

PLEN06b_2025_d_rev20260820
(=SCK05a_2025_d_rev260820)

Jährliche Bilanz des Niedrigwassermonitorings 2022



IMPRESSUM:**HERAUSGEBER:**

IKSMS – Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar
Schillerarkaden 2, D-54329 Konz
Tel.: +49(0)6501-607090-0
mail@iksms-cipms.org
www.iksms-cipms.org

REDAKTION:

HONECKER, Ulrich (wissenschaftlicher Mitarbeiter der IKSMS)

Unter Mitwirkung der Mitglieder der Expertengruppe EN:

WAGNER, Jean-Pierre (Vorsitzender der Expertengruppe EN „Niedrigwasser“, Frankreich)

HENRICHS, Yvonne (Deutschland)

RIGOLL, Klaus (Deutschland)

GERLACH, Torben (Deutschland)

FELTZ, Nicolas (Belgien)

GILBERTZ, Christophe (Luxemburg)

BILDNACHWEIS:

Die Mosel bei Uckange - 04.07.2022 – Quelle: DREAL Grand Est

ÜBERSETZUNG:

BRÜNICKE, Sabine

STEPHAN, Johanna

ERSCHEINUNGSORT UND -DATUM: D-Konz, Dezember 2025

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Beschreibung des Einzugsgebiets und des Niedrigwasserbeobachtungsnetzes.....	6
2 Methode der Niedrigwasser-Klassifizierung und Ergebnisse für 2022.....	10
2.1 Bewertung auf Pegelebene.....	10
2.2 Bewertung auf Teileinzugsgebiets-Ebene.....	15
3 Vergleich der Niedrigwasserlage im Jahr 2022 mit historischen Niedrigwasserereignissen	20
3.1 Untersuchung anhand des kleinsten NM7Q _{Jahr} (NN7Q).....	20
3.2 Untersuchung anhand der Dauer des Niedrigwassers	22
3.3 Untersuchung anhand des Volumendefizits.....	24

Zusammenfassung

Dies ist der Monitoringbericht der IKSMS für das Jahr 2022.

Er beruht auf einer Aktualisierung des „Syntheseberichts über 60 Jahre Niedrigwassermonitoring im internationalen Mosel-Saar-Einzugsgebiet“ über den Zeitraum 1960-2020.

Im **ersten Kapitel** werden das internationale Mosel-Saar-Einzugsgebiet beschrieben und die Merkmale des gemeinsamen IKSMS-Niedrigwassermonitoringnetzes aufgezeigt: Fläche der Einzugsgebiete, Entwicklung des Netzes seit 1960 und verfügbare Messjahre pro Messstelle.

Im **zweiten Kapitel** wird an die Methode zur Einstufung des Niedrigwassers erinnert an den einzelnen Messstellen beruht diese Einstufung auf dem Wiederkehrintervall des jährlichen NM7Q, und die Aggregationsmethode für das internationale Mosel-Saar-Einzugsgebiet und seine 4 Teileinzugsgebiete (Obere Mosel, Saar, Sauer, Untere Mosel) kombiniert die Einstufung der Lage am Auslasspegel dieser größeren Teileinzugsgebiete mit der Einstufung von mehr als 50 % ihrer jeweiligen Fläche. Außerdem werden in diesem Kapitel die Ergebnisse der Auswertung für das Jahr 2022 vorgestellt.

In **Kapitel 3** wird die 2022 beobachtete Lage an jeder der 59 Messstellen des gemeinsamen IKSMS-Niedrigwasserbeobachtungsnetzes mit der kritischsten Lage zwischen 1960 und 2021 verglichen, und zwar je nach:

- jährlichem NM7Q, anhand dessen die Lage in Abhängigkeit des zugeordneten Wiederkehrintervalls bewertet werden kann,
- Dauer des Niedrigwassers, mit der die potenzielle Auswirkung eines Niedrigwassers eingeschätzt werden kann,
- Abflussvolumendefizit, anhand dessen eingeschätzt werden kann, wieviel Niedrigwasserstützung notwendig gewesen wäre, damit das betrachtete Gewässer nicht in eine Niedrigwassersituation gerät.

Zu diesem Zweck werden in diesem Bericht die Messstellen herausgearbeitet, für die das Jahr 2022 ein neues Referenzjahr bezüglich der gewählten Niedrigwasserkennwerte darstellt.

Abkürzungsverzeichnis

AGE	Administration de la gestion de l'eau Luxembourg
DREAL Grand Est	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Grand Est
EZG	Einzugsgebiet
IKSMS	Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar
LUA	Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz des Saarlandes
M7Q [m³/s]	Arithmetischer 7-Tage Mittelwert der mittleren Tagesabflüsse
NM7Q [m³/s]	Niedrigstes arithmetisches Mittel von 7 aufeinanderfolgenden Tagesabflussmitteln innerhalb eines Zeitabschnittes
NM7Q _a [m³/s]	Niedrigstes arithmetisches Mittel von 7 aufeinanderfolgenden Tagesabflussmitteln innerhalb eines Kalenderjahres (auch NM7Q _{Jahr})
NM7Q _T [m³/s]	Schwellenwert der Extremwertanalyse einer NM7Q _a -Zeitreihe mit der Jährlichkeit von T Jahren
NN7Q [m³/s]	Niedrigster NM7Q _a einer NM7Q _a -Zeitreihe
SPW ARNE	Service Public de Wallonie Agriculture, Ressources naturelles et Environnement
SumD _a [d]	Jährliche Dauer des Niedrigwassers = Anzahl der Niedrigwassertage ¹ eines Jahres a
SumVD _a [m³]	Jährliches Volumendefizit = Summe der Wasservolumina, die im Laufe des Jahres a notwendig gewesen wäre = $SumVD = \sum_{i=1}^n (NM7Q_2 - M7Q_i) \cdot 86400$, mit n = Anzahl der Niedrigwassertage)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
XSumD [d]	Maximaler Wert der jährlichen Niedrigwasserdauer in einer Zeitreihe = Max _a (SumD _a)
XSumVD [m³]	Maximaler Wert des jährlichen Volumendefizits in einer Zeitreihe = Max _a (SumVD _a)

¹Tage mit M7Q < NM7Q₂

1 Beschreibung des Einzugsgebiets und des Niedrigwasserbeobachtungsnetzes

Das gemeinsame Niedrigwasserbeobachtungsnetz der IKSMS besteht aus 59 Messstellen, darunter:

- 28 in Frankreich gelegene Messstellen, die von der DREAL Grand Est betrieben werden,
- 23 in Deutschland gelegene Messstellen (13 vom Land Rheinland-Pfalz, 6 vom LUA des Saarlandes und 4 von der WSV betriebene Messstellen),
- 6 in Luxemburg gelegene Messstellen, die von der AGE betrieben werden,
- 2 in Wallonien gelegene Messstellen, die vom SPW ARNE betrieben werden.

Die Messstellen decken vielfältige Fließgewässer ab und reichen von Cochem (Einzugsgebiet = 27 088 km²) am Auslass der Mosel bis zur Messstelle Cleurie (Einzugsgebiet = 63 km²) am Zufluss eines Moselnebenflusses in den Vogesen (Karte 1 & Tabelle 1).

Die Reaktion eines Fließgewässers bei Niedrigwasser kann je nach Größe seines Einzugsgebiets (EZG), je nach örtlichen klimatischen Gegebenheiten und damit auch je nach geografischer Lage und Beschaffenheit des Bodens und Unterbodens signifikant variieren; letztere bedingt das Vorhandensein von Feuchtgebieten oder eines Grundwasserleiters, die in Zeiten starken Niederschlages Wasser speichern und es bei Niedrigwasser wieder ins Gewässer abgeben können.

Zur Untersuchung der Reaktion wurde das internationale Einzugsgebiet in die folgenden vier hydrologischen Einheiten unterteilt (Karte 2):

- das EZG der Saar,
- das EZG der Sauer,
- das EZG der Mosel oberhalb des Zusammenflusses mit Saar und Sauer, das im weiteren Berichtsverlauf als „Obere Mosel“ bezeichnet wird,²
- das EZG der Mosel unterhalb des Zusammenflusses mit Saar und Sauer, das im weiteren Berichtsverlauf als „Untere Mosel“ bezeichnet wird.

Karten dieser Einheiten mit einer Liste der betreffenden Abflussmessstellen finden sich in Anhang A1 bis A4.

Ein Blick auf die räumliche Verteilung des gemeinsamen Niedrigwasserbeobachtungsnetzes zeigt, dass diese der Flächenverteilung des internationalen Mosel-Saar-Einzugsgebiets nach den vier o. g. hydrologischen Einheiten entspricht³ (Abbildung 1).

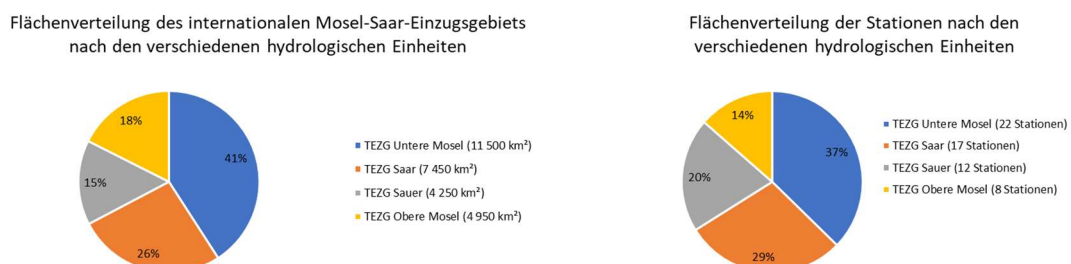


Abbildung 1: Vergleich der Flächenverteilung des internationalen Mosel-Saar-Einzugsgebiets (rechts) mit der räumlichen Verteilung der Messstellen (links)

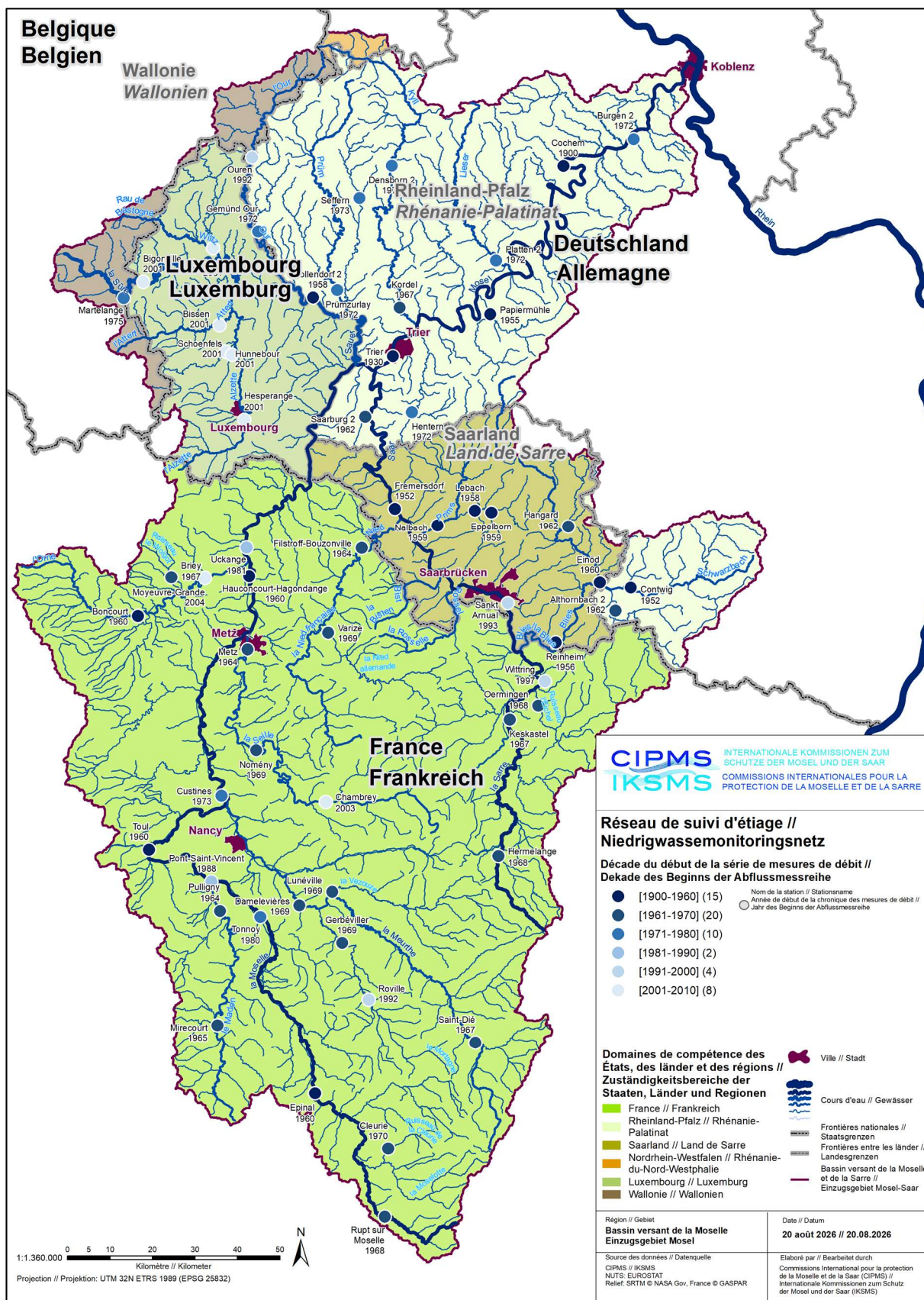
² Die weitere Unterteilung des Teileinzugsgebiets Obere Mosel in „Oberste Mosel“ (6 800 km²) und „Mittlere Mosel“ (4 700 km²) vor und nach dem Zufluss der Meurthe wurde nicht übernommen, um jedem Teileinzugsgebiet einen internationalen Charakter zu bewahren.

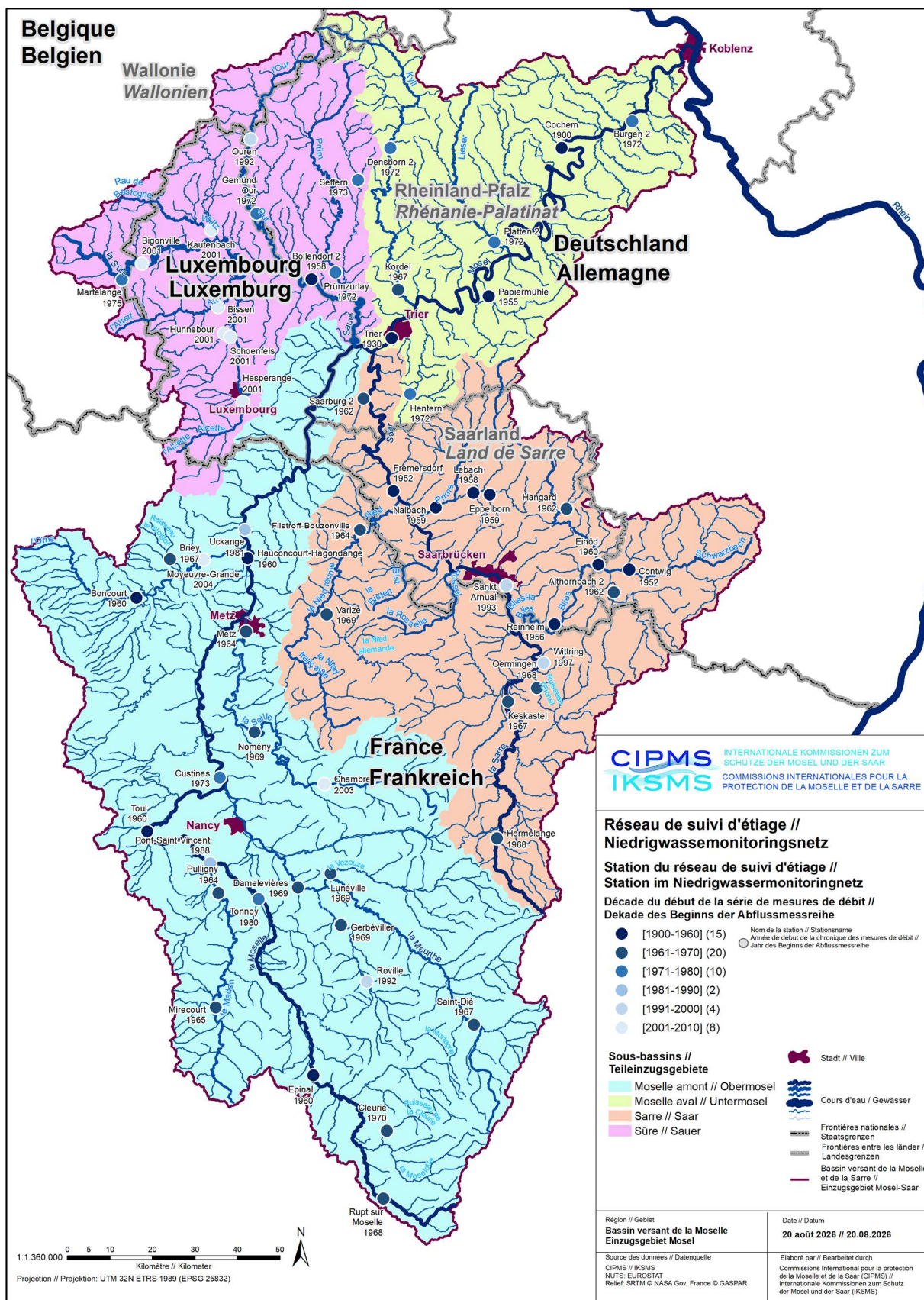
³ Die leichte Abweichung rührt vom EZG der Sauer her, wo die Messstellendichte (= Anzahl der Messstellen pro EZG-Fläche) um 18 % höher ist als die mittlere Dichte der drei übrigen hydrologischen Einheiten.

Tabelle 1: Messstellenliste

Teileinzugsgebiet	Betreiber	Name der Station	Messstellennummer	Gewässer	Fläche des Einzugsgebiets [km²]	Jahr der Inbetriebnahme
Obere Mosel	DREAL	Rupt sur Moselle	A4050620	Mosel	152	1968
Obere Mosel	DREAL	Cleurie	A4173010	Cleurie	63	1970
Obere Mosel	DREAL	Epinal	A4250640	Mosel	1217	1960
Obere Mosel	DREAL	Tonnoy	A5110610	Mosel	1976	1980
Obere Mosel	DREAL	Mirecourt	A5261010	Madon	381	1965
Obere Mosel	DREAL	Pulligny	A5431010	Madon	943	1964
Obere Mosel	DREAL	Pont-Saint-Vincent	A5500610	Mosel	3070	1988
Obere Mosel	DREAL	Toul	A5730610	Mosel	3338	1960
Obere Mosel	DREAL	Saint-Dié	A6051019	Meurthe	374	1967
Obere Mosel	DREAL	Lunéville	A6561110	Vezouze	559	1969
Obere Mosel	DREAL	Roville	A6711210	Mortagne	300	1992
Obere Mosel	DREAL	Gerbéviller	A6731220	Mortagne	493	1969
Obere Mosel	DREAL	Damelevières	A6271010	Meurthe	2280	1969
Obere Mosel	DREAL	Custines	A7010610	Mosel	6830	1973
Obere Mosel	DREAL	Chambrey	A7701010	Seille	560	2003
Obere Mosel	DREAL	Nomény	A7821010	Seille	925	1969
Obere Mosel	DREAL	Metz	A7881010	Seille	1280	1964
Obere Mosel	DREAL	Hauconcourt-Hagondange	A7930610	Mosel	9422	1960
Obere Mosel	DREAL	Boncourt	A8071010	Orne	412	1960
Obere Mosel	DREAL	Briey	A8322010	Woigot	76	1967
Obere Mosel	DREAL	Moyeuvre-Grande	A8401010	Orne	1141	2004
Obere Mosel	DREAL	Uckange	A8500610	Mosel	10770	1981
Sauer	SPW	Martelange	L5610	Sauer	209	1975
Sauer	AGE	Bigonville	17	Sauer	308	2001
Sauer	AGE	Hesperange	2	Alzette	292	2001
Sauer	AGE	Kautenbach	14	Wiltz	428	2001
Sauer	AGE	Hunnebour	6	Eisch	164	2001
Sauer	AGE	Schoenfels	5	Mamer	84	2001
Sauer	AGE	Bissen	10	Attert	292	2001
Sauer	SPW	Ouren	L6330	Our	382	1992
Sauer	RLP	Gemünd Our	26260303	Our	611	1972
Sauer	RLP	Prümzurlay	26280504	Prüm	576	1972
Sauer	RLP	Seffern	26280800	Nims	137	1973
Sauer	RLP	Bollendorf 2	26200505	Sauer	3222	1958
Saar	DREAL	Hermelange	A9021040	Saar	186	1968
Saar	DREAL	Keskastel	A9091050	Saar	879	1967
Saar	DREAL	Oermingen	A9352050	Eichel	277	1968
Saar	DREAL	Wittring	A9301010	Sarre	1716	1997
Saar	LUA	Hangard	1362120	Oster	112	1962
Saar	RLP	Contwig	26420308	Schwarzbach	529	1952
Saar	RLP	Althornbach 2	26420603	Hornbach	425	1962
Saar	LUA	Einöd	1373130	Schwarzbach	1152	1960
Saar	LUA	Reinheim	1062220	Blies	1798	1956
Saar	WSV	Sankt Arnual	26400220	Saar	3945	1993
Saar	LUA	Eppelborn	1341120	Ill	120	1959
Saar	LUA	Lebach	1332220	Theel	207	1958
Saar	LUA	Nalbach	1092220	Prims	712	1959
Saar	DREAL	Varize	A9862010	Deutsche Nied	364	1969
Saar	DREAL	Filstroff-Bouzonville	A9942020	Nied	1170	1964
Saar	WSV	Fremersdorf	26400550	Saar	6983	1952
Saar	RLP	Saargburg 2	26490609	Leuk	76	1962
Untere Mosel	WSV	Trier	26500100	Mosel	23857	1930
Untere Mosel	RLP	Hentern	26560103	Ruwer	102	1972
Untere Mosel	RLP	Densborn 2	26600707	Kyll	472	1972
Untere Mosel	RLP	Kordel	26600900	Kyll	819	1967
Untere Mosel	RLP	Papiermühle	26760306	Dhron	170	1955
Untere Mosel	RLP	Platten 2	26780609	Lieser	378	1972
Untere Mosel	WSV	Cochem	26900400	Mosel	27088	1900
Untere Mosel	RLP	Burgen 2	26980700	Baybach	106	1972

Größenklasse		Dekade des Beginns der Abflussmessreihe	
]0 - 150]	]450 - 1000]	[1900 - 1960]	[1981 - 1990]
]150 - 300]	]1000 - ∞[	[1961 - 1970]	[1991 - 2000]
]300 - 450]		[1971 - 1980]	[2001 - 2010]





2 Methode der Niedrigwasser-Klassifizierung und Ergebnisse für 2022

2.1 Bewertung auf Pegel Ebene

Das IKSMS-Niedrigwassermonitoring beruht auf dem gleitenden Mittelwert der Tagesabflüsse über 7 aufeinanderfolgende Tage (M7Q), der rückwirkend für alle Tage des Kalenderjahres berechnet wird, also vom 01.01.-31.12. (Beispiel in Abbildung 2).

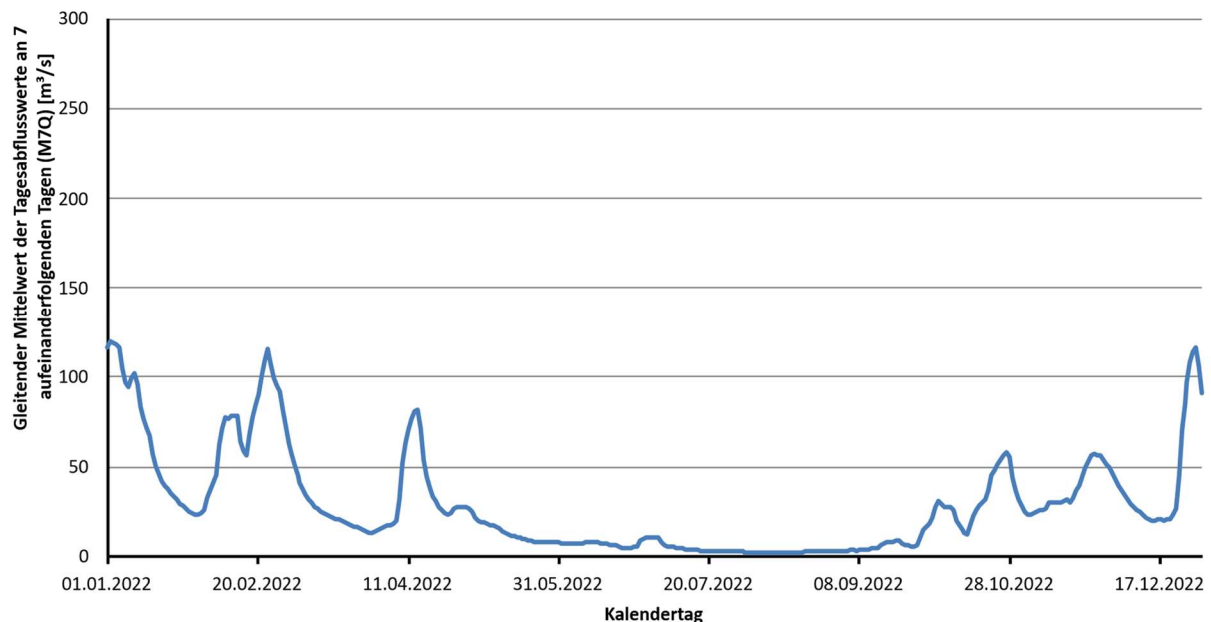


Abbildung 2: M7Q-Ganglinie am Pegel Epinal 2022

Für jede Messstelle und jedes Kalenderjahr⁴ seit Inbetriebnahme bis einschließlich 2020 wurde der Minimalwert ermittelt (NM7Q_{Jahr}) (Beispiel in Abbildung 3).

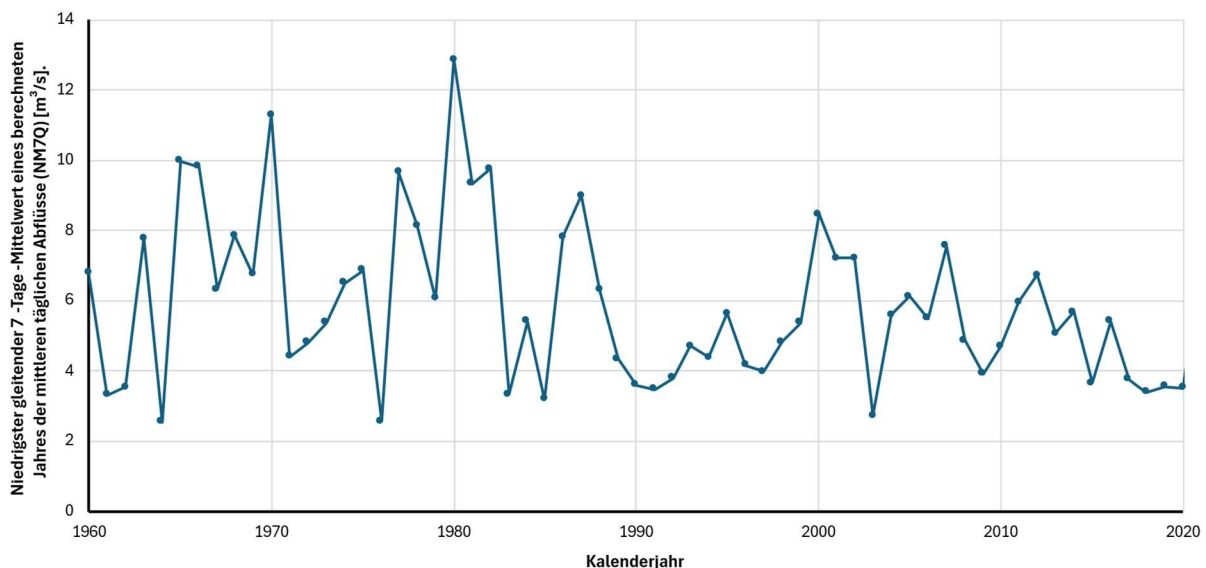


Abbildung 3: Ganglinie des jährlichen NM7Q am Pegel Epinal (1960-2020)

⁴ Hinweis: dieselbe jährliche Klassifizierung erhält man, wenn man den niedrigsten Wert der wöchentlichen NM7Q aus der IKSMS-Online-Datenbank des gemeinsamen Niedrigwassermonitorings zugrunde legt (<http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/2000120/>)

Ausgehend von den Jahreswerten wurden dann die Werte berechnet, die den Wiederkehrintervallen 2, 5, 10, 20 und 50 Jahren zugeordnet sind, um eine sechsstufige Niedrigwasser-Klassifizierung zu erhalten (Abbildung 4).

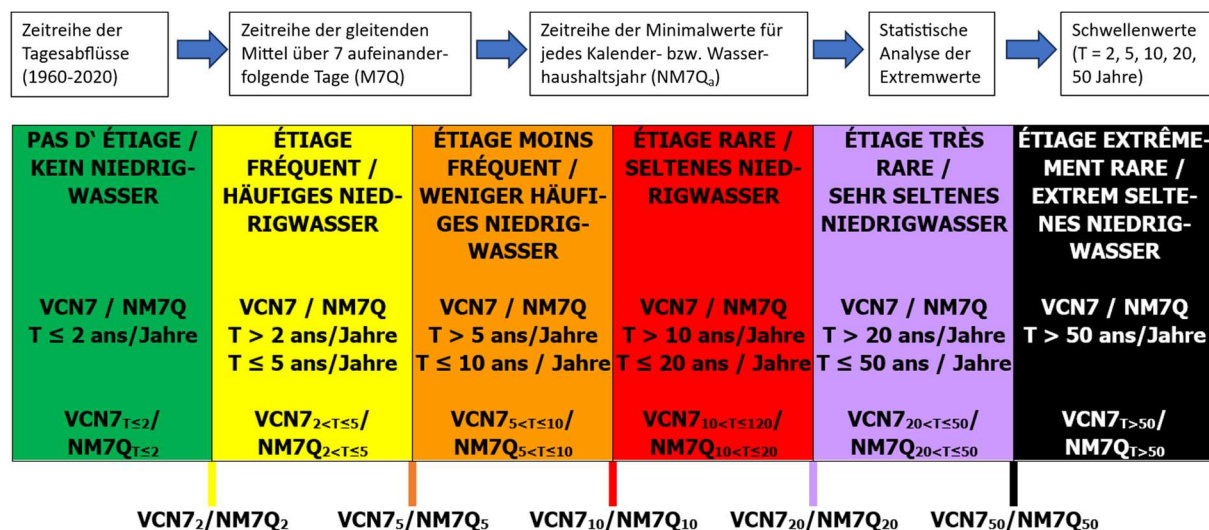


Abbildung 4: Verfahren zur Entwicklung der sechsstufigen Niedrigwasser-Klassifizierung

Klassifiziert wurde die Jahresniedrigwasserlage an einer Messstelle des Beobachtungsnetzes durch Vergleich eines jeden Jahreswertes (Kalenderjahr bzw. im Falle der vom LfU betriebenen Pegel in Rheinland-Pfalz, das Wasserhaushaltsjahr (April bis März)) mit dem entsprechenden Schwellenwert (Tabelle 2, Beispiel in Abbildung 5).

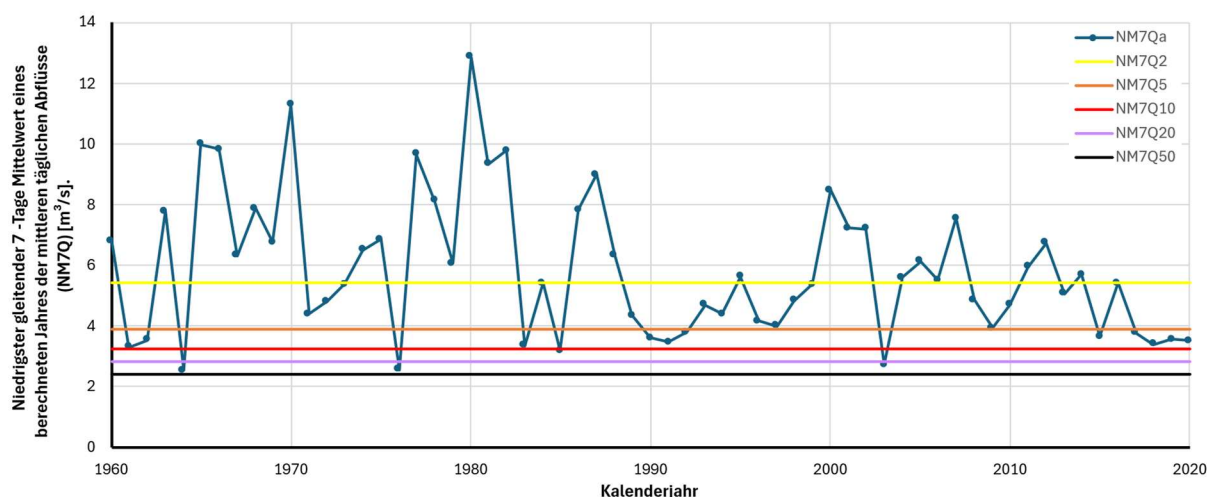
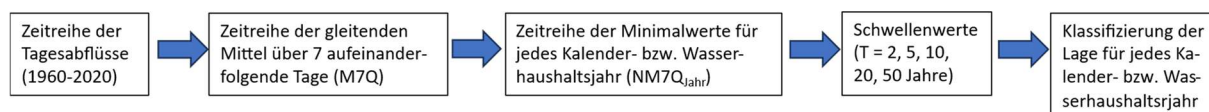


Abbildung 5: Ganglinie des jährlichen NM7Q am Pegel Epinal (1960-2020) mit Schwellenwerten

Tabelle 2: Schwellenwerte

Mess- stellen- nummer	Gewässer	Abflussmessstelle	HÄUFIGES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 2 Jahre	WENIGER HÄUFIGES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 5 Jahre	SELTENES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 10 Jahre	SEHR SELTENES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 20 Jahre	EXTREM SELTENES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 50 Jahre
A4050620	MOSEL	Rupt sur Moselle	0,578	0,374	0,298	0,247	0,200
A4250640	MOSEL	Epinal	5,43	3,89	3,27	2,83	2,41
A4173010	CLEURIE	Cleurie	0,421	0,302	0,254	0,220	0,187
A5261010	MADON	Mirecourt	0,653	0,477	0,404	0,353	/
A5110610	MOSEL	Tonnoy	5,99	4,11	3,38	2,87	2,39
A5431010	MADON	Pulligny	1,18	0,894	0,774	0,686	0,600
A5500610	MOSEL	Pont-Saint-Vincent	5,89	4,55	3,98	3,56	3,15
A5730610	MOSEL	Toul	7,37	5,11	4,21	3,60	3,01
A6051019	MEURTHE	Saint-Dié	1,47	1,09	0,928	0,814	0,703
A6711210	MORTAGNE	Roville	0,740	0,529	0,444	0,384	/
A6271010	MEURTHE	Damelevières	7,71	6,21	5,55	5,06	4,56
A6561110	VEZOUZE	Lunéville	1,03	0,768	0,661	0,583	0,507
A6731220	MORTAGNE	Gerbéville	1,23	0,867	0,721	0,619	0,522
A7701010	SEILLE	Chambrey	0,822	0,597	0,505	0,440	/
A7821010	SEILLE	Nomény	1,10	0,828	0,716	0,634	0,554
A7881010	SEILLE	Metz	1,22	0,905	0,773	0,678	0,586
A8071010	ORNE	Boncourt	0,098	0,042	0,027	0,019	0,013
A8401010	ORNE	Moyeuvre-Grande	0,388	0,219	0,163	0,127	/
A8322010	WOIGOT	Briey	0,233	0,125	0,089	0,068	0,050
A7010610	MOSEL	Custines	19,6	14,9	12,9	11,4	9,99
A7930610	MOSEL	Hauconcourt-Hagondange	20,9	15,7	13,5	11,9	10,4
A8500610	MOSEL	Uckange	21,7	17,0	15,0	13,5	12,0
A9942020	NIED	Filstroff-Bouzonville	1,48	1,06	0,892	0,772	0,656
A9862010	DEUTSCHE NIED	Varize	0,356	0,225	0,178	0,146	0,117
A9021040	SAAR	Hermelange	0,245	0,190	0,166	0,149	0,090
A9091050	SAAR	Keskastel	1,70	1,21	1,01	0,875	0,742
A9301010	SAAR	Wittring	2,93	2,34	2,08	1,89	1,70
A9352050	EICHEL	Oermingen	0,412	0,231	0,171	0,133	0,110
1062220	BLIES	Reinheim	7,63	6,36	5,74	5,27	4,81
1373130	SCHWARZBACH	Einöd	5,60	4,93	4,49	4,06	3,47
1362120	OSTER	Hangard	0,196	0,134	0,108	0,089	0,070
1341120	ILL	Eppelborn	0,239	0,157	0,128	0,112	0,099
1092220	PRIMS	Nalbach	2,04	1,54	1,28	1,06	0,804
1332220	THEEL	Lebach	0,410	0,304	0,250	0,206	0,155
26420308	SCHWARZBACH	Contwig	2,54	1,99	1,69	1,44	1,13
26420603	HORNBACH	Althornbach 2	1,85	1,59	1,48	1,39	1,31
26260303	OUR	Gemünd Our	0,491	0,314	0,245	0,196	0,149
26200505	SAUER	Bollendorf 2	7,58	6,08	5,26	4,55	3,71
26280800	NIMS	Seffern	0,409	0,334	0,296	0,264	0,227
26280504	PRÜM	Prümzurlay	0,857	0,650	0,559	0,489	0,418
26490609	LEUK	Saarburg 2	0,231	0,194	0,179	0,169	0,158
26560103	RUWER	Hentern	0,238	0,175	0,149	0,129	0,109
26600707	KYLL	Densborn 2	1,49	1,15	0,994	0,883	0,778
26600900	KYLL	Kordel	2,61	2,30	2,15	2,03	1,89
26760306	DHRON	Papiermühle	0,197	0,134	0,110	0,093	0,078
26780609	LIESER	Platten 2	0,480	0,368	0,320	0,285	0,250
26980700	BAYBACH	Burgen 2	0,056	0,031	0,023	0,017	0,011
26400220	SAAR	Sankt Arnual	10,6	8,92	8,34	7,99	7,71
26400550	SAAR	Fremersdorf	19,1	14,8	13,5	12,8	12,5
26500100	MOSEL	Trier	59,0	46,6	40,0	34,4	27,9
26900400	MOSEL	Cochem	65,6	49,9	41,7	34,6	26,4

Mess- stellen- nummer	Gewässer	Abflussmessstelle	HÄUFIGES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 2 Jahre	WENIGER HÄUFIGES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 5 Jahre	SELTENES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 10 Jahre	SEHR SELTENES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 20 Jahre	EXTREM SELTENES NIEDRIG- WASSER NM7Q T = 50 Jahre
17	SAUER	Bigonville	0,258	0,126	0,069	0,027	/
14	WILTZ	Kautenbach	0,458	0,282	0,207	0,153	/
2	ALZETTE	Hesperange	0,508	0,459	0,434	0,413	/
10	ATTERT	Bissen	0,835	0,696	0,616	0,545	/
6	EISCH	Hunnebour	0,578	0,469	0,431	0,408	/
5	MAMER	Schoenfels	0,229	0,208	0,200	0,194	/
L5610	SAUER	Martelange	0,212	0,099	0,060	0,035	0,013
L6330	OUR	Ouren	0,355	0,229	0,179	0,144	0,110

Anmerkung: Die NM7Qa-Zeitreihe am Pegel Trier wurde zur Berechnung der neuen Schwellenwerte (2020) gegenüber der Berechnung für das Jahr 2014 auf zurückliegende Jahre verlängert, die NM7Qa-Zeitreihen an den Pegeln Saarburg 2 und Martelange wurden zur Berechnung der neuen Schwellenwerte (2020) gegenüber der Berechnung für das Jahr 2014 verkürzt.

In der u. s. zusammenfassenden Tabelle 3 sind die Ergebnisse der wöchentlichen Bewertung für jede Abflussmessstelle angegeben.

Die Ergebnisse des Niedrigwassermonitorings stehen als Grafiken und Karten unter folgenden Links auf der IKSMS-Internetseite zur Verfügung.

Niedrigwassermessnetz und Ergebnisse: <http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/2000902/>

Wöchentliche NM7Q des aktuellen Niedrigwassermonitorings sowie zurückliegender Jahre: <http://213.139.159.98/iksms/nm7q/>

Tabelle 3: Ergebnis des wöchentlichen Niedrigwassermonitorings 2022

Gewässer	Pegel		Pegelnr.	EZG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Mosel	Rupt sur Moselle		A4050620	152	17,0	8,57	4,57	3,15	3,16	12,7	9,71	18,6	5,98	3,28	2,83	2,17	1,94	2,20	7,61	3,49	3,55	2,74	1,94	1,27	0,992	0,763	0,835	0,547	0,464	0,844	0,482	0,316	0,275	0,361	0,314	0,310	0,383	0,948	0,862	0,567	0,855	0,894	0,843	6,66	3,08	8,50	7,20	4,55	5,15	5,86	9,70	7,14	3,91	3,34	3,56	15,1	
Cleurie	Cleurie		A4173010	63	5,15	2,82	1,89	1,54	1,64	4,14	3,44	4,94	2,41	1,60	1,29	0,946	0,868	1,20	2,11	1,35	1,53	0,956	0,669	0,557	0,531	0,441	0,451	0,361	0,313	0,596	0,309	0,238	0,225	0,211	0,189	0,168	0,185	0,188	0,184	0,205	0,268	0,302	0,325	1,10	0,612	1,33	1,60	1,22	1,33	1,55	2,18	1,80	1,30	1,17	1,25	4,05	
Mosel	Epinal		A4250640	1217	94,4	57,2	33,3	23,9	23,9	62,3	56,8	91,7	41,1	25,0	20,2	15,0	13,4	17,2	44,8	23,5	24,2	17,8	11,9	8,88	8,31	7,03	7,42	6,26	5,03	8,86	4,78	3,58	3,26	2,83	2,33	2,07	2,12	2,89	2,83	3,65	4,64	5,86	5,83	25,8	12,8	26,2	37,0	23,5	25,8	30,3	44,5	36,7	23,5	19,9	20,6	85,5	
Mosel	Tonnoy		A5110610	1976	117	74,2	38,9	27,2	26,9	69,8	65,8	106	49,6	28,7	23,0	17,9	16,1	23,4	57,2	26,9	26,6	20,3	13,8	10,6	9,18	7,48	8,83	7,06	5,80	7,64	5,45	4,56	4,26	4,17	3,42	2,74	2,74	3,91	3,47	3,94	5,22	6,14	5,55	23,9	13,7	25,1	43,5	25,1	27,1	33,4	49,7	40,6	25,8	21,4	21,3	102	
Madon	Mirecourt		A5261010	381	8,85	5,87	2,22	2,07	2,14	10,6	3,90	5,71	2,70	2,07	1,95	1,62	1,57	2,54	3,30	2,01	2,07	1,58	1,33	1,16	1,15	1,07	1,33	0,955	0,899	0,974	0,695	0,580	0,570	0,526	0,451	0,378	0,415	0,461	0,440	0,464	0,632	0,516	0,519	1,08	0,629	1,05	1,66	1,13	2,03	2,66	4,47	2,18	1,75	1,47	1,47	6,80	
Madon	Pulligny		A5431010	943	23,0	19,4	6,95	5,02	4,93	17,6	10,9	13,7	6,51	4,53	4,16	3,29	3,11	5,50	9,89	4,39	4,30	2,96	1,86	1,52	1,52	1,42	2,77	1,40	1,32	1,51	1,18	0,973	0,852	0,727	0,679	0,525	0,538	0,806	0,715	0,762	1,10	0,981	0,931	2,02	1,08	1,86	3,08	1,88	3,29	5,34	11,0	4,93	3,99	3,07	3,03	21,7	
Mosel	Pont-Saint-Vincent		A5500610	3070	149	97,8	47,5	34,5	34,2	85,5	77,5	120	56,9	35,5	30,3	24,2	21,8	31,9	70,3	33,9	33,4	25,6	17,0	13,5	13,0	9,99	12,7	8,48	6,30	8,15	6,29	4,65	4,14	4,18	3,52	3,11	3,18	4,18	3,61	4,08	6,18	7,35	6,40	26,0	16,3	27,3	46,8	28,5	31,0	38,6	58,4	44,2	30,6	25,4	25,2	133	
Mosel	Toul		A5730610	3338	156	107	55,3	39,8	39,2	83,7	79,7	116	60,2	39,5	32,8	23,8	20,5	32,7	76,3	39,4	38,5	26,5	16,4	11,9	10,7	8,08	11,1	7,36	5,94	6,45	5,66	4,60	4,18	4,12	4,15	3,71	3,81	4,55	3,72	4,40	6,14	7,02	6,12	27,9	14,1	27,2	52,0	30,5	33,7	44,7	62,7	51,4	35,3	27,2	26,9	127	
Meurthe	Saint-Dié		A6051019	374	18,5	11,1	6,27	4,73	4,84	13,1	10,7	12,3	7,79	5,38	4,50	3,63	3,43	4,86	10,0	5,63	5,02	4,00	2,82	2,24	2,02	1,67	1,70	1,32	1,15	2,33	1,27	0,917	0,785	0,632	0,544	0,459	0,474	0,682	0,649	0,765	0,924	1,09	1,06	2,59	1,57	2,21	4,59	3,11	3,05	3,63	6,65	5,57	4,11	3,49	3,51	12,2	
Vezouze	Lunéville		A6561110	559	15,0	10,1	4,40	3,53	3,50	7,07	5,73	7,81	4,12	3,15	2,75	2,31	2,23	3,35	7,31	2,82	2,83	2,22	1,70	1,57	1,50	1,17	1,66	0,902	0,807	1,04	0,705	0,594	0,538	0,475	0,416	0,326	0,309	0,347	0,342	0,614	0,919	0,788	0,766	1,55	0,832	1,35	2,33	1,59	2,23	3,22	6,58	3,59	2,82	2,13	2,10	16,0	
Mortagne	Roville		A6711210	300	4,24	3,52	2,45	1,98	1,99	4,78	3,09	3,86	2,88	2,31	2,06	1,63	1,52	2,83	2,71	1,95	2,07	1,70	1,34	1,13	1,00	0,792	0,943	0,712	0,504	1,02	0,622	0,466	0,450	0,520	0,472	0,419	0,514	0,563	0,527	0,667	0,956	0,703	0,689	1,23	0,887	1,17	1,89	1,36	1,45	1,76	3,26	2,14	1,77	1,58	1,64	4,59	
Mortagne	Gerbéviller		A6731220	493	8,27	6,85	3,83	3,09	3,06	8,34	5,01	5,71	3,90	3,11	2,85	2,41	2,32	5,28	4,77	2,94	2,99	2,47	2,03	1,68	1,44	1,21	1,42	1,12	0,916	1,21	0,736	0,618	0,578	0,566	0,556	0,464	0,480	0,576	0,557	0,637	0,968	0,855	0,827	1,35	0,933	1,27	2,19	1,49	1,75	2,10	4,28	2,67	2,13	1,87	2,00	8,29	
Meurthe	Damelevières		A6271010	2280	63,9	53,7	28,1	21,1	21,0	40,9	38,1	41,5	28,5	20,7	18,2	14,6	13,8	23,7	37,9	18,9	18,8	15,4	11,7	9,38	9,27	8,02	9,54	6,93	6,11	8,74	6,04	5,78	6,24	6,38	6,45	7,16	7,67	5,89	5,96	6,76	7,12	7,32	7,16	11,3	8,08	10,5	17,5	12,7	13,9	17,0	29,4	22,0	17,3	14,6	14,4	56,2	
Mosel	Custines		A7010610	6830	251	186	95,0	66,9	65,7	129	130	171	98,4	63,2	52,9	40,3	37,0	58,9	136	63,9	62,3	44,2	29,4	22,5	22,0	15,2	20,2	13,7	12,2	17,7	14,3	12,6	12,0	12,4	11,6	10,8	11,7	12,4	11,4	15,0	21,6	15,9	14,9	43,2	25,8	41,2	75,4	46,6	51,5	68,5	103	82,4	58,3	46,1	45,8	213	
Seille	Chambrey		A7701010	560	10,6	9,16	6,22	3,42	3,46	5,59	3,48	3,68	2,64	1,88	1,80	1,36	1,55	1,59	3,35	2,66	2,29	1,94	1,58	1,22	1,05	1,20	0,974	0,911	1,11	1,749	0,479	0,410	0,453	0,433	0,321	0,341	0,402	0,409	0,539	0,694	0,694	0,695	1,14	0,914	3,72	5,76	5,25	5,29	5,34	11,0	4,93	3,99	3,07	3,03	7,11		
Seille	Nomény		A7821010	925	21,8	23,1	7,55	5,87	5,84	8,54	6,13	5,97	4,83	3,35	3,20	3,09	2,61	2,80	25,5	5,10	3,32	2,49	2,09	1,84	1,45	1,05	1,06	1,000	0,862	0,937	0,759	0,677	0,645	0,597	0,532	0,501	0,492	0,544	0,540	0,615	0,851	0,781	0,767	0,914	0,832	2,26	4,87	4,56	4,94	4,93	8,38	4,23	3,40	2,36	2,47	17,1	
Seille	Metz		A7881010	1280	26,3	33,8	9,11	6,28	6,05	9,03	7,36	7,29	6,15	4,20	4,10	3,80	3,35	3,45	33,9	6,39	4,30	3,26	2,64	2,16	1,64	1,13	1,20	1,13	0,973	1,04	0,772	0,651	0,637	0,635	0,616	0,550	0,536	0,548	0,552	0,675	1,08	1,17	1,03	1,73	1,19	2,77	6,19	5,14	5,40	6,84	10,6	5,92	4,75	3,22	3,03	19,4	
Mosel	Hautcourt-Hagondange		A7930610	9422	296	258	122	83,0	80,9	139	157	189	118	74,1	62,9	46,8	42,2	64,1	21,7	84,6	78,4	53,3	36,9	30,8	28,9	20,0	25,8	19,3	18,0	20,9	15,7	14,4	16,1	15,6	15,2	14,3	14,9	14,3	12,5	14,4	17,4	13,7	12,9	41,1	21,2	40,7	86,0	47,3	51,1	73,6	113	90,2	62,1	45,6	44,8	240	
Orne	Boncourt		A8071010	412	9,95	11,8	3,16	2,05	2,01	3,56	3,94	6,26	3,05	1,69	1,61	1,36	1,15	1,12	8,25	1,86	1,13	0,717	0,438	0,331	0,352	0,206	0,233	0,137	0,098	0,164	0,054	0,045	0,034	0,027	0,020	0,020	0,018	0,018	0,017	0,018	0,037	0,031	0,031	0,135	0,073	0,202	0,760	0,519	0,427	0,373	1,27	0,796	0,762	0,456	0,395	5,32	
Woigot	Briey		A8322010	75,8	2,75	2,87	1,81	1,44	1,37	2,53	2,09	2,33	1,81	1,50	1,48	1,34	1,31	1,25	1,89	1,47	1,27	1,12	0,952	0,785	0,650	0,544	0,488	0,417	0,406	0,346	0,298	0,279	0,254	0,235	0,222	0,206	0,207	0,190	0,182	0,181	0,175	0,155	0,153	0,179	0,173	0,202	0,274	0,148	0,067	0,067	0,297	0,530	0,463	0,386	0,362	1,51	
Orne	Moyeuvre-Grande		A8401010	1141	26,4	33,1	10,7	6,60	6,17	9,36	11,6	14,6	9,73	5,66	5,32	4,15	3,70	3,53	23,7	7,33	4,19	3,04	2,39	2,03	1,81	1,21	1,42	1,12	0,634	0,599	0,791	0,436	0,313	0,299	0,265	0,249	0,232	0,234	0,237	0,233	0,239	0,288	0,296	0,349	0,864	0,511	0,828	1,59	1,21	1,29	1,25	2,74	2,60	2,43	1,80	1,63	14,7
Mosel	Uckange		A8500610	10770	331	307	129	94,8	93,1	149	163	200	127	86,2	78,3	59,5	55,1	76,1	242	97,7	88,6	62,8	44,6	37,0	35,4	24,6	29,8	20,6	18,5	21,2	14,8	13,4	13,2	12,5	11,9	11,5	11,6	11,4	10,2	12,9	17,7	17,0	16,5	44,2	27,4	43,5	85,6	53,8	57,6	77,0	111	92,4	68,9	52,9	51,8	255	
Sauer	Martelange		L5610	209	6,24	13,1	5,10	3,18	2,93	4,49	6,98	9,58	5,99	3,15	2,61	1,59	1,40	1,37	3,56	1,91	1,21	0,872	0,597	0,487	0,589	0,405	0,586	0,276	0,344	0,420	0,245	0,164	0,130	0,084	0,056	0,024	0,008	0,011	0,004	0,015	0,102	0,093	0,086	0,241	0,140	0,166</											

2.2 Bewertung auf Teileinzugsgebiets-Ebene

Um zu einer Gesamtbewertung auf Ebene des internationalen Mosel-Saar-Einzugsgebiets und jedes Teileinzugsgebietes (Obere Mosel, Saar, Sauer, Untere Mosel) gelangen zu können, wurde eine Methode zur Aggregation der an den einzelnen Messstellen erhaltenen Bewertungen wie folgt festgelegt.

Das vorgeschlagene Verfahren beruht ebenfalls auf einem Bottom-up-Ansatz, der für alle Arbeiten der IKSMS richtungsgebend ist, und es berücksichtigt die Besonderheiten des Wasserhaushalts eines jeden der drei Hauptgewässer des internationalen Einzugsgebiets: Mosel, Saar und Sauer.

So erfolgt die Aggregation zunächst auf der Ebene der vier Teileinzugsgebiete Obere Mosel, Saar, Sauer und Untere Mosel, bevor eine Gesamttaggregation auf der Ebene des gesamten internationalen Einzugsgebiets vorgenommen wird.

Beschreibung des Vorschlags eines Aggregationsverfahrens:

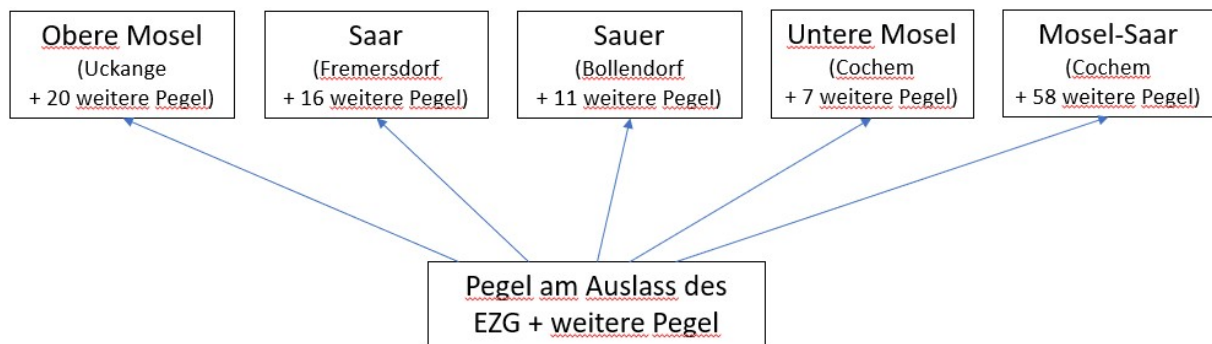


Abbildung 6: Teileinzugsgebiete im Bearbeitungsgebiet

Die Bewertung der Niedrigwasserlage resultiert aus der Kombination der Kategorie der Messstelle am Auslass mit derjenigen der übrigen Messstellen des Einzugsgebiets, und zwar nach folgender Methode:

- Jedes Teileinzugsgebiet erhält zunächst eine Mindesteinstufung N auf der Grundlage der Wiederkehrintervalls des NM7Q, der für das betreffende Jahr am Auslasspegel⁵ beobachtet wurde, da die dort beobachtete Situation es ermöglicht, die flussabwärts gelegenen Staaten, Regionen und Länder vor bevorstehenden Schwierigkeiten zu warnen. Diese 1. Mindesteinstufung wird in Form des Zahlenwerts des überschrittenen Wiederkehrintervalls (N = 1, 2, 5, 10, 20 oder 50 Jahre) und der zugehörigen Farbe (grün, gelb, orange, rot, violett und schwarz) ausgedrückt.
- Die Mindesteinstufung jedes Teileinzugsgebiets wird dann entsprechend der Einstufung der flussaufwärts gelegenen Pegel⁶ angepasst, indem die überwiegende Klasse in Bezug auf die kumulierte Fläche betrachtet wird. Dabei können drei Fälle auftreten:
 - o Die Mehrheitseinstufung ist höher als die Mindesteinstufung N des Auslasspegels: Die endgültige Bewertung wird auf N+1 verschlechtert, ebenso wie der zugehörige Farbcode. Der endgültigen Bewertung N+1 wird ein Minuszeichen (-) angefügt, um anzuzeigen, dass die Situation flussaufwärts schlimmer war als am Auslass des Teileinzugsgebiets.

⁵ vgl. Pegel S1 in der erläuternden Abbildung 7

⁶ vgl. Pegel S2, S3 und S4 in der erläuternden Abbildung 7

- Die Mehrheitseinstufung entspricht der Mindesteinstufung N des Auslasspegels: Die endgültige Bewertung wird dann bei N belassen, ebenso wie der zugehörige Farbcode. Der Endbewertung N wird ein Pluszeichen (+) angefügt, um anzuzeigen, dass die Situation flussaufwärts dieselbe war wie am Auslass des Teileinzugsgebiets.
- Die Mehrheitseinstufung ist niedriger als die Mindesteinstufung N des Auslasspegels: Die endgültige Bewertung wird bei N belassen, ebenso wie der zugehörige Farbcode. Das Fehlen eines Zeichens nach dieser Note weist darauf hin, dass die Lage flussaufwärts günstiger war als am Auslass des Teilgebiets.

Der bei dieser Einstufungsmethode verwendete Algorithmus ist Abbildung 7 zu entnehmen.

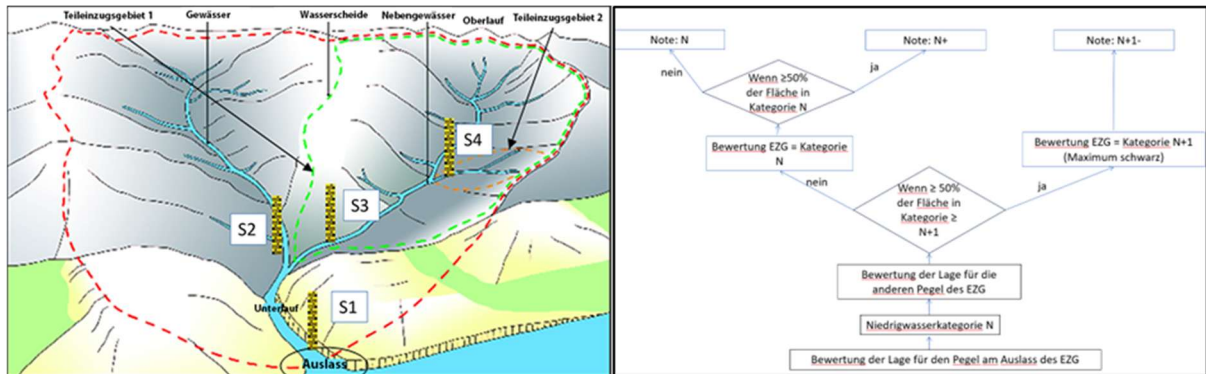


Abbildung 7: Schema der auslassbezogenen Aggregationsmethode auf Ebene der Teileinzugsgebiete und des Gesamteinzugsgebiets

Die folgende Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse der Anwendung der Methode für das Jahr 2022.

Tabelle 4: Detaillierte Schritte und Ergebnisse der Aggregationsmethode für das Jahr 2022

Teileinzugsgebiet Obere Mosel				
Auslasspegel	Gewässer	Fläche des Einzugs-gebiets [km²]	Jahr	Wieder-kehrinter-vallklasse [a]
Uckange	Mosel	10770	2022	50
⇒ Minimalnote =		50		

Wieder-kehrinter-vallklasse [a]	Kumulierte Fläche [km²]	Anteil
1	0,0	0,0%
2	1141,0	3,2%
5	2280,0	6,4%
10	13593,0	38,0%
20	9853,8	27,5%
50	8924,0	24,9%

Klasse N+1=

o.B.

Anteil Klasse ≥ N+1 =

o.B.

Anteil Klasse N =

24,9 %

⇒ endgültige Bewertung =

50

Teileinzugsgebiet Sauer				
Auslasspegel	Gewässer	Fläche des Einzugs-gebiets [km²]	Jahr	Wieder-kehrinter-vallklasse [a]
Bollendorf 2	Sauer	3221,8	2022	5
⇒ Minimalnote =		5		

Wieder-kehrinter-vallklasse [a]	Kumulierte Fläche [km²]	Anteil
1	0,0	0,0%
2	164,2	4,7%
5	659,7	18,9%
10	292,3	8,4%
20	1164,3	33,4%
50	1202,5	34,5%

Klasse N+1=

10

Anteil Klasse ≥ N+1 =

76,3 %

Anteil Klasse N =

18,9 %

⇒ endgültige Bewertung =

10

Teileinzugsgebiet Saar				
Auslasspegel	Gewässer	Fläche des Einzugs-gebiets [km²]	Jahr	Wieder-kehrinter-vallklasse [a]
Fremersdorf	Saar	6983	2022	50
⇒ Minimalnote =		50		

Wieder-kehrinter-vallklasse [a]	Kumulierte Fläche [km²]	Anteil
1	0,0	0,0%
2	1684,6	12,3%
5	4131,0	30,2%
10	4553,2	33,3%
20	1534,0	11,2%
50	1765,5	12,9%

Klasse N+1=

o.B.

Anteil Klasse ≥ N+1 =

o.B.

Anteil Klasse N =

12,9 %

⇒ endgültige Bewertung =

50

Teileinzugsgebiet Untere Mosel				
Auslasspegel	Gewässer	Fläche des Einzugs-gebiets [km²]	Jahr	Wieder-kehrinter-vallklasse [a]
Cochem	Mosel	27088	2022	20
⇒ Minimalnote =		20		

Wieder-kehrinter-vallklasse [a]	Kumulierte Fläche [km²]	Anteil
1	0,0	0,0%
2	0,0	0,0%
5	818,5	3,2%
10	23962,7	92,5%
20	849,9	3,3%
50	271,3	1,0%

Klasse N+1=

50

Anteil Klasse ≥ N+1 =

1,0 %

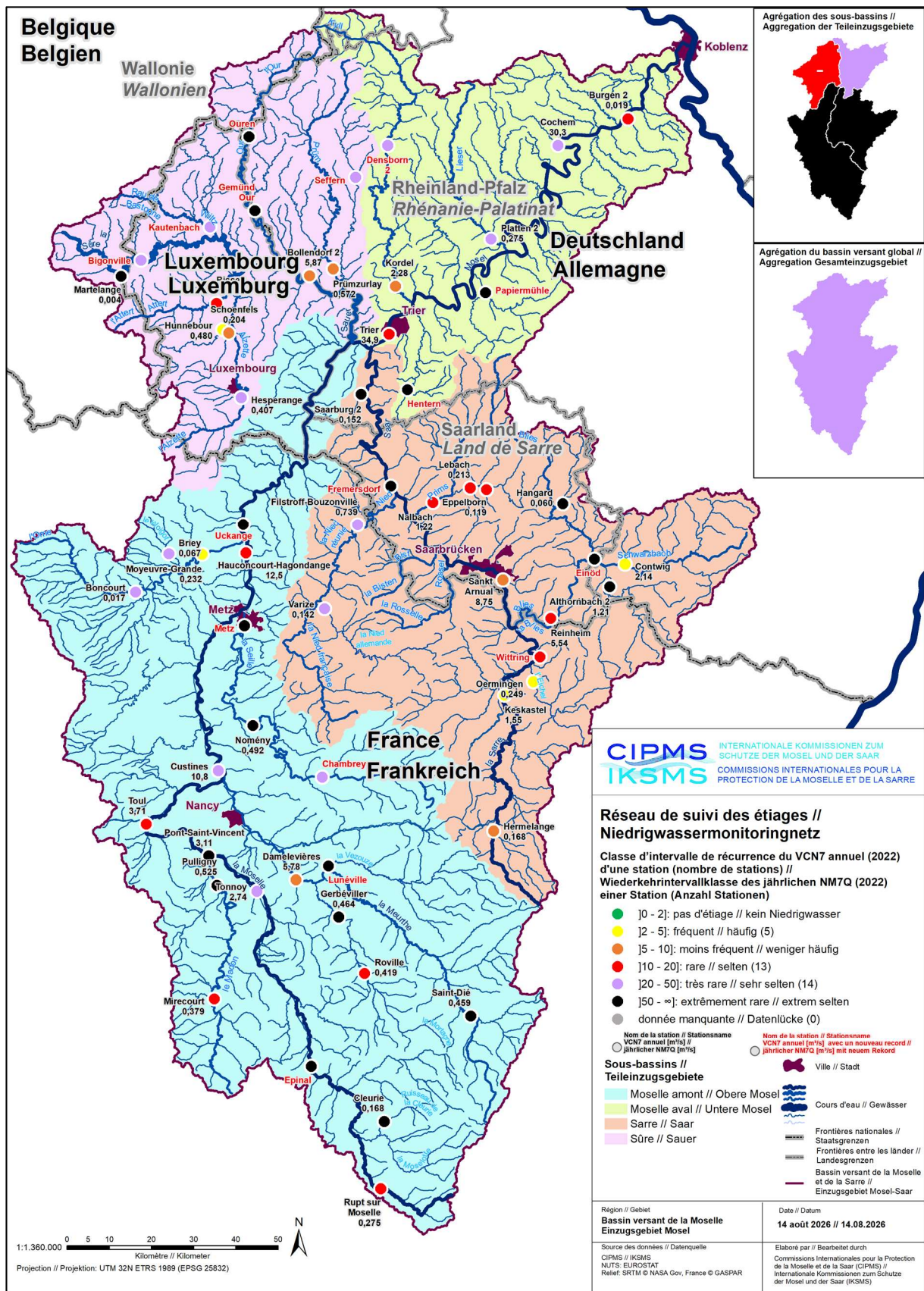
Anteil Klasse N =

3,3 %

⇒ endgültige Bewertung =

20

Die Ergebnisse für das Jahr 2022 werden in einer Karte dargestellt, der die Bewertungsergebnisse für jede Messstelle und für jedes der vier Teileinzugsgebiete des internationalen Mosel-Saar-Einzugsgebietes zu entnehmen sind.



Karte 3: NM7Q für das Jahr 2022 sowie Aggregationsergebnisse auf Ebene der Teil- als auch des Gesamteinzugsgebietes

Tabelle 5 führt für die Teileinzugsgebiete und das Gesamteinzugsgebiet alle Jahre auf, in denen mindestens ein Teileinzugsgebiet bzw. das Gesamteinzugsgebiet die maximale Niedrigwasserkategorie erreichen und zusätzlich die Kategorien für die Teileinzugsgebiete und das Gesamteinzugsgebiet im Bilanzjahr 2022. Diese Gegenüberstellung erleichtert die Einordnung der Niedrigwassersituation im Bilanzjahr im Mosel-Saar-Einzugsgebiet.

Tabelle 5: Jahre mit maximaler Niedrigwasserkategorie in mindestens einem Teileinzugsgebiet im Vergleich zum Bilanzjahr 2022

Teileinzugsgebiet	Aggregierte Wiederkehrintervallklasse [a]							
	jährlicher NM7Q							Maximum
	1963	1964	1973	1976	2019	2020	2022	1960-2021
Obere Mosel	2-	20	5	50+	20	50	50	50+ (1976)
Sauer	10	50	5+	50	5+	10-	10-	50 (1964, 1976)
Saar	5-	5-	50	5	50	10	50	50 (1973, 2019)
Untere Mosel	50+	2-	10+	50+	5-	20	20	50+ (1963, 1976)
Mosel-Saar	50	2-	10+	50+	5-	20	20	50 (1963) 50+ (1976)

3 Vergleich der Niedrigwasserlage im Jahr 2022 mit historischen Niedrigwasserereignissen

Häufig wird bei Niedrigwasser die Frage aufgeworfen, wie die Schwere der Lage im Vergleich zu vergangenen Ereignissen eingestuft werden kann, die den Anrainern im Gedächtnis geblieben sind.

Für jede der 59 Messstellen des gemeinsamen IKSMS-Niedrigwasserbeobachtungsnetzes wurden die Beobachtungen des Jahres 2022 mit der kritischsten Lage seit Inbetriebnahme der Messstelle bis 2021 verglichen, und zwar je nach:

- jährlichem NM7Q, anhand dessen die Lage in Abhängigkeit des zugeordneten Wiederkehrintervalls bewertet werden kann,
- Dauer des Niedrigwassers, mit der die potenzielle Auswirkung eines Niedrigwassers eingeschätzt werden kann,
- Abflussvolumendefizit, anhand dessen eingeschätzt werden kann, wieviel Niedrigwasserstützung notwendig gewesen wäre, damit das betrachtete Gewässer nicht in eine Niedrigwassersituation gerät.

3.1 Untersuchung anhand des kleinsten NM7Q_{Jahr} (NN7Q)⁷

Bei der Lagebetrachtung 2022 wird für jeden Pegel der NM7Q_{Jahr}, also der kleinste Wert der arithmetischen Mittel der Tagesabflüsse von 7 aufeinanderfolgenden Tagen in einem Kalenderjahr (auch NM7Q_a genannt), mit dem kleinsten NM7Q_{Jahr} im Zeitraum 1960-2021 (genannt NN7Q) verglichen.

Die Ergebnisse werden in Form von Karten, Tabellen und Kreisdiagrammen zur Verfügung gestellt.

Aus Tabelle 6 wird ersichtlich, dass das Jahr 2022 für die 15 folgenden Stationen ein neues Referenzjahr darstellt: Fremersdorf, Einöd, Kautenbach, Bigonville, Uckange, Wittring, Metz, Ouren, Chambrey, Lunéville, Hentern, Densborn 2, Papiermühle, Epinal, Gemünd Our.

Der Wert für die Station Seffern an der Nims ist der gleiche wie im Referenzjahr 1976.

⁷NN7Q: kleinster je ermittelter NM7Q aus der Zeitreihe der jährlichen NM7Q der Abflusszeitreihe einer Pegelstation.

Tabelle 6: Vergleich des Jahres 2022 mit den kritischsten Niedrigwasserjahren im Zeitraum 1960-2021 nach dem Kriterium des jährlichen NM7Q (5. Spalte – NN7Q) und nach dem Kriterium des NM7Q_a des Jahres 2022 (6. Spalte)

Teileinzugs- gebiet	Name der Station (Gewässer)	Fläche des Teil- einzugsgebiets [km ²]	Jahr der Inbe- triebnahme [a]	Jahr [a] NN7Q [m ³ /s] (1960-2021)	NM7Q ₂₀₂₂ [m ³ /s]
Obere Mosel	Rupt sur Moselle (Mosel)	152	1968	1983 (0,196)	0,275
	Cleurie (Cleurie)	63	1970	2020 (0,165)	0,168
	Epinal (Mosel)	1217	1960	1964 (2,55)	2,07
	Tonnoy (Mosel)	1976	1980	2020 (2,42)	2,74
	Mirecourt (Madon)	381	1965	2018 (0,320)	0,379
	Pulligny (Madon)	943	1964	2019 (0,475)	0,525
	Pont-Saint-Vincent (Mosel)	3070	1988	2003 (2,37)	3,11
	Toul (Mosel)	3338	1960	1991 (1,89)	3,71
	Saint-Dié (Meurthe)	374	1967	2003 (0,427)	0,459
	Lunéville (Vezouze)	559	1969	2019 (0,394)	0,309
	Roville (Mortagne)	300	1992	2016 (0,275)	0,419
	Gerbéville (Mortagne)	493	1969	1991 (0,419)	0,464
	Damelevières (Meurthe)	2280	1969	1976 (2,96)	5,78
	Custines (Mosel)	6830	1973	1976 (6,11)	10,8
	Chambrey (Seille)	560	2003	2012 (0,534)	0,321
	Nomény (Seille)	925	1969	1976 (0,427)	0,492
	Metz (Seille)	1280	1964	1976 (0,551)	0,536
	Hauconcourt-Hagondange (Mosel)	9422	1960	1976 (8,62)	12,5
	Boncourt (Orne)	412	1960	2020 (0,008)	0,017
	Briey (Woigot)	76	1967	1994 (0,004)	0,067
	Moyeuvre-Grande (Orne)	1141	2004	2017 (0,124)	0,232
Sauer	Uckange (Mosel)	10770	1981	2020 (10,8)	10,2
	Martelange (Sauer)	209	1975	2020 (0,004)	0,004
	Bigonville (Sauer)	308	2001	2020 (0,010)	0,009
	Hesperange (Alzette)	292	2001	2011 (0,398)	0,407
	Kautenbach (Wiltz)	428	2001	2020 (0,159)	0,059
	Hunnebour (Eisch)	164	2001	2018 (0,411)	0,480
	Schoenfels (Mamer)	84	2001	2020 (0,192)	0,204
	Bissen (Attert)	292	2001	2019 (0,567)	0,591
	Ouren (Our)	382	1992	2020 (0,116)	0,098
	Gemünd Our (Our)	611	1972	2020 (0,120)	0,112
	Prümzurlay (Prüm)	576	1972	1976 (0,289)	0,572
	Seffern (Nims)	137	1973	1976 (0,250)	0,250
Saar	Bollendorf 2 (Sauer)	3222	1958	1964 (2,81)	5,87
	Hermelange (Saar)	186	1968	1971 (0,087)	0,168
	Keskastel (Saar)	879	1967	1992 (0,469)	1,55
	Oermingen (Eichel)	277	1968	1990 (0,024)	0,249
	Wittring (Saar)	1716	1997	2003 (1,94)	1,90
	Hangard (Oster)	112	1962	1976 (0,060)	0,060
	Contwig (Schwarzbach)	529	1952	1964 (0,898)	2,14
	Althornbach 2 (Hornbach)	425	1962	1963 (1,18)	1,21
	Einöd (Schwarzbach)	1152	1960	2020 (3,17)	2,97
	Reinheim (Blies)	1798	1956	1964 (4,81)	5,54
	Sankt Annual (Saar)	3945	1993	2006 (8,09)	8,75
	Eppelborn (Ill)	120	1959	1971 (0,073)	0,119
	Lebach (Theel)	207	1958	1976 (0,111)	0,213
	Nalbach (Prims)	712	1959	1977 (0,639)	1,22
	Varize (Deutsche Nied)	364	1969	1993 (0,132)	0,142
	Filstroff-Bouzonville (Nied)	1170	1964	2003 (0,738)	0,739
	Fremersdorf (Saar)	6983	1952	2019 (12,3)	11,5
	Saarlautern (Saar)	76	1962	1974 (0,128)	0,152
Untere Mosel	Trier (Mosel)	23857	1930	1963 (23,6)	34,9
	Hentern (Ruwer)	102	1972	1991 (0,087)	0,063
	Densborn 2 (Kyll)	472	1972	1996 (0,864)	0,858
	Kordel (Kyll)	819	1967	1976 (1,70)	2,28
	Papiermühle (Dhron)	170	1955	1973 (0,063)	0,054
	Platten 2 (Lieser)	378	1972	1976 (0,210)	0,275
	Cochem (Mosel)	27088	1900	1976 (15,4)	30,3
	Burgen 2 (Baybach)	106	1972	1976 (0,012)	0,019
Größenklasse		Dekade des Beginns der Abflussmessreihe		Wiederkehrintervallklassen	
[0 - 150]	[450; 1000]	[1900 - 1960]	[1981 - 1990]	[0 - 2]	[10 - 20]
[150 - 300]	[1000 - ∞[	[1961 - 1970]	[1991 - 2000]	[2 - 5]	[20 - 50]
[300 - 450]		[1971 - 1980]	[2001 - 2010]	[5 - 10]	[50 - ∞[

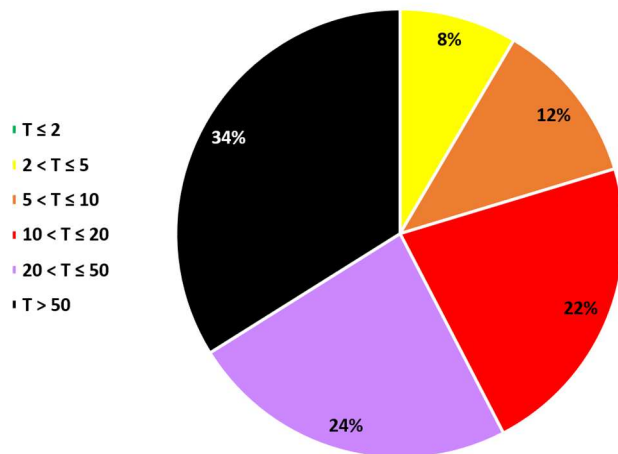


Abbildung 8: Häufigkeiten der Wiederkehrintervalle des NM7Q (gerundete Prozentangaben, Summe ggf. von 100% abweichend)

3.2 Untersuchung anhand der Dauer des Niedrigwassers

Bei der Lagebetrachtung 2022 vergleicht man für jeden Pegel die Anzahl von Tagen, an denen der Parameter M7Q unter dem NM7Q-Schwellenwert für $T = 2$ Jahre liegt (SumD) mit dem höchsten Wert im Zeitraum 1960-2021 (genannt XSumD).

Berechnet wurde auch das Verhältnis $r = \text{SumD}_{2022} / \text{SumDX}$, sodass man die prozentuale Abweichung zwischen den Ergebnissen des Jahres 2022 und denen des seit Beginn der Beobachtungen bis 2021 kritischsten Jahres erhält.

Die Ergebnisse werden in Form von Karten, Tabellen und Kreisdiagrammen zur Verfügung gestellt.

Aus Tabelle 7 wird ersichtlich, dass das Jahr 2022 für die folgende Station ein neues Referenzjahr darstellt: Filstroff-Bouzonville

Tabelle 7: Vergleich des Jahres 2022 mit den kritischsten Niedrigwasserjahren im Zeitraum 1960-2021 nach dem Kriterium der maximalen Niedrigwasserdauer (5. Spalte – XsumD), nach dem Kriterium der Dauer im Jahr 2022 (SumD2022 - 6. Spalte) und nach dem Kriterium des Verhältnisses $r = \text{SumD}_{2022} / \text{XSumD}$ (7. Spalte)

Teileinzugsgebiet	Name der Station (Gewässer)	Fläche des Einzugsgebiets [km²]	Jahr der Inbetriebnahme [a]	Jahr [a] (1960-2021) (XSumD [d])	SumD ₂₀₂₂ [d]	r = SumD ₂₀₂₂ / XSumD
Obere Mosel	Rupt sur Moselle (Mosel)	152	1968	2018 (113)	49	0,434
	Cleurie (Cleurie)	63	1970	2018 (126)	86	0,683
	Epinal (Mosel)	1217	1960	2018 (94)	73	0,777
	Tonnoy (Mosel)	1976	1980	2018 (129)	73	0,566
	Mirecourt (Madon)	381	1965	2017 (120)	65	0,542
	Pulligny (Madon)	943	1964	1976 (153)	70	0,458
	Pont-Saint-Vincent (Mosel)	3070	1988	2018 (111)	61	0,550
	Toul (Mosel)	3338	1960	2018 (139)	83	0,597
	Saint-Dié (Meurthe)	374	1967	2018 (116)	84	0,724
	Lunéville (Vezouze)	559	1969	2019 (115)	93	0,809
	Roville (Mortagne)	300	1992	2017 (78)	65	0,833
	Gerbéviller (Mortagne)	493	1969	1976 (171)	99	0,579
	Damelevières (Meurthe)	2280	1969	1976 (160)	77	0,481
	Custines (Mosel)	6830	1973	2018 (103)	91	0,883
	Chambrey (Seille)	560	2003	2019 (96)	78	0,813
	Nomény (Seille)	925	1969	1976 (146)	119	0,815
	Metz (Seille)	1280	1964	1976 (143)	100	0,699
	Haucourt-Hagondange (Mosel)	9422	1960	2018 (100)	89	0,890
	Boncourt (Orne)	412	1960	2011 (104)	92	0,885
	Briey (Woigot)	76	1967	1994 (197)	97	0,492
Sauer	Moyeuve-Grande (Orne)	1141	2004	2017 (89)	77	0,865
	Uckange (Mosel)	10770	1981	2018 (94)	86	0,915
	Martelange (Sauer)	209	1975	1976 (118)	85	0,720
	Bigonville (Sauer)	308	2001	2018 (88)	67	0,761
	Hesperange (Alzette)	292	2001	2011 (54)	25	0,463
	Kautenbach (Wiltz)	428	2001	2011 (93)	61	0,656
	Hunnebour (Eisch)	164	2001	2011 (152)	43	0,283
	Schoenfels (Mamer)	84	2001	2018 (71)	36	0,507
	Bissen (Attert)	292	2001	2011 (142)	74	0,521
	Ouren (Our)	382	1992	2020 (73)	61	0,836
	Gemünd Our (Our)	611	1972	2018 (78)	58	0,744
	Prümzurlay (Prüm)	576	1972	1976 (153)	56	0,366
	Seffern (Nims)	137	1973	1976 (174)	76	0,437
	Bollendorf 2 (Sauer)	3222	1958	2011 (156)	58	0,372
Saar	Hermelange (Saar)	186	1968	1994 (297)	6	0,020
	Keskastel (Saar)	879	1967	1971 (122)	18	0,148
	Oermingen (Eichel)	277	1968	1991 (213)	69	0,324
	Wittring (Saar)	1716	1997	2003 (88)	63	0,716
	Hangard (Oster)	112	1962	1976 (135)	42	0,311
	Contwig (Schwarzbach)	529	1952	1964 (247)	37	0,150
	Althornbach 2 (Hornbach)	425	1962	1964 (127)	96	0,756
	Einöd (Schwarzbach)	1152	1960	2020 (187)	138	0,738
	Reinheim (Blies)	1798	1956	1976 (193)	82	0,425
	Sankt Arnual (Saar)	3945	1993	2015 (68)	48	0,706
	Eppelborn (Ill)	120	1959	2020 (135)	88	0,652
	Lebach (Theel)	207	1958	1996 (140)	47	0,336
	Nalbach (Prims)	712	1959	1976 (138)	98	0,710
	Varize (Deutsche Nied)	364	1969	2004 (99)	87	0,879
	Filstroff-Bouzonville (Nied)	1170	1964	2019 (97)	111	1,144
	Fremersdorf (Saar)	6983	1952	2018 (107)	84	0,785
	Saarlautern (Leuk)	76	1962	1976 (121)	83	0,686
Untere Mosel	Trier (Mosel)	23857	1930	1976 (128)	78	0,609
	Hentern (Ruwer)	102	1972	1976 (110)	108	0,982
	Densborn 2 (Kyll)	472	1972	1976 (165)	67	0,406
	Kordel (Kyll)	819	1967	1976 (143)	55	0,385
	Papiermühle (Dhron)	170	1955	1976 (123)	85	0,691
	Platten 2 (Lieser)	378	1972	1976 (103)	62	0,602
	Cochern (Mosel)	27088	1900	1976 (148)	85	0,574
	Burgen 2 (Baybach)	106	1972	1976 (93)	60	0,645
Größenklasse		Dekade des Beginns der Abflussmessreihe		Wiederkehrintervallklassen		
[0 - 150]	]450; 1000]	[1900 - 1960]	[1981 - 1990]	[0 - 2]	[10 - 20]	
]150 - 300]	]1000 - ∞[	[1961 - 1970]	[1991 - 2000]	[2 - 5]	[20 - 50]	
]300 - 450]		[1971 - 1980]	[2001 - 2010]	[5 - 10]	]50 - ∞[	

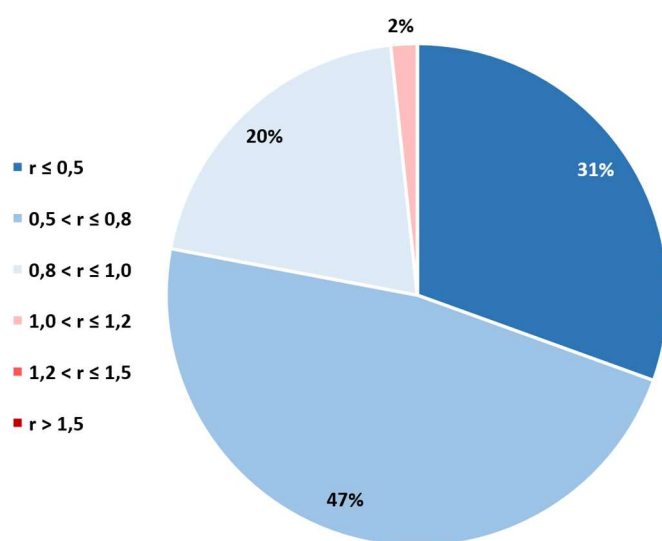


Abbildung 9: Häufigkeiten der Verhältnisklassen $SumD_{2022} / XSUMD$ für 2022

3.3 Untersuchung anhand des Volumendefizits

Die Abflusssituation ist bei gleicher Niedrigwasserdauer objektiv umso schlimmer, je größer das Volumendefizit im Vergleich zu einem gleichen Referenzschwellenwert ist.

Aus diesem Grund erschien es hilfreich, für jede Messstelle und jedes Teileinzugsgebiet das Volumendefizit zu berechnen, also:

Volumendefizit [m^3] = $SumVD = \sum_{i=1}^n (NM7Q_2 - M7Q_i) \cdot 86400$, mit n = Anzahl Tage mit Niedrigwasser

Bei der Lagebetrachtung 2022 vergleicht man für jeden Pegel die Anzahl von Tagen, an denen der Parameter $M7Q$ unter dem $NM7Q$ -Schwellenwert für $T = 2$ Jahre liegt ($SumVD$) mit dem höchsten Wert im Zeitraum 1960-2021 (genannt $XSumVD$).

Berechnet wurde auch das Verhältnis $r = SumVD_{2022} / XSumVD$, sodass man die prozentuale Abweichung zwischen den Ergebnissen des Jahres 2022 und denen des seit Beginn der Beobachtungen bis 2021 kritischsten Jahres erhält.

Die Ergebnisse werden in Form von Karten, Tabellen und Kreisdiagrammen zur Verfügung gestellt.

Aus Tabelle 8 wird ersichtlich, dass das Jahr 2022 für die 10 folgenden Stationen ein neues Referenzjahr darstellt: Lunéville, Chambrey, Boncourt, Uckange, Kautenbach, Ouren, Althornbach 2, Filstroff-Bouzonville, Fremersdorf, Hentern

Tabelle 8: Vergleich des Jahres 2022 mit den kritischsten Niedrigwasserjahren im Zeitraum 1960-2021 nach dem Kriterium der maximalen Niedrigwasserdauer (5. Spalte – XSumVD), nach dem Kriterium der Dauer im Jahr 2022 (SumVD₂₀₂₂ - 6. Spalte) und nach dem Kriterium des Verhältnisses $r = \text{SumVD}_{2022} / \text{XSumVD}$ (7. Spalte)

Teileinzugsgebiet	Name der Station (Gewässer)	Fläche des Teileinzugsgebiets [km²]	Jahr der Inbetriebnahme [a]	Jahr [a] mit XSumVD [Mio. m³]	SumVD ₂₀₂₂ [Mio. m³]	$r = \text{SumVD}_{2022} / \text{XSumVD}$
Obere Mosel	Rupt sur Moselle (Mosel)	152	1968	2018 (1,57)	0,787	0,501
	Cleurie (Cleurie)	63	1970	2018 (1,43)	1,24	0,864
	Epinal (Mosel)	1217	1960	2003 (13,3)	13,1	0,981
	Tonnoy (Mosel)	1976	1980	2018 (16,3)	11,2	0,685
	Mirecourt (Madon)	381	1965	2015 (1,16)	0,707	0,608
	Pulligny (Madon)	943	1964	1976 (4,12)	1,95	0,472
	Pont-Saint-Vincent (Mosel)	3070	1988	2003 (11,3)	9,03	0,798
	Toul (Mosel)	3338	1960	2018 (26,2)	17,5	0,668
	Saint-Dié (Meurthe)	374	1967	2003 (5,25)	4,32	0,823
	Lunéville (Vezouze)	559	1969	2019 (3,12)	3,30	1,058
	Roville (Mortagne)	300	1992	2016 (1,16)	1,03	0,885
	Gerbéviller (Mortagne)	493	1969	1976 (5,43)	4,05	0,746
	Damelevières (Meurthe)	2280	1969	1976 (39,4)	6,28	0,159
	Custines (Mosel)	6830	1973	1976 (73,3)	44,1	0,602
	Chambrey (Seille)	560	2003	2019 (1,62)	2,05	1,265
	Nomény (Seille)	925	1969	1976 (3,84)	3,52	0,919
	Metz (Seille)	1280	1964	1976 (5,01)	3,66	0,730
	Hauconcourt-Hagondange (Mosel)	9422	1960	1976 (61,6)	35,3	0,573
	Boncourt (Orne)	412	1960	2020 (0,418)	0,513	1,227
	Briey (Woigot)	76	1967	1994 (1,81)	0,463	0,256
	Moyeuvre-Grande (Orne)	1141	2004	2017 (1,20)	0,746	0,621
Sauer	Uckange (Mosel)	10770	1981	2020 (36,0)	53,4	1,484
	Martelange (Sauer)	209	1975	2020 (1,05)	0,818	0,780
	Bigonville (Sauer)	308	2001	2020 (1,32)	0,929	0,707
	Hesperange (Alzette)	292	2001	2011 (0,301)	0,135	0,449
	Kautenbach (Wiltz)	428	2001	2018 (1,04)	1,35	1,301
	Hunnebour (Eisch)	164	2001	2018 (0,725)	0,191	0,263
	Schoenfels (Mamer)	84	2001	2020 (0,104)	0,042	0,406
	Bissen (Attert)	292	2001	2011 (1,29)	0,675	0,525
	Ouren (Our)	382	1992	2020 (0,778)	0,917	1,178
	Gemünd Our (Our)	611	1972	2020 (1,48)	1,34	0,902
	Prümzurlay (Prüm)	576	1972	1976 (4,26)	1,11	0,261
	Seffern (Nims)	137	1973	1976 (1,54)	0,639	0,414
	Bollendorf 2 (Sauer)	3222	1958	1964 (29,9)	5,06	0,169
	Hermelange (Saar)	186	1968	1994 (0,872)	-1	0,000
Saar	Keskastel (Saar)	879	1967	1992 (4,91)	0,123	0,025
	Oermingen (Eichel)	277	1968	1991 (4,24)	0,564	0,133
	Wittring (Saar)	1716	1997	2003 (3,78)	2,87	0,761
	Hangard (Oster)	112	1962	1976 (0,777)	0,342	0,440
	Contwig (Schwarzbach)	529	1952	1963 (17,3)	0,599	0,035
	Althornbach 2 (Hornbach)	425	1962	1963 (2,35)	3,36	1,430
	Einöd (Schwarzbach)	1152	1960	2020 (21,4)	18,2	0,854
	Reinheim (Blies)	1798	1956	1976 (24,6)	8,78	0,357
	Sankt Arnual (Saar)	3945	1993	2019 (4,32)	3,63	0,840
	Eppelborn (Ill)	120	1959	2020 (0,824)	0,603	0,732
	Lebach (Theel)	207	1958	1964 (1,79)	0,291	0,162
	Nalbach (Prims)	712	1959	1978 (8,33)	4,29	0,515
	Varize (Deutsche Nied)	364	1969	2019 (1,21)	1,01	0,834
	Filstroff-Bouzonville (Nied)	1170	1964	2020 (3,15)	5,01	1,590
	Fremersdorf (Saar)	6983	1952	1973 (26,2)	32,9	1,257
	Saarnburg 2 (Leuk)	76	1962	1963 (0,411)	0,281	0,682
Untere Mosel	Trier (Mosel)	23857	1930	1976 (209)	109	0,520
	Hentern (Ruwer)	102	1972	1976 (0,724)	1,06	1,467
	Densborn 2 (Kyll)	472	1972	1976 (5,70)	2,33	0,409
	Kordel (Kyll)	819	1967	1976 (6,45)	0,958	0,149
	Papiermühle (Dhron)	170	1955	1976 (0,790)	0,728	0,922
	Platten 2 (Lieser)	378	1972	1976 (1,06)	0,533	0,502
	Cochem (Mosel)	27088	1900	1976 (302)	166	0,549
	Burgen 2 (Baybach)	106	1972	1976 (0,195)	0,121	0,622
Größenklasse		Dekade des Beginns der Abflussmessreihe		Wiederkehrintervallklassen		
[0 - 150]	]450; 1000]	[1900 - 1960]	[1981 - 1990]	[0 - 2]	]10 - 20]	
]150 - 300]	]1000 - ∞[	[1961 - 1970]	[1991 - 2000]	]2 - 5]	]20 - 50]	
]300 - 450]		[1971 - 1980]	[2001 - 2010]	]5 - 10]	]50 - ∞[	

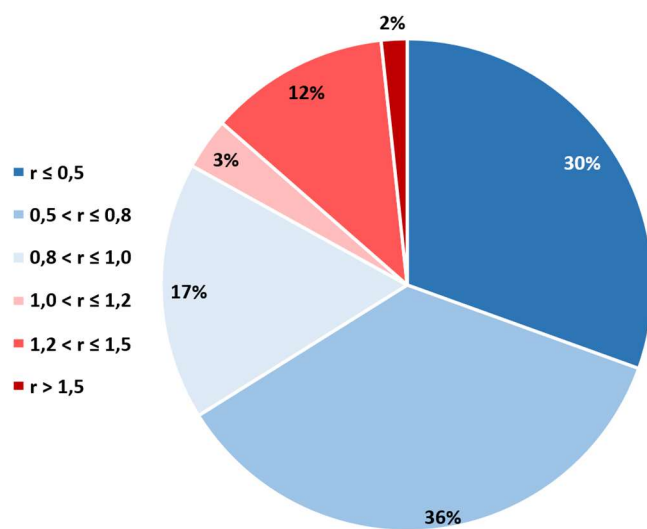


Abbildung 10: Häufigkeiten der Verhältnisklassen $\text{SumVD}_{2022} / \text{XSumVD}$ für 2022