



Internationale Kommission zum Schutz des Rheins  
Commission Internationale pour la Protection du Rhin  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

## **Wärmebelastung der Gewässer im Sommer 2003**

### **Zusammenfassung der nationalen Situationsberichte**

**70. Plenarsitzung – 8./9. Juli 2004 - Bern**

## 1. Veranlassung:

In den 70er und 80er Jahren drängten die damaligen IKSR-Mitgliedsstaaten darauf, die thermischen Belastungen des Rheins aus Kühlwassereinleitungen zu reduzieren und Kraftwerke und Industrieanlagen mit Kühltürmen auszustatten. Infolge eines umfassenden Umdenkens in der Energiepolitik und im Energieverbrauch gewannen die seinerzeitigen Aufwärmsszenarien keine Realität, so dass ein völkerrechtlich verbindliches Abkommen nicht erforderlich war. Dennoch bekräftigten die zuständigen Minister der Rheinanliegerstaaten im Jahr 1988 in einer gemeinsamen Erklärung, den Rhein vor Erwärmung zu schützen. Im Jahr 1989 veröffentlichte die IKSR ein Inventar der Wärmeeinleitungen .

Im Sommer 2003 haben eine ausgeprägte Hitzeperiode und die niedrige Wasserführung zu einer gefährlichen Erwärmung des Rheins und seiner Nebenflüsse geführt. Anlässlich dieser Situation hat die IKSR erneut das Thema Wärmeeinleitungen aufgegriffen.

Nach Beratung des Themas im Koordinierungskomitee Rhein am 9. Oktober 2003 in Arlon hat die Koordinationsgruppe am 3. November 2003 in ihrer 56. Sitzung die Arbeitsgruppe S beauftragt, auf der Basis von nationalen Situationsberichten einen Informationsaustausch zu der Wärmelastproblematik durchzuführen.

Die daraufhin erstellten nationalen Situationsberichte wurden am 20. Januar 2004 innerhalb der Arbeitsgruppe S diskutiert und sind diesem Bericht als Anlagen I bis IV beigelegt.

## 2. Situation im Sommer 2003

Der Sommer 2003 war in allen Rheinanliegerstaaten durch eine enorme Hitzewelle im August und allgemein niedrige Abflüsse in den Gewässern gekennzeichnet. Als Folge der niedrigen Wasserstände und der intensiven Sonneneinstrahlung trat eine starke Erwärmung der Gewässer ein. Am Hochrhein wurden 26°C, auf der deutschen Rheinstraße Temperaturen über 28°C und in den Niederlanden bis zu 28°C erreicht. Die Luft- und Wassertemperaturen erreichten im Sommer 2003 bisher noch nicht gemessene Extremwerte. Auch abgesehen von diesem Extremsommer deuten die längerfristigen Beobachtungen der mittleren und die höchsten Wassertemperaturen im Rhein auf ein systematisches Ansteigen der Wassertemperaturen (siehe Berichte NL und D) hin. Vor diesem Hintergrund kommt den Wärmefrachten zunehmende Bedeutung zu.

Die Wasserführung im Sommer 2003 war mit den trockensten Jahren des 20. Jahrhunderts vergleichbar. Wegen der besonders frühen Schneeschmelze im Jahr 2003 floss während der Hitzeperiode im Rhein nur noch wenig Schmelzwasser. Soweit vorhanden wurden Speichervolumina zur Niedrigwasseraufhöhung eingesetzt (F).

## 3. Auswirkungen

Die Schifffahrt auf dem Rhein war wegen der niedrigen Wasserstände stark eingeschränkt. Durch den geringen Abfluss konnten Flusswasserkraftwerke nur mit reduzierter Leistung produzieren. Da Wärmeeinleitungen in die Gewässer Beschränkungen unterliegen, musste teilweise die Produktion in Kraftwerken und Industriebetrieben gedrosselt werden. Die hohen Temperaturen und die geringen Niederschläge wirkten sich in der Landwirtschaft negativ aus.

Die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung blieb gewährleistet, jedoch traten in Versorgungsgebieten mit kleineren Einzugsgebieten Versorgungsengpässe auf.

Trotz der erheblichen Belastungen für die Tiere in der Hitzeperiode blieben massive Fischsterben aus. Der verbesserten Gewässerqualität ist zu verdanken, dass die Sauerstoffgehalte nicht zu stark abgesunken sind.

Allerdings wurden in allen Ländern lokale Fischsterben beobachtet. Des Weiteren trat verbreitet die Rotaalseuche auf und verschiedentlich führten Krankheiten zu Muschelsterben. Diese Auswirkungen sind wahrscheinlich nicht direkt auf die Temperatureinwirkung zurückzuführen, die Hitze hat die Tiere jedoch möglicherweise geschwächt und anfällig gemacht.

In den Gewässern kam es zu sehr starkem Wachstum von Algen (u.a. Blaualgen) und Wasserpflanzen (Verkrautung).

#### **4. Nationale Aktivitäten**

Alle Staaten verstärkten während der Hitzewelle die Umweltbeobachtung, um schnell auf Entwicklungen in den Gewässern reagieren zu können.

Weiterhin wandten sich die Verwaltungen mit Appellen an die Bevölkerung und die industriellen Wassernutzer um zu Sparsamkeit beim Wasserverbrauch und weitgehender Vermeidung von Wärmeeinleitungen aufzurufen.

Trotzdem konnten die Einleitbedingungen für Kühlwasser nicht in allen Fällen eingehalten werden. In allen Staaten wurden es daher erforderlich, in Einzelfällen zeitlich befristet Ausnahmegenehmigungen für Kühlwassereinleitungen zu erteilen, die in der Regel nur für kurze Zeit in Anspruch genommen wurden. Dies betraf insbesondere die Stromproduktion.

Die Kriterien für die Erteilung der Ausnahmegenehmigungen sind national im Detail unterschiedlich. Wegen der erheblichen wirtschaftlichen Bedeutung dieser Entscheidungen kommt Maßstäben bei der Bewertung von Einleitungen hohe Bedeutung zu.

In verschiedenen Ländern befassen sich Arbeitsgruppen mit Vorschlägen für das künftige Vorgehen bei derartigen Ausnahmesituationen.

#### **5. Offene Fragen**

Ein Teil der Temperaturerhöhung in den Gewässern ist den industriellen Wärmeeinleitungen zuzuordnen und daher beeinflussbar. Derzeit kann jedoch zwischen den Effekten der allgemeinen Erwärmung, meteorologischen Einzelereignissen und der thermischen Belastung durch Einleitungen nicht unterschieden werden.

Über die Auswirkungen der erhöhter Einleitetemperaturen auf die aquatische Biozönose besteht noch Erkenntnisbedarf. Hier können die Ergebnisse der Beobachtungen im Sommer 2003 ausgewertet werden.

Die Resultate könnten zur Ableitung eines einheitlichen Verfahrens für die Bewertung von Wärmeeinleitungen in die Gewässer dienen.

Das vorliegende Inventar der Wärmeeinleitungen im Rheineinzugsgebiet ist nicht mehr auf dem aktuellen Stand.

## Wärmebelastung 2003

Bericht der Schweiz  
über den Hitzesommer 2003

15. Dezember 2003

## 1. Ausgangslage

Gemäss Beschluss vom 3. November 2003 der Koordinationsgruppe führt die Arbeitsgruppe S einen Informationsaustausch durch über die im Sommer 2003 aufgrund der aussergewöhnlich lange anhaltenden Trockenheit und der extremen Temperaturverhältnisse aufgetretenen Probleme. Mit den nachfolgenden Ausführungen wird die Situation in der Schweiz beschrieben.

## 2. Situation im Sommer 2003 allgemein

Der Sommer 2003 stellt ein absolutes Extremereignis dar, welches seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen in der Schweiz und in den benachbarten Ländern ohne Vergleich dasteht. Die grosse Hitze in den Monaten Juli und August wirkte sich sowohl im Hochgebirge (Gletscherschmelze, Rückgang des Permafrostes) als auch in den Niederungen aus. So litten Teile der Bevölkerung und Infrastrukturanlagen (z.B. der Schienenverkehr) unter den aussergewöhnlichen Temperaturen.

## 3. Trockenheit

Die bereits vor der Hitzeperiode einsetzende, anhaltende Trockenheit war insbesondere auf der Alpennordseite und in der Zentralschweiz mit den trockensten Sommern seit Beginn des 20. Jahrhunderts vergleichbar. Die geringen Niederschläge wirkten sich zusammen mit den hohen Temperaturen vor allem auf die Landwirtschaft negativ aus. Bedeutenden Produktionseinbussen im Futterbau, beim Getreide sowie beim Gemüse standen günstige Bedingungen für den Weinbau gegenüber.

In Trockenperioden können Kantone und Gemeinden zur Bewässerung der Kulturen Abweichungen von den gesetzlich vorgeschriebenen, minimalen Wassermengen einräumen. Es hat sich gezeigt, dass bei der Erteilung von Bewilligungen auf eine gute Koordination zwischen den betroffenen Amtsstellen zu achten ist, insbesondere für Gewässer, die durch verschiedene Kantone fliessen.

Auf die Trinkwasserversorgung und die Qualität des Trinkwassers hatte die Trockenheit kaum Auswirkungen, da dieses – namentlich für das bevölkerungsreiche Mittelland – hauptsächlich aus den Grundwasserleitern der grossen Flusstäler stammt. Der Grundwasserspiegel kann über Jahre und Jahreszeiten betrachtet stark schwanken, reagiert aber generell eher träge auf Witterungseinflüsse.

In einzelnen Gemeinden, deren Wassernetz nicht mit Nachbargemeinden vernetzt ist und die hauptsächlich aus oberflächlichen Quellen gespeist werden, führte die Trockenheit zu Versorgungsengpässen. Im Allgemeinen wurden die in der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen vorgesehenen Massnahmen, welche Kantone und Gemeinden die Planung für derartige Notfälle vorschreibt, gut umgesetzt und sie haben sich bewährt.

## 4. Gewässer

Wo kein Schmelzwasser aus den Alpen zur Verfügung stand, liess der heisse Sommer die Wasserstände von Flüssen und Seen stark zurückgehen. Gleichzeitig wurden die Gewässer als Folge der tiefen Wasserstände und der langen Sonnenscheindauer ungewöhnlich stark erwärmt. Dies gilt auch für grössere Flüsse unterhalb von Seen, wo mehrere Temperaturrekorde gebrochen wurden.

Angesichts des Ausmasses und der langen Dauer der Trockenheit konnten Fischsterben trotz zahlreicher Massnahmen (z.B. Umsiedelung von Fischen in andere Gewässer) nicht verhindert werden. Gestützt auf die Erfahrungen im Dürresommer von 1947, wo sich Flora und Fauna wieder erholten, ist, mit Ausnahme der im Bestand gefährdeten Fischarten, nicht mit bleibenden Schäden in der Natur zu rechnen.

Die Schifffahrt auf dem Rhein und auf den Seen war zum Teil stark eingeschränkt oder musste ganz eingestellt werden. Viele Flusskraftwerke produzierten aufgrund der Niedrigwasserstände mit reduzierter Leistung.

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) erarbeitet zur Zeit zusammen mit dem Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) einen ausführlichen Bericht über die Situation während des Sommers 2003. Der Bericht wird voraussichtlich Mitte 2004 vorliegen.

## 5. Wärmesituation im Hochrhein und im Hauptzufluss Aare

Als Folge der hohen Temperaturen stieg die Temperatur im Hochrhein im Monat August auf 26 °C (Messstationen Rekingen und Weil bei Basel). Nach der schweizerischen Gewässerschutzverordnung darf die Temperatur eines fliessgewässers durch Wärmeeintrag 25 °C nicht übersteigen. Als Folge der natürlicherweise zu verzeichnenden Temperaturen über 25 °C mussten am Hochrhein bei Kühlwassereinleitungen von Industriebetrieben kurzzeitig erleichterte Einleitungsbedingungen gewährt werden, um Produktionseinstellungen ganzer Industrien zu vermeiden. Die Mengen dieser Kühlwässer sind jedoch im Vergleich zur Wasserführung des Rheins klein und die Auswirkungen gering.

Im Kernkraftwerk Leibstadt am Hochrhein musste die Leistung nicht reduziert werden; das Kraftwerk verfügt über einen Kühlturm.

Im Kernkraftwerk Beznau an der Aare wurde die Leistung kurzzeitig gedrosselt, ebenso im Kernkraftwerk Mühleberg an der Aare oberhalb des Bielersees.

Die Wassertemperaturen im Hochrhein (Rekingen und Weil) und im Alpenrhein (Diepoldsau) im Sommer 2003 sind in der Anlage dargestellt.

## 6. Ausblick

Die aussergewöhnlichen Temperaturverhältnisse in den Gewässern im Sommer 2003 als Folge der grossen Hitze geben in der Schweiz gegenwärtig keinen Anlass dazu, neue Regelungen, wie Wärmelastpläne für einzelne Gewässer oder Flusseinzugsgebiete zu erstellen.

## Wärmebelastung 2003

Bericht der deutschen Delegation

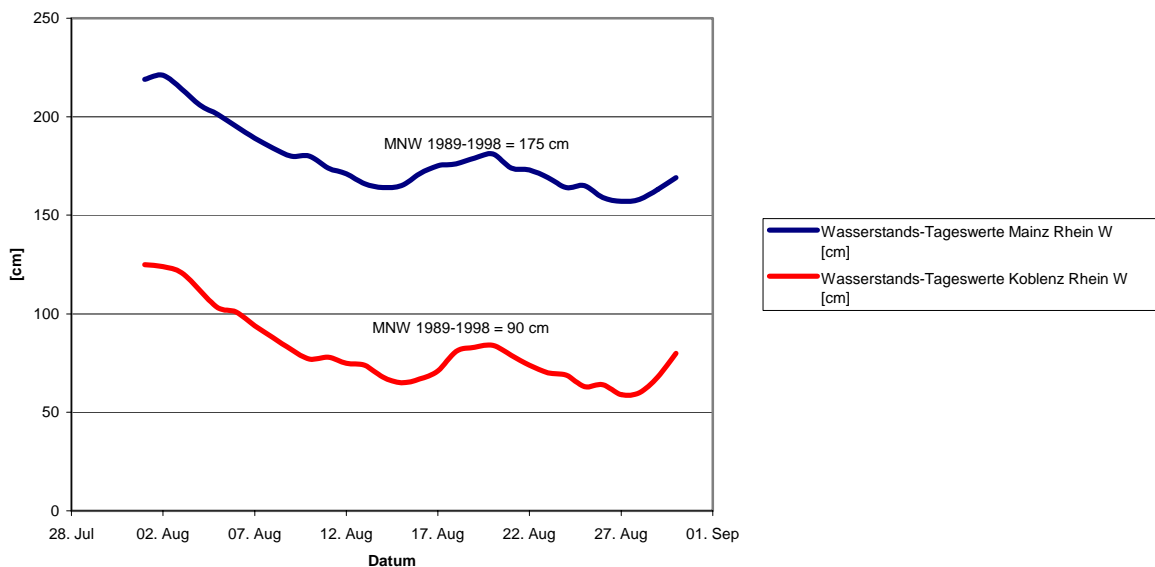
17. Dezember 2003

## 1. Wärmebelastung des Rheins und seiner Nebengewässer im Sommer 2003

Die lang anhaltenden, extrem hohen Lufttemperaturen und die geringen Niederschläge im deutschen Rheineinzugsgebiet sowie in weiten Teilen Europas haben dazu geführt, dass die Gewässer Niedrigwasser führten und die Wassertemperaturen sehr stark angestiegen sind.

So lagen z. B. im August die Niederschläge in Baden-Württemberg nur bei etwa einem Drittel des langjährigen Mittels. Die Abflüsse im Rhein und seinen Nebenflüssen lagen deutlich unter den langjährigen Monatsmittelwerten. Etliche kleinere Flüsse und Bäche insbesondere im Rheinniederungsbereich sind völlig trockengefallen.

**Wasserstände August 2003**

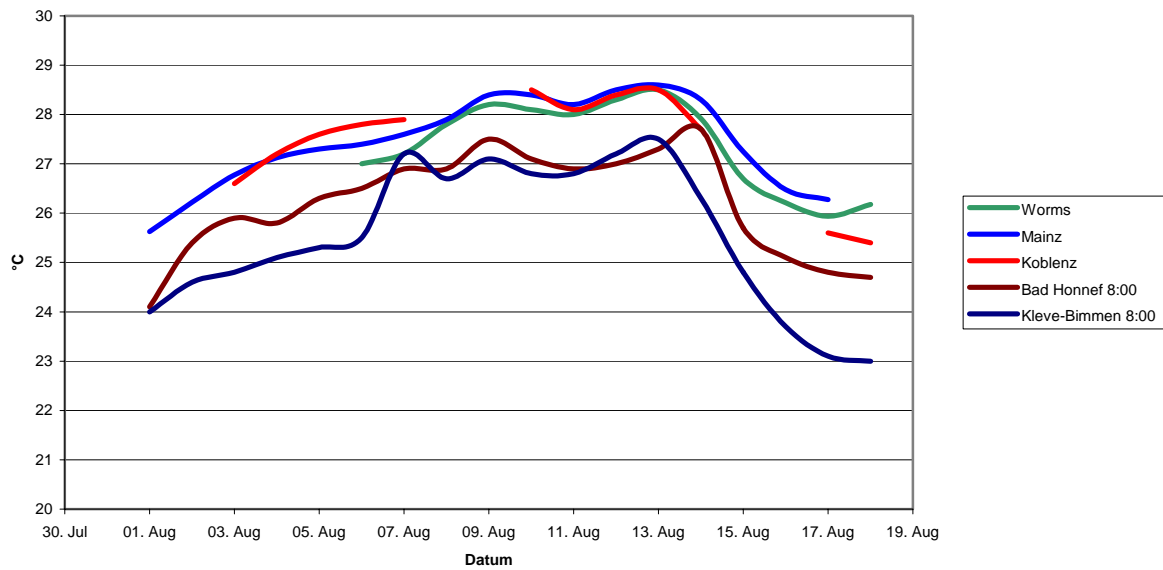


Auch war der diesjährige August der wärmste August seit Beginn der Temperaturmessungen. Die Lufttemperaturen lagen um ca. 5 - 6 K über dem langjährigen Mittel. Zeitgleich mit den extrem hohen, bisher noch nicht gemessenen Lufttemperaturen Mitte August fiel der Wasserstand im Rhein auf sehr niedrige Werte (174 cm am Pegel Mainz am 14.8. bzw. 65 cm in Koblenz am 15.08). Der Niedrigstand stellte sich für den Rhein zu einer ungewöhnlich frühen Zeit ein. In der Regel werden die niedrigsten Wasserstände Ende September bis Mitte Oktober verzeichnet. In diesem Jahr stellte sich nach einer ungewöhnlich frühen Schneeschmelze (in den Monaten März und April) in den Alpen eine ausgeprägte Trockenperiode ohne nennenswerte Niederschläge ein und führte so zu dem niedrigen Wasserstand bereits im August.

Die Wassertemperaturen von Fließgewässern sind auf Spitzenwerte von 28 – 29° C angestiegen, wodurch die Güteverhältnisse im Rhein und seinen Nebenflüssen gefährdet wurden.



### Verlauf der mittleren Tagestemperaturen im Rhein

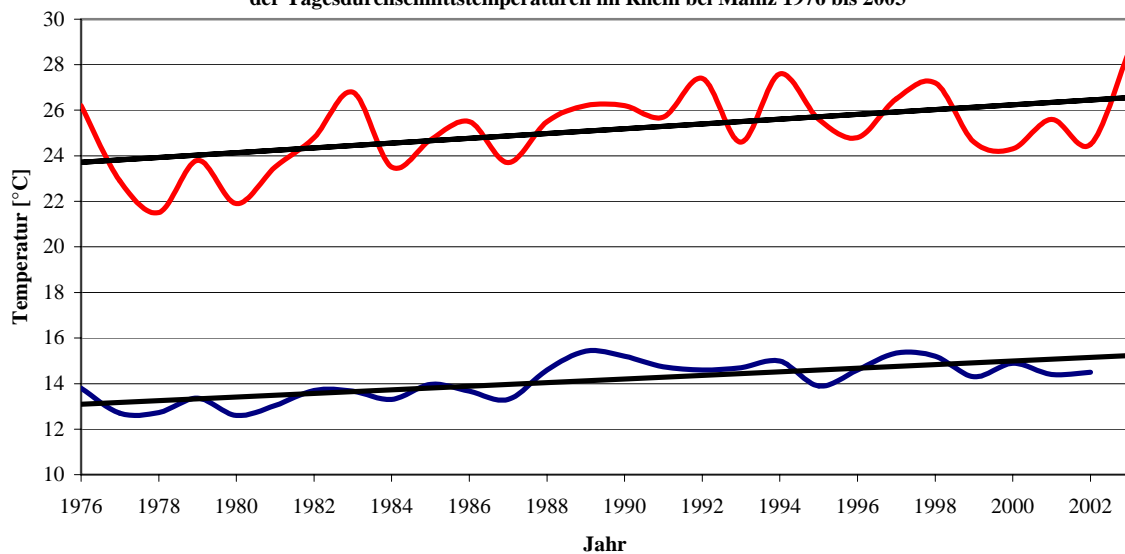


Auf der gesamten deutschen Rheinstrecke wurde an verschiedenen Stellen der Grenzwert von 28 °C nach der Fischgewässerrichtlinie (78/659/EWG) erreicht oder überschritten.

In den letzten 30 Jahren wies der Rhein bei Bad Honnef im Juli 1976 mit 26,2°C die höchste gemessene Temperatur auf. Im Sommer 2003 lag der Höchstwert im Rhein bei Bad Honnef bei 27 °C.

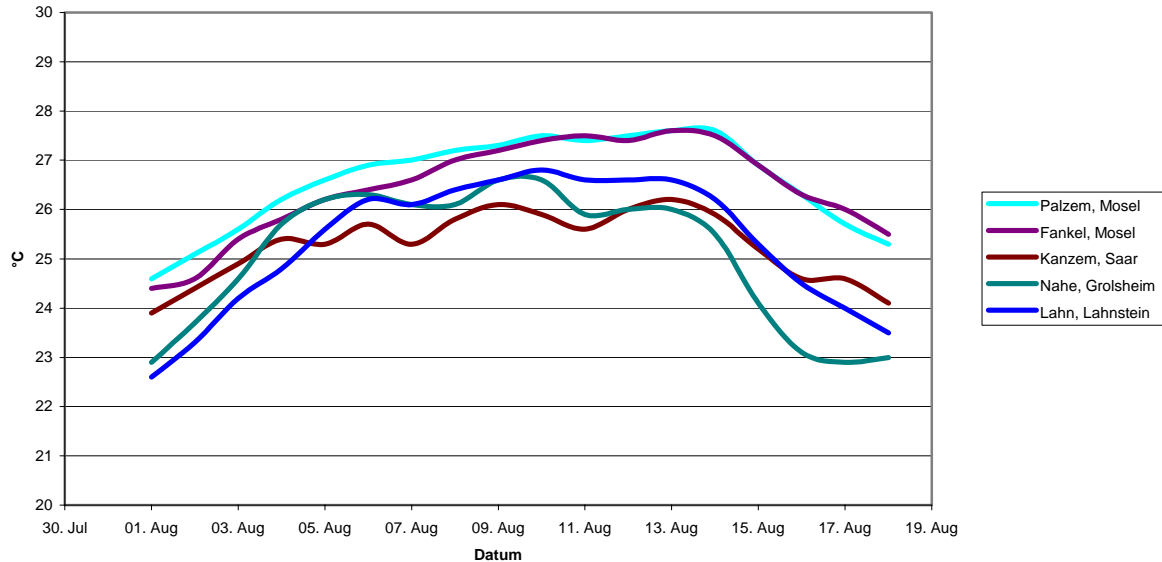
Bei Mainz zeigten sowohl die durchschnittlichen Temperaturen als auch die Höchsttemperaturen im Rhein zwischen 1976 und 2003 einen steigenden Trend. Die durchschnittliche Erhöhung betrug jeweils etwa 0,1 K pro Jahr (Daten: RUS<sub>t</sub>).

### Verlauf der mittleren Jahrestemperatur und des jährlichen Maximums der Tagesdurchschnittstemperaturen im Rhein bei Mainz 1976 bis 2003



In den Nebenflüssen stellte sich die Erwärmung in unterschiedlichem Maße ein. Die stauregulierten Flüsse (Mosel, Main, Saar) waren beispielsweise stärker von der Erwärmung betroffen, als frei fließende Nebenflüsse. An den Staustufen der Saar wurden Maximaltemperaturen von über 30 °C gemessen.

**Verlauf der mittleren Tagestemperaturen in Nebenflüssen des Rheins**



## 2. Welche Probleme sind in den Gewässern aufgetreten?

Die Situation in den Fließgewässern war bei den aufgetretenen hohen Temperaturen für die Lebensgemeinschaft belastend, da die Lebewesen in eine physiologische Stresssituation gerieten (siehe Muschelsterben). Die Anfälligkeit für Krankheiten war erhöht (siehe Rotaalseuche). Zudem fanden Krankheitserreger optimale Wachstumsbedingungen vor und vermehrten sich extrem.

Messungen und Untersuchungen durch die Fachbehörden der Länder sowie Abfragen bei den Wasserbehörden ergaben jedoch, dass dramatische Auswirkungen auf den Gütezustand der Fließgewässer nicht zu verzeichnen waren. Auffällig war die in vielen Gewässern mit dem Niedrigwasser einhergehende starke Veralgung und Verkräutung. Da die Belastung der Gewässer mit Nährstoffen durch den in den letzten Jahrzehnten erfolgten konsequenten Ausbau der Abwasserreinigung bei Kommunen und Industrie insgesamt erheblich reduziert worden ist, wurden in aller Regel kritische Schadstoffkonzentrationen nicht erreicht. Gefährdet waren in erster Linie die Bereiche unterhalb von Abwassereinleitungen in kleineren Gewässern, wo es in wenigen Fällen bei Problemen mit dem Klärbetrieb lokal begrenzt zu Fischsterben kam.

Gravierende negative Auswirkungen auf die Gewässergüte des Rheins wurden nicht festgestellt. Der Sauerstoffgehalt z.B. war mit > 6 mg/l weiterhin zufrieden stellend. Diese grundsätzlich positive Bilanz war auch dadurch mitverursacht, dass durch die fehlenden Niederschläge keine Einträge von Schadstoffen (Regenüberläufe u.a.) aus der Fläche erfolgten.

**Rhein:**

Im Hoch-, Ober- und Niederrhein trat ein Aalsterben auf, das durch die sogenannte Rot-aalseuche – eine bakterielle Infektion - hervorgerufen wurde. Die Anfälligkeit für diese Krankheit war sicherlich begünstigt durch die mit der hohen Wassertemperatur einhergehende Stresssituation.

Außerdem kam es in wenigen Rhein-Altarmen zu Fischsterben, die auf dort herrschende Sauerstoffmangelsituationen zurückzuführen waren.

In Altrheinarmen und in Abschnitten des Rheinstroms wurde im Juli 2003 ein massives Absterben von Körbchenmuschel (*Corbicula spec.*) beobachtet. Das Muschelsterben der Körbchenmuschel im Rhein ist wahrscheinlich auf natürliche Ursachenzusammenhänge zurückzuführen, die hauptsächlich mit Faktoren wie Nahrungszugang, erhöhten Wassertemperaturen, einer hohen Populationsdichte und der Lebenserwartung der Muschel zu tun haben.

**Nebenflüsse:**

Die größeren Nebenflüsse des Rheins wiesen im Mündungsbereich Temperaturwerte unter 28°C auf, während es aber auf den Fließstrecken zum Teil zu Überschreitungen dieses Wertes kam. Es traten in vielen Einzelfällen lokale Probleme auf.

Zum Beispiel wurde in der Ruhr in Mülheim die für Fische als kritisch angesehene Sauerstoffkonzentration von 4 mg/l für ca. 4 Wochen unterschritten und ein Minimalwert von 1,2 mg/l gemessen. Zurückzuführen ist dies vermutlich auf starkes Algenwachstum und seine Folgewirkungen im Baldeneysee. Es war dennoch kein Fischsterben zu beobachten.

Im stauregulierten und schiffbaren Neckar kam es auf den Strecken unterhalb Stuttgart bis zur Enzmündung und zwischen Neckarzimmern und Heidelberg trotz der weitgehenden Sanierung der Abwassereinleitungen im Einzugsgebiet im Zeitraum Juni bis August zu angespannten Sauerstoffverhältnissen. Die Sauerstoffkonzentrationen sanken zeitweise unter 4 mg/l ab, so dass der Sauerstoffgehalt durch Belüftungsmaßnahmen an den Staustufen durch Wehrüberfall bzw. durch Turbinenbelüftung gestützt werden musste. Fischkritische Sauerstoffverhältnisse konnten hierdurch vermieden werden. Als kritisch für die Sauerstoffverhältnisse des Neckars erwies sich insbesondere die sogenannte Sekundärbelastung. Sie erfolgt durch das schlagartige Absterben des während Schönwetterperioden gebildeten Phytoplanktons bei Wetterverschlechterung und dessen bakteriellen Abbaus unter Sauerstoffverbrauch.

Bereits Mitte Juli konnte bei hohen Wassertemperaturen und Niedrigwasserführung des Neckars, wie bereits erstmals 1999, ein massives Absterben der in den letzten Jahren neu eingewanderten Körbchenmuschel (Gattung *Corbicula*) beobachtet werden. Diesbezügliche Untersuchungen und Recherchen der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg ergaben als wahrscheinlichste Ursache eine Art „Übervölkerungseffekt“: In den letzten Jahren hat diese Neozoen-Art im Neckar streckenweise Bestände mit mehreren hundert Individuen pro m<sup>2</sup> aufgebaut. Bei sommerlichen Wassertemperaturen ist die Stoffwechselrate der Muscheln deutlich erhöht, so dass mutmaßlich innerhalb der dichten Bestände lebensfeindliche Bedingungen durch die hohe Konzentrierung an Stoffwechselprodukten herrschten und streckenweise zu einem Absterben großer Teile der Muscheln führten. In der darüber stehenden Wasserphase des Neckars selbst konnten keine Auffälligkeiten nachgewiesen werden, auch Auswirkungen auf die restliche Biozönose waren nicht zu beobachten.

Hauptursache sowohl für die angespannten Sauerstoffverhältnisse als auch für das Muschelsterben sind die außerordentlich geringen Fließgeschwindigkeiten bei Niedrigwasser als Folge der Stauregulierung des Neckars.

### 3. Welche Maßnahmen wurden im Hinblick auf die Wärmebelastung der Gewässer ergriffen?

In den Bundesländern werden alle Wärmeeinleitungen grundsätzlich wasserrechtlich begrenzt. Bei allen Gewässern kommen die Grundsätze und die Kriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Anwendung.<sup>1</sup> Danach darf eine Maximaltemperatur von 28 °C im Gewässer in der Regel nicht überschritten werden. In Fischgewässern wird damit auch der Grenzwert der Fischgewässerrichtlinie (zeitlich in 98 % der Fälle nicht über 28°C bei Cyprinidengewässern) eingehalten.

Im Jahr 2003 traten im Rheineinzugsgebiet Wassertemperaturen vor Einleitung von Kühlwässern von 28°C und mehr auf, so dass die jeweilige Einleiteerlaubnis hätte versagt werden müssen.

Aufgrund der außergewöhnlichen Temperatur- und Abflussverhältnisse haben die zuständigen Wasserbehörden der Länder die Temperaturentwicklung in den Gewässern aufmerksam beobachtet. In der besonderen Situation im August 2003 haben die Wasserbehörden alle bedeutenden Wärmeeinleiter, beispielsweise in Form eines Rundschreibens, aufgefordert, alle Möglichkeiten zu prüfen und auszuschöpfen, um die Wärmeeinleitungen in die Gewässer so niedrig wie irgend möglich zu halten.

Für die Einleiter bedeutet dies, dass alle Rückkühlmöglichkeiten und –kapazitäten voll zu nutzen waren. Durch die in den Bundesländern stark verbreitete Kühlturmnutzung konnte in der angespannten thermischen Situation eine maximale Abwärmeminderung praktiziert werden. Beispielsweise wurde erreicht, dass im August ein Teil des Mainwassers im Kühlturm des Kraftwerkes Staudinger in Großkrotzenburg abgekühlt und dem Main wieder zugeführt wurde.

Trotzdem wurden in kleinem Umfang für kurze Zeiträume von den wasserrechtlichen Auflagen abweichende Ausnahmegenehmigungen zur Einleitungstemperatur erforderlich.

So wurden in Einzelfällen Ausnahmeregelungen beantragt und diese teilweise sporadisch an wenigen Tagen in Anspruch genommen. Viele Firmen haben auch mit Minderung der Produktion bzw. Stromerzeugung auf die Situation reagiert.

Insbesondere im Bereich der Stromwirtschaft wurden angesichts der von den Energieversorgern begründet dargelegten Gefährdung der Versorgungssicherheit mit Strom (u.a. bedingt durch europaweite Einschränkungen bei Stromerzeugung, Revision von Kraftwerken - u.a. vorgezogene Revision des Kernkraftwerkes Obrigheim am Neckar - und technisch begrenzter Stromzukaufmöglichkeiten) und der damit verbundenen gravierenden Folgen kurzfristig zeitlich begrenzte, wasserrechtliche Ausnahmeregelungen getroffen.

In Verbindung mit der Erteilung einer kurzfristigen Ausnahmegenehmigung für das Kernkraftwerk Biblis wurde dem Energieversorger auferlegt, die Auswirkungen auf die Fischfauna zu ermitteln. Die Untersuchungen ergaben keine Unterschiede hinsichtlich Artensammensetzung und –häufigkeit der Fischfauna.

---

<sup>1</sup> LAWA (Hrsg.): Grundlagen für die Beurteilung von Kühlwassereinleitungen. In: Gewässer – 3. verbesserte Auflage 1991. Erich Schmidt Verlag.

#### **4. Liegt eine Bestandserhebung der Wärmeeinleitungen vor? Wenn ja, nach welchen Kriterien wurden diese erfasst?**

In den Bundesländern werden entsprechend der LAWA-Empfehlung für die Bestandsaufnahme anthropogener Belastungen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Anh. II 1.4) alle Wärmeeinleiter ab einer Wärmefracht von 10 MW erfasst.

Bereits seit längerer Zeit liegen Erhebungen zum geplanten Wärmeübergang Rhein vor. Ende der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts wurden auf dieser Grundlage Abwärmeeinleiter mit einem Abwärmeaufkommen von  $> 40 \text{ MJ/s}$  erfasst. Von ihnen sind die Namen, die Einleitungsstelle sowie die möglichen max. Abwärmeströme entweder als im Wasserrecht begrenzte Werte oder als aus den Gebrauchswassermengen und Einleitungstemperaturbegrenzungen ableitbare Werte bekannt. Einige dieser Wärmeeinleiter liefern, bezogen auf die aktuelle Betriebsituation, die Gebrauchswassermengen sowie die Entnahme- und Wiedereinleitungstemperaturen und ggf. die Abwärmeströme tabellarisch als Tagesmittelwerte, zumeist quartalsweise in sogenannten „Wasserprotokollen“. Nicht berücksichtigt wurden kommunale Kläranlagen und die Nebenflüsse. Aufgrund der Wärmesituation im August wurde in Rheinland-Pfalz eine Erhebung der bedeutenden Wärmeeinleiter durchgeführt.

Eine aktuelle einheitliche Erhebung der tatsächlichen eingeleiteten Wärmefrachten am Rhein liegt in Deutschland derzeit nicht vor.

#### **5. Offene Fragen**

Die Temperaturbeobachtung der letzten Jahre deutet auf eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur im Rhein und auf ein Anwachsen der jährlichen Höchsttemperaturen hin. Die im Gewässer einzuhaltenen Maximaltemperatur von  $28 \text{ °C}$  ist biologisch begründet und sollte nicht erhöht werden. Sofern sich der Temperaturtrend bestätigt, nimmt der wasserwirtschaftlich verfügbare Zwischenraum weiter ab und kann in meteorologischen Extremfällen sogar völlig wegfallen.

Die Regelungen für Wärmeeinleitungen unter solchen Bedingungen basieren national auf einheitlichen Vorgaben. Der Vollzug bei witterungsbedingten Extremsituationen unterscheidet sich jedoch zwischen den Bundesländern.

Da die Begrenzung der Wärmeeinleitungen neben der wasserwirtschaftlichen Bedeutung auch erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen haben können bzw. im Jahr 2003 bereits hatten, ist eine belastbare, einheitliche Entscheidungsgrundlage für die Behörden und die Einleiter von hoher Bedeutung. Diese könnte im Rahmen eines Wärmelastplans Rhein geschaffen werden.

Hierbei sind zwei Ebenen zu unterscheiden:

Zum einen wird für die Entscheidung über neue Wärmeeinleitungen bzw. für die Erneuerung bestehender Genehmigungen eine Grundlage gebraucht.

Zum anderen würde für ein einheitliches Vorgehen in Extremsituationen Empfehlungen der IKSR hilfreich sein. Diese Empfehlungen sollten Monitoringstrategien, Informationsstrategien und Kriterien für die Bescheidung von Ausnahmegenehmigungen enthalten.

<sup>1</sup>2 LAWA-Strategiepapier: Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission (Stand 31.03.03)

# **Bericht über die Lage im Rhein-Maas-Einzugsgebiet im Sommer 2003**

Französische Delegation in der Gruppe S

Januar 2004

## **1. Bestandsaufnahme der Lage im Rhein-Maas-Einzugsgebiet**

### *6. Meteorologische Daten:*

Der Sommer 2003 war von zwei Klimasituationen mit gleichzeitig auftretenden Auswirkungen gekennzeichnet. Einerseits die enorme Hitzewelle, die sich besonders im August bemerkbar machte, andererseits die seit Anfang des Jahres 2003 immer seltener werdenden Niederschläge, deren Auswirkungen ab Juni spürbar wurden und zu Trockenheit und bis Anfang Oktober 2003 zu immer spürbarerem Niedrigwasser führten.

Die Hitzewelle beeinflusste die Wassertemperatur und die Gewässerqualität nach und nach und über einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum. Sie hat zu außergewöhnlichen Maßnahmen in der Gewässerbewirtschaftung geführt, aber nicht zu allgemein inakzeptablen Auswirkungen auf die Fischfauna, trotzdem lokal Fischsterben beobachtet wurde.

Die Trockenheit, hingegen, hat zu nachhaltigeren Auswirkungen geführt, zunächst mit einem extrem langanhaltenden Niedrigwasserstand der Fließgewässer, dann mit einer anhaltenden Abnahme der Grundwasserstände, die nach wie vor auf niedrigem Niveau sind. Seit dem 1. Januar 2003 sind die Niederschlagsmengen verglichen mit einem normalen Jahr auf einem sehr niedrigen Niveau, was insbesondere die außergewöhnlichen Niedrigwasserstände in den oberen Bereichen der Einzugsgebiete erklärt. Da die Grundwasseranreicherung am Ende des Winters 2002/2003 glücklicherweise positiv ausfiel, ist die Höhe der meisten Grundwasservorkommen (insbesondere der größten) nach wie vor befriedigend.

Die Monate Juli und August 2003 waren extrem warm und trocken. In den meisten Gebieten lagen die gemessenen Niederschläge auf sehr niedrigem Niveau, oder sogar waren gleich Null. Im Elsass wird im Zeitraum zwischen dem Jahresanfang und Ende August ein Niederschlagsdefizit von -25 % in den Vogesen und - 45% in der Elsässischen Ebene gemessen. Im gesamten Bereich Lothringens sind die wenigen Niederschlagsereignisse in Form von gewitterartigen Regen fast alle Ende August gemessen worden. Gewitterregen sind in der Region am 7. und 9. September 2003 niedergegangen, mit je nach Bereich variierenden kumulierten Werten zwischen 15 und 30 mm. Diese im gesamten Einzugsbereich gemessenen Niederschläge fielen wesentlich zu niedrig aus, lagen jedoch über denen der Jahre 1976 und 1996.

### *7. Hydrologie :*

Aufgrund der Tatsache, dass die Niederschlagsmenge, je nach geographischer Region, seit Anfang 2003 um 30 bis 50 % unter der Durchschnittsniederschlagsmenge lag und der Tatsache, dass eine starke Gesamtverdunstung zu verzeichnen war, sind die Abflüsse der lothringischen Fließgewässer bis Anfang Oktober erheblich unter den jahreszeitlichen Mittelwerten zurückgeblieben. In der zweiten Augushälfte hat man jedoch eine Stabilisierung der Lage festgestellt, Anfang September eine leichte Zunahme der Niederschlagsmengen. In der zweiten Septemberwoche hat die Lage sich wieder verschlechtert, Ende September sind die geringsten Mengen zu verzeichnen.

Im südlichen Bereich der Region ist die Lage die ganze Zeit ernster gewesen, in den oberen Bereichen der Einzugsgebiete sind viele Fließgewässer ausgetrocknet, insbesondere im Département Vosges.

Die Niederschlagsereignisse Ende September und Anfang Oktober waren ausreichend, um wieder zu Abflussmengen nahe der Normalwerte zu kommen.

Seit Februar 2003 sind die Niederschläge in der Region Elsass jeden Monat zu niedrig ausgefallen (in den Monaten Februar, März, Juni und August wesentlich zu niedrig). Die seit Anfang des Jahres defizitäre Niederschlagsmenge bewegte sich Anfang Oktober um 40 %.

Aufgrund der fehlenden Niederschläge lagen die Abflüsse der elsässischen Fließgewässer im Zeitraum Februar 2003 bis Anfang Oktober unter den jahreszeitlichen Mittelwerten, wobei diese Tendenz im Süden und in der Mitte der Region (Departement Haut-Rhin und Süden des Departements Bas-Rhin) ausgeprägter war, als im Norden des Departements Bas-Rhin.

Ab Anfang April war die hydrologische Lage im Departement Haut-Rhin vergleichbar mit der des Jahres 1976 (mit maximalen Abflussdefiziten der Größenordnung 70 bis 80 % in den Monaten August und September), während eine vergleichbare Situation im Norden des Departements Bas-Rhin (Einzugsgebiet Moder ...) erst Ende August/Anfang September eintrat (mit maximalen Defiziten in der Größenordnung von nur 30 bis 35 %).

#### 8. Allgemeine Wassergüte:

Fehlende Niederschläge und die Hitzewelle haben die Abflüsse der Fließgewässer erheblich reduziert und zu erhöhten Risiken für die aquatische Umwelt geführt.

Der Basisabfluss der von der Trockenheit am stärksten betroffenen Fließgewässer liegt erheblich über einer zehnjährlichen Wiederkehrrate.

Der Grundwasserspiegel ist stärker als gewöhnlich gesunken, hat sich aber aufgrund eines Entnahmerückgangs stabilisiert. Die wenigen Regenereignisse am Ende des Sommers haben bis Ende August nur wenige Auswirkungen gezeigt.

Um diese Lage zu meistern, haben die Präfekten der Departements auf die Regeln für eine gute Bewirtschaftung der Wasservorkommen hingewiesen und Maßnahmen zur Einschränkung der Wasserentnahme erlassen, die im Laufe des August insbesondere im Departement Meurthe-et-Moselle verstärkt wurden. In den Departements Meurthe-et-Moselle, Meuse und Vosges wurden Anfang August präfektorale Erlasse zur Einschränkung der Wassernutzung in gewissen am stärksten unter Wassermangel leidenden Bereichen erlassen.

Ende August waren viele Regionen von dem außergewöhnlichen Austrocknen der Zuflüsse oder kleinen Wasserläufe betroffen, im Allgemeinen lag die Anzahl über der von 1976. Diese Lage wurde noch durch einen ungewöhnlichen Temperaturanstieg (bis 30 oder 32 °C) verschärft, was den festgestellten Sauerstoffmangel aufgrund der Fracht organischer Einträge oder der Eutrophierung der stehenden Gewässer verschärft hat.

Es ist keine Frage, dass der Sommer für die aquatische Umwelt und die Fischfauna extrem schwierig war.

#### 9. Talsperren:

Die in den Talsperren vorhandenen Volumen nehmen im Allgemeinen weiterhin ab und die Gesamtlage ist angespannter als im Vergleichsjahr 1996. Die günstigeren Bedingungen Anfang September haben insbesondere ermöglicht, die Talsperre Richardmenil (Reservoir AEP der Communauté Urbaine du Grand Nancy) aufzufüllen. Das Speicherbecken Vieux Pré in der Elsäßer Ebene ist stark beansprucht worden: 27 Mm<sup>3</sup> der 50 Mm<sup>3</sup> des Speicherbeckens sind entnommen worden. Diese Freisetzungen haben das vom Kernkraftwerk Cattenom verdunstete Volumen kompensiert und die Abflüsse der Meurthe und der unteren Mosel unterstützt.



Die Staustufen des Departements Haut-Rhin sind bereits zu einem frühen Zeitpunkt (Ende Mai/Anfang Juni) zur Niedrigwasserunterstützung hinzugezogen worden, normalerweise erfolgen derartige Freisetzungen erst Ende Juli/Anfang August.

Diese Rückführungen sind sehr sparsam erfolgt, um sie so lange wie möglich aufrecht erhalten zu können (mindestens bis Anfang des Herbstes). Dies gilt auch für die wichtigsten Speicherbecken, wie KRUTH-WILDENSTEIN oder MICHELBACH: maximale Freisetzungen von 1 m<sup>3</sup>/s bzw 0,6 m<sup>3</sup>/s zur Niedrigwasserunterstützung von Thur und Doller, wodurch die in diesen Einzugsgebieten fehlenden natürlichen Einträge am besten aufgefangen werden konnten, insbesondere hinsichtlich der Mindestanforderungen der Industrie und des Nahrungsmittelsektors (Trinkwasserversorgung).

### *10. Fließgewässer:*

Insgesamt hat der Wassermangel der Fließgewässer sich im Zeitraum 22. bis 29. August trotz der Niederschläge am Monatsende verschärft. In den Departements Bas-Rhin und Moselle hat die Lage sich stabilisiert. In den Departments Vosges und Haut-Rhin war jedoch eine relativ erhebliche Verschärfung der Lage zu verzeichnen.

Im gesamten Gebiet sind die Abflüsse erheblich schwächer ausgefallen, als bei normalem Niedrigwasser.

Im Betrachtungszeitraum waren die wichtigsten sehr kritisch betroffenen Regionen des Rhein-Maas-Einzugsgebiets in der Flussgebietseinheit Rhein das Vogesenmassiv und das Departement Bas-Rhin.

## **2. Maßnahmen zur Bekämpfung der Trockenheit**

### *11. Erlasse auf Ebene des Departements:*

In allen Departements des Einzugsgebiets sind präfektorale Erlasse zur Begrenzung der Wassernutzung ergangen. Ende Oktober sind diese Maßnahmen, die u. U. zu gewissen Zeitpunkten und um Erfahrungen berücksichtigen zu können, modifiziert wurden, überall in Lothringen aufgehoben worden. Die Synthese der in den departementalen Erlassen beschlossenen Maßnahmen findet sich in einer beigefügten zusammenfassenden Tabelle, die auch unmittelbare Erfahrungen berücksichtigt.

Die präfektoralen Erlasse im Elsass, die gewisse Wassernutzungen einschränken, sind teilweise an die individuellen Gegebenheiten der Einzugsgebiete angepasst worden:

Insgesamt wurden die einschränkenden Maßnahmen gut verstanden und angenommen. Lokale Anpassungen waren erforderlich, um Sondersituationen hinsichtlich des Umfangs des Vorkommens zu berücksichtigen. In der Wirtschaft wurde die Lage der Werkstätten mit Autowaschanlagen gesondert angesprochen.

Die Auswirkungen der Erlasse waren hauptsächlich psychologischer Art, da sie die Öffentlichkeit und die Wirtschaft zu größerem Respekt vor der Ressource angeregt haben.

Es sind auch Erlasse ergangen, die in gewissen Fließgewässern die Befischung untersagt haben. Auch in diesem Bereich hat es sich als notwendig erwiesen, die einschränkenden Maßnahmen an den Gesamtzustand der aquatischen Umwelt vor Ort anzupassen.

### 12. Beobachtungsstellen auf Ebene des Departements:

Auf Departementsebene wurden in allen Departements in Lothringen und Elsass im Laufe der letzten 14 Tage im August Beobachtungsstationen unter der Führung des Präfekten eingerichtet (Comités Techniques Départementaux). Sie sind zu regelmäßigen Sitzungen zusammengekommen, z. B.:

- am 12., 19. und 26. August, am 11. und 26. September im Dep. Moselle,
  - am 19., und 28. August im Dep. Vosges,
  - am 12., 19. und 26. August, am 2. und 16. September im Dep. Meurthe et Moselle,
- Die MISE haben Protokolle zur Überwachung der Trockenzeit eingeführt, wobei die Überwachungsmaßnahmen präzisiert und Schwellenwerte für eine Vorwarnung und eine Warnung festgeschrieben wurden: diese Erfahrung sollte jetzt ausgewertet werden.

### 13. Hydrologische Überwachung:

Die Ergebnisse der täglichen Überwachung der Abflüsse sind von der Internet site der DIREN Lothringen abrufbar.

Als zusammenfassende Information wurde ab 15. Juni alle 14 Tage ein regionales Bulletin auf der Grundlage von Informationen erstellt, die sich aus den Messnetzen (Niederschlagsmessungen, Hydrologie, Piezometrie) ergaben und von den im Departement zuständigen Stellen übermittelt wurden (Météo France, MISE, DDE, DDAF, DDASS, SN, CSP).

Im Elsass hat die DIREN Alsace seit Juni wöchentlich Tabellen mit den Abflussdaten der wichtigsten Fließgewässer mit Angaben zur Entwicklungstendenz und der Wiederkehrzeit erstellt (s. beiliegende Tabellen); diese Tabellen wurden regelmäßig den technischen Komitees zur Überwachung der Trockenzeit in den Departements (Haut-Rhin/Bas-Rhin) übermittelt.

### 14. Regionale Überwachungsstellen:

Am 13. August hat sich eine **Arbeitsgruppe für den Bereich** mit dem Ziel gebildet, den Departementsansatz zu erweitern. Schwierigkeiten auf Bereichsebene haben dazu geführt, zunächst auf regionaler Ebene Versuche durchzuführen. **Die regionale Überwachungsstelle für die Trockenheit, Bereich Lothringen**, ist daraufhin am 28. August zusammengetreten. Bei dieser Gelegenheit wurde die Lage in den 4 Departements zusammengefasst und wurden die Ergebnisse einer von der DIREN Lothringen geleiteten Arbeitsgruppe zur Frage der Definition und Form einer **Reihe von Indikatoren** zur Gesamtheit der von der Trockenheit verursachten Probleme zusammengefasst. Eine dritte Sitzung dieses gleichen regionalen Zusammenschlusses fand am 6. Oktober statt.

Der Führungsstab des Bereichs möchte die Trockenheitsindikatoren auf Bereichsebene (Alsace- Champagne Ardennes- Lorraine- Bourgogne- Franche Comté) ausdehnen. Dem liegt die Idee zu Grunde, die Systematik und die damit zusammenhängenden Verfahren in Lothringen bis Ende Februar zum Abschluss zu bringen und bis Ende Juni 2004 für den Bereich Bilanz zu ziehen.

Hinsichtlich der **zusammenfassenden Informationen** zu Niederschlägen, Fließgewässerhydrologie, Grundwasser und den wichtigsten korrigierenden Maßnahmen soll das Bulletin „Trockenheit“, das die DIREN Lothringen 14-tägig seit dem 20. Juni 2003 veröffentlicht, weiter entwickelt werden. Seit dem 20. August finden verwaltungsübergreifende Überlegungen in dieser Richtung statt, aus denen sich eine Reihe von regionalen und wöchentlichen Indikatoren ergibt, die die Lage bezüglich der Trockenheit wesentlich besser erfasst, wobei die Lesbarkeit beibehalten wird. Die Arbeitsgruppe „Regionale Beobachtungsstelle“ hat sich als Ziel gesetzt, die Definition der Reihe von Indikatoren insgesamt zu Ende zu führen, wobei gewisse Definitionen ab der Woche 33 veröffentlicht werden. Eine zusammenfassende Tabelle dieser Veröffentlichung und für jeden identifizierten Indikator findet sich in der Anlage.

### 3. Hitzewelle Sommer 2003 und Einsetzung eines nationalen Überwachungskomitees:

Von den Kernkraftwerken gehen Wärmeeinleitungen in die Fließgewässer aus, entweder direkt, bei Kraftwerken mit sog. „offenem“ Kreislauf oder nach Abkühlung durch Durchlaufen von Kühltürmen, wobei ein Teil der Kalorien in die Atmosphäre geleitet wird. Wärmeeinleitungen der Kraftwerke führen zu einer Anhebung der Temperaturen zwischen der stromaufwärtigen Entnahme und der stromabwärtigen Einleitestelle in Höhe einiger Zehntel Grad bis zu mehreren Grad. Diese Einleitungen sind durch Vorschriften geregelt.

Gemäß den Angaben der EDF haben die außergewöhnlichen klimatischen Bedingungen dieses Sommers die Temperaturen in den Fließgewässern in der Größenordnung von 5 °C über das beobachtete historische Mittel der letzten 25 Jahre angehoben.

Angesichts des drohenden Ungleichgewichts zwischen Stromangebot und –nachfrage hat es sich als erforderlich erwiesen, die Stromproduktion der Kraftwerke aufrecht zu erhalten, um die Stromversorgung des Landes sicherzustellen. Aus diesem Grund haben die EDF bei den für Umwelt und Industrie verantwortlichen Ministerien beantragt, zeitlich begrenzt die Bedingungen für die Wärmeeinleitungen gewisser Kernkraftwerke zu ändern.

Im Laufe des Juli haben die zuständigen Behörden vor Ort fallweise auf Antrag der EDF Ausnahmegenehmigungen erteilt, da sie davon ausgingen, dass die Wassereinleitungen keine nennenswerten Auswirkungen auf die Umwelt im Sinne des Artikels 13 des novellierten Erlasses Nr. 95-540 vom 04/05/1995 zu flüssigen und gasförmigen Abwassereinleitungen und zu Wasserentnahmen der Kernkraftwerke haben.

Nachdem der Rahmen dieses Artikels gesprengt wurde, haben die für Industrie, Umwelt und Gesundheit verantwortlichen Minister am **12/08/03 einen interministeriellen Erlass** veröffentlicht, der es den EDF ermöglichte, (bis längstens 30.9.03) die Wassereinleitungen aus Kernkraftwerken in die großen Flusseinzugsgebiete, darunter das der Mosel fortzusetzen, solange der Temperaturunterschied von ober- nach unterhalb der Einleitestelle nach Vermischung um nicht mehr als 1 °C bei Anlagen zunimmt, die vollkommen mit Kühltürmen ausgestattet sind (oder 1,5 °C für diejenigen am Ufer der Mosel) und um nicht mehr als 3 °C bei den anderen Kraftwerken. Diese zeitlich begrenzten Genehmigungen sollten von einer Verpflichtung zur Überwachung der Einleitungen in der Umwelt begleitet werden.

In Bezug auf die Verbrennungskraftwerke hat die Ministerin für Ökologie und nachhaltige Entwicklung am 12. August 2003 den Präfekten in einem Rundschreiben mitgeteilt, dass die Regierung am 11. August 2003 aufgrund des vorrangigen Interesses an einer Fortsetzung des Betriebs der Kraftwerke beschlossen hat, den Kraftwerksbetreibern bis zum 30. September 2003 unter dem Vorbehalt gewisser zusätzlicher Auflagen Ausnahmegenehmigungen zu erteilen.

Die Ministerin für Ökologie und nachhaltige Entwicklung hat zusätzlich am 21. August 2003 ein **nationales Komitee zur Überwachung der außergewöhnlichen Einleitungen der Kraftwerke** geschaffen.

Den Vorsitz dieses Komitees hatte der Präsident des Verwaltungsrates des CSP. Verschiedene Gremien waren vertreten:

- Angler- und Naturschutzverbände, darunter Alsace Nature Umwelt durch Herrn WENCKER,
- Wissenschaftliche Experten, darunter Herr Serge MULLER, Präsident des Wissenschaftlichen Beirates des Rhein-Maas Einzugsgebiets
- Die 4 DIREN der Einzugsgebiete, die von diesem Erlass zu Ausnahmegenehmigungen vom 12.08.03 betroffen waren.

Das Komitee ist zu 5 Sitzungen zusammengekommen und hat die EDF 4mal angehört.

Aufgabe des Komitees war, die langfristigen Auswirkungen der Wassererwärmung stromabwärts einzuschätzen und die ökologischen Wiederherstellungsmaßnahmen zu beurteilen, zu denen die EDF sich verpflichtet haben beizutragen, sollten negative Auswirkungen festgestellt werden. Das Komitee hat die Ergebnisse der Beobachtungen des Zustandes der Umwelt gesammelt und aufbereitet. Insbesondere hat es präventive oder kompensatorische Maßnahmen untersucht, die auf lokaler Ebene durchgeführt worden sind, wie auch die biologische Überwachung insgesamt.

Ziel ist, der Ministerin für Ökologie und nachhaltige Entwicklung bis **Ende 2003** vorbeugende Maßnahmen und Überwachungsmaßnahmen für den Fall ähnlicher Situationen vorzuschlagen.

Das Komitee hat beschlossen, seine Arbeiten auf drei Ziele auszurichten:

- Beurteilung der Auswirkungen der Ausnahmegenehmigungen auf die aquatische Fauna und auf die Fischpopulationen in den betroffenen Bereichen,
- Vorschläge zur Verbesserung des Systems zum Sammeln von Informationen,
- Vorschläge zum Management derartiger Krisen in der Zukunft.

Für seine Arbeit hat das Komitee sich auf die Informationen der Verwaltung, des CSP und der EDF gründen können.

#### **4. Vorschriften: Genehmigungsverfahren für Kraftwerke**

##### *15. Wärme Kraftwerke:*

Diese klassifizierten Anlagen unterliegen einem präfektoralen Genehmigungserlass, der die allgemeinen Vorschriften der ministeriellen Erlasse vervollständigen kann.

Ein sektorbezogener ministerieller Erlass vom **30/07/03** zu bestehenden Verbrennungsanlagen wird bald im Journal Officiel [Amtsblatt der französischen Regierung] veröffentlicht und ist 12 Monate nach dem Veröffentlichungsdatum anwendbar. Er begrenzt die Einleitungstemperatur auf 30 °C mit einem Temperaturunterschied von 1,5 °C oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle für Salmonidengewässer und 3 °C für Cyprinidengewässer. Die Mischtemperatur darf bei Salmonidengewässern 21,5 °C und bei Cyprinidengewässern 28 °C nicht überschreiten. Bei diesen Grenzwerten gilt eine tolerierte Überschreitungsfrequenz in 2 % der Zeit.

Derzeit werden **Verbesserungsvorschläge** überlegt:

- Anpassung des Erlasses vom 30/07/03 zwecks Definition eines an Hitzewellen angepassten Kerns von Vorschriften,
- Vorschrift zur Revision der UVP, um Ausnahmegenehmigungen untersuchen zu können
- Definition per Rundschreiben der Bedingungen für die Berechnung der Mischtemperatur und die zu präzisierenden Entnahmestellen.
- Einführung einer Maßnahme, die die örtliche Untersuchung von Ausnahmegenehmigungen ermöglicht.

#### 16. Kernkraftwerke und Erneuerungsanträge:

##### **Vor dem 04/05/95:**

Es gab nur Genehmigungen für flüssige oder gasförmige radioaktive Einleitungen durch interministeriellen Erlass und präfektorale Erlasse für Wasserentnahmen und flüssige, nicht radioaktive Einleitungen mit einem Ablaufdatum.

##### **Dekret 95-540 vom 04/05/95 :**

Dieses Dekret hat durch Definition einer Einmaligkeit in den Vorschriften zu einer Klärung der Lage geführt.

Genehmigungen flüssiger und gasförmiger radioaktiver und nicht radioaktiver Einleitungen werden demnach durch interministeriellen Erlass ohne Ablaufdatum aber mit Vorschriften erteilt, die auf Initiative des Betreibers oder der Verwaltung revidiert werden können.

**Erneuerungsanträge** derartiger Genehmigungen, die von den EDF hinterlegt worden sind, werden derzeit bearbeitet und sollten bis Ende 2006 abschließend bearbeitet sein.

Das Verfahren läuft für das Kraftwerk **Cattenom**. Für die Kraftwerke **Fessenheim** und **Chooz**, für die ein Anträge bis Ende 2006 gestellt werden müssen, läuft das Verfahren bereits.

Das Verfahren für den Erneuerungsantrag soll Konsultationen auf lokaler und nationaler Ebene ermöglichen, um zu einem modernisierten Text zu kommen, der so gut wie möglich an die örtlichen Gegebenheiten angepasst ist. Das **Verfahren ist also besonders schwerfällig**.

Das Überwachungskomitee ist bereit, den beiden für die Untersuchung dieser Vorgänge verantwortlichen Abteilungen mit technischer Beratung, Vorschlägen und Vorschriften zur Seite zu stehen. Derzeit weisen die interministeriellen Erlasse ein gemeinsames Minimum an physikalisch-chemischen Vorschriften, Fauna-Flora Vorschriften und Überwachung der mit Wärme verbundenen Aufgaben auf, aber die **Zeitabstände der Messungen**, die in den präfektoralen Erlassen festgeschrieben sind, stimmen von Kraftwerk zu Kraftwerk nicht überein. Es muss ein Kompromiss für diese gemeinsamen nationalen Vorschriften und die **Anpassung an lokale Gegebenheiten** gefunden werden. Dies ist keine einfache Aufgabe.

#### 17. Überwachungssystem und Messung der Parameter:

Der Betreiber ist verpflichtet, die staatliche Verwaltung umgehend von festgestellten Abweichungen der Werte von den normalen Daten zu informieren. Es besteht jedoch ein System zur Inspektion und Analyse widersprüchlicher Werte, das von der staatlichen Verwaltung betrieben wird und die vom Betreiber mitgeteilten Ergebnisse bestätigen soll.

Hat der Betreiber Abweichungen der überwachten Parameter festgestellt, ist er gehalten, die staatlichen Stellen um eine Ausnahmegenehmigung zu ersuchen.

Man sollte über einen ganzheitlichen Ansatz für alle Parameter verfügen und gleichzeitig  $\Delta T$ , die Abflüsse, die Temperatur und den gelösten O<sub>2</sub>-Wert berücksichtigen. Eine parameterweise Analyse hat keine tatsächliche Bedeutung.

## **5. Einleitungsgenehmigungen im Rhein-Maas Einzugsgebiet:**

### 18. Ausnahmegenehmigungen:

Im Rhein-Maas Einzugsgebiet sind Probleme mit der Kühlung der Wärmekraftwerke an der Mosel aufgetreten (Zusammentreffen niedriger Abflüsse und hoher Temperaturen des entnommenen Wassers). Daraufhin ist eine verstärkte Überwachung der im Rahmen der Eigenüberwachung gesammelten Daten an den verschiedenen Stellen organisiert worden, die auch die Mikrobenverunreinigung umfasst.

Drei Kraftwerke haben die Genehmigung erhalten, Abwässer einzuleiten, deren Temperatur 30 ° C überschreiten, ohne dabei die Temperaturschwellenwerte oberhalb und unterhalb der Anlagen und nach Durchmischung in der Mosel zu überschreiten. Dabei handelt es sich um das Atomkraftwerk Cattenom und die Wärmekraftwerke Blénod les Pont-à-Mousson und La Maxe. Die tatsächliche Nutzung der Ausnahmegenehmigung ist nur in Einzelfällen erfolgt (für die Wärmekraftwerke am 14/08/03 über 4 Std in Blénod, am gleichen Tag über 4 Std. bei La Maxe und zwischen dem 11. und 15.08.03 im Kernkraftwerk Cattenom).

**La Maxe:** Antrag auf Ausnahmegenehmigung am 11. August 2003 eingereicht, am 13. August 2003 gewährt und am 14. August 2003 über 4 Stunden genutzt. Es wurden folgende zusätzliche Maßnahmen ergriffen:

- Stündliche Überwachung der Temperatur am Entnahmepunkt (ober- und unterhalb der Anlage)
- Gelöste O<sub>2</sub> -Konzentration zweimal täglich überprüft, mit einem Maximalwert von 4 mg/l.
- Tägliche Überwachung eventueller Auswirkungen auf die Fische und des Sauerstoffgehaltes.
- Alle zwei Tage Überprüfung der Amöbe *Naegleria* gesamt und der *Naegleria fowleri* über eine Woche oberhalb der Entnahmestelle und unterhalb der Einleitungsstelle und an zwei Stellen auf der Lagune. Bei Werten über 50Nf/l, zwei Messungen wöchentlich bis 30 September 2003, ansonsten eine Messung pro Woche. Bei Werten unter 20 Nf/l wurden die Messungen ausgesetzt.

**Blénod les Pont-à-Mousson:** Antrag auf Ausnahmegenehmigung am 11. August 2003 eingereicht, am 13. August 2003 stattgegeben und am 14. August 2003 über einige Stunden genutzt. Folgende zusätzliche Überwachungsmaßnahmen wurden ergriffen:

- Alle zwei Stunden Überwachung der Temperaturen ober- und unterhalb der Anlagen.
- Alle vier Stunden Überprüfung der gelösten O<sub>2</sub>-Gehalte, mit einem Maximalwert von 4 mg/l.
- Eventuelle Auswirkungen auf die Fischfauna

**Cattenom :** Nutzung der Ausnahmegenehmigung vom 11. – 15. August 2003. Zusätzliche Überwachung gemäß nachstehender Maßnahmen:

- Hydrobiologie: Überwachung des Planktonzustandes, hydrobiologische Indikatoren.
- Fischbezogene Aspekte: tägliche Untersuchung des Fischsterbens vor Ort, Kontaktaufnahmen mit Fischereiverbänden, Befischungskampagne im September, Überwachung des Fischverhaltens, gesundheitliche Analyse der Kiemen und der Haut,
- Bakteriologie: bakteriologische Parameter der Badegewässer, Cyanobakterien
- Physikalisch-chemisch: thermische Überwachung, gelöster Sauerstoff, pH, Leitfähigkeit, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Schwebstoffe, Trübung,
- Lufttemperatur, Windmerkmale, Temperaturüberwachung (6 Uhr und 18 Uhr Messung oberhalb, Berechnung unterhalb nach Durchmischung, Messung unterhalb

an der Dauermessstation), Überprüfung des reibungslosen Betriebs der Mehrparameterstationen.

### 19. Ökologische Überwachung:

Die von der Universität Metz gesammelten Daten sind einem Ingenieurbüro übermittelt worden, das für die EDF eine Zusammenstellung der Umweltauswirkungen der außergewöhnlichen Wassereinleitungen der Kernkraftwerke erstellen wird. Die Ergebnisse werden Ende 2003 vorliegen. Im Rhein-Maas Einzugsgebiet in der Flussgebietseinheit Rhein können nur die Daten des Kernkraftwerks Cattenom ausgewertet werden. Das Kraftwerk La Maxe ist nicht lange genug überwacht worden, um die Auswirkungen der außergewöhnlichen Wassereinleitungen einschätzen zu können.

Derzeit kann **kein Fischsterben von Bedeutung** im Umkreis der überwachten Stromkraftwerke festgestellt werden.

Gleichzeitig und im Anschluss an die ersten Analysen der Daten zu Temperatur und gelöstem Sauerstoff sind folgende Punkte anzumerken:

- Ergebnisse in Abhängigkeit von der Lage der Sonden (Lage sollte für jedes Kraftwerk von den EDF präzisiert werden),
- Erhebliche Temperaturschwankungen im Verlauf des nykthemeralen Zyklus,
- Schwankungen bedingt durch örtliche Gegebenheiten,
- Technische Probleme (Verschmutzung und Abdrift der Sonden, Vandalismus, Störung der Messaufzeichnungen aufgrund wechselnder Dienstleister),
- Heterogene Protokolle der Datenerhebung an allen Stationen machen einen Vergleich unmöglich,
- Extrapolation der Daten (am Wochenende erhobene Daten des Kraftwerks Blénod).

Diese Probleme heben die **Schwierigkeiten bei der Dateninterpretation** hervor.

### 6. Situation im Rhein-Maas Einzugsgebiet am 15/09/03:

Insgesamt hat die Situation sich normalisiert, jedoch muss die heterogene Behandlung (Mindestabfluss, Einleitungstemperatur ...) der Erlasse für die verschiedenen Kraftwerke hervorgehoben werden.

Am 15/09/03 sind keine Besonderheiten hinsichtlich Hydrobiologie oder der Fische zu melden.

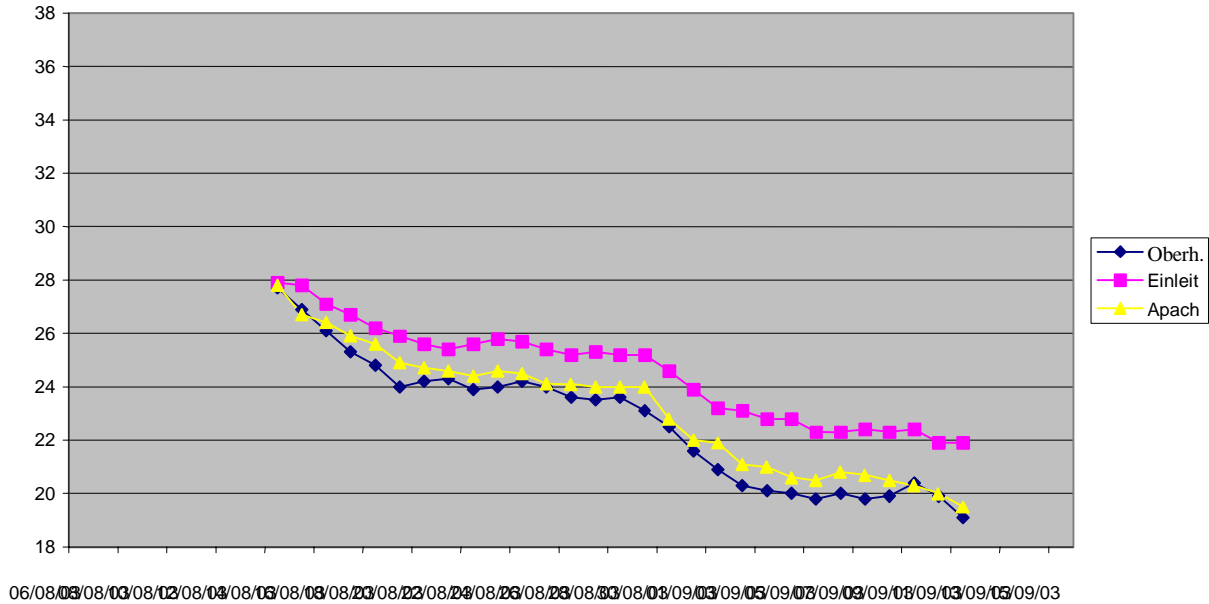
Nach dieser allgemeinen Bilanz ist der Krisenstab am 15/09/03 auf nationaler Ebene aufgelöst worden, dadurch gibt es auch keine zusätzlichen Maßnahmen für Wassereinleitungen der Kraftwerke.

### 20. Kernkraftwerke:

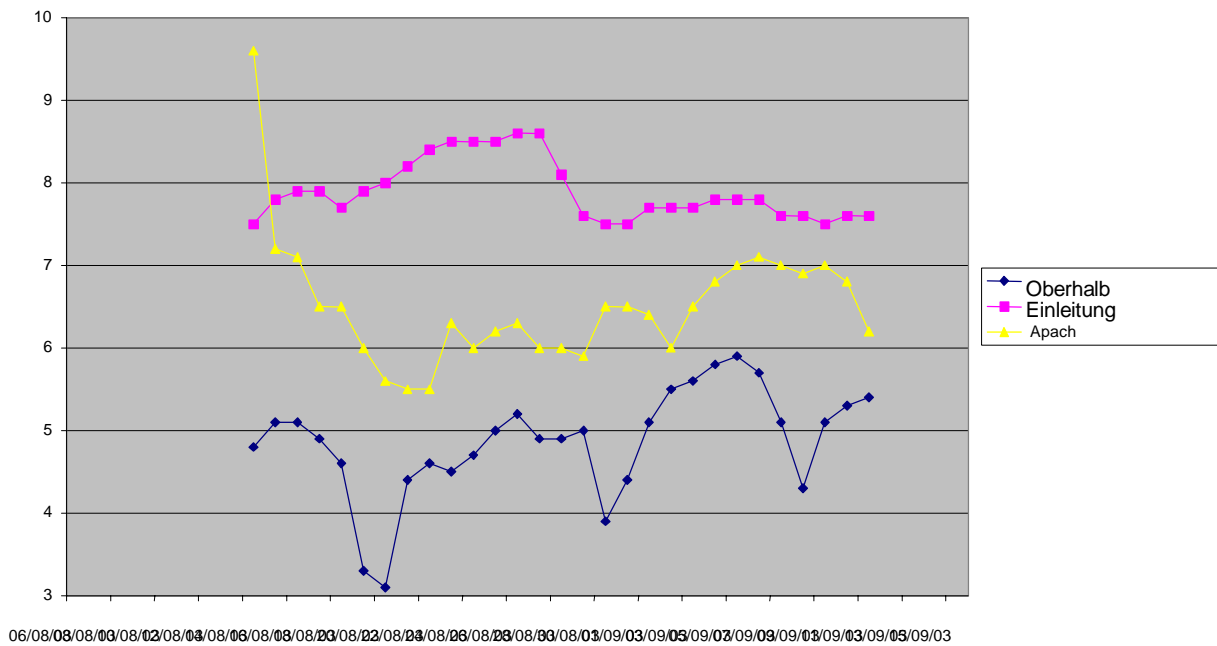
*Cattenom :*

Seit Ende August hat die Lage sich erheblich verbessert, die **Einleitungstemperaturen** sind zurückgegangen und stagnieren derzeit um 22.3-22.4°C. Dabei muss hervorgehoben werden, dass die Einleitungstemperaturen langsamer sinken als die Temperaturen oberhalb des Kraftwerks, da am Ende der Erwärmung, nach steigender Tendenz Ende August bis 07/09 nur eine Temperaturabnahme bis zu einer Spanne von +0.3°C vermerkt wurde (am 09/09 keine Spanne zwischen oberhalb des Kraftwerks und Apach).

Temperaturüberwachung - Kraftwerk Cattenom (in °C)

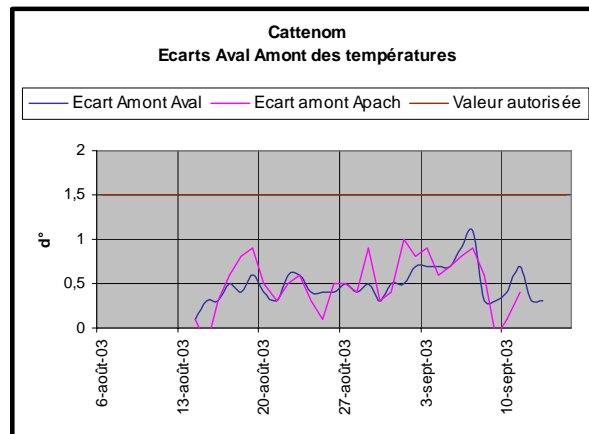


Gelöster Sauerstoff - Kraftwerk Cattenom (in mg/l)



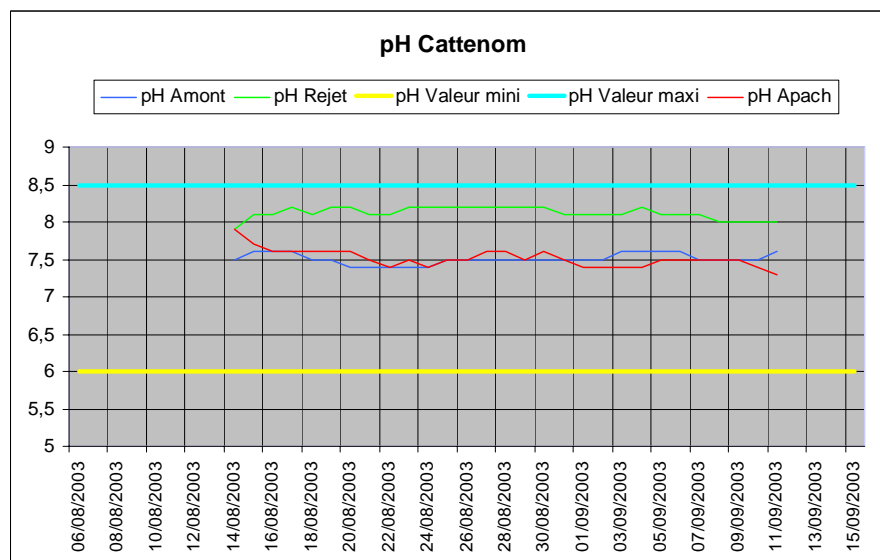


Cattenom: Temperaturabweichungen unterhalb/oberhalb des Kraftwerks



Oberhalb des Kraftwerks werden zwischen 4.3 und 5.9 mg/l **gelöstes O<sub>2</sub>** gemessen, am Einleitungspunkt zwischen 7.5 und 7.8 mg/l. Insgesamt ist bei Apach zwischen dem 03/09 und dem 09/09 eine zunehmende Tendenz der gelösten O<sub>2</sub> –Gehalte zu verzeichnen, wobei sich die Werte um 7 mg/l stabilisieren.

Der **pH-Wert** ist zwischen dem ober- und dem unterhalb liegenden Punkt im Gleichgewicht und liegt im Intervall der Schwellenwerte [6 ;8.5].



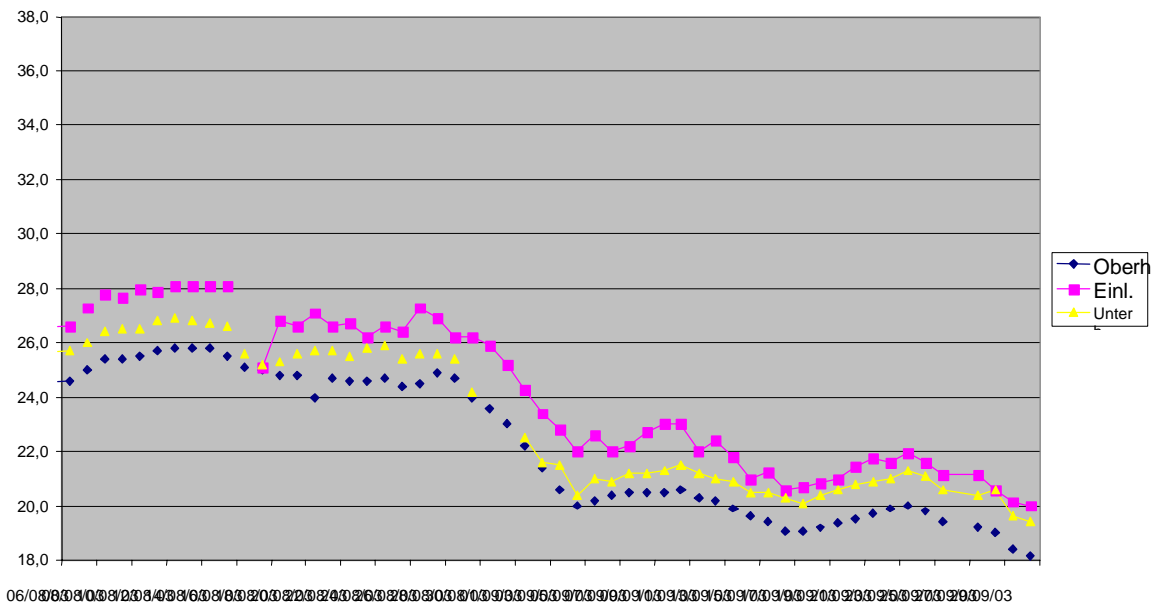
**Die tritiumhaltigen Wassereinleitungen** erreichen Ende Juli 35% der jährlich genehmigten Menge. In Bezug auf die anderen radioaktiven Abwässer verfügte das Kraftwerk über einen mehr als 99 %igen Handlungsspielraum im Verhältnis zur jährlich genehmigten Einleitungsmenge.

**Vieux Pré:** Ab Juli erfährt die Mosel eine Niedrigwasserunterstützung aus der Stauhaltung Vieux Pré in Höhe von 6m<sup>3</sup>/s. Davon werden 4m<sup>3</sup> den EDF zur Kühlung des Kernkraftwerks Cattenom zur Verfügung gestellt.

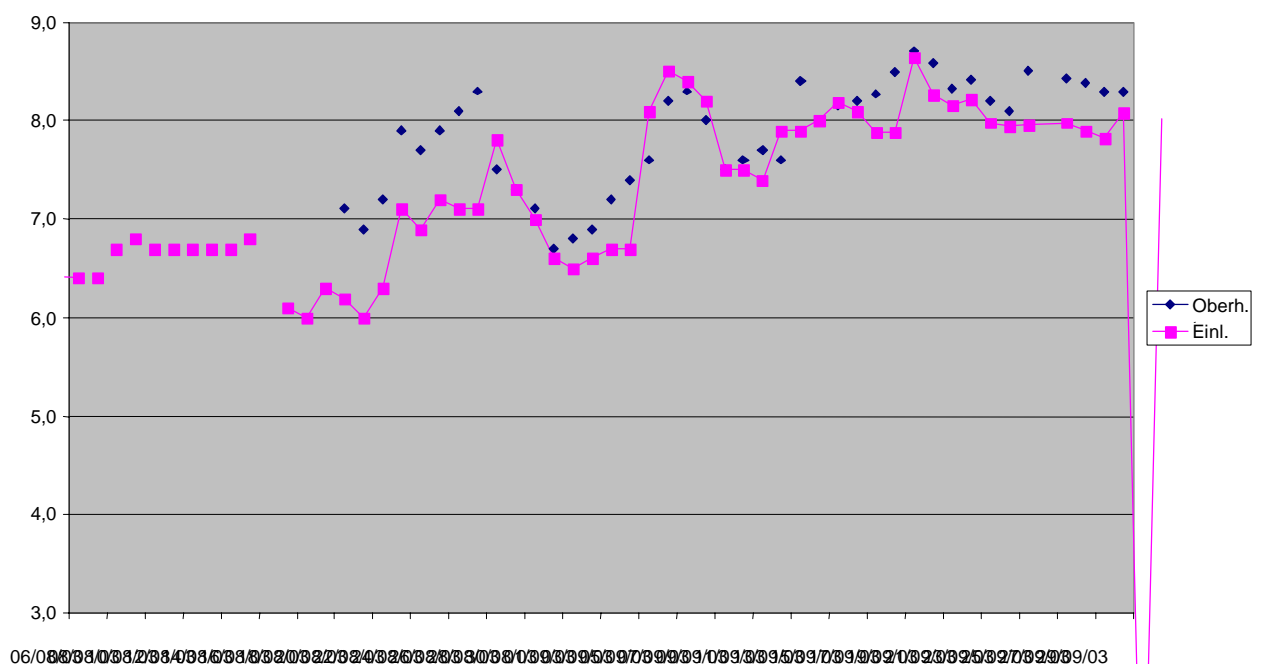
Fessenheim :

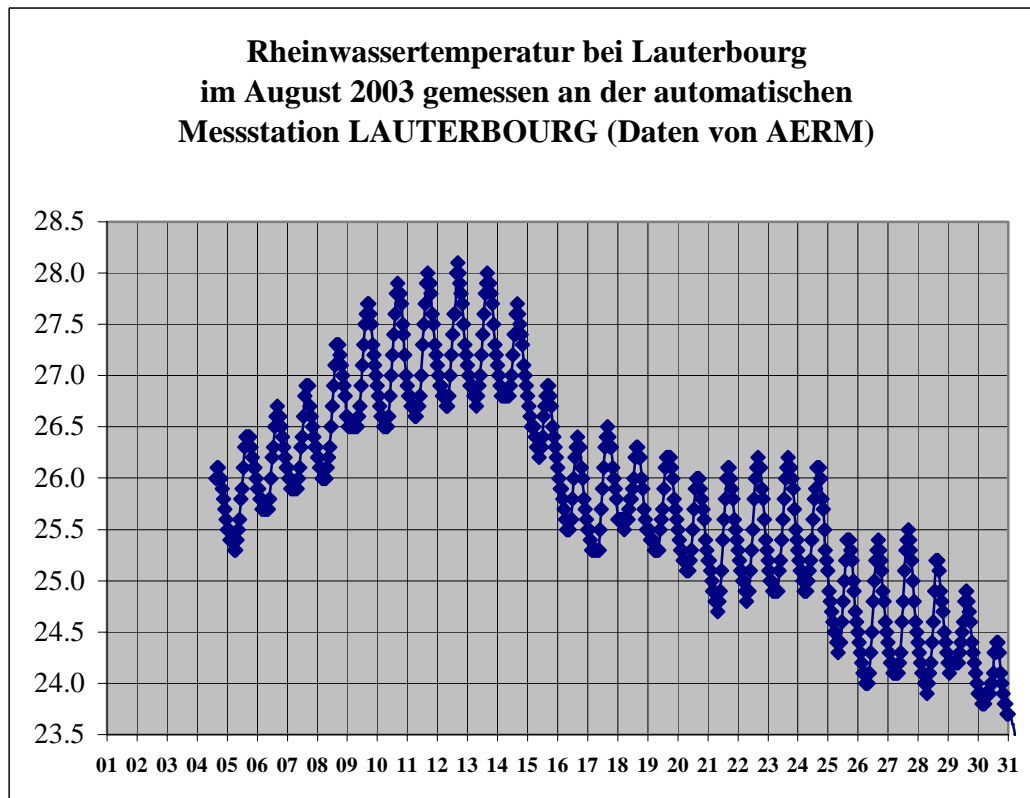
Nach der Spitzenabweichung am 20/08/03 (Temperaturabweichung ober- zu unterhalb 1,7 ° C) ist eine abnehmende Tendenz der Erwärmung festzustellen, die am 28/08/03 zwischen 0,7 und 1 ° C erreicht.

Temperaturüberwachung - Kraftwerk Fessenheim (in °C)



Gelöster Sauerstoff - Kraftwerk Fessenheim (in mg/l)





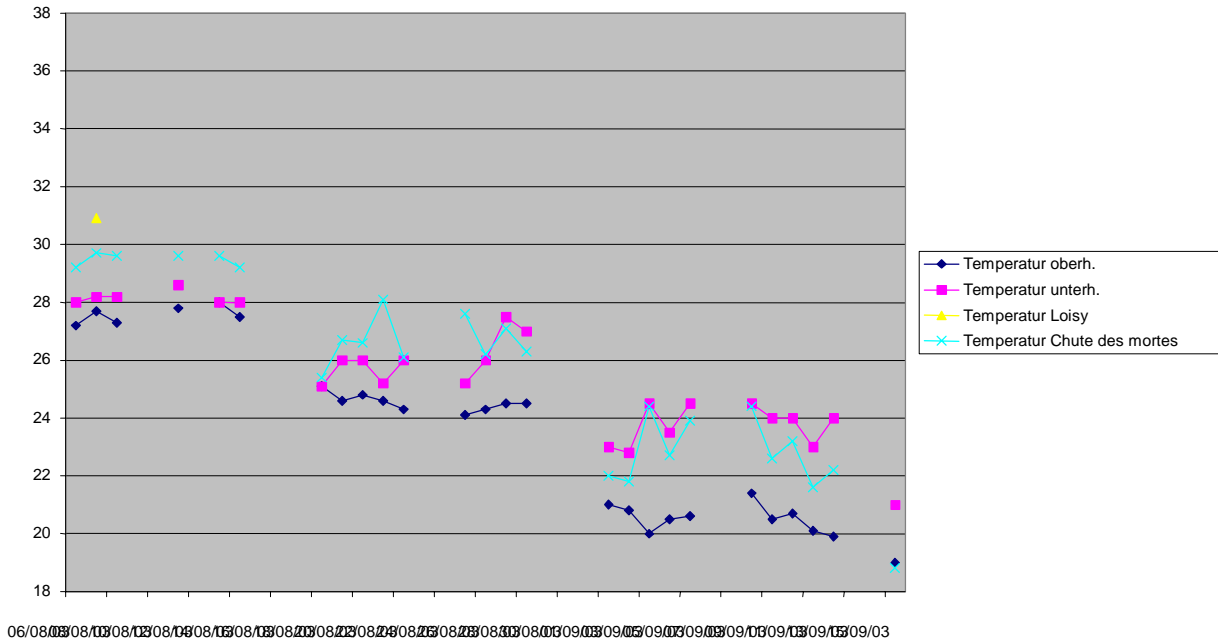
### 21. Wärmekraftwerke:

Nach den Problemen mit der Kühlung dieser Kraftwerke bedingt durch die geringen Abflüsse und die hohen Temperaturen des entnommenen Wassers hat die Lage sich allmählich normalisiert.

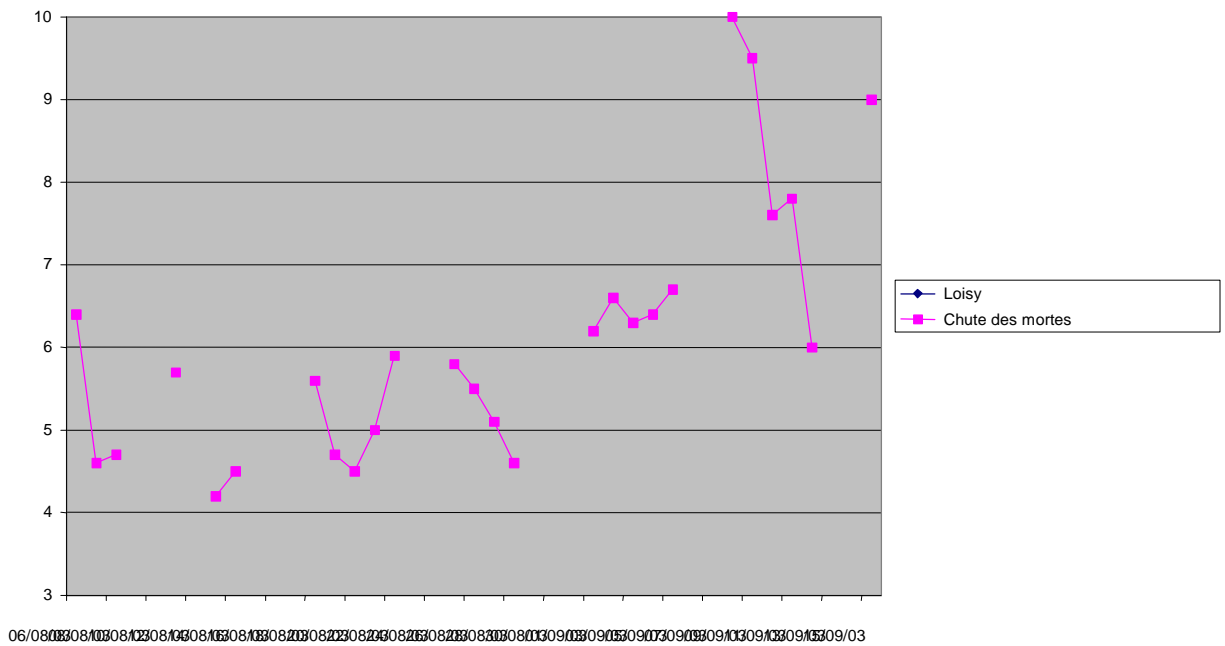
Blénod :

Nachdem die Lage sich normalisiert hat, hat das Kraftwerk Blénod die außergewöhnliche Überwachung der Kühlwassereinleitungen eingestellt. Die letzten erhobenen Daten werden in nachstehender Grafik dargestellt :

Temperaturüberwachung - Kraftwerk Blénod (in °C)



Gelöster Sauerstoff – Kraftwerk Blénod (mg/l)

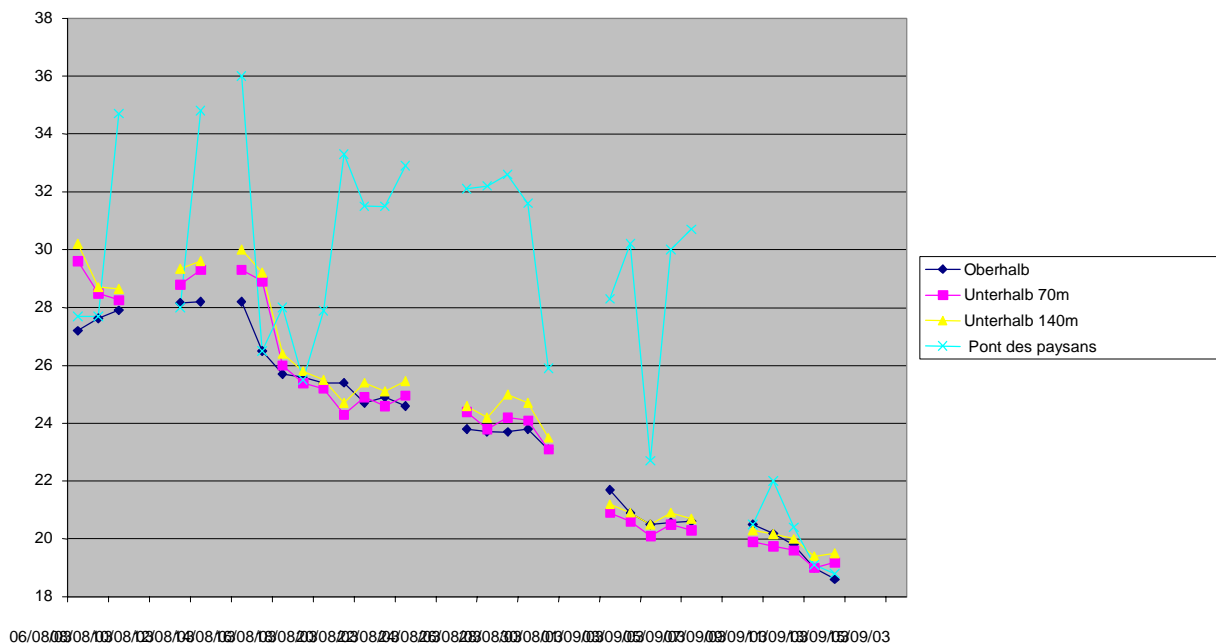


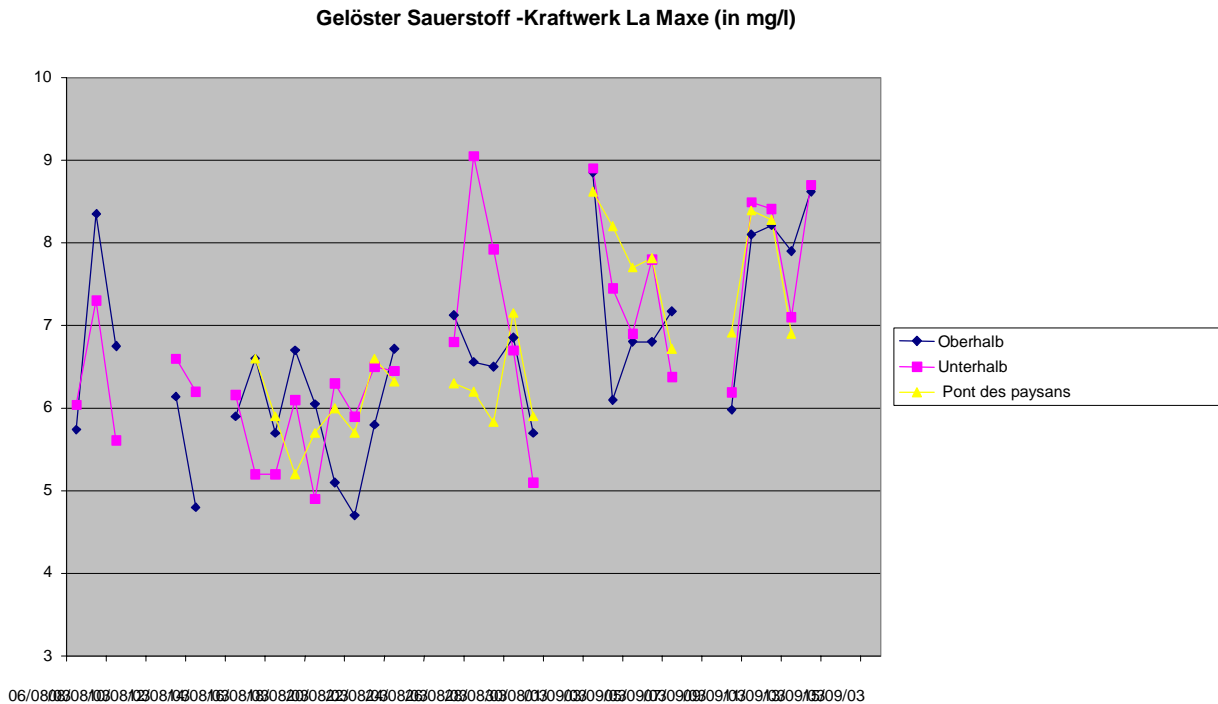
La Maxe :

Die Lage hat sich normalisiert und das Kraftwerk hat in der Woche 38 die in der Ausnahmegenehmigung zum Genehmigungserlass vorgesehenen zusätzlichen Maßnahmen eingestellt.

Aus den Analysen geht hervor, dass **Amöben** im Einleitungswasser vorkamen, da dieses Wasser vor Wiedereinleitung in die Mosel in einer Lagune stand. Im stehenden warmen Wasser hat der Amöbengehalt den vom nationalen wissenschaftlichen Hygienerat empfohlenen Schwellenwert erreicht (184 anstatt maximal 100). Dieses Problem ist neu. Untersuchungen sind eingeleitet worden, um die für Wärmekraftwerke passende Behandlung im Lichte dessen, was für Kernkraftwerke existiert, zu definieren. Um für die kommenden Jahre zusätzliche Vorschriften erarbeiten zu können, ist der DRIRE Lothringen ein Dokument zu den gesundheitlichen Auswirkungen bei Normalbetrieb übermittelt worden. Seit Ende August hat die Lage sich bezüglich dieses Parameters normalisiert.

Temperaturüberwachung - Kraftwerk La Maxe (in °C)





Die 70m stromabwärts, manchmal 140m stromabwärts gemessenen Temperaturen liegen unter denen oberhalb des Kraftwerks. Das muss genauer untersucht werden. Das gleiche gilt auch für gelösten Sauerstoff.

## 7. Fische im Rhein-Maas Einzugsgebiet:

Ab dem 15. August 2003 hat der Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) die Auswirkungen der Einleitungen der Kraftwerke durch Inaugenscheinnahme überprüft, um insbesondere Fischsterben oder anomales Fischverhalten zu entdecken. Diese Überwachungen fanden an den Kraftwerken **Chooz, Cattenom, Fessenheim, Blénod und La Maxe** statt, wobei die EDF am Kraftwerk La Maxe an der Überwachung teilgenommen hat.

Im Rahmen des RHP haben auch Elektrofischungen stattgefunden, eine 5 km unterhalb von **Blénod** am 20. August morgens und eine in einem direkten Moselzufluss in der Nähe von Blénod.

### 22. Ergebnisse der CSP-Überwachung:

Der CSP hat **weder ein Fischsterben, noch anomale Verhaltensweisen der Fische** in Verbindung mit den Einleitungen der Stromkraftwerke festgestellt. Das von den EDF unterhalb von La Maxe beobachteten Fischsterben konnte vom CSP nicht bestätigt werden.

**Die Populationsstruktur** (Artenzahl, Dichte), die von dem CSP in Höhe des Kraftwerks Blénod erhoben wurde, zeigt keine bedeutende Änderung im Verhältnis zu den Vorjahren auf.

Jedoch sind Änderungen in der **Verteilung** der Fische im Fluss festgestellt worden. Die gestressten Fische sind in besondere Bereiche geflüchtet (Gumpen und Rauschen), vermutlich je nach Temperaturgefälle oder Sauerstoffgehalt. Da oberhalb der Kraftwerke keine Befischungen stattgefunden haben, kann man keine Aussage dazu machen, ob dieser Stress von den Kraftwerkseinleitungen herrührt oder auf die außergewöhnlichen hydroklimatischen Bedingungen zurückzuführen ist.

Darüber hinaus ist eine **Abwanderung** der Fische aus der Mosel in Nebenflüsse mit besseren Lebensbedingungen aufgezeigt worden. Auch in diesem Fall weist nichts darauf hin, ob die Ursache bei Einleitungen des Kraftwerks oder bei den hydroklimatischen Bedingungen zu suchen ist.

**Zusammenfassend weisen diese Beobachtungen auf das Vermögen der Fische hin, ungünstigen Umweltbedingungen zu widerstehen, wenn Zufluchtsräume zugänglich bleiben.**

### 23. Vorschläge des CSP:

#### Mittelfristig

Der CSP bietet an, die Daten des RHP hinsichtlich des Vorkommens und der Größenstruktur der Populationen zu untersuchen. Jedoch ist die Dichte der Netze nicht an eine Überwachung dieser Art punktueller Ereignisse angepasst. Da die hydroklimatischen Gegebenheiten in diesem Jahr im gesamten Land außergewöhnlich waren, wird es schwierig sein, zwischen den Auswirkungen des Temperaturanstiegs bedingt durch die Kraftwerke und denen bedingt durch die klimatischen Bedingungen zu unterscheiden. Trotz dieser Schwierigkeiten wird die statistische Analyse (in Raum und Zeit) der RHP-Ergebnisse 2003 interessante Informationen zum Fischverhalten ergeben können.

Es ist vorgesehen, die Fischer zu befragen, um Aufschluss über den Fischfang betreffende Auswirkungen (potentieller Fangverlust) zu bekommen. Dabei wird es auch schwierig sein auszumachen, welchen Anteil die Kraftwerkseinleitungen an den Gesamtauswirkungen haben.

#### Kurzfristig (Überwachung der Krise 2003)

**Temperatur- und Sauerstoffüberwachungen** können erfolgen, dabei bleibt jedoch das Messprotokoll schwierig zu definieren, dies insbesondere aufgrund der Heterogenität dieser beiden Parameter im Wasserkörper und aufgrund ihrer Schwankungen im Tagesverlauf. Angesichts der Schwankungen in Zeit und Raum sind die Temperatur- und Sauerstoffgehaltsunterschiede recht gering (je nach Position der Sonde kann die Temperatur z. B. um zwei Grad schwanken). Um eine gewisse Zuverlässigkeit zu erreichen, muss an recht vielen Messpunkten gemessen werden. Aufgrund zeitlicher Schwankungen sind kontinuierlich funktionierende Sonden erforderlich, die eine Vielzahl von Messpunkten wiederum schwierig machen. Die Temperaturüberwachung durch Anwendung eines Modells erscheint wirksamer.

Auch können **Invertebraten und Kieselalgen** entnommen werden. Jedoch sind die Analyseninstrumente für diese biologischen Kompartimente nicht für die Beurteilung derartiger Vorkommnisse vorgesehen. Die Suche nach „tropischen“ Kieselalgen kann jedoch eine Vorstellung des Einflusses dieser Einleitungen vermitteln. Die in diesem Jahr herrschenden außergewöhnlichen Bedingungen können eine Analyse schwierig machen.

**Fischprobenahmen und physiologische Untersuchungen** könnten auch angewandt werden, um Stressfaktoren mit Hilfe von Biomarkern oder physiologischen Untersuchungen gewisser Organe, wie der Kiemen, festzustellen.

Oberhalb und unterhalb der Kraftwerke könnten auch **Elektrobefischungen** durchgeführt werden, wenn dies zum passenden Zeitpunkt erfolgt (die Fischpopulationen sind sehr mobil).

Derartige wiederholte Probenahmen hätten den Vorteil, Angaben zum Verhalten der Fische in Krisensituationen zu machen und anschließend die Wiederbesiedlung der Flussabschnitte beobachten zu können.

Schließlich könnte die Analyse der **Fischreproduktion** mittels Probenahme der Jungfische des Jahrgangs interessant sein. Die Jungfische sind wesentlich weniger mobil, als die adulten und reagieren wesentlich empfindlicher auf Umweltbedingungen. Folglich könnte es interessant sein, die entsprechenden Populationen ober- und unterhalb der Stationen zu analysieren.

### **Lösungen für künftige Krisenzeiten**

Damit die Überwachung bei künftigen Krisen effizienter gestaltet werden kann, müssen **Warnschwellen** definiert werden, bei deren Überschreitung Überwachungsmaßnahmen erfolgen. Diese Schwellenwerte könnten auf Messungen der **Temperatur, des Sauerstoffgehaltes oder der Abflüsse oberhalb der Kraftwerke** basieren.

Zur Begrenzung der Auswirkungen derartiger Krisen ist es wahrscheinlich am wirksamsten, unterhalb der Kraftwerke **Zufluchtsorte auszuweisen oder einzurichten**. Untersuchungen am Kraftwerk Blénod zeigen die Wirksamkeit derartiger Strukturen auf: wenn die Fische sie finden, suchen sie Zuflucht in besonderen Bereichen. Diese Zufluchtsorte müssen bei Niedrigwasser zugänglich sein und solchen Bereichen entsprechen, in denen Temperatur und Sauerstoffgehalt im Rahmen des für Fische annehmbaren bleiben. Wahrscheinliche Merkmale dieser nicht von der Einleitungsfahne beeinflussten Bereiche sind: erhebliche Wassertiefe, Verbindung mit dem Grundwasser, Attraktivität für Fische. Genaue Merkmale, Funktion dieser Bereiche und deren Wirksamkeit müssen noch definiert werden. Wie es sich aus Beobachtungen am Kraftwerk Blénod ergibt, kann es sich bei diesen Bereichen auch um Zuflüsse in der Nähe der Kraftwerke handeln. Dann ist es wichtig, in der Lage zu sein, die Abflüsse dieser Nebenflüsse zu steuern, damit für die Dauer der Krise für die Fischfauna förderliche Bedingungen beibehalten werden können.

### **8. Erste Lehren:**

Derzeit können folgende erste Lehren aus der langanhaltenden Krise gezogen werden:

#### *24. Schwierigkeiten mit der Trinkwasserversorgung*



Kleine ländliche Gemeinden, die über keine Versorgung aus größeren Trinkwasservorkommen verfügen, die eine unterstützende Zusatzversorgung übernehmen können, sahen sich der **Gefahr einer Unterbrechung der Trinkwasserversorgung** ausgesetzt. Probleme hatten dabei eher kleine Gebietskörperschaften, die ihr Trinkwasser aus Quellen oder kleinen, sehr empfindlichen Grundwasserkörpern entnehmen. In vielen Fällen kennen diese Kommunen das Problem bereits aus der Vergangenheit.

In der Sitzung der Arbeitsgruppe „Observatoire régional en Lorraine“ vom 28. August ist eine kleine Arbeitsgruppe unter der Leitung der Agence de l'Eau damit beauftragt worden, vorläufig und schnell eine Bestandsaufnahme der Lage in den Versorgungseinheiten zu erstellen, wo Probleme auftreten oder empfunden werden und eine zusammenfassende Beurteilung zu erstellen.

In einem zweiten Schritt werden eine vollständigere Beurteilung und zutreffende korrigierende Vorschläge erarbeitet. Diese korrigierenden Maßnahmen können Vorschläge beinhalten, Verbindungen zu Trinkwasserbetrieben herzustellen, die nicht auf Schwierigkeiten gestoßen sind, da sie größer sind und die erforderlichen zusätzlichen Mengen liefern können.

### 25. Zusammenstellung der Informationen in Echtzeit:

Bezüglich der **Zusammenstellung der Informationen in quasi Echtzeit** für das Krisenmanagement haben die verfügbaren Niederschlags- und Abflussdaten eine im Allgemeinen recht vollständige Analyse der Krise ermöglicht. Aus hydrologischer Sicht ist es erforderlich gewesen, die Anzahl Abflussmessungen im Fluss zu erhöhen (um sicherzustellen, dass die Daten der Messfühler korrekt interpretiert wurden), das verfügbare Personal für Serienmessungen zu mobilisieren, im Rahmen bestehender öffentlicher Märkte umfangreiche Zusatzmessungen (400 Zusatzmessungen in Lothringen) durchzuführen und die verfügbaren finanziellen Mittel neu auszurichten.

So hat die DIREN Elsass ihre Arbeiten verstärkt und im Zeitraum Juni bis September 244 direkte Abflussmessungen durchgeführt, was 30 % der gesamten Abflussmessungen eines „Durchschnittsjahres“ entspricht, und das trotz der herrschenden Ferienzeit.

#### **Zwei sehr bedeutende Schwachpunkte sind aufgezeigt worden:**

- Fehlende Messpunkte für die Gesamtverdunstung, wodurch kein wirklich verlässlicher Indikator für das Verfolgen des Nutzwassers erstellt werden kann
- Fehlende Messpunkte für piezometrische Grundwasserinformationen.

Das Warnnetz „Trockenheit“ für die Piezometrie besteht derzeit aus 13 repräsentativen Stellen in Lothringen. Die mit der Messung für das BRGM beauftragte Fa. SAFEGE ist gebeten worden, zu diesen Punkten wöchentlich Daten zu liefern. Das langfristige Ziel ist, einen Teil dieser Punkte mit Funkübermittlung der Daten auszurüsten, damit die Daten quasi in Echtzeit zur Verfügung stehen.

Diese Informationen bleiben jedoch hinter den Erwartungen der Präfekte und der verschiedenen mit der Wasserbewirtschaftung betrauten Stellen in Lothringen zurück. Weder das alte piezometrische regionale Messnetz (RPR), das seinerzeit von der DIREN betrieben wurde, noch das neue RGBES des BRGM, in der Zusammenstellung aus dem Sommer 2003 sind für das **lokale** Grundwassermanagement zu Krisenzeiten ausgelegt und konzipiert worden.

Die DIREN Lothringen und das BRGM haben die Piezometer inventarisiert, die über wiedernutzbare Aufzeichnungen verfügen, um diese in das RBES zu integrieren und so eine den Erwartungen eher entsprechende Antwort geben zu können. Zusätzlich wird geplant, mehrere zeitweise nicht genutzte Messpunkte, die über interessante Aufzeichnungen verfügen, wieder einzubinden.

Es sind Mittel zum manuellen Sammeln piezometrischer Informationen auf Ebene des Departements (insbesondere im Departement Maas) eingerichtet worden. Das BRGM ist diesbezüglich zu einem sehr frühen Zeitpunkt dieses Sommers sensibilisiert worden, eine tatsächliche Lösung kann aufgrund der Investitionen erst für Ende des Sommers 2004 ins Auge gefasst werden. Es wird darauf abgezielt, die Messungen von 26 Piezometern mit elektronischer Funkübermittlung, falls erforderlich ab Juni 2004 zurückzuführen.

Für das Departement Vosges konnte eine Karte der ausgetrockneten Wasserläufe erstellt werden. Dabei hat sich die Notwendigkeit zusätzlicher Methoden ergeben, um diese Erhebung in allen oberen Einzugsgebieten allgemein durchführen zu können. Gute Fortschritte können durch eine diesbezügliche Zusammenarbeit der DDAF, der Fischereiaufsichten und des CSP erreicht werden.

#### *26. Sonderfall stark anthropogen beeinflusster Fließgewässer:*

In den am stärksten kanalisiertem Teilen des Gewässernetzes, insbesondere an der Mosel, hat sich die Abflussüberwachung durch klassische Wasserstandsmessungen aufgrund der Vielfalt und der Konzentration der Nutzungen als unzureichend und als Quelle für Interpretationsfehler ergeben. Diese Messungen müssen zuverlässiger gestaltet werden, Kenntnisse zum Wasserstand müssen um gleichzeitige Messungen der Abflussgeschwindigkeit ergänzt werden und man muss schnell schwankende Größenordnungen mitteln können. Der entsprechende Aktionsplan wird sich auf den regionalen Haushaltsvorschlag 2004 des MEDD auswirken.

#### *27. Über eine Vorhersage für gewisse Indikatoren verfügen:*

Schließlich ergibt sich die Notwendigkeit, insbesondere bei fehlenden wirksamen Niederschlägen über kurzfristige (einige Tage) **Vorhersageindikatoren** für die Abflussentwicklung der Fließgewässer oder die Piezometrie des Grundwasserspiegels zu verfügen. Für das Grundwasser ist mit dem BRGM eine Partnerschaft für 2003 auf der Grundlage verfügbarer und neu ausgerichteter Kredite eingegangen worden, um in einem Pilotversuch zu untersuchen, ob einige besondere Fälle vorhergesagt werden können. Diese Partnerschaft sollte in 2004 fortgesetzt werden.

Die üblichen Vorhersagemethoden sind nur für die Piezometer zuverlässig, für die umfangreiche Aufzeichnungen zur Verfügung stehen und deren Austrocknungskurven regelmäßig ausfallen (Bertrange Brunnen in den Moselauen). Das geplante Instrument sollte eine progressive Evaluation und Entwicklungsvorhersage für die piezometrischen Spiegel der wichtigsten Grundwasserleiter in Lothringen ermöglichen. Es basiert auf einem statistischen Modell (Tempo), das auch die Daten der Niederschlagsmessungen und in

einem Modell mit mehreren Grundwasserspeichern (Gardenia) berücksichtigt, wobei eine Bilanz der Wasserein- und -austräge jedes Grundwasserleiters gezogen wird.

### **9. Schlussfolgerungen des nationalen Überwachungskomitees**

Es ist noch zu früh, Schlussfolgerungen zu den Umweltauswirkungen der Einleitungen der Stromkraftwerke zu ziehen. Man kann jedoch festhalten, dass es keine sichtbaren Auswirkungen auf die Flora und Fauna gibt. Während der gesamten Krise sind die gelösten Sauerstoffgehalte auf hohem Niveau geblieben, was günstig für die Fischfauna ist.

Man hat deutliche Auswirkungen auf die Fischwanderung aufzeigen können. Derzeit laufen physiologische Studien und mehrjährige Überwachungen der Fischpopulationen sind erforderlich, um die Konsequenzen für ihr Reproduktionsvermögen einschätzen zu können.

Schließlich wäre es erforderlich, in Zukunft über verschiedene Indikatoren zu den Temperaturen, den Abflüssen und dem gelösten Sauerstoffgehalt zu verfügen. Es hat sich als besonders schwierig erwiesen, die Auswirkungen der Wärmeeinleitungen der Kraftwerke von den Auswirkungen, die nur der Hitzewelle zuzuschreiben sind, zu trennen.

**Als Schlussfolgerung aus den Arbeiten ist erbeten worden, eine Beurteilung der Krise zu erstellen, dabei ein Maximum der gesammelten Informationen hinzuziehen und zu analysieren und Verbesserungen oder Anpassungen der Gewässerüberwachungssysteme vorzuschlagen, um allen Beteiligten zu ermöglichen, bei erneuten Krisen wirksam zu reagieren.**

#### *28. Mittelfristige Vorschläge:*

Es stellt sich heraus, dass es notwendig ist, die **Vorschriften kohärent zu gestalten und die Datenprotokolle auf nationaler Ebene wie auch auf Ebene des Einzugsgebietes zu vereinheitlichen.**

Auf nationaler Ebene : Das Komitee wird der Ministerin eine Revision der Erlasse vorschlagen, die einen Rahmen für die Wärmeeinleitungen der Kraftwerke bilden, um die Kohärenz auf der Ebene des Einzugsgebietes zu verbessern und einen gemeinsamen Kern an Vorschriften zu definieren.

Auf Ebene des Einzugsgebietes : erforderliche Koordination zwischen den Instanzen dieser Ebene. Es scheint notwendig, auch die Integration der Bauwerke in die Dimension des „Einzugsgebietes“ zu fördern, um eine koordinierte Bewirtschaftung zu ermöglichen. Dann muss man sich auf Krisensituationen vorbereiten und den negativen Effekt der Ausnahmegenehmigungen auf die Umwelt abschwächen. Anträge auf Ausnahmegenehmigungen dürfen nicht alltäglich werden und dieses System, das eine Ausnahme bleiben muss, darf nicht zu einer Dauerlösung werden.

Die Bearbeitung der Anträge auf Ausnahmegenehmigung könnte über das Ausrufen eines „Krisenzustands“ durch die Verwaltungsbehörde des Einzugsgebietes nach Konsultation lokaler Überwachungskomitees erfolgen, in denen die kompetenten Personen sitzen.

Im Vorfeld dieser „Krisensituation“ müssen Indikatoren für den Zustand der Umwelt, Überwachungsprotokolle und Protokolle für die Verbreitung der Daten mit entsprechenden Schwellenwerten umgesetzt werden.

Zu diesem Zweck haben die EDF Ende November einen „Klimarisikoplan“ vorgelegt, in dem Maßnahmen zur Vorwegnahme von Krisensituationen vorgesehen sind, wie auch eine Überarbeitung der jährlichen Planung von Erlassen zur Wartung der Kraftwerksblöcke.

Dabei geht es darum, die Temperaturberechnungsmodelle zu überprüfen, Luftaufnahmen zu machen, um Daten zur Morphodynamik der großen Fließgewässer zu sammeln, Alarmschwellen zu bestimmen und die Ausmaße des Einzugsgebietes insbesondere mit den kumulierenden Effekten der aufeinanderfolgenden Stromkraftwerke zu berücksichtigen.

Man könnte den EDF eine Kompensationssystem für Ausnahmegenehmigungen mittels vorbehaltener Wasserabschnitte der Wasserkraftwerke vorschlagen (die anschließend zur Niedrigwasserunterstützung, zur Aufrechterhaltung der Funktionen der Rückzugsbereiche der Fische oder zur Speisung vom Niedrigwasser bedrohter aquatischer Bereiche genutzt werden können).

Es ist nicht geplant, auf das Auslaufen der derzeitigen Konzessionen der Wasserkraftwerke zu warten, bevor die Mindestwassermenge von 1/40 des Moduls auf 1/10 des Moduls geändert wird.

### 29. Erfahrungen:

Langfristig ist es erforderlich:

- Die bestehenden Indikatoren zu überprüfen oder sogar neu zu definieren (unter Berücksichtigung des „Zeit“-Parameters bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen)
- Forschungsprogramme durchzuführen, mit dem Ziel, Alternativen für die Kühlung des von den Kraftwerken eingeleiteten Wassers zu finden,
- Die Systeme zur Beobachtung der Umwelt zu verbessern und die zur Entwicklung und Wartung dieser Netze erforderlichen Finanzierungen zu finden.

Nathalie CAEL,  
03/12/03

**ANLAGEN**  
**(AUF ANTRAG)**

- Zusammenfassende Tabelle zu den Maßnahmen in den präfektoralen Erlassen (als Tischvorlage)
- Zusammenfassende Tabelle zur Verteilung der Trockenheitsindikatoren in der Region Lothringen, aktualisiert am 30/10/2003,
- Wöchentlicher regionaler Indikator „Niederschläge“ (z. B. Woche 39),
- Wöchentlicher regionaler Indikator „Abflüsse“ (z. B. Woche 39),
- Wöchentlicher regionaler Indikator „Speicher“ (z. B. Woche 39),
- Wöchentlicher regionaler Indikator „Piezometrie Grundwasser“ (z. B. Woche 41),
- Wöchentlicher regionaler Indikator „Temperatur“ und „Gewässerverunreinigung“ (z. B. Woche 33),
- Wöchentlicher regionaler Indikator „Fische“ (Entwicklung des Gesamtindikators zwischen Woche 31 und 38),
- Kartografische Erfassung der von Schwierigkeiten bei der Trinkwasserversorgung betroffenen Gemeinden (kartografische Erfassung der Woche 38 für die Region Lothringen und kartografische Erfassung des Departements Haut-Rhin Ende August).
- Synthese der Erfahrungen aus der Hitzewelle – Klimarisikoplan der EDF am 28/11/03.

**Anlage IV**

**Wärmebelastung 2003**

**Niederländische Delegation**

**Dezember 2003**

## 0. Einleitung

Aufgrund der Niedrigwasserführung des Rheins im Sommer 2003 wurde in der Sitzung der IKSR-Arbeitsgruppe S am 7. Oktober d. J. beschlossen, nationale Berichte zu erstellen, die auf die Wärmebelastung eingehen. Dieses Dokument stellt die Berichterstattung zur Lage in den Niederlanden dar.

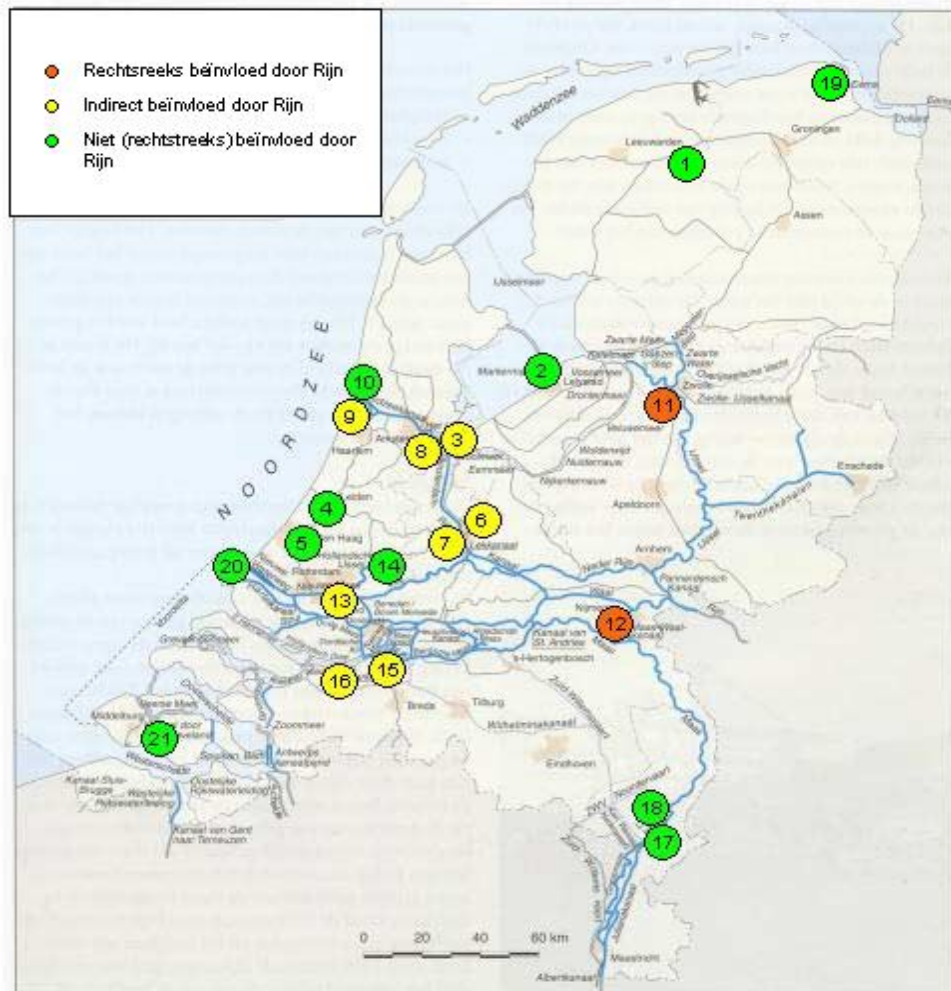
### 1. Übersicht über die wichtigsten Wärmeeinleitungen in den Niederlanden.

**Tabelle 1 Nutzung von Oberflächenwasser zu Kühlzwecken und Emissionen (MW)**

Bereich	Wärmeeinleitungen MW	Wasserverbrauch [mld. m <sup>3</sup> /J] 3)		
		Gesamt	Aufteilung nach Art: Durchlaufkühlung Kreislaufkühlung	
Strom	14200	13,9 1)	13,9	--
Industrie	3850	3,75 2)	3,69	0,06
Gesamt	18000	17,6	17,6	0,06

Ca. 46 % der Gesamtwärmefracht von etwa 14200 MW werden in Oberflächenwasser eingeleitet, die direkt oder indirekt durch das Rheineinzugsgebiet beeinflusst werden. S. auch nachstehende Abbildung.

Abb. .1 Übersicht über die wichtigsten Wärmeeinleitungen aus Kraftwerken und deren Lage in Bezug auf das Rheineinzugsgebiet



- |                         |                         |                         |                              |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1 Centrale Bergin       | 6 Centrale Lage Velde   | 11 Centrale Harculo     | 16 Centrale Moerdijk         |
| 2 Fluocentrale          | 7 Centrale Merwedekraai | 12 Centrale Nijmegen    | 17 Cluscentrale              |
| 3 Centrale Dijksterhuis | 8 Centrale Hemweg       | 13 Centrale Galkestraat | 18 Centrale Willem Alexander |
| 4 Centrale Leiden       | 9 Centrale Vebesa       | 14 RoCa                 | 19 Emscentrale               |
| 5 Centrale De Haag      | 10 Centrale IJmuid      | 15 Amero centrale       | 20 Centrale Maasvlakte       |
|                         |                         |                         | 21 Centrale Borssele         |

Rot: direkt vom Rhein beeinflusst

Gelb: indirekt vom Rhein beeinflusst

Grün: nicht (direkt) vom Rhein beeinflusst



## 2. Aufgrund von Wärmeeinleitungen die Wassergüte beeinflussende Faktoren

### 2.1 Abflussverhältnisse

Die Abflüsse von Rhein und Maas stellen die zweite wichtige Art dar, Trockenzeiten in den Niederlanden zu charakterisieren. Trockenheit ausgedrückt in Abfluss ist für alle die Bereiche von Bedeutung, die direkt oder über die Wasserzufuhr von den Abflussverhältnissen abhängig sind.

Im Sommer 2003 waren die Abflüsse von Rhein und Maas nicht extrem niedrig. Was das Jahresminimum betrifft, steht das Niedrigwasser in 2003 verglichen mit den Daten des vergangenen Jahrhunderts auf dem 7. Platz. Die niedrigsten Abflusswerte bei Lobith, die nicht auf Eisgang zurückzuführen sind, wurden am 4. November 1947 gemessen. Sie betragen 620 m<sup>3</sup>/s. Am 1. Oktober 2003 lag der Rheinabfluss bei 784 m<sup>3</sup>/s.

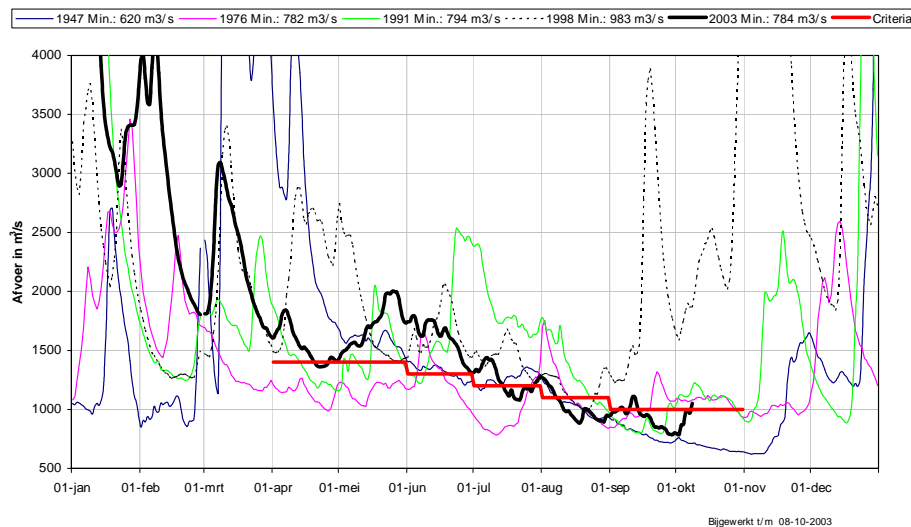


Abb. 2 Verlauf des Rheinabflusses in 2003 und in vier Vergleichsjahren (1947, 1976, 1991, 1998). Fällt der Abfluss unter die rote Linie, ist das Kriterium der LCW (Landelijke Commissie Waterverdeling) erfüllt, um eine Sitzung zwecks Beratung von Maßnahmen einzuberufen.

### 2.2 Temperatur und Abfluss

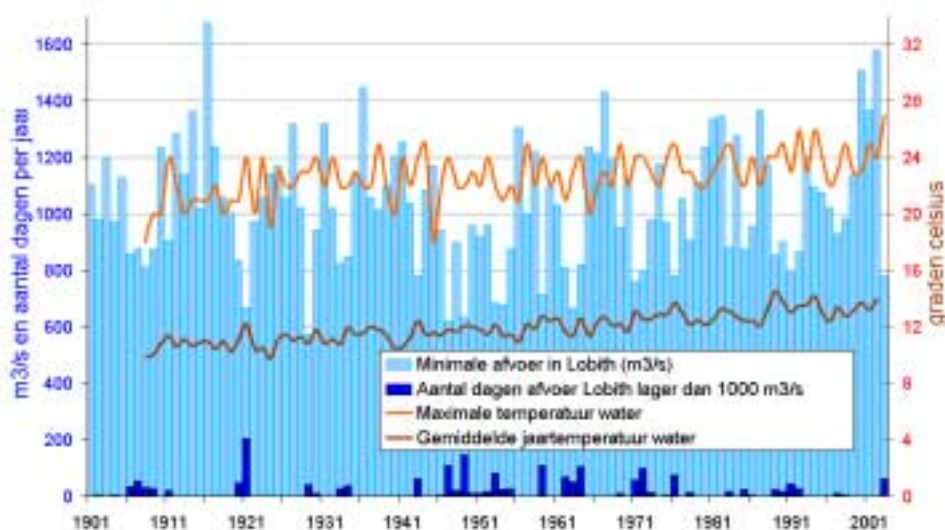
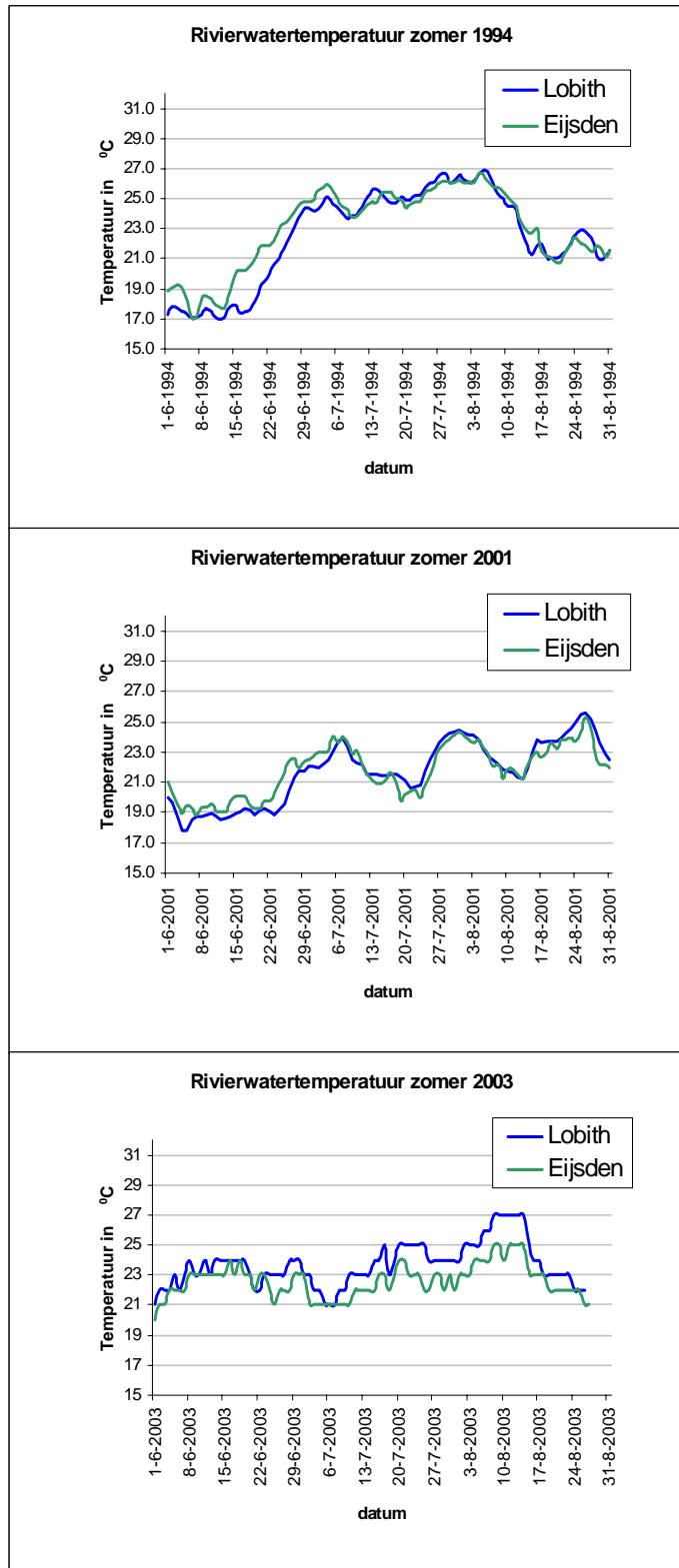


Abb. 3. Niedrigwasser des Rheins in 2003 in historischer Perspektive. Aus obenstehender Abbildung geht hervor, dass der Abfluss bei Lobith im Laufe des vergangenen Jahrhunderts 12mal unter 800 m<sup>3</sup>/s gefallen ist. Die Kombination aus niedrigen Abflüssen und langer Hitzewelle führte im August zwar zu außergewöhnlich hohen Wassertemperaturen. Dieser Temperaturrekord ist

zum Teil der schrittweisen Erwärmung des Rheinwassers als Folge der zunehmenden industriellen Einleitungen im Verlauf des letzten Jahrhunderts zuzuschreiben.

Abb. 4 Übersicht über die Temperaturen bei Lobith und Eijsden im Juni, Juli und August in den Jahren 1994, 2002 und 2003



**Aus obenstehender Abbildung geht hervor, dass die Temperaturen im Sommer 2003 häufig über 23 °C lagen (im Zeitraum Juni bis Ende August an 31 Tagen!). Auch die maximale Temperatur ist erheblich angestiegen und hat am 11. August bei Lobith fast 28 °C erreicht.**

**In Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie 78/659/EEG ist in den Niederlanden eine maximale Erwärmung des Oberflächenwassers von 3 °C zugelassen. Geht man von einer Hintergrundtemperatur von ca. 22 °C und einer maximal zugelassenen Erwärmung von 3 °C aus, ergibt sich eine maximal zugelassene Regeltemperatur von 25 °C. Unter den im vergangenen Sommer herrschenden Umständen muss festgestellt werden, dass in den Wärmeperioden weder die Einhaltung der maximal zugelassenen Regeltemperatur, noch die Einhaltung einer maximalen Erwärmung von 3 °C in Bezug auf die Hintergrundtemperatur möglich war.**

### **3. Maßnahmen im Bereich der Wassergüte**

#### **3.1 Rahmen der Überprüfungen**

Das Wirtschaftsministerium, TenneT (der Netzverwalter) und das Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft haben Absprachen getroffen, die darauf hinaus laufen, einerseits die Wasserqualität so gut wie möglich zu schützen und andererseits dafür Sorge zu tragen, dass die Stromversorgung gewährleistet wird und bleibt.

Bei Code grün überschreitet die innerhalb von 8 Stunden einsetzbare Reserve 1400 MW<sub>e</sub>. Code orange kommt zur Anwendung, wenn die landesweit einsetzbare Reserve unter 1400 MW<sub>e</sub> fällt. Code rot kommt zur Anwendung, wenn das innerhalb von 30 Minuten abrufbare landesweite Regel- und Reservevermögen unter 700 MW<sub>e</sub> fällt. Ab diesem Punkt ist die Sicherung der Stromversorgung wichtiger als die Wasserqualität. Es werden dann Vorbereitungen für Verordnungen getroffen, um die Kühlwassernormen der Kraftwerke um 1 oder 2 °C zu erhöhen. Diese Phase ist am Wochenende des 10. August eingetreten. Wenn es zur Sicherung der Stromversorgung erforderlich ist, die Verordnung umzusetzen und von ihr Gebrauch zu machen, geschieht das zu dem Zeitpunkt, in dem das Reservevermögen auf Null fallen würde, wenn keine Maßnahmen ergriffen würden.

#### **3.2 Erfahrungen aus dem Sommer 2003**

Im Juni und Juli ist in einzelnen Fällen die Rede davon gewesen, dass die Temperaturgrenze von 23 °C überschritten wird, was bewirkt hat, dass der Stufenplan Kühlwasserdrosselung umgesetzt wurde.

In Abb. 3 wird über der Linie angegeben, welche Initiativen die Landelijke Commissie Watervredeling (LCW) ergriffen hat und welche Alarmphasen der Netzverwalter TenneT ausgerufen hat. Unter der Linie sind die wichtigsten Ereignisse verzeichnet, die in der Stromversorgung und der Industrie eingetreten sind. In rot sind die erweiterten Einleitungsbedingungen wiedergegeben.

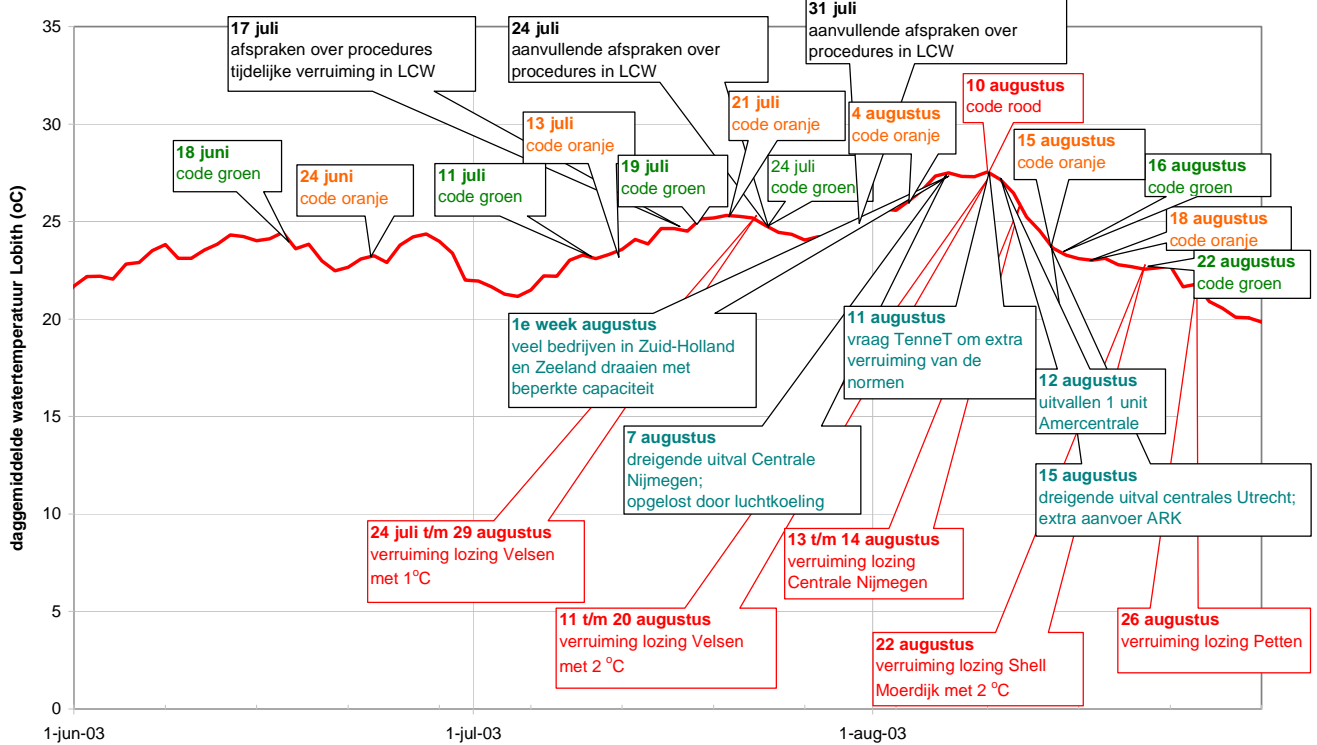


Abb. 5. Temperaturkurve des Rheins bei Lobith in den Monaten Juni bis Ende August 2003 einschließlich der Erklärung der Alarmphasen durch TenneT, der Überlegungen von LCW und der wichtigsten Ereignisse bei den Warmwassereinleitern.

- 4 Aug TenneT gibt zum dritten Mal in diesem Jahr den Code orange aus, da die Reserven unter die Warnschwelle von 1400 MW<sub>e</sub> gesunken sind. Aufgrund der Wettervorhersagen ist die Lage dieses mal ernst und wird der Code rot nicht lange auf sich warten lassen.
- 7 Aug Das Kraftwerk Nijmegen droht auszufallen. Innerhalb einer halben Stunde muss eine Ausweitung der Einleitungsbedingungen erfolgen. Gemeinsamer Druck von EZ und IVW erweist sich als erfolgreich: die Provinz Gelderland lässt Luftkühlung zu. Die LCW kommt zusammen und trifft erneut zusätzliche Vereinbarungen zum Duldungsverfahren.
- 10 Aug Code rot wird ausgegeben. Übereinstimmend mit den Verfahren werden Duldungsverordnungen für den Notfall vorbereitet.
- 11 Aug TenneT meldet, dass lediglich 155 MW<sub>e</sub> Reservevermögen zur Verfügung stehen und noch weitere 270 MW<sub>e</sub> aus einer früher bereits zugesagten Verordnung. Es besteht also die dringende Bitte um eine zusätzliche Ausweitung der Kühlwassernormen. Der Minister stimmt allerdings einer Ausweitung der Kühlwassernormen nicht zu. Erst muss der Wirtschaftsminister eingreifen, um den Stromverbrauch zu reduzieren und muss ermittelt werden, ob es sich um eine nationale Krise handelt. Das NCC (Nationales Krisen-Koordinationszentrum) wird zusammengerufen. Damit ändert der Minister auch die internen Verkeer & Waterstaat-Verfahren. In der Folgezeit läuft alles über den Minister oder über den Staatssekretär.
- Am Ende des Tages ist, ungeachtet der Ausnahmesituation, für kein einziges Kraftwerk eine Ausweitung der Kühlwassernormen erforderlich geworden.
- 12 Aug Aufgrund des Ausfalls einer Einheit des Amerkraftwerks und eines höheren Stromverbrauchs als erwartet, ist die Reserve auf 100 MW<sub>e</sub> abgesunken. Ungeachtet der prekären Lage sind auch dieses Mal keine Ausweitungen der Kühlwassernormen erforderlich geworden.
- 13 Aug Aufgrund der hohen Rheinwassertemperaturen droht das Kraftwerk Nijmegen wieder auszufallen. Dieses Mal wird eine befristete Ausweitung der Kühlwassernormen gewährt; davon wird 1 Tag lang Gebrauch gemacht; am 15. August wird der Code rot wieder aufgehoben.
- 15 Aug In den Kraftwerken Reliant bei Utrecht ist aufgrund der Entnahme durch (den Wasserverband) Rijnland lediglich eine unzureichende Durchlaufkühlung möglich. Dadurch drohen die Kraftwerke auszufallen. Das Problem wird gelöst, als ein Mitarbeiter von DUT beschließt, eine

der Kammern in der Prinzessin Irene Schleuse in der ARK zeitweilig für die Schifffahrt zu sperren, so dass mehr Wasser zu den ARK geführt werden kann. Damit verlängert sich die Wartezeit an der Schleuse, jedoch nur um einen Schleusenzklus.

**Auch in der Industrie waren nachteilige Auswirkungen der hohen Wassertemperaturen zu verzeichnen. 9 Betriebe haben Duldungsanträge gestellt, zwei Anträgen aus der Industrie (Shell Moerdijk und Hoogovens Velsen) wurde stattgegeben.**

### 3.3 Konsequenzen für die verarbeitende Industrie

Außer den Einschränkungen für die Stromproduktion hat der warme Sommer auch Konsequenzen für die übrige verarbeitende Industrie gehabt. In verschiedenen Fällen kamen Duldungsverordnungen zur Sprache. Verschiedentlich kam es zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden. So hat die Tatsache, dass Hochofengas nicht genutzt werden konnte, zu erheblichen Einkommenseinbußen geführt. An einigen Stellen kam es zu unzureichender Auslastung der Produktionskapazität. Teilweise belief der Produktionsausfall sich auf etwa 10 %, mit einem Ausreißer bis zu 60 % über eine Woche. In manchen Fällen wurde auf Notbehelfe zurückgegriffen, die zusätzliche Investitionen erforderten.

### 3.4 Ökologische Auswirkungen

Zu den ökologischen Problemen, die im Zeitraum Juni bis Ende August 2003 auftraten, gehört Fischsterben, das Absterben von Süßwassermuscheln, Blaualgenblüte und Botulismus. Da es keine Überwachungsprogramme gibt, konnte allerdings keine kausale Verbindung zwischen diesen Problemen und den verhältnismäßig hohen Wassertemperaturen festgesellt werden.

Bei den Fischen war das Aalsterben im Rhein am auffallendsten. Es wurde einer Kombination von Temperaturstress und einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber der Rotaalseuche infolge der hohen Wassertemperaturen und dem niedrigen Wasserstand zugeschrieben, der die Gefahr erhöhte, dass Aale von Schiffsschrauben angezogen werden.

Das Süßwassermuschelsterben hatte ein größeres Ausmaß, als in den anderen Jahren. In den Rheinarmen und der Maas war die Asiatische Körbchenmuschel betroffen, die seit 1986 in den Niederlanden vorkommt. Es ist jedoch nicht klar, in welchem Maße die relative Sterblichkeit in diesem Jahr zugenommen hat.

In regionalen Gewässern wurde ein Muschelsterben heimischer Arten (große und gemeine Teichmuschel) festgestellt. Noch ist nicht klar, was die Ursache für dieses Muschelsterben war. Da das Muschelsterben nur stellenweise vorkam, ist anzunehmen, dass andere Ursachen als die Wassertemperatur eine Rolle spielten.

Infolge der hohen Temperaturen wurde vielerorts Blaualgenblüte festgestellt. In vielen Fällen trat diese Blüte in verhältnismäßig flachen Gewässern auf. In Noord-Niederland war die Blaualgenblüte dieses Jahr kaum von Bedeutung. Das ist vermutlich auf die erhöhte Durchmischung mit IJsselwasser zurückzuführen, die die Wasserqualität verbessert hat und auf den eingeschränkten Abfluss aus den Poldern, wodurch weniger Nährstoffe ausgespült worden sind. Das Blaualgenaufkommen hat dazu geführt, dass an mehr Stellen als gewöhnlich, insbesondere im Bereich des IJsselmeers und in Zuid-Holland, ein Schwimmverbot oder negative Bescheide für Badegewässer ausgefertigt wurden.

Vielerorts trat Botulismus auf. Auch in diesem Fall waren Flachwasserbereiche betroffen, die sich recht schnell und erheblich erwärmen können. Da Bezugswerte fehlen, ist es nicht möglich anzugeben, inwieweit der warme Sommer 2003 Einfluss auf die Anzahl der gemeldeten Botulismustfälle hatte.

Es fällt auf, dass der warme Sommer zu keinem signifikanten Anstieg des Fischsterbens in unmittelbarer Nähe der Wärmeeinleiter geführt hat. Es ist möglich, dass dabei die Akklimatisierung an höhere Temperaturen eine Rolle gespielt hat.