



COMMISSIONS INTERNATIONALES POUR LA
PROTECTION DE LA MOSELLE ET DE LA SARRE

INTERNATIONALE KOMMISSIONEN ZUM
SCHUTZE DER MOSEL UND DER SAAR

Niedrigwasserproblematik im Einzugsgebiet von Mosel und Saar

- Aktualisierung der Bestandsaufnahme -



Impressum:

Herausgeber:

IKSMS – Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar

Schillerarkaden 2

D-54329 Konz

Tel.: +49(0)6501-6070900

mail@iksms-cipms.org

<http://www.iksms-cipms.org>

Redaktion:

IKSMS-Expertengruppe „Niedrigwasser“

WAGNER, Jean-Pierre // BEISER, Rüdiger //

GAILLIEZ, Sébastien // GÖHLHAUSEN, Daniel //

HENRICHS, Yvonne // JEKEL, Heide //

KUGEL, Holger // MURTZEN, Christoph //

RIGOLL, Klaus // PATZ, Noémie

Inhalt

1	Veranlassung und Problemstellung.....	1
2	Beschreibung der Niedrigwasserproblematik	1
	2.1 Niedrigwasserkennwerte.....	2
	2.2 Gemeinsames Niedrigwassermonitoringnetz der IKSMS	8
	2.2.1 Abflussmessstellen.....	9
	2.2.2 Häufigkeit und Dauer des Monitorings.....	10
	2.2.3 Abflussschwellenwerte.....	10
3	Dokumentation von Niedrigwasser	12
	3.1 Historische Ereignisse	12
	3.2 Internetseite der IKSMS.....	14
4	Bedarfsanalyse Niedrigwasservorhersage.....	18
	4.1 Angewandte Methode.....	18
	4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	19
5	Auswirkungen des Niedrigwassers auf das ökologische Gleichgewicht und auf die Wassernutzungen	20
	5.1 Beschreibung der Problematik im Einzugsgebiet von Mosel und Saar und Allgemeines.....	20
	5.2 Auswirkungen von Niedrigwasser auf die Oberflächenwasserkörper an der Grenze	22
6	Analyse des Bedarfs für einen internationalen Niedrigwassermanagementplan im Bearbeitungsgebiet Mosel und Saar	27
	6.1 Europäische und nationale Regelwerke.....	27
	6.1.1 Niedrigwasser und guter Zustand der Oberflächenwasserkörper	27
	6.1.2 WRRL-Maßnahmenprogramm und wassermengeneconomische Maßnahmen.....	28
	6.1.3 Niedrigwassermanagementpläne	31
	6.2 Internationale Koordination der wassermengeneconomischen Maßnahmen.....	33
	6.2.1 Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm nach WRRL.....	33
	6.2.2 Niedrigwassermanagementplan	35
7	Klimawandel.....	36

1 Veranlassung und Problemstellung

Gemäß den Beschlüssen der IKSMS-Vollversammlung am 15. und 16.12.2017 wird mit dem vorliegenden Bericht das Dokument über die Bestandsaufnahme „Niedrigwasserproblematik“ im Mosel-Saar-Einzugsgebiet aktualisiert (Dok. PLEN13_2014).

Mit dieser Aktualisierung soll die Notwendigkeit oder Zweckmäßigkeit bewertet werden, dass auf internationaler Ebene Maßnahmen beim Rückgang der Abflussmengen in Niedrigwassersituationen ergriffen werden, um die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG – WRRL) an den grenznahen Oberflächenwasserkörpern im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar einzuhalten.

2 Beschreibung der Niedrigwasserproblematik

Die Fließgewässer im Mosel-Saar-Einzugsgebiet sind ausnahmslos durch ein pluviales Abflussregime gekennzeichnet. Die mittleren Abflüsse erreichen ihr Maximum im Winter oder im Frühjahr sowie ihren Tiefstand im August und September, da im Sommer die Niederschläge normalerweise abnehmen und die Verdunstungsintensität aufgrund der Temperatur und des Pflanzenwachstums steigt.

Wie die übrigen morphologischen Gewässerparameter auch (Gefälle, Breite, Substrat usw.) **gehört die Verringerung (bzw. die Zunahme) der Abflussmengen in Niedrigwasserperioden (bzw. Hochwasserperioden) zu den Umweltbedingungen, die zur Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenarten beigetragen haben, welche natürlicherweise in den Oberflächenwasserkörpern vorkommen, sofern keinerlei Störung aufgrund von menschlichen Tätigkeiten vorliegt.**

Schwierigkeiten können dann auftreten, wenn die Dauer und/oder die Intensität des Niedrigwasserereignisses über die Abflussverringerungen hinausgehen, die üblicherweise an Fließgewässern beobachtet werden, die durch menschliche Tätigkeiten (Wasserentnahmen und/oder Schadstoffeinleitungen - s. Abb. 1) bereits beeinträchtigt sind. Dies kann sich entweder in einer Verschlechterung des Gewässerzustands niederschlagen oder zu einem Risiko hinsichtlich Wasserknappheit für die verschiedenen Nutzer des Oberflächenwassers (Schifffahrt, Energieerzeugung, Trinkwasserversorgung usw.) oder für die Gewässer als Lebensraum werden.

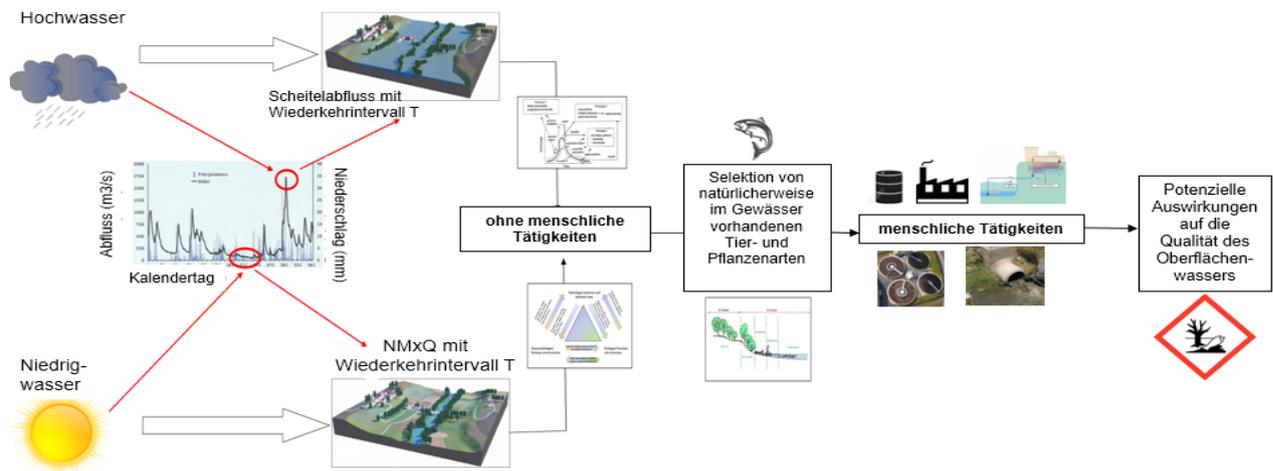


Abbildung 1: Zusammenhänge zwischen Niedrigwasser (bzw. Hochwasser) und Zustand der Oberflächengewässer

Nach den Niedrigwasserperioden der Jahre 2003 und 2011 haben die Delegationsleiter der IKSMS beschlossen, die Niedrigwasserthematik aufzugreifen und herauszufinden, wo es möglicherweise Probleme im Zusammenhang mit Niedrigwasser gibt. In Form einer Bestandsaufnahme sollen alle Informationen, Daten und Studien im Einzugsgebiet zusammengetragen werden um zu ermitteln, ob diese Probleme grenzüberschreitender Natur sind und gemeinsamer Maßnahmen bedürfen.

2.1 Niedrigwasserkennwerte

Bei der Ausarbeitung des Dokumentes PLEN13_2014 zur Bestandsaufnahme „Niedrigwasserproblematik“ im Mosel-Saar-Einzugsgebiet hat sich gezeigt, dass die Einschätzung dessen, ob die Situation einen grenzüberschreitenden Charakter hatte, insofern schwierig war, als auf deutscher, französischer, luxemburgischer und wallonischer Seite unterschiedliche hydrologische Kennwerte verwendet wurden.

Zu diesem Zweck hat die „Niedrigwasser“-Expertengruppe der IKSMS die Vor- und Nachteile der beiden im internationalen Mosel-Saar-Einzugsgebiet am häufigsten verwendeten hydrologischen Parameter NM3Q und NM7Q untersucht.

Der Vergleich der Relevanz dieser beiden Parameter erfolgte durch eine Analyse der wöchentlich berechneten Werte für die Kalenderwochen 18 bis 44 für die Jahre 1976, 1996, 2003 und 2011, die als Bezugsjahre für 46 hydrologische Messstellen im Mosel-Saar-Einzugsgebiet herangezogen wurden (vgl. Tabelle 1 und 2 für die Messstelle Bollendorf als Beispiel).

Bollendorf				
semaine	VCN3 hebdo (m3/s) 1976	VCN3 hebdo (m3/s) 1996	VCN3 hebdo (m3/s) 2003	VCN3 hebdo (m3/s) 2011
18	8.56	13.27	19.17	6.91
19	9.30	15.70	14.70	6.50
20	8.81	15.13	14.17	6.40
21	8.08	14.17	22.83	5.80
22	8.32	15.63	16.77	5.78
23	7.62	9.85	13.73	7.38
24	5.64	8.45	13.67	6.73
25	5.03	7.97	11.47	7.98
26	4.27	7.96	10.04	6.54
27	3.72	8.12	10.69	5.97
28	3.86	8.20	9.64	6.09
29	4.41	6.69	8.62	7.14
30	7.16	6.59	8.81	6.99
31	5.40	6.63	10.01	6.67
32	4.91	6.62	8.71	7.19
33	4.41	7.45	7.90	6.67
34	3.72	6.96	8.48	6.64
35	3.32	8.70	8.30	5.97
36	5.28	7.32	8.57	5.69
37	5.64	7.25	8.90	6.08
38	5.03	7.69	8.07	6.13
39	3.99	7.59	7.95	5.23
40	3.99	8.69	7.88	5.15
41	5.88	9.26	8.86	6.18
42	5.28	8.80	8.07	5.89
43	5.03	9.66	8.06	5.79
44	5.28	10.21	8.21	5.76

Bollendorf				
semaine	VCN7 hebdo (m3/s) 1976	VCN7 hebdo (m3/s) - 1996	VCN7 hebdo (m3/s) - 2003	VCN7 hebdo (m3/s) - 2011
18	8.91	13.10	16.46	7.08
19	8.97	16.33	16.16	6.79
20	9.02	15.39	14.53	6.69
21	8.60	15.07	18.33	6.07
22	8.81	14.97	18.51	6.01
23	8.20	11.21	14.54	8.78
24	6.23	8.77	14.60	7.01
25	5.07	8.30	12.41	7.33
26	4.64	8.20	10.47	6.99
27	4.07	8.17	10.56	6.07
28	3.95	8.84	9.87	6.08
29	4.63	7.17	8.75	8.29
30	6.18	6.82	8.80	7.14
31	5.94	6.84	10.14	7.02
32	5.28	6.79	8.79	8.77
33	4.59	7.63	8.01	7.17
34	3.95	7.74	8.77	6.67
35	3.61	8.92	8.52	6.63
36	4.51	8.21	9.15	6.03
37	5.94	7.30	9.48	7.71
38	5.32	7.77	8.23	7.20
39	4.41	8.19	8.14	5.48
40	4.29	8.11	8.11	5.23
41	6.34	10.16	8.57	6.34
42	5.53	8.89	8.52	6.12
43	5.38	9.35	8.19	6.21
44	5.38	11.10	8.43	5.89

Tabelle 1 und 2: Wöchentliche NM3Q-Werte (links) und NM7Q-Werte (rechts) für die Messstelle Bollendorf

Diese Ergebnisse wurden in Form von Grafiken dargestellt, in denen auch die jährlichen NM3Q- (bzw. NM7Q-) Werte für die Wiederkehrintervalle T = 2 Jahre, 5 Jahre, 10 Jahre und 20 Jahre eingetragen sind (s. Abb. 2 und 3 für die Messstelle Bollendorf als Beispiel).

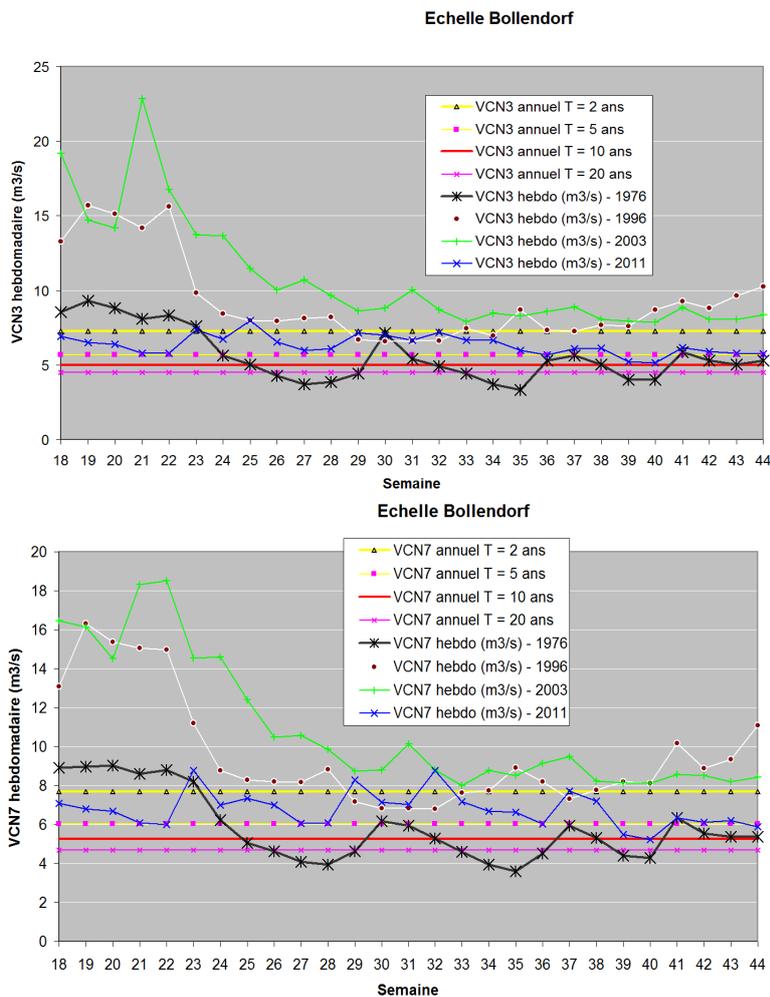


Abbildung 2 und 3: Wöchentliche NM3Q-Werte (links) und NM7Q-Werte (rechts) für die Messstelle Bollendorf

Da die Kurven sehr ähnlich verlaufen, wurde beschlossen, die Anzahl der Unterschreitung der jährlichen NM3Q-/NM7Q-Werte für T = 2 Jahre, 5 Jahre, 10 Jahre und 20 Jahre (s. Abbildung 8) sowie die Anzahl der Ereignisse pro Werteklasse (s. Abbildung 9) zu zählen, um eine objektive vergleichende Analyse der beiden Parameter zu erhalten (s. Abbildung 4 und 5).

	1976 - VCN3 hebdo	1976 - VCN7 hebdo	1996 - VCN3 hebdo	1996 - VCN7 hebdo	2003 - VCN3 hebdo	2003 - VCN7 hebdo	2011 - VCN3 hebdo	2011 - VCN7 hebdo
T > 2 ans	21	21	6	6	0	0	25	23
T > 5 ans	19	18	0	0	0	0	2	4
T > 10 ans	10	11	0	0	0	0	0	1
T > 20 ans	9	10	0	0	0	0	0	0
TOTAL	59	60	6	6	0	0	27	28

	1976 - VCN3 hebdo	1976 - VCN7 hebdo	1996 - VCN3 hebdo	1996 - VCN7 hebdo	2003 - VCN3 hebdo	2003 - VCN7 hebdo	2011 - VCN3 hebdo	2011 - VCN7 hebdo
5 ans ≤ T < 2 ans	2	3	6	6	0	0	23	19
10 ans ≤ T < 5 ans	9	7	0	0	0	0	2	3
20 ans ≤ T < 10 ans	1	1	0	0	0	0	0	1
T > 20 ans	9	10	0	0	0	0	0	0

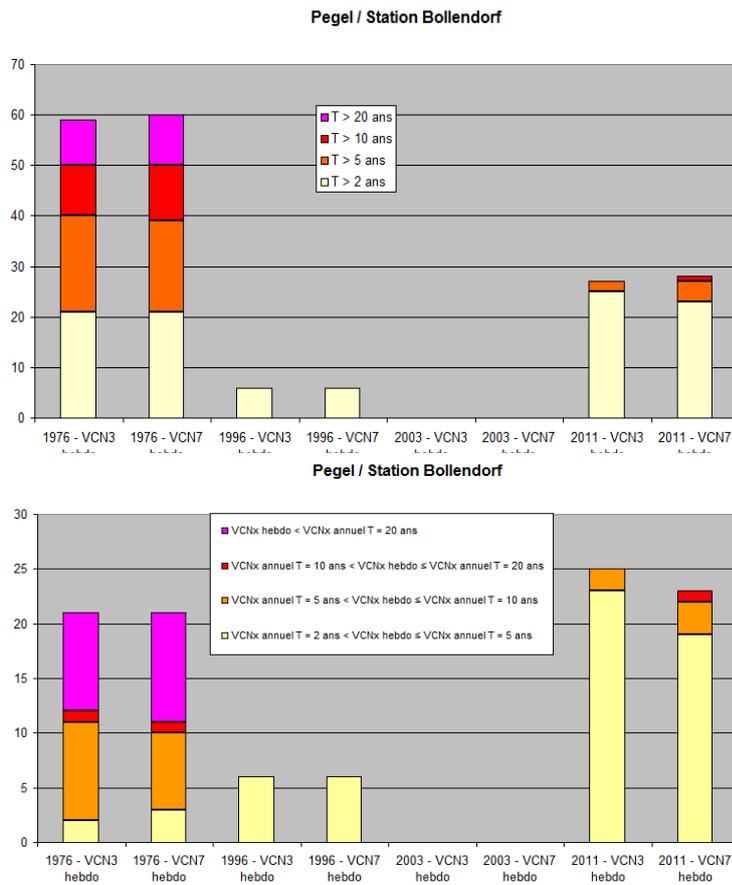


Abbildung 4 und 5: Vergleich der Unterschreitung der Parameter NM3Q und NM7Q am Beispiel der hydrologischen Messstelle Bollendorf

Die relative Sensitivität der beiden hydrologischen Parameter (NM3Q und NM7Q) wurde für 46 hydrologische Messstellen im Mosel-Saar-Einzugsgebiet¹ anhand der absoluten Anzahl der Unterschreitungen der NM3Q- und NM7Q-Werte verglichen (s. letzte Spalte der Tabelle 3).

¹ Die Messstellen der WSV an Mosel und Saar wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung aufgrund fehlender Schwellenwerte und einer späten Übermittlung der Tagesabflusswerte nicht berücksichtigt.

Réseau d'observation des étiages des CIPMS / TKSMS Niedrigwasserbeobachtungsnetz						
Bassin versant / Einzugsgebiet	Code station / Pegelnummer	Cours d'eau / Gewässer	Einzugsgebiets grosse / Taille du bassin versant (km ²)	Station hydrométrique / Pegel	Paramètre hydrologique suivi chaque semaine / Wöchentliche	
MOSELLE - NIED / MOSEL - NIED	A4050620	MOSELLE / MOSEL	152	Rupt sur Moselle (88)	VCH3 / NM3Q	
	A4250640	MOSELLE / MOSEL	1217	Epinal (88)	VCH7 / NM7Q	
	A4173010	CLEURIE	63	Cleurie (88)	VCH3 / NM3Q	
	A5261010	MADON	381	Mirecourt (88)	VCH3 / NM3Q	
	A5110610	MOSELLE	1976	Tonnoy (54)	VCH3 / NM3Q	
	A5431010	MADON	943	Pulligny (54)	VCH7 / NM7Q	
	A5500610	MOSELLE / MOSEL	3070	Pont-Saint-Vincent (54)	VCH3 / NM3Q	
	A5730610	MOSELLE / MOSEL	3338	Toul (54)	VCH7 / NM7Q	
	A6051019	MEURTHE	374	Saint-Dié (88)	VCH3 / NM3Q	
	A6711210	MORTAGNE	300	Roville (88)	VCH3 / NM3Q	
	A6271010	MEURTHE	2280	Damelevières (54)	VCH7 / NM7Q	
	A6561110	VEZOUZE	559	Lunéville (54)	VCH7 / NM7Q	
	A6731220	MORTAGNE	493	Gerbéville (54)	VCH7 / NM7Q	
	A7701010	SEILLE	560	Chambrey (57)	VCH7 / NM7Q	
	A7821010	SEILLE	925	Nomény (54)	VCH3 / NM3Q	
	A7881010	SEILLE	1280	Metz (57)	VCH7 / NM7Q	
	A8071010	ORNE	412	Boncourt (54)	VCH3 / NM3Q	
	A8401010	ORNE	1141	Moyeuvre-Grande (57)	VCH7 / NM7Q	
	A8322010	WOIGOT	75.8	Briey (54)	VCH7 / NM7Q	
	A7010610	MOSELLE / MOSEL	6830	Custines (54)	VCH7 / NM7Q	
	A7930610	MOSELLE / MOSEL	9422	Haucourt-Hagondange (57)	VCH7 / NM7Q	
	A8500610	MOSELLE / MOSEL	10770	Uckange (57)	VCH7 / NM7Q	
	A9942020	NIED REUNIE	1170	Filstroff-Bouzonville (57)	VCH7 / NM7Q	
	A9862010	NIED ALLEMANDE	364	Varize (57)	VCH3 / NM3Q	
	A9021040	SARRE / SAAR	186	Hermelange (57)	VCH7 / NM7Q	
	A9091050	SARRE / SAAR	879	Keskastel (57)	VCH7 / NM7Q	
	A9301010	SARRE	1716	Wittring (57)	VCH7 / NM7Q	
	A9352050	EICHEL	277	Oermingen (67)	VCH3 / NM3Q	
	SAARLAND SARRE-BLIES / SAAR-BLIES	1062220	BLIES	1798	Reinheim	VCH7 / NM7Q
		1341120	ILL	120	Eppelborn	VCH7 / NM7Q
		1373130	SCHWARZBACH	1152	Einöd	VCH7 / NM7Q
		1362120	OSTER	112	Hangard	VCH7 / NM7Q
		1463130	SARRE / SAAR	3945	Sankt Arnual	
1462230		SARRE / SAAR	6983	Fremersdorf		
1092220		PRIMS	712	Nalbach	VCH3 / NM3Q	
1332220		THEEL	207.2	Lebach		
SÜRE - OUR / SAUER - OUR		17	SÜRE / SAUER	308.40	Bigonville	
		14	WILTZ	427.70	Kautenbach	VCH7 / NM7Q
	2	ALZETTE	291.50	Hesperange	VCH3 / NM3Q	
	10	ATTERT	292.30	Bissen	VCH3 / NM3Q	
	6	EISCH	164.20	Hunnebour	VCH7 / NM7Q	
	5	HAMER	83.60	Schoenfels	VCH3 / NM3Q	
MOSELLE - SÜRE - SAARRE / MOSEL - SAAR	26420308	SCHWARZBACH	528.60	Contwig		
	26420603	HORNIBACH	425.47	Althornbach 2	VCH3 / NM3Q	
	26260303	OUR	611.47	Gemünd Our	VCH3 / NM3Q	
	26200505	SÜRE / SAUER	3212.80	Bollendorf		
	26280800	NIMS	136.71	Seffern	VCH3 / NM3Q	
	26280504	PRÜM	576.12	Prümzurlay		
	26490609	LEUK	76.00	Saarburg 2		
	26100100	MOSELLE / MOSEL	11522	Perl		
	26500100	MOSELLE / MOSEL	23857.00	Trier		
	26900400	MOSELLE / MOSEL	27088.00	Cochem		
	26560103	RUWER	101.64	Hentern	VCH7 / NM7Q	
	26600707	KYLL	472.10	Densborn 2		
	26600900	KYLL	818.51	Kordel	VCH3 / NM3Q	
	26760306	DHRON	169.61	Papiermühle	VCH7 / NM7Q	
	26780609	LIESER	377.83	Platten 2		
26980700	BAYBACH	105.73	Burgen 2	VCH7 / NM7Q		
SÜRE - OUR / SAUER - OUR	L5610	SÜRE / SAUER	209	Hartelange	VCH3 / NM3Q	
	L6330	OUR / OUR	382	Ouren	VCH3 / NM3Q	

Tabelle 3: Übersicht über die Sensitivität der Parameter NM3Q und NM7Q für 46 hydrologische Messstellen des Mosel-Saar-Einzugsgebiets

Letztendlich hat die Expertengruppe „Niedrigwasser“ den Parameter NM7Q auf der Grundlage folgender Analyse Kriterien als gemeinsamen Indikator für das Niedrigwassermonitoring ausgewählt (s. Tabelle 4):

- i. Sensitivität bei Niedrigwasser (s. oben),
- ii. Möglichkeit der automatischen wöchentlichen Berechnung des Monitoringparameters anhand der über PLATIN MS im Rahmen des Datenaustauschs zur Hochwasservorhersage übermittelten Abflusswerte,
- iii. Verwendung des Parameters in fachlichen oder wissenschaftlichen internationalen Veröffentlichungen,
- iv. Verwendung in nationalen Veröffentlichungen,
- v. Unterscheidung zwischen der den IKSMS übertragenen Aufgabe der gemeinsamen Niedrigwasserbeobachtung und der Aufgabe des Managements eventueller Folgen des Niedrigwassers für den Zustand der Gewässer und/oder die Nutzungen, wobei letztere Aufgabe in den Zuständigkeitsbereich und unter die jeweiligen gesetzlichen Regelungen der Staaten/Länder/Regionen fällt,
- vi. Arbeitsaufwand im Hinblick auf eine Veröffentlichung der Daten auf der Internetseite der IKSMS.

Analysekriterien	Wöchentlicher NM7Q	Wöchentlicher NM3Q	Kommentare
Sensitivität bei Niedrigwasser	😊	😞	In Anbetracht der absoluten Unterschreitungszahlen der jährlichen NM3Q-/NM7Q-Werte für T = 2 Jahre, 5 Jahre, 10 Jahre und 20 Jahre erweist sich der NM7Q an 55 % der Pegel des IKSMS-Monitoringnetzes als sensitiver.
Möglichkeit der automatischen Berechnung	😊	😊	Möglichkeit der automatischen wöchentlichen Berechnung des Monitoringparameters anhand der über PLATIN MS ausgetauschten Abflusswerte, so wie diese seit Sommer 2015 vom LfU Rheinland-Pfalz durchgeführt wird
Verwendung des Parameters in fachlichen oder wissenschaftlichen internationalen Veröffentlichungen	😊	😞	Der NM7Q wird in den Berichten der Aktion 4 des FLOW-MS-Projektes über die Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussverhalten der Fließgewässer sowie in diversen Berichten der IKSR verwendet.
Verwendung in nationalen Veröffentlichungen	😊	😊	Während in hydrologischen Untersuchungsberichten in Frankreich eher der NM3Q verwendet zu werden scheint, wird in Deutschland eher der NM7Q als Referenzparameter herangezogen.
Unterscheidung zwischen Niedrigwasserbeobachtung und -management	😊	😞	Während die Aufgabe der gemeinsamen Niedrigwasserbeobachtung den IKSMS obliegt, ist das Management eventueller Folgen des Niedrigwassers für den Gewässerzustand und/oder die Nutzungen eine Aufgabe, die in den Zuständigkeitsbereich und unter die jeweiligen gesetzlichen Regelungen der Staaten/Bundesländer/Regionen fällt. Als Referenzparameter wird in Frankreich der wöchentliche VCN3 (NM3Q) verwendet, in Deutschland und in Luxemburg der MNQ.
Auswirkung auf die Arbeit im Zusammenhang mit der Veröffentlichung im Internet	😊	😊	Für die Funktionsfähigkeit der Internetseite ist es unerheblich, ob als Parameter des wöchentlichen Monitorings der NM3Q oder der NM7Q gewählt wird; Gleiches gilt für die Anzahl an Schwellenwerten.
GESAMTBILANZ	😊	😞	

Tabelle 4: Vergleichende Betrachtung der Parameter NM3Q und NM7Q

2.2 Gemeinsames Niedrigwassermonitoringnetz der IKSMS

Bei ihrer Vollversammlung am 11. und 12. Dezember 2014 in Luxemburg haben die Delegationen daher beschlossen, ein gemeinsames Niedrigwassermonitoringnetz für das Mosel-Saar-Einzugsgebiet einzurichten. Dieses Netz besteht aus einer Auswahl an Abflussmessstellen, die die verschiedenen Delegationen getroffen haben.

Nach einem zweijährigen Probelauf (2015 und 2016) haben die IKSMS beschlossen, dieses Überwachungsinstrument, dessen Funktionsweise im Folgenden beschrieben wird, ab 2017 dauerhaft einzurichten.

2.2.1 Abflussmessstellen

Das derzeitige Niedrigwassermonitoringnetz besteht aus 59 Abflussmessstellen. Anlage 1 enthält die Liste sowie die wichtigsten Eckdaten der verschiedenen Messstellen.

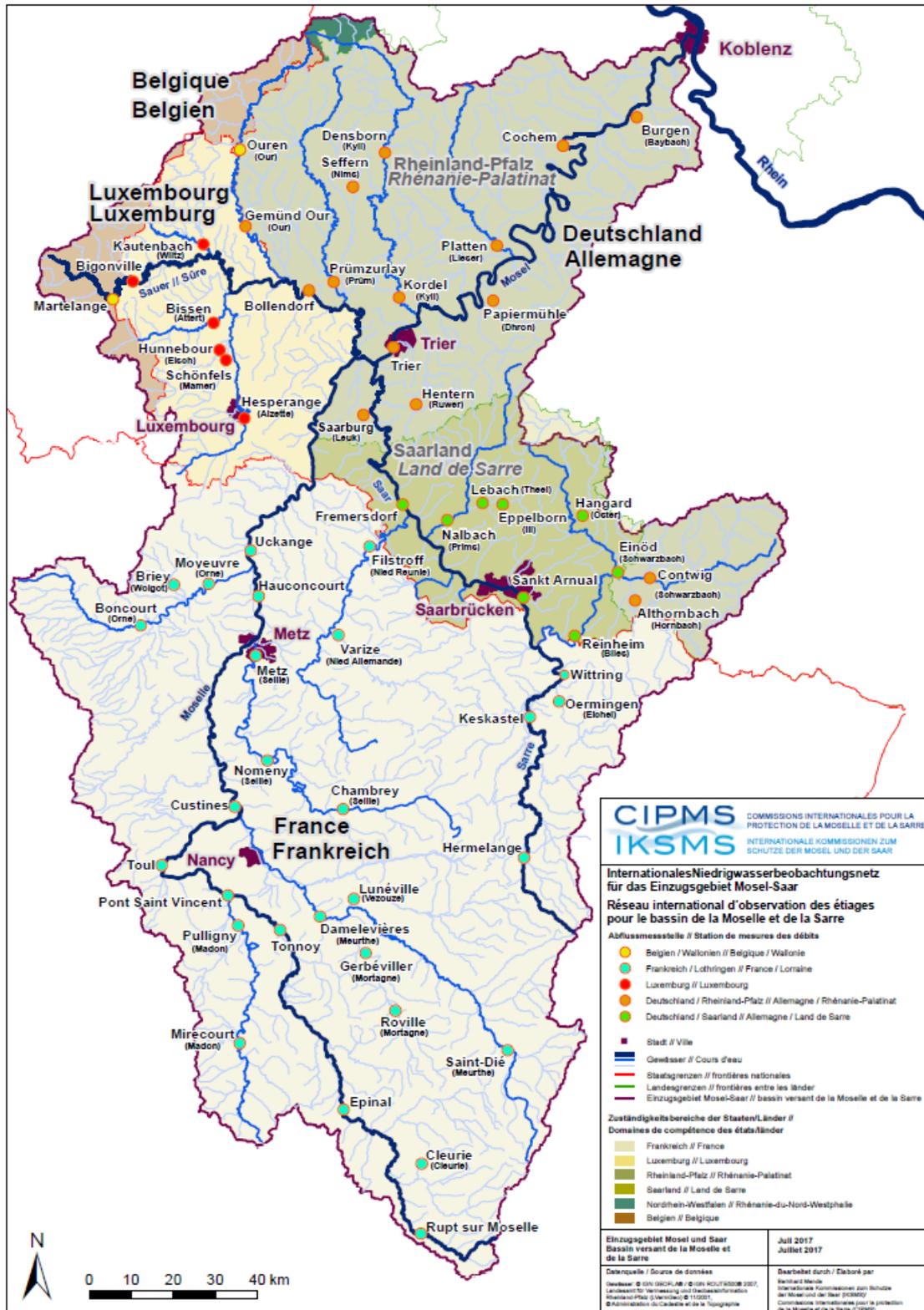


Abbildung 6: Lage der Niedrigwassermessstellen der IKSMS

<p>ETIAGE FRÉQUENT / HÄUFIGES NIEDRIGWASSER</p> <p>VCN7/NM7Q T = 2 ans/Jahre</p>	<p>ETIAGE MOINS FRÉQUENT / WENIGER HÄUFIGES NIEDRIGWASSER</p> <p>VCN7/NM7Q T = 5 ans/Jahre</p>	<p>ETIAGE RARE / SELTENES NIEDRIGWASSER</p> <p>VCN7 / NM7Q T = 10 ans/Jahre</p>	<p>ETIAGE TRÈS RARE / SEHR SELTENES NIEDRIGWASSER</p> <p>VCN7/NM7Q T = 20 ans/Jahre</p>	<p>ETIAGE EXTRÊMEMENT RARE / EXTREM SELTENES NIEDRIGWASSER</p> <p>VCN7 / NM7Q T = 50 ans/Jahre</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abbildung 8: *Verwendete Klassifizierung für die Bestimmung der Intensität des Niedrigwassers innerhalb der IKSMS²*

Es kann sich als erforderlich erweisen, diese Schwellenwerte zu jedem Bewirtschaftungszyklus der WRRL (also alle 6 Jahre) zu überprüfen. Die nächste Überprüfung ist im Jahr 2021 im Hinblick auf den nächsten Bewirtschaftungszyklus 2022-2027 vorgesehen.

² Der dem Wiederkehrintervall von 50 Jahren entsprechende Schwellenwert wird nur verwendet, wenn die Zeitreihe, d.h. die gesamte Anzahl verfügbarer Messjahre, zu dessen Berechnung ausreicht.

3 Dokumentation von Niedrigwasser

3.1 Historische Ereignisse

Um herauszufinden, wo eventuelle Probleme im Zusammenhang mit dem Niedrigwasser liegen und um festzustellen, ob die aufgetretenen Schwierigkeiten grenzüberschreitender Natur sind, wurde an den folgenden 17 hydrologischen Messstellen ein rückblickendes Monitoring durchgeführt: Epinal (Mosel), Pont-Saint-Vincent (Mosel), Custines (Mosel), Uckange (Mosel), Filstroff-Bouzonville (Nied), Keskastel (Saar), Wittring (Saar), Reinheim (Blies), Sankt Arnual (Saar), Fremersdorf (Saar), Bigonville (Sauer), Gemünd Our (Our), Bollendorf (Sauer), Trier (Mosel), Cochem (Mosel), Martelange (Sauer), Ouren (Our).

Die rückblickende Niedrigwasseranalyse wird in Abbildung 9 am Beispiel der quasi am Auslauf des Einzugsgebiets gelegenen Messstelle Cochem veranschaulicht und hatte zum Ziel

- über die gesamte verfügbare Abflussmessreihe **jede der 5 Niedrigwasserklassen** nach ihrer Intensität **zu dokumentieren**, wobei Letztere einerseits durch den Wert des jährlichen NM7Q und andererseits durch die Dauer des Niedrigwasserereignisses in Tagen, ausgedrückt durch die beiden Parameter SumD³ und maxD⁴, beschrieben wird,
- **die hydrologische Lage für jedes Jahr ab dem Jahr 2000, als die WRRL in Kraft getreten ist**, zu dokumentieren, wobei in ein- und derselben Grafik die Entwicklung des täglichen NM7Q vom 1. April bis 31. Oktober (Sommer) dargestellt wird und in Form eines Balkendiagramms die Anzahl an Tagen erfasst wird, an denen die Niedrigwasserswellenwerte unterschritten wurden.

³ SumD = Gesamtzahl an Tagen pro Jahr, an denen der für jeden Kalendertag berechnete NM7Q unter dem Vergleichsschwellenwert lag (hier der NM7Q für T = 2 Jahre)

⁴ MaxD = Höchstzahl an aufeinanderfolgenden Tagen im Jahr, an denen der für jeden Kalendertag berechnete NM7Q unter dem Vergleichsschwellenwert lag (hier der NM7Q für T = 2 Jahre). Per definitionem ist SumD ≥ maxD.

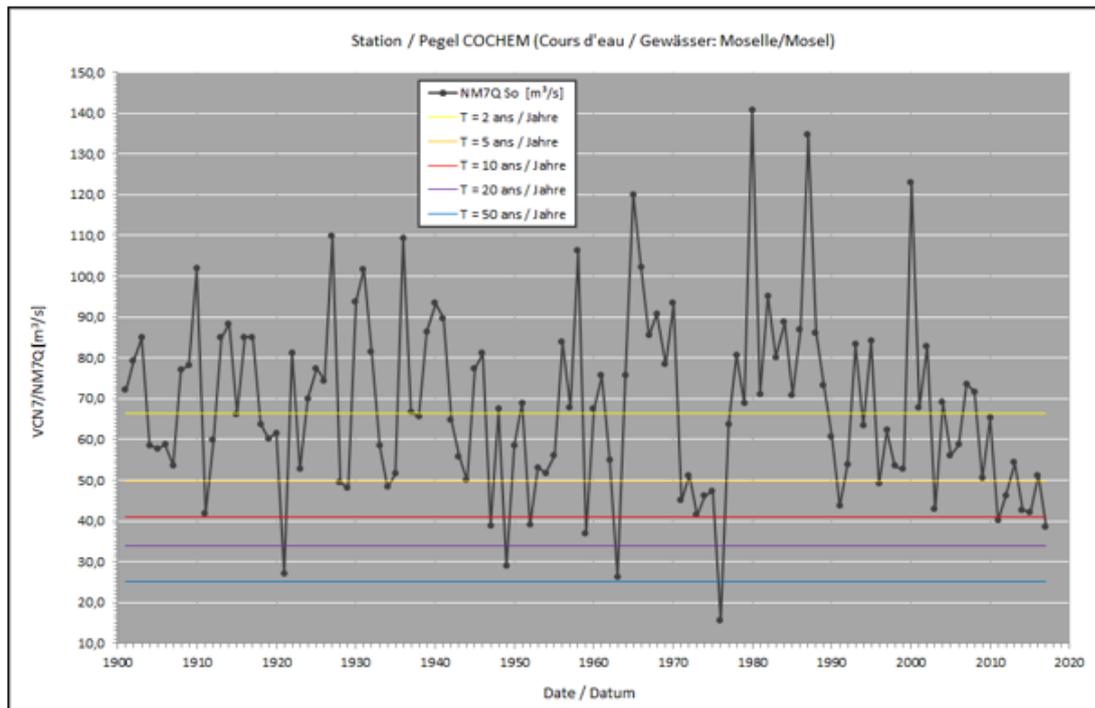


Abbildung 9: Pegel Cochem/Mosel, NM7Q-Sommer für den Zeitraum 1901 - 2017

Niedrigwasserereignisse treten, genau wie Hochwasser, in unregelmäßigen Abständen und in unterschiedlicher Ausprägung als normale natürliche hydrologische Ereignisse auf.

So gab und gibt es immer wieder Phasen/Epochen, wo diese sich häufen, abgelöst von Phasen mit weniger häufigen Niedrigwasserereignissen.

Die Rolle, die hierbei die aktuell in der Diskussion befindlichen klimatischen Veränderungen spielen, ist Gegenstand vielfältiger nationaler und internationaler Forschungsprojekte (s. Kapitel 7).

An den Gewässern im Mosel- und Saareinzugsgebiet traten seit Beginn des Jahrhunderts in mehreren Jahren Zeiten mit ausgeprägtem Niedrigwasser auf (z. B. im Jahr 2003, 2011 oder auch im Jahr 2018).

Solche Phasen/Epochen gab es auch schon in früheren Jahrhunderten. So ist durch die sogenannten „Hungersteine“ von Senheim (heutiger LK Cochem-Zell) historisch belegt (Chronik der Gemeinde Senheim, Jahrbuch von 2009, Dr. Friedhelm Buschbaum), dass es sowohl im 17. Jahrhundert (1625, 1640, 1678.), insbesondere aber auch im 19. Jahrhundert sogenannte „Glutjahre“ mit ausgeprägter Hitze und Dürre und in der Folge extremem Niedrigwasser gab (allein im Zeitraum zwischen 1800 und 1911 ca. 18 Mal).

Die detaillierten Ergebnisse für die rückblickende Analyse der einzelnen Messstellen sind in Form von Einzeldatenblättern in der Anlage 2 des vorliegenden Berichts aufgeführt.

3.2 Internetseite der IKSMS

Parallel zu der detaillierten rückblickenden Analyse wurde beschlossen, der Öffentlichkeit alle Daten der 59 Abflussmessstellen für die Kalenderwochen 18 bis 44 auf der Internetseite der IKSMS zur Verfügung zu stellen.

Die Ergebnisse des jährlichen Monitorings stehen auf der IKSMS-Internetseite in folgender Form zur Verfügung:

- a. Als **Übersichtskarte**, in der die wöchentlichen Monitoringergebnisse für ein ausgewähltes Jahr und für jede Abflussmessstelle in Form von Kreisdiagrammen dargestellt sind, aus der ihre Klassenverteilung hervorgeht. Dadurch lässt sich die Niedrigwassersituation im Mosel-Saar-Einzugsgebiet gleich anhand der vorherrschenden Farbe erkennen (s. Abbildung 10),
- b. als **Stammdaten** (Metadaten), die zu den jeweiligen Abflussmessstellen gehören (Messstellenummer und Messstellenname, Gewässer, Name und Fläche des Einzugsgebiets und Höhenlage),
- c. als **Übersichtstabelle** der wöchentlichen NM7Q-Werte des Niedrigwassermonitorings für jede Messstelle und ein ausgewähltes Jahr (s. Abbildung 11),
- d. als **Grafik**, in der die wöchentlichen Werte des Niedrigwassermonitorings je Abflussmessstelle und ausgewähltes Jahr mit den Schwellenwerten verglichen werden können, die den einzelnen Wiederkehrintervallen zugeordnet sind, sowie mit dem niedrigsten berechneten NM7Q-Wert der gesamten Abflussdaten (s. Abbildung 12),
- e. als **Kreisdiagramm**, das die Kategorie der wöchentlichen Werte des Niedrigwassermonitorings für jede Abflussmessstelle und für ein ausgewähltes Jahr anzeigt (s. Abbildung 13).



Abbildung 11: Übersichtstabelle des NM7Q

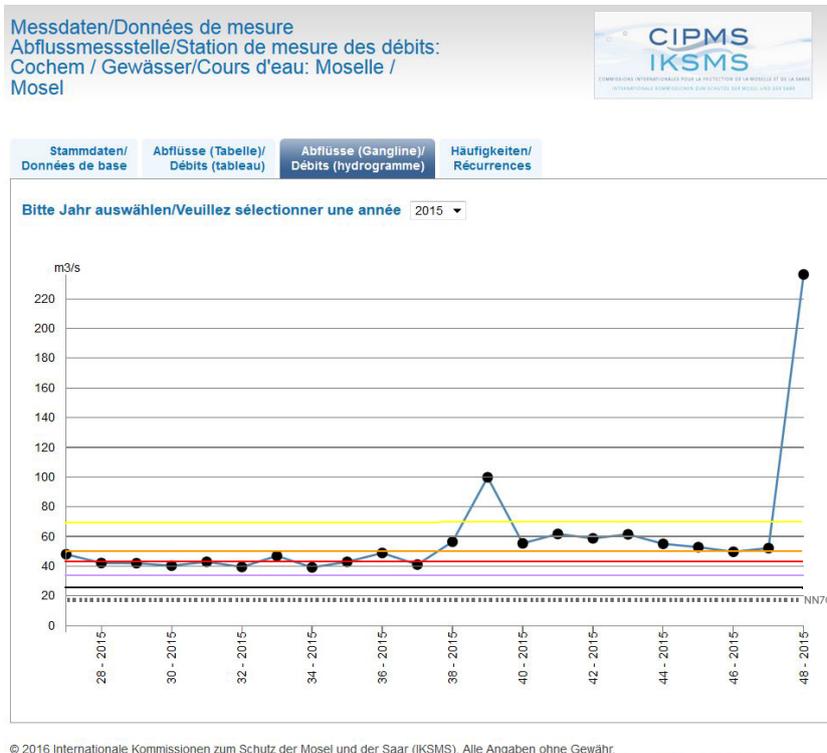


Abbildung 12: Schaubild der wöchentlichen Werte des Niedrigwassermonitorings

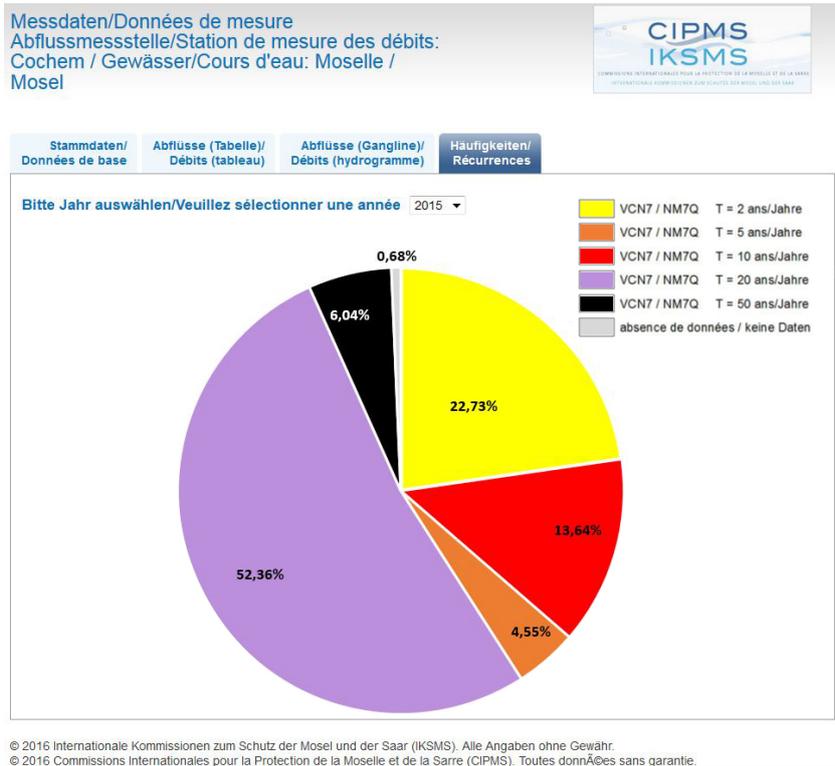


Abbildung 13: *Kreisdiagramm zur Verteilung der wöchentlichen Werte des NW-Monitorings*

4 Bedarfsanalyse Niedrigwasservorhersage

4.1 Angewandte Methode

Die Untersuchung historischer Ereignisse zeigt, dass die Verringerung der Abflüsse bei bestimmten Niedrigwasserperioden sich über die Verwaltungsgrenzen von Staaten, Ländern und Regionen im Mosel-Saar-Einzugsgebiet hinaus auswirkt.

Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme zur Niedrigwasserproblematik wurde analysiert, ob derzeit Niedrigwasservorhersage betrieben wird bzw. ob es künftig einen Bedarf dafür gibt. Ziel war es herauszufinden, ob eine entsprechende Kooperation nach dem Muster der Hochwasservorhersage auf IKSMS-Ebene zweckdienlich wäre.

Analysiert wurde der aktuelle und zukünftige Bedarf der Staaten, Länder und Regionen im Hinblick auf eine Niedrigwasservorhersage auf Grundlage des folgenden Entscheidungsbaums (Abb. 14):

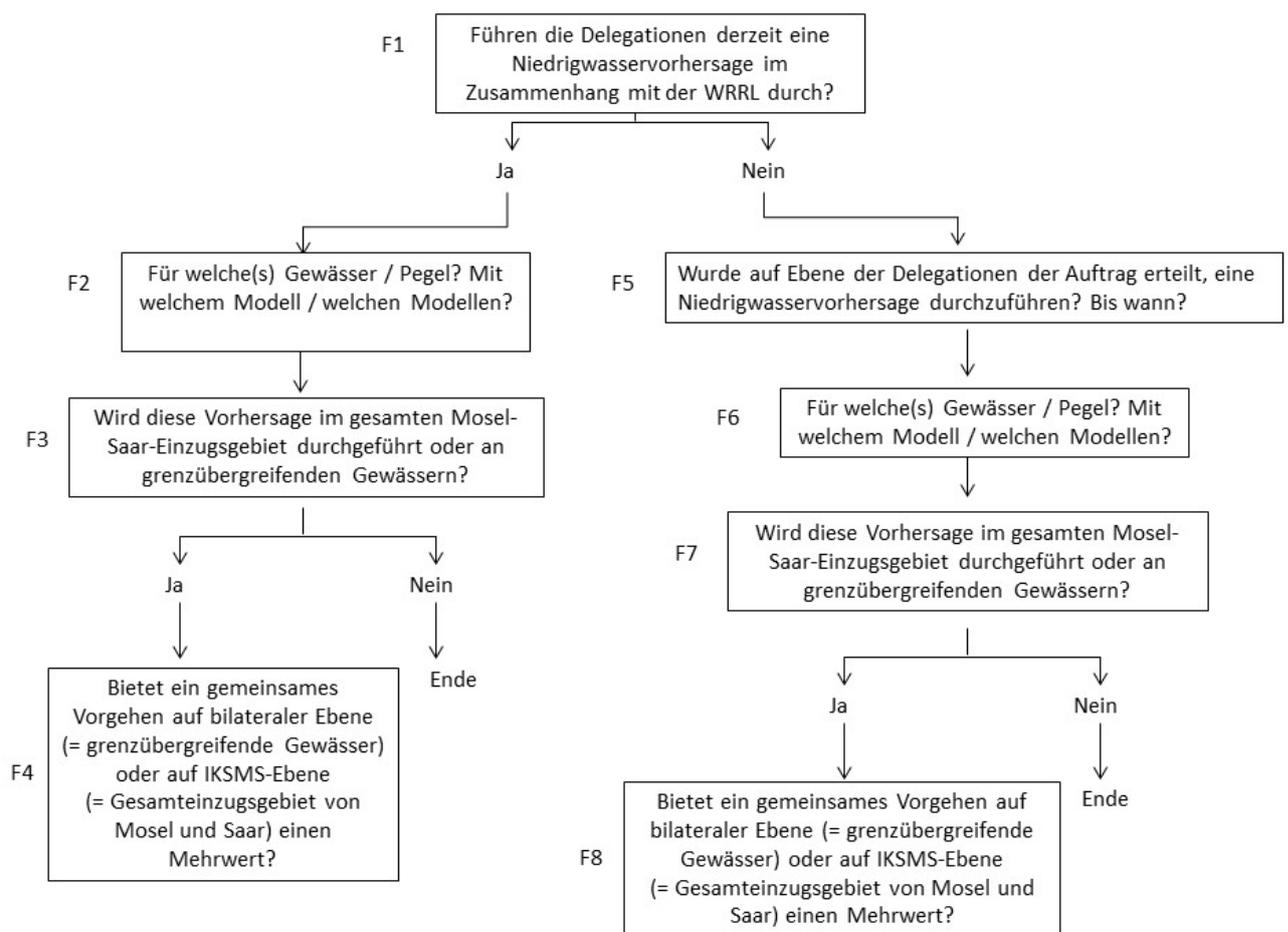


Abbildung 14: Entscheidungsbaum zur Bedarfsanalyse im Hinblick auf eine Niedrigwasservorhersage

4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Zurzeit werden im Mosel-Saar-Einzugsgebiet keine Niedrigwasservorhersagen erstellt, obwohl das Wasserhaushaltsmodell LARSIM seit 2008 in Betrieb ist und im Rahmen der 1987⁵ und 2007⁶ eingeführten grenzüberschreitenden Zusammenarbeit kontinuierlich in allen Hochwasservorhersagezentralen in Luxemburg, Deutschland und Frankreich eingesetzt wird.

Das LARSIM-Modell wird verwendet, um die zu erwartenden Wasserstände innerhalb eines bestimmten Zeithorizonts (in der Regel innerhalb der nächsten 24 Stunden) für eine Reihe von relevanten Messstellen vorherzusagen, so dass Menschen und Güter, die möglicherweise von Ausuferungen betroffen sind, in Sicherheit gebracht werden können.

Zwar wäre es technisch möglich, das Wasserhaushaltsmodell LARSIM so anzupassen, dass es auch in Niedrigwasserperioden verlässliche Vorhersagen liefert, aber es werden keine Niedrigwasservorhersagen für das Mosel-Saar-Einzugsgebiet erstellt, und solche sind auch nicht geplant, weil

- die Erkenntnisse über mögliche negative Auswirkungen verringerter Abflüsse auf die Gewässernutzung und/oder den Gewässerzustand nicht so genau dokumentiert werden wie bei Hochwasser (s. Kapitel 5),
- rechtlich gesehen die Umsetzung von Maßnahmen zur Einschränkung bestimmter Nutzungen in Niedrigwasserperioden derzeit nicht auf der Grundlage einer Abflussvorhersage, sondern nur auf der Grundlage gemessener Abflüsse oder physikalisch-chemischer Parameter (z. B. Einstellung des Betriebs bestimmter Wasserkraftwerke oder Wehrüberfall des Wassers - s. Kapitel 6) oder der objektiven Feststellung von Schäden an der aquatischen Flora oder Fauna (biologische Parameter) beschlossen werden kann.

⁵ s. Regierungsabkommen vom 01.10.1987 über das Hochwassermeldewesen im Moseleinzugsgebiet

⁶ Vgl. Ausführungsvereinbarung vom 20.03.2007 zum Regierungsabkommen vom 01.10.1987

5 Auswirkungen des Niedrigwassers auf das ökologische Gleichgewicht und auf die Wassernutzungen

5.1 Beschreibung der Problematik im Einzugsgebiet von Mosel und Saar und Allgemeines

Niedrigwasserperioden gehören zum natürlichen gewässerhydrologischen Kreislauf. Die biologische Funktionsfähigkeit und das ökologische Gleichgewicht haben sich mit dieser Einschränkung herausgebildet. Insbesondere die aquatischen Lebewesen haben Anpassungsstrategien entwickelt, um diesen Stressperioden zu widerstehen. Beispielsweise wandern nicht nur Fische, sondern auch Makroinvertebraten in Richtung der Mündungen von Nebenflüssen. Fische nutzen günstige Abflussverhältnisse für die Wanderung aus und warten ungünstige Phasen ab.

Trotzdem können Belastungen, die durch menschliche Tätigkeiten entstehen, diesen Stress noch verschärfen und das natürliche Gleichgewicht gefährden

- durch Verringerung der Abflüsse in den Gewässern oder durch Verlängerung der Niedrigwasserperioden, und zwar unmittelbar (Wasserentnahmen) oder mittelbar (langfristige Klimaveränderungen),
- durch Einleitungen, deren Auswirkungen sich bei Niedrigwasser verschärfen können,
- durch Stauhaltungen, welche einerseits die Wasserstände stabil halten, andererseits die Strömungsgeschwindigkeit herabsetzen und damit die Auswirkungen von Niedrigabflussperioden beeinflussen.

Die biologischen Lebensgemeinschaften können dann mehr oder weniger ausgeprägten Beeinträchtigungen unterliegen:

- Unterbrechung der ökologischen Durchgängigkeit, wenn der Wasserstand nicht mehr dafür ausreicht, dass die Lebewesen manche Rückzugsbereiche oder die Nebengewässer erreichen; diese Wirkung verstärkt sich, wenn Teile des Gewässers trockenfallen,
- aufgrund der geringeren Verdünnung Konzentrationserhöhung bestimmter Schadstoffe, deren eingeleitete Frachten während des gesamten Jahres praktisch konstant sind (z.B. pharmazeutische Substanzen, die für Langzeiterkrankungen wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen verwendet werden),
- plötzlicher Schadstoffeintrag bei Starkniederschlägen nach langer Trockenheit; dies kann zu hohen Schadstoffeinträgen und starker Sauerstoffzehrung führen,
- die Stauhaltung und die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit mit Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt und die Habitatbeschaffenheit und damit auf rheophile (strömungsliebende) Arten,

- Schichtung der Wassersäule in stark stauregulierten Gewässern, mit negativen Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt,
- Erwärmung des Wassers mit nachteiligen Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Sauerstoff insbesondere für die Fischbestände und mit einem erhöhten Risiko übermäßigen Pflanzenwachstums (Phytoplankton und Makrophyten).

Der Zusammenhang zwischen Abfluss und Schadstoffkonzentration ist allerdings nicht nur mit einer einfachen Verdünnungsregel zu erklären. Bei Niedrigwasser verringern sich nämlich die stark niederschlagsabhängigen Frachten deutlich (Oberflächenabfluss aus Siedlungsbereichen, diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft u. Ä.). Im Übrigen verstärken sich unter dem Einfluss der Temperatur, die in Niedrigwasserperioden oft hoch ist, die biologischen Selbstreinigungsprozesse für gut abbaubare Stoffe in Kläranlagen, aber auch in den Gewässern selbst.

Der Wirkungszusammenhang zwischen Niedrigwasser und Wasserqualität wird also durch zahlreiche komplexe und oft gegenläufige Mechanismen bestimmt. Was sich daraus ergibt, hängt also weitgehend von den jeweiligen Eigenschaften des Gewässers ab.

Auch menschliche Tätigkeiten können von verschärftem Niedrigwasser beeinträchtigt werden:

- Die Verringerung des verfügbaren Wassers kann Trink- und Brauchwasserentnahmen (insbesondere Wasserentnahmen zur Energieerzeugung) mehr oder weniger dauerhaft einschränken.
- Freizeitnutzungen erfordern ausreichende Wasserstände (z. B. Stillgewässer) oder eine ausreichende bakteriologische Qualität. Diese Nutzungen werden in ausgeprägten Niedrigwasserperioden oder bei plötzlichem Eintrag hygienischer Belastung über die Kanalsysteme infolge von Starkregenereignissen nach einer langen Niedrigwasserperiode manchmal in Frage gestellt.
- Schließlich können potenziell nachteilige Auswirkungen auf die Wasserqualität diese Aktivitäten in Frage stellen (Einhaltung von Normen und Vorschriften).

Die folgende Abbildung 15 zeigt die quantitativen und qualitativen Auswirkungen, die verringerte Abflüsse bei Niedrigwasser haben können.



Abbildung 15: Schematische Darstellung der Auswirkungen von Niedrigwasser auf den Gewässerzustand und auf die Nutzungen

5.2 Auswirkungen von Niedrigwasser auf die Oberflächenwasserkörper an der Grenze

Betrachtet man die Lage der Messstellen des internationalen Überwachungsnetzes im Mosel-Saar-Einzugsgebiet (s. Abbildung 16) und des in Abschnitt 2.2.1 beschriebenen gemeinsamen Niedrigwassermonitoringnetzes (s. Abbildung 5), so sollte eine vergleichende Analyse zwischen den verringerten Abflüssen bei Niedrigwasser und des beobachteten Gewässerzustands möglich sein.



Abbildung 16: Karte des internationalen Überwachungsnetzes im Mosel-Saar-Einzugsgebiet

In der Praxis trifft dies aus folgenden Gründen jedoch nicht zu:

- Selbst falls für fast alle der 59 hydrologischen Messstellen, die das in Abschnitt 2.2.1 beschriebene gemeinsame IKSMS-Niederwassermonitoringnetz bilden, Abflusszeitreihen von mehreren Jahrzehnten vorliegen, ist es nicht immer möglich, diesen Abflüssen Monitoringergebnisse aller physikalisch-chemischen und biologischen Qualitätskomponenten gegenüberzustellen, die den Zustand eines Wasserkörpers im Sinne der WRRL bedingen. Die biologischen Parameter bilden nämlich längere Zeiträume ab; außerdem liegen nicht alle biologischen Parameter für alle Jahre vor. Darüber hinaus sind die biologischen Indikatoren repräsentativ für mehr oder weniger lange Zeiträume (je nach biologischen Gruppen), die nicht unbedingt Niedrigwasserperioden abdecken.
- Dennoch kann gezeigt werden, dass die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter im Sinne der WRRL selbst bei ausgeprägten hydrologischen Ereignissen gut und beständig sein können. So lässt sich insbesondere die in Archettes beobachtete Zeitreihe der jährlichen NM7Q (Abbildung 17) mit diesen Parametern oberhalb der Stadt Epinal⁷ (Abbildung 18) vergleichen.

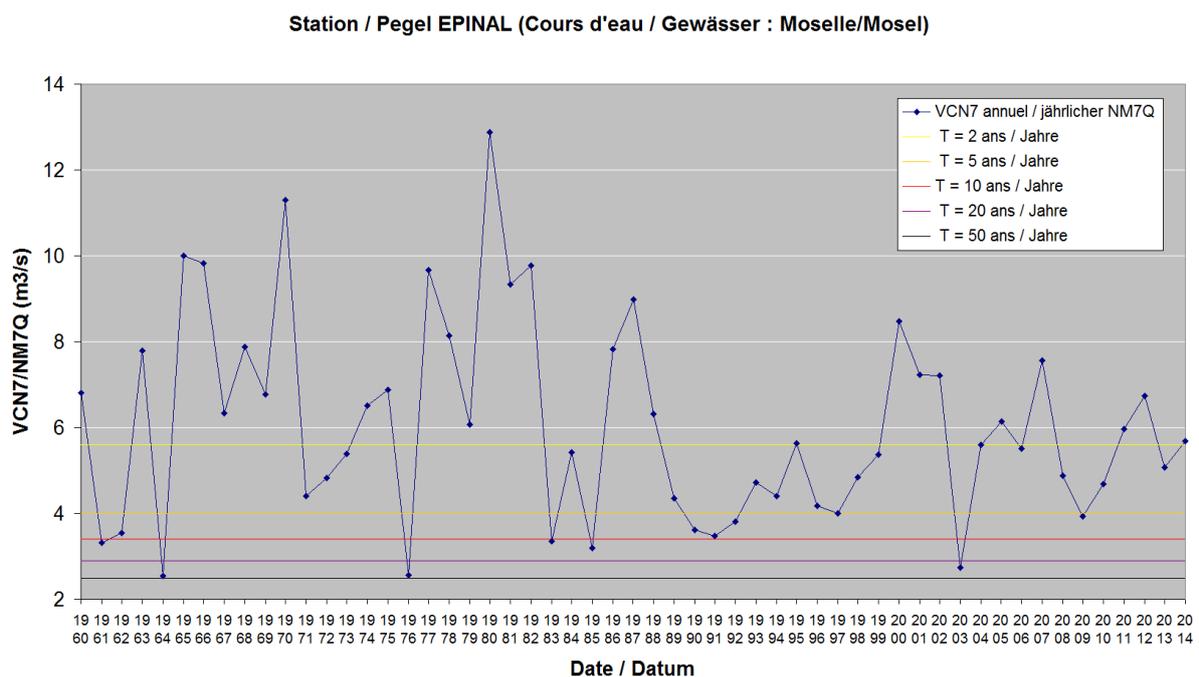


Abbildung 17: Beispiel einer Zeitreihe für das Niedrigwassermonitoring in EPINAL/ARCHETTES

⁷ Die Messstelle 02053000 *La Moselle à Epinal* gehört nicht zum IKSMS-Netz; sie wurde hier aufgrund der Länge der Messreihe zu organischen Verunreinigungen ausgewählt. Die zum IKSMS-Netz gehörende Messstelle 0252500 wird erst seit 2007 beobachtet.

JAHR	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ZUSTAND ALLG. PARAMETER	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2

Abbildung 18: Zustand der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter oberhalb von Epinal

- Mit den derzeit vorliegenden Daten wird die Herstellung eines möglichen Kausalzusammenhangs zwischen der Verringerung der Abflüsse bei Niedrigwasser und den den chemisch-physikalischen Parametern dadurch erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht, dass seit den 1990er Jahren, insbesondere infolge der Kommunalabwasserrichtlinie (Richtlinie 91/271/EWG), erhebliche Fortschritte bei der Verringerung der Verunreinigung erzielt und beobachtet wurden (Abbildungen 19 und 20).

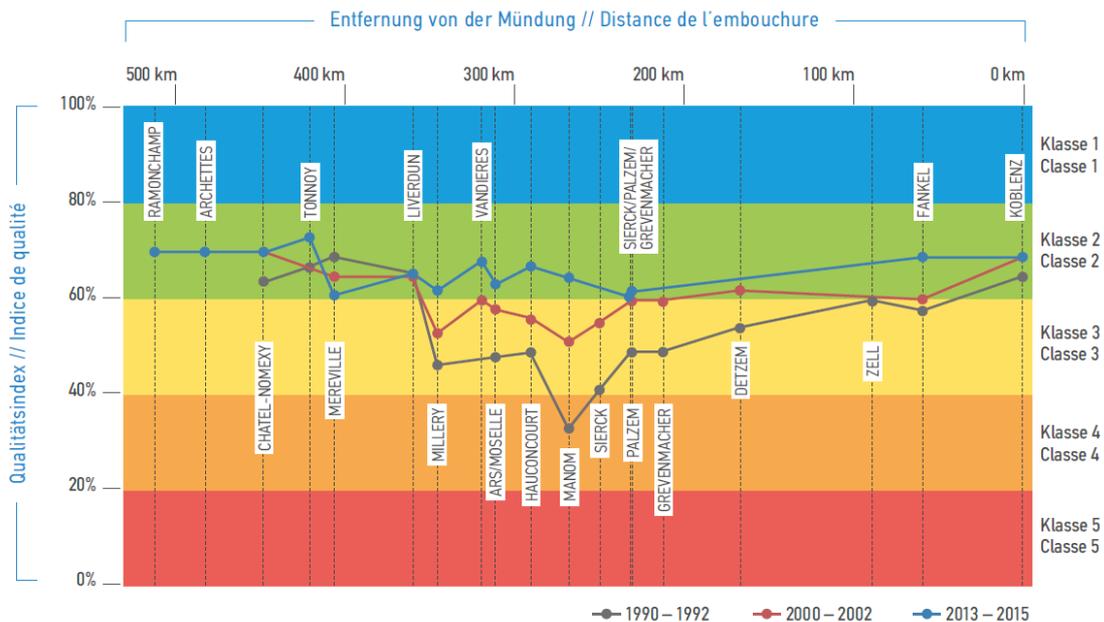
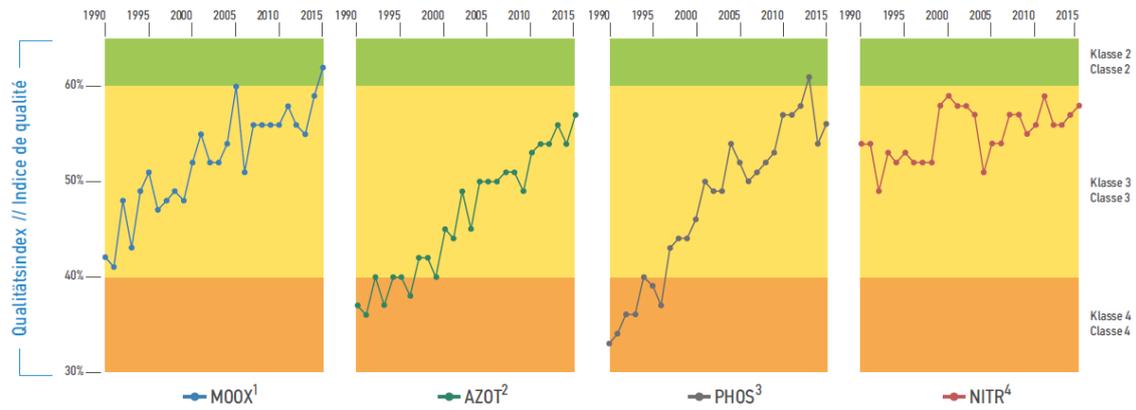


Abbildung 19: Entwicklung der organischen und oxidierbaren Stoffe in der Mosel⁸

⁸ IKSMS: Entwicklung der Wasserbeschaffenheit von Mosel und Saar 2000-2015, Konz 2018, S. 12



- ¹ Organische und oxidierbare Stoffe
- ² Stickstoffhaltige Stoffe (außer Nitrat)
- ³ Phosphorhaltige Stoffe
- ⁴ Nitrat

Abbildung 20: Entwicklung des Mittelwertes der Jahresindizes an den 33 Messstellen des IKSMS-Messnetzes, die im Zeitraum 1990-2015 in Betrieb waren⁹

⁹ ib., S. 20

6 Analyse des Bedarfs für einen internationalen Niedrigwasser-managementplan im Bearbeitungsgebiet Mosel und Saar

6.1 Europäische und nationale Regelwerke

6.1.1 Niedrigwasser und guter Zustand der Oberflächenwasserkörper

Betrachtet man die normative Begriffsbestimmung zur Einstufung des guten Zustands¹⁰ in Anhang V WRRL, so kann festgestellt werden, dass bei der Bewertung von Oberflächenwasserkörpern die Einstufung des ökologischen Zustands vorrangig auf biologischen Komponenten beruht. In Unterstützung der biologischen Komponenten werden hydromorphologische sowie chemische und physikalisch-chemische Komponenten herangezogen. Hydrologische Parameter werden lediglich im Rahmen der hydromorphologischen Komponenten in Form des Wasserhaushaltes (Abfluss und Abflussdynamik, Verbindung zu Grundwasserkörpern) betrachtet (s. Abbildung 21).

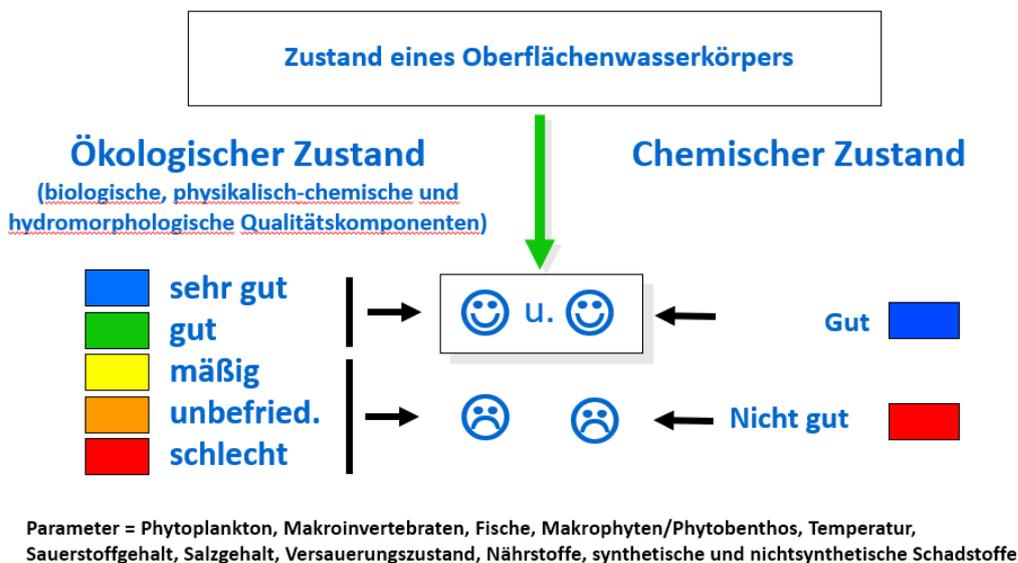


Abbildung 21: Beurteilung des Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers gemäß der normativen Begriffsbestimmung in Anhang V WRRL

Dies verdeutlicht, dass bei der Beurteilung, ob sich ein Wasserkörper in gutem Zustand befindet oder nicht, **die hydrologischen Gegebenheiten als Ursache oder Erklärung** etwaiger Veränderungen/Verschlechterungen der biologischen, physikalisch-chemischen und chemischen Parameter **berücksichtigt werden müssen**.

¹⁰ Berücksichtigt wird der Wasserhaushalt eines Wasserkörpers allerdings, genau wie seine morphologischen Bedingungen, bei der Beurteilung, ob dieser Wasserkörper sich in einem sehr guten Zustand befindet oder nicht.

Anders ausgedrückt bedeutet das, dass die zuständigen Behörden der Flussgebietseinheiten verpflichtet sind, **Maßnahmen zu ergreifen/aktiv zu werden, um auf die hydrologischen Gegebenheiten eines Oberflächenwasserkörpers einzuwirken, wenn diese als einer der Faktoren identifiziert werden, die das Erreichen eines guten Zustands verhindern.**

6.1.2 WRRL-Maßnahmenprogramm und wassermengeneconomische Maßnahmen

In ihrem Artikel 11 zum Maßnahmenprogramm zur Erreichung der Umweltziele für die Wasserkörper sieht die WRRL eine Reihe von **(nicht abschließenden) Maßnahmen zur quantitativen Bewirtschaftung von Wasserkörpern vor** (s. Teil B des Anhangs VI WRRL):

- „Entnahmebegrenzungen,
- Maßnahmen zur Begrenzung der Nachfrage, unter anderem Förderung einer angepassten landwirtschaftlichen Produktion wie z. B. Anbau von Früchten mit niedrigem Wasserbedarf in Dürregebieten,
- Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz und zur Förderung der Wiederverwendung, unter anderem Förderung von Technologien mit hohem Wassernutzungsgrad in der Industrie und wassersparende Bewässerungstechniken,
- Entsalzungsanlagen,
- Sanierungsvorhaben“

Um festzustellen, ob solche quantitativen Bewirtschaftungsmaßnahmen erforderlich sind, **sieht die WRRL insbesondere vor, bei der Ermittlung von Belastungen, die den Zustand der Oberflächenwasserkörper beeinträchtigen können** (s. Anhang II Ziffer 1.4 WRRL), **die beiden folgenden Analysen vorzunehmen:**

- „Einschätzung und Ermittlung signifikanter Wasserentnahmen für städtische, industrielle, landwirtschaftliche und andere Zwecke, einschließlich der saisonalen Schwankungen und des jährlichen Gesamtbedarfs sowie der Wasserverluste in Versorgungssystemen“,
- „Einschätzung und Ermittlung der Auswirkungen signifikanter Abflussregulierung, einschließlich der Wasserüber- und -umleitungen, auf die Fließeigenschaften und die Wasserbilanzen“

Diese Analysen erfolgen im Rahmen der in Artikel 5 WRRL vorgesehenen Bestandsaufnahmen.

Es sollte jedoch bedacht werden, dass sich die technische Wirksamkeit der im Rahmen der Maßnahmenprogramme der Mitgliedstaaten durchgeführten Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele für Oberflächenwasserkörper erheblich verringern kann, wenn die natürlichen Bedingungen ungünstig sind.

Aus diesem Grund sieht die WRRL in Artikel 4 Absatz 6 die Möglichkeit einer vorübergehenden Ausnahme im Hinblick auf die Umweltziele eines OWasserkörpers vor, die in dem Fall Anwendung findet, wenn die Zustandsverschlechterung bedingt ist **„durch aus natürlichen Ursachen herrührende oder durch höhere Gewalt bedingte Umstände, die außergewöhnlich sind oder nach vernünftiger Einschätzung nicht vorhersehbar waren, insbesondere starke Überschwemmungen oder lang anhaltende Dürren, [...] und wenn sämtliche nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:**

- a) *Es werden alle praktikablen Vorkehrungen getroffen, um eine weitere Verschlechterung des Zustands zu verhindern und um die Verwirklichung der Ziele dieser Richtlinie in anderen, nicht von diesen Umständen betroffenen Wasserkörpern nicht zu gefährden.*
- b) *In dem Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet wird festgehalten, unter welchen Bedingungen solche Umstände, die außergewöhnlich sind oder nach vernünftiger Einschätzung nicht vorhersehbar waren, geltend gemacht werden können und welche Indikatoren hierbei zu verwenden sind.*
- c) *Die Maßnahmen, die unter solchen außergewöhnlichen Umständen zu ergreifen sind, sind in dem Maßnahmenprogramm aufgeführt und gefährden nicht die Wiederherstellung des Zustands des Wasserkörpers, wenn die außergewöhnlichen Umstände vorüber sind.*
- d) *Die Auswirkungen von Umständen, die außergewöhnlich sind oder nach vernünftiger Einschätzung nicht vorhersehbar waren, werden jährlich überprüft, und es werden vorbehaltlich der in Absatz 4 Buchstabe a) aufgeführten Gründe alle praktikablen Maßnahmen ergriffen, um den Zustand, den der Wasserkörper hatte, bevor er von solchen Umständen betroffen wurde, so bald wie nach vernünftiger Einschätzung möglich wiederherzustellen.*
- e) *In die nächste aktualisierte Fassung des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet wird eine zusammenfassende Darlegung der Auswirkungen der Umstände und der Maßnahmen, die entsprechend den Buchstaben a) und d) getroffen wurden bzw. noch zu treffen sind, aufgenommen.“*

Bezieht man sich auf den europäischen Leitfaden Nr. 20¹¹, der aus dem CIS-Prozess (CIS Common Implementation Strategy) zur Umsetzung der WRRL hervorgegangen ist, so kann im Falle einer lang anhaltenden Dürre der vorrangige Bedarf im Zusammenhang mit menschlicher Tätigkeit (z. B. die Trinkwasserversorgung) vorübergehend zu Lasten der Umwelterfordernisse gehen, sofern die Bestimmungen von Artikel 4 Absatz 6 WRRL eingehalten werden¹².

Im oben genannten Leitfaden wird für außergewöhnliche Niedrigwasser Folgendes geäußert:

¹¹ Technical Report – 2009 -027 – Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC) – Guidance document n°20 on exemptions to the environmental objectives.

¹² “during a prolonged drought, [...] priority needs related to human activity (e.g. drinking water supply) can be temporarily met at the expense of the environmental needs, i.e. allowing a temporary non- achievement of the environmental objectives”

- *Die Mitgliedstaaten müssen zwischen den Auswirkungen anhaltender Trockenheit als rein natürliches Phänomen und den Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten unterscheiden.*¹³
- *Es gilt, zwischen der Trockenheit an sich und den Auswirkungen der Wassernutzungen und der Bewirtschaftung zu unterscheiden*¹⁴.

Der technische Bericht (CIS) zum Dürremanagement¹⁵ stellt zum Beispiel Folgendes klar (s. auch Abbildung 22) :

- Im Maßnahmenprogramm gemäß Artikel 11 und Anhang VI WRRL sind wassermengeneconomische Maßnahmen zu ergreifen, um dauerhafte oder häufige mengenmäßige Defizite zu vermeiden, die das Erreichen der Umweltziele von Oberflächenwasserkörpern verhindern.
- Außerdem sollten die Mitgliedstaaten, die den Ausnahmetatbestand gemäß Artikel 4 Absatz 6 WRRL bei lang anhaltender Trockenheit in Anspruch nehmen wollen, einen Niedrigwassermanagementplan ausarbeiten, in dem Folgendes festgelegt wird:
 - *„unter welchen Bedingungen [...] Umstände, die außergewöhnlich sind [Niedrigwasser] [...], geltend gemacht werden können und welche Indikatoren hierbei zu verwenden sind“,*
 - *„[temporäre] Maßnahmen, die unter solch außergewöhnlichen Umständen zu ergreifen sind“.*

¹³ “Member States will have to differentiate between the effects of prolonged droughts, which are purely natural phenomena, and the effects of human activities”

¹⁴ “It is necessary to distinguish between the drought itself and the effects of water use and management practices”

¹⁵ Technical Report – 2008 -023 – Drought management plan report including agricultural, drought indicators and climate change aspects.

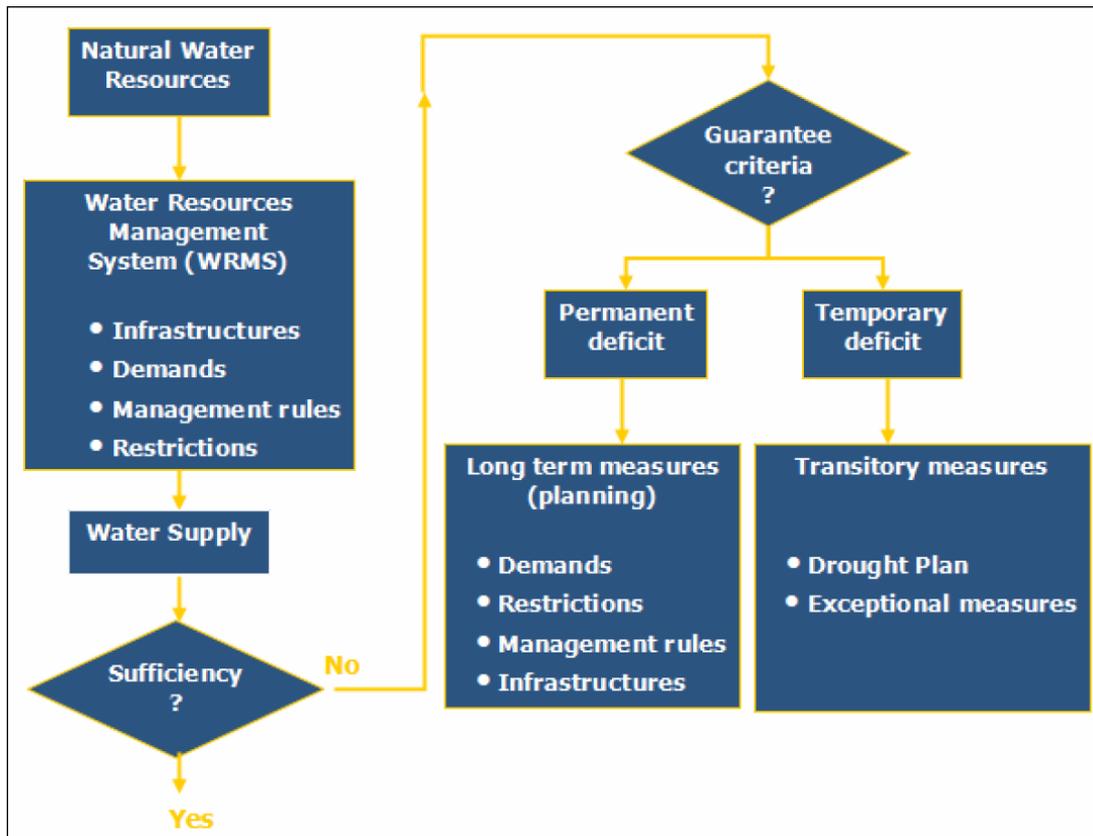


Abbildung 22: Maßnahmen, die je nach Art des Mengendefizits zu ergreifen sind (Quelle CIS Water Scarcity and Droughts Expert Network - Technical Report – 2008-023)

6.1.3 Niedrigwassermanagementpläne

Nach dem technischen Bericht 2008-023¹⁶, der hier als Beispiel zugrundegelegt wird, sind für einen Niedrigwassermanagementplan folgende Aspekte wichtig:

- Festlegung von Indikatoren insbesondere Abflussschwellenwerte (oder Niederschlagsdefizitwerte dort, wo es keine hydrologischen Messstellen gibt) für verschiedene Stufen der Dürre;

¹⁶ Der technische Bericht unterscheidet insoweit 4 Situationen, die mit entsprechenden Maßnahmen verbunden sind:

Normalzustand : Keine weiteren Maßnahmen erforderlich/notwendig als diejenigen, die dazu beitragen, durch ein nachhaltiges Wassermanagement den guten Zustand nach der WRRL zu erreichen, z.B. durch Steuerung der Wassernachfrage, Wasserspeicherung etc. ;

Vorwarnzustand: Ergreifen von ersten Maßnahmen zum Dürremanagement (d.h. Informations- und Kontrollmaßnahmen), um die Verschlechterung des Zustands von Wasserkörpern zu verhindern, aber weiterhin Abdeckung des Wasserbedarfs;

Warnzustand: Intensivierung des Vorwarnzustands, Ergreifen von Maßnahmen wie z.B. Wassersparen oder Einschränkung des Wasserverbrauchs (abhängig von den sozio-ökonomischen Auswirkungen und in Abstimmung mit den Betroffenen), um die Verschlechterung des Zustands von Wasserkörpern zu verhindern;

Notfall oder Extremzustand: Alle Vorsorgemaßnahmen der vorherigen Stufen wurden umgesetzt, aber die Dürresituation erreicht eine kritische Phase, in der es keine ausreichenden Wasserressourcen mehr gibt, um den Mindestbedarf abzudecken (auch mit Auswirkungen und Einschränkungen der öffentlichen Versorgung), Erfordernis zusätzlicher Maßnahmen um die Auswirkungen auf die Wasserkörper, die Ökologie und die Wasserversorgung zu minimieren. Von dieser Stufe bis zur Normalstufe sollten Maßnahmen ergriffen werden, um eine schnellstmögliche Wiederherstellung der Wasserökosysteme zu gewährleisten.

- Ergreifen von Maßnahmen – abhängig vom Ausmaß der Unterschreitung dieser Werte, um die Zielerreichung nach der WRRL möglichst nicht zu gefährden und die Wassernutzungen, insbesondere die öffentliche Wasserversorgung so wenig wie möglich einzuschränken.

In der Praxis ergeben sich jedoch folgende wesentliche Schwierigkeiten bei der Festlegung der Schwellenwerte von Abflüssen für ein Dürremanagement in Verbindung mit den Vorgaben der WRRL:

- Genau wie die mit dem sehr guten Zustand verknüpften typspezifischen Referenzbedingungen der Qualitätskomponenten für den ökologischen Zustand nach der WRRL **können diese Schwellenwerte nicht unabhängig von der Größe des Einzugsgebietes und den klimatischen und geologischen Gegebenheiten der Wasserkörper bestimmt werden.**
- **Diese Schwellenwerte sollen nicht nur die Ökoregionen und die Typen von Oberflächenwasserkörpern, sondern auch die von den zuständigen Behörden genehmigten Nutzungen der Gewässer berücksichtigen (eingeleitete Schadstoffe oder Wasserentnahmen).**

Die Berücksichtigung des letztgenannten Kriteriums macht es besonders schwierig, wenn nicht gar unmöglich, Schwellenwerte auf internationaler Ebene zu koordinieren oder gar zu harmonisieren, denn

- **die von den zuständigen Behörden genehmigten Schadstoffeinleitungen oder Wasserentnahmen sind an den dies- und jenseits einer Staatsgrenze gelegenen Wasserkörpern nicht unbedingt identisch,**
- **die nationalen Rechtsgrundlagen für die Erteilung von wasserrechtlichen Genehmigungen beruhen nicht auf den gleichen hydrologischen Referenzwerten für die Berechnung von Schadstofffrachten oder Wasserentnahmen.**

Diese Situation ähnelt der Situation, mit der sich die zuständigen Behörden im Hinblick auf das Krisenmanagement bei Hochwasser konfrontiert sehen, wenn an Grenzgewässern oder grenzüberschreitenden Gewässern beim gleichen Höchstwasserstand (bzw. Maximalabfluss), gemessen an der gleichen Stelle, nicht unbedingt der gleiche Schaden auf beiden Seiten einer Landesgrenze festgestellt wird, da die menschlichen Aktivitäten im Überschwemmungsgebiet nicht unbedingt identisch/vergleichbar sind. Dies erklärt, warum die Schwellenwerte für das Krisenmanagement bei Hochwasser ausschließlich auf nationaler Ebene festgelegt werden und bleiben.

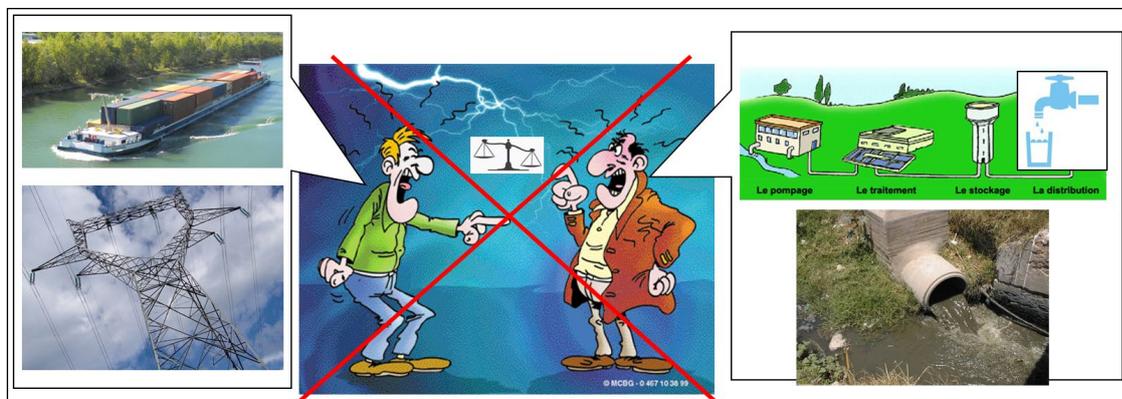
6.2 Internationale Koordination der Wassermengenwirtschaftlichen Maßnahmen

6.2.1 Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm nach WRRL

Fragen des Umweltschutzes und der nachhaltigen mengenmäßigen Entwicklung der Wasserressourcen müssen bei den verschiedenen quantitativen Nutzungen des Wassers (Energieerzeugung, Schifffahrt, landwirtschaftliche Produktion, Tourismus usw.) berücksichtigt werden, wie auch im Erwägungsgrund 16 der WRRL dargestellt¹⁷.

Außerdem kann eine Politik des Niedrigwassermanagements nicht allein auf der Deckung des mengenmäßigen Bedarfs für die Wassernutzungen beruhen, insofern als diese Deckung auf sozioökonomischen Kräfteverhältnissen zwischen den einzelnen menschlichen Tätigkeiten beruhen würde, für die Wasser entnommen wird, und insofern als sie der Umwelt schaden würde. Dies würde sowohl den Bestimmungen des Artikels 174 des Vertrags zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft¹⁸ zuwiderlaufen als auch dem Erwägungsgrund 1 der WRRL, in dem es zusammenfassend heißt: *„Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss“*.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Schwierigkeiten und Konflikte, die sich aus einem Niedrigwassermanagement ergeben würden, das auf der Deckung des mengenmäßigen Bedarfs der Wassernutzungen basierte.



¹⁷ „Der Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern müssen stärker in andere politische Maßnahmen der Gemeinschaft integriert werden, so z. B. in die Energiepolitik, die Verkehrspolitik, die Landwirtschaftspolitik, die Fischereipolitik, die Regionalpolitik und die Fremdenverkehrspolitik. Diese Richtlinie soll die Grundlage für einen kontinuierlichen Dialog und für die Entwicklung von Strategien für eine stärkere politische Integration legen.“

¹⁸ 1. Die Umweltpolitik der Gemeinschaft trägt zur Verfolgung der folgenden Ziele bei:

- Erhaltung und Schutz der Umwelt sowie Verbesserung ihrer Qualität,
- Schutz der menschlichen Gesundheit,
- umsichtige und rationelle Verwendung der natürlichen Ressourcen,
- Förderung von Maßnahmen auf internationaler Ebene zur Bewältigung regionaler oder globaler Umweltprobleme

2. Die Umweltpolitik der Gemeinschaft zielt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten in den einzelnen Regionen der Gemeinschaft auf ein hohes Schutzniveau ab. Sie beruht auf den Grundsätzen der Vorsorge und Vorbeugung, auf dem Grundsatz, Umweltbeeinträchtigungen mit Vorrang an ihrem Ursprung zu bekämpfen, sowie auf dem Verursacherprinzip. Im Hinblick hierauf umfassen die den Erfordernissen des Umweltschutzes entsprechenden Harmonisierungsmaßnahmen gegebenenfalls eine Schutzklausel, mit der die Mitgliedstaaten ermächtigt werden, aus nicht wirtschaftlich bedingten umweltpolitischen Gründen vorläufige Maßnahmen zu treffen, die einem gemeinschaftlichen Kontrollverfahren unterliegen.

Vor diesem Hintergrund wurde die Analyse des aktuellen und zukünftigen Koordinationsbedarfs der Staaten, Länder und Regionen des Mosel-Saar-Einzugsgebiets im Rahmen der Umsetzung der WRRL anhand des folgenden Entscheidungsbaums vorgenommen (s. Abbildung 23):

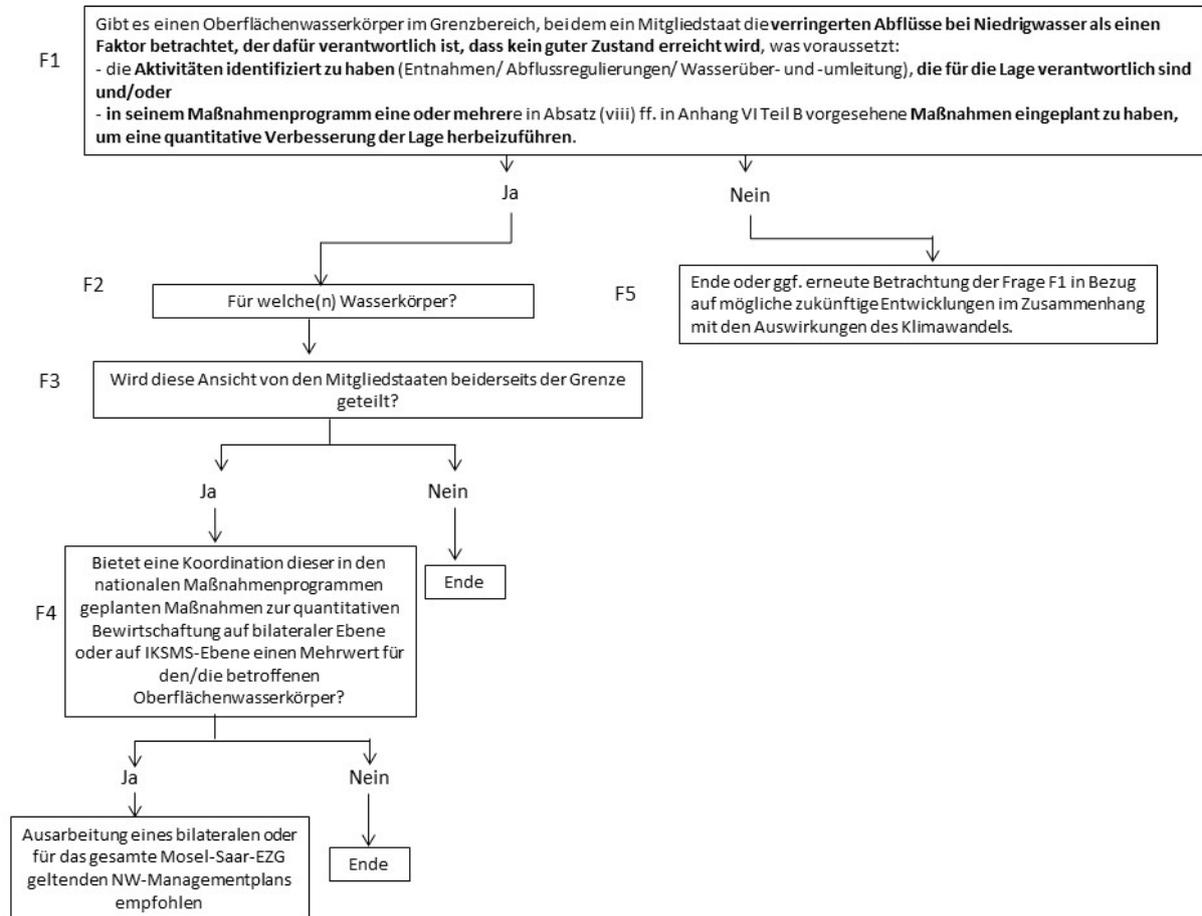


Abbildung 23: Entscheidungsbaum zur Notwendigkeit, wassermengenwirtschaftliche Maßnahmen auf internationaler Ebene zu koordinieren

Das Ergebnis dieser Analyse ist in Anlage 3 dargelegt. Daraus ergibt sich, dass für keinen Oberflächenwasserkörper im Grenzbereich die verringerten Abflüsse bei Niedrigwasser derzeit als Faktor betrachtet werden, der dafür verantwortlich ist, dass der gute Zustand nicht erreicht wird

6.2.2 Niedrigwassermanagementplan

Wie in Absatz 6.2.1 wurde die Analyse des aktuellen und zukünftigen Koordinationsbedarfs der Staaten, Länder und Regionen des Mosel-Saar-Einzugsgebiets für die Umsetzung eines internationalen Niedrigwassermanagementplans auf der Grundlage des folgenden Entscheidungsbaums durchgeführt (s. Abbildung 24):

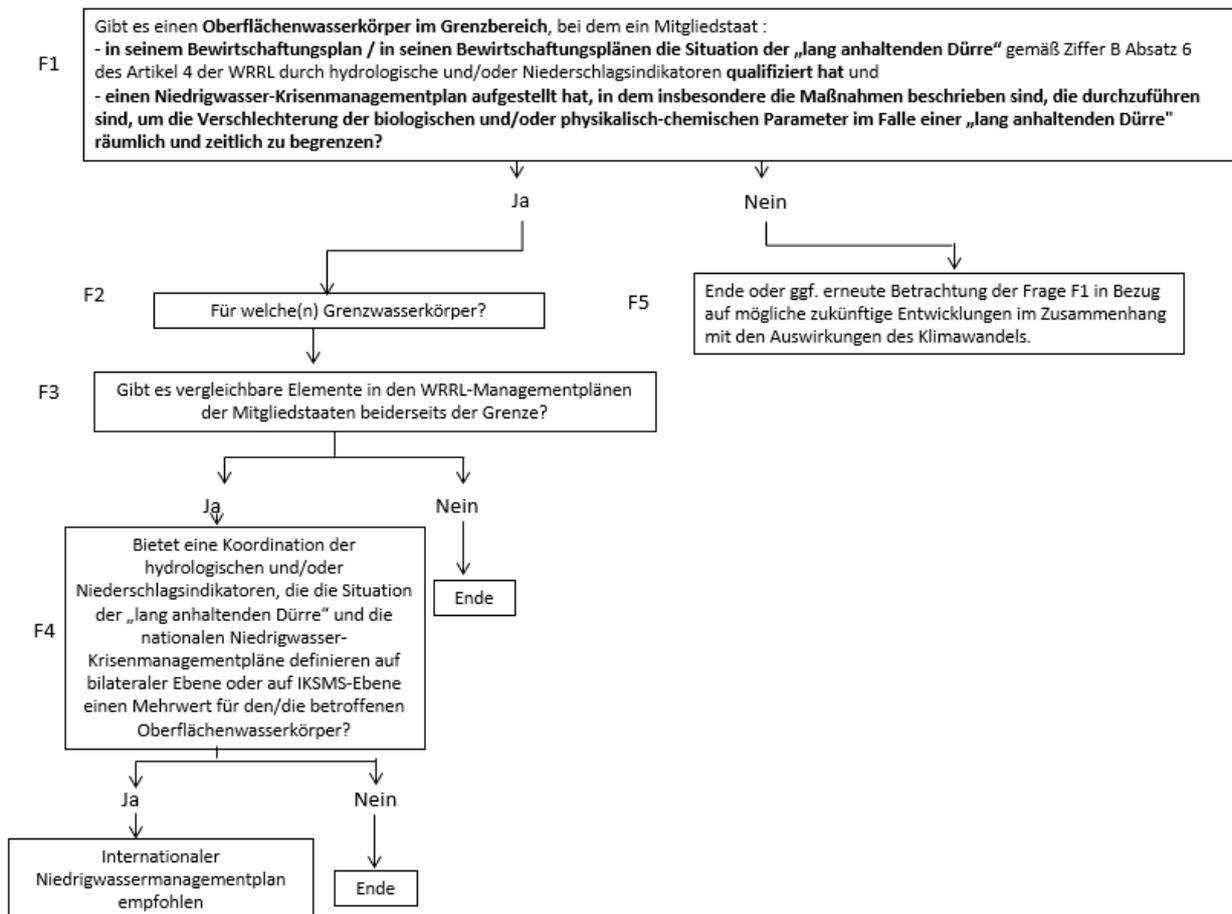


Abbildung 24: Entscheidungsbaum zur Notwendigkeit eines Niedrigwassermanagementplanes

Das Ergebnis dieser Analyse ist in Anlage 4 dargelegt. Die Analyse führt zu dem Schluss, dass für die Erstellung eines internationalen Niedrigwassermanagementplanes keinerlei Koordinierungsbedarf der Staaten, Länder und Regionen des Mosel-Saar-Einzugsgebietes besteht. Gleichwohl bedeutet dies jedoch nicht, dass die Staaten keine Maßnahmen für die gegenwärtige Gewässernutzung auf nationaler Ebene und/oder für bestimmte Wasserkörper ergreifen, die lokal von Niedrigwasser betroffen sein können (siehe Kapitel 2.2 des IKSMS-Dokuments PLEN13_2014 „Bericht der Arbeitsgruppe IH zur Bestandsaufnahme Niedrigwasserproblematik“). Darüber hinaus verfügen die Staaten bereits über eine ganze Reihe von nationalen Regelwerken und Erlassen, die die Problematik des Niedrigwassers behandeln.

7 Klimawandel

Im Rahmen des INTERREG-Projektes FLOW MS¹⁹ wurden auf der Grundlage von Simulationen des regionalen Klimamodells COSMO-CLM 4.8 und mit Hilfe des Wasserhaushaltsmodells LARSIM drei unterschiedliche, aber gleich wahrscheinliche Läufe (COSMO-CLM4.8) modelliert. Die Berechnungen zeigen, dass die Ergebnisse zwar für die mittleren hydrologischen Parameter²⁰ (MoMnQ²¹, MoMQ²², MoMHQ²³) belastbar sind, die zur Einschätzung der Niedrig- oder Hochwasserperioden herangezogenen hydrologischen Parameter aber mit großen Unsicherheiten behaftet sind.

Diese Unsicherheiten lassen sich durch verschiedene Ursachen erklären, darunter

- die Abweichungen, die sich bei den Temperatur- und Niederschlagsprojektionen mit ein- und demselben Klimamodell aufgrund unterschiedlicher CO₂-Ausgangskonzentrationen ergeben,
- die Abweichungen bei den Ergebnissen der Abflussberechnungen ein- und desselben Klimamodells mit unterschiedlichen Downscaling-Verfahren für die Parameter Temperatur und Niederschlag (z.B. *linear scaling* oder Quantile-Quantile-Verfahren),
- die Abweichungen bei hydrologischen Modellrechnungen, insbesondere bei Betrachtung von Einzugsgebieten kleiner als ca. 100 km².

Es erscheint daher geboten, die im Rahmen des Projekts FLOW MS durchgeführten Studien durch die von den Staaten/Länder/Regionen des Mosel-Saareinzugsgebiets durchgeführten Studien²⁴ zu vervollständigen²⁵, damit diese Unsicherheiten verringert werden können bzw. damit gemeinsame Szenarien für die Entwicklung an den grenzüberschreitenden Wasserkörpern erstellt werden können.

¹⁹ FLOW MS = Hoch- und Niedrigwassermanagement im Mosel- und Saareinzugsgebiet

²⁰ <http://www.iksms.de/servlet/is/64264/Broschuere-Klimawandel.pdf?command=downloadContent&filename=Broschuere-Klimawandel.pdf>

²¹ Arithmetisches Mittel der in vergleichbaren Zeitschritten (z.B. hydrologisches Jahr oder Halbjahr) erhobenen monatlichen Minimalabflüsse über einen betrachteten Zeitraum (z. B. Zeitraum 1970-2000 oder 2021-2050)

²² Arithmetisches Mittel der in vergleichbaren Zeitschritten (z.B. hydrologisches Jahr oder Halbjahr) erhobenen monatlichen Mittelwasserabflüsse über einen betrachteten Zeitraum (z. B. Zeitraum 1970-2000 oder 2021-2050)

²³ Arithmetisches Mittel der in vergleichbaren Zeitschritten (z.B. hydrologisches Jahr oder Halbjahr) erhobenen monatlichen Maximalabflüsse über einen betrachteten Zeitraum (z. B. Zeitraum 1970-2000 oder 2021-2050)

²⁴ Französisches Projekt « Explore 2070 », Ministerium für Ökologie, nachhaltige Entwicklung und Energie (2010-2012), <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Evaluation-des-strategies-d.html>, KLIWA_Projekt in Rheinland Pfalz <http://www.kliwa.de>

²⁵ Für den französischen Teil des Einzugsgebiets müssen die runs 2 und 3 noch ausgewertet werden.