

Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz - Wiesbaden

Rhein-Gütebericht 2000



Betreiber:

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
Rheinland-Pfalz



Der Rhein im Überblick (1)

Gesamtlänge 1320 km; Einzugsgebiet (d.h. Fläche, deren Wasser in den Fluß geleitet wird) 185.000 km²; Lebensraum von 50 Millionen Einwohner aus der Schweiz, Liechtenstein, Frankreich Deutschland, Luxemburg und den Niederlanden.

Der Rhein in der Schweiz:



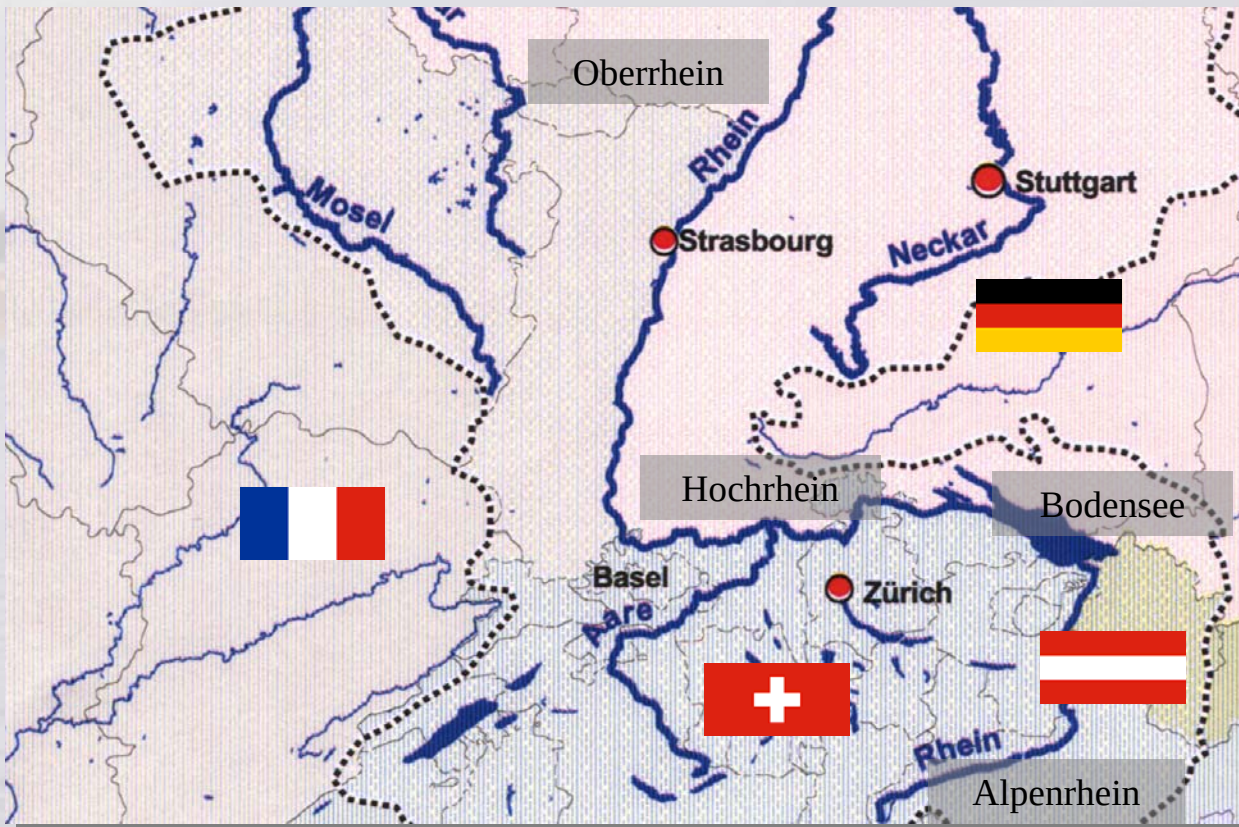
Der [Vorderrhein](#) entspringt dem St. Gotthard Massiv, fließt bei Reichenau mit dem [Hinterrhein](#) zusammen und heißt ab hier [Alpenrhein](#). Der Alpenrhein ist ab Chur schiffbar und gleichzeitig die Grenze zwischen den West- und Ostalpen. Der Alpenrhein fließt als zweiarmiges Delta in den Bodensee, wird zum Seerhein und verläßt den Untersee bei Stein. Bis Basel heißt er dann [Hochrhein](#), nach den Wasserfällen bei Neuhausen (nahe Schaffhausen) und Rheinfelden [Oberrhein](#).



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**



Südliches Einzugsgebiet des Rheins



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Der Rhein im Überblick (2)

Der Rhein in Deutschland:



Als **Oberrhein** verläßt der Strom die Schweiz (kurz hinter Basel) und wird ab Bingen **Mittelrhein** genannt. Ab hier durchströmt er das Rheinische Schiefergebirge. Der **Niederrhein** beginnt bei Bonn und verläßt Deutschland bei Emmerich.

Der Rhein in den Niederlanden:



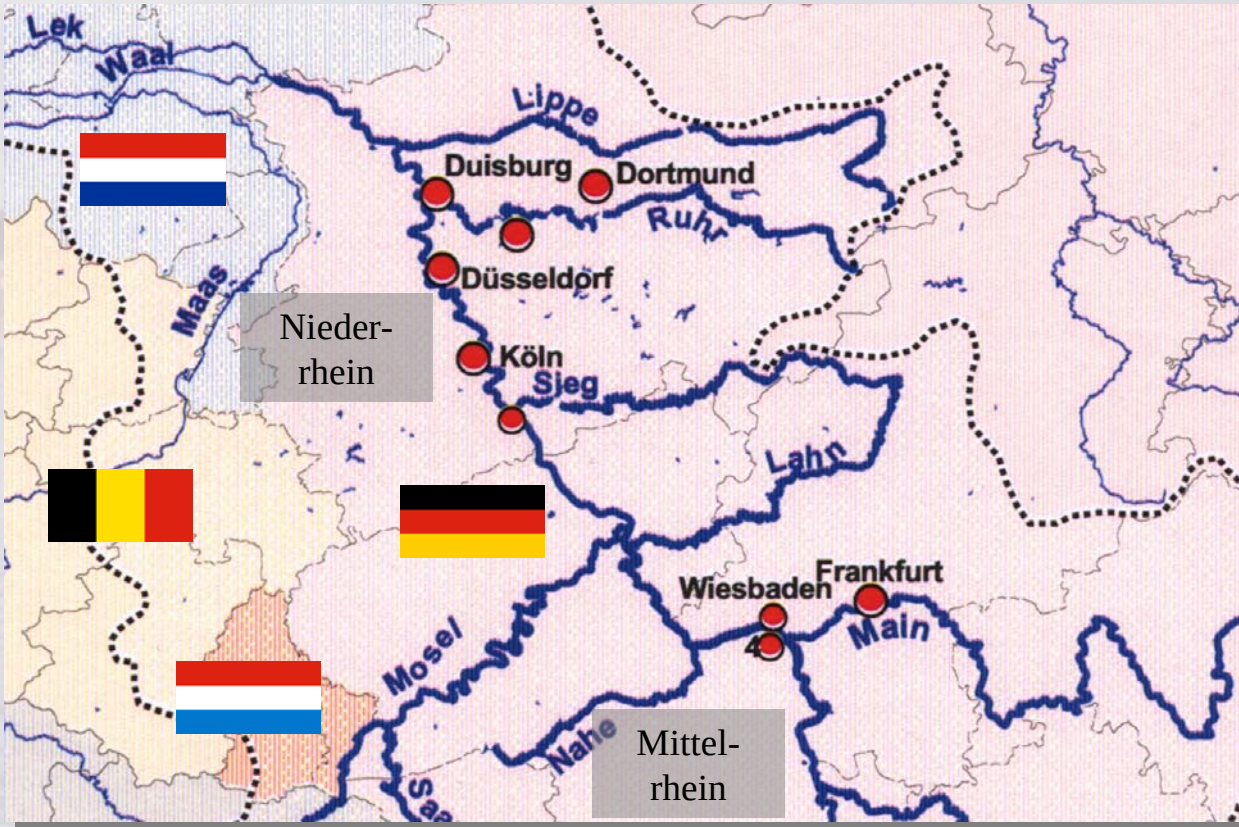
In den Niederlanden teilt sich der Rhein in ein Delta, wobei das Wasser zu 2/3 in die **Waal** und zu 1/3 in den **Nederrijn** fließt. Dieser teilt sich wiederum bei Arnheim in die **Ijssel** und den Rest des **Nederrijn**. Von letzterem zweigt wiederum nahe bei Wijk bij Duurstede der **Kromme Rijn** ab, der anschließend in den **Oude Rijn** übergeht und bei Katwijk in die Nordsee mündet. Hinter Culemborg geht der Nederrijn in den **Lek** über, der hinter Rotterdam bei Hoek von Holland in die Nordsee mündet.



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Nördliches Einzugsgebiet des Rheins



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Der Rhein in Zahlen

(Deutschland, Rheinland Pfalz und Hessen)

- Länge: in Deutschland: **867 km** (davon 719 km schiffbar) - in Rheinland Pfalz: **290 km**; Hessen: **107 km**
- Einzugsgebiet: Deutschland **100.000 km²** (= 28% der Fläche)
Rheinland-Pfalz: **20.000 km²** (= 100% der Landesfläche) -
Hessen: **12.120 km²** (= 57% der Landesfläche)
- Bevölkerung: **34 Mio.** Einwohner (43% der Bevölkerung der BRD) -
Rheinland-Pfalz: **3,9 Mio.** (= 100% der Landesbevölkerung)
Hessen: **4,8 Mio.** (= 79% der Landesbevölkerung)
- mittlerer Abfluß: **2.290 m³/s** am Pegel Rees (deutsch-niederländische Grenze) - **1590 m³/s** am Pegel Mainz
- Extremwertwerte in Mainz
 - niedrigster Pegel: **103 cm** (= **460 m³/s**) im Jahr 1947
 - höchster Pegel: **770 cm** (= **6950 m³/s**) im Jahr 1988



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Wichtige Fakten über den Rhein

Der Rhein erfüllt eine Vielzahl von Funktionen. Er ist u.a.

- **Trinkwasserlieferant** für ca. 20 bis 25 Mio. Menschen: aus ufernahen Brunnen werden rund 53 Mio. m³/Jahr Trinkwasser gewonnen,
- **Transportweg**: auf dem Rhein werden per anno in etwa 200 Mio. Tonnen Güter umweltfreundlich transportiert,
- **Energiequelle**: die Wehre am südlichen Oberrhein bis zur Staustufe Iffezheim ermöglichen eine beachtenswerte Energiegewinnung durch die Wasserkraft,
- **Vorfluter**: der Rhein nimmt die Abwässer aus Kläranlagen auf. Fast 850 mechanisch-biologische Anlagen reinigen das Abwasser von 97% aller Rheinland-Pfälzer.



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Wichtige Fakten über den Rhein (Fortsetzung)

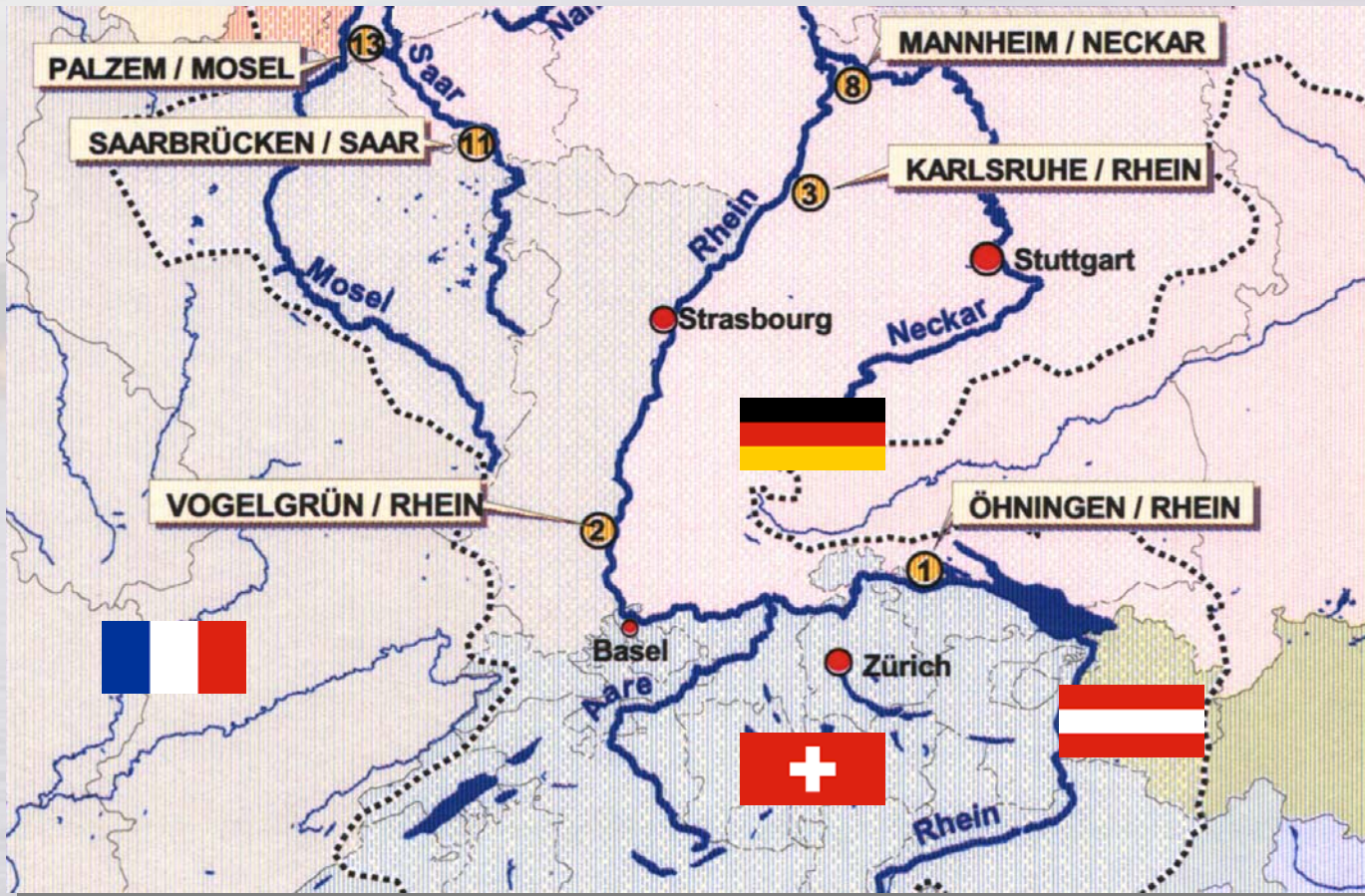
- **Kühlwasserlieferant:** der Rhein liefert große Mengen Kühlwasser für Kraftwerke und Brauchwasser für Industrie und weiterverarbeitendes Gewerbe,
- **Angel- und Fischereigewässer:** der Rhein gewinnt selbst für Berufsfischer immer mehr an Bedeutung.
- **(Nah)Erholungsraum:** die Uferlandschaften des Rheins werden von vielen Menschen zur Regeneration genutzt. Hinzu kommt die Freizeitgestaltung am und im Wasser für Sportler und Bootfahrer.



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Untersuchungsstationen im südlichen Einzugsgebiet



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Untersuchungsstationen im nördlichen Einzugsgebiet



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Rheinwasser-Untersuchungsstation (RUST) Mainz-Wiesbaden

Neben der internationalen Überwachung wird der Rhein im Einzugsgebiet der BRD auch national im Rahmen des „**Deutschen Untersuchungsprogramm Rhein = DUR**“ durch die einzelnen Bundesländer überwacht.

Das DUR beinhaltet 14 separate Stationen auch an großen Nebengewässern, die ein lückenloses Gewässerüberwachungssystem bilden. Auch die RUST Mainz-Wiesbaden gehört dazu.

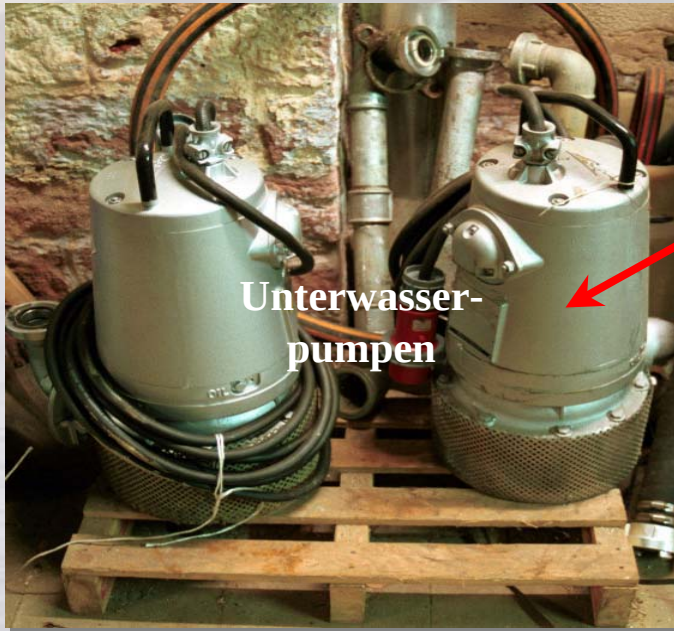


Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz - Wiesbaden



Rheinwasserentnahme

An den vier Brückenpfeilern sind die Ausleger angeordnet, an deren Enden dem Rhein mit Hilfe von Drehstrompumpen kontinuierlich Wasser entnommen wird.



Unterwasser-
pumpen



Theodor-Heuss-Brücke in Mainz

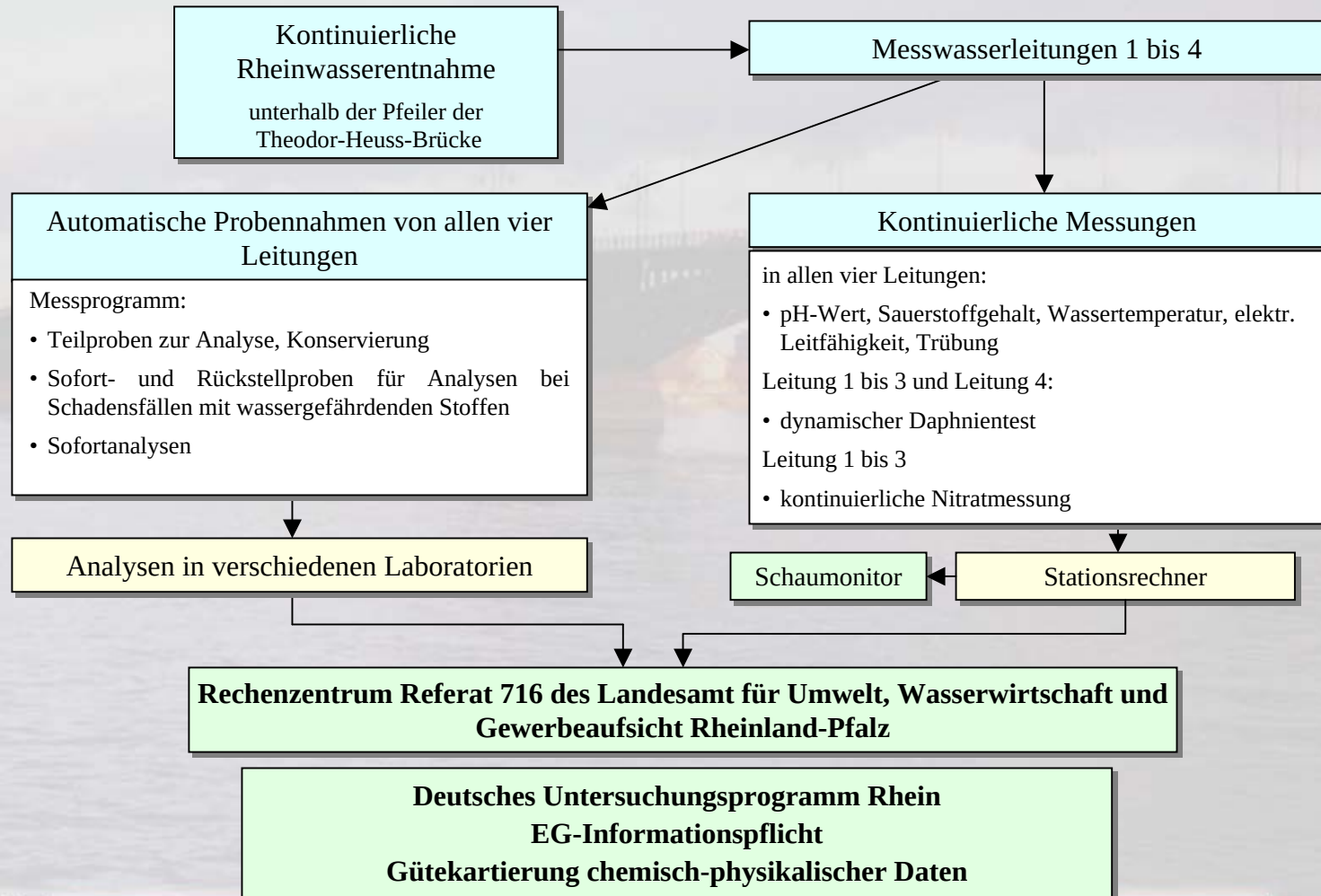
Die Pumpen passen sich dem jeweiligen Wasserspiegel dadurch an, dass sie in einem Schwimmkorb arretiert sind und diese dem Wasserstand folgen. Pumpen und Ausleger werden von der RUS Mainz-Wiesbaden überwacht und gesteuert.



Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz - Wiesbaden



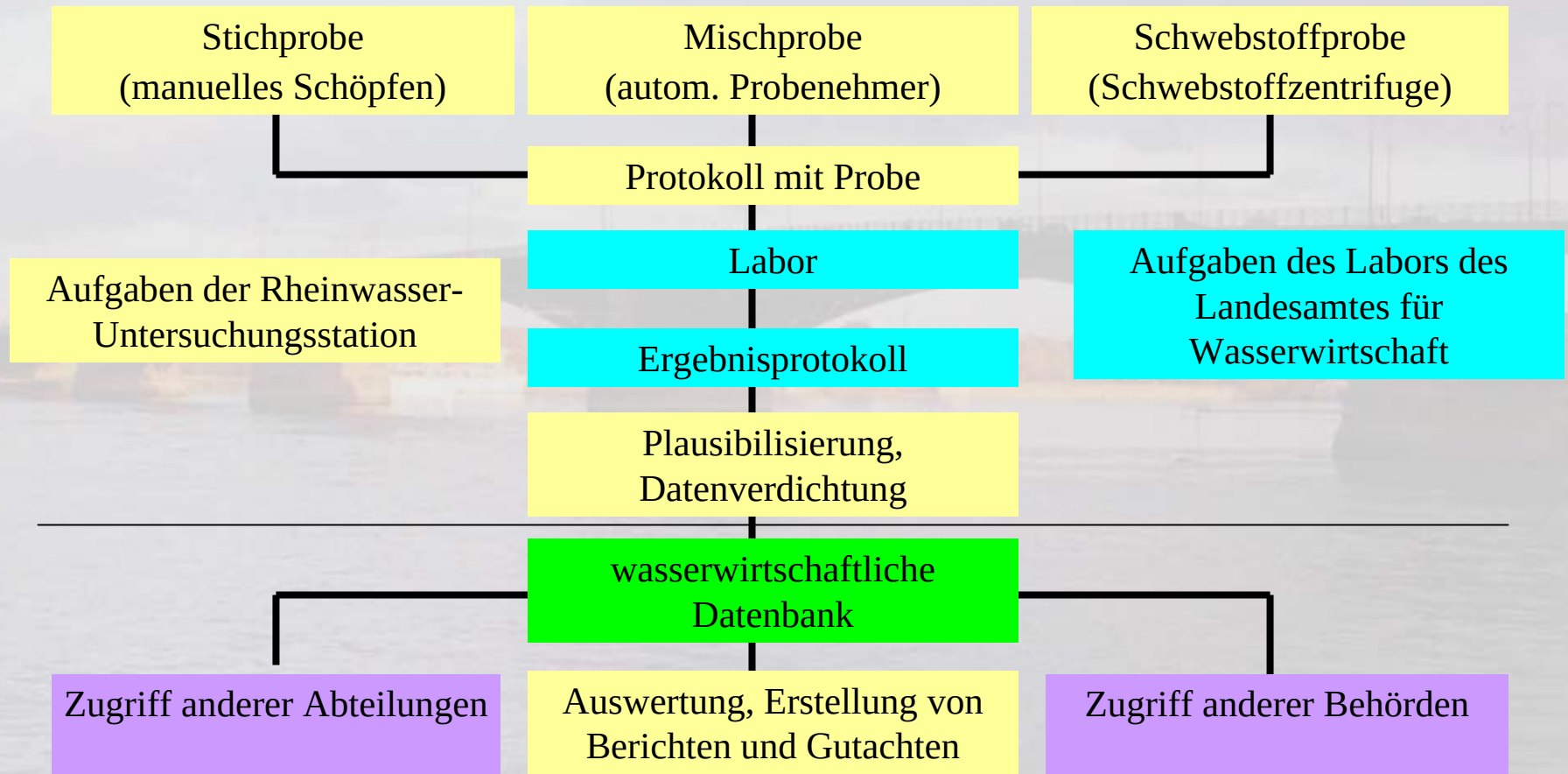
Aufgaben der RUSt



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Weg von der Wasser-Probenahme zum Bericht



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**



Biologische Gewässergüte

- Biologische Gewässergüteklassifizierung gibt die Belastung der Gewässer mit durch Organismen abbaubaren Stoffen an.
- Als Indikator wird die „Qualität“ von Tieren herangezogen, die in einem bestimmten Abschnitt des untersuchten Gewässers die Lebensgemeinschaft bilden. Dazu gehören u.a. Würmer, Krebse und unterschiedliche Insekten(larven), die sich der Wasserqualität angepasst haben.
- Je nach Robustheit der Tiere werden durch ihr Auftreten in Art und Zahl starke, weniger starke oder keine Wasserverunreinigungen angezeigt.
- Vier biologische Gewässergüteklassen und drei Zwischenklassen werden wie folgt definiert und durch ausgewählte Farben dargestellt:

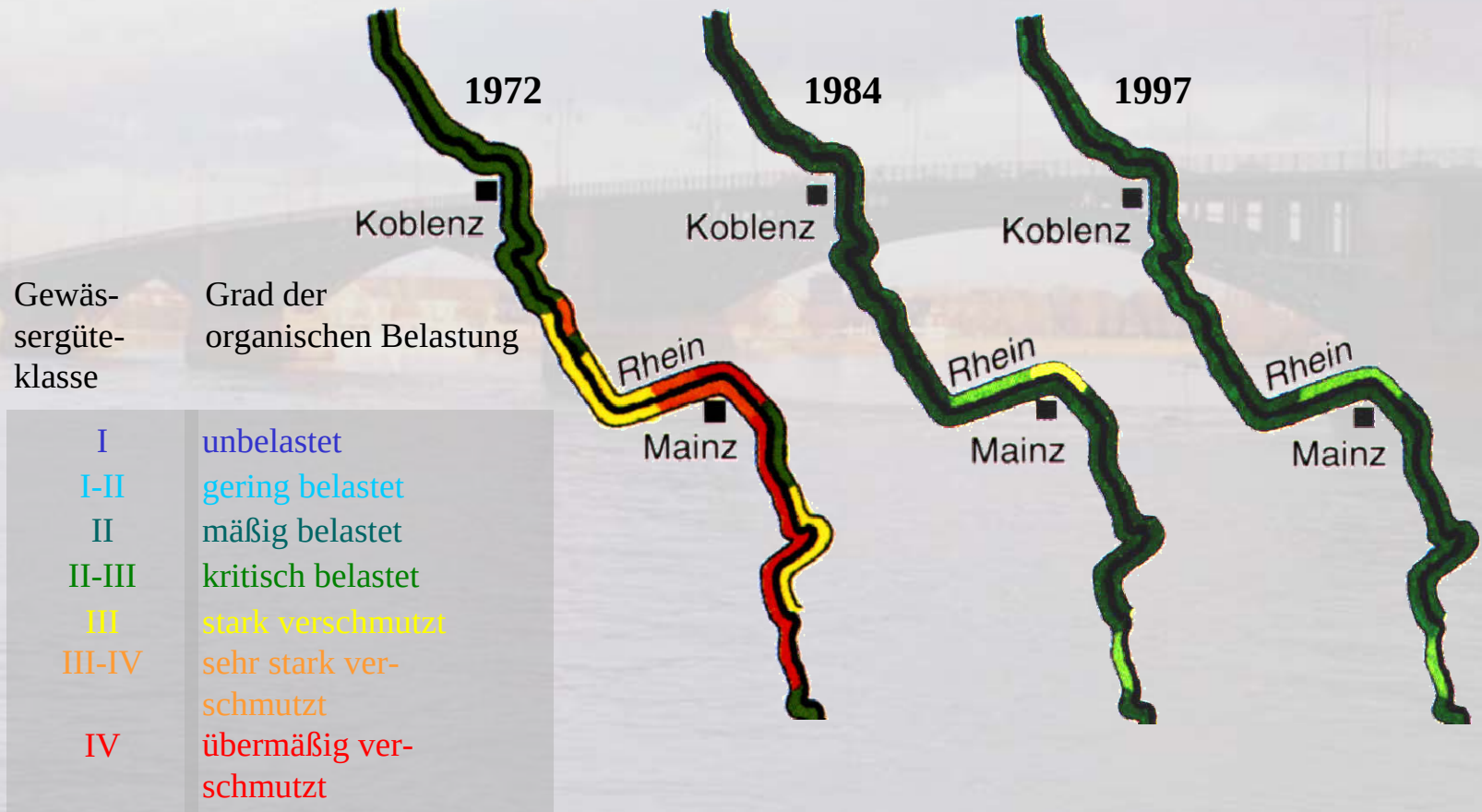
Klasse	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Farbe							
Güte	unbelastet	gering belastet	mäßig belastet	kritisch belastet	stark verschmutzt	sehr stark verschmutzt	übermäßig verschmutzt



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Entwicklung der biologischen Gewässergüte von 1972 bis 1997

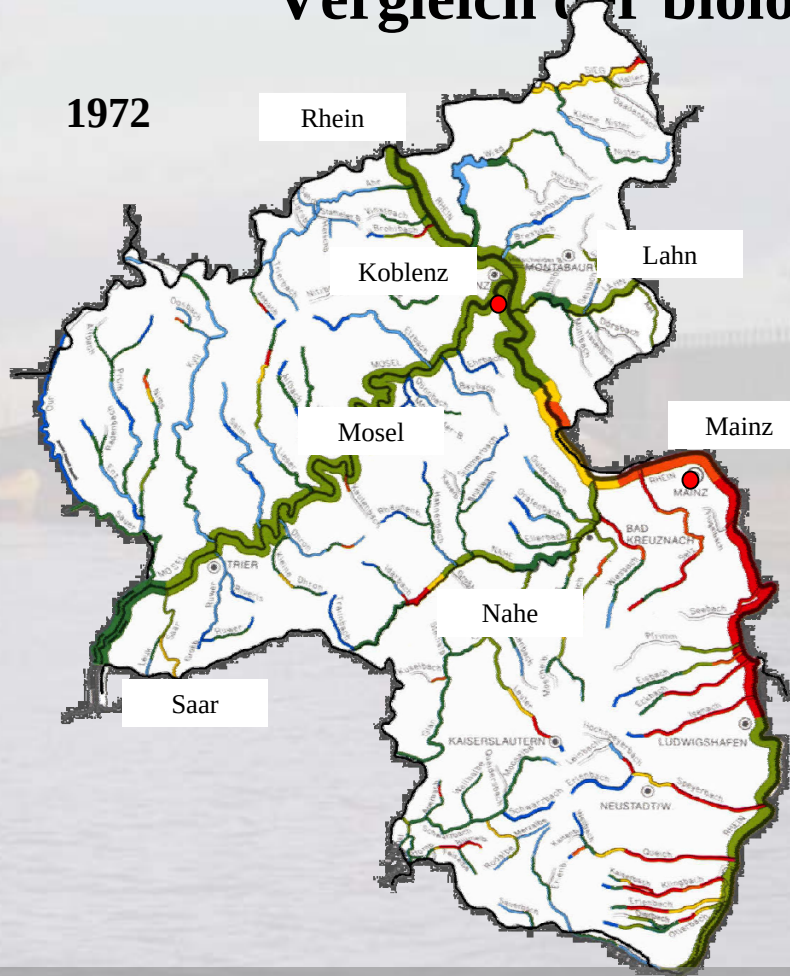


Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden

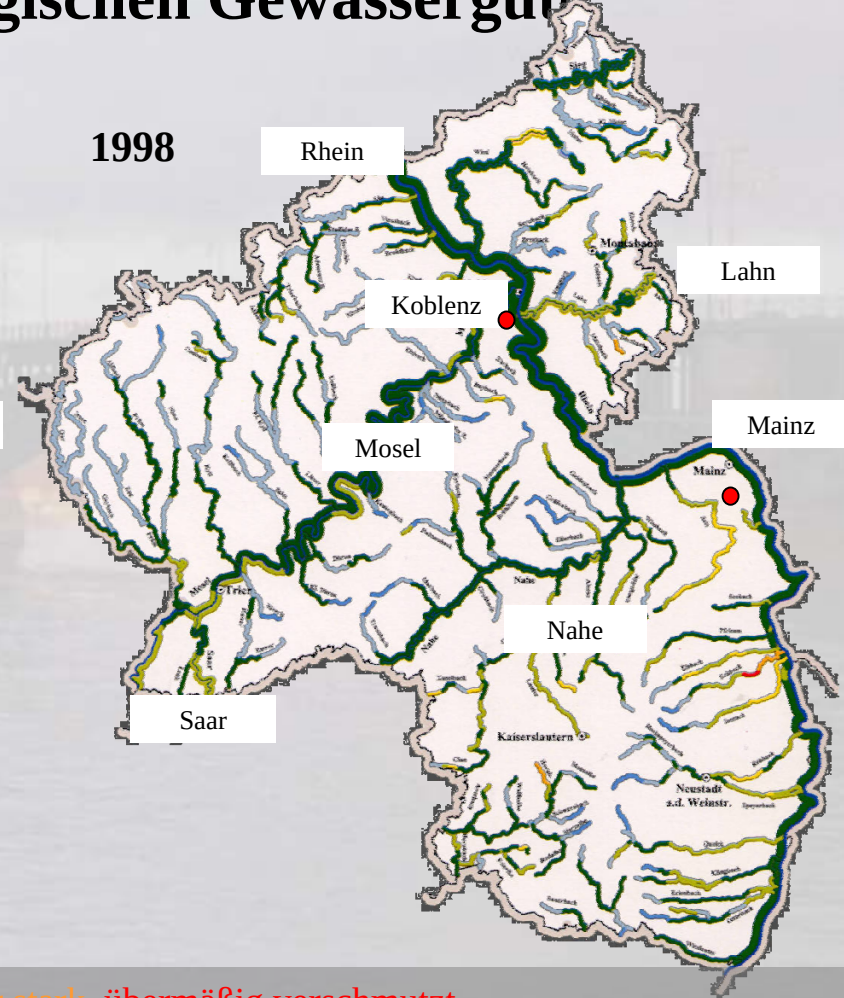


Vergleich der biologischen Gewässergüte

1972



1998



unbelastet gering mäßig kritisch belastet stark sehr stark übermäßig verschmutzt



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Definition chemischer Güteklassen

- Unter chemischer Gewässergüteklassifizierung versteht man die Zuordnung von Konzentrationswerten der Wasserinhaltsstoffe in eine auf (öko)-toxikologische Basisdaten beruhenden Farbskala:

Klasse	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Farbe							
Güte	geogener Hinter- grundwert	sehr gering belastet	mäßig belastet	deutlich belastet	erhöht belastet	hoch belastet	sehr hoch belastet

- Die Güteklasse I gibt die ohne den Einfluss des Menschen existierende Hintergrundbelastung wieder, während die folgenden Güteklassen schlechtere Klassifikationen zeigen.



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**



Einzeldefinitionen der Güteklassen für Stickstoffverbindungen

chemische Gewässergüteklasse		Gesamt-N [mg / L]	Nitrat-N [mg / L]	Nitrit-N [mg / L]	Ammonium-N [mg / L]
IV	sehr hohe Belastung	> 24	> 20	> 0,8	> 2,4
III-IV	hohe Belastung	≤ 24	≤ 20	≤ 0,8	≤ 2,4
III	deutliche Belastung	≤ 12	≤ 10	≤ 0,4	≤ 1,2
II-III	deutliche Belastung	≤ 6	≤ 5	≤ 0,2	≤ 0,6
II	mäßige Belastung	≤ 3	≤ 3	≤ 0,1	≤ 0,3
I-II	sehr geringe Belastung	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 0,05	≤ 0,1
I	geogener Hintergrundwert	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,01	≤ 0,04

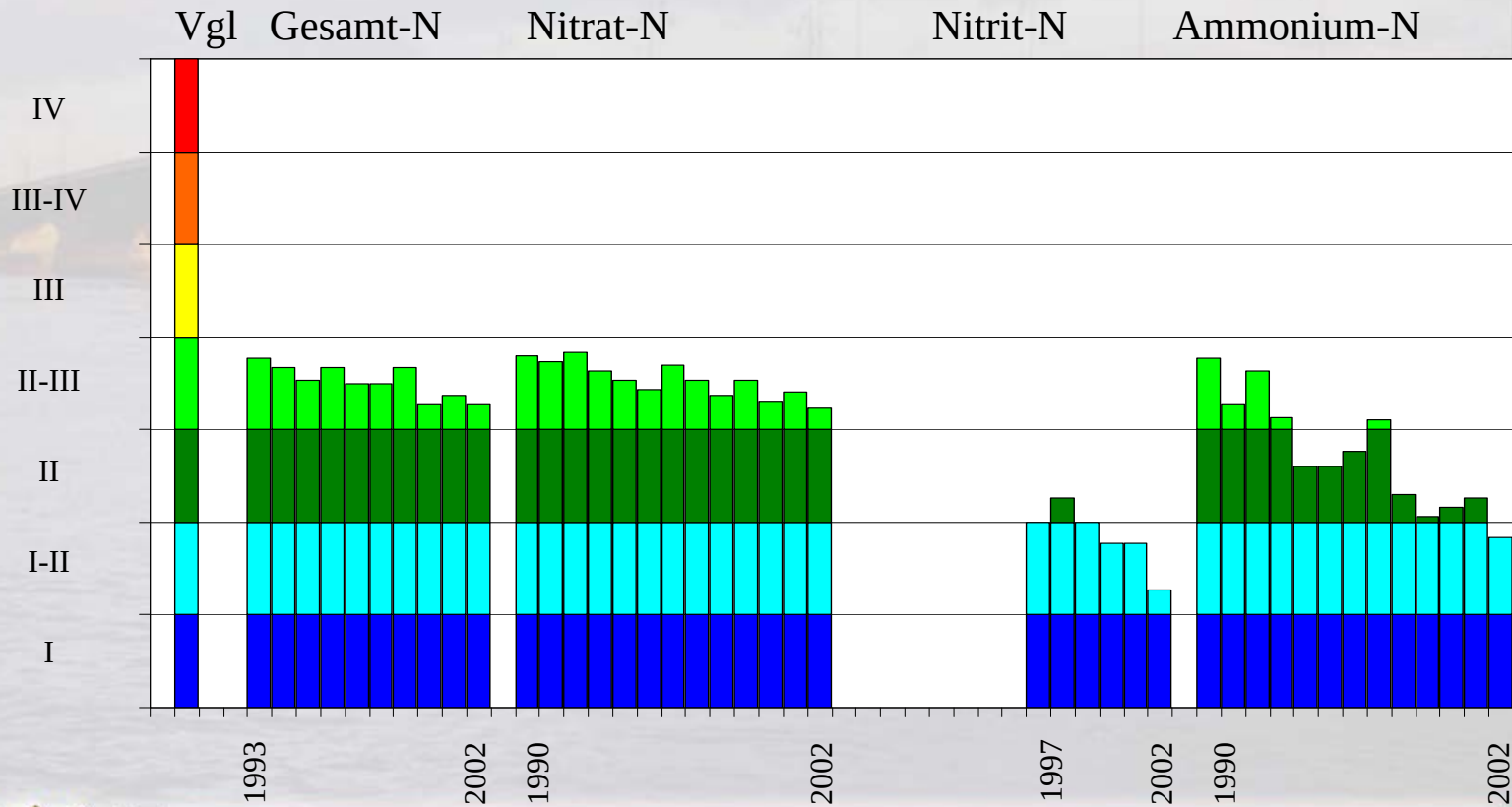
Zielvorgabe ist das Erreichen bzw. Unterschreiten der Klasse II



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Güteklassen der Stickstoffverbindungen im Rhein bei Mainz 1990 bis 2002



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Definition der Güteklassen für Phosphorverbindungen

chemische Gewässergüteklasse		Gesamt-P [mg / L]	ortho-Phosphat P [mg / L]
IV	sehr hohe Belastung	> 1,2	> 0,8
III-IV	hohe Belastung	≤ 1,2	≤ 0,8
III	deutliche Belastung	≤ 0,6	≤ 0,4
II-III	deutliche Belastung	≤ 0,3	≤ 0,2
II	mäßige Belastung	≤ 0,2	≤ 0,3
I-II	sehr geringe Belastung	≤ 0,08	≤ 0,04
I	geogener Hintergrundwert	≤ 0,05	≤ 0,02

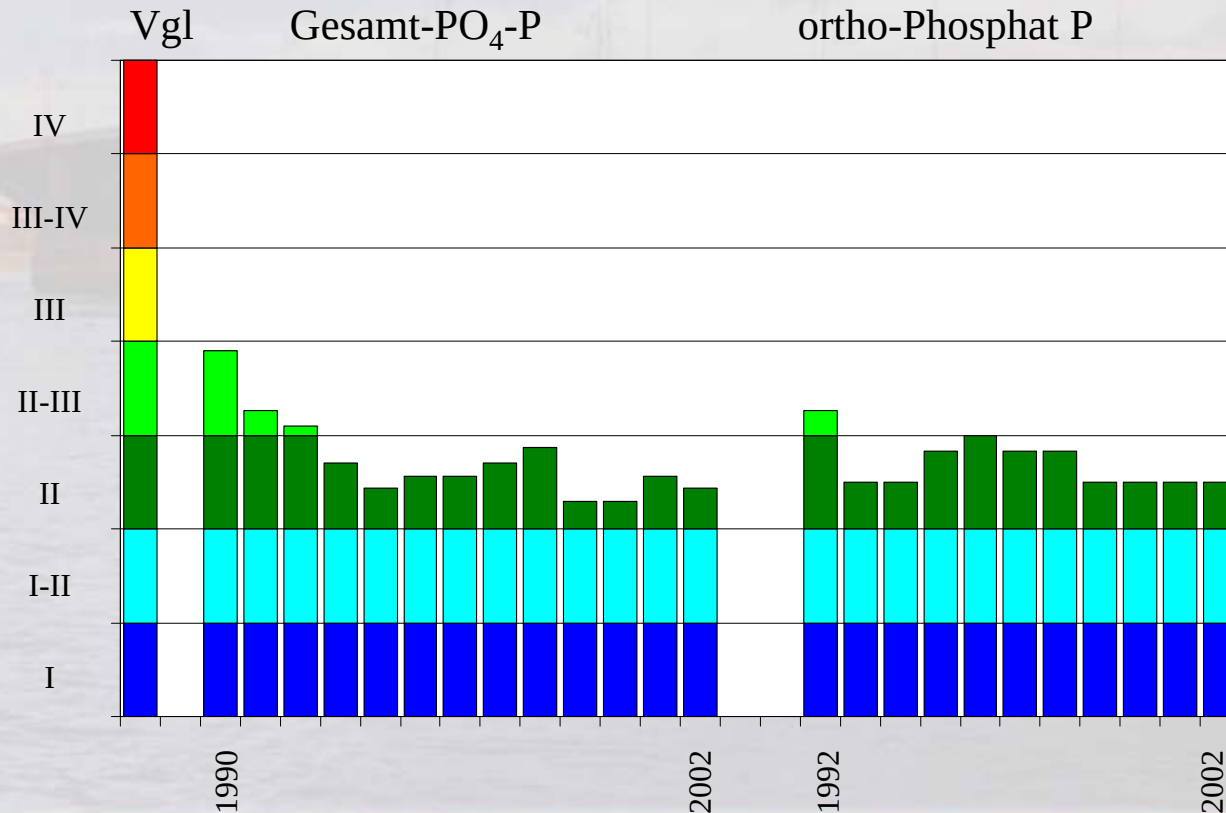
Zielvorgabe ist das Erreichen bzw. Unterschreiten der Klasse II



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**



Güteklassen der Phosphorverbindungen im Rhein bei Mainz von 1990 bis 2002



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Definition der Güteklassen für verschiedene Stoffe

chemische Gewässergüteklasse		Chlorid [mg / L]	Sulfat [mg / L]	TOC [mg / L]	AOX [µg / L]
IV	sehr hohe Belastung	> 800	> 800	> 40	> 200
III-IV	hohe Belastung	≤ 800	≤ 800	≤ 40	≤ 200
III	deutliche Belastung	≤ 400	≤ 400	≤ 20	≤ 100
II-III	deutliche Belastung	≤ 200	≤ 200	≤ 10	≤ 50
II	mäßige Belastung	≤ 100	≤ 100	≤ 5	≤ 25
I-II	sehr geringe Belastung	≤ 50	≤ 50	≤ 3	≤ 10
I	geogener Hintergrundwert	≤ 25	≤ 25	≤ 2	0

TOC =gesamter organischer Kohlenstoff

AOX = absorbierbare Halogenverbindungen

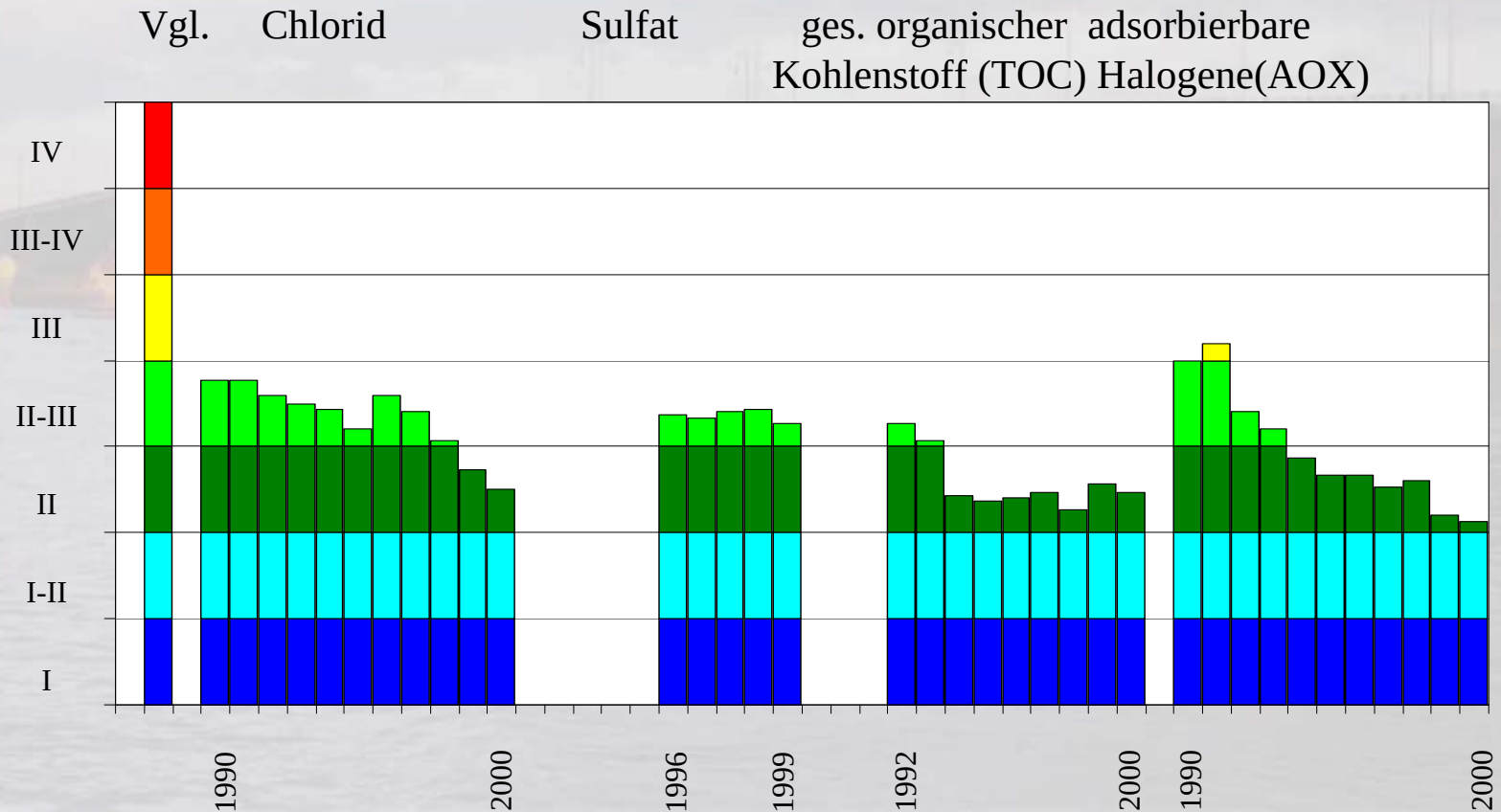
Zielvorgabe ist das Erreichen bzw. Unterschreiten der Klasse II



Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz - Wiesbaden



Güteklassen verschiedener Stoffe im Rhein bei Mainz von 1990 bis 2000



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Definition Güteklassen Schwebstoffe

- Schwebstoffe sind die Bestandteile des Wassers, die sich nicht lösen und die als Trübung auffallen.
- An Schwebstoffen absorbieren ("kleben") viele in der Wasserphase nicht (mehr) nachweisbare Verunreinigungen.
- Konzentrationsbereichen von Stoffen werden Belastungsklassen mit unterschiedlichen Farben zugeordnet. Anhand der Farbwahl der einzelnen Kriterien werden negative (gelb bis rot) und positive (dunkelblau bis hellblau) Bewertungen verdeutlicht.

Klasse	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Farbe							
Güte	geogener Hinter- grundwert	sehr gering belastet	mäßig belastet	deutlich belastet	erhöht belastet	hoch belastet	sehr hoch belastet



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**



Definition der Güteklassen für Metalle an Schwebstoffen (1)

chemische Gewässergüteklasse		Blei [mg / kg]	Cadmium [mg / kg]	Quecksilber [mg / kg]	Nickel [mg / kg]
IV	sehr hohe Belastung	> 800	> 9,6	> 6,4	> 400
III-IV	hohe Belastung	≤ 800	≤ 9,6	≤ 6,4	≤ 400
III	deutliche Belastung	≤ 400	≤ 4,8	≤ 3,2	≤ 200
II-III	deutliche Belastung	≤ 200	≤ 2,4	≤ 1,6	≤ 100
II	mäßige Belastung	≤ 100	≤ 1,2	≤ 0,8	≤ 50
I-II	sehr geringe Belastung	≤ 50	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 40
I	geogener Hintergrundwert	≤ 25	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 30

kg = kg Trockensubstanz

Zielvorgabe ist das Erreichen bzw. Unterschreiten der Klasse II



Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz - Wiesbaden





Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz - Wiesbaden

Definition der Güteklassen für Metalle an Schwebstoffen (2)

chemische Gewässergüteklasse		Chrom [mg / kg]	Kupfer [mg / kg]	Zink [mg / kg]
IV	sehr hohe Belastung	> 800	> 480	> 1600
III-IV	hohe Belastung	≤ 800	≤ 480	≤ 1600
III	deutliche Belastung	≤ 400	≤ 240	≤ 800
II-III	deutliche Belastung	≤ 200	≤ 120	≤ 400
II	mäßige Belastung	≤ 100	≤ 60	≤ 200
I-II	sehr geringe Belastung	≤ 90	≤ 40	≤ 150
I	geogener Hintergrundwert	≤ 80	≤ 20	≤ 100

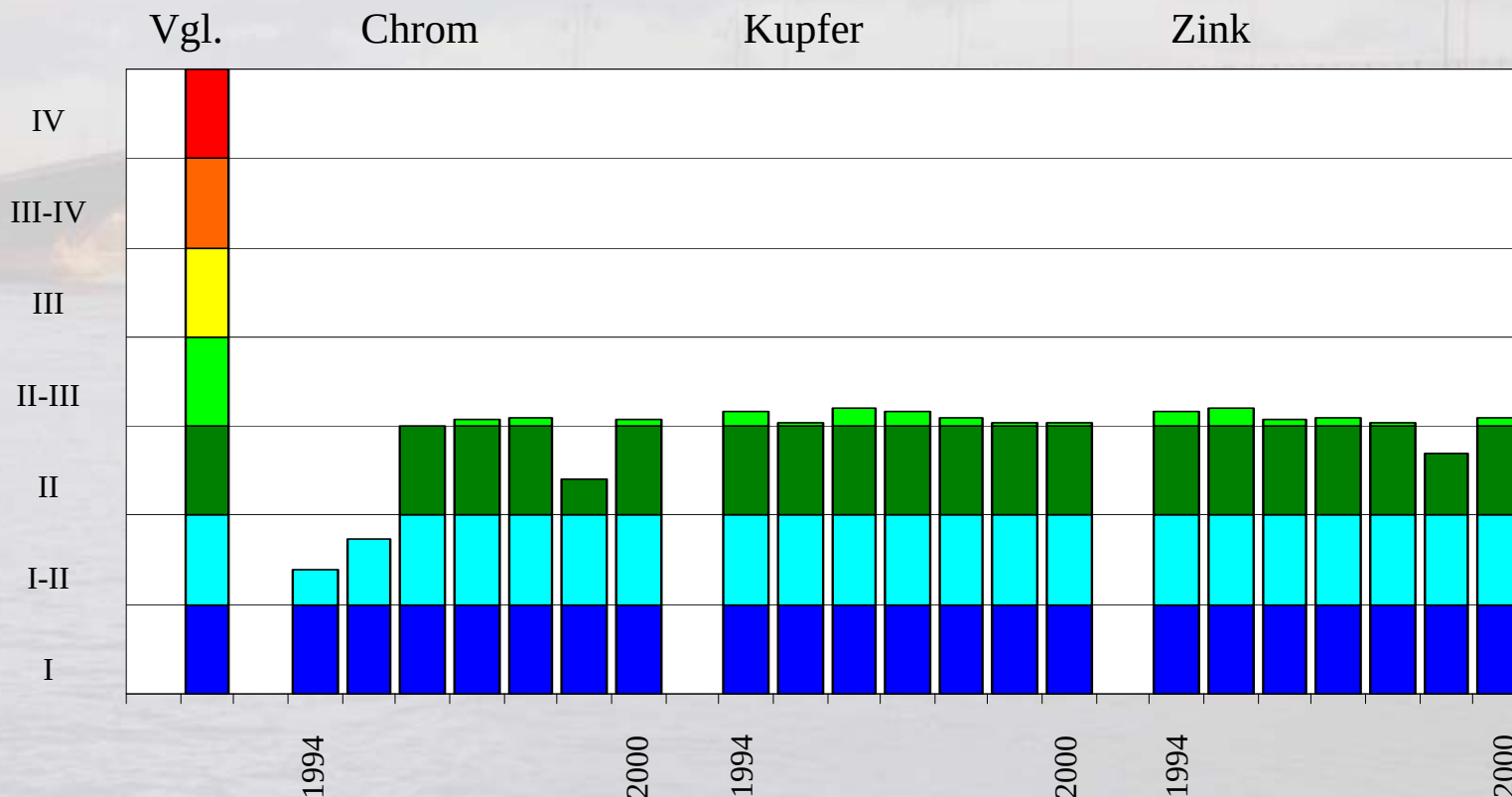
Zielvorgabe ist das Erreichen bzw. Unterschreiten der Klasse II



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**



Güteklassen Metalle an Schwebstoffen (2) im Rhein bei Mainz von 1994 bis 2000



Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden



Zusammenfassung und Fazit

- Seit 1972 wird in Rheinland-Pfalz etwa alle fünf Jahre der Gütezustand der Fließgewässer des Landes in einer Gewässergütekarte veröffentlicht.
- Neben den „klassischen“ biologischen Gütedefinitionen werden chemische und physikalische Wasserbeschaffenheitsdaten präsentiert.
- Die grundlegende Verbesserung der Gewässergütesituation in den letzten Jahrzehnten ist auf den planmäßigen Neu- und Ausbau der Kläranlagen zurückzuführen.
- Jeder einzelne kann in seinem Bereich dazu beitragen, intakte Gewässer zu erreichen.



**Rheinwasser-Untersuchungsstation
Mainz - Wiesbaden**

