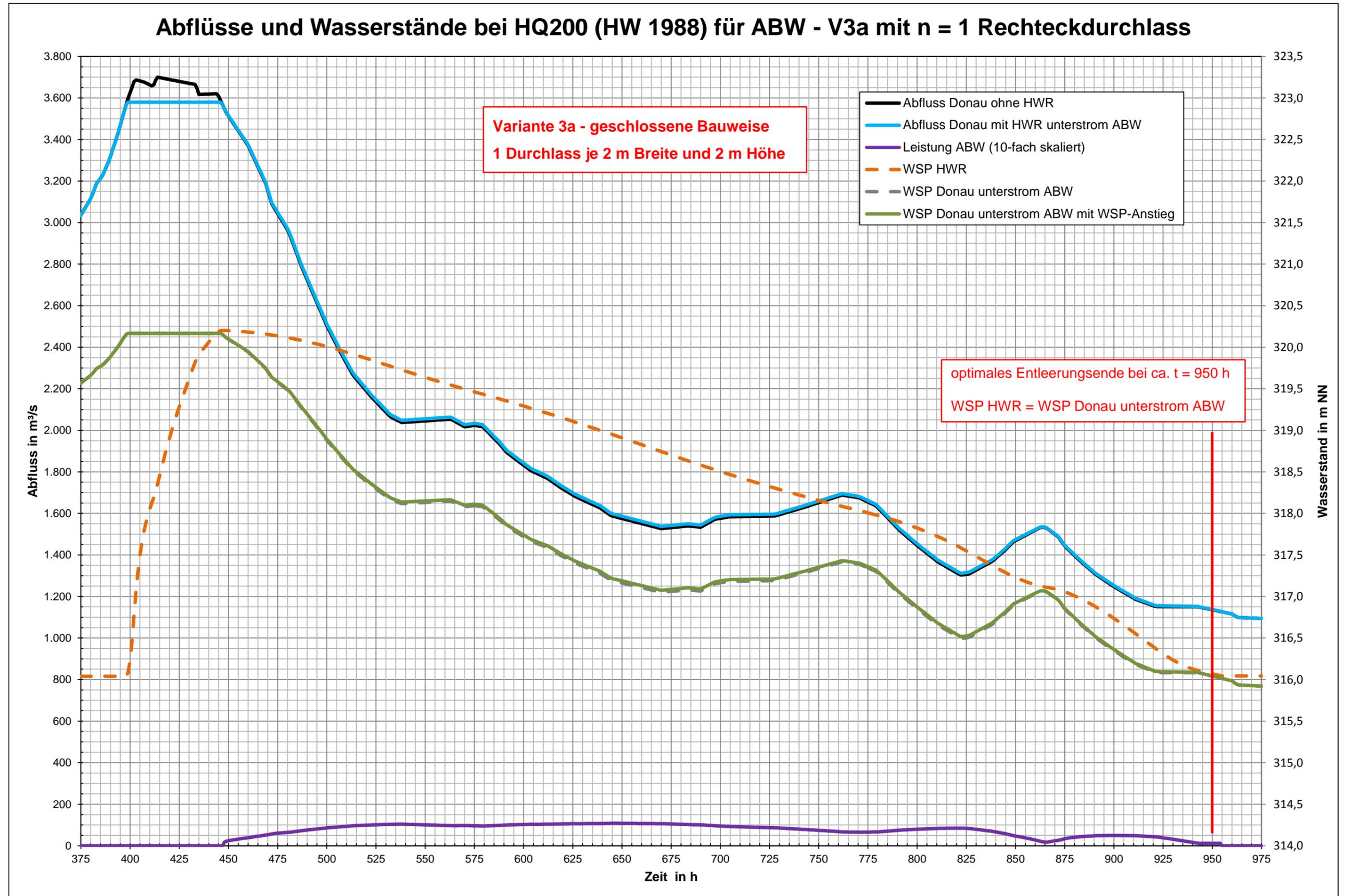
Abflüsse und Wasserstände bei HQ100 (HW 2002) für ABW - V1 und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

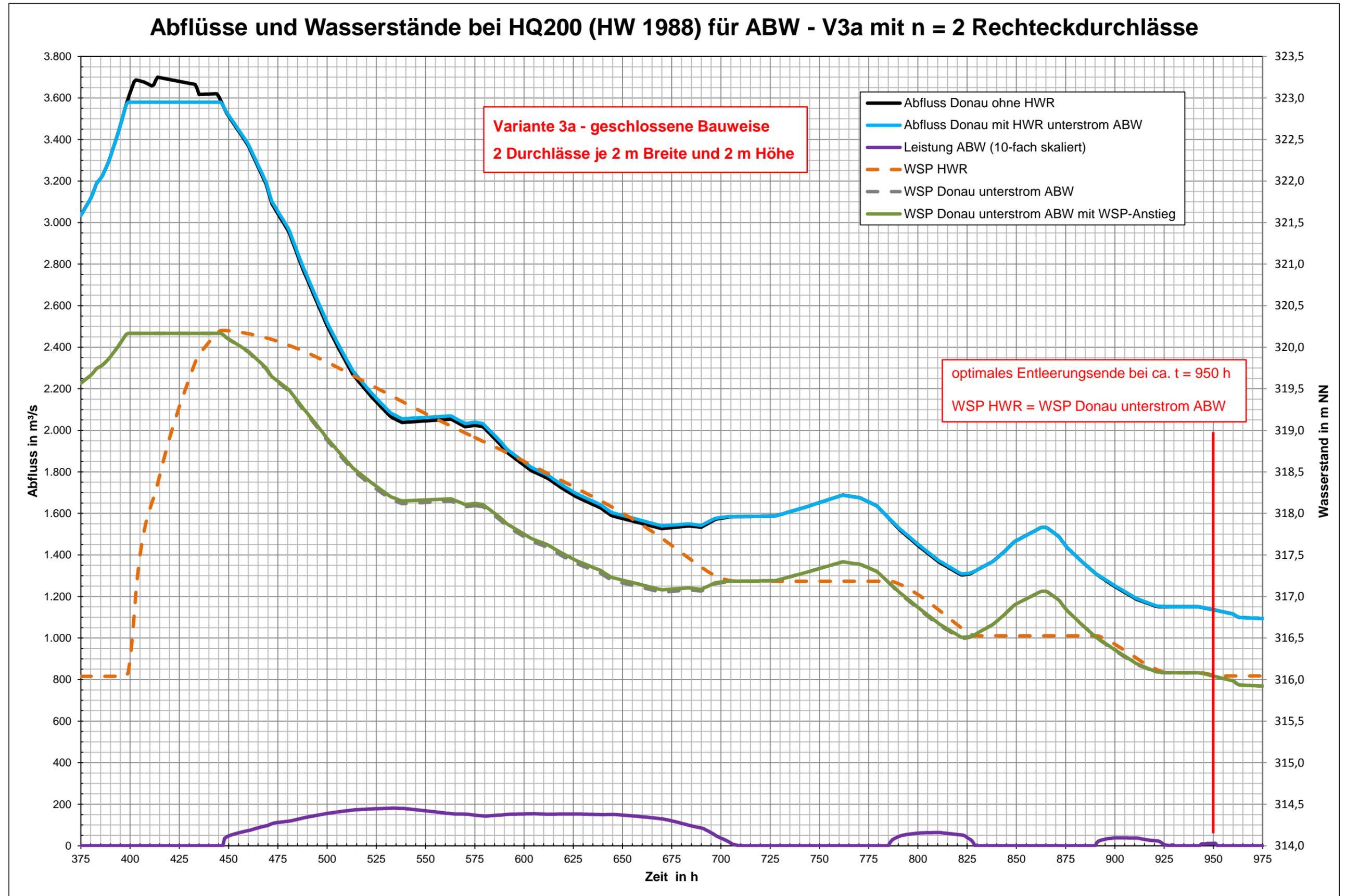


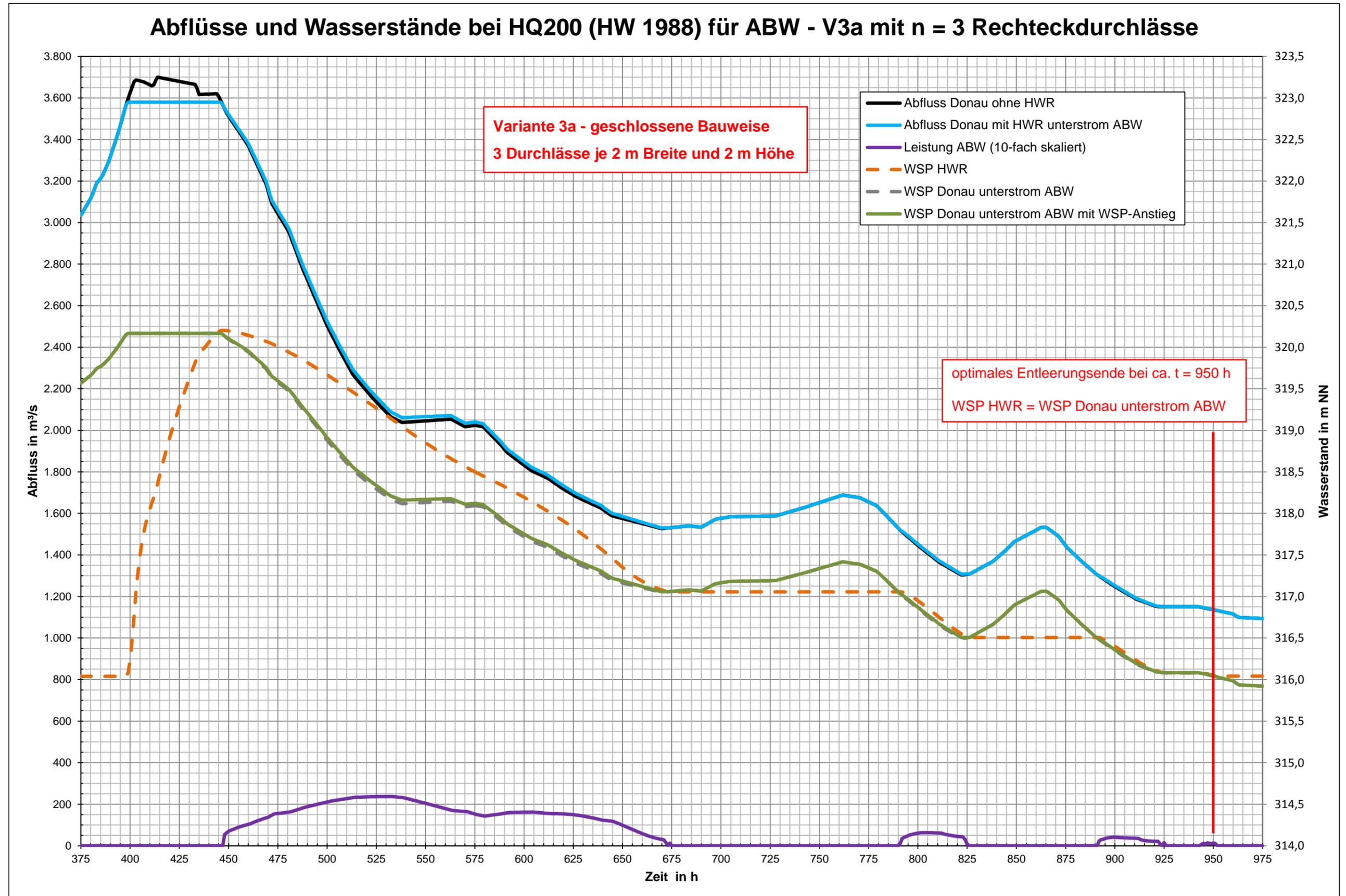












Zusammenfassung der überschlägigen Berechnungen der Entleerung über das Auslaufbauwerk: Variante 3a - Rechteckdurchlass

Welle	HQ	max. Wasserspiegel			Anzahl Felder	max. Leistung	Flutungs- beginn	Entleerungs- beginn	Entleerungs- ende	Entleerungs- dauer		Gesamt- einstaudauer	
		us ABW *	HWR	Diff.		ABW				[h]	[d]	[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]		[-]				[m³/s]	[h]	[h]	[h]
1988	30	319,14	320,2	1,06	1	12,45	398,00	449	832	383	15,96	434	18,08
					2	21,69	398,00	449	810	361	15,04	412	17,17
					3	28,69	398,00	449	808	359	14,96	410	17,08
	200	320,17	320,2	0,03	1	10,84	399,00	448	955	507	21,13	556	23,17
					2	18,12	399,00	448	952	504	21,00	553	23,04
					3	23,70	399,00	448	952	504	21,00	553	23,04

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

empfohlene Feldanzahl für das ABW bei optimalem Entleerungsende (bei HQ30 ca. 805 h und bei HQ200 ca. 950 h)

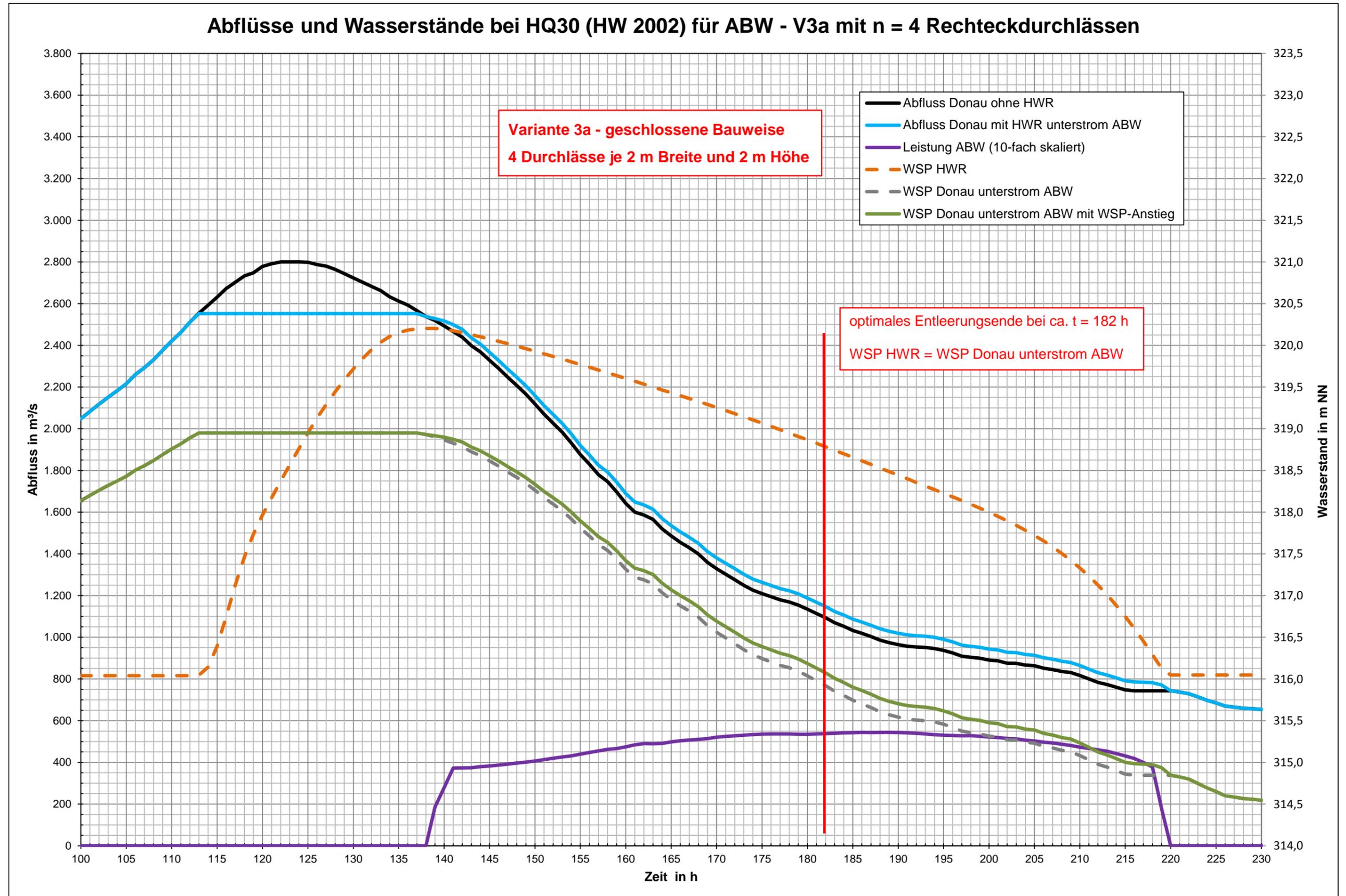
ergänzende Erläuterungen

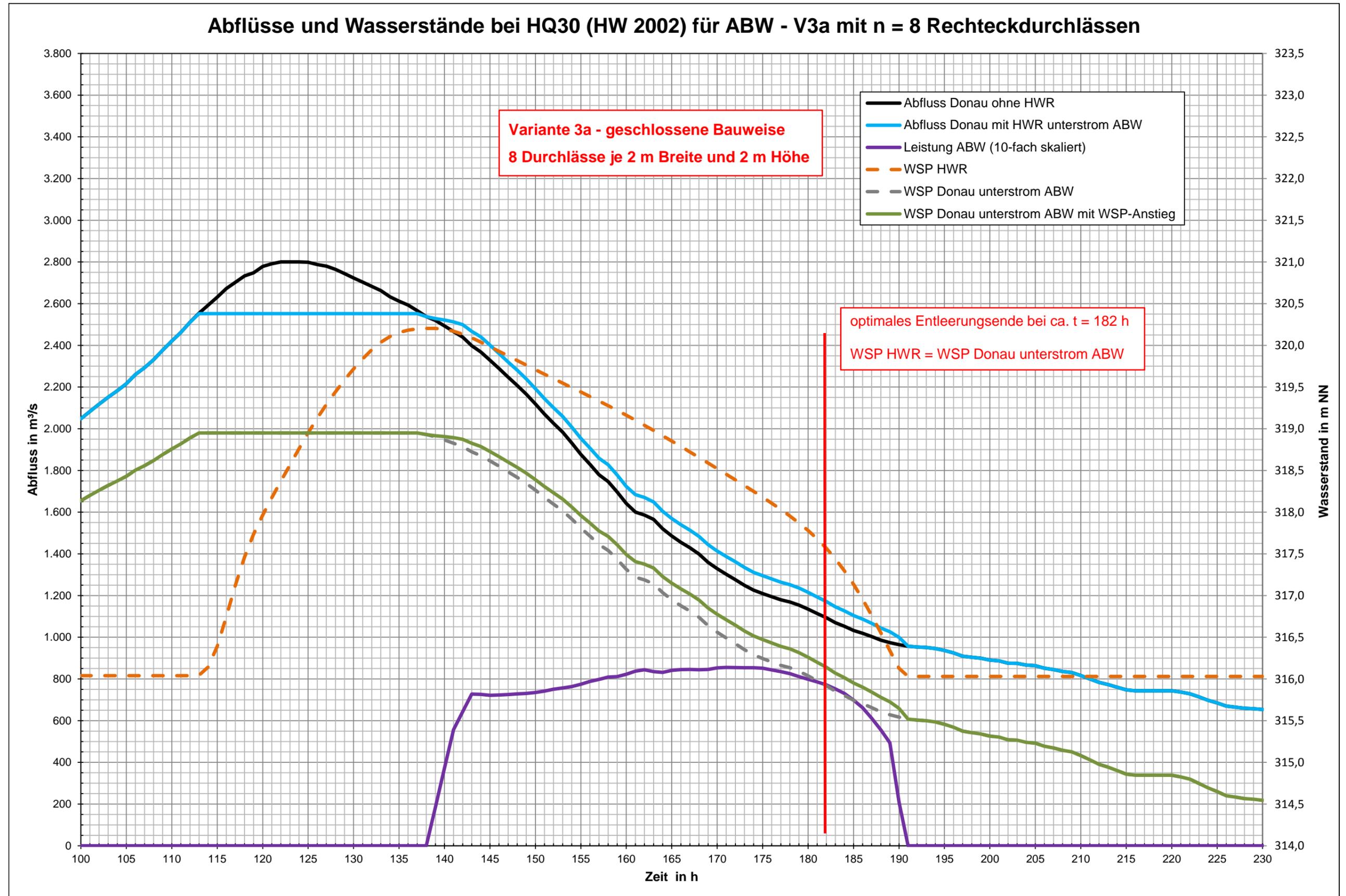
Stauinhaltslinie:

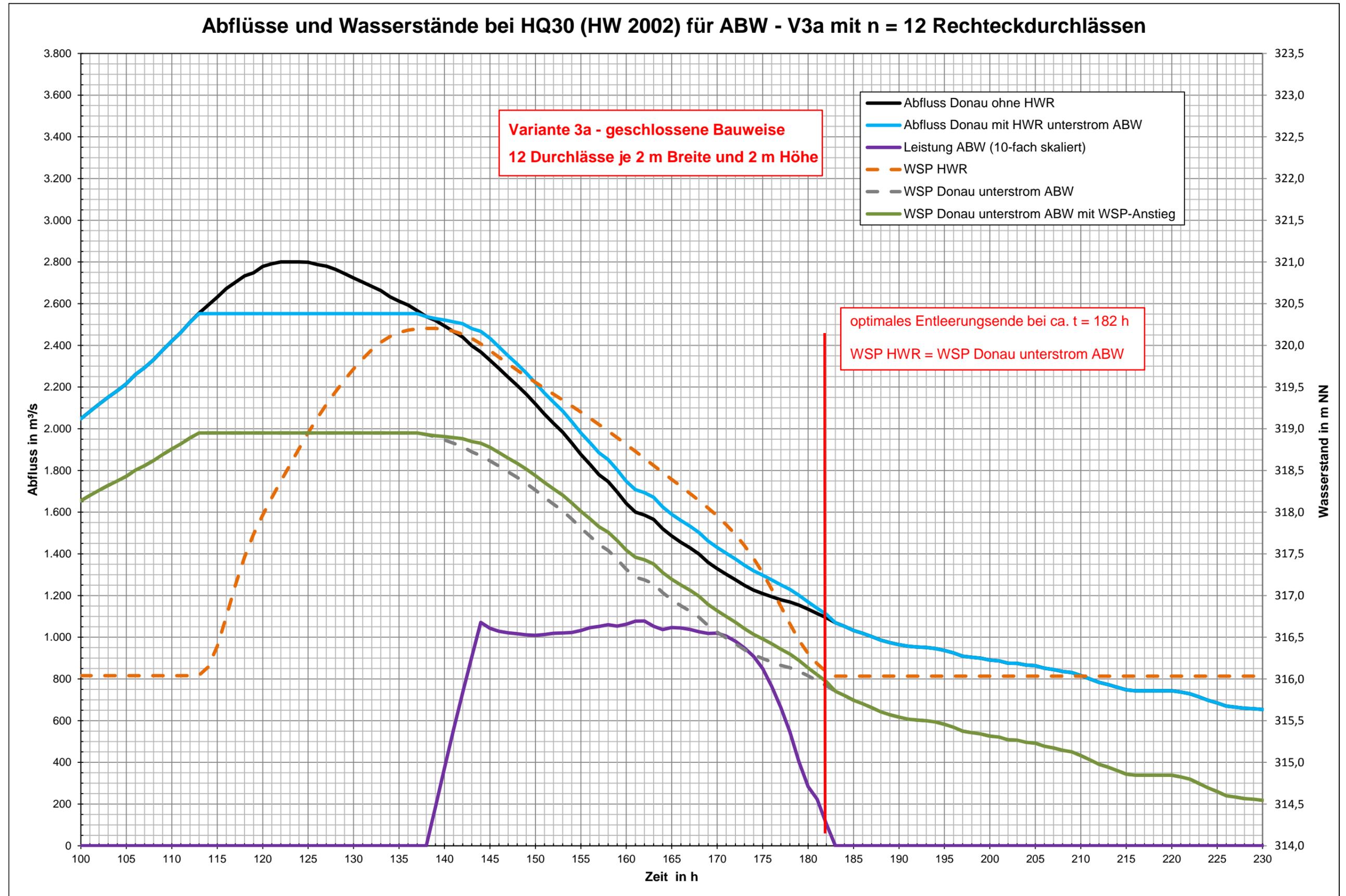
Das Volumen und die Wasserstände in HWR beginnen ca. bei 316,04 (Mittelwert der Anfangswasserstände in der oberen Schleife = 316,2 und der unteren Schleife = 315,8 im Bezug zum Stauinhalt).

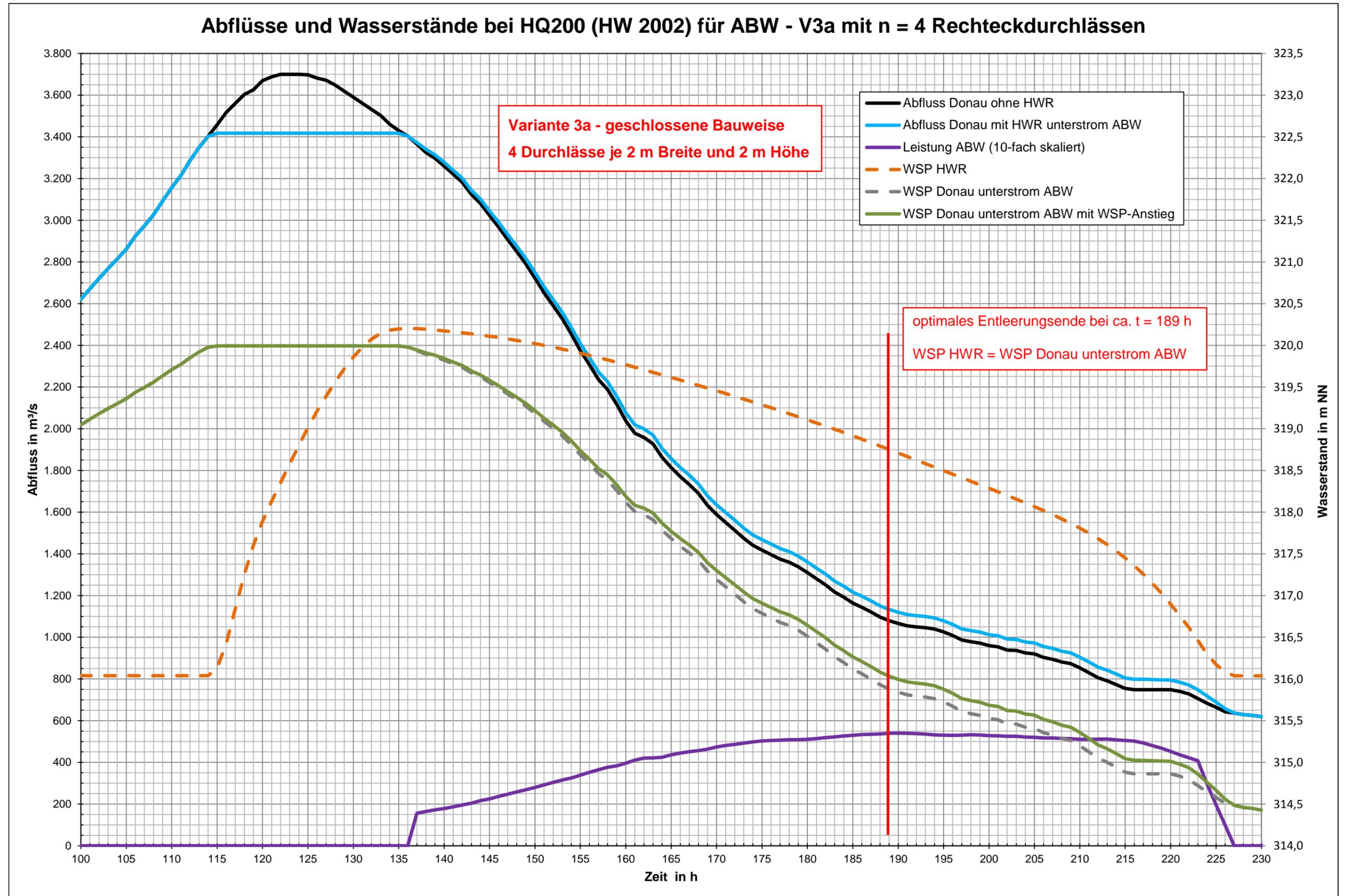
Flutungsprozess am Einlaufbauwerk:

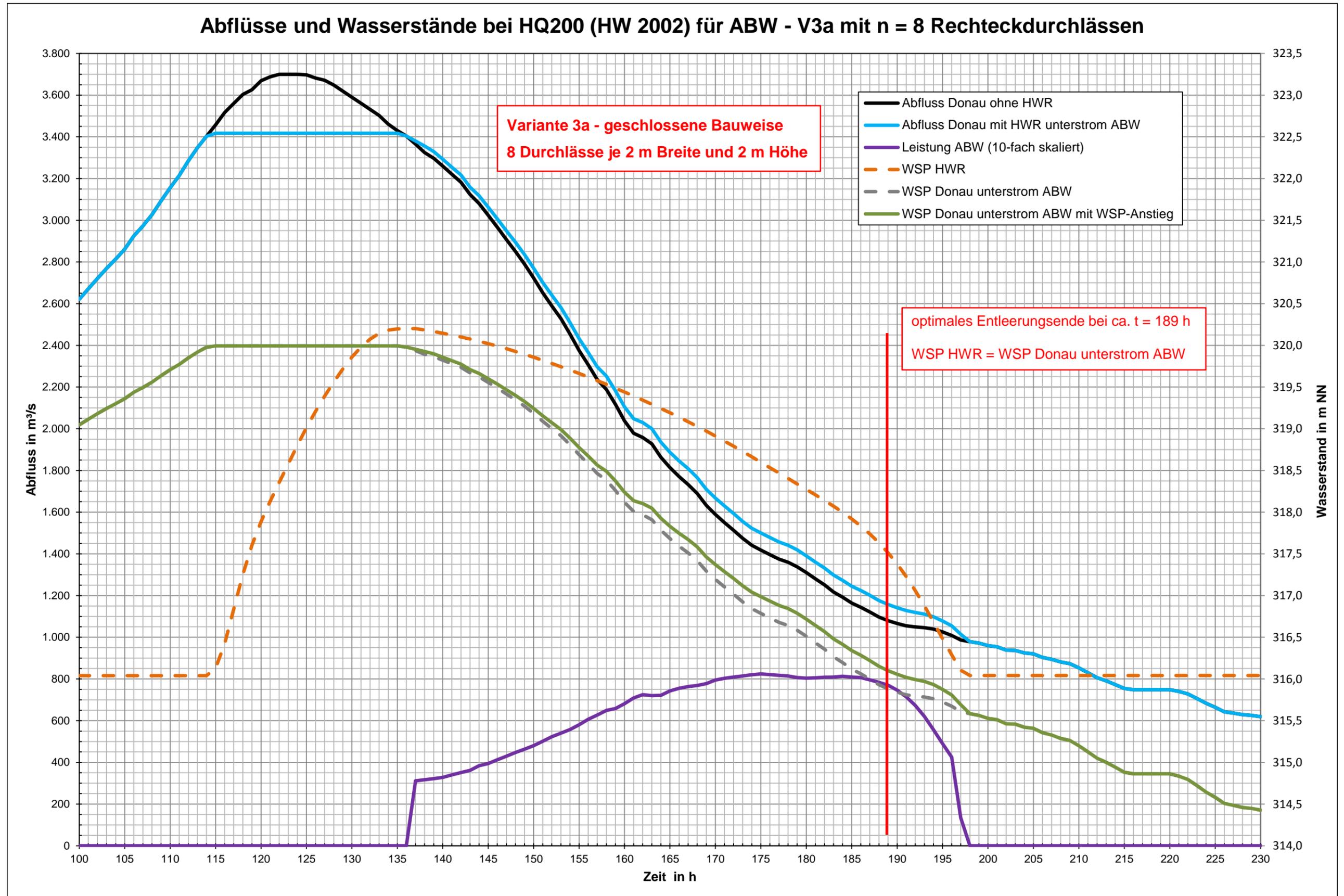
Zur Vereinfachung wird der Flutungsprozess als überschlägige Berechnung anhand einer optimalen Kappung (horizontale Scheitelreduzierung) verwendet.

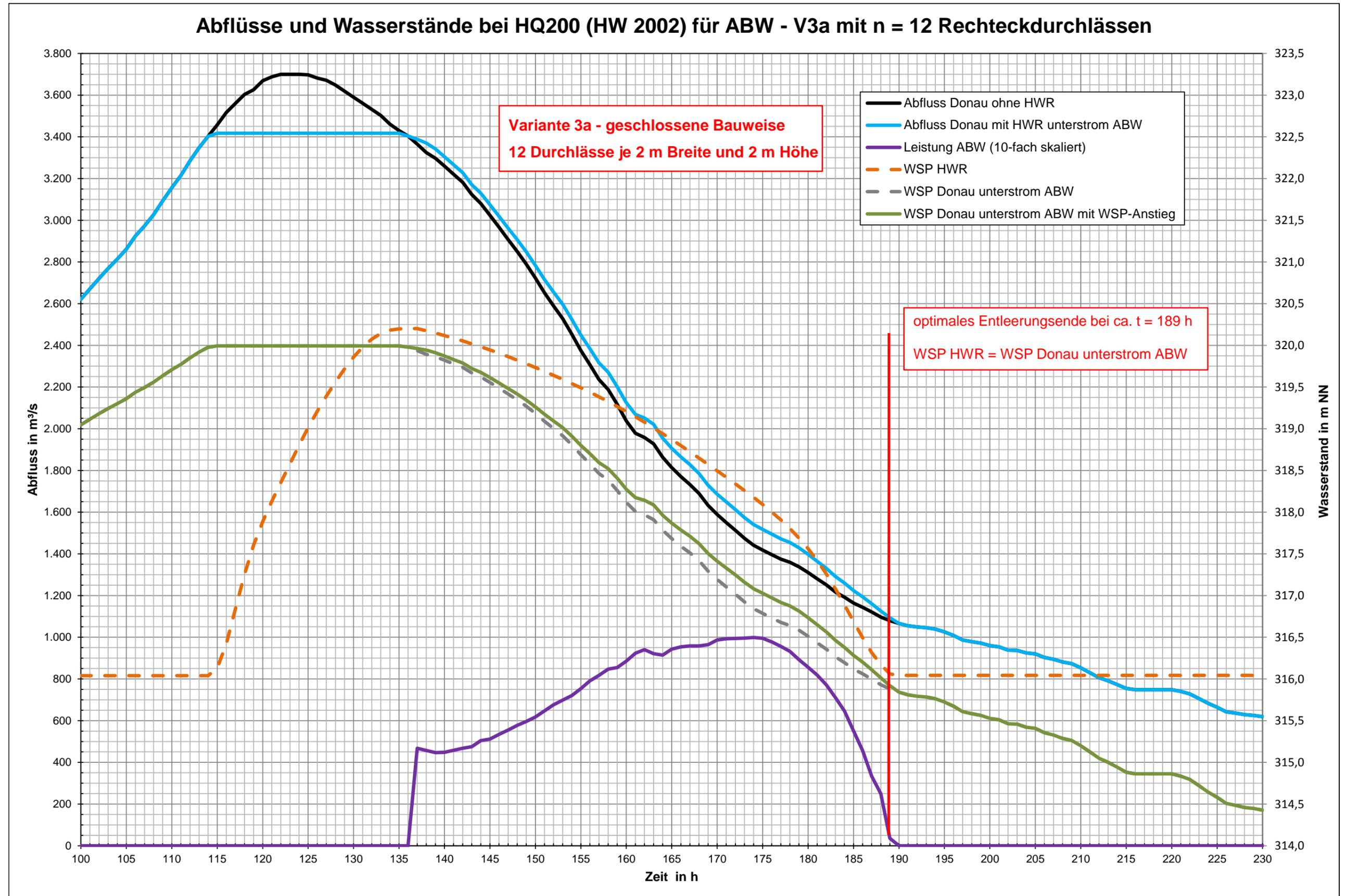












Zusammenfassung der überschlägigen Berechnungen der Entleerung über das Auslaufbauwerk: Variante 3a - Rechteckdurchlass

Welle	HQ	max. Wasserspiegel			Anzahl Felder	max. Leistung	Flutungs- beginn	Entleerungs- beginn	Entleerungs- ende	Entleerungs- dauer		Gesamt- einstaudauer	
		us ABW *	HWR	Diff.		ABW				[h]	[d]	[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]		[-]				[m³/s]	[h]	[h]	[h]
2002	30	318,95	320,2	1,25	4	54,40	113,00	139	220	81	3,38	107	4,46
					8	85,50	113,00	139	191	52	2,17	78	3,25
					12	107,81	113,00	139	183	44	1,83	70	2,92
	200	319,99	320,2	0,21	4	53,97	115,00	137	227	90	3,75	112	4,67
					8	82,39	115,00	137	198	61	2,54	83	3,46
					12	99,86	115,00	137	190	53	2,21	75	3,13

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

empfohlene Feldanzahl für das ABW bei optimalem Entleerungsende (bei HQ30 ca. 182 h und bei HQ200 ca. 189 h)

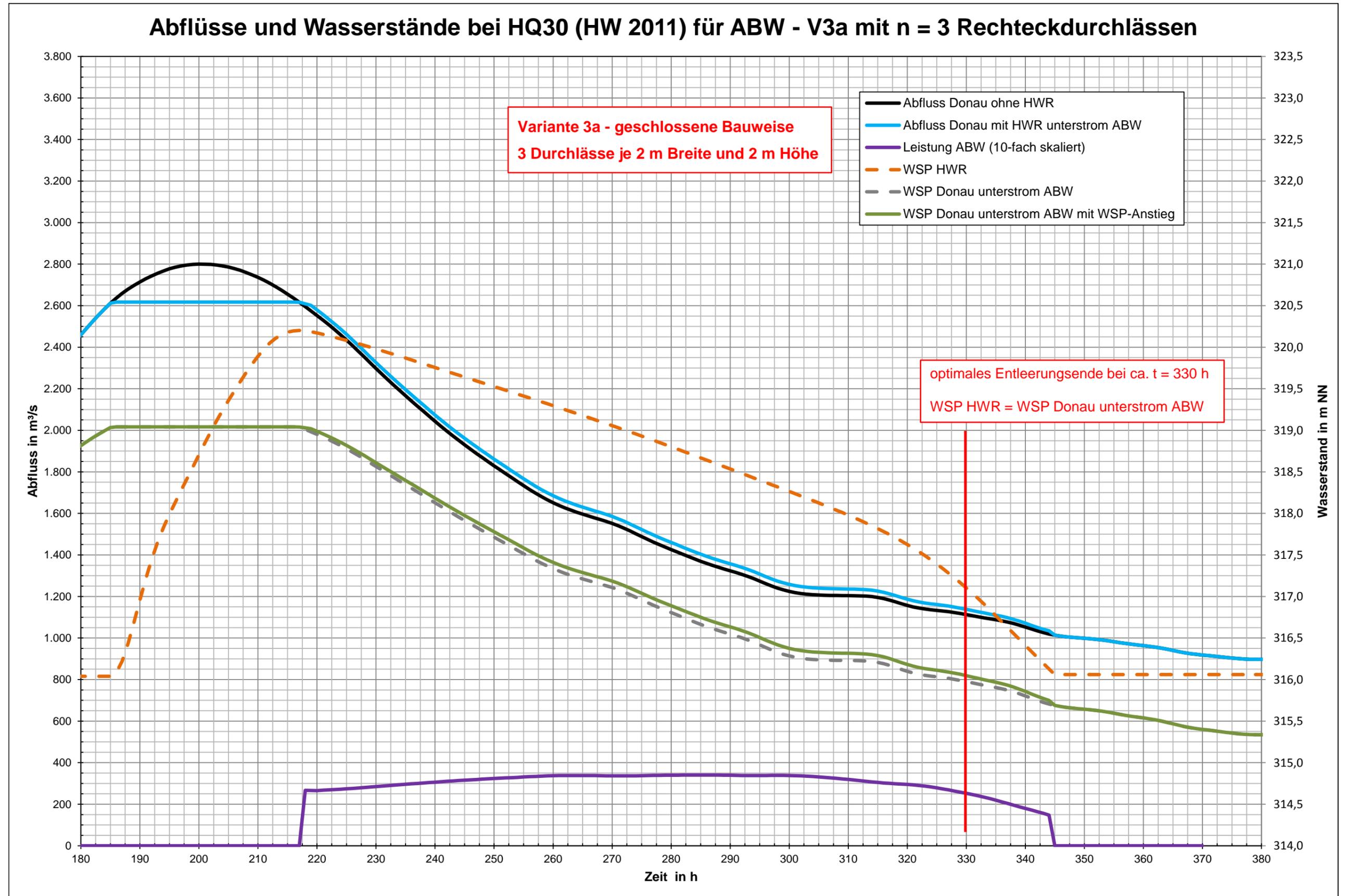
ergänzende Erläuterungen

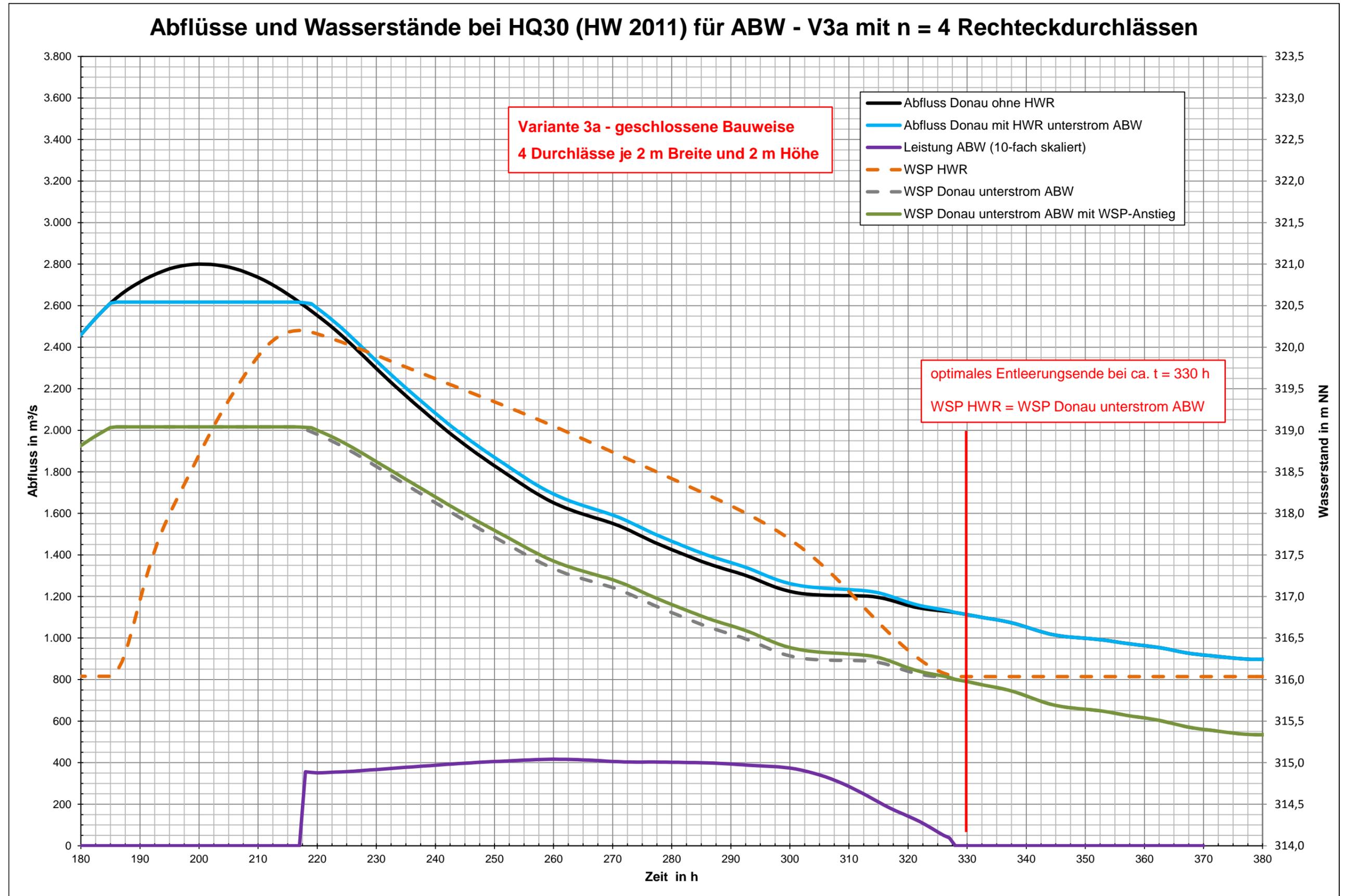
Stauinhaltslinie:

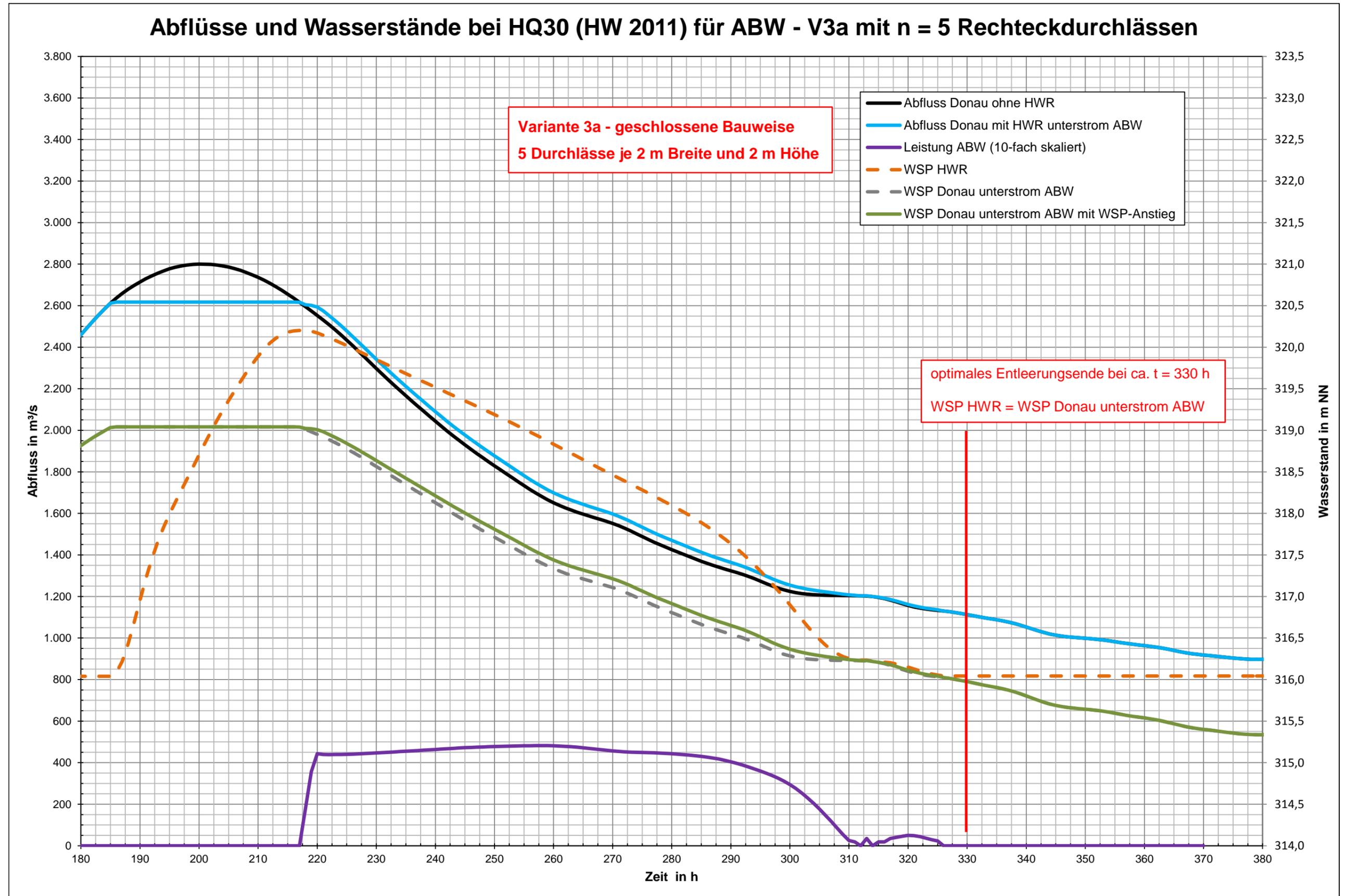
Das Volumen und die Wasserstände in HWR beginnen ca. bei 316,04 (Mittelwert der Anfangswasserstände in der oberen Schleife = 316,2 und der unteren Schleife = 315,8 im Bezug zum Stauinhalt).

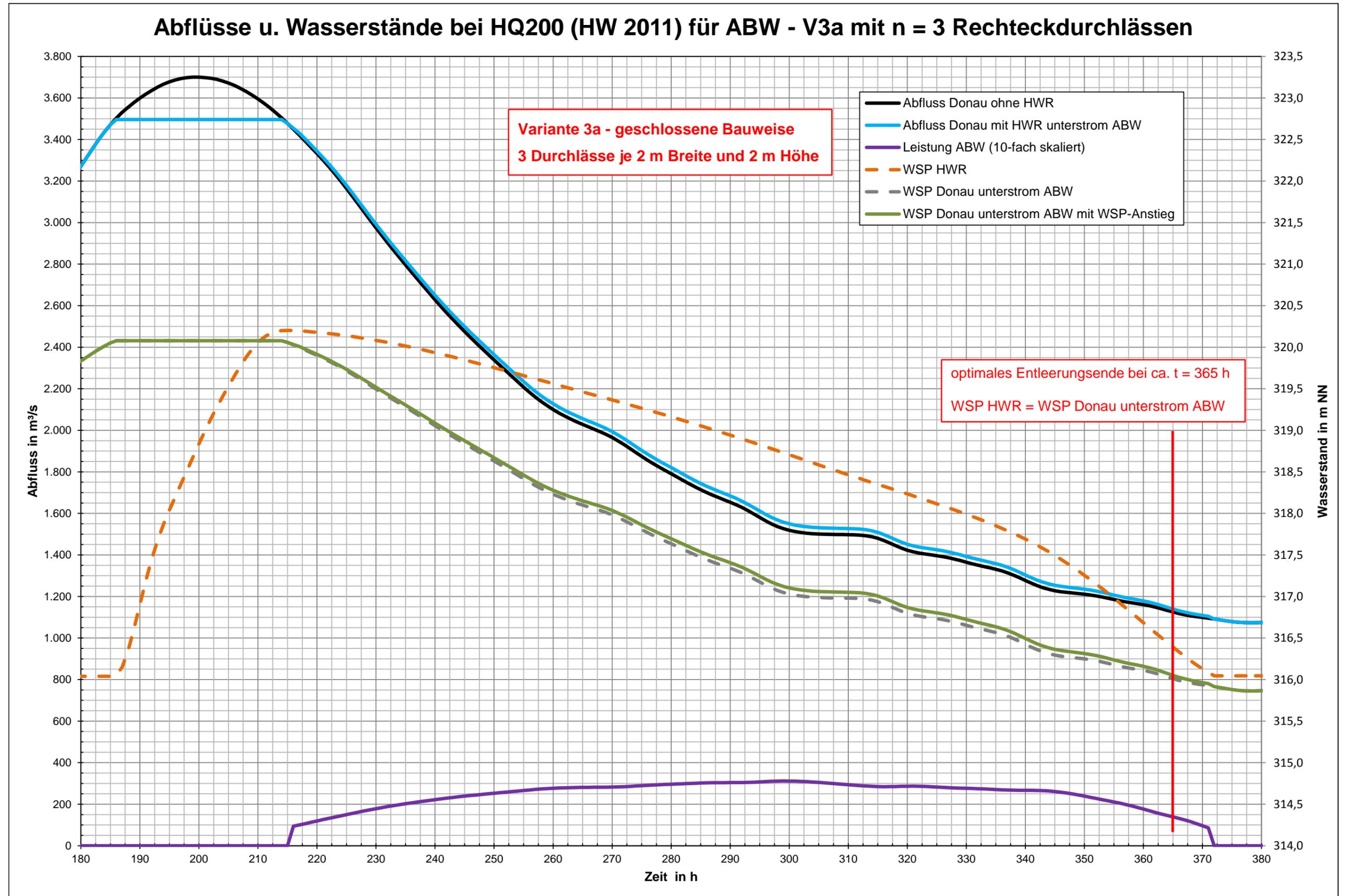
Flutungsprozess am Einlaufbauwerk:

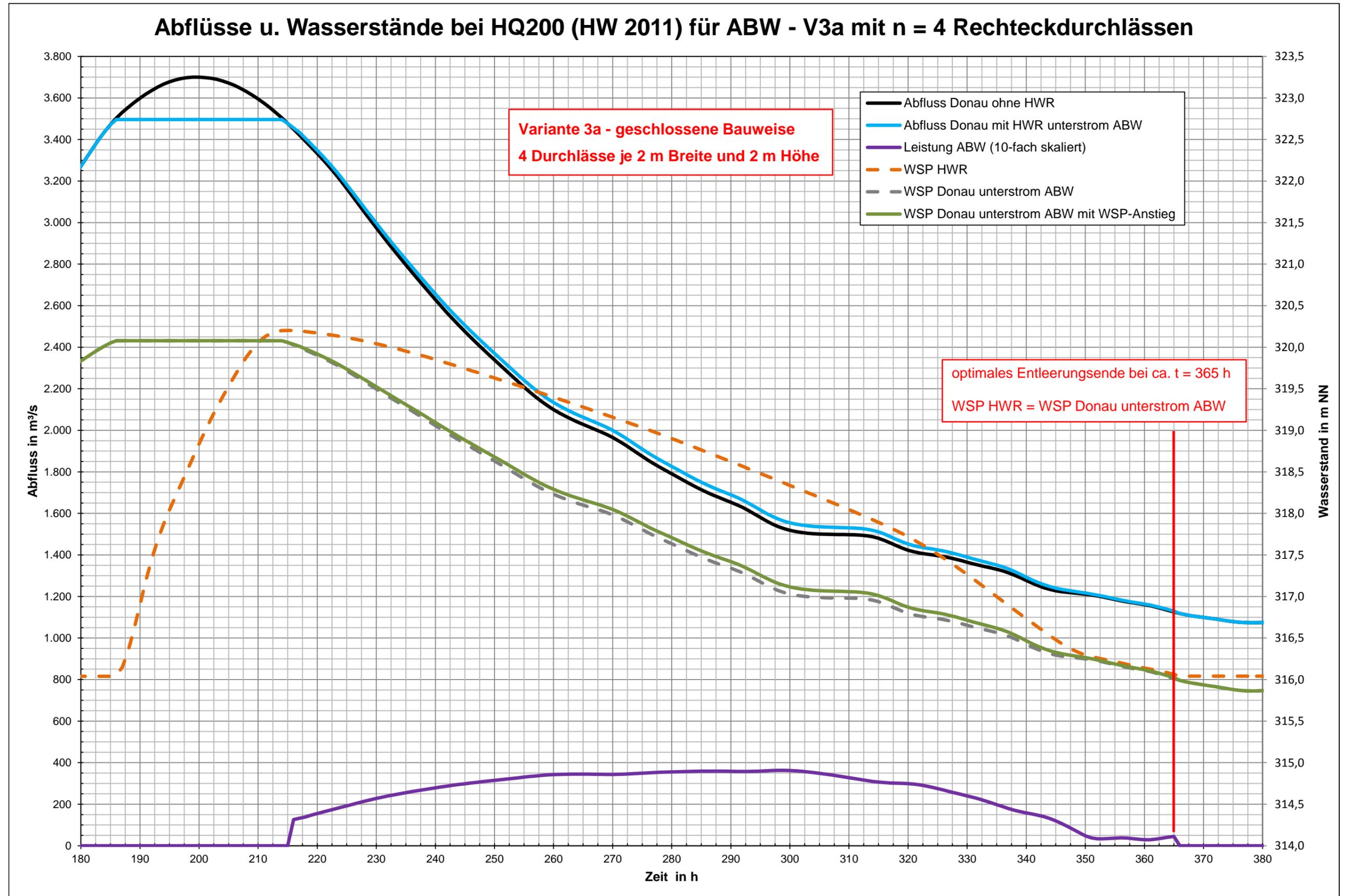
Zur Vereinfachung wird der Flutungsprozess als überschlägige Berechnung anhand einer optimalen Kappung (horizontale Scheitelreduzierung) verwendet.

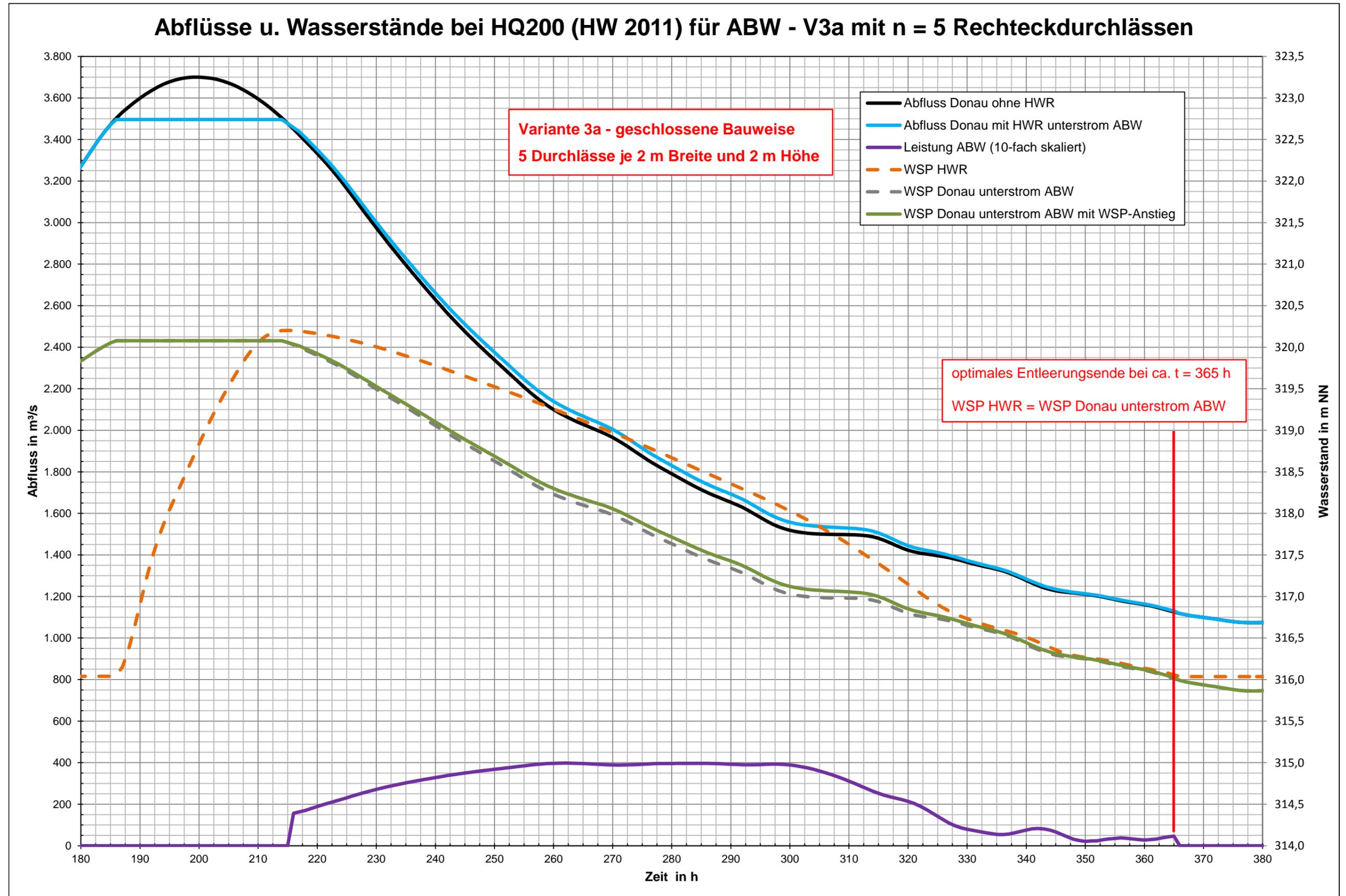












Zusammenfassung der überschlägigen Berechnungen der Entleerung über das Auslaufbauwerk: Variante 3a - Rechteckdurchlass

Welle	HQ	max. Wasserspiegel			Anzahl Felder	max. Leistung	Flutungs- beginn	Entleerungs- beginn	Entleerungs- ende	Entleerungs- dauer		Gesamt- einstaudauer	
		us ABW *	HWR	Diff.		ABW				[h]	[d]	[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]		[-]				[m³/s]	[h]	[h]	[h]
2011	30	319,04	320,2	1,16	3	34,03	186,00	218	345	127	5,29	159	6,63
					4	41,64	186,00	218	328	110	4,58	142	5,92
					5	48,22	186,00	218	326	108	4,50	140	5,83
	200	320,08	320,2	0,12	3	31,15	186,00	216	372	156	6,50	186	7,75
					4	36,27	186,00	216	366	150	6,25	180	7,50
					5	39,78	186,00	216	366	150	6,25	180	7,50

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

empfohlene Feldanzahl für das ABW bei optimalem Entleerungsende (bei HQ30 ca. 330 h und bei HQ200 ca.365 h)

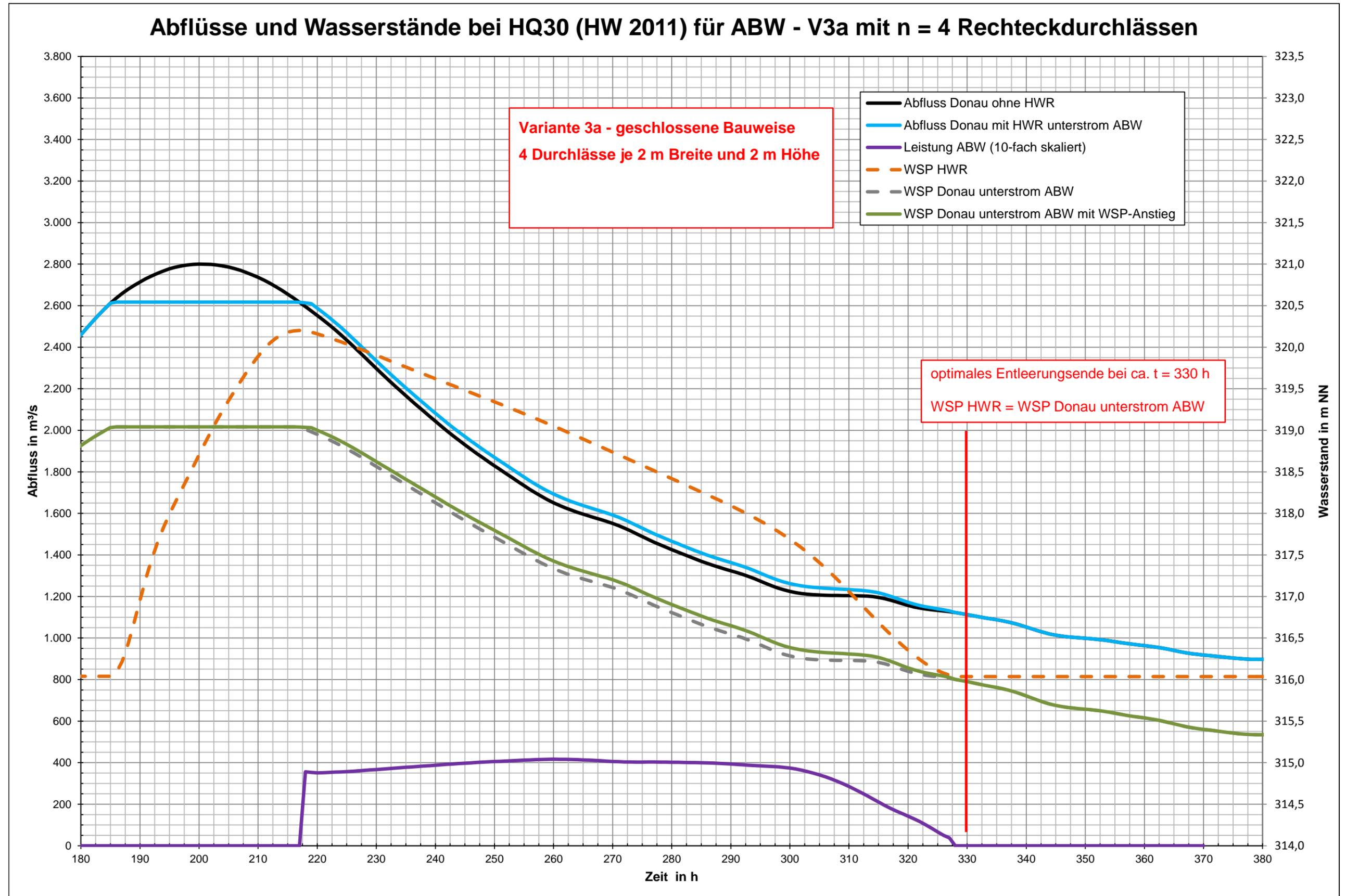
ergänzende Erläuterungen

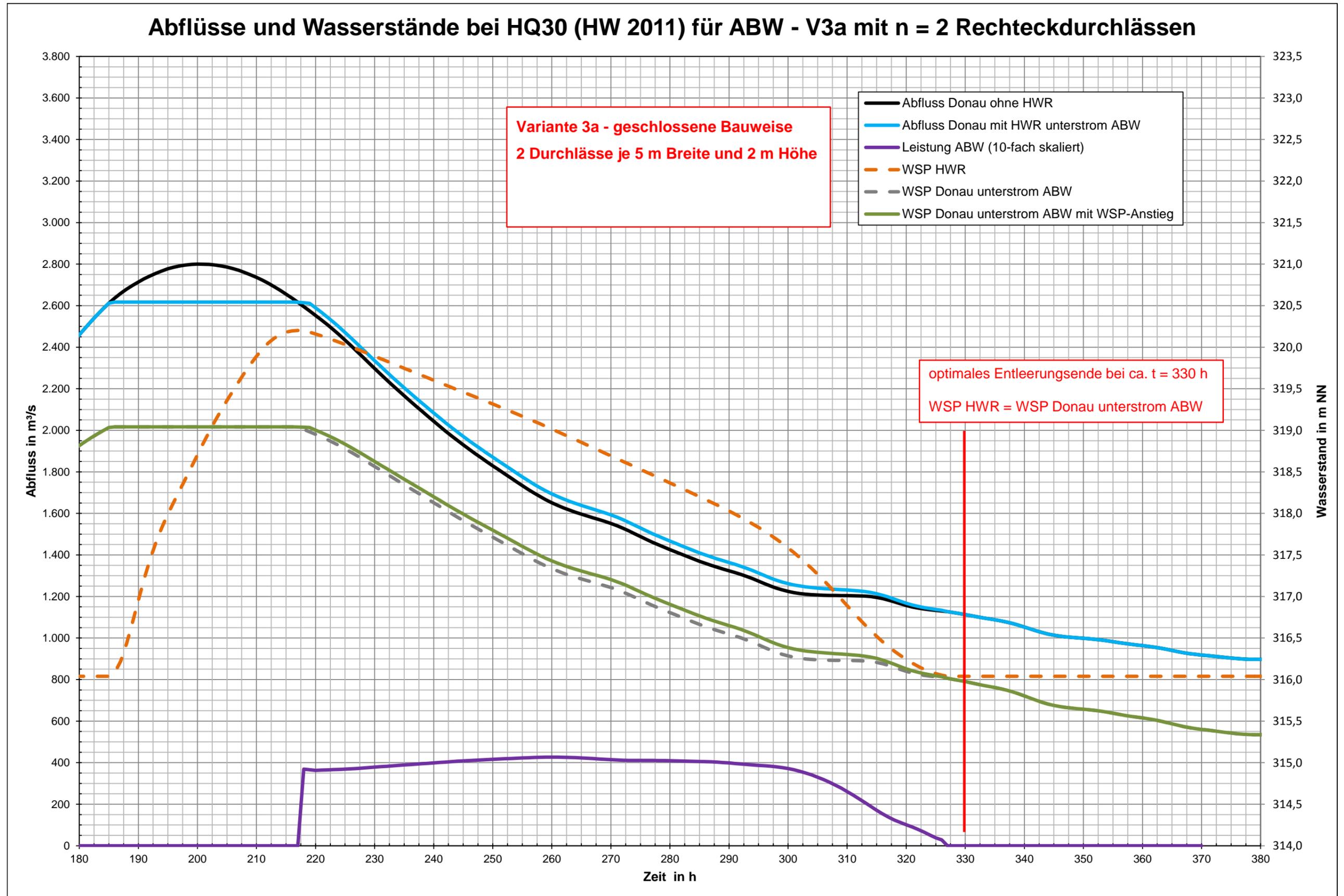
Stauinhaltslinie:

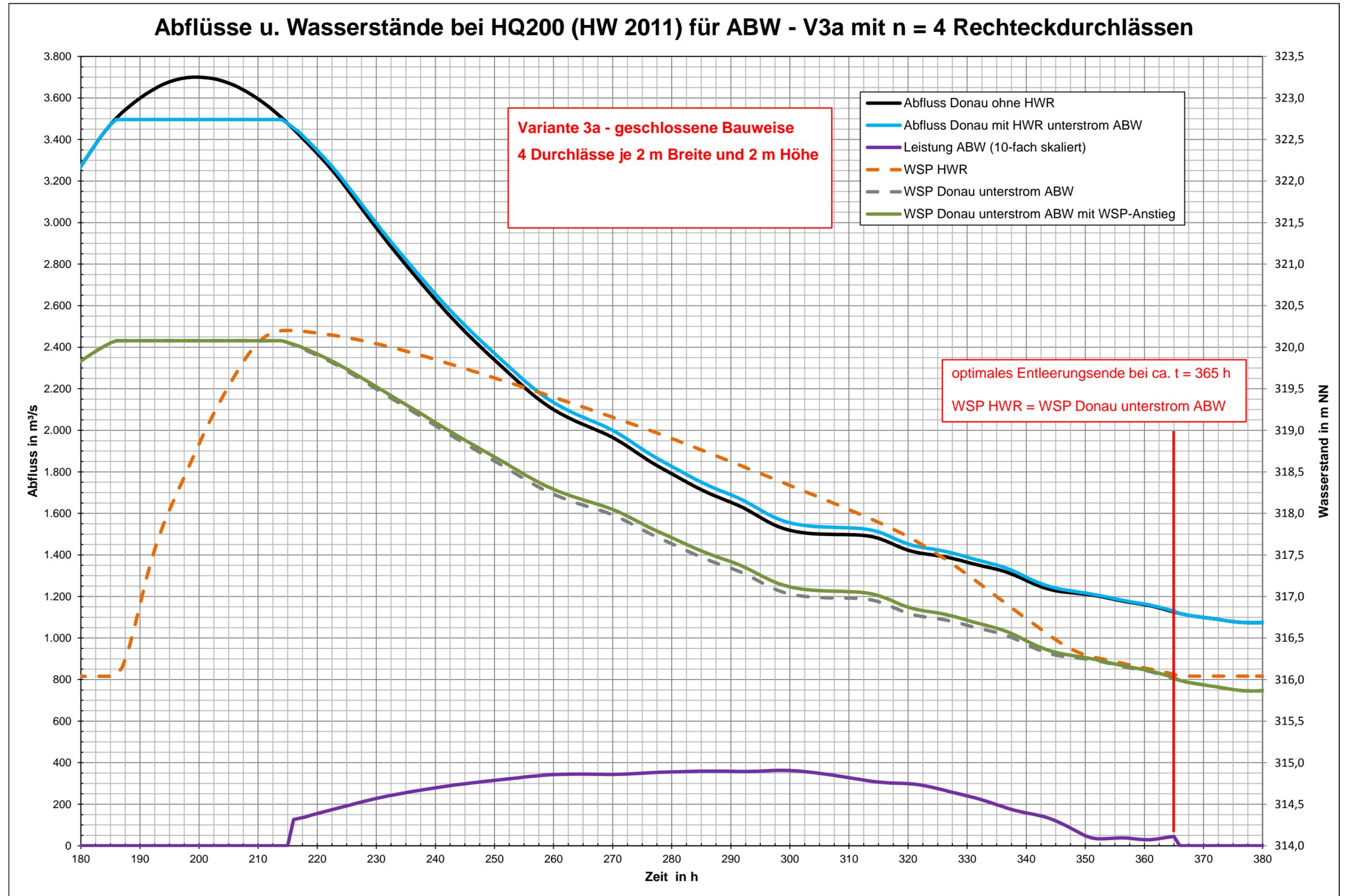
Das Volumen und die Wasserstände in HWR beginnen ca. bei 316,04 (Mittelwert der Anfangswasserstände in der oberen Schleife = 316,2 und der unteren Schleife = 315,8 im Bezug zum Stauinhalt).

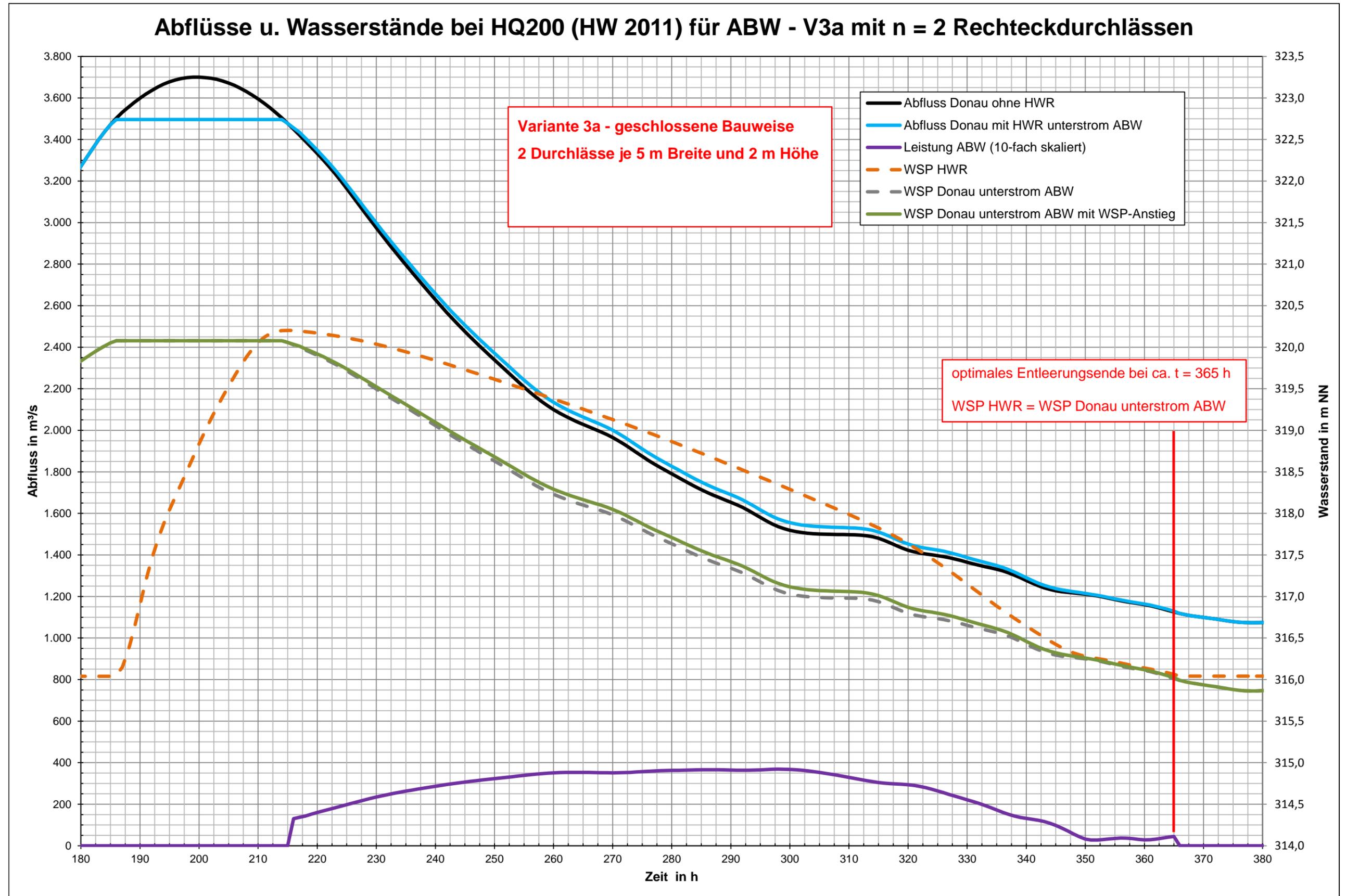
Flutungsprozess am Einlaufbauwerk:

Zur Vereinfachung wird der Flutungsprozess als überschlägige Berechnung anhand einer optimalen Kappung (horizontale Scheitelreduzierung) verwendet.



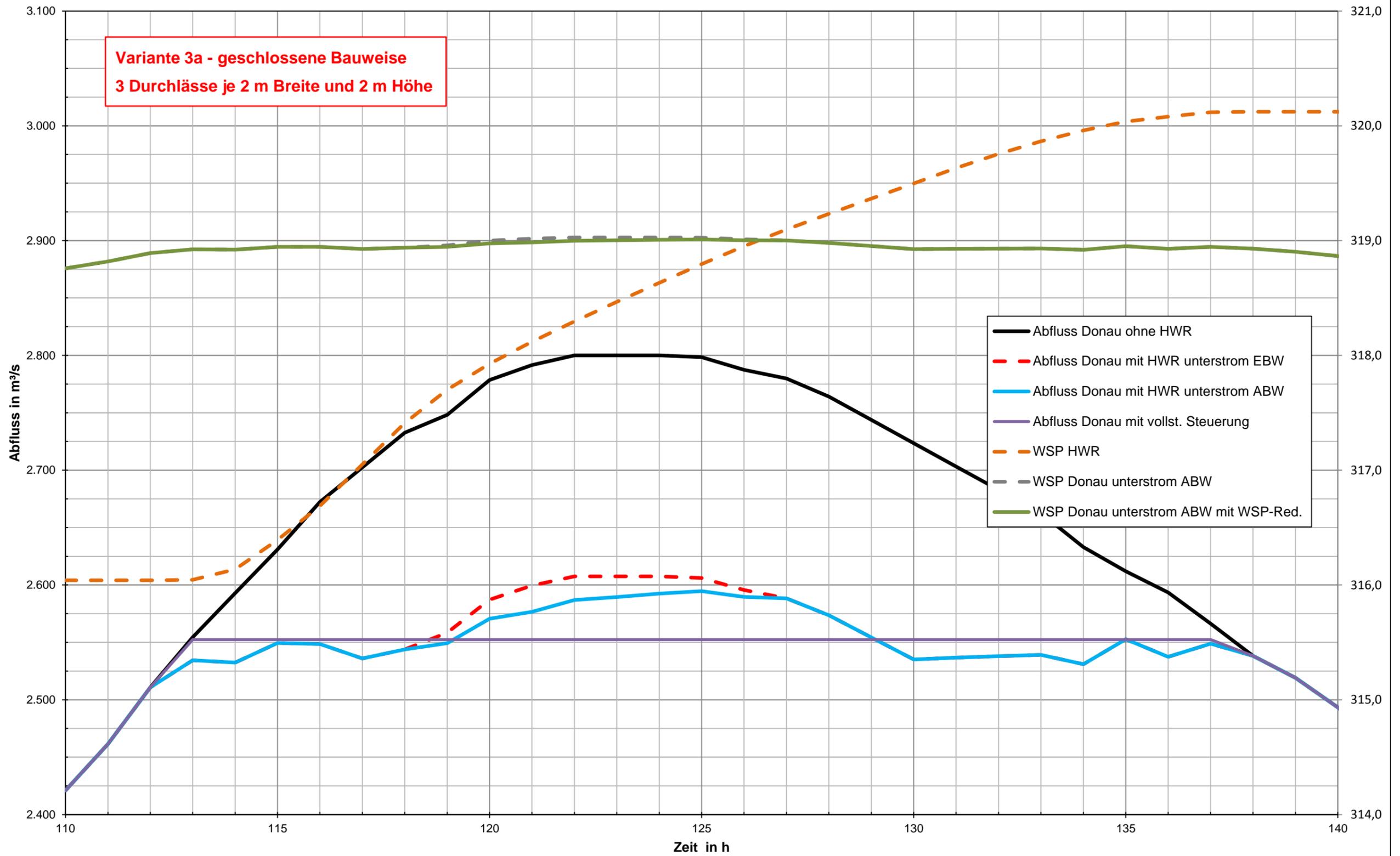






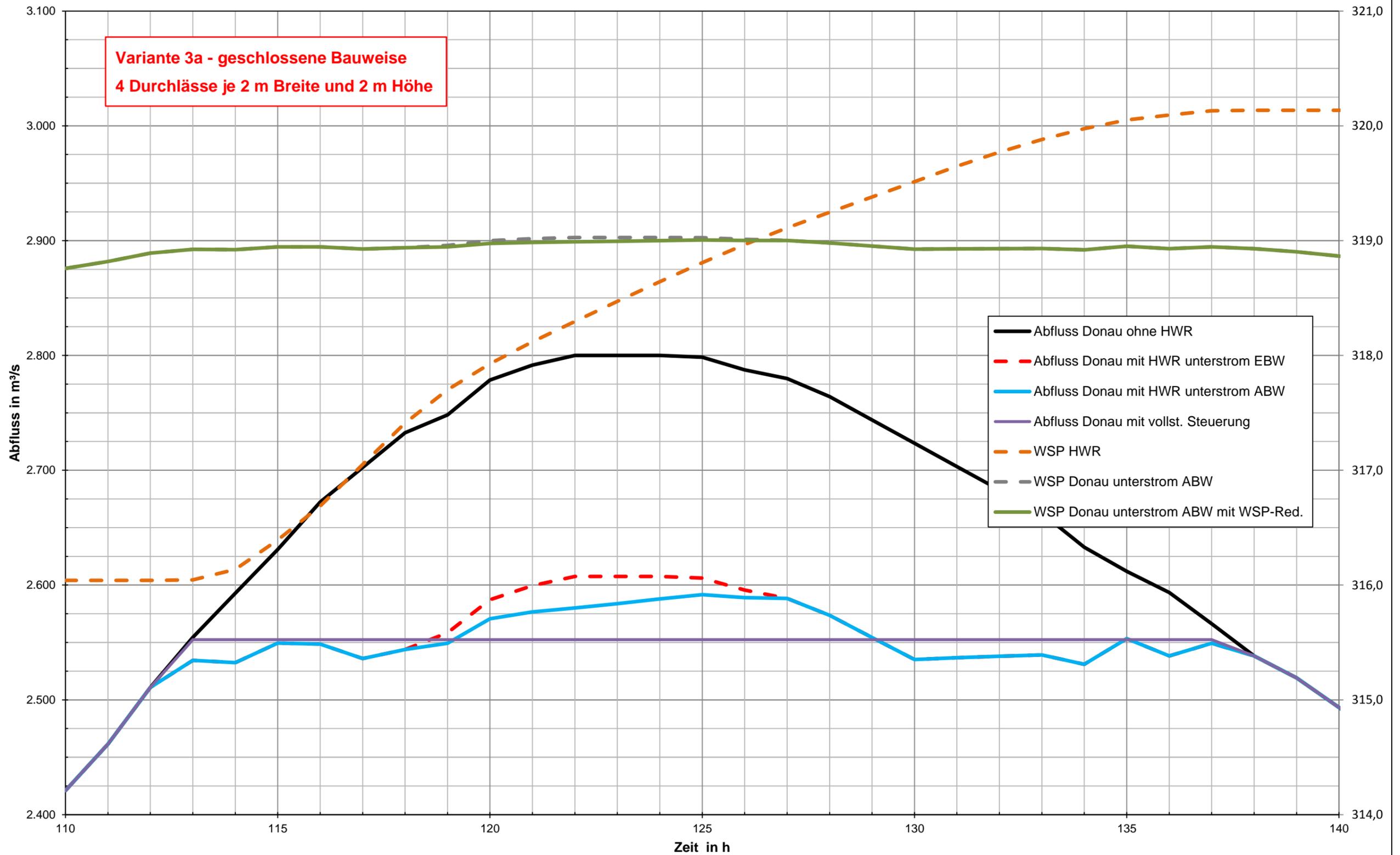
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V3a und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

Variante 3a - geschlossene Bauweise
3 Durchlässe je 2 m Breite und 2 m Höhe



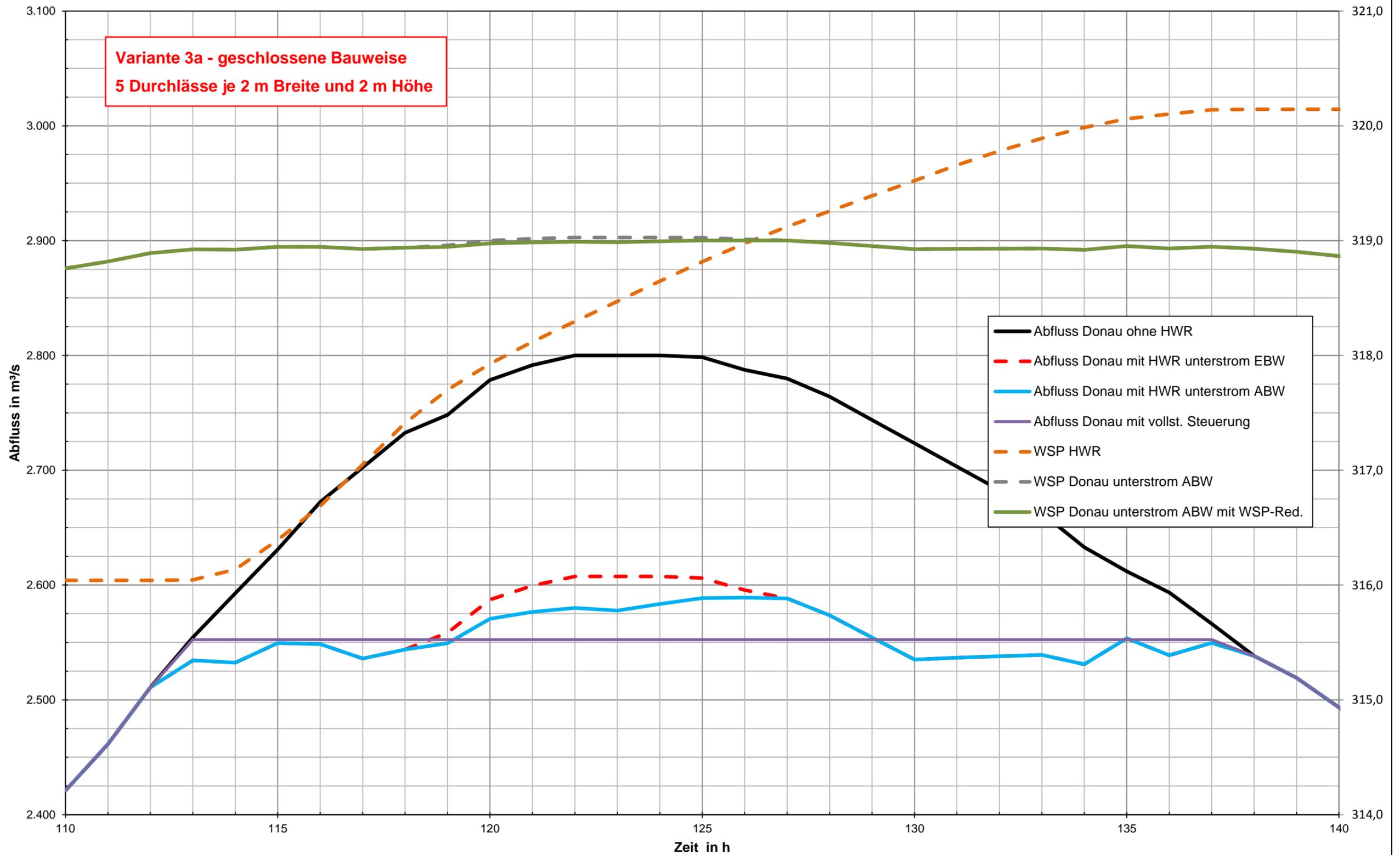
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V3a und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

Variante 3a - geschlossene Bauweise
4 Durchlässe je 2 m Breite und 2 m Höhe



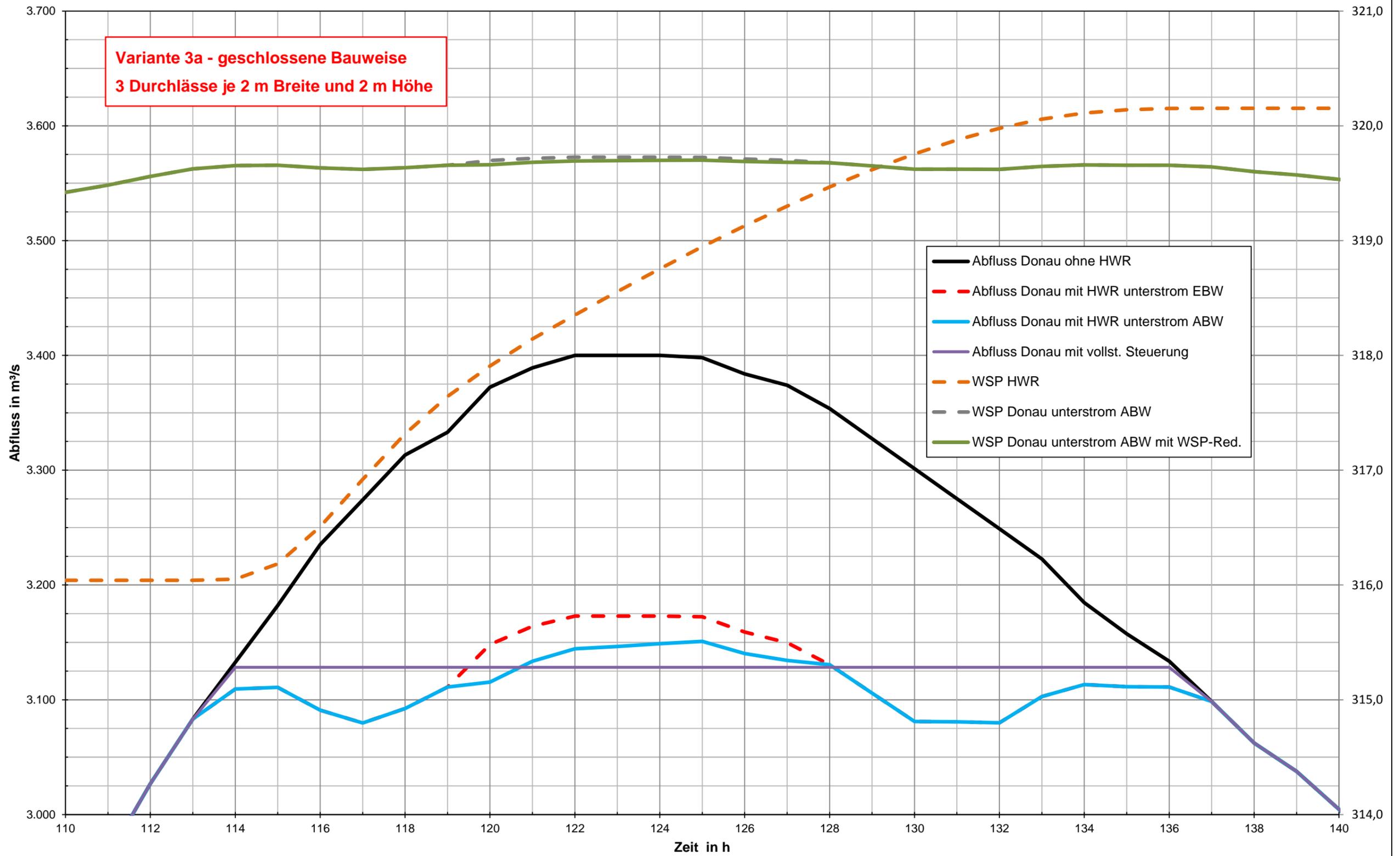
Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2002) für ABW - V3a und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

Variante 3a - geschlossene Bauweise
5 Durchlässe je 2 m Breite und 2 m Höhe

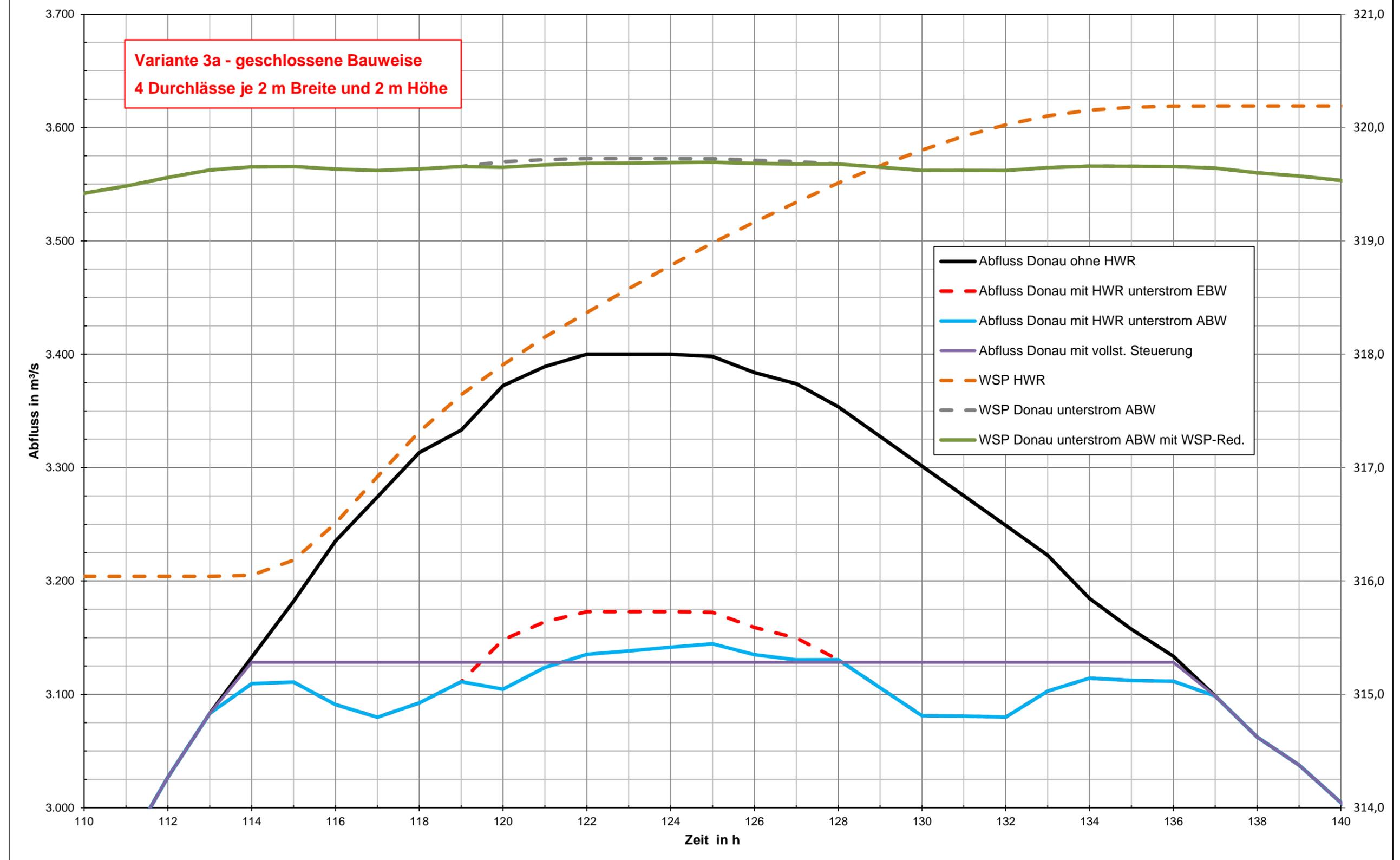


Abflüsse und Wasserstände bei HQ100 (HW 2002) für ABW - V3a und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)

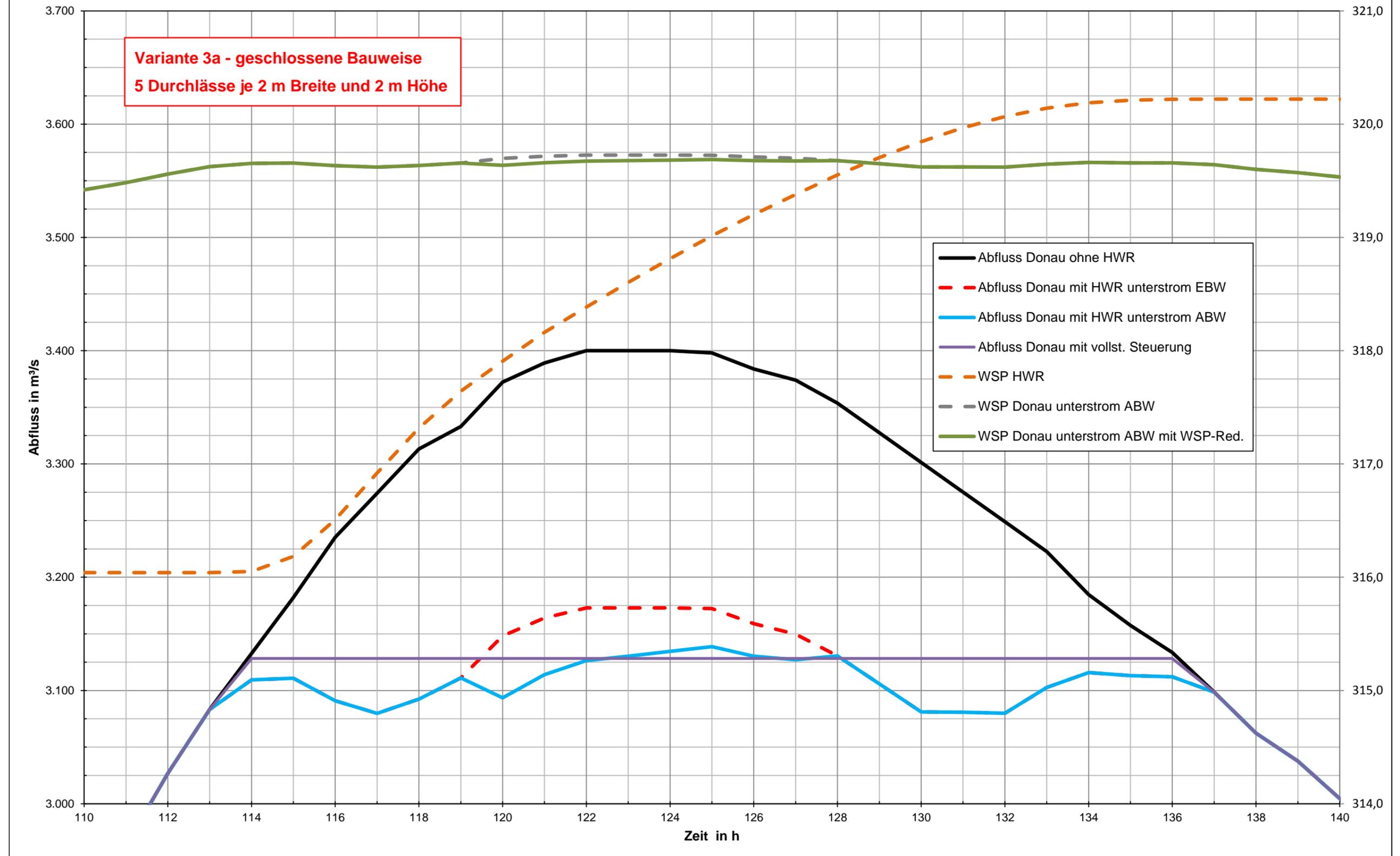
Variante 3a - geschlossene Bauweise
3 Durchlässe je 2 m Breite und 2 m Höhe



Abflüsse und Wasserstände bei HQ100 (HW 2002) für ABW - V3a und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)



Abflüsse und Wasserstände bei HQ100 (HW 2002) für ABW - V3a und EBW mit 8+1 Öffnungen (Breite je 6 m; Höhe 318,50 m ü. NN)



Anlage 5

Untersuchungen zur Minimierung der Einstaudauer für die Biotopstrukturen innerhalb der Hochwasserrückhaltung

Veranlassung

In der Projektbesprechung am 14.03.2018 wurde vom WWA Deggendorf angeregt, Maßnahmen zu untersuchen die Einstaudauer für die Biotopstrukturen innerhalb der Hochwasserrückhaltung zu minimieren. Die Einstaudauer der Hochwasserrückhaltung wird dabei maßgeblich durch die Wellenform des Hochwassers in der Donau sowie die Leistungsfähigkeit des Auslaufbauwerks bestimmt. Fragestellung war, wieviel Öffnungsquerschnitte das Auslaufbauwerk benötigt, um den Wasserstand in der Hochwasserrückhaltung rasch zu senken und damit die Einstaudauer für bestimmte Biotopstrukturen zu verringern.

Biotopstrukturen in der Oberauer Schleife und Einschätzung ihrer Überflutungstoleranz

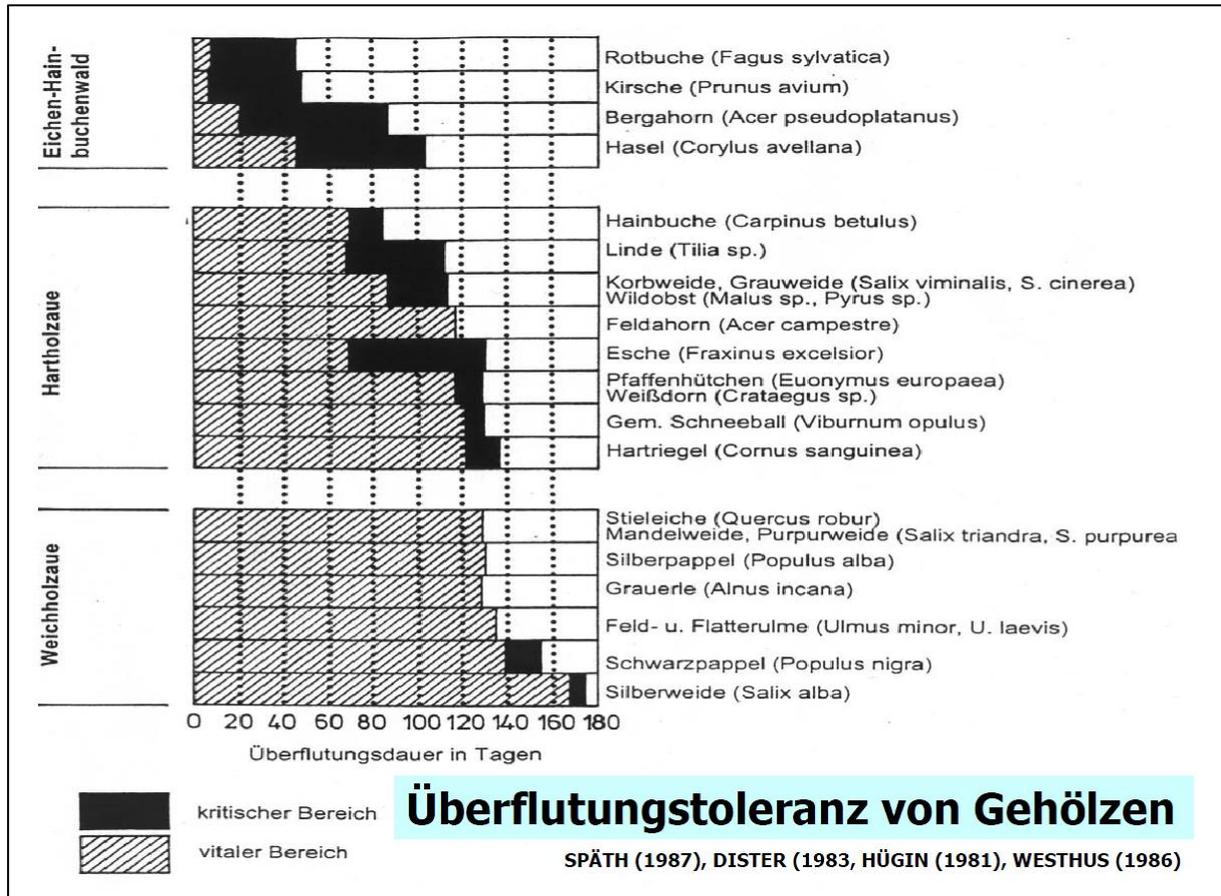
Überflutungen gehören zum normalen Auengeschehen und stellen daher grundsätzlich einen wesentlichen Standortfaktor dar. Die Höhe der Überflutung ist für die gras- und krautartige Vegetation eher irrelevant, wesentlicher ist die Dauer, die zu erheblichen, gegebenenfalls temporären, aber auentypischen Veränderungen der Vegetationsbedeckung führen kann. Vom Einstau der Hochwasserrückhaltung können weiterhin die Gehölzbestände durch die hohen Überstauungen bei gleichzeitig geringen Fließgeschwindigkeiten bzw. auch der Stagnation des Wassers betroffen sein. Bei den Gehölzen ist hingegen sowohl die Einstaudauer, als auch die Höhe der Überflutung relevant.

Die obere und untere Schleife sind mehrheitlich durch die Gehölzstrukturen (Auwälder WA91E0, Gewässer-Begleitgehölze WN, Feuchtgebüsche WG) an den Altwässern sowie den Auwiesen (Flachland Mähwiesen LR6510 und Grünland Gy/GE/GE6510) gekennzeichnet. Die ehemaligen Donaudeiche, welche die beiden Schleifenteile begrenzen, sind mit Grünland (GE, Gy) und nachträglich gepflanzten Hecken und Baumgruppen (naturferne Hecken/Gebüsche Hz, naturnahe Hecken WH, Baumreihen UA) bewachsen.

Der Polder Öberau und der Polder Sossau West werden landwirtschaftlich genutzt und beinhalten ausgedehnte Ackerflächen. Hier sind nur an den Gräben und Wegen höherwertige Biotopstrukturen, wie Baumreihen und Hecken vorhanden.

Gehölze besitzen eine unterschiedliche Resistenz gegenüber Überstauung. Eine Übersicht der Überflutungstoleranz von Gehölzen zeigt die nachfolgende Abbildung. Die Bestände an den Altwässern der Oberauer Schleife sind mehrheitlich der Weichholzaue zuzuordnen, auch wenn manche Bereiche (untere Schleife) teilweise Jahre nicht mehr überflutet worden sind.

Die Dauer des Überstaus durch die Nutzung als Hochwasserrückhaltung liegt im Rahmen der Verträglichkeit der einzelnen Baumarten. Die Baumschicht besteht im Großteil aus Baum- (v. a. Silber- und Bruch-Weide) und Strauchweiden, eingemischt sind nur relativ wenige Eschen, Silber-Pappeln o. ä.. Insofern ist die Überflutungsdauer, selbst wenn ein langanhaltendes Hochwasserereignis auftritt (Überstauung von 2 bis 3 Wochen) nicht erheblich.



Die Gehölzstrukturen an den Altwässern sind somit mehrheitlich an einen Überstau angepasst. Auch die Wiesenflächen in den beiden Schleifenteilen können einen Überstau von mehreren Tagen bis Wochen verkraften. Die Gehölze und Wiesen in der oberen Schleife werden zudem jährlich durch die Frühjahrsflutung überflutet und sind somit einem regelmäßigen Überstau ausgesetzt.

Für die Gehölze (naturferne Hecken/Gebüsche Hz, naturnahe Hecken WH, Baumreihen UA) auf den ehemaligen Donaudeichen gilt diese Aussage jedoch nicht. Hier sind Schäden infolge des Überstaus nicht auszuschließen.

Bei den Kulturen auf den Ackerflächen im Polder Öberau und im Polder Sossau West tritt eine Schädigung unmittelbar mit Eintritt des Überstaus ein. Mit zunehmender Einstaudauer steigt der Zerstörungsgrad des pflanzlichen Materials, was die Bildung von toxischen Verbindungen fördert.

Einstaudauer in der Hochwasserrückhaltung

Die Zeitdauer für die Entleerung der Hochwasserrückhaltung über das Auslaufbauwerk ist abhängig von der Ausprägung der Wellenform. Zudem kann die Hochwasserrückhaltung nur so schnell entleert werden, wie es der Wasserstand im Kößnach-Ableiter bzw. in der Donau je nach Wellenform zulässt. So beträgt die optimale Entleerungsdauer beim Bemessungshochwasser 2011 je nach Hochwasserereignis (HQ30 bis HQ200) ca. 4,7 bis 6,2. Bei den Vergleichsereignissen auf Basis des Hochwassers 2002 ist mit einer Entleerungsdauer von etwa 1,8 bis 2,2 Tagen und bei den Ganglinien auf Basis des Hochwassers 1988 von etwa 15 bis 21 Tagen zu rechnen.

Mit Berücksichtigung der Zeitdauer für die Flutung der Hochwasserrückhaltung ergeben sich die in nachstehender Tabelle aufgeführten Einstaudauern.

Welle	HQ(t)	Flutungsdauer		Entleerungsdauer		Einstaudauer	
		[h]	[d]	[h]	[d]	[h]	[d]
1988	30	50	2,08	356	14,83	406	16,92
	100	49	2,04	462	19,25	511	21,29
	200	48	2,00	502	20,92	550	22,92
2002	30	25	1,04	43	1,79	68	2,83
	100	23	0,96	48	2,00	71	2,96
	200	21	0,88	52	2,17	73	3,04
2011	30	31	1,29	112	4,67	143	5,96
	100	29	1,21	138	5,75	167	6,96
	200	29	1,21	149	6,21	178	7,42

Zum Vergleich sei die Einstaudauer bei der ökologischen Frühjahrsflutung in der oberen Schleife genannt. Diese beträgt insgesamt ca. 30 Tage (Mitte Februar bis Mitte März) bei einer maximalen zeitweiligen Einstauhöhe von ca. 318,00 m ü. NN.

Untersuchungen zur Minimierung der Einstaudauer

Da die Einstaudauer von der Wellenform des Hochwasserereignisses abhängt, kann nur zu Beginn der Entleerung durch rasches Absinken der Wasserstände in der Hochwasserrückhaltung die Einstaudauer für höher liegende Biotopstrukturen, wie die Grünländer und Gehölze auf den ehemaligen Donaudeichen reduziert werden. Für die Gehölzstrukturen an den Altwässern und den Auwiesen ist eine Reduzierung der Einstaudauer hingegen nicht oder nur geringfügig möglich, da diese weiterhin bis Entleerungsende überstaut bleiben. Für diese Strukturen ändert sich nur die Einstauhöhe während der Entleerung.

Auf die Ackerflächen im Polder Öberau und im Polder Sossau West hat die Einstaudauer und die Einstauhöhe eher wenig Einfluss, da die landwirtschaftlichen Anbaukulturen bereits mit Einsetzen des Überstaus geschädigt werden.

Um die Einstaudauer des in der Hochwasserrückhaltung gespeicherten Wassers für höher liegende Biotopstrukturen zu verringern, soll geprüft werden, ob eine Leistungserhöhung am Auslaufbauwerk ein schnelles Absinken der Wasserstände ermöglicht. Dazu wurden die hydraulischen Berechnungen aus Anlage 3 und 4 für die Bemessungshochwasser auf Basis des Hochwassers 2011 durch eine weitere Randbedingung ergänzt. Um bereits bei Entleerungsbeginn ein schnelles Absinken des Wasserstandes in der Hochwasserrückhaltung sicherzustellen, soll rasch die Wasserspiegeldifferenz zwischen Hochwasserrückhaltung und Kößnach-Ableiter unter 0,5 m reduziert (bei HQ30) bzw. eine Wasserspiegeldifferenz von 0,5 m (HQ200) nicht überschritten werden.

Die Ergebnisse sind für die beiden Konstruktionsvarianten ABW 1 und ABW 3a in den beigefügten Darstellungen und in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst. Als Vergleichswert für die Einstaudauer wird die Höhenlage der Deichfüße mit 318,5 m ü. NN herangezogen.

Welle	HQ	max. Wasserspiegel zu Entleerungsbeginn			Anzahl Öffnungen	max. Leistung	Einstaudauer bei 318,5 m ü. NN	
		us ABW *	HWR	Diff.			[h]	[d]
		[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]				
Variante ABW 1 - offene Bauweise								
2011	30	319,04	320,20	1,16	3	71,57	61	2,54
	30	319,04	320,20	1,16	7	142,53	43	1,79
	200	320,08	320,20	0,12	3	49,81	69	2,88
	200	320,08	320,20	0,12	3	49,81	69	2,88
Variante ABW 3a - geschlossene Bauweise								
2011	30	319,04	320,20	1,16	4	41,64	79	3,29
	30	319,04	320,20	1,16	16	128,96	45	1,88
	200	320,08	320,20	0,12	4	36,27	97	4,04
	200	320,08	320,20	0,12	10	53,53	69	2,88

* WSP Donau unterstrom (us) ABW bei gekappter Welle

Die tabellarische Zusammenstellung zeigt, dass die Einstaudauer für einen Überstau über 318,5 m ü. NN durch Erhöhung der Leistung am Auslaufbauwerk um etwa 30 bis 40% reduziert werden kann. Jedoch sind dafür mehr als zwei bis vier Mal so viele Öffnungsquerschnitte am Auslaufbauwerk erforderlich, wie ohne Berücksichtigung der oben genannten zusätzlichen Randbedingung.

Dabei gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Varianten sowie zwischen den Lastfällen HQ30 und HQ200.

Bei HQ30 besteht zu Entleerungsbeginn eine große Differenz zwischen dem Stauziel in der Hochwasserrückhaltung von 320,20 m ü. NN und dem Wasserstand im Kößnach-Ableiter von 319,04 m ü. NN. Um bei der Entleerung rasch einen Wasserstand in der Hochwasserrückhaltung von 318,50 m ü. NN zu erreichen, muss zusätzlich diese Differenz reduziert werden, was eine hohe Leistungsfähigkeit zu Entleerungsbeginn und damit zahlreiche Öffnungen erfordert.

Bei HQ200 ist zu Entleerungsbeginn die Wasserspiegeldifferenz zwischen Hochwasserrückhaltung und Kößnach-Ableiter gering und beträgt nur ca. 0,12 m. Dadurch wird die Entleerungsdauer bei HQ200 maßgeblich durch das Absinken der Wasserstände im Kößnach-Ableiter bestimmt, das sich aus der Wellenform der Donau ableitet. Die Hochwasserrückhaltung kann dann nur so schnell entleert werden, wie die Wasserstände im Ableiter absinken. Dadurch sind ebenfalls mehr Öffnungen erforderlich, als ohne Berücksichtigung der oben genannten zusätzlichen Randbedingung, aber weniger Öffnungen als bei HQ30.

Aufgrund der unterschiedlichen hydraulischen Funktionsprinzipien, Freispiegelabfluss bei Variante ABW 1 und Druckabfluss (Druckrohrströmung) bei Variante ABW 3a variiert auch die Anzahl der zusätzlich erforderlichen Öffnungen.

Bei der Variante ABW 1 tritt aufgrund des Freispiegelabflusses, deren Größe vom Wasserstand in der Rückhaltung abhängt, die größte Leistung zu Beginn der Entleerung auf und reduziert sich rasch mit abfallendem Wasserstand in der Hochwasserrückhaltung. Bei HQ200 auf Basis des Hochwassers

2011 sind aufgrund der langen Zeitdauer die drei empfohlenen Öffnungen der Variante ABW 1 ausreichend. Für diesen Lastfall sind somit keine zusätzlichen Öffnungen notwendig. Durch die hohe Leistung zu Beginn der Entleerung sind bei Variante ABW 1 weniger zusätzliche Öffnungen erforderlich als bei Variante ABW 3a.

Bei der Variante ABW 3a ist infolge des Druckabflusses, deren Höhe maßgeblich von der Differenz der Wasserstände in Rückhaltung und Kößnach-Ableiter abhängt, die Leistungsfähigkeit zu Entleerungsbeginn geringer und steigt mit absinkendem Wasserstand in der Hochwasserrückhaltung leicht an bzw. bleibt für lange Zeit auf einem hohen Niveau. Um bei Entleerungsbeginn eine hohe Leistungsfähigkeit und ein rasches Absinken der Wasserstände in der Hochwasserrückhaltung zu erreichen, sind bei dieser Variante mehr zusätzliche Öffnungen erforderlich als bei Variante ABW 1.

Abschließend ist festzustellen, dass die Anzahl der zusätzlichen Öffnungen bei Variante ABW 1 (offene Bauweise) deutlich geringer sind als bei Variante ABW 3a (geschlossene Bauweise). Durch den Freispiegelabfluss bei Variante ABW 1 besteht bereits bei Entleerungsbeginn die größte Leistungsfähigkeit, was sich positiv auf das rasche Absinken der Wasserstände in der Hochwasserrückhaltung auswirkt. Dies ist ein grundlegender Vorteil gegenüber Variante ABW 3a.

Fazit und Empfehlung

Die Gehölzstrukturen an den Altwässern und die Wiesenflächen in den beiden Schleifenteilen sind mehrheitlich an einen Überstau angepasst. Einzig bei den Gehölzen (naturferne Hecken/Gebüsche Hz, naturnahe Hecken WH, Baumreihen UA) auf den ehemaligen Donaudeichen sind Schäden infolge des Überstaus zu erwarten.

Daher wurde untersucht, ob für diese Gehölze die Einstaudauer reduziert werden kann. Dies kann nur durch Leistungserhöhung des Auslaufbauwerks zu Entleerungsbeginn erfolgen. Jedoch sind die zusätzlichen Aufwendungen sehr hoch. So sind mehr als zwei bis vier Mal so viele Öffnungsquerschnitte am Auslaufbauwerk erforderlich, um die Einstaudauer dieser Gehölze um etwa 0,5 bis 1,5 Tage zu verringern.

Die Verringerung der Einstaudauer einzig für die Gehölze an den bestehenden Deichen steht in keinem Verhältnis zu den Aufwendungen für die Vergrößerung des Auslaufbauwerks. Dadurch kann der eigentliche Überstau und auch die Überstauhöhe nicht verhindert, sondern nur die Einstaudauer minimiert werden. Zudem handelt es sich bei den Gehölzstrukturen auf den ehemaligen Donaudeichen mehrheitlich um naturferne Hecken und Gebüsche (Hz) und damit nicht um sehr hochwertige Biotopstrukturen.

Es wird daher empfohlen auf ein größeres Auslaufbauwerk zu verzichten.

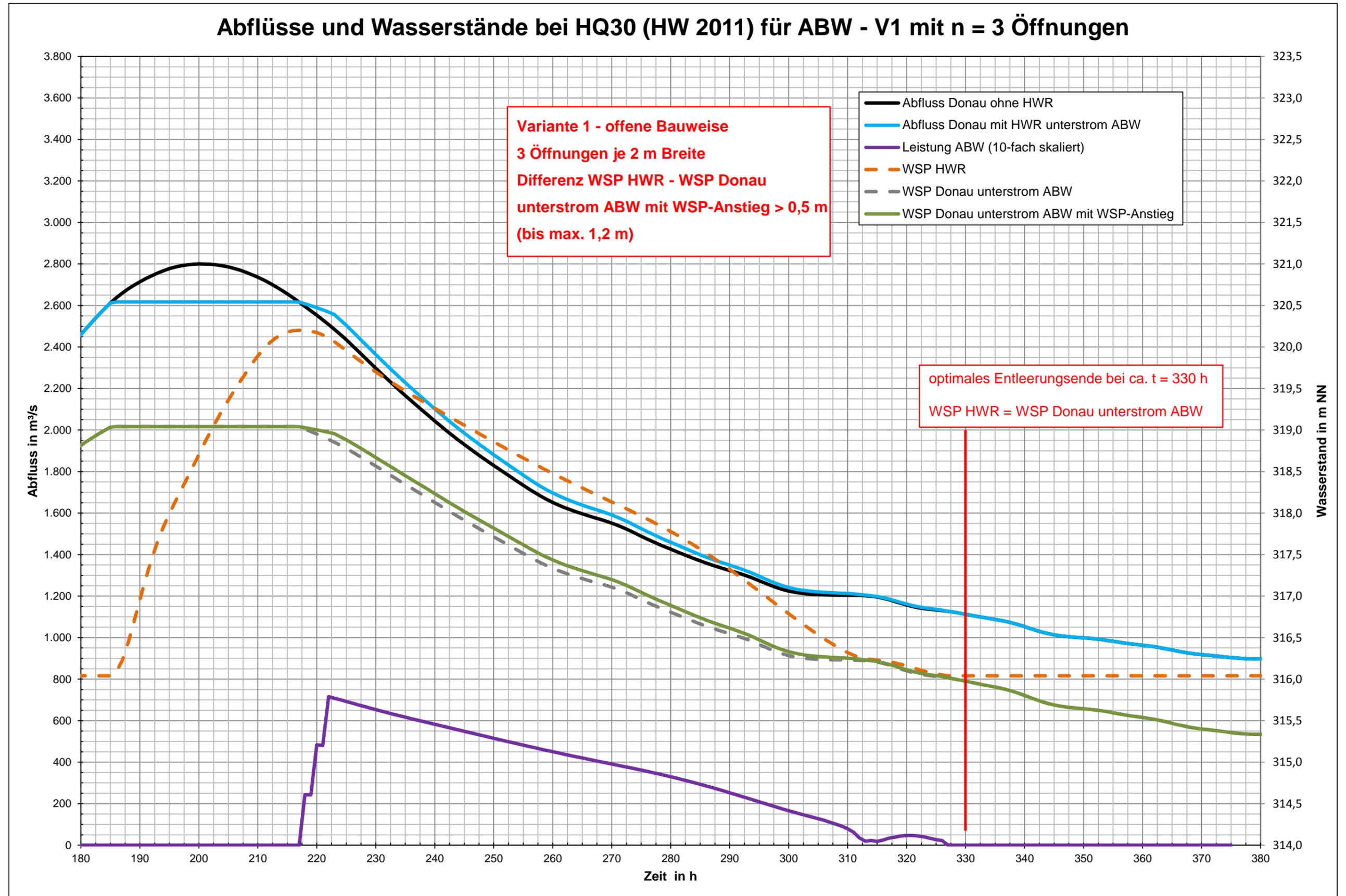


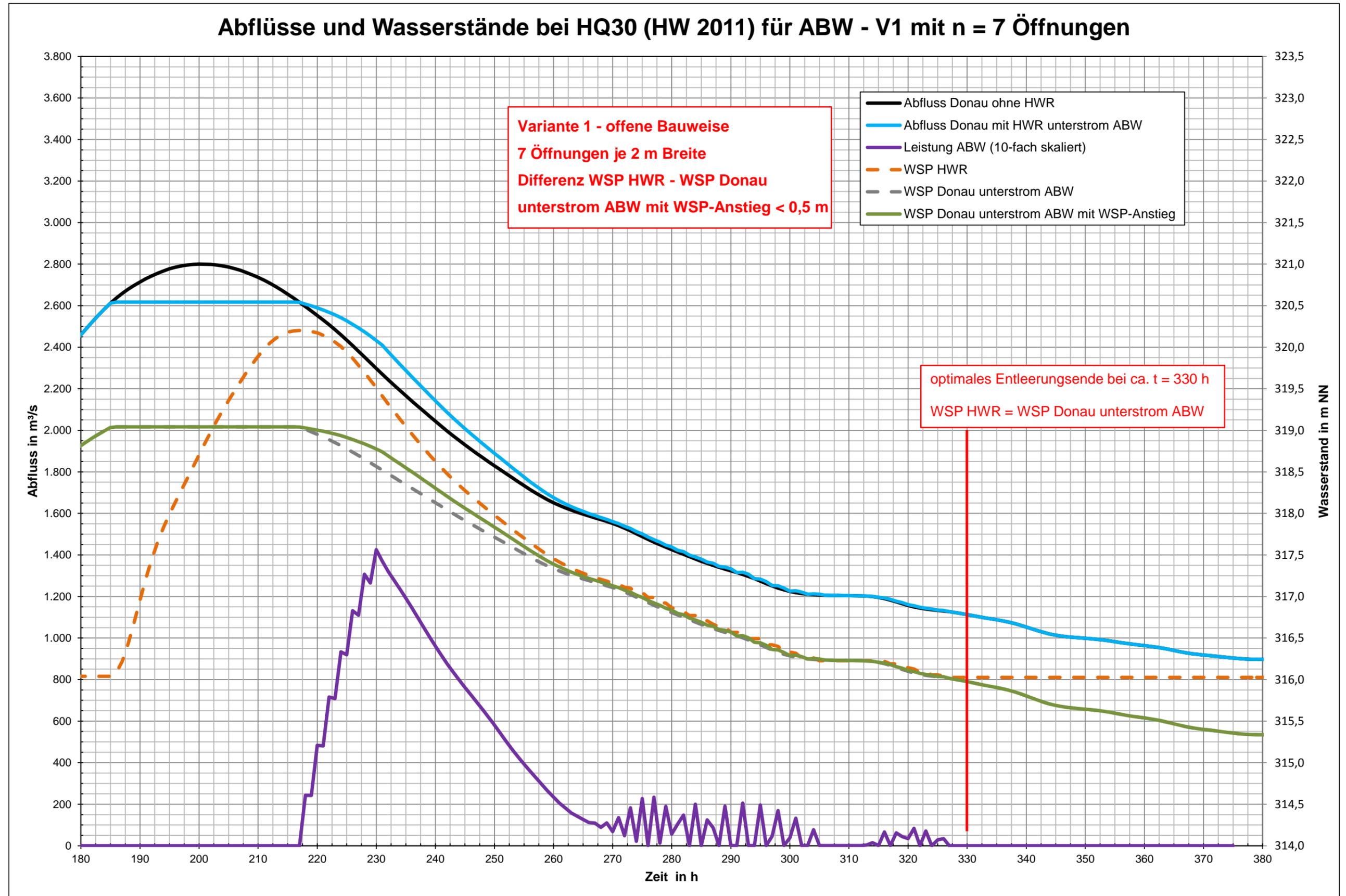
- ### Legende
- LEBENSRAUMTYPEN / BIOTYPEN UND NUTZUNGEN**
- Pflanzensociologische Aufnahmeflächen**
- OS (mit Aufnahme-Nr.) OS-Projekt: Bestandsaufnahme Oberauer Schleihe 2010 (WWA DEG)
 - SR (mit Aufnahme-Nr.) SR-Projekt: Erfolgskontrolle Stauhaltung Straubing (RMD)
- Selbengewässer / Auwäsen**
- GE Artenreiches Extensivgrünland, kein LRT
 - GE6510 Artenreiches Extensivgrünland, mageres Flachlandmähwiesen
 - GN Steppen- oder basenreiche Nasswiesen, Sumpfe
 - GN Pflanzgraswiesen
 - Ga ruderalisiertes Grünland
 - GT210 Magerrasen, basenreich
 - Gv frisches Ansaat-Grünland
 - Gv Flutrasen in der Flussau (Verband Agropyro-Rumicron)
 - Gv frisches Ansaat-Grünland
 - Gy Internu-Grünland, mässig artenreich
 - Gz Internu-Grünland artenarm
 - LR6510 Artenreiche Flachland-Mähwiesen mittlerer Standorte
 - Tb Blumenrasen, mehrschichtiges (Mager-)Grünland kein Biotop- oder Lebensraumtyp
 - Tr Tristrasen
- Gras- / Staudenfluren**
- GB Magere Altgrasbestände und Grünlandbrachen
 - GF Grasflur, mesophil bis nährstoffreich
 - GH Feuchte und nasse Hochstaudenfluren, planar bis montan, kein LRT
 - GH430 Feuchte und nasse Hochstaudenfluren, planar bis montan
 - GW Warmweidende Südlime
 - HT Neophrasische Staudenfluren
 - PT Pioniervegetation auf Rohböden, nicht SWIWI (Krieger, Gräser, Gehölze)
 - Rh feuchte Ruderalstaudenfluren
 - Rm mesophile Ruderalstaudenfluren
 - Rr nitrophile Staudenfluren (vorwiegend Galio-Urticaceae)
 - Ru nitrophile Staudenfluren in der Flussau (vorwiegend Convolvulaceae)
 - ST Infravvegetation, trocken
- Sümpfe, Quellflur**
- GG Grossseggenriede außerhalb der Verlandungszone
 - GR Landröhrichte
 - QF Quellen, Quellfluren naturnah
 - SI Initialvegetation, kleinblumig, kein LRT
 - SI3150 Initialvegetation, kleinblumig
 - VC Grossseggenriede der Verlandungszone, kein LRT
 - VC3140 Grossseggenriede der Verlandungszone / oligo-mesophile Gewässer
 - VC3150 Grossseggenriede der Verlandungszone / Nat. eutrophe Seen
 - VH Grossröhrichte, kein LRT
 - VH3140 Grossröhrichte / Nat. eutrophe Gewässer
 - VH3150 Grossröhrichte / Nat. eutrophe Seen
 - VK Kiefernriede, kein LRT
 - VK3150 Kiefernriede / Nat. eutrophe Seen
- Stillegewässer**
- LT Stillgewässer dauerhaft wasserführend (Altwasser, Weiher)
 - LT3150 Naturnahe eutrophe Stillgewässer mit Magnopotamo- oder Hydrocharitaceen ohne 13d-Schutz
 - LT Stillgewässer, temporär wasserführend (Tümpel, Seige)
 - SU Vegetationsfreie Wasserflächen in geschützten Gewässern
 - SU3150 Vegetationsfreie Wasserflächen in geschützten Gewässern / Nat. eutrophe Seen
 - VU Unterebenen- und Schwammblattvegetation, kein LRT
 - VU3140 Unterebenen- und Schwammblattvegetation, oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer
 - VU3150 Vegetation aus Armbüscheltragen
 - VU3150 Unterebenen- und Schwammblattvegetation / Nat. eutrophe Seen mit Vegetation des Magnopotamo- oder Hydrocharitaceen
- Donauf**
- KI Kiesufer, vegetationslos, -arm
 - Li Lehmisen, Bühnen
 - Ub befestigtes Ufer
 - Us Donaueufer mit Uferstrukturen
- Gehölze / Gehölzbestände und Auwald / Forste**
- ES Einstrauchhecke
 - Ha Auwald, Dominanz von Weiden und Eschen, kein LRT
 - Hb von Eibarn stark aufgedickelte Gehölzbestände
 - Hf Fichtenbestände
 - Hl Laub-Stangenholz (und Dickungen), Auwald-Anpflanzungen
 - Hp Pappel- und Weiden (Pöpel) dominierte Laubmischwälder
 - Hs Schlagflur, Staudenreih oder Himbeer-Viburnumgebüsch
 - Hz Ziegengraben-Anpflanzungen / Naturnahe Hecken, naturnahes Gebüsch oder Feldgehölz
 - UA Alken, Baumreihen, Baumgruppen
 - WA91E0 Auwälder / Erlen- und Eschenwälder, Weichholzwälder an Fließgewässern
 - WA91F0 Auwälder / Hartholz-Auenwälder
 - WH Hecken, naturnah
 - WH Initialgebüsch und Gehölze
 - WN Gewässer-Begleitgebüsch, linear
 - WO Feldgehölz, naturnah
 - WU Strauchbestände
 - WX Mesophile Gebüsch, naturnah
- Fließgewässer**
- FF Gräben naturnah gestaltet, unverbaut
 - FF3 Gräben naturnah gestaltet, unverbaut, dauerhaft wasserführend
 - FR Gräben naturnah gestaltet, unverbaut, trocken/periodisch wasserführend
 - FN Fließgewässer, Gräben naturnah (gestaltet), unverbaut
 - FN3 Fließgewässer, Gräben naturnah (gestaltet), unverbaut, dauerhaft wasserführend
 - FV Gräben naturnah gestaltet, verbaut
 - FV3 Gräben naturnah gestaltet, verbaut, Gräben dauerhaft wasserführend
 - LR3000 Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis ohne § 30-Schutz
- Sonstige Nutzungs- und Strukturtypen**
- A Acker
 - Ab junger Ackerbrache
 - Ap Ackerbrache, Schafpferplatz
 - AL Lagerplätze
 - Av Planie/Reisplatz, vegetationsfrei
 - Bg Gärten
 - BH Gebäude
 - Bv einzelstehende Versorgungsgebäude
 - Gp Schafpferplatz
 - Lw landwirtschaftliches Anwesen
 - Ma Mauer
 - Sp Sportplätze
 - Va Strasse/Weg, asphaltiert
 - Vp Platz, Fahrbahnen
 - Vo Wege, unbefestigt
- Asprägung der Wiesentypen**
- tr trocken
 - tr-f frisch-trocken
 - f frisch
 - f-f frisch-feuchtnass
 - fn feuchtnass
 - tr-n trocken-nass
- Kartengrundlage: Digitale Flurkarte (DFK)

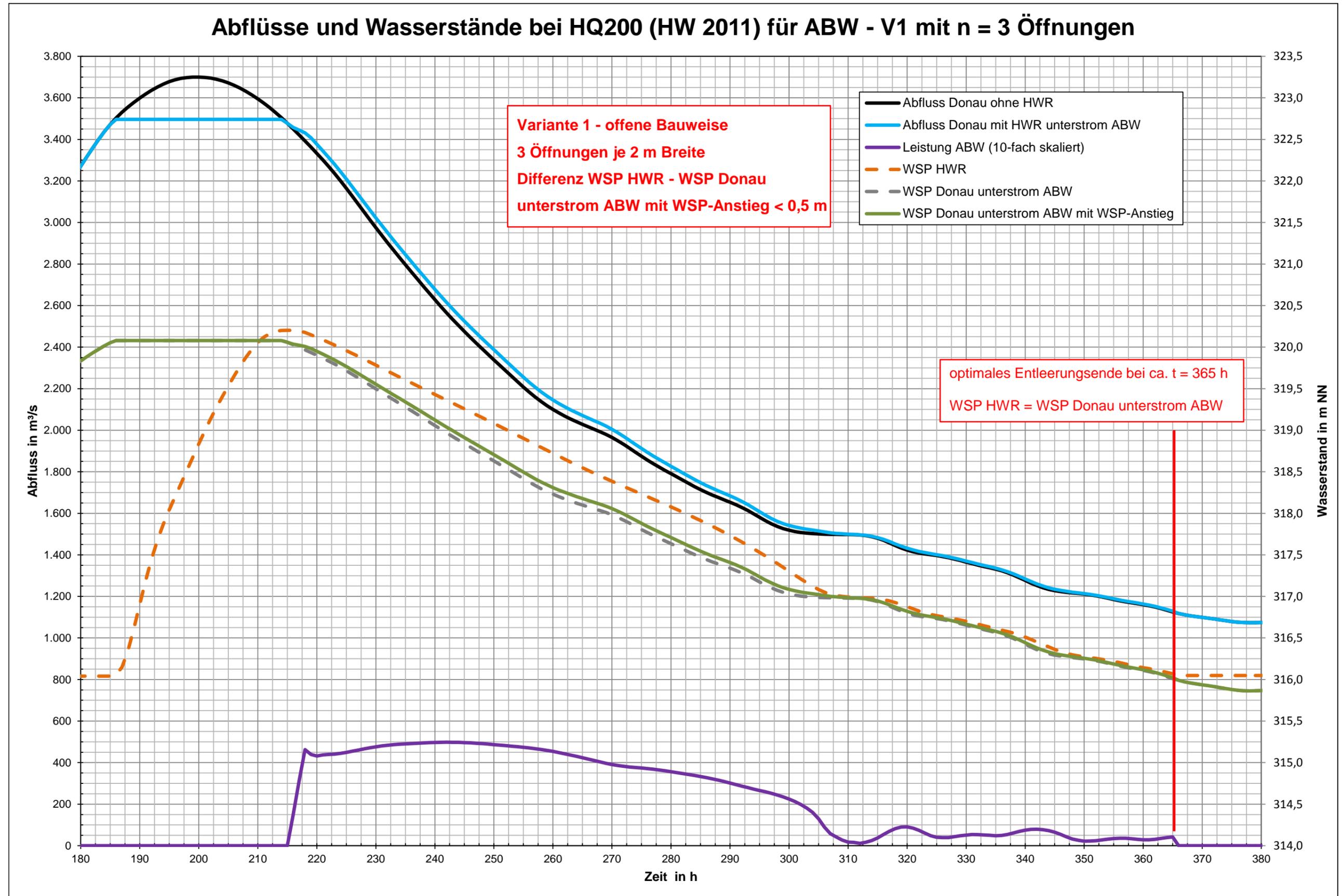


Gew. I
Donau

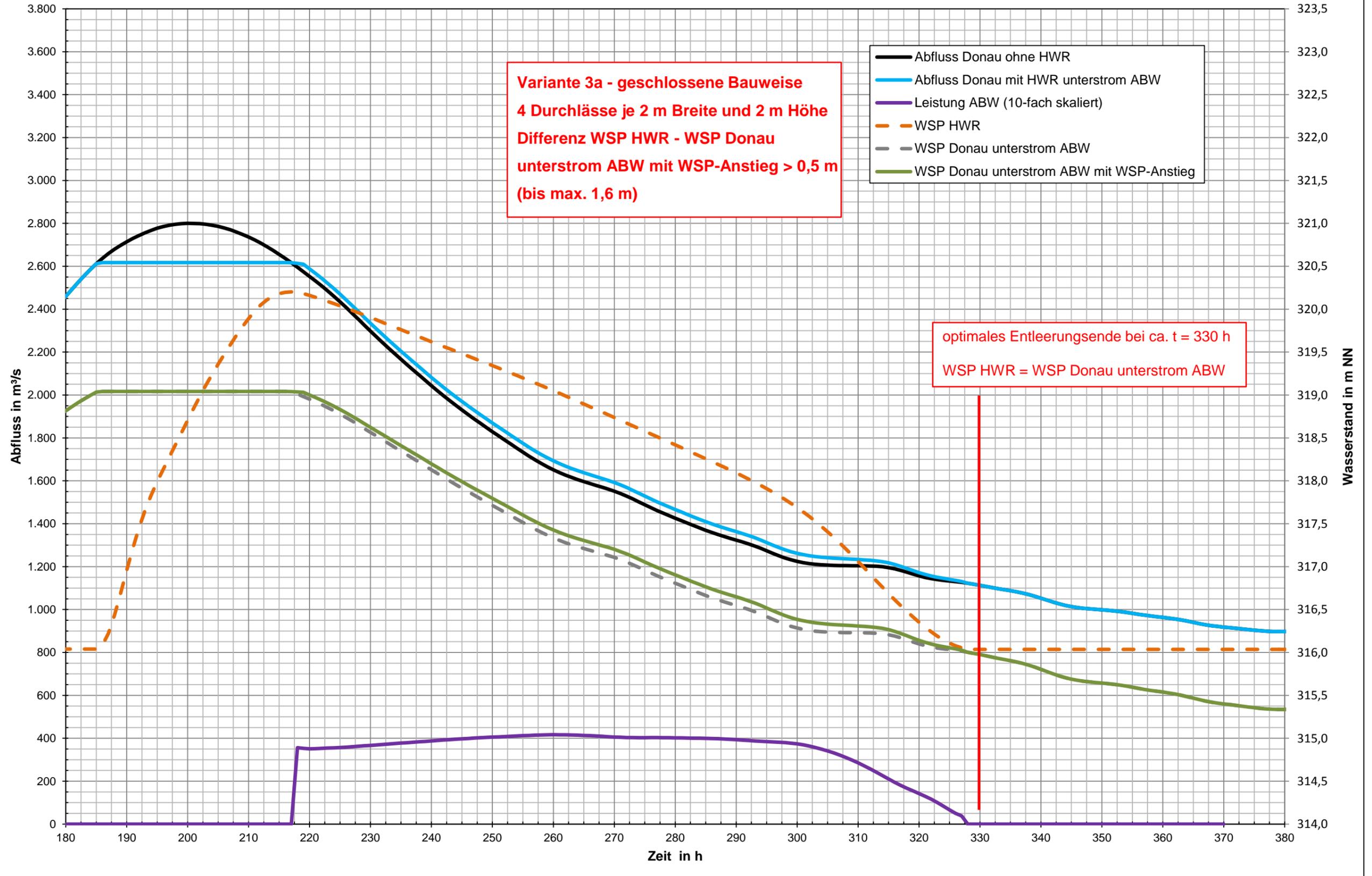
Vorbereitend:	Gew. I Donau Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleihe Ergänzende vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen	Anlage:	5
Vorbereitend:	Freistaat Bayern, vertreten durch WWA Deggendorf	Plan-Nr.:	
Landkreis:	Straubing - Bogen	Schutzvermerk/Datenname:	
Gemeinde:	Stadt Straubing		
Verfahrensnr.:	ChZ 279.000.1000	Ausgabe vom:	
Maßstab:	1:5000	Überarbeitete Fassung, Stand 10.09.2015	
	Untersuchungsraum Arten / Biotope, Boden	Uhrzeitpunkt:	14.12.2011
		Uhrzeitpunkt:	14.12.2011
		Uhrzeitpunkt:	14.12.2011
		Uhrzeitpunkt:	14.12.2011







Abflüsse und Wasserstände bei HQ30 (HW 2011) für ABW - V3a mit n = 4 Rechteckdurchlässen



Abflüsse u. Wasserstände bei HQ30 (HW 2011) für ABW - V3a mit n = 16 Rechteckdurchlässen

