



Flussgebietsmanagement

Erfahrungen aus Deutschland
Aktivitäten des ITT





Conteúdo

1. Gestão de Recursos Hídricos na Alemanha
2. Diretivas europeias para gestão da água
3. ITT: atividades de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (IWRM) em educação, pesquisa e consultoria

ITT em Colônia-Deutz

- Colônia na região do Reno / Ruhr
- Centro da revolução industrial na Europa (motor Otto da empresa “Deutz Motoren“)
- Já no final do século 19, haviam grandes problemas na gestão da água: doenças, seca (energia hídrica), inundação ...



Ingenieurwissenschaftliches Zentrum, FH Köln



Estabelecimento de Associações voltadas à água região do Reno / Ruhr (NRW)

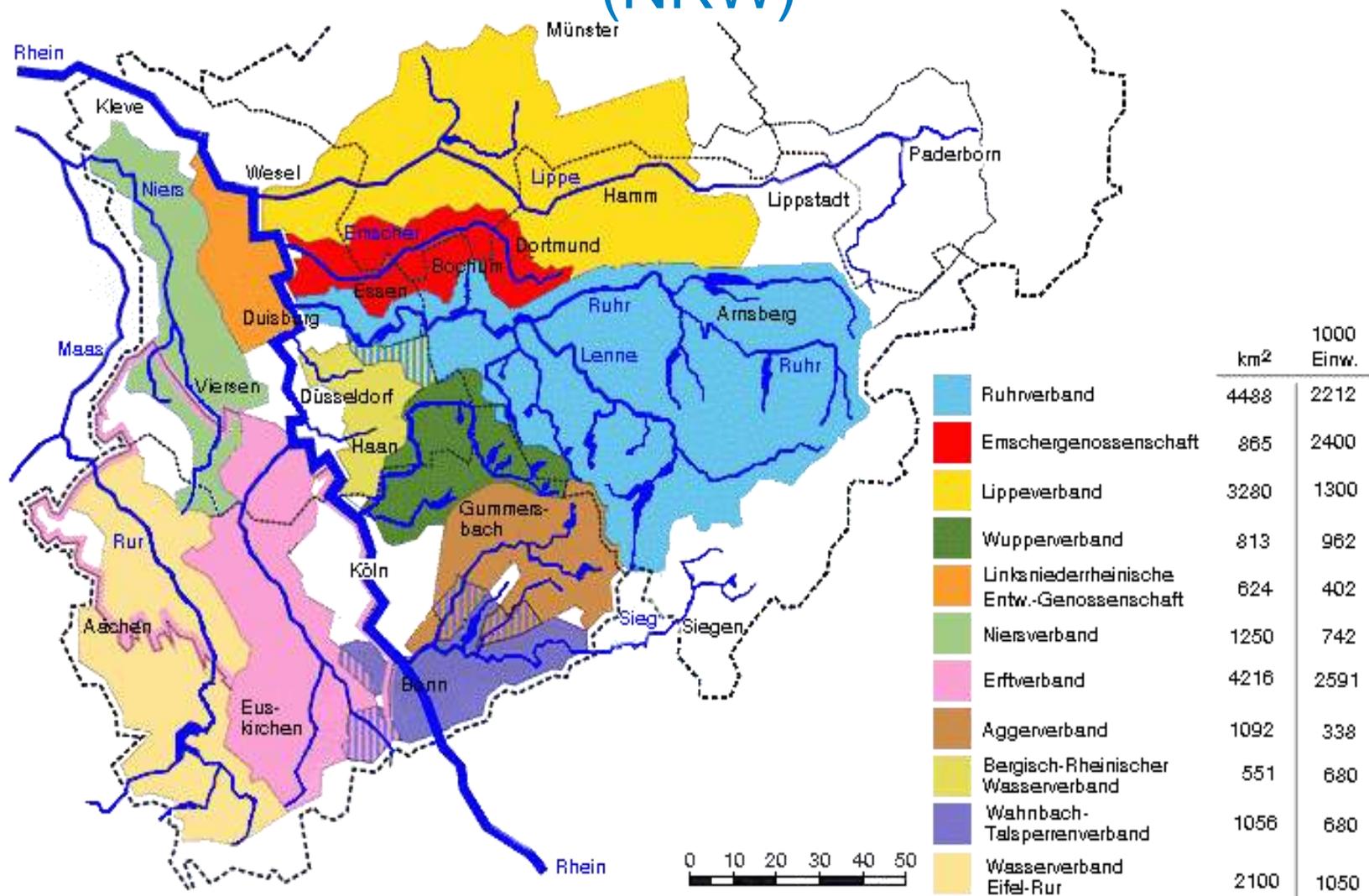
- Industrialização: expansão da infra-estrutura de água (planificação de rio, diques, reservatórios, hidroelétricas)
- Associação Ruhrtalsperrenverband (1899 fundada como privada e em 1913 sob a lei especial em NRW);
Cooperativa Emschergenossenschaft (1904),
Associação Lippeverband (1926), ...
 - as primeiras associações de água organizadas em todo o mundo (Tennessee Valley Authority, 1933)



Associações de água (em NRW)

- Tarefas: coleta, processamento, distribuição, limpeza, proteção de recursos hídricos
- Membros: municípios, condados, empresas utilizam a água
- Financiamento: A carga de contribuição é distribuída entre os associados na proporção dos benefícios diretos, indiretos ou custos

Associações de água na Nord Rhein Westfalen (NRW)



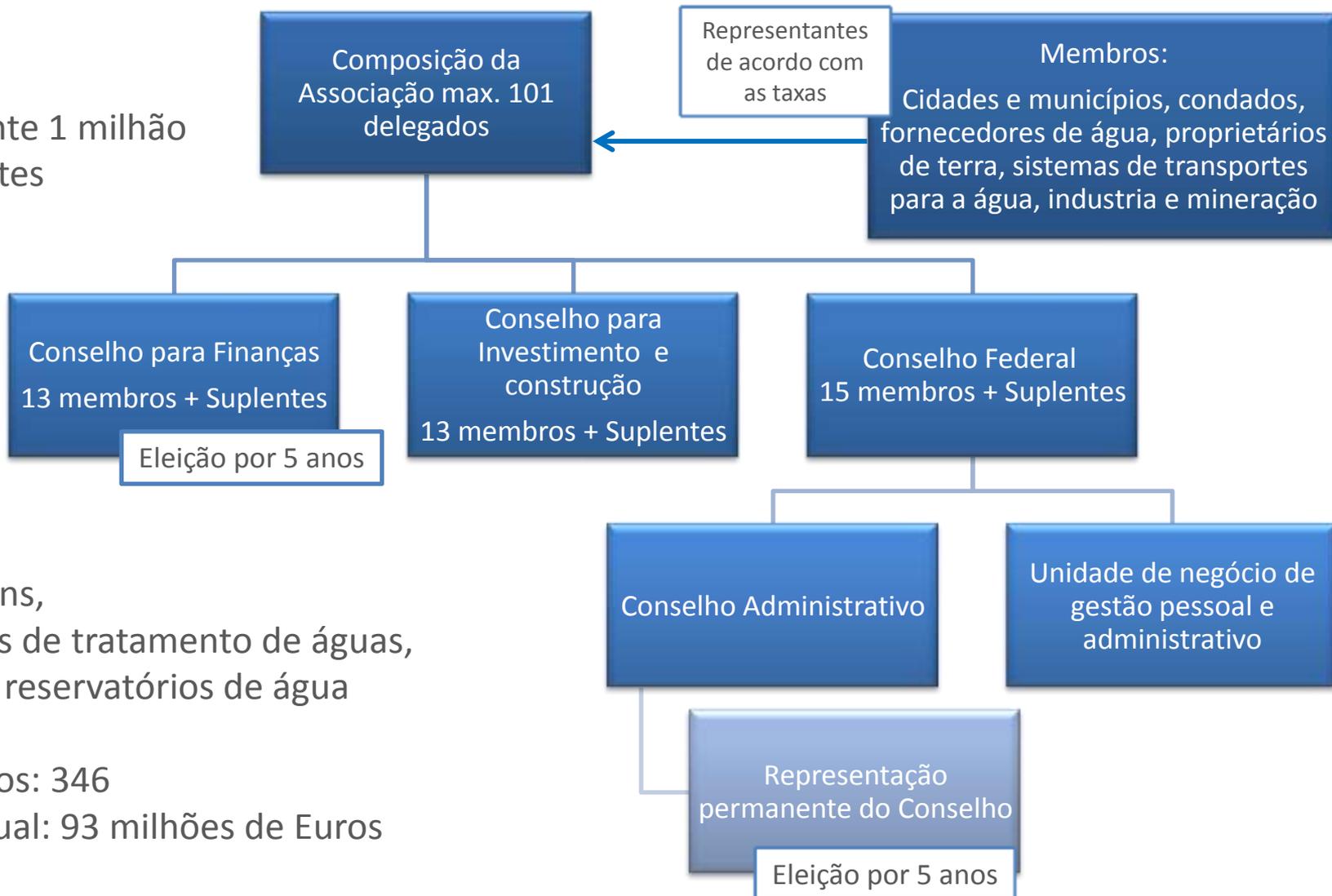
Organização da Associação do Wupper

Fatos:

813 km²
Praticamente 1 milhão
de habitantes

12 Barragens,
11 Estações de tratamento de águas,
barragens, reservatórios de água

Funcionários: 346
Receita anual: 93 milhões de Euros
(2012)





Processos de tomada de decisão

Reunião da associação:

- Decisão estatutária
- Investimento/Orçamento
- Taxas
- Seleção das Comissões e do Conselho da Associação

Conselho Federal:

- Seleciona Conselho de Administração
- Atividades controladas

Conselho Administrativo:

- Lista as atividades atuais

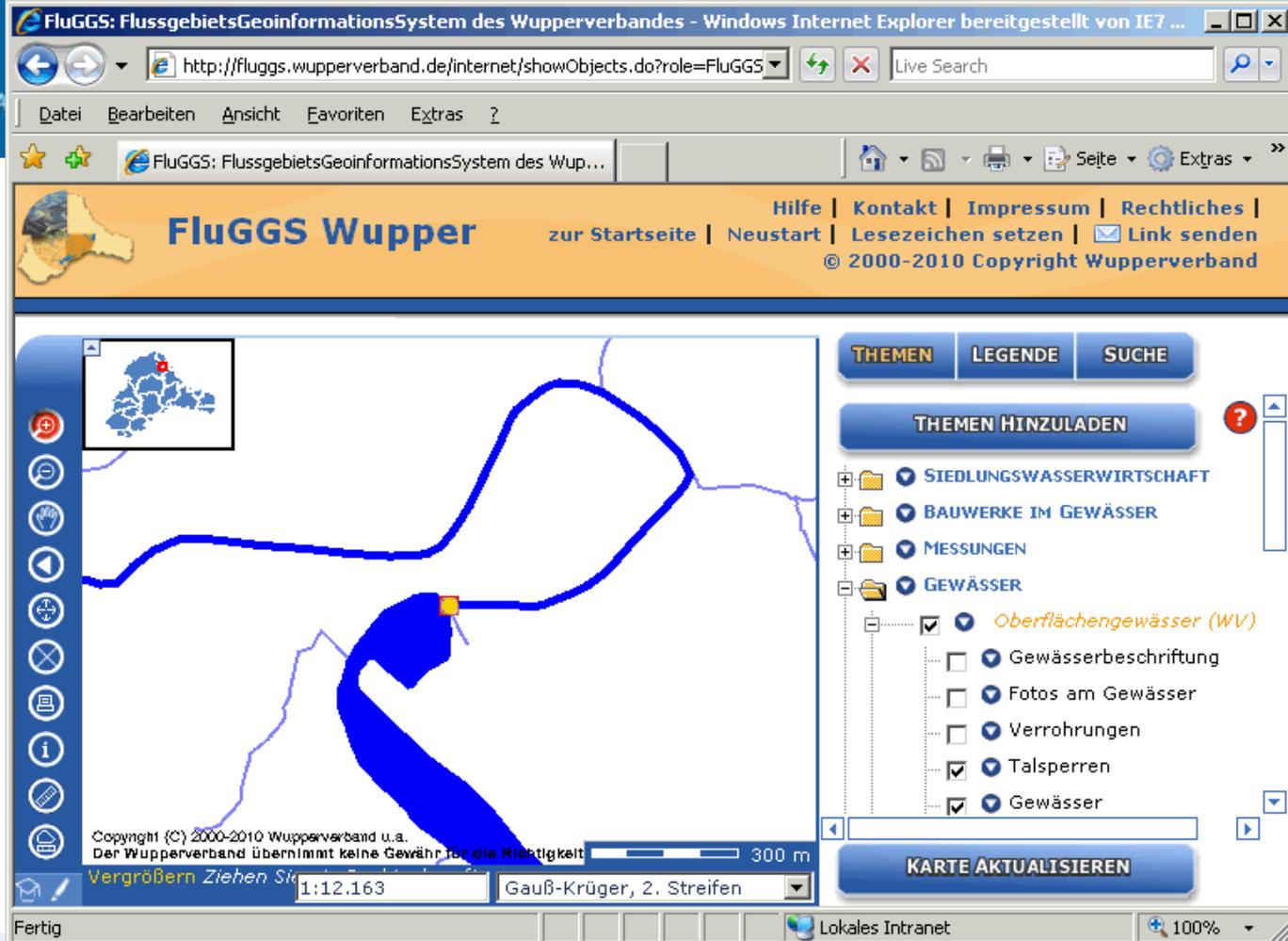


Gerenciamento de dados: Sistema de Informação Geográfica cursos de água (FluGGS)

- Banco de dados Geográficos, que integram tecnologia da informação da Associação do Wupper que estabelecem os dados geográficos.
- Dados básicos para gestão da água, rede fluvial, uso da terra, fotografias aéreas, as medições hidrológicas
- Possibilidade de carregar próprios dados Geográficos, documentos e imagens em mapas existentes, utilização gratuita para os usuários (grupos) ou para o público
- Capacidade de salvar, enviar e fazer o link com projetos FluGGS e esboços
- Integração de medições cronológicas com Sensor Web

Sistema de Informação Geográfica cursos de água - Associação do Wupper (FluGGS)

www.fluggs.de

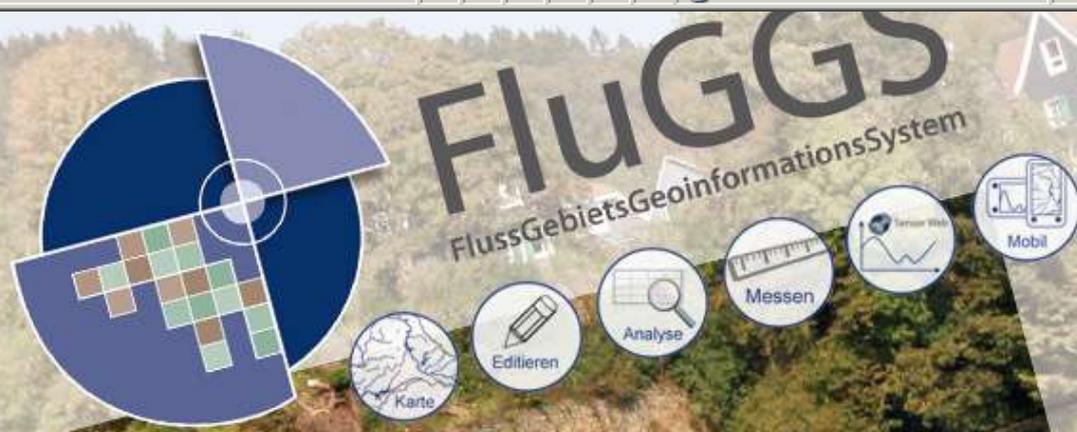


The screenshot shows the FluGGS Wupper web application running in a browser. The title bar reads "FluGGS: FlussgebietsGeoinformationssystem des Wupperverbandes". The browser address bar shows the URL "http://fluggs.wupperverband.de/internet/showObjects.do?role=FLUGGS". The page header includes navigation links: "Hilfe | Kontakt | Impressum | Rechtliches | zur Startseite | Neustart | Lesezeichen setzen | Link senden" and a copyright notice "© 2000-2010 Copyright Wupperverband".

The main interface features a map of the Wupper river basin with a blue highlighted section. On the right, there is a "THEMEN" (Layers) panel with the following settings:

- SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT
- BAUWERKE IM GEWÄSSER
- MESSUNGEN
- GEWÄSSER
 - Oberflächengewässer (WV)
 - Gewässerbeschriftung
 - Fotos am Gewässer
 - Verrohrungen
 - Talsperren
 - Gewässer

At the bottom of the map area, there is a scale bar for 300 meters and a coordinate system dropdown set to "Gauß-Krüger, 2. Streifen". The status bar at the very bottom shows "Fertig" and "Lokales Intranet".





Reno: Inundação em Colônia





O “romântico” Reno





Desafios da gestão das águas da República Federativa da Alemanha

- Década de 70: forte poluição da água, especialmente por substâncias tóxicas e eutrofização
- Década de 90 até o momento: poluição difusa e micropoluentes (ex: antibióticos e hormônios)
- Recorrentes Inundações e falta de água



Década de 70

O Reno é o “canal de esgoto mais romântico do mundo”.



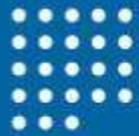
Década de 80: grandes investimentos

- Tratamento de esgoto (municipal e industrial)
- Redução de introdução poluente (Prescrição de fertilizantes, produção de detergentes)
- Incentivos econômicos
- A cooperação entre as partes interessadas



Composição mínimos ("arte prévia") para esgoto municipais

Classes de capacidade de estações de tratamento [kg/d BSB5]	Quantidade emissão em EGW (Einwohnergleich wert)	CSB mg/l	BOD ₅ mg/l	NH ₄ -N mg/l	N _{ges} mg/l	P _{ges} mg/l
Classe 1 (<60)	< 1.000	150	40			
Classe 2 (60-300)	1.000 - 5.000	110	25			
Classe 3 (300-600)	5.000- 10.000	90	20	10		
Classe 4 (600-6000)	10.000 - 100.000	90	20	10	18	2
Classe 5 (>6000)	>100.000	75	15	10	13	1



Legislação para descarga de esgoto

- Criada em 1976
- Incentivos econômicos para descarregadores de contaminantes
- Cada descarregador de contaminantes obrigados ao pagamento de taxas
- Bom exemplo de poluidor-pagador
- Saída depende da quantidade e do tipo de descarga de poluentes: **CSB, Hg, Cd, Ni, Cr, Pb Cu, AOX, N, P und Toxizität für Fischeier.**
- € 35,79/entidade maliciosa (por exemplo B. 3 kg/P)

Legislação para descarga de esgoto

Table 1: Contaminants and pollution units (*Schadeinheit*, SE)* according to the Effluent Charges Act (AbWAG)

Rated contaminants and contaminant groups	Measurements constituting one pollution unit
Oxidizable substances in chemical oxygen demand (COD)	50 Kilograms Oxygen
Phosphorus	3 Kilograms
Nitrogen	25 Kilograms
Halogen compounds as adsorbable organic halogen compounds (AOX)	2 Kilograms Halogen as organic chlorine
Metals and their compounds:	
Mercury	20 grams
Cadmium	100 grams
Chromium	500 grams
Nickel	500 grams
Lead	500 grams
Copper	1000 grams metal
Toxicity to fish	3000 cubic meters of wastewater divided by the dilution factor G_F , by which wastewater is no longer toxic to fish

Taxa por unidade danificada(SE):
35,79 €

* "One SE corresponds roughly to the harm caused by the raw waste water produced by one inhabitant in one year (inhabitant equivalence)." - <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten-e/daten-e/waste-water-charges-act.htm>

Introdução de Fósforo na água [t/a]

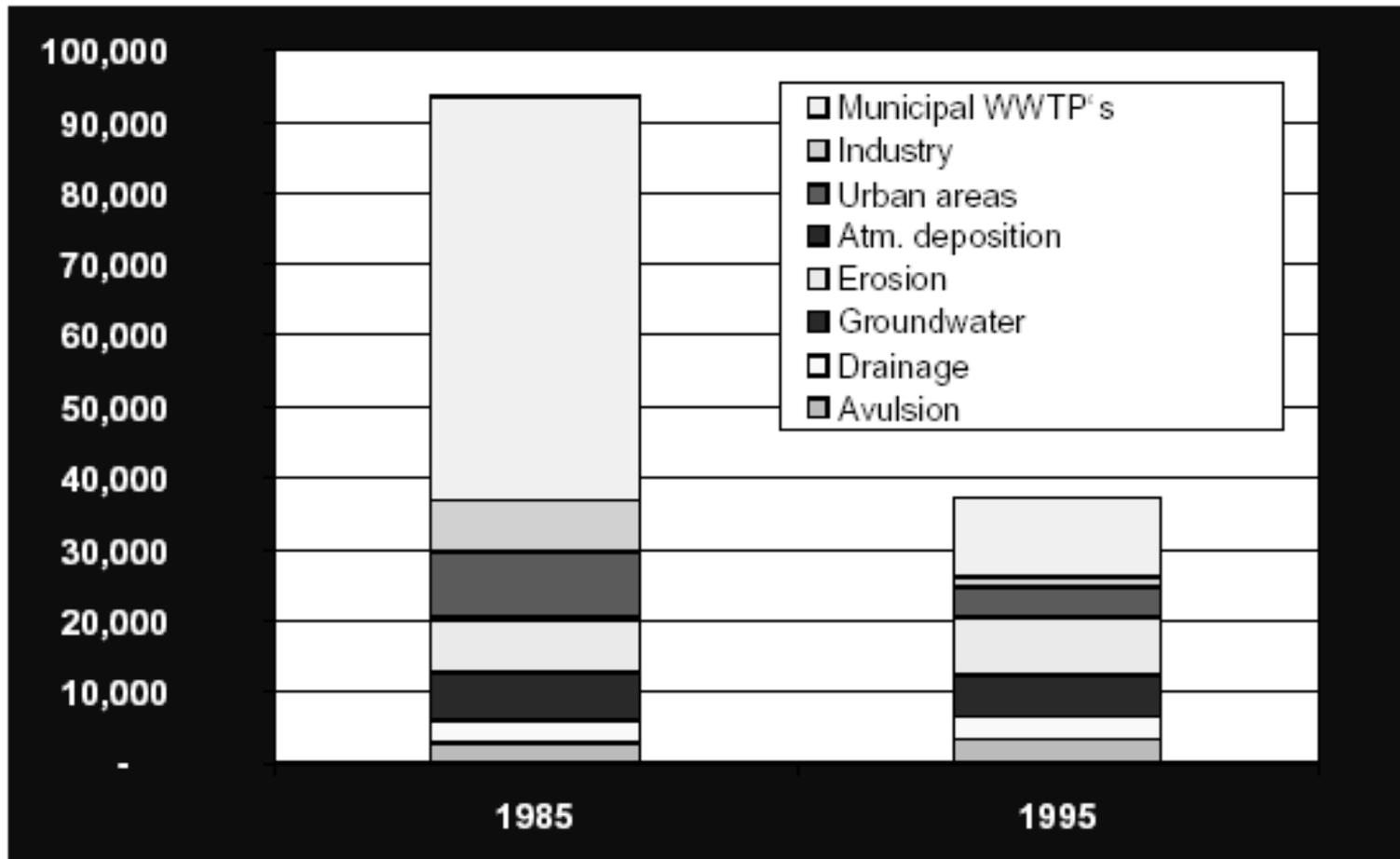
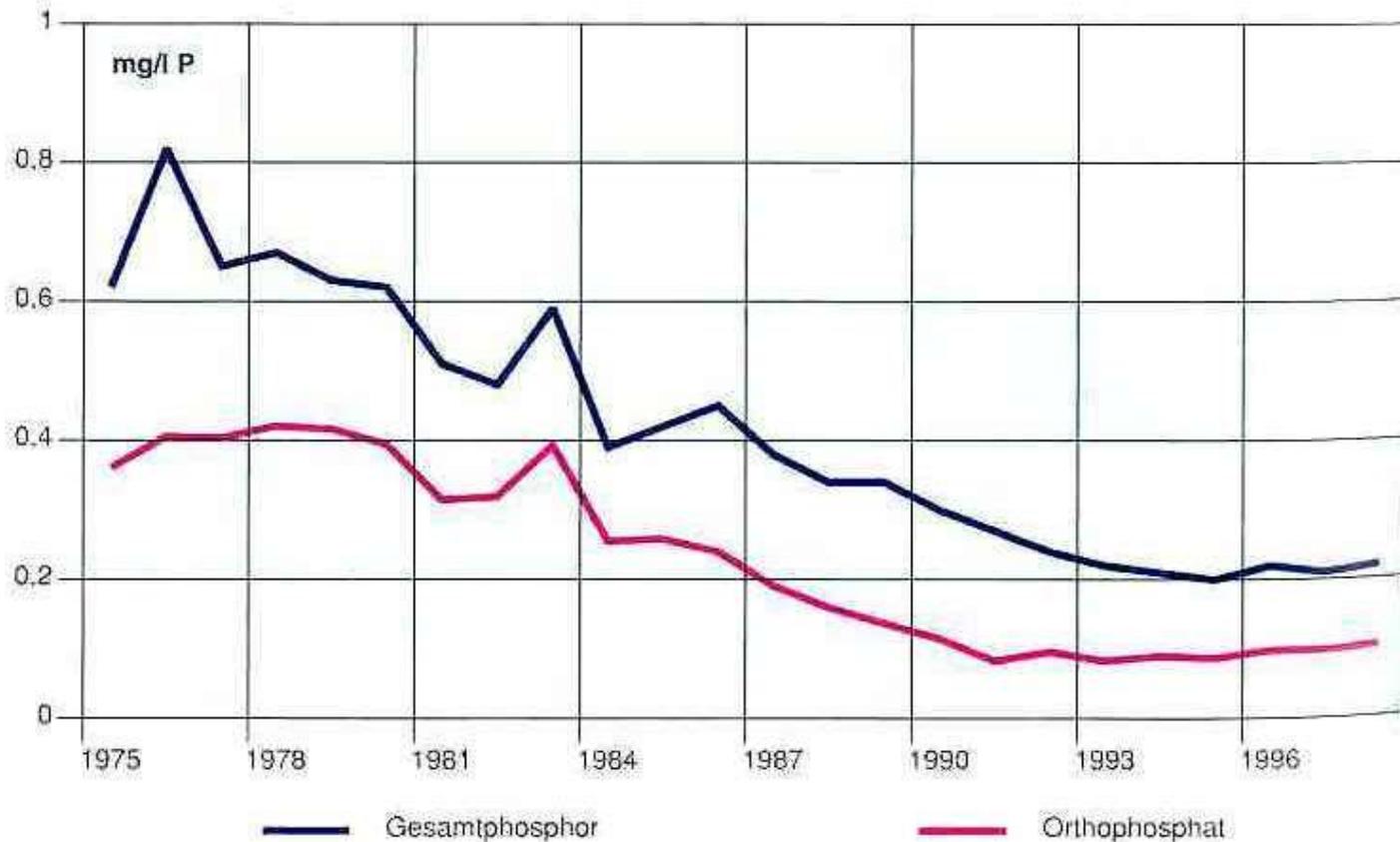


Figure 37: Phosphorus pollution into the surface water [tons/yr]

Sucesso no tratamento da água (ex: concentração de fósforo no Reno)

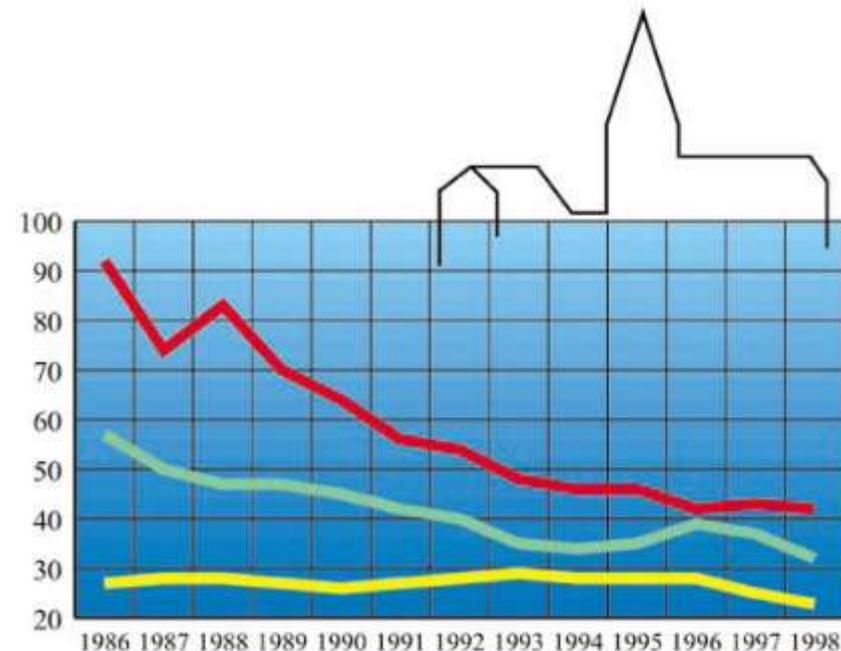
10b Gesamtphosphor- und Orthophosphatgehalte des Rheinwassers bei Lobith 1971 - 1993



De azoto reduzido por meio de práticas agrícolas melhoradas

- A cooperação entre a gestão da água e os agricultores
- Consultoria para otimização de atividades agrícolas: utilização correta de fertilizantes, fertilizantes orgânicos, menos pesticidas, etc.

Teor de nitratos em águas subterrâneas em três estações de água potável 1986-1998 (Köln, Niederkassel e Troisdorf)



Estruturas de gestão da água na Alemanha

Internacional	<p>União Europeia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes de enquadramento • Diretrizes sobre água potável • Diretrizes sobre Nitratos • PPPD • Diretrizes de enquadramento para águas marinhas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comissões de bacias hidrográficas do Reno, Elba, Danúbio, Oder • Convenções para a Proteção do meio ambiente marinho
Nacional	<p>República Federativa da Alemanha</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leis para águas domiciliare • Lei para descarga de esgoto • Regulamentação para esgoto • Regulamentação para água potável 	<p>Associações de tecnologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Padronização • Consultoria
Regional	<p>16 Estados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação a nível do estadual • Monitoramento • Licenciamento • Supervisão 	<p>Autoridades administrativas superiores e inferiores</p>
Local	<p>Municípios</p>	<p>Serviços públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização de abastecimento e tratamento de águas 	<ul style="list-style-type: none"> • Associações de água e solo • Associações com fins específicos • Agenda 21 local

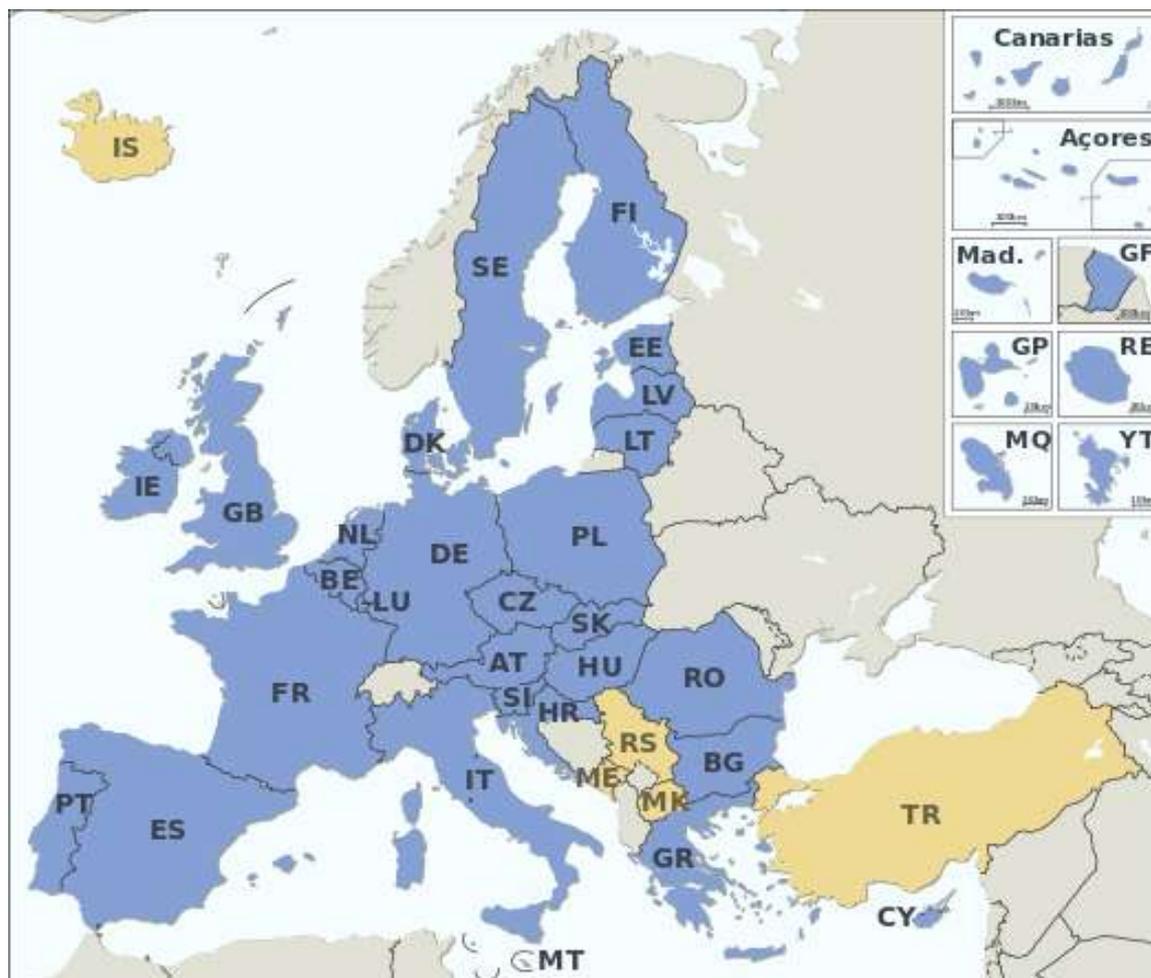
Subsidiariedade: tarefas são executadas no nível organizacional mais baixo possível.



Diretrizes para enquadramento da água (WRRL)

União Europeia: 28 membros

- 1953 Associação Europeia para Carvão e Aço
- 1993: União Europeia
- 2002: Introdução do euro



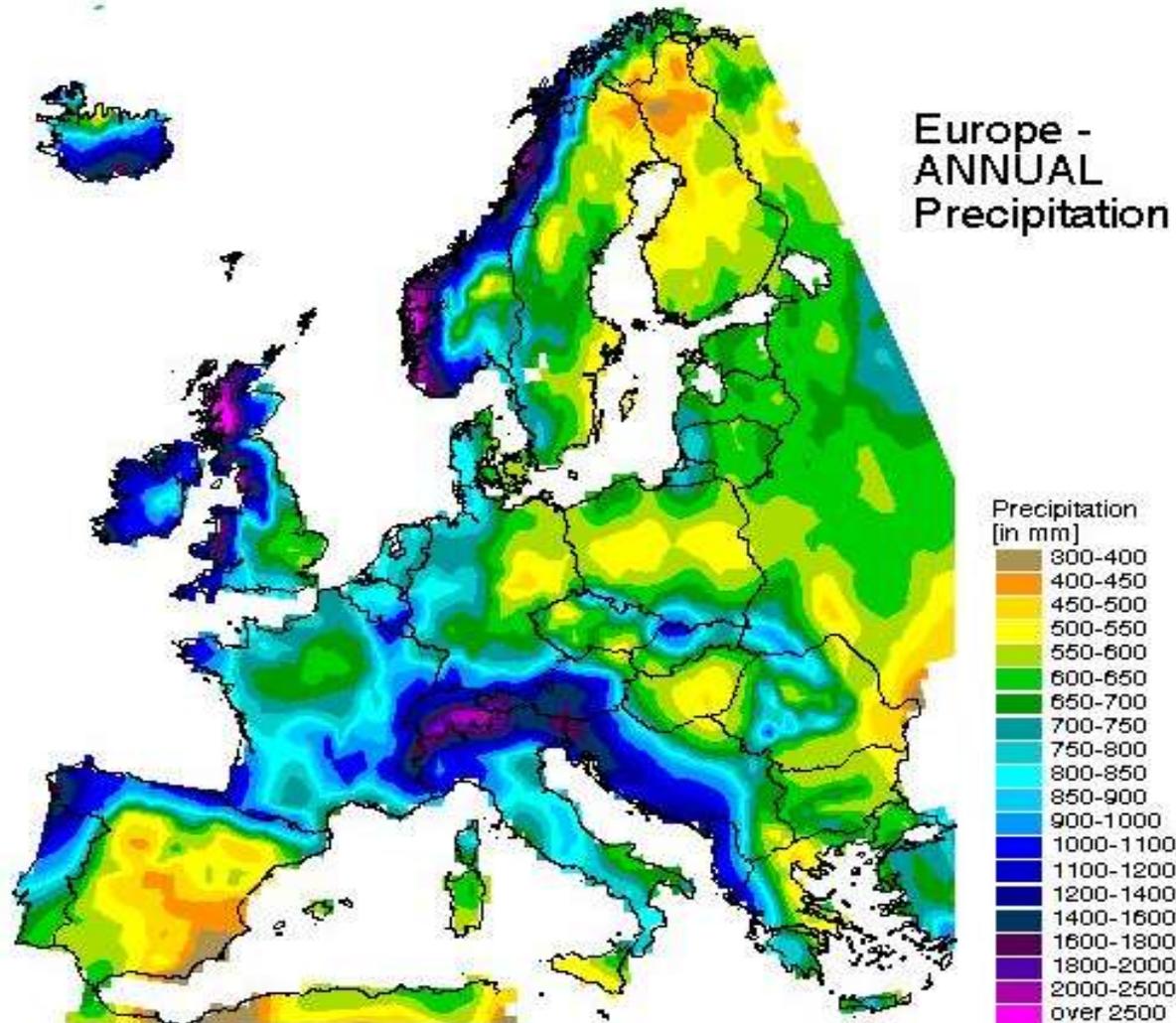
Quelle: LUA



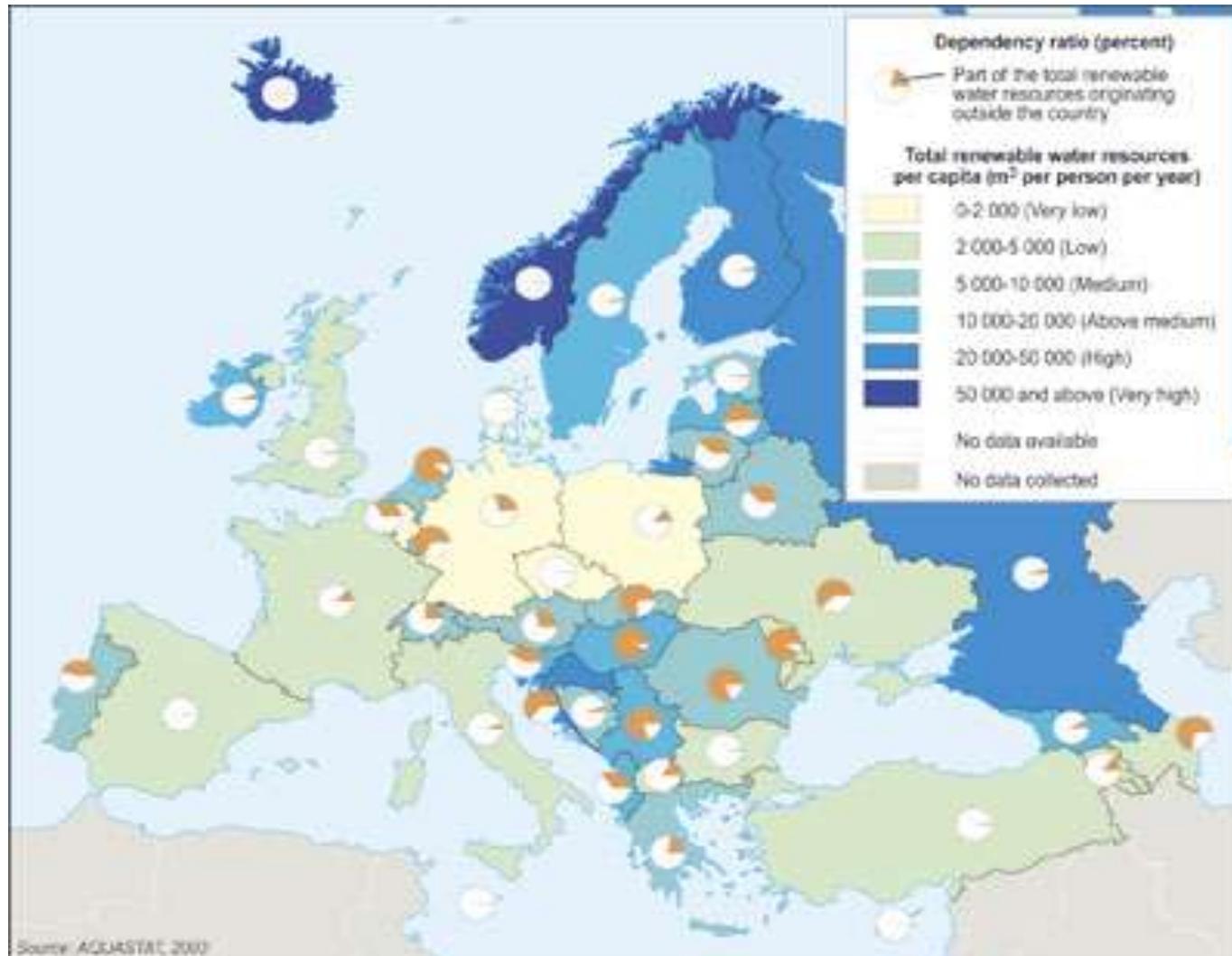
Europa: Topografia



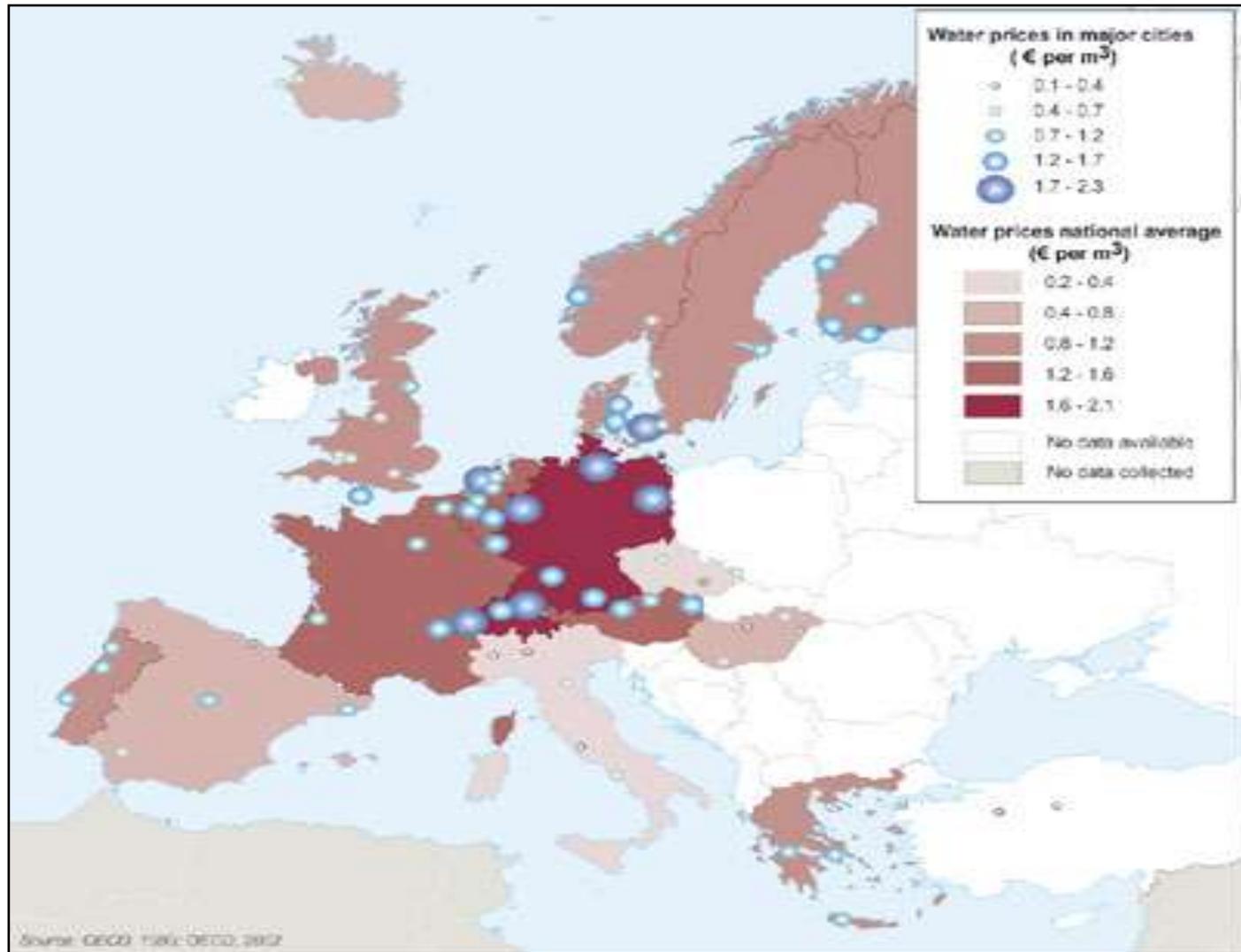
Precipitação



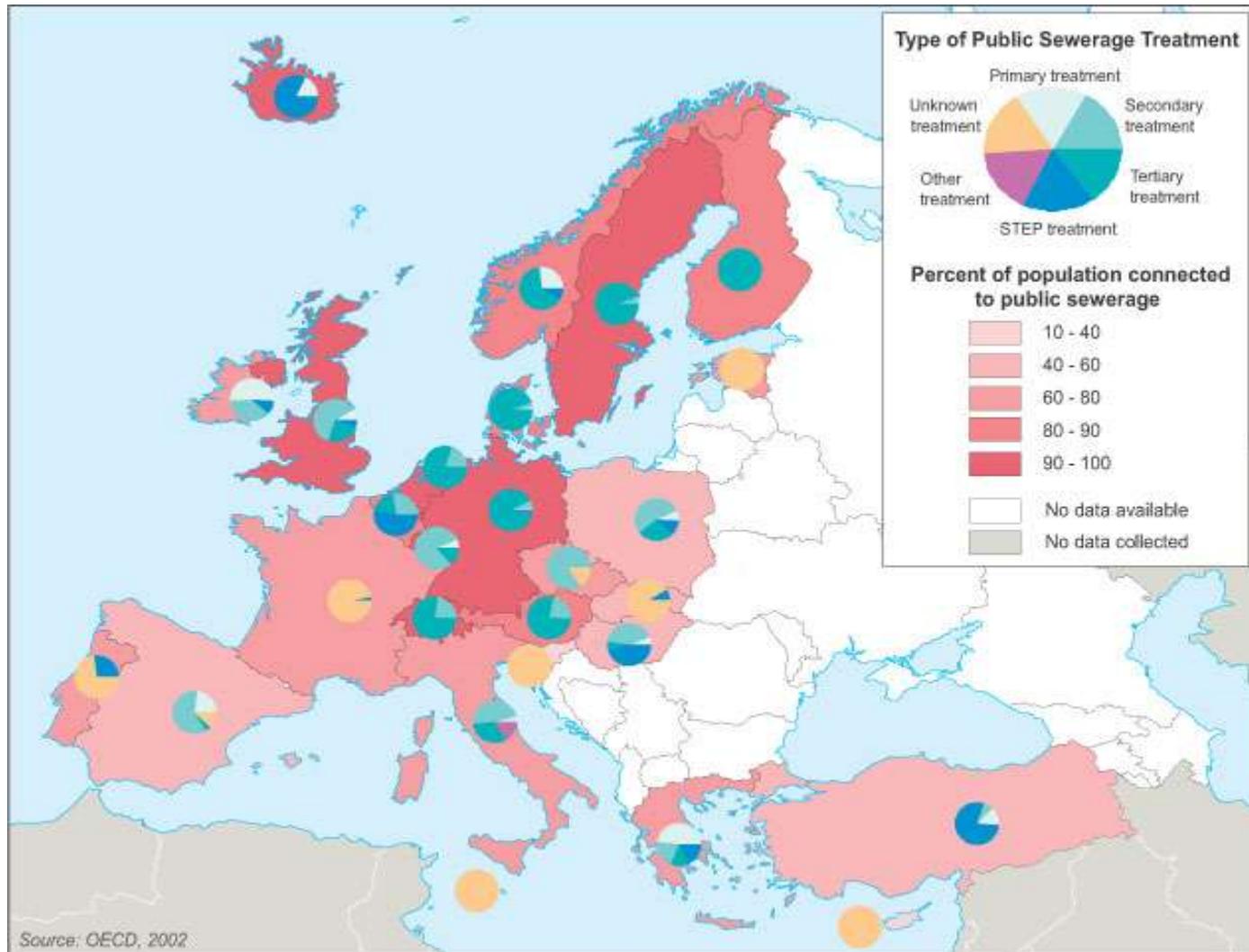
A disponibilidade de água per capita



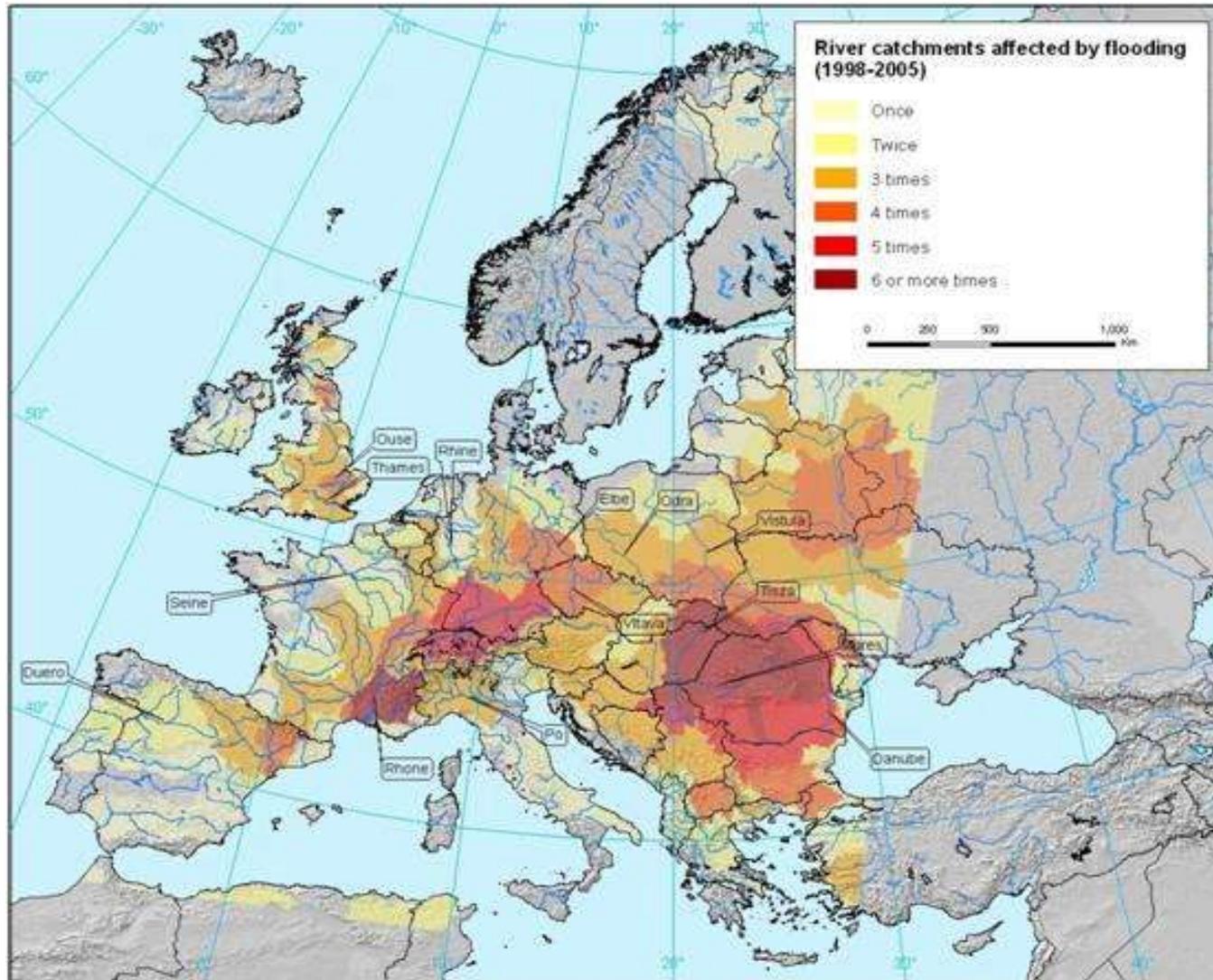
Os preços da água



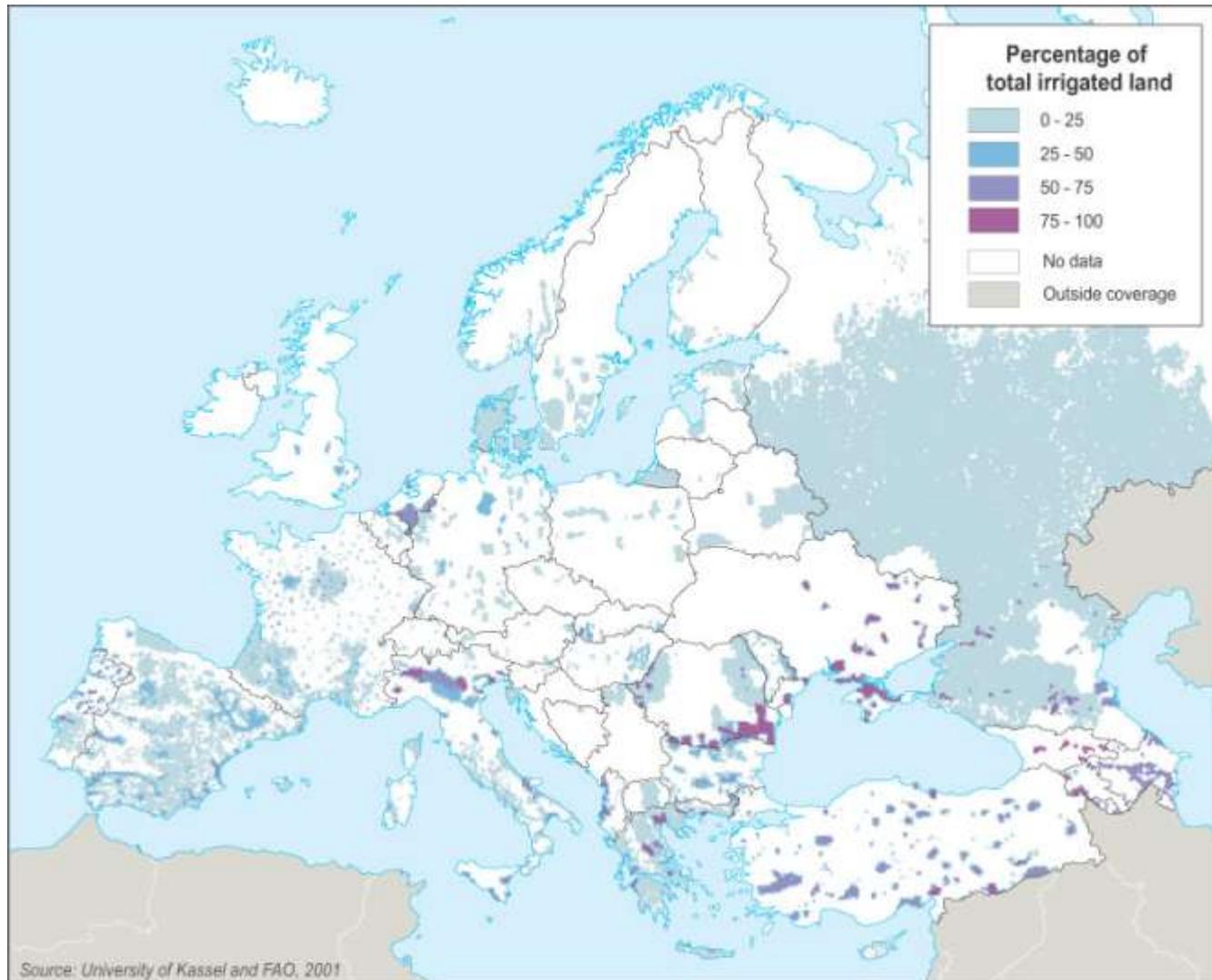
Tratamento de águas



Enchentes



Áreas irrigadas





WRRL: Origem e Objetivos

- Década de 70: o aumento da consciência ambiental, rios “com mau cheiro”
- 1975-1980 inúmeras novas leis e diretrizes:
 - A) Normas de qualidade ambiental
 - B) Limites de emissão
- Decade de 80: melhoria significativa na qualidade da água



Processo de discussão para WRRL

- Década de 90: preocupações com a qualidade da água ainda é alta; necessária uma maior integração da legislação ambiental sobre a água na Europa
- 1995: Decisão do Conselho da União Europeia, novas diretrizes para o desenvolvimento sustentável da água
- 1999: proposta final, que foi ratificada em 22.12.2000



O objetivo da WRRL

Preservação e melhoria do ambiente aquático
("bom estado ecológico e químico")



Elementos centrais do WRRL

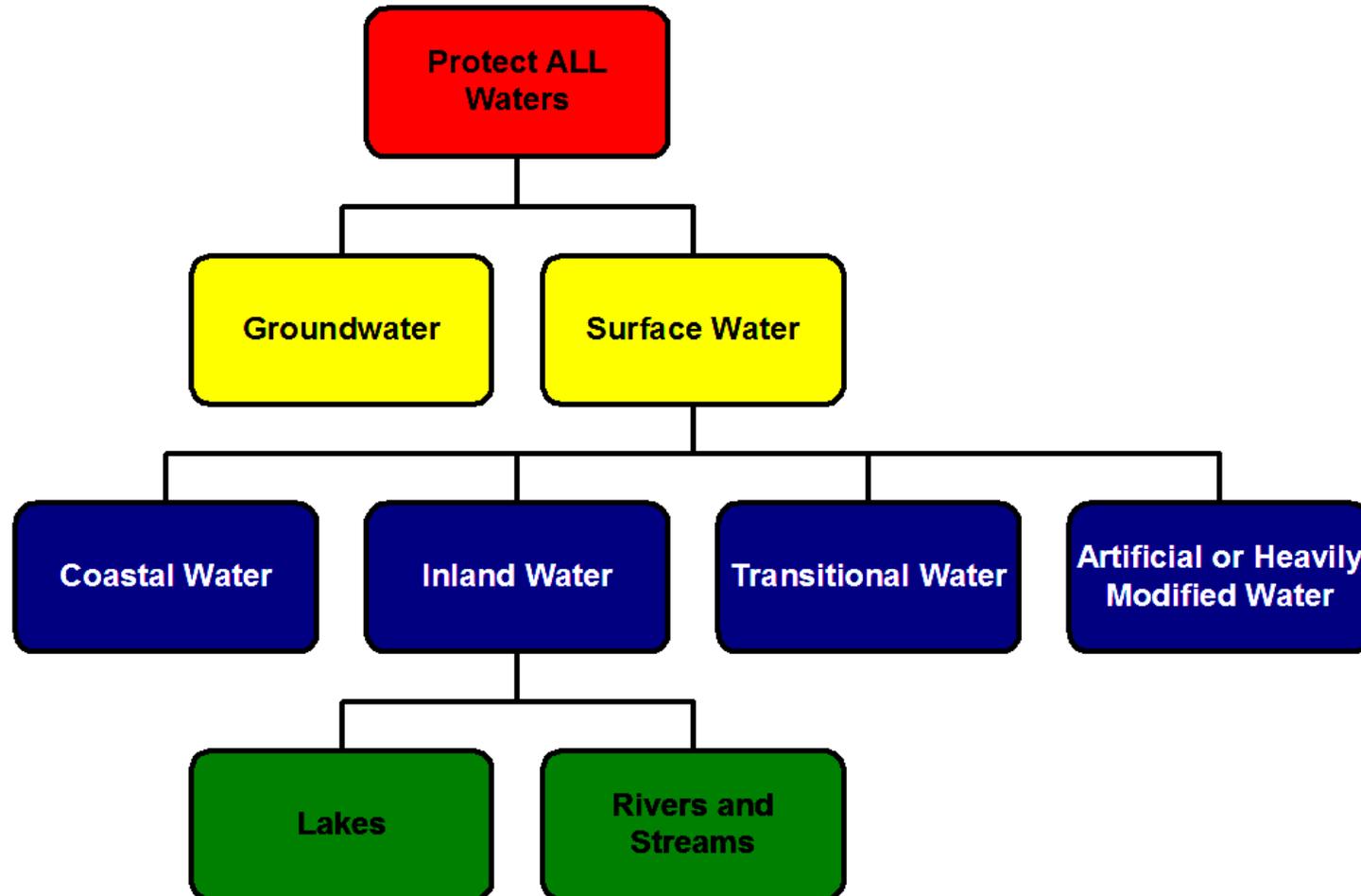
- Bacia hidrográfica como unidade de gestão (Bacia do Rio)
- Comissão Internacional para cada região hidrográfica (ex: IKSR)
- Representar a Alemanha perante Governo Federal e países participantes



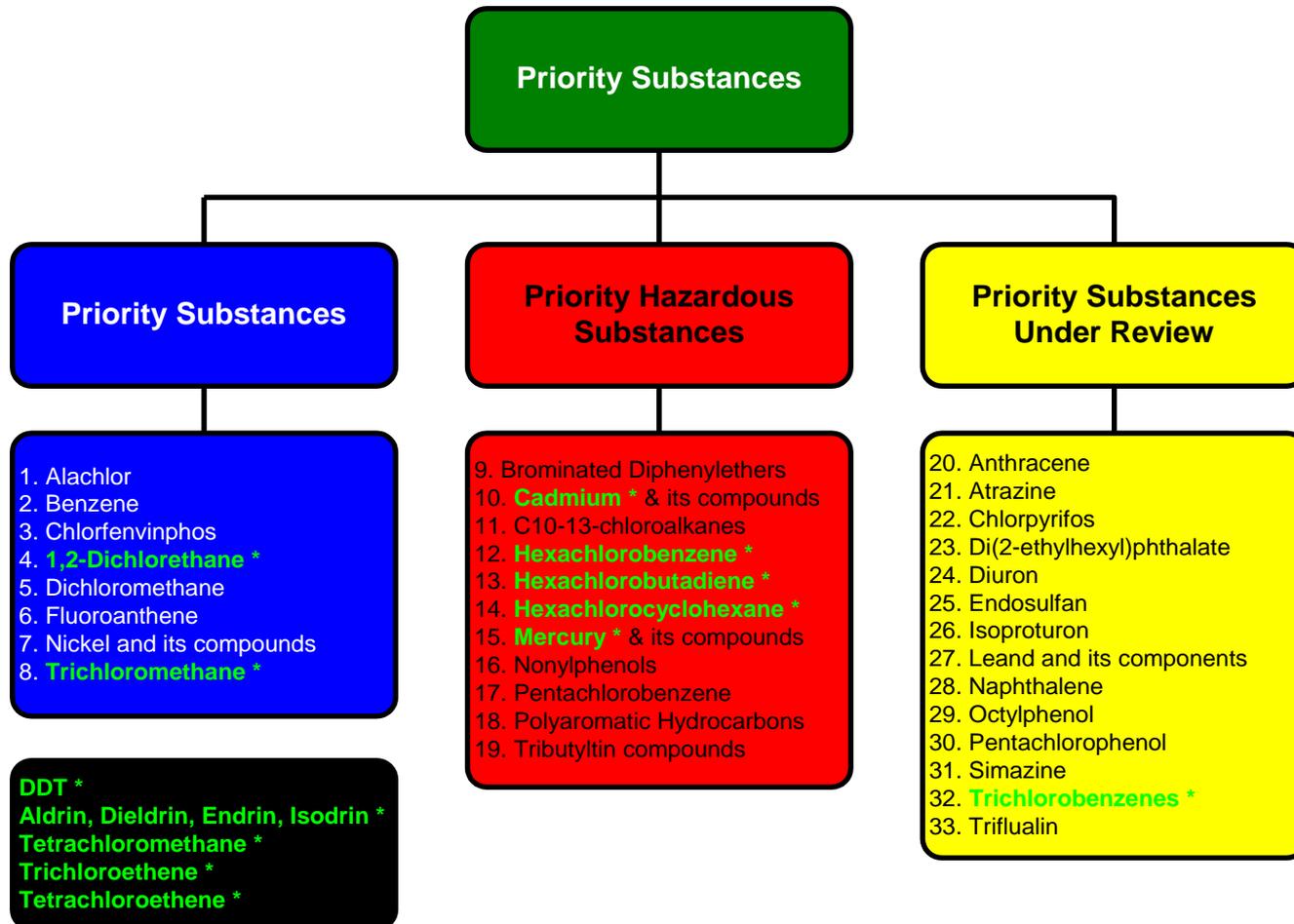
Abordagem integrada da WRRL

- Os cursos d'água de todos os tipos (águas interiores, águas subterrâneas, águas de transição, das zonas costeiras);
- Abordagem qualitativa e quantitativa combinada;
- Abordagem de emissão e emissão combinada;
- Elementos biológicos, químicos e quantitativos de qualidade para determinar a condição dos cursos de água;
- Eliminação progressiva das substâncias nocivas como prioridade (ex: mercúrio, PAK).

Implementação: corpo de água



Estado químico: substâncias prioritárias

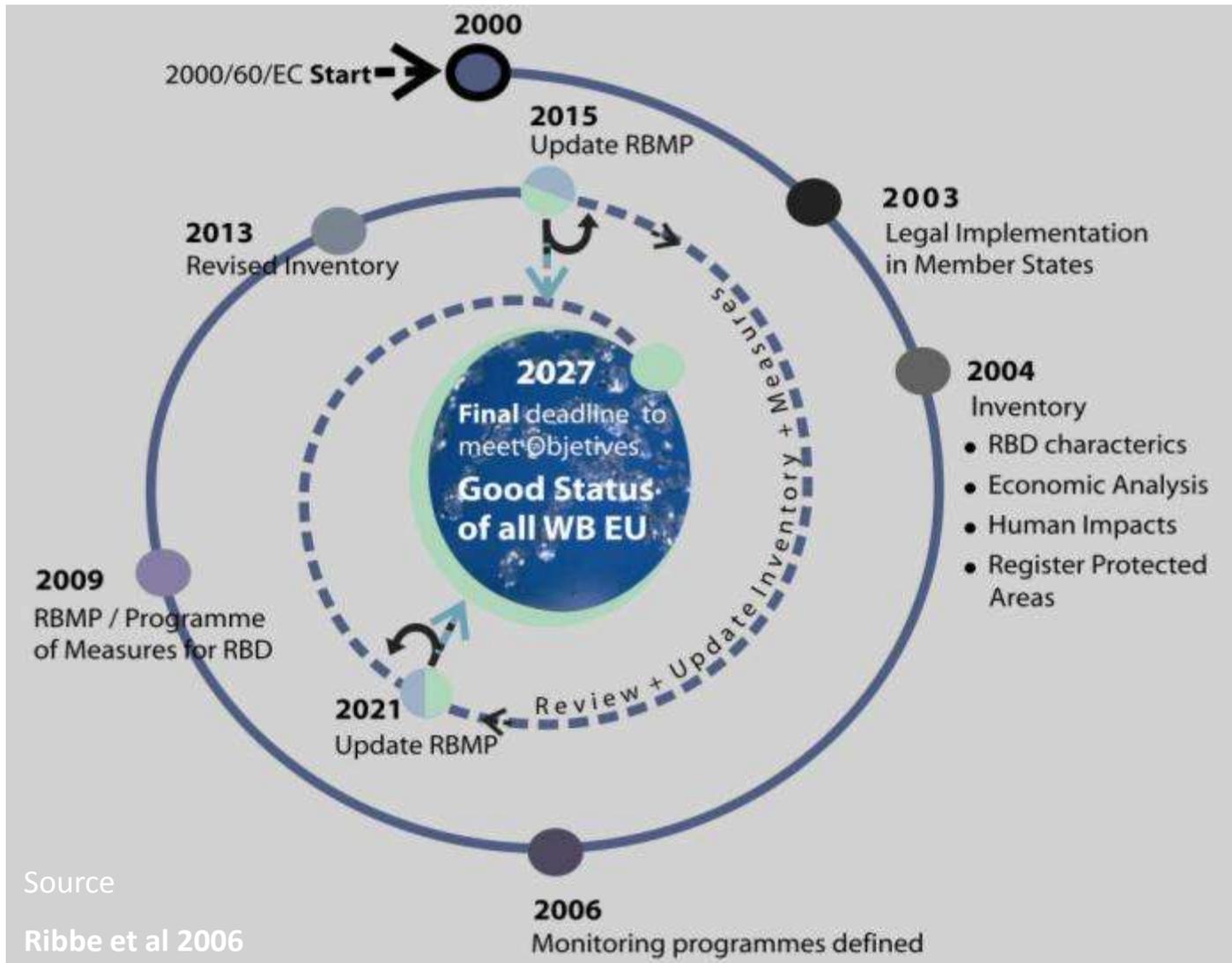




Outros elementos importantes

- Integração dos aspectos econômicos, ambientais e sociais nos planos de gestão
- Aplicação de instrumentos econômicos (por exemplo: a recuperação de custos) na implementação de medidas e de uso eficiente da água
- Diminuir os efeitos das inundações e secas
- Informação e integração de envolvidos e o público
- Prazos claros e interligados (ciclo de gestão) para todos os Estados-Membro

Implementação da WRRL



Source
Ribbe et al 2006



Bom estado dos cursos de água

- A classificação das águas superficiais é baseada em um estado de referência, que é definido como “condições muito boas”.
- Leves desvios desta condição são referidos como "bom estado".
- Outras variações são chamadas de "média", "inadequada" e “ruim”.



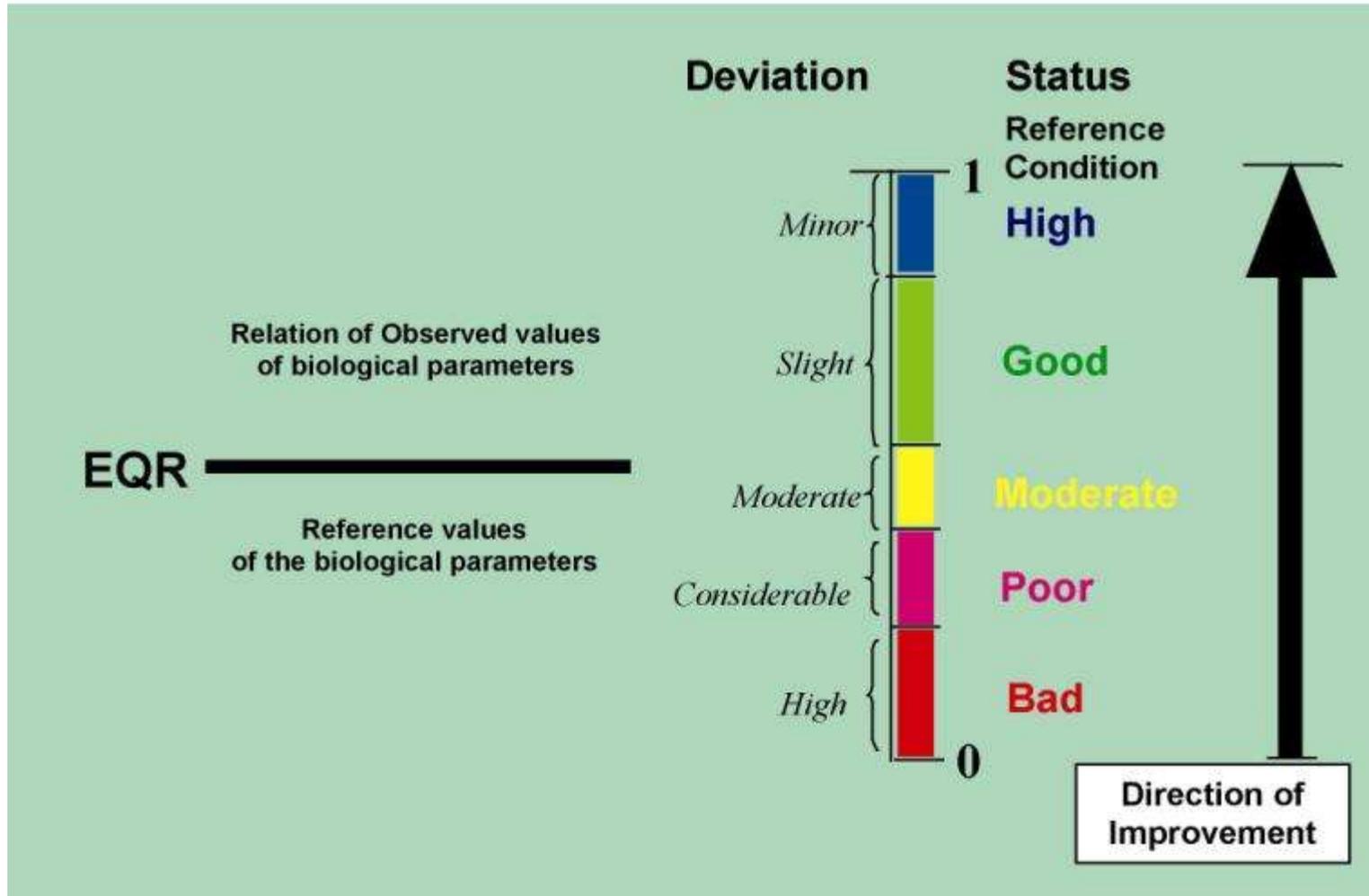
A classificação do estado da água

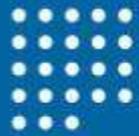
Curso de água superficial:
estado ecológico e químico

Curso de água artificiais e fortemente modificadas:
potencial ecológico e estado químico

Águas Subterrâneas:
estado quantitativo e químico

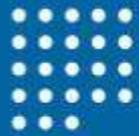
A classificação do estado ecológico





Medidas complementares

- Instrumentos jurídicos
- Instrumentos administrativos
- Instrumentos econômicos e fiscais
- Acordos ambientais
- Controles de emissões
- Códigos de Conduta
- Processo de coleta
- A gestão da procura (ex: plantas com baixas exigências de água em áreas de seca)



Medidas complementares

- Medidas de eficiência e reutilização (por exemplo: promoção de tecnologias eficientes de água na indústria e técnicas de irrigação com economia de água)
- Novos projetos
- Recarga artificial de aquíferos
- Projetos de capacitação
- Pesquisa, Desenvolvimento e Projetos demonstrativos

Avaliação econômica de combinação custo-benefício de medidas



Participação e envolvimento

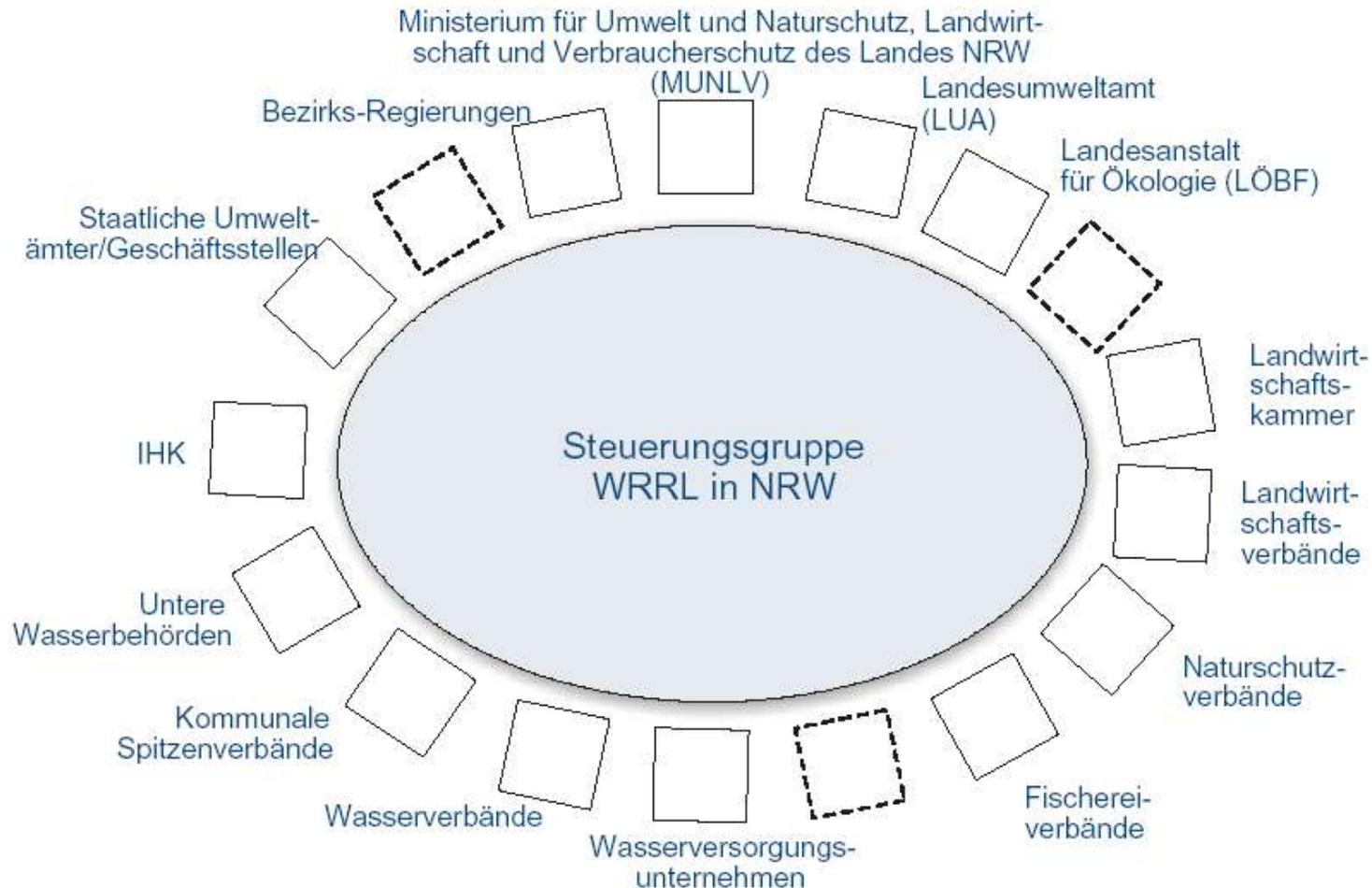
Formas de participação

- Participação ativa no processo de planejamento
- Consulta
- Acesso à informação

Informações ao público com antecedência (antes da implementação planejada do plano de gestão)

- 3 anos: Programação do plano de gestão
- 2 anos: Publicação dos temas significativos na área de abrangência
- 1 ano: Projeto do plano de gestão

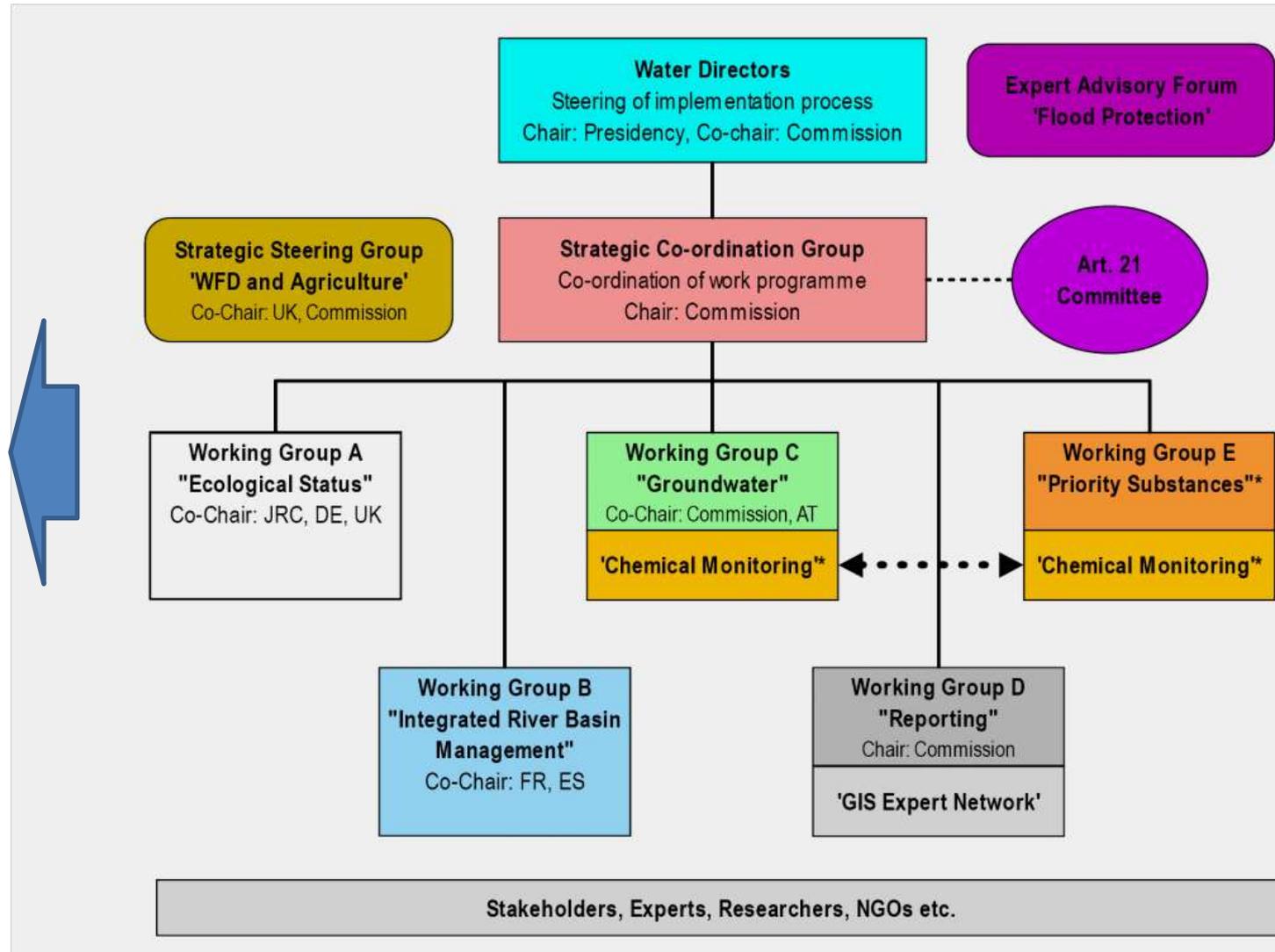
Implementação da WRRL (Composição do grupo de controle)



Estratégia comum de aplicação (CIS)

Guias

Sistema de
Informação sobre a
Água para a Europa
(WISE)



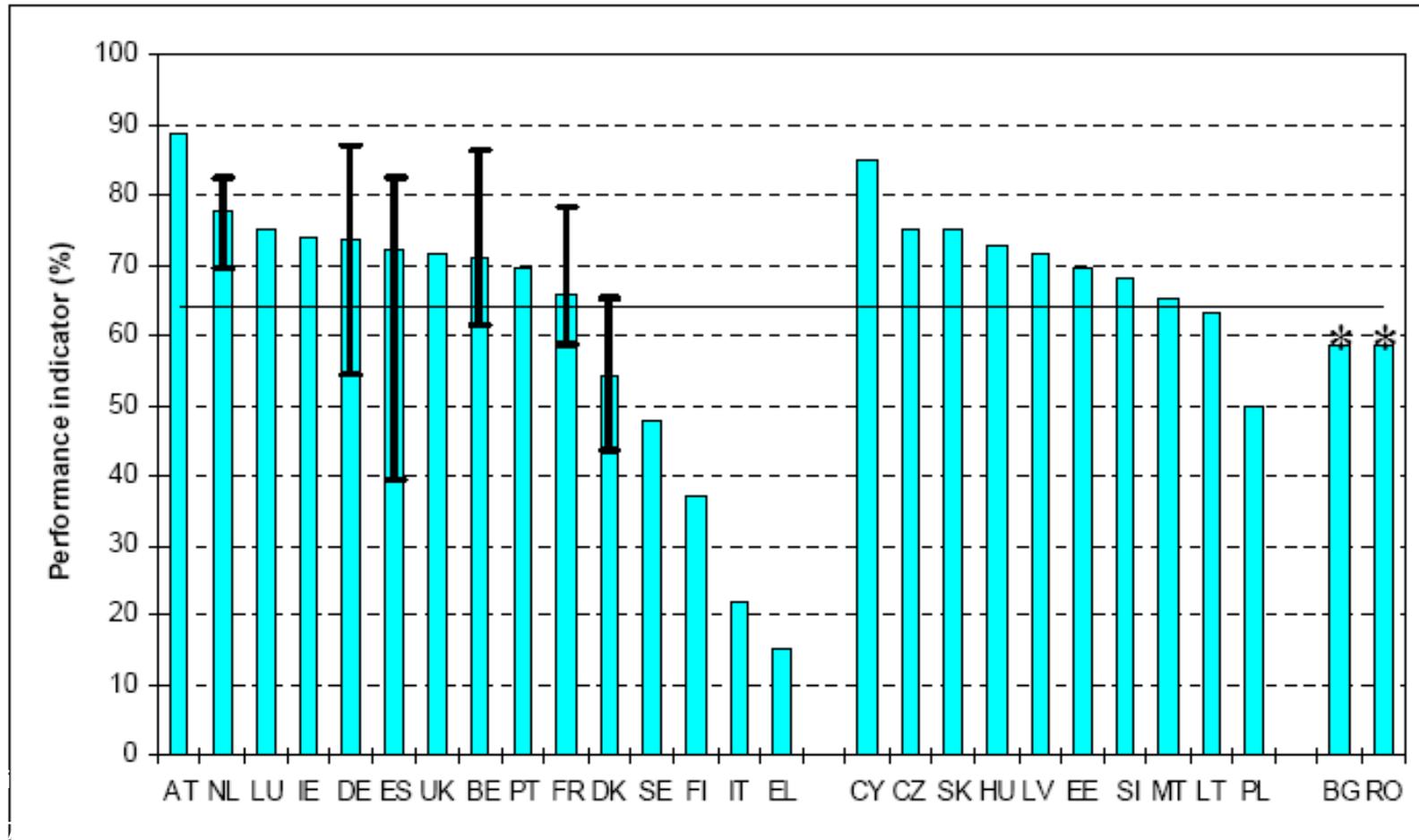


Guias (Exemplos)

Nr	Título
1	Economia e meio ambiente
2	Identificação de cursos de água
3	Análise das cargas e impactos
4	Identificação e designação de corpos de água artificiais fortemente modificadas
5	Águas de transição e costeiras
6	Intercalibração
7	Monitoramento
8	Participação do público
9	Elemento GIS
10	Condições de referência e definição dos limites entre as classes do estado ecológico
11	Processo de planeamento
12	Zonas úmidas associadas com a WRRL
13	Procedimento geral para a classificação do estado ecológico e do potencial ecológico

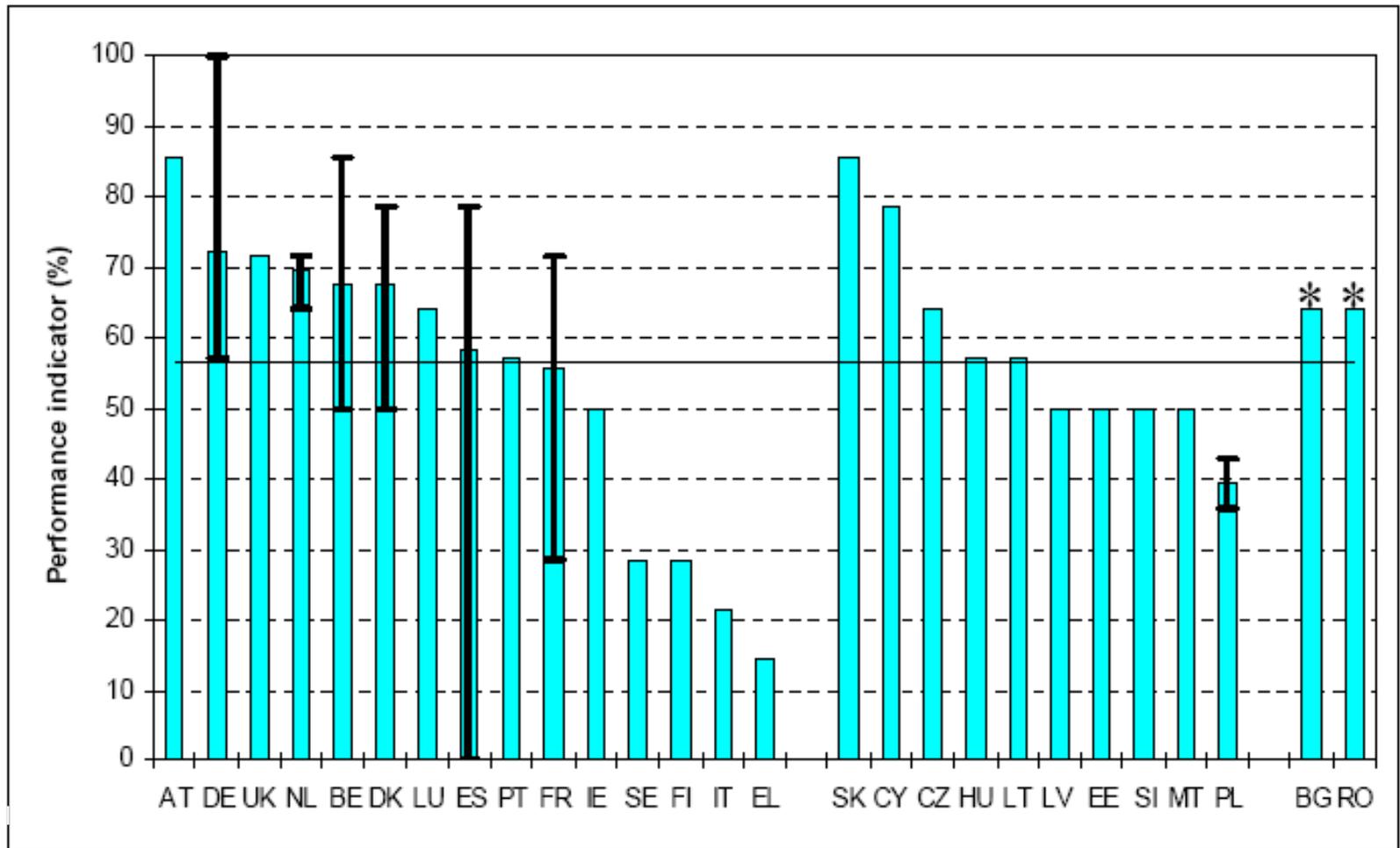
Implementação da WRRL: Relatórios

Exemplo: Implementação de inventário e análise econômica



Implementação da WRRL: Relatórios

Exemplo: Análise das cargas e impactos





Informações adicionais

WISE: Sistema de informação da água para a Europa

<http://water.europa.eu/>

CIS: documentos de orientação

http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents&vm=detailed&sb=Title&xt=1

Ribbe et al (2006): Diretriz Europeia de enquadramento da água e do seu potencial - Relevância para a Gestão da água na Bacia do Baixo Mekong

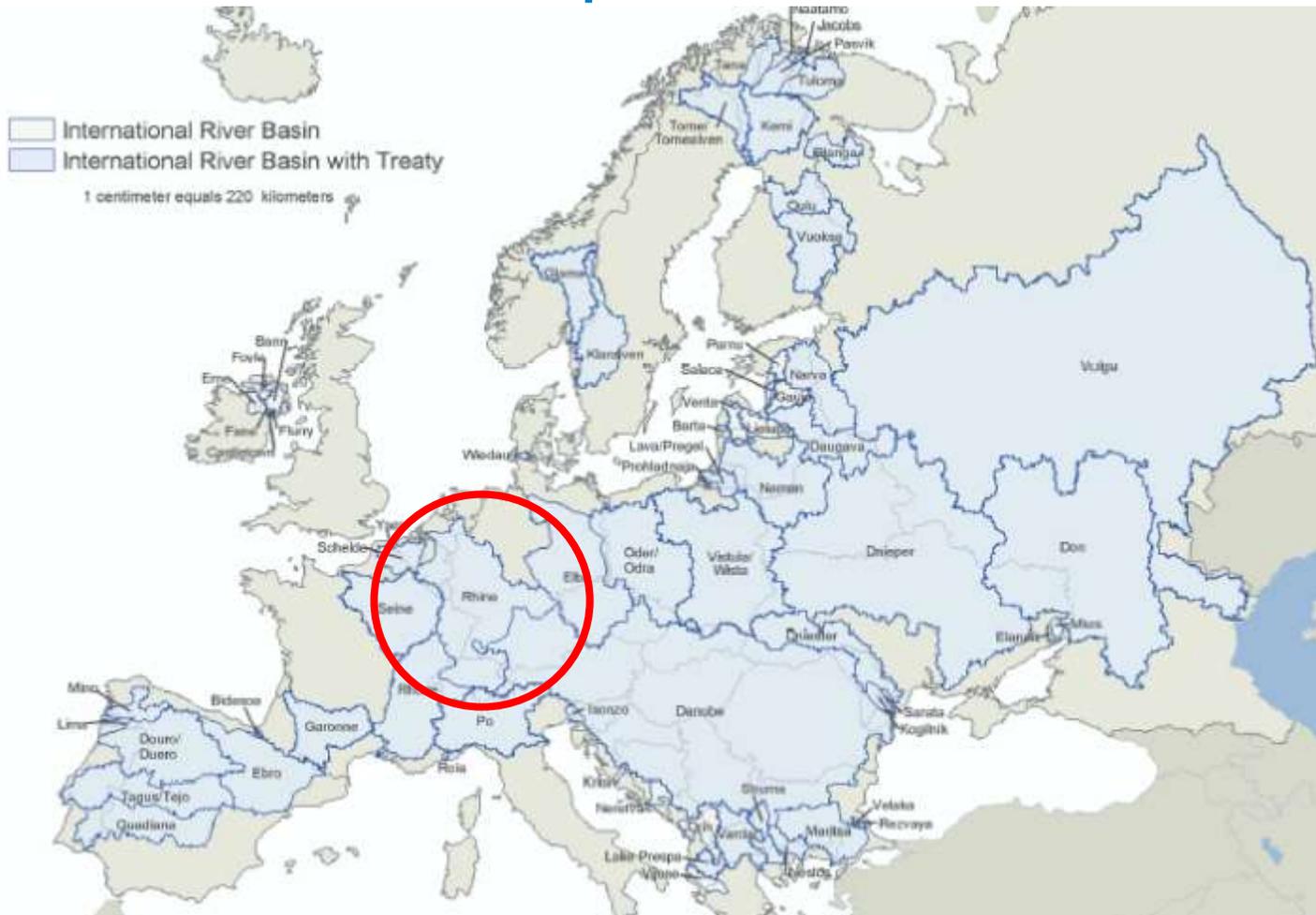
<http://www.tt.fh-koeln.de/publications/>

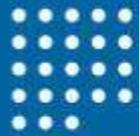
RBM Plano da Bacia do Rio Danúbio

<http://www.icpdr.org/main/publications/tor-workplans>

69 bacias hidrográficas transnacionais

Exemplo: Reno

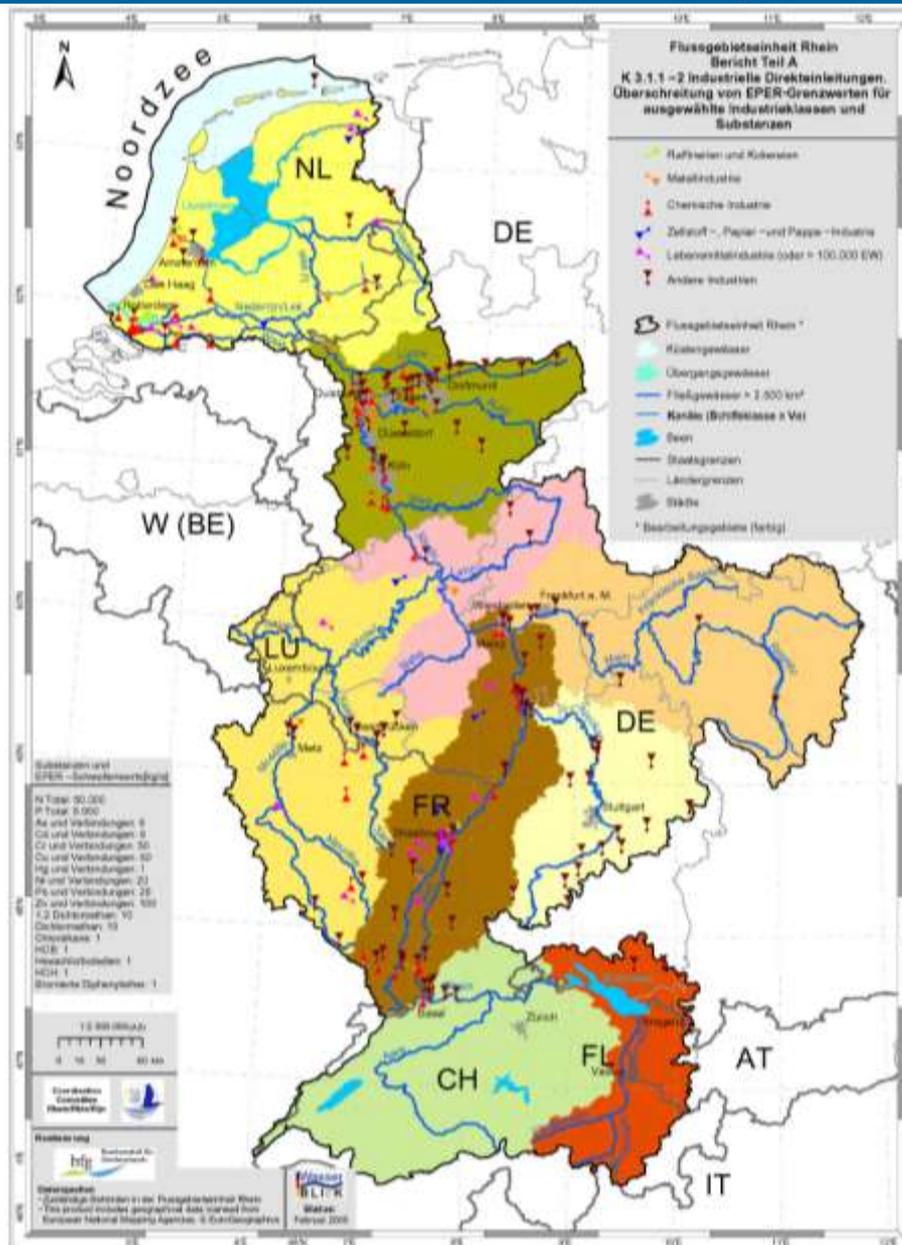




Comissão Internacional para a Proteção do Reno









O Reno: uso intensivo de água

Área de influência	218.300 km ²
Comprimento total	1238,8 km
Fluxo médio (baixo Reno)	2300 m ³ /s
Q (max.)	12.000 m ³ /s (1926)
Q (min.)	600 m ³ /s (1947)
População	58 Mi (20 milhões utilizam água do Reno)
O uso da terra	8% de abastecimento de residências, 50% da agricultura
Principais indústrias químicas na Europa	Bayer, Hoechst, BASF,... - 550 Bilhões €/ano)
Hidrelétrica	7 GWh
Navegação	maior rio navegável da Europa; 883 km para ser usado por grandes navios
Afluentes	Neckar, Main, Mosel, Ruhr



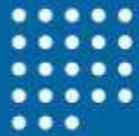
Comissão Internacional para proteção do Reno (IKSR)

- Integrantes: Suíça, França, Alemanha, Luxemburgo, Países baixos e Comissão Européia
- Cooperação com Áustria, Liechtenstein, Itália e região de Wallonien



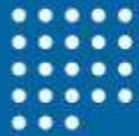
Objetivos da IKSR

- Melhoria do estado químico e ecológico do Reno pelo desenvolvimento sustentável de seu uso, com o objetivo de não sobrecarregar o Mar do Norte
- Prevenção de e proteção contra inundações, levando em conta as exigências ecológicas
- Gestão de seca
- Estratégias no contexto das alterações climáticas
- Apoiar a implementação coordenada de regulamentos europeus, como as Diretrizes de enquadramento da água e de cheias na bacia do Reno

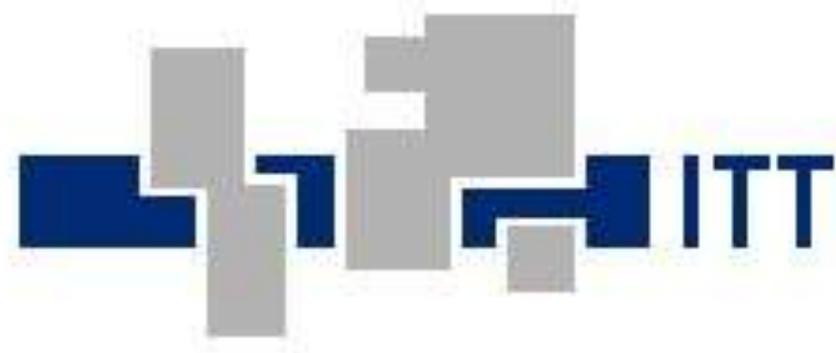


Organização

- Grupos de trabalho e de especialistas para a implementação da Convenção para a Proteção do Reno e do direito europeu.
- Sessões plenárias anuais para tomadas de decisão.
- Conferência de Ministros do Reno resume as decisões políticas e estabelece a base para programas coerentes e coordenados de medidas (implementação nos países)
- Um secretariado internacional em Koblenz apoiando este trabalho.



Instituto de Tecnologia e Gestão de Recursos em regiões tropicais e subtropicais





Pesquisa e ensino com IWRM

Tarefas da ITT

Educação

- Três programas de mestrado internacionais: gestão de recursos hídricos, Energia Renovável, Recursos Naturais e Desenvolvimento (em Inglês)

Pesquisa

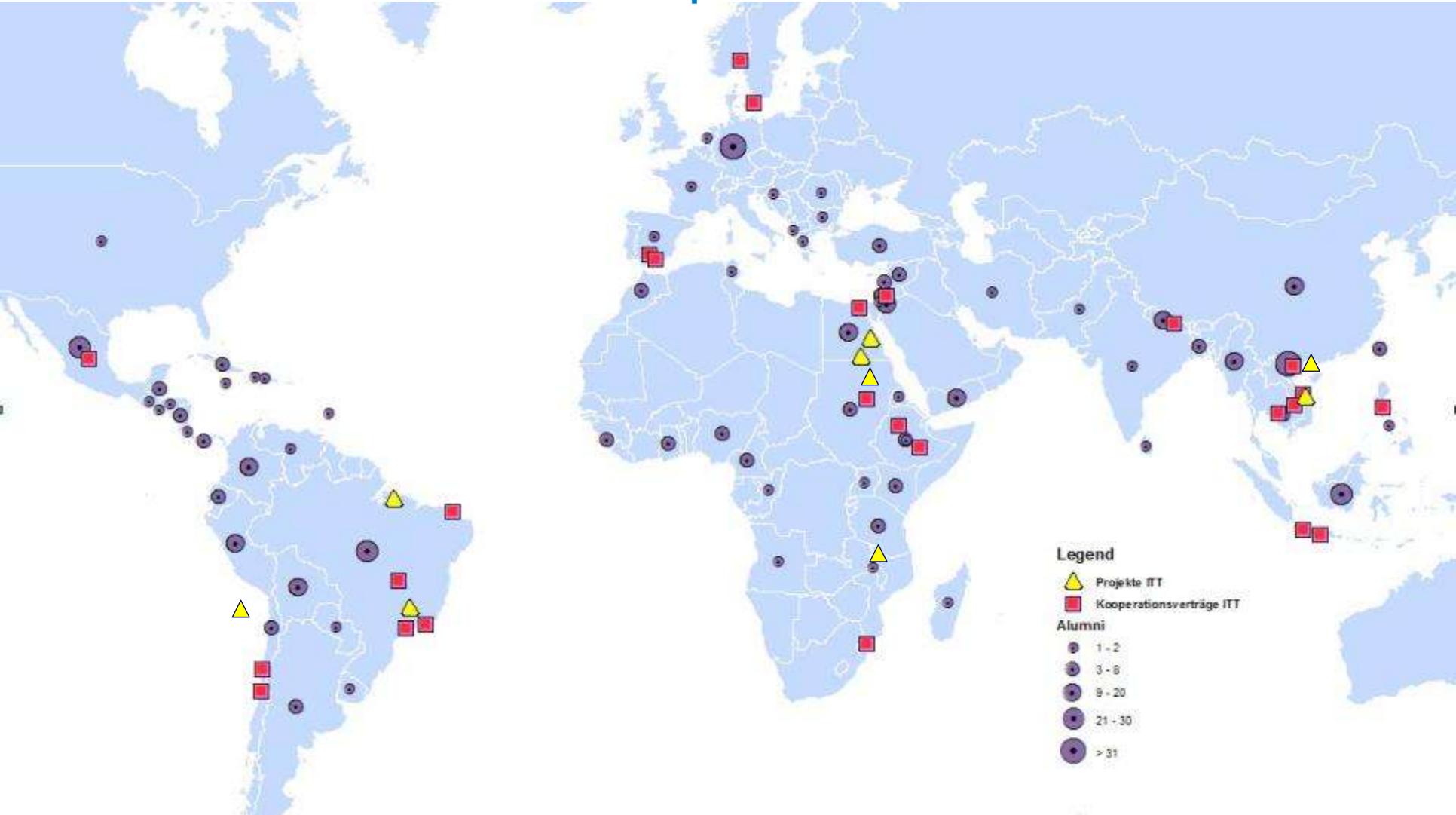
- A pesquisa interdisciplinar em bacias hidrográficas em todo o mundo: gestão regional dos recursos hídricos, terrestres e de energia
- Efeitos das mudanças globais: clima, demografia, desenvolvimento econômico

Treinamento e Consultoria

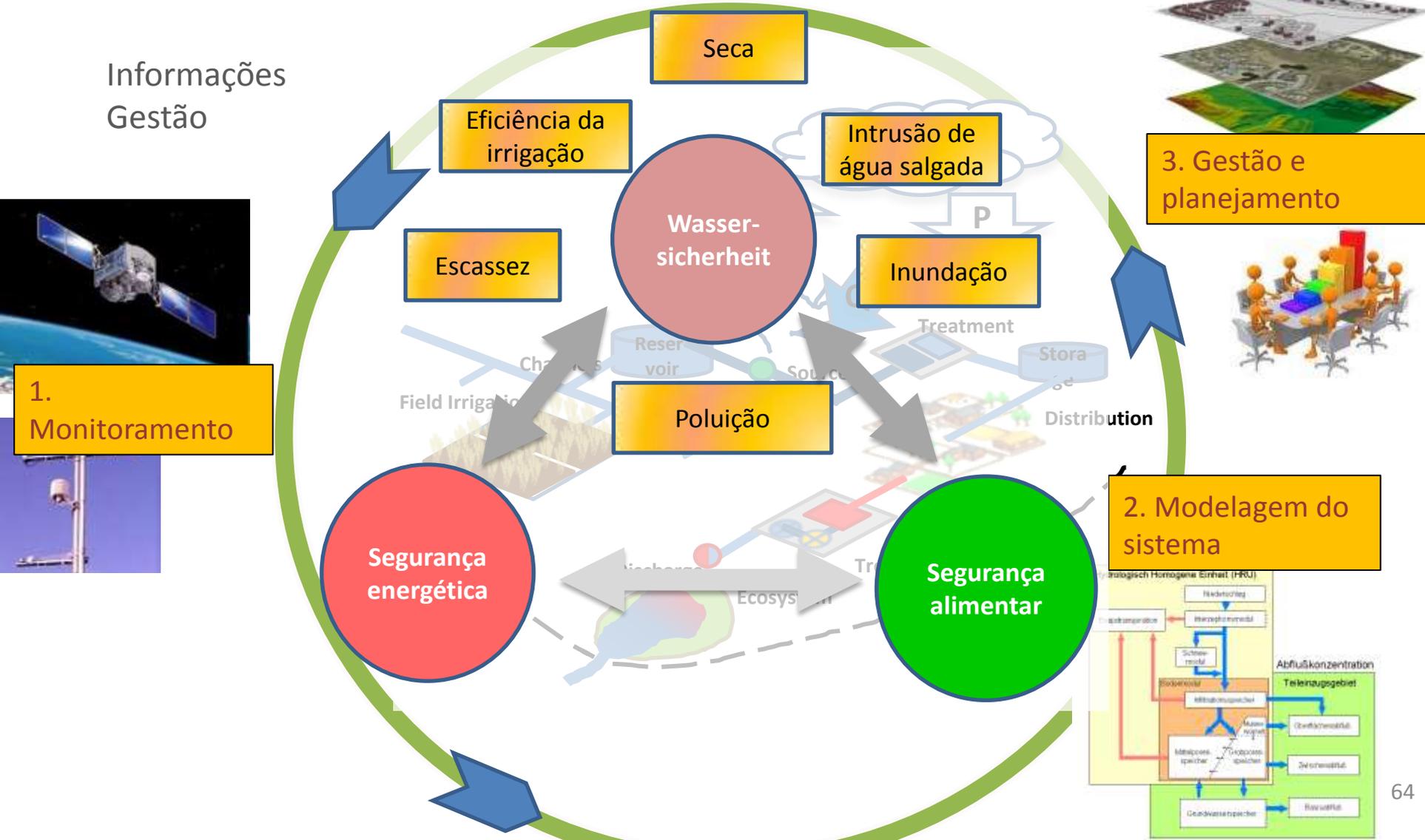
- Formação, seminários, cursos de verão, desenvolvimento de curricular



Enfoque Geográfico: regiões subtropicais e tropicais



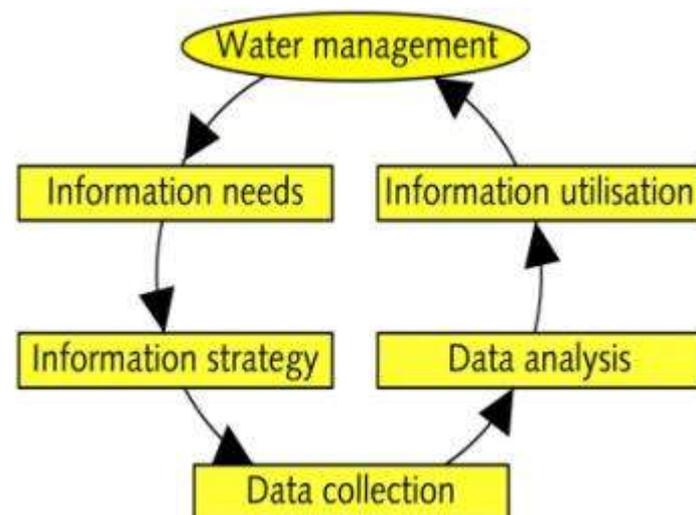
Problemas e investigação orientada para a prática



Processos de decisão, determinar as demandas por informação

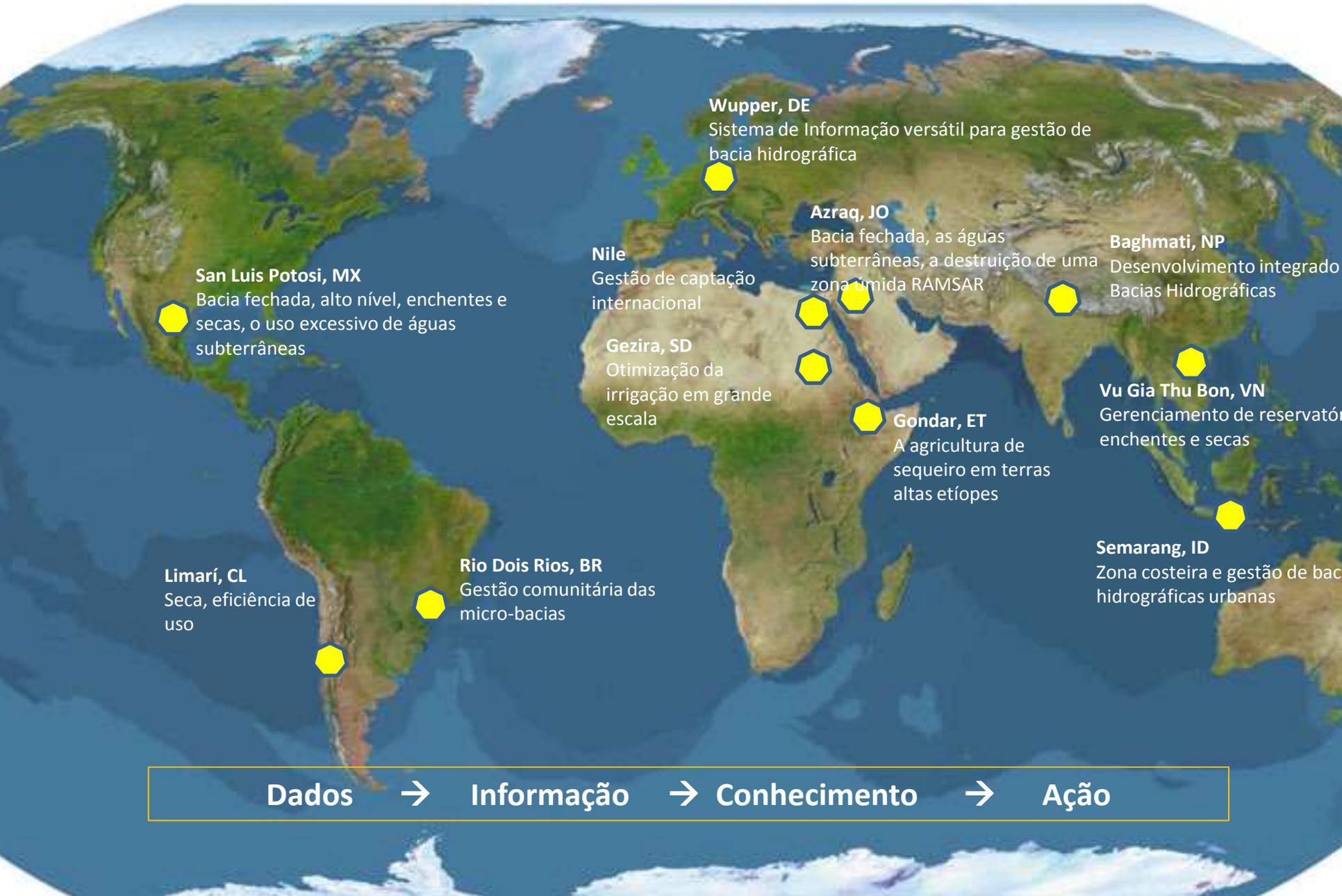


Sistemas de acompanhamento e de informação coerentes, como base para uma gestão coordenada



Estudos de caso de ITT nos seus parceiros

Aprendendo com os problemas reais – **Labs Naturais** – Pesquisa aplicada transdisciplinar



Dados → Informação → Conhecimento → Ação



Exemplos de Atividades em 2014

- A inauguração do centro de captação de informações (Rio VGTB, Vietnam)
- Seminário sobre gestão da seca, em Santiago do Chile (em conjunto com a UNESCO, o IRI, UNEP)
- Curso "Bacia de TI", em Danang, no Vietnã: formação prática em SIG, Monitoramento e Modelagem de bacias hidrográficas para profissionais
- Projeto de pesquisa INTECRAL: Apoio científico financiado pelo projeto do Banco Mundial "Rio Rural" (Secretaria de Agricultura, RJ)



Análise do sistema de IWRM

Escala da bacia hidrográfica



- Pesquisas, estudos, conceitos
- Gestão da Informação, Estado de Bacia Relatório
- Consultoria e cursos de formação customizados
- Relação com Indústria alemã, gestão de recursos hídricos e com a ciência



Obrigado pela sua atenção

Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics (ITT)

Cologne University of Applied Sciences

Betzdorfer Straße 2

50679 Cologne

Germany

lars.ribbe@fh-koeln.de

Phone: +49 221 8275-2774

Fax: +49 221 8275-2736

<http://www.tt.fh-koeln.de>