



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

Vergleich des Istzustandes des Rheins 1990 bis 2001 mit den Zielvorgaben

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

1. Einleitung

Auf Basis der Messdaten der Jahre 1990 bis 2001 an den internationalen Messstationen Weil am Rhein, Lauterbourg, Koblenz/Rhein, Bimmen und Lobith wurde der Istzustand des Rheins mit den Zielvorgaben verglichen. Das Bewertungsverfahren und die Definition der Ergebnisgruppen sind im 1993 publizierten Statusbericht Rhein der IKSR nachzulesen.

Ergänzend werden die in der Vollversammlung 1998 festgelegten Zielvorgaben für die Summe der PAK und die Stoffe 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, Diuron, Isoproturon, Mecoprop-P, 1,4-Dichlorbenzen, Benzo(a)pyren, und PCB-118 berücksichtigt. Der Ist-/Sollvergleich wurde, für die Stoffe, für die genügend Daten vorliegen, um Übersichtsdiagramme für den Zeitraum 1990 – 2001 ergänzt.

In Anlage I werden die Einteilung in Ergebnisgruppen und die Auswertungsregeln kurz beschrieben. Anlage II enthält eine tabellarische Übersicht über die Bewertung des Istzustands des Rheins im Vergleich zu den Zielvorgaben auf Basis der Einteilung in Ergebnisgruppen für die Jahre 1994-2001. Anlage III enthält aus Darstellungsgründen noch einmal die entsprechenden Daten für die Jahre 1990-1996. In Anlage IV werden die Einzelergebnisse für 2001 gelistet.

2. Tabellarische Übersicht der Ergebnisse

Tabelle 1: Einteilung in Ergebnisgruppen 2001

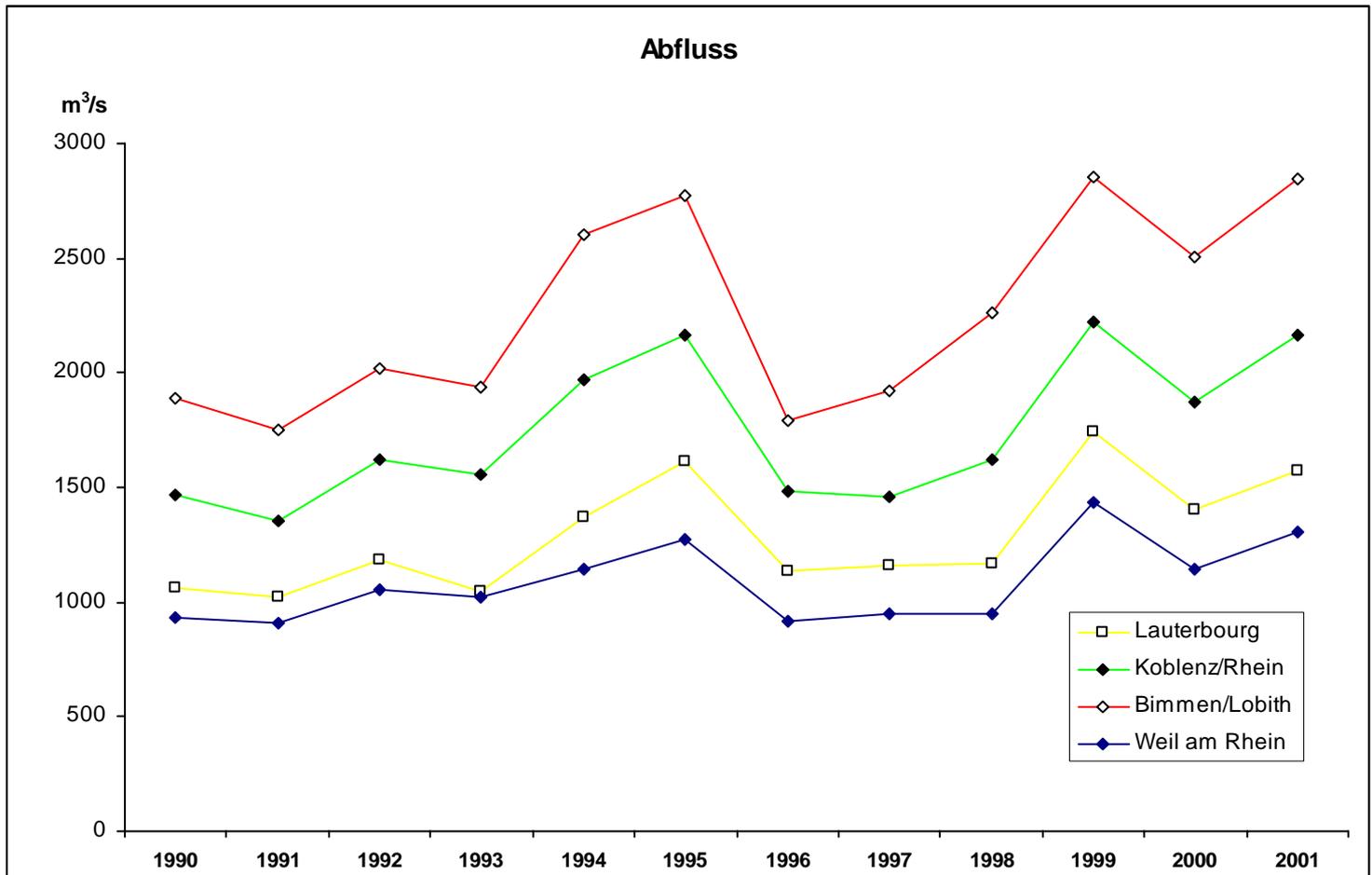
1. Ergebnisgruppe	2. Ergebnisgruppe	3. Ergebnisgruppe
Zielvorgaben nicht erreicht bzw. deutlich überschritten	Messwerte in der Nähe der Zielvorgaben	Zielvorgaben erreicht bzw. deutlich unterschritten
Stoffe: 7 Stoffgruppe: PCB	Stoffe: 27 Stoffgruppe: PAK Summenparameter: AOX	Stoffe: 33 Stoffgruppe: DDT
Cadmium	Kupfer	Aldrin
Zink	Quecksilber	Dieldrin
Diuron	Chrom	Endrin
	Nickel	Isodrin
	Blei	DDT
	Arsen	Malathion
	Atrazin	alpha-HCH
	Bentazon	beta-HCH
	Fenitrothion	delta-HCH
	gamma-HCH (Lindan)	Pentachlorphenol
	Isoproturon	Azinphos-ethyl
	Tributylzinnkation	Simazin
	Gesamtphosphor-P	Dibutylzinnkation
	Ammonium-N	Triphenylzinnkation
	Hexachlorbenzen	Tetrabutylzinn
	Benzo(a)pyren	2-Chloranilin
	AOX	3-Chloranilin
	Summe PAK	3,4-Dichloranilin
	Zielvorgaben und Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze	1-Chlor-2-Nitrobenzen
		1-Chlor-3-Nitrobenzen
		1-Chlor-4-Nitrobenzen
	Azinphos-methyl	1,2,3-Trichlorbenzen
	Dichlorvos	1,2,4-Trichlorbenzen
	Endosulfan	1,3,5-Trichlorbenzen
	Fenthion	2-Chlortoluen
	Parathion-ethyl	4-Chlortoluen
	Parathion-methyl	Hexachlorbutadien
	Trifluralin	1,1,1-Trichlorethan
		Trichlorethen
	Trichlormethan	Tetrachlorethen
	4-Chloranilin	Tetrachlormethan
	2,4-Dichlorphenoxyessigsäure	1,2-Dichlorethan
	1,4-Dichlorbenzen	Benzen
		Mecoprop-P

Substanz	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
PCB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
gamma - HCH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Quecksilber	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
Cadmium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Kupfer	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
Zink	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Blei	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Hexachlorbenzen	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Ammonium, (NH ₄ -N)	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Nickel	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AOX	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Trichlormethan	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Gesamtposphor (P)	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Atrazin	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Endosulfan		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Fenitrothion					2	2	2	2	2	2	1	2
Fenthion	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Chrom	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Arsen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dichlorvos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Parathion-ethyl	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Parathion-methyl	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Trifluralin	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
4-Chloranilin	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tributylzinnkation							2	2	2	2	2	2
Azinphos-methyl	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Bentazon					2	2	3	2	2	2	2	2
Malathion					2	2	2	2	2	2	3	3
Simazin	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3
Pentachlorphenol		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Benzen	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2-Chloranilin	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
3,4-Dichloranilin				2	2	2	2	3	3	3	3	3
Azinphos-ethyl	3		3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
1-Chlor-3-Nitrobenzen	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1,2-Dichlorethan	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Trichlorethen	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Substanz	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2,4'-DDD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4,4'-DDD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2,4'-DDE	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	
4,4'-DDE	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
2,4'-DDT	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4,4'-DDT	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
1,2,3-Trichlorbenzen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1,2,4-Trichlorbenzen	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
1,3,5-Trichlorbenzen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Drine / Aldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Drine / Dieldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Drine / Endrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Drine / Isodrin				3	3	3	3	3	3	3	3	
alpha - HCH		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
beta - HCH			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
delta - HCH							3	3	3	3	3	3
Dibutylzinnkation							3	3	3	3	3	3
Triphenylzinnkation							3	3	3	3	3	3
Tetrabutylzinn							3	3	3	3	3	3
1,1,1-Trichlorethan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tetrachlorethen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tetrachlormethan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3-Chloranilin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1-Chlor-2-Nitrobenzen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1-Chlor-4-Nitrobenzen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2-Chlortoluen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4-Chlortoluen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hexachlorbutadien	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2,4-Dichlorphenoxy-Essigsäure										2	2	2
Diuron						2	1	1	1	1	1	1
Isoproturon						3	2	2	2	2	2	2
Mecoprop-P										2	2	3
1,4 Dichlorbenzen										2	2	2
Benzo(a)pyren						1	1	2	2	1	2	2
Sume-PAK						2	2	2	2	2	2	2

3. Änderungen im Zeitraum 1990 – 2001

3.1 Änderungen für die Stoffe, die im Zeitraum 1990 – 2001 vorwiegend in der 1. Ergebnisgruppe lagen



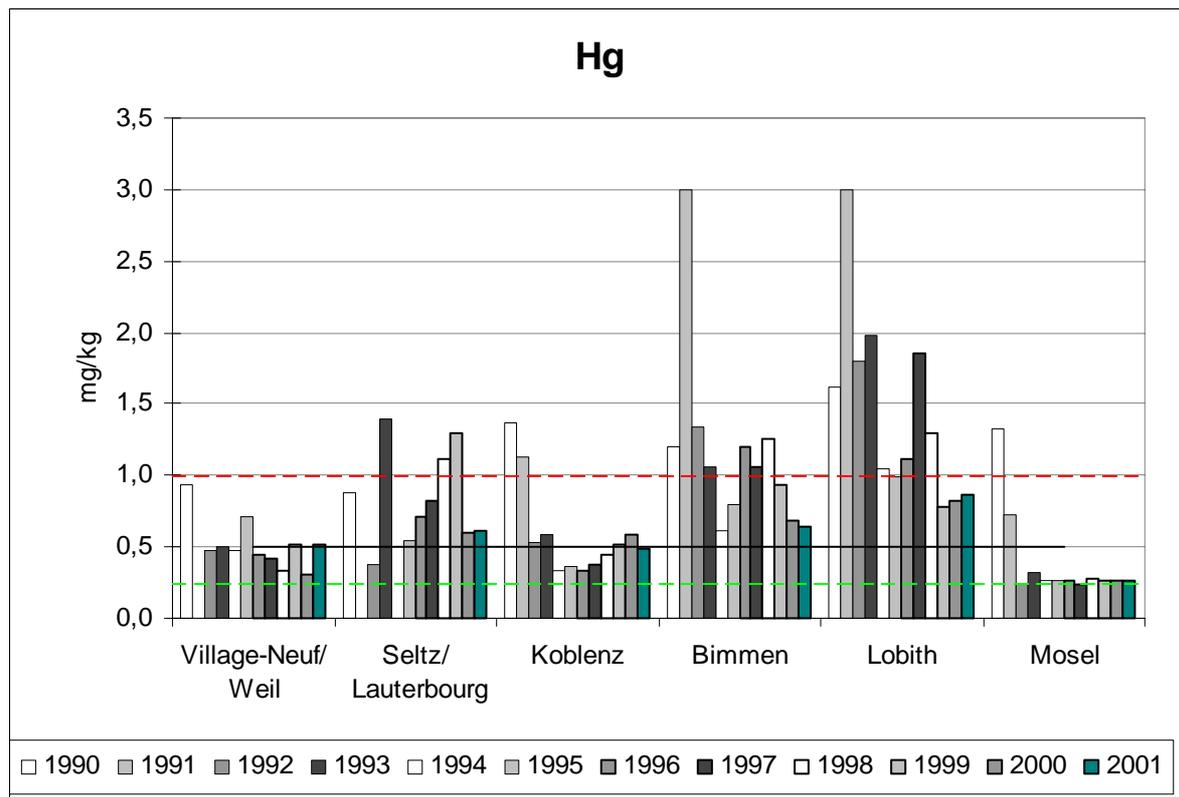
Schwermetalle

Für Quecksilber lagen die Vergleichswerte 1995 erstmalig an allen Messstationen in der Nähe der Zielvorgaben. Dieses Ergebnis wurde auch im Jahre 2000 erreicht, nachdem von 1996 bis 1999 wegen Überschreitungen in Lauterbourg bzw. in Bimmen und Lobith eine Einstufung in Ergebnisgruppe 1 erfolgte.

Die Trendbetrachtung (Diagramm 2) zeigt folgendes Bild:

Die Vergleichswerte zeigen für jede Messstation, außer für Bimmen und Lobith, einen anderen Verlauf. Während die Vergleichswerte an der Messstation Weil am Rhein im Allgemeinen leicht abnehmen, steigen sie an der Messstation Lauterbourg an. Im Jahr 2000 wurde hier jedoch die Zielvorgabe nur wenig überschritten. Der Verlauf an der Messstation Koblenz zeigt ein Minimum in den Jahren 1994/95 und korreliert mit den hohen Abflüssen in diesen Jahren (Verdünnungseffekt). Der Konzentrationsverlauf in Bimmen und Lobith zeigt ein Zwischenmaximum in den durch relativ niedrige Abflüsse geprägten Jahren 1997/98. Wie in Koblenz fallen die Minima der Vergleichswerte in den Jahren 1994/95 mit den Maxima der Abflüsse in diesen Jahren zusammen. Insgesamt wird in Bimmen und Lobith ein abnehmender Trend beobachtet.

Diagramm 2: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Quecksilber (1990 – 2001)



Cadmium (Diagramm 3) ist auch im Jahr 2001 weiterhin in Ergebnisgruppe 1 eingestuft, da in Lauterbourg und Lobith die 2-fache Zielvorgabe überschritten wurde. In Lauterbourg stellt der hohe Messwert 2000 im Vergleich zu den Vorjahren einen extremen Sprung dar.

Bei Cadmium kann der Einfluss der höher belasteten Schwebstoffe aus dem Ruhrgebiet beobachtet werden. Insgesamt treten in Lobith durchgängig die höchsten Vergleichswerte auf, die auch deutlich über den Werten der gegenüber liegenden Messstelle Bimmen liegen.

Während die Vergleichswerte im Allgemeinen an allen Messstationen von 1990 bis 2001 sinken, ist die Messstation Lauterbourg durch extreme Schwankungen gekennzeichnet, die zu Sprüngen von der 3.- bis zur 1. Ergebnisklasse führen.

Diagramm 3: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Cadmium (1990 – 2001)

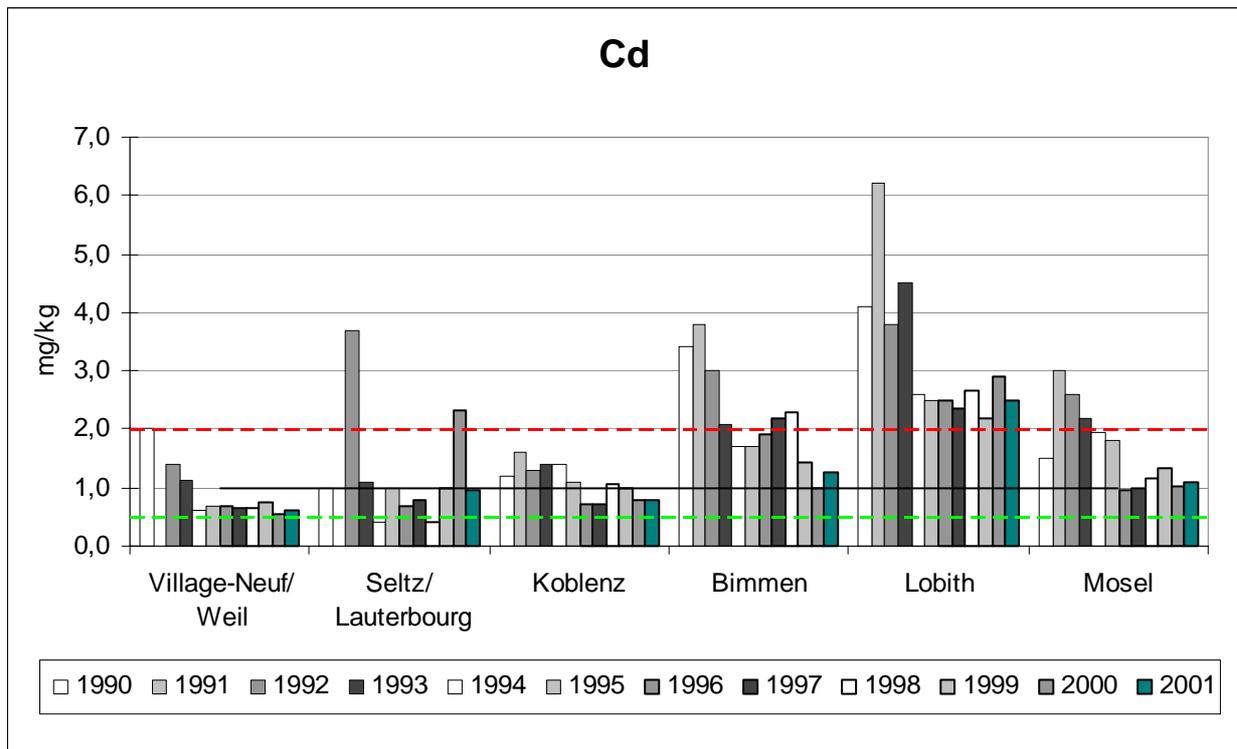
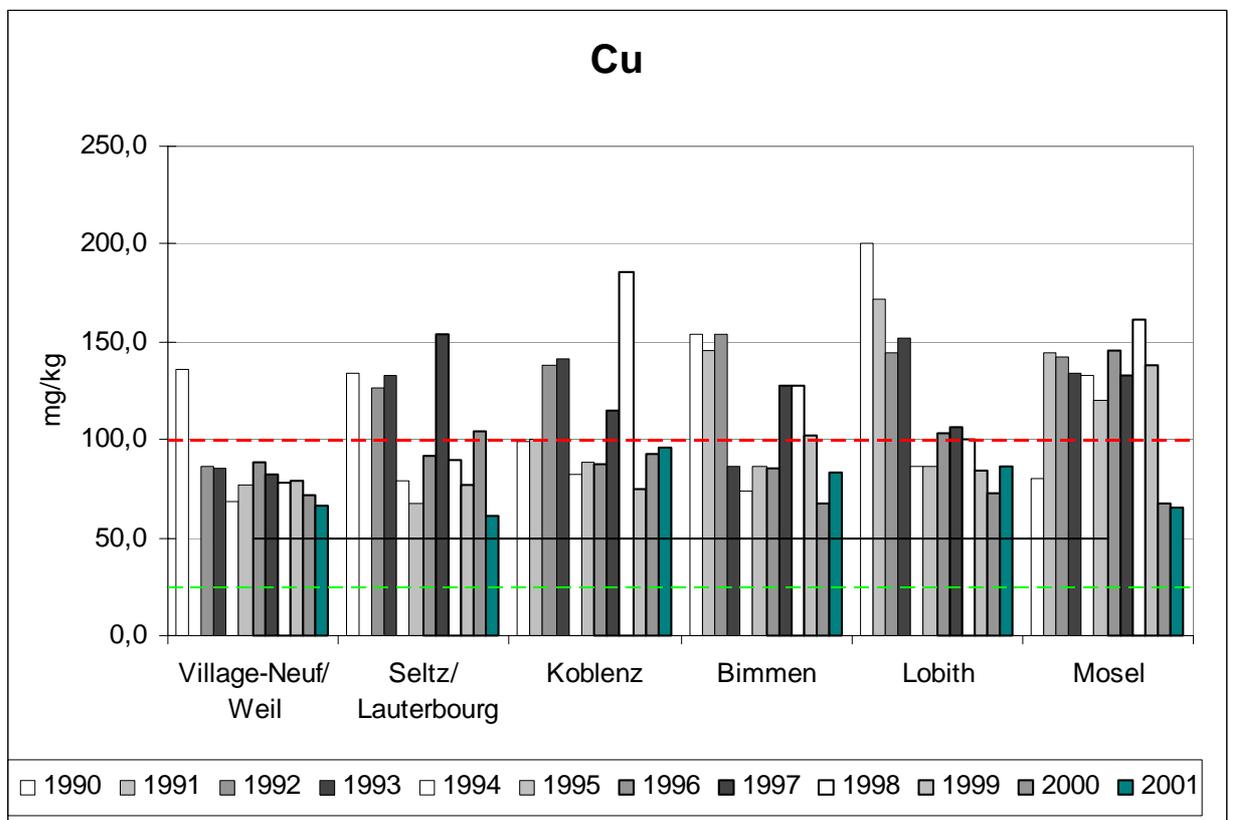


Diagramm 4: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Kupfer (1990 – 2001)



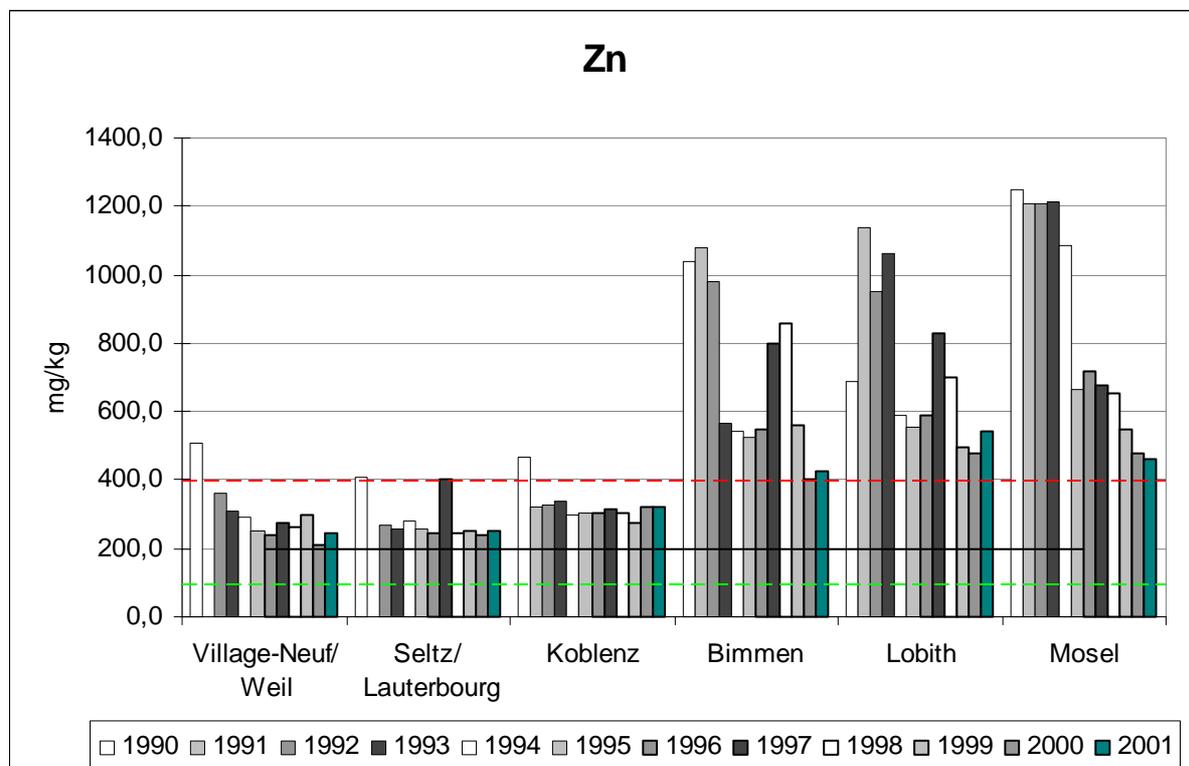
Kupfer (Diagramm 4) ist 2001, wie Quecksilber, weiterhin in Ergebnisgruppe 2 eingestuft. Auch im Jahr 1994 (relativ hoher Abfluss) konnte einmal die Ergebnisgruppe 2 erreicht werden. Im Jahr 2000 wurde allerdings nur an der Stelle Lauterbourg die 2-fache Zielvorgabe leicht überschritten.

Im langjährigen Trend ist eine Abnahme der Kupfer-Vergleichswerte von 1990 bis 2001 nur an den Messstationen Bimmen und Lobith (besonders deutlich) zu erkennen. Während die Vergleichswerte bei Koblenz und Lauterbourg stark streuen (Sprünge zwischen der Ergebnisklasse 2 und 1), sind sie an den Messstationen Weil am Rhein und Koblenz/Mosel recht konstant.

Die zwar rückläufige, aber noch immer zu hohe **Zink**-Belastung (Diagramm 5) in der Mosel und im Rhein unterhalb Koblenz führt weiterhin zu einer Einstufung in Ergebnisgruppe 1. Die Messwerte an der Mosel sowie in Bimmen und Lobith entwickeln sich in einer vergleichbaren wellenförmigen Bewegung insgesamt deutlich nach unten. An den übrigen Messstellen ist die Zink-Konzentration relativ konstant.

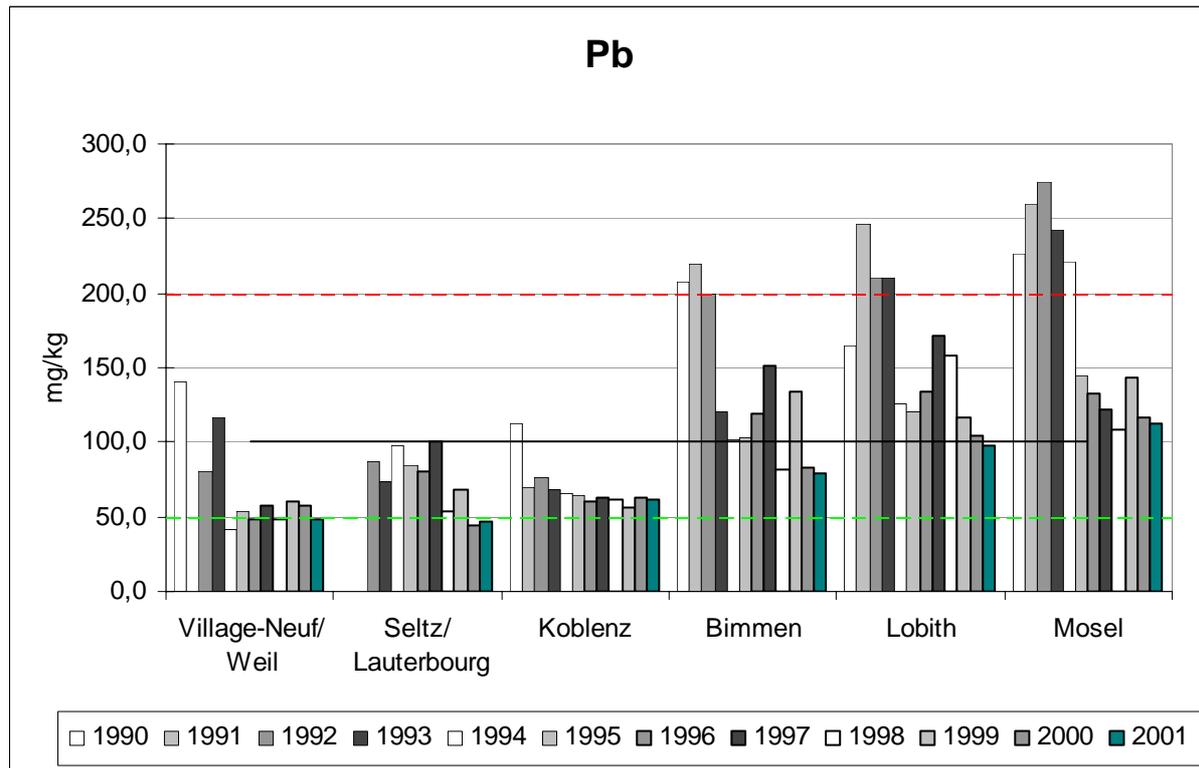
Die Zink-Belastung des Rheins unterhalb von Koblenz ist deutlich höher als die oberhalb. Die Vergleichswerte unterhalb von Koblenz lagen von 1990 – 1994 um mehr als das Dreifache über den entsprechenden Werten oberhalb von Koblenz. Auch der sehr ausgeprägte Rückgang der Zink-Vergleichswerte von 1990 – 2001 an der Messstation Koblenz/Mosel spiegelt sich an den Messstationen Bimmen und Lobith wider und ähnelt dem entsprechenden Rückgang der Quecksilber-Vergleichswerte. Der Rückgang ist bei Bimmen so stark ausgeprägt, dass die Werte im Jahr 2000 erstmalig in die Nähe der Zielvorgabe (2. Ergebnisgruppe) fallen.

Diagramm 5: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Zink (1990 – 2001)



Sehr ähnlich wie bei Zink, ist die **Blei**-Belastung (Diagramm 6) des Rheins unterhalb von Koblenz deutlich höher als oberhalb, wobei jedoch die Zielvorgabe an allen drei Stellen in 2001 nur leicht überschritten wurde. Insgesamt wird für Blei, ähnlich wie für Zink, ein deutlicher Rückgang der Konzentrationen an den drei Messstellen Bimmen, Lobith, und Koblenz (Mosel) beobachtet, während sich die Blei-Werte an den übrigen Messstellen seit längerem im Bereich der halben Zielvorgabe bewegen. Die Blei-Messwerte liegen seit 1994 an allen Messstationen in der Nähe der Zielvorgaben. Analog zu Zink lagen auch die Vergleichswerte von Blei unterhalb von Koblenz von 1990 – 1994 um mehr als das Dreifache über den entsprechenden Werten oberhalb von Koblenz.

Diagramm 6: Vergleich und Zielvorgabe für Blei (1990 – 2001)



PCB und Lindan

Die PCBs und Lindan lagen von 1990 bis 2001 unverändert über der zweifachen Zielvorgabe (1. Ergebnisgruppe).

Hexachlorbenzen (HCB)

Während die HCB-Vergleichswerte (Diagramm 7) 1997, 1998 und 2001 an allen Messstellen erstmalig in der Nähe der Zielvorgaben und damit deutlich in Ergebnisgruppe 2 lagen, wurde 1999 an den Messstellen Koblenz (Rhein), Bimmen und Lobith die zweifache Zielvorgabe überschritten (1. Ergebnisgruppe), was auf eine außergewöhnliche Abfolge von Hochwasserereignissen und eine hierdurch bedingte Resuspendierung von Altsedimenten zurückzuführen ist. Die Vergleichswerte 2001 lagen an diesen drei Messstellen auch deutlich unter den Messwerten von 1999. Insgesamt ist jedoch im langfristigen Trend eine Abnahme der HCB-Konzentrationen zu verzeichnen. Die HCB-Vergleichswerte der Messstation Lobith pendeln seit 1990 und die von Koblenz Bimmen seit 1997 zwischen der 1. und 2. Ergebnisgruppe. Dies ist vor allem auf die stark fluktuierenden HCB-Gehalte zurückzuführen.

Diagramm 7: Vergleichswerte und Zielvorgabe für HCB (1990 - 2001)

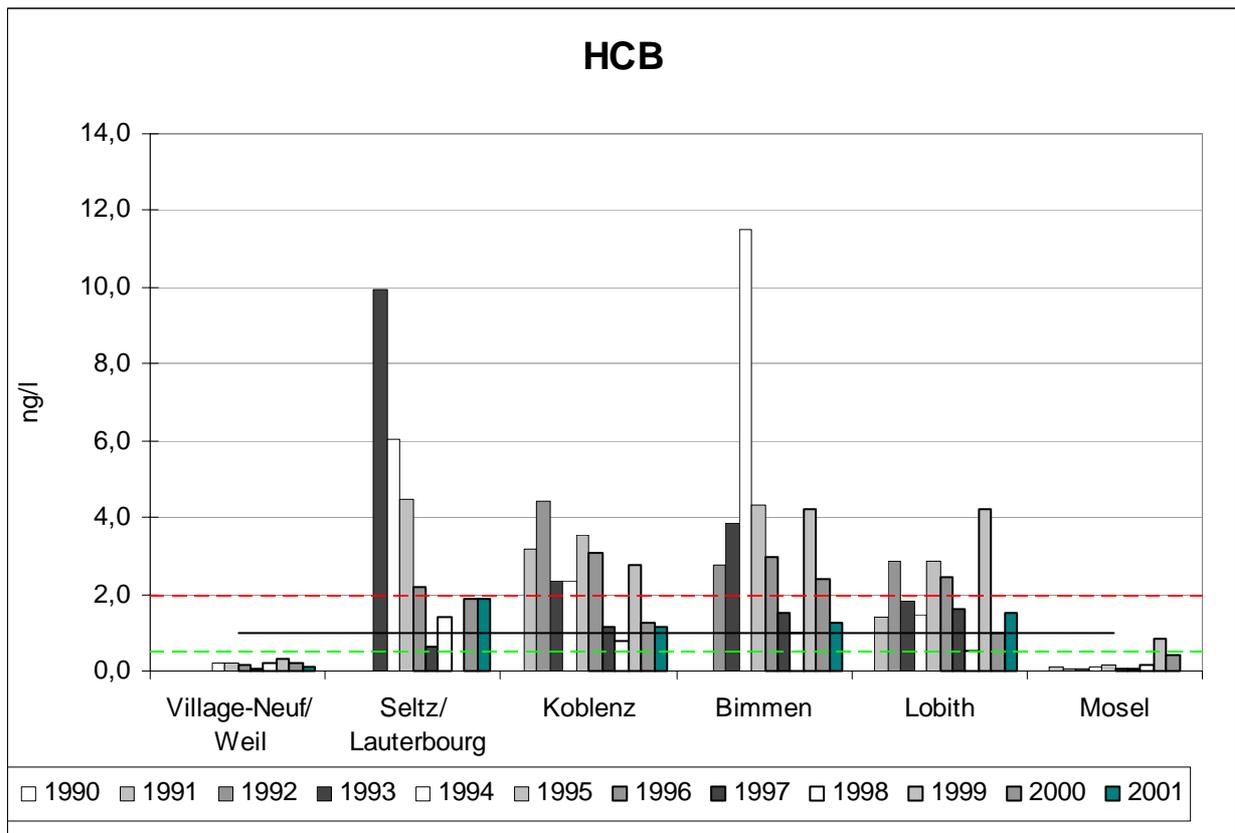
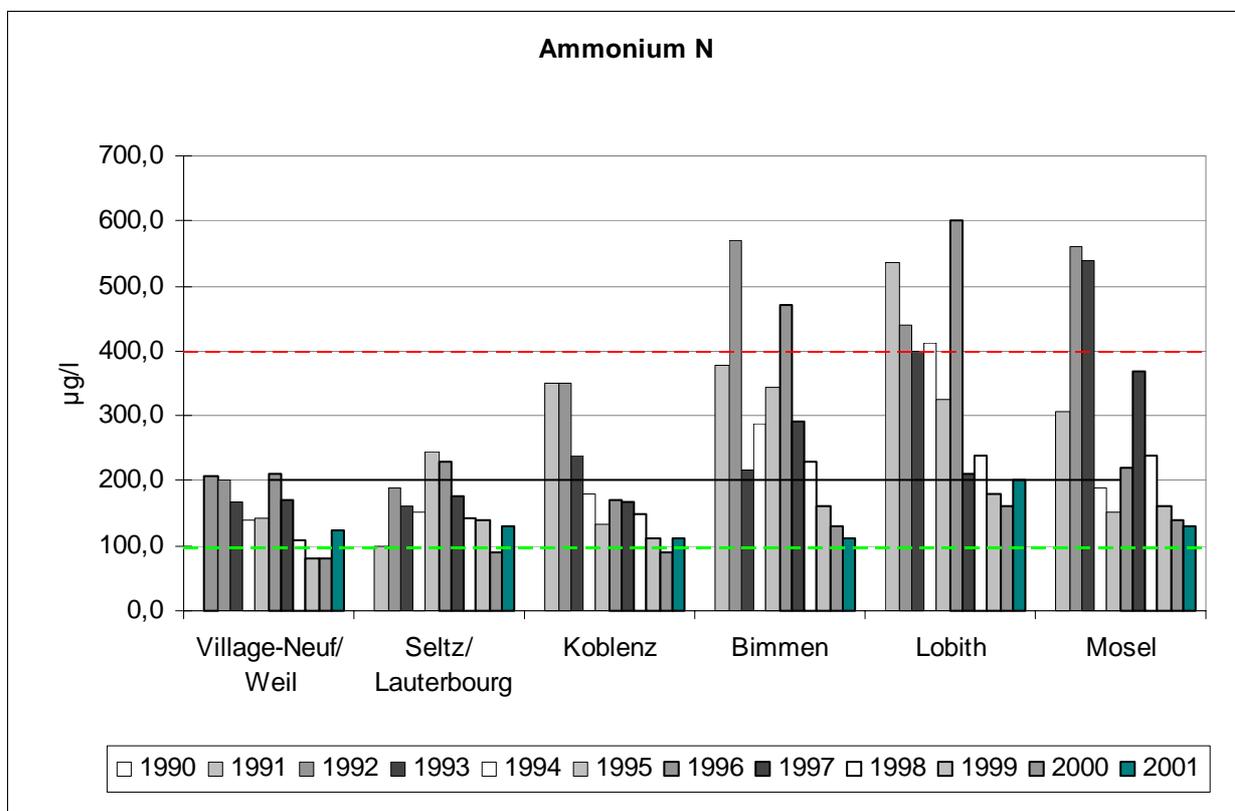


Diagramm 8: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Ammonium (1990 - 2001)



Ammonium

Eine Betrachtung der Messergebnisse für Ammonium-Stickstoff (Diagramm 8) in den Jahren 1990-2001 zeigt eine positive Entwicklung. An allen Messstellen im Rhein kommen die Werte 1995 infolge des durch den hohen Abfluss bedingten Verdünnungseffekts und 1997 erstmalig ohne Verdünnungseffekt in die Nähe der Zielvorgabe (2. Ergebnisgruppe). Langfristig gesehen sinken die Konzentrationen am Mittel- und Niederrhein. 1999 wurde an der Messstation Weil am Rhein und 2000 zusätzlich an den Messstationen Lauterbourg und Koblenz/Rhein sogar die halbe Zielvorgabe eingehalten (3. Ergebnisgruppe).

Benzo(a)pyren

Die Benzo(a)pyren-Konzentrationen lagen 1997 erstmalig seit dem Beginn der Messungen (1995) an allen Messstellen außer Lobith in der Nähe der Zielvorgaben. 2001 lag Benzo(a)pyren erneut an allen Messstellen in der Nähe der Zielvorgaben.

3.2 Änderungen für die Stoffe, die im Zeitraum 1990 – 2001 vorwiegend in der 2. Ergebnisgruppe lagen

Die Nickel-Vergleichswerte (Diagramm 9) liegen seit 1992 an allen Messstationen unterhalb der zweifachen Zielvorgabe. Nickel ist damit durchgängig in Ergebnisgruppe 2 eingestuft. Die Vergleichswerte 2001 zeigen keine Auffälligkeiten.

Diagramm 9: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Nickel(1990 – 2001)

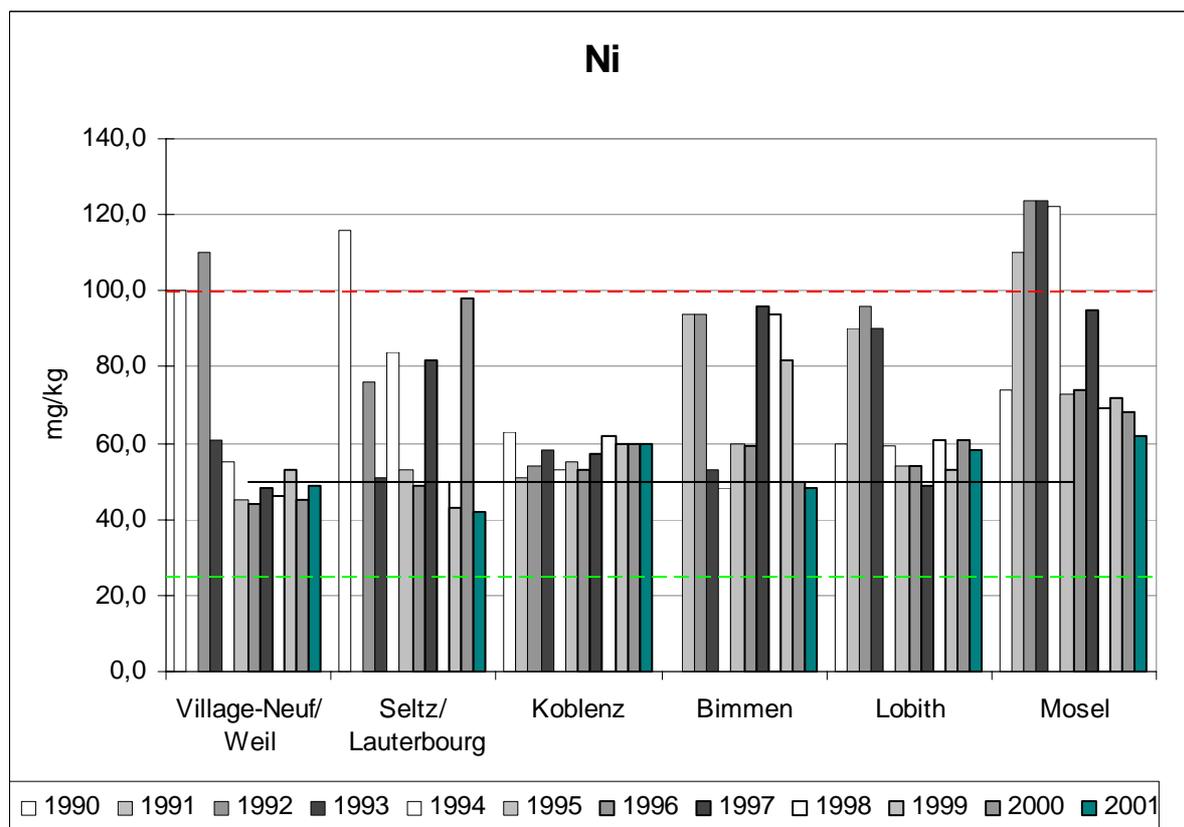
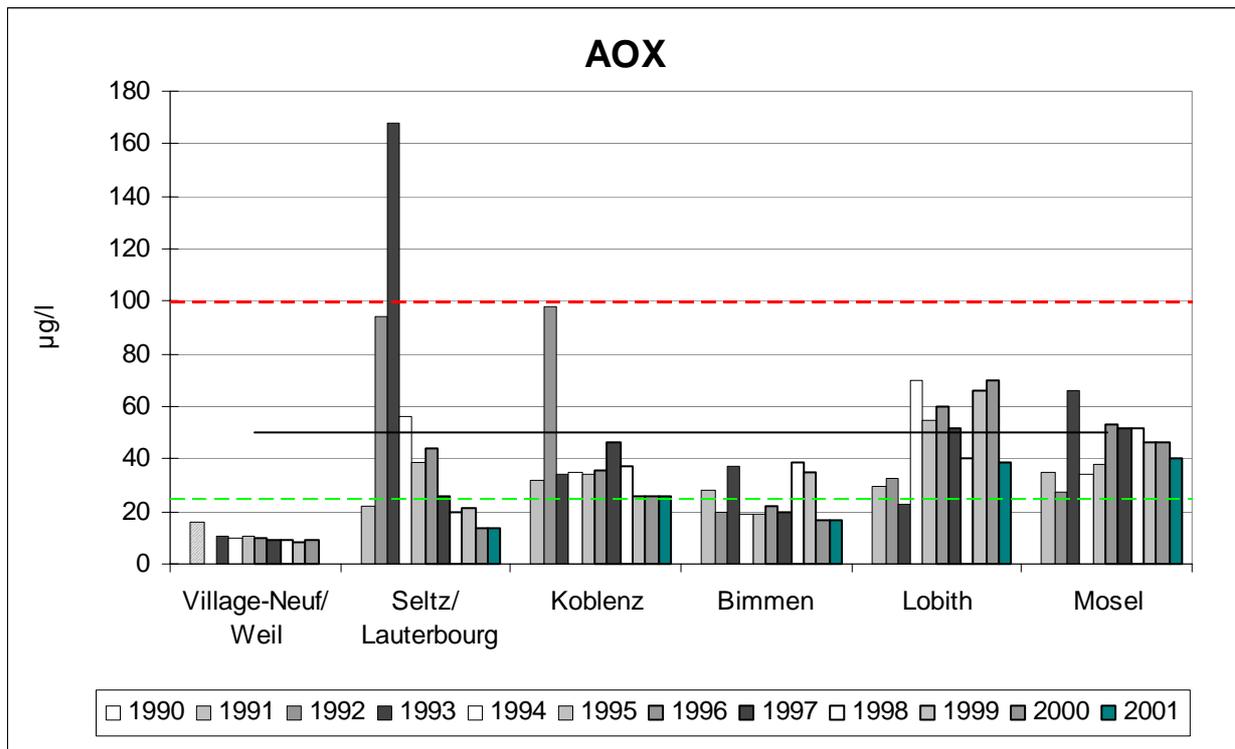


Diagramm 10: Vergleichswerte und Zielvorgabe für AOX (1990 – 2001)

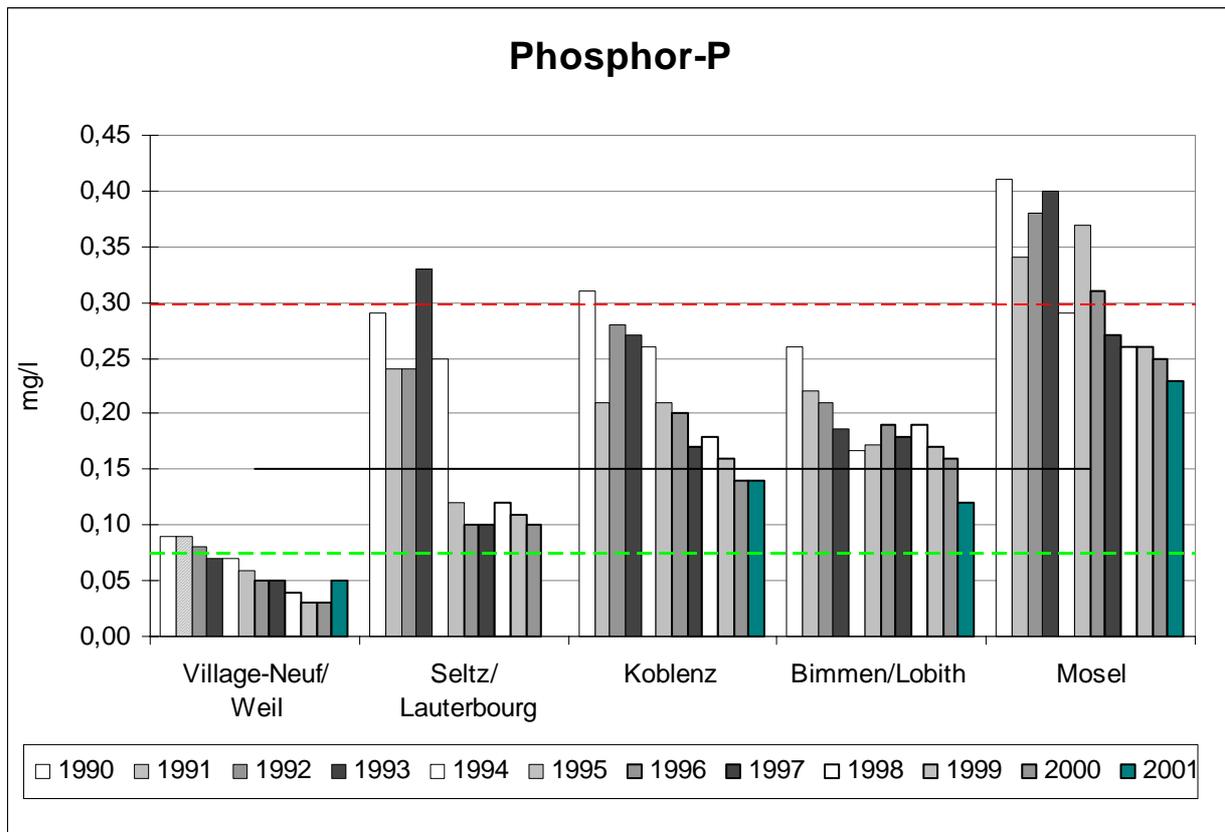


Seit 1993 liegen die AOX-Vergleichswerte (Diagramm 10) durchgängig in Ergebnisgruppe 2. Der seitdem zu verzeichnende weitere Rückgang hat sich auch in 2001 fortgesetzt. Eine Einschränkung gibt es an der Messstelle Lobith. Hier wird seit 1998 ein ansteigender Trend beobachtet. Nähere Ursachen sind unbekannt.

Nachdem die an der Messstation Lauterbourg gemessenen Trichlormethan- und AOX-Vergleichswerte seit 1991 so rapide angestiegen waren, dass 1993 die Zielvorgaben für Trichlormethan und AOX erstmalig nicht erreicht wurden, haben sich die Konzentrationen seit 1994 dem an anderen Messstationen gemessenen Niveau angeglichen. Die AOX-Vergleichswerte liegen seit 1998 sogar unter der Hälfte der Zielvorgabe. Bei AOX fällt, mit Ausnahme von 1997/98, der ständige Unterschied der Werte an den unmittelbar benachbarten Messstationen Bimmen (3. Ergebnisgruppe) und Lobith (2. Ergebnisgruppe) auf.

Wie bei Ammonium zeigen die Gesamtphosphor-Konzentrationen (Diagramm 11) von 1990 bis 2001 an allen Messstationen eine positive Entwicklung. Wie bei AOX haben sich auch seit 1994 die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen an der Messstation Lauterbourg wieder so stark verringert, dass diese Stoffe, wie in den Vorjahren, wieder an allen Rheinmessstationen wieder der 2. Ergebnisgruppe zugeordnet werden konnten. An der deutsch-schweizerischen Messstation Weil am Rhein ist die 3. Ergebnisgruppe seit 1993 erreicht.

Diagramm 11: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Gesamtphosphor (1990 – 2001)



Da die Atrazin-Konzentrationen im Rhein während der Anwendungszeiten trotz eines Anwendungsverbots in Deutschland stark ansteigen und diese Spitzenwerte pro Jahr unterschiedlich gut vom Messprogramm erfasst werden, pendelt Atrazin zwischen der 1. und 2. Ergebnisgruppe. Die Zielvorgabe wird allerdings auch seit 1997 sporadisch an einzelnen Messstationen bei weitem unterschritten.

Arsen (Diagramm 12) ist 2001 nochmals in Ergebnisgruppe 2 eingestuft. Die halbe Zielvorgabe wurde aber nur an den Messstellen Koblenz (Mosel) und Lauterbourg unwesentlich überschritten. Im langfristigen Verlauf wird die Zielvorgabe an allen Messstellen praktisch durchgängig eingehalten.

Während die Arsen-Konzentrationen an den Messstationen Lauterbourg und Bimmen/Lobith seit 1990 zwischen der 2. und 3. Ergebnisgruppe pendeln, liegen sie bei Koblenz und Weil am Rhein konstant in der 3. Ergebnisgruppe. Auch bei Bimmen lagen die Messwerte im Jahr 2000 erstmalig seit 1994/95 unter der halben Zielvorgabe (3. Ergebnisgruppe).

Diagramm 12: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Arsen (1990 – 2001)

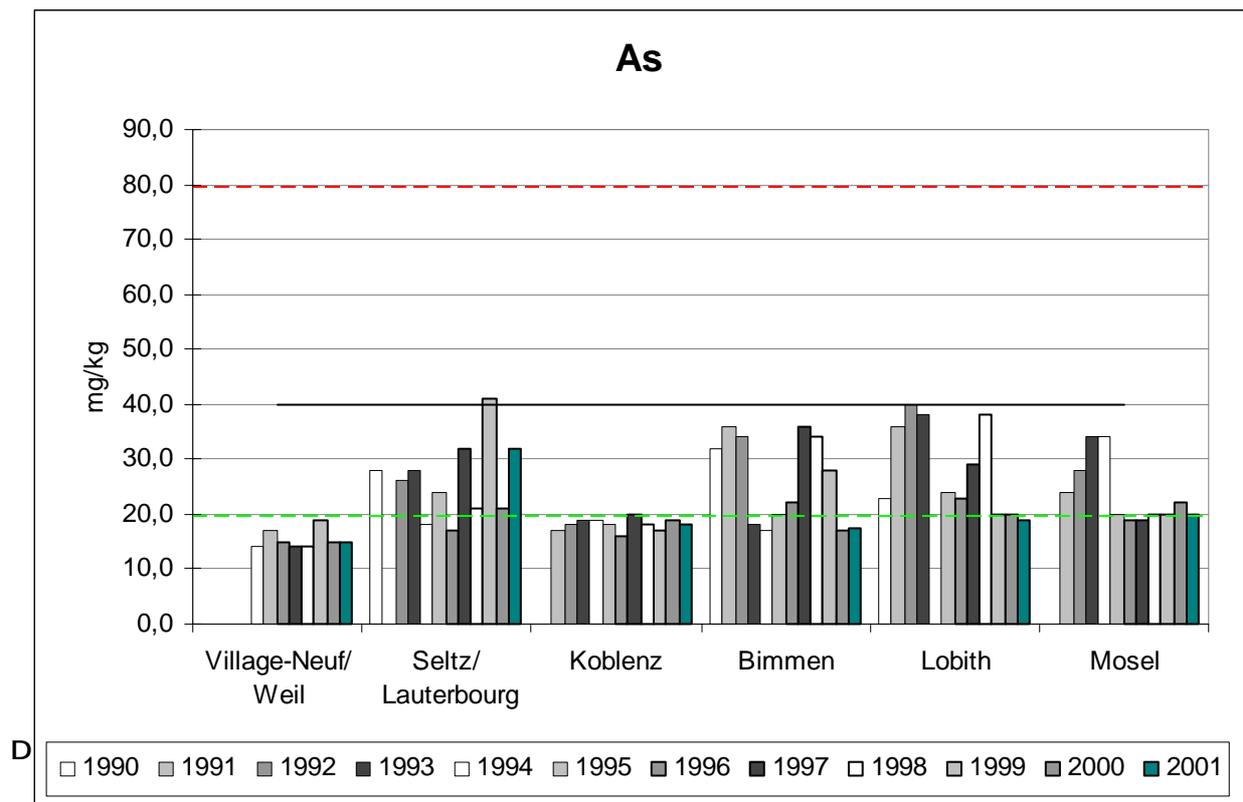
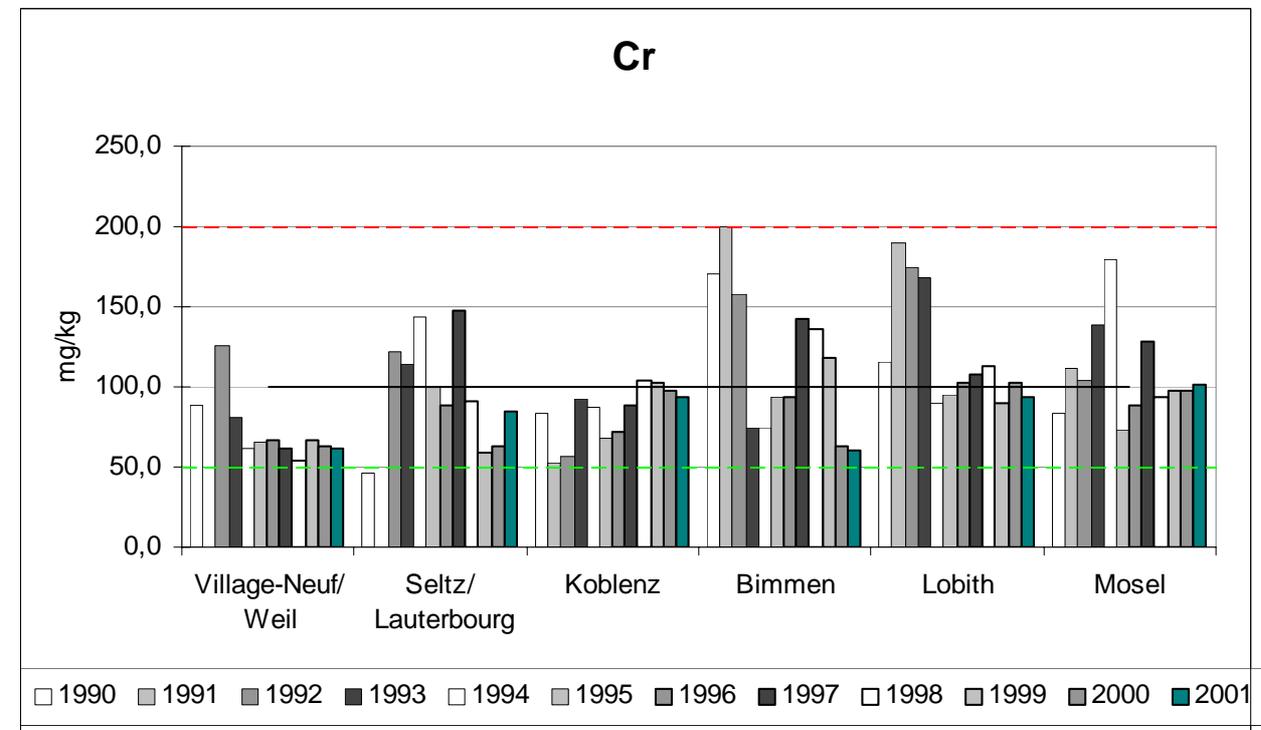


Diagramm 13: Vergleichswerte und Zielvorgabe für Chrom (1990 – 2001)



Die **Chrom**-Vergleichswerte (Diagramm 12) liegen seit 1990 an allen Messstationen in der Nähe der Zielvorgabe. Eine Abnahme der Vergleichswerte kann bei Weil am Rhein, Lauterbourg und Bimmen, eine Zunahme bei Koblenz (Rhein) beobachtet werden.

Für die 1994 erstmalig erfassten und schwer zu analysierenden **Tributylzinnverbindungen** liegt in der Zwischenzeit so gutes Datenmaterial vor, dass entschieden werden kann, dass die Messwerte dieser Stoffgruppe in der Nähe der Zielvorgaben liegen.

Für **Simazin** wurde die Zielvorgabe erstmalig 1993 an allen Messstationen bei weitem unterschritten (3. Ergebnisgruppe). Die Simazin-Vergleichswerte pendelten jedoch an den Messstationen Koblenz/Rhein und Lobith bis 1997 zwischen den Ergebnisgruppen 2 und 3. Im Jahr 2000 wurden die Zielvorgaben an allen Messstationen bei weitem unterschritten (3. Ergebnisgruppe). An dieser Messstation lagen die Messwerte und die Zielvorgabe unter der Bestimmungsgrenze.

Da die Konzentrationen vieler **Pestizide** abhängig von den Aufbringungszeiten stark schwanken und die Spitzenwerte in verschiedenen Jahren unterschiedlich gut von den Messprogrammen erfasst werden, schwankt auch die jährliche Einteilung dieser Stoffe in Ergebnisgruppen. So pendeln Parathion-methyl, Trifluralin, Fenithrothion und Fenthion zwischen der 1. und 2. Ergebnisgruppe und Bentazon und Malathion zwischen der 2. und 3. Ergebnisgruppe.

Stoffe, für die die Zielvorgaben und die Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze liegen

Für diese Stoffe kann nicht entschieden werden, ob sie zur 1., 2. oder 3. Ergebnisgruppe gehören. Sie werden deshalb vorsorglich der 2. Ergebnisgruppe zugeordnet.

3.3 Änderungen für die Stoffe, die im Zeitraum 1990 – 2001 vorwiegend in der 3. Ergebnisgruppe lagen

1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlorethen und Tetrachlormethan haben bereits 1990 und Trichlorethen 1991 die 3. Ergebnisgruppe an allen Messstationen erreicht. 1,2-Dichlorethan pendelte zunächst zwischen der 2. und 3. Ergebnisgruppe, aber auch diese Substanz hat die Zielvorgabe 1993 an allen Messstationen erreicht bzw. deutlich unterschritten.

Benzen wurde 1993 erstmalig der 3. Ergebnisgruppe zugeordnet, da die Bestimmungsgrenze durch Einführung neuer Analysenverfahren (Purge und Trap) unter die Zielvorgabe gesenkt werden konnte. Benzen wurde in den Vorjahren vorsorglich der 2. Ergebnisgruppe zugeordnet, da die Zielvorgabe und die Vergleichswerte unter der Bestimmungsgrenze lagen.

Damit haben alle leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe, außer Trichlormethan (an der Messstelle Lauterbourg) die Zielvorgaben erreicht. Für Trichlormethan trat jedoch 2001 wieder eine Überschreitung der Zielvorgabe an der Messstation Lobith auf, während an der gegenüberliegenden linksrheinischen Messstation Bimmen die Messergebnisse weiterhin in der 3. Ergebnisgruppe lagen.

Im Vergleich zu den Vorjahren haben 1991 1-Chlor-3-Nitrobenzen und 1993 Pentachlorphenol die Zielvorgabe erstmalig an allen Messstationen am Rhein erreicht bzw. deutlich unterschritten.

Für Azinphos-ethyl und Bentazon konnte 1995 erstmalig durch Senkung der Bestimmungsgrenze unter die Hälfte der Zielvorgabe gezeigt werden, dass die Zielvorgaben erreicht sind.

Alle drei Trichlorbenzen-Isomere haben 1995 die Zielvorgaben erreicht (3. Ergebnisgruppe), während in den Vorjahren für 1,2,4-Trichlorbenzen Überschreitungen der Zielvorgaben an den Messstationen des Oberrheins registriert wurden.

Für die 1994 erstmalig erfassten Dibutylzinn- und Triphenylzinnverbindungen sowie für Tetrabutylzinn und δ -Hexachlorcyclohexan liegt in der Zwischenzeit so gutes Datenmaterial vor, dass entschieden werden kann, dass diese Stoffe/Stoffgruppen die Zielvorgaben erreicht haben (3. Ergebnisgruppe). Somit sind die Zielvorgaben aller organischen Zinnverbindungen, außer der Tributylzinnverbindungen und aller Hexachlorcyclohexan-Isomere außer γ -HCH erreicht.

Fachliche Ergänzung

1,2,4-Trichlorbenzen lag 1993 an der Messstation Village-Neuf und 1994 an der Messstation Lauterbourg im Gegensatz zu den Vorjahren und zu den anderen Messstationen in der Nähe der Zielvorgabe; eine nähere Analyse der Daten zeigt jedoch, dass der 90-Perzentilwert (im Gegensatz zum 50-Perzentilwert) durch einzelne Einleitungsereignisse hochgetrieben wurde und damit aufgrund der relativ kleinen Datenbasis nicht repräsentativ für die langjährige Situation ist.

Im Gegensatz zu 1990-1993, als für DDT-Isomere und deren Abbauprodukte die Zielvorgaben erreicht wurden, liegen die Isomere 4,4'-DDE und 4,4'-DDT 1994 an den Messstationen Koblenz/Rhein und Lobith und 4,4'-DDD 1995 und 1998 an der Messstation Bimmen erstmalig in der Nähe der Zielvorgaben. Für 4,4'-DDE und 4,4'-DDT gab es jedoch 1994, 1995, 1998 und 1999 an der Messstation Lobith Einzelüberschreitungen bei hohen Abflüssen.

2- und 3-Chloranilin wurden von 1989 bis 1991 und 1995 sowie 3,4-Dichloranilin 1995 an allen Messstationen mit einer sehr niedrigen Bestimmungsgrenze gemessen und der 2. bzw. 3. Ergebnisgruppe zugeordnet. In allen anderen Jahren wurden diese Substanzen an mehreren Messstellen mit einer Bestimmungsgrenze gemessen, die gleich oder größer als die Zielvorgabe war, sodass diese Substanzen formal gesehen vorsorglich der 2. Ergebnisgruppe zugeordnet werden müssten. Da diese Substanzen ab 1995 an allen Messstationen mit einer genügend niedrigen Bestimmungsgrenze gemessen und in die 3. Ergebnisgruppe eingeteilt wurden, wurden sie auch langfristig dieser Gruppe zugeteilt.

Anlage I

Einteilung in Ergebnisgruppen und Auswertungsregeln

1. Gruppe: Die Zielvorgaben werden nicht erreicht bzw. deutlich überschritten.

In diese Gruppe fallen alle prioritären Stoffe, deren 90-Perzentilwert (oder doppelter 50-Perzentilwert bzw. für Gesamtphosphor-P Mittelwert) größer als die doppelte Zielvorgabe ist.

2. Gruppe: Die Messwerte liegen in der Nähe der Zielvorgaben.

In diese Gruppe fallen:

- alle prioritären Stoffe, deren errechneter 90-Perzentilwert (oder doppelter 50-Perzentilwert bzw. für Gesamtphosphor-P Mittelwert) kleiner als die doppelte und größer als die halbe Zielvorgabe ist;
- alle prioritären Stoffe, deren Zielvorgabe unter der Bestimmungsgrenze liegt. Diese sind mit einer Fußnote gekennzeichnet.

3. Gruppe: Die Zielvorgaben werden erreicht bzw. deutlich unterschritten.

In diese Gruppe fallen alle prioritären Stoffe, deren 90-Perzentilwert (oder doppelter 50-Perzentilwert bzw. für Gesamtphosphor-P Mittelwert) kleiner als die halbe Zielvorgabe ist.

Bemerkungen:

- *) Analytischer Fehler, der überhöhte Messwerte zur Folge hatte
- ***) Die Zielvorgabe ist gleich der Bestimmungsgrenze oder liegt unter der Bestimmungsgrenze

Auswertungsregeln

Zu bemerken ist, dass nach Beendigung des Forschungsprogramms „Organische Mikroverunreinigungen“ im Jahre 1992 wesentlich weniger Messwerte für lösliche organische Mikroverunreinigungen vorlagen. Dieser Umstand verringert die Aussagekraft des Vergleichs für das Jahr 1992 wesentlich. Um im Bezugsjahr 1995 möglichst viele prioritäre Stoffe mit einer möglichst hohen Vergleichbarkeit zwischen den Messstationen und einer möglichst niedrigen Bestimmungsgrenze zu erfassen, wurde ein Sondermessprogramm für leichtlösliche organische Mikroverunreinigungen durchgeführt. Im Rahmen dieses Messprogramms wurden die Substanzen in Messpakete eingeteilt, die Proben aller Messstationen (außer Weil am Rhein) von jeweils einem Labor analysiert und die Messfrequenz auf 26 Messungen/Jahr erhöht. Damit ist die Verlässlichkeit der Messwerte dieser Substanzen höher als in den Vorjahren. Die Qualität des IKSR-Messprogramms, d.h. die Anzahl der gemessenen Parameter, Bestimmungsgrenzen, die Messfrequenz etc. für die organischen Mikroverunreinigungen in den Teilbereichen Wasser und Schwebstoff hat sich seit 1993 wesentlich verbessert. So sind die aus dem Schwebstoffmessprogramm 1993 bis 2000 stammenden Daten zuverlässiger als die früherer Jahre.

Folgende Regeln wurden befolgt, um eine möglichst einheitliche, zuverlässige und für den gesamten Rhein repräsentative Beurteilung zu erreichen:

- Es wurden vor allem die Messwerte verwendet, die mit einer ausreichend niedrigen Bestimmungsgrenze und/oder einer möglichst hohen Messfrequenz ermittelt wurden.
- Es wurden langfristige Messreihen herangezogen, um zu beurteilen, ob Änderungen der Vergleichswerte von 1990 bis 2000 als zufällige Schwankung oder als systematische Änderung zu bewerten sind.
- Falls eine systematische Zu- oder Abnahme festgestellt werden konnte, wurden nur die neuesten Messwerte (meistens die von 2000) verwendet.
- Falls nicht systematische Änderungen festgestellt werden konnten oder zu wenig langjährige Daten für eine fachlich zuverlässige Beurteilung zur Verfügung standen, wurde dies pro Stoff mit einem relativierenden Satz kommentiert.
- Die Messwerte der Messstation Koblenz/Mosel wurden für die Bewertung, ob die Zielvorgaben im Rhein erreicht sind oder nicht, nicht berücksichtigt.

Anlage II

Tabellarische Übersicht: Einteilung in Ergebnisgruppen 1995-2001

Anlage III

Tabellarische Übersicht: Einteilung in Ergebnisgruppen 1990-1996

Anlage IV

Tabellarische Übersicht: Einteilung in Ergebnisgruppen 2001