

# **Водный сектор в Германии**

## **- Методы и опыт -**



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

Umwelt  
Bundes  
Amt   
für Mensch und Umwelt

## **Издатель:**

**Федеральное Министерство окружающей среды, охраны природы и безопасности реакторов  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

Postfach 120629

53048 Bonn

Телю: 01888 / 305-0

факс: 01888 / 305-32 25

Internet: <http://www.bmu.de>

**Федеральное ведомство охраны окружающей среды на благо человека и окружающей среды**

**Umweltbundesamt**

Postfach 33 00 22

14191 Berlin

Телю: 030 / 89 03-0

факс: 030 / 89 03-22 85

Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

E-mail: [wasser@uba.de](mailto:wasser@uba.de)

## **Научная обработка**

Проф. док.-инж. док.-экон. Карл-Ульрих Рудольф  
Дипл.-экон. Томас Блок

Институт экологической техники и управления  
Университета Виттен-Хердеке гГмбХ

Alfred-Herrhausen-Straße 44  
58455 Witten

Телю: 02302 \ 91401-0, факс: 02302 \ 91401-11  
e-mail: [Prof.Rudolph@t-online.de](mailto:Prof.Rudolph@t-online.de)

Берлин - Бонн - Виттен, сентябрь 2001

ISBN 3-934898-26-2

Печать  
Lonnemann GmbH  
Ludgerstraße 13  
59379 Selm

Эта брошюра печатается на экологически чистой бумаге, изготовленной без применения хлора для отбеливания

# Водный сектор в Германии

## Методы и опыт



<b>0. ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. МЕТОДЫ РАБОТЫ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ НЕМЕЦКОГО ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА – ОСНОВЫ И РАМОЧНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РАМКИ</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2 ВАЖНЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ</b> .....	<b>16</b>
3.2.1 Закон о коммунальных платежах и картельное право .....	16
3.2.2 Закон о налоге за право сброса сточных вод .....	18
3.2.3 Постановление по сточным водам .....	20
3.2.4 Закон о моющих и чистящих средствах .....	21
3.2.5 Технические правила водного хозяйства Германии.....	22
<b>3.3 ВОДОСНАБЖЕНИЕ</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4 ВОДООТВЕДЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД</b> .....	<b>28</b>
<b>3.5 О РОЛИ ИНИЦИАТИВНЫХ ГРУПП ГРАЖДАН В ПОЛИТИКЕ ОХРАНЫ ВОДОЕМОВ</b> .....	<b>34</b>
3.5.1 Нарушения и катастрофы как ускорители роста сознания .....	34
3.5.2 Экологические союзы и инициативные группы граждан движут политику охраны водоемов .....	36
3.5.3 Борьба «за стеклянные канализационные трубы».....	37
3.5.4 Загрязнение водоемов стало для некоторых промыш-ленных отраслей аргументом против производства .....	37
3.5.5 Следы сброса вредных веществ на ниже расположенных территориях .....	39
<b>4. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ И ОПЫТ НЕМЕЦКОГО ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА - ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ</b> .....	<b>42</b>
<b>4.1 ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ – КОНЦЕПЦИЯ В РАЗВИТИИ</b> .....	<b>43</b>
4.1.1 ВВЕДЕНИЕ .....	43
4.1.2 КОНЦЕПЦИЯ "ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ" .....	44
4.1.3 ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ.....	48

<b>4.2 ЭКОНОМИЧЕСКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР ХАЛТЕНЕР ЗЕЕН .....</b>	<b>58</b>
4.2.1 Предварительные замечания .....	58
4.2.2 КООПЕРАЦИЯ СЕЛЬСКОГО & ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА - РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЗАЩИТЫ.....	59
4.2.3 МОНИТОРИНГ ВОДООХРАННЫХ ЗОН .....	63
4.2.4 ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК.....	66
4.2.5 РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	67
<b>4.3 ЭФФЕКТИВНАЯ ПО ИЗДЕРЖКАМ ОРГАНИЗАЦИЯ КОММУНАЛЬНОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЁНИГСБРЮК .....</b>	<b>69</b>
4.3.1 Исходная ситуация .....	69
4.3.2 Создание Союза водоотведения.....	71
4.3.3 Решение в пользу модели частной эксплуатации.....	73
4.3.4 Управление проектом .....	75
4.3.5 Тендер модели эксплуатации .....	76
4.3.6 Строительство и эксплуатация очистной станции \ концепция расширения .....	78
4.3.7 Рефинансирование.....	79
4.3.8 Заключение .....	80
<b>4.4 РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ СБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО ХИМИЧЕСКОГО И МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....</b>	<b>81</b>
4.4.1 Исходная ситуация .....	81
4.4.2 Новый закон о регулировании водного режима (1976) и результаты его действия.....	82
4.4.3 О требованиях, выходящих за пределы минимальных значений .....	83
4.4.4 Введение понятия Уровень развития техники.....	84
4.4.5 Реализация новых требований с учетом уровня развития техники .....	85
4.4.6 Определение и контроль соблюдения предельно допустимых значений и других требований .....	87
<b>4.5 КОНЦЕПЦИИ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ГРУППЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, НА ПРИМЕРЕ СОКРАЩЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ .....</b>	<b>91</b>
4.5.1 Сбросы питательных веществ .....	91
4.5.2 Выбросы фосфора и азота .....	93
4.5.3 Возможности предотвращения загрязнения .....	95
<b>4.6 РЕАЛИЗАЦИЯ КРУПНЫХ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННАЯ НА ПРИМЕРЕ ПЛОТИНЫ ЛЕЙБИС-ЛИХТЕ .....</b>	<b>102</b>
4.6.1 Введение .....	102
4.6.2 Подготовка проекта.....	103
4.6.3 Реализация проекта .....	111
4.6.4 Экономика проекта .....	115

<b>4.7</b>	<b>ИНТЕГРИРОВАННАЯ ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БАССЕЙНЕ</b>	
	<b>РЕКИ НА ПРИМЕРЕ РУРА</b> .....	<b>117</b>
4.7.1	Исторический обзор ситуации на Руре в конце 19 века.....	117
4.7.2	К вопросу о введении целевого управления бассейном реки Рур .....	119
4.7.3	Расход воды.....	121
4.7.4	Качество воды в водоеме реки .....	122
4.7.5	Изменения в основной сфере хозяйственной деятельности с течением времени .....	123
4.7.6	Сегодняшний уровень действий по содержанию реки в чистом состоянии .....	124
4.7.7	Организация водохозяйственных союзов на примере Рурского союза .....	124
4.7.8	Согласование действий структур Рурского Союза – расширение возможностей.....	125
<b>4.8</b>	<b>РЕЙН 2000 –ПРОГРАММА ЕВРОПЫ</b> .....	<b>128</b>
4.8.1	Состояние Рейна в 20 столетии .....	128
4.8.2	МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В БАССЕЙНЕ РЕЙНА .....	130
4.8.3	Примеры международного сотрудничества Европы на Рейне .....	132
4.8.4	Рейн в начале 21 века .....	136
<b>5.</b>	<b>ПЕРСПЕКТИВЫ НЕМЕЦКОГО ВОДНОГО СЕКТОРА В ЕВРОПЕ</b> .....	<b>138</b>
<b>6.</b>	<b>ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ/КОНТАКТНЫЕ</b>	
	<b>ЛИЦА В ГЕРМАНИИ</b> .....	<b>143</b>
<b>6.1</b>	<b>ФЕДЕРАЛЬНЫЕ МИНИСТЕРСТВА</b> .....	<b>143</b>
<b>6.2</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО УРОВНЯ И LAWА</b> .....	<b>143</b>
<b>6.3</b>	<b>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СОЮЗЫ / ФОНДЫ</b> .....	<b>144</b>
<b>6.4</b>	<b>МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРГАНИЗАЦИЯ</b> .....	<b>146</b>
<b>7.</b>	<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>147</b>





## 0. ПРЕДИСЛОВИЕ

Перерасход запасов пресной воды и их загрязнение постепенно становятся во многих регионах мира важной проблемой. Взглянув на Германию, можно отметить, что охрана водоемов является примером успешной реализации экологической политики. Экономическое развитие, начавшееся после второй мировой войны, привело быстро к превышению предельных границ загрязнения водоемов. Горы пены и вымирание рыб показали, что экономический рост ложится бременем на окружающую среду. Экологическая политика среагировала на эту ситуацию – и с тех пор многого достигла: Развитие экономики в Германии больше не связано с загрязнением водных ресурсов. Рост валового национального продукта сопровождается снижением расхода воды. Загрязнение водоемов заметно сократилось. Эти успехи – результат совместных усилий многих действующих лиц в обществе: это – государство, земли, муниципалитеты, экономика, специализированные союзы и не в последнюю очередь инициативные граждане на местах .

Данные материалы дают читателю представление о развитии хозяйственной деятельности на водоемах Германии и показывают условия, при которых эта хозяйственная деятельность будет сегодня успешной в экономическом и экологическом отношении. Они могут быть интересны читателям стран, которые переживают в настоящее время быстрый экономический рост и, возможно, встречаются с подобными же проблемами.

На первый план поэтому выходят примеры, демонстрирующие, что высокий уровень жизни в современной промышленно развитом государстве не должен сопровождаться загрязнением водоемов и высоким расходом воды. Так с 1990 года можно отметить снижение расхода воды почти на 20 %.

Примером реализации экологической политики Германии является Рур: если, с одной стороны, от него идет название огромной промышленно развитой области, то, с другой стороны, это первый бассейн реки Германии, включенный в хозяйственную деятельность. Примером успешного международного сотрудничества является особенно Рейн, который из клоаки Европы стал рекой, в которую вернулся лосось.

Особыми задачами в развитии водного хозяйства были санирование и создание современной системы водоснабжения и водоотведения в новых федеральных землях после воссоединения.

Все эти успехи не должны, однако, вводить в заблуждение по поводу того, что водохозяйственные проблемы в Германии уже решены. Огромное значение имеет необходимость переориентации сельского хозяйства на экологически безопасные способы ведения хозяйства. Они позволят и дальше снижать загрязнение водоемов. Положительных результатов я ожидаю и от введения Европейской Директивы по водному хозяйству. Она поставит органы управления водным хозяйством перед необходимостью в будущем использовать водоемы в хозяйственной деятельности как единые бассейны рек-за пределами границ государства и земель. Эта директива потребует поэтому мероприятий, позволяющих вернуть водоемы рек с их структурой в природное состояние.



Юрген Триттин  
Федеральный министр окружающей среды,  
охраны природы и безопасности реакторов

## 1. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Использование природных ресурсов в хозяйственной деятельности – фундаментальная задача человечества. В заселенных областях водоемы как природное, жизненное пространство и запасы воды следует эффективно охранять. В плотно заселенной стране с высоко развитой промышленностью устойчивое использование воды в хозяйственной деятельности ставит особенно высокие технические и организационные требования.

Водоснабжение и отведение сточных вод в Германии – это задача населенных пунктов. Они самостоятельно и свободно выбирают необходимые организационные и технические решения. В государстве с высоко развитой промышленностью, таком как Германия, требования к надежности водоснабжения и охране окружающей среды безусловно также высоки. Для этого и существуют многочисленные *законы и постановления*. Законы о воде – это дело федеральных земель, причем рамки законодательства определяются федеральной структурой, и распределение задач идет на федеральном уровне. При этом подлежат выполнению и требования Европейского Союза.

Природных *запасов воды* 182 млрд.м<sup>3</sup> [16] вполне достаточно для Германии, хотя и бывает нехватка воды регионального и сезонного характера, да и не все запасы по качеству годятся для водоснабжения. Технический стандарт имеющихся систем при международном сравнении очень высок, доля водопотерь составляет в среднем только 9 %. В связи с тем, что стремились более рационально обращаться с водой, расход в промышленности и домашнем хозяйстве постоянно снижался. Расход в домашнем хозяйстве составляет сегодня 130 л на человека в день.

Также *уровень подключений* к канализационным сетям и *качество очистки* на очистных сооружениях при международном и европейском сравнении очень высокие. Пробелы есть еще в области бывшей ГДР, где охрану водоемов предстояло реализовать в кратчайшие сроки в рамках единой национальной программы восстановления. Сегодня существует около 450.000 км коммунальных канализационных сетей и около 10.500 очистных станций. 93,2 % населения подключено к центральной канализационной сети, а 86 % стоков от условного числа жителей очищается по нормам ЕС, т.е. полностью биологическим путем и, если необходимо, с последующей доочисткой.

Важную роль в укреплении экологических понятий в сознании населения и в осуществлении экологических целей в защиту окружающей среды от краткосрочных частных интересов сыграли *инициативные группы граждан*.

Потребность в воде понимают сегодня больше не как заданные рамочные условия, а как величину, на которую оказывают влияние экономное обращение с водой, использование дождевой воды и повторное водоснабжение.

Приводятся отдельные примеры решения центральных проблем общественного водоснабжения, коммунального отведения стоков, сбросов промышленных стоков, сокращения азотосодержащих веществ и реализации крупного водохозяйственного проекта. В каждом случае приводятся мероприятия, с помощью которых было найдено и реализовано успешное решение проблемы.

На примере Рура показана интегрированная хозяйственная деятельность в бассейне реки, которую требуется проводить с момента вступления в силу Руководства ЕС по воде (декабрь 2000г) в историческом контексте и в развитии технических и организационных структур. Рейн как крупнейшая река Германии мог превратиться из прежней «клоаки» Европы в показательную реку - образец удачного санирования – это результат хорошего международного сотрудничества.

Несмотря на все успехи в водном секторе Германии еще многое предстоит сделать. В центре будущих задач необходимость дальнейшего сокращения издержек на эксплуатацию и содержание предприятий водоснабжения и водоотведения. Сельскохозяйственный сектор нужно привести к таким же успехам в деле сокращения выбросов, что для населенных пунктов и промышленности сегодня является само собой разумеющимся. По-прежнему есть много вредных веществ, вызывающих проблемы (например, ионы тяжелых металлов, хлорорганика, средства защиты растений и вредные вещества гормонального действия) и проблем эпидемиологического характера (например, устойчивые к хлору паразиты), требующих естественнонаучных исследований и новых разработок в применении эффективных защитных мер. Это происходит в рамках осуществления Европейского Руководства по воде.

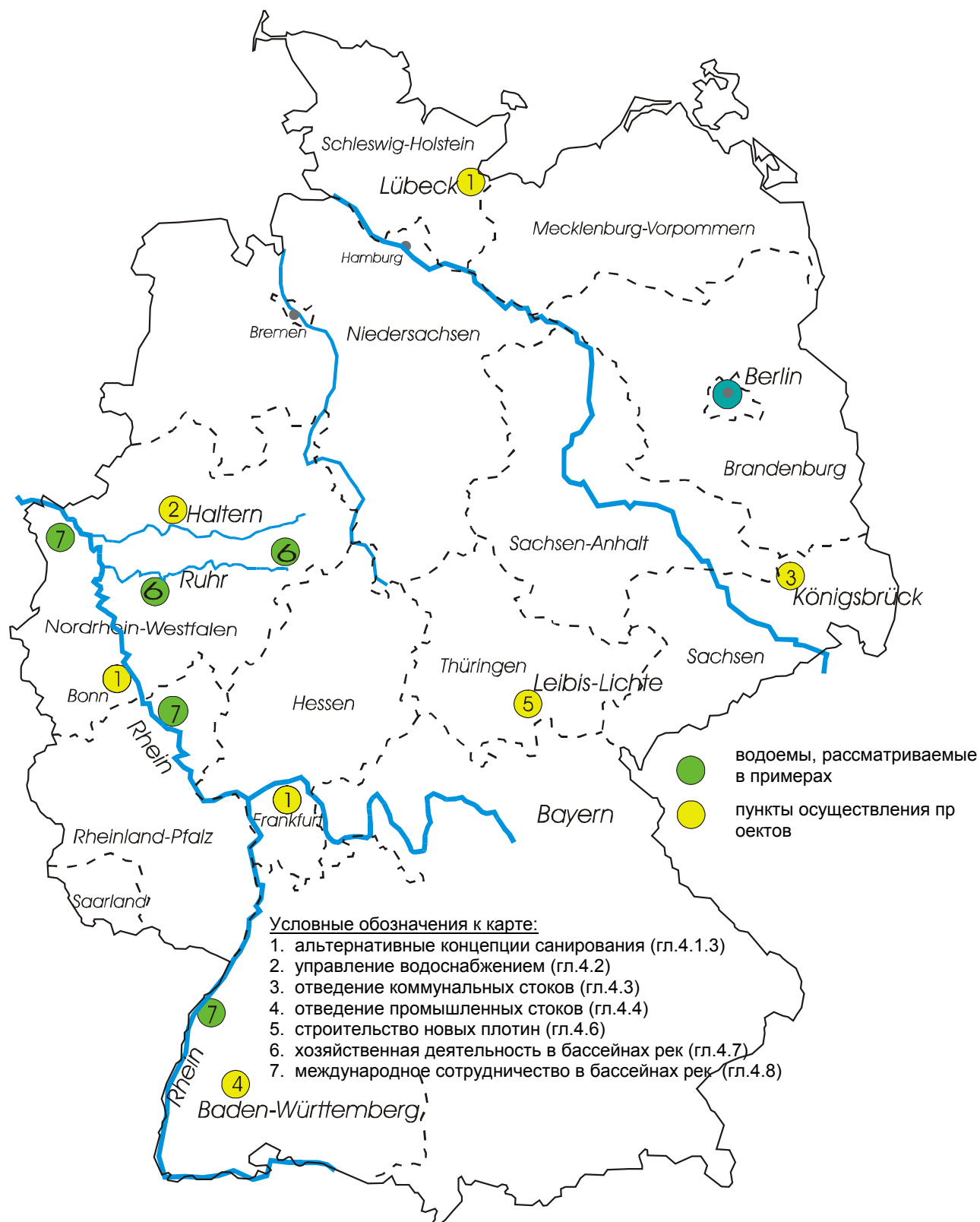


Рис. 1: Региональное размещение пунктов, из практики которых приведены примеры

## 2. ВВЕДЕНИЕ

Германия рано вошла в стадию индустриализации и стала плотно заселенной страной. Не было иной, чем у Англии или Японии возможности сбрасывать стоки крупных промышленных центров, расположенных относительно близко к побережью, кратчайшим путем в море.

В конце 60х \ начале 70х годов вызывало загрязнение водоемов в Федеральной республике Германия огромную озабоченность. В годы становления Федеральной республики Германия охрана водоемов не успевала за стремительным индустриальным развитием.

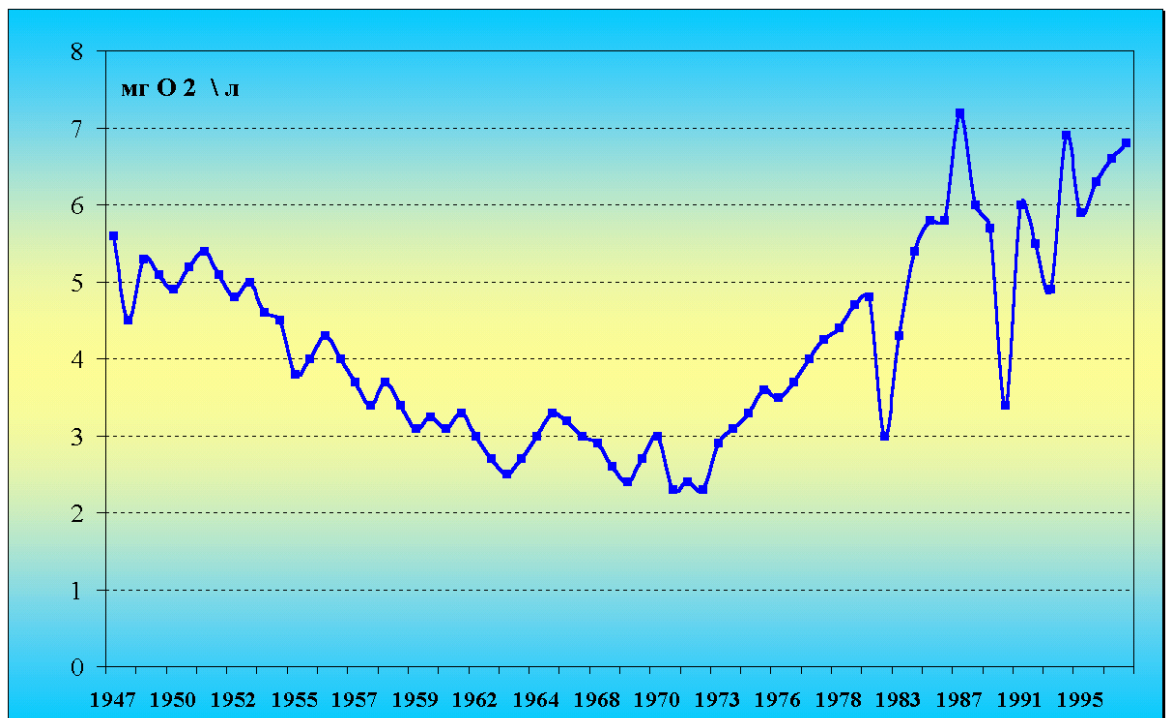


Рис. 2: Изменение концентрации кислорода в Рейне [24, дополненное]

Благодаря строительству более 8000 станций биологической очистки в коммунальной сфере и благодаря интенсивной обработке стоков и дополнительным мероприятиям внутри промышленных предприятий значительно сократился сброс в водоемы уничтожающих кислород органических и вредных веществ, содержащихся в стоках, уничтожающих кислород органических и вредных веществ, содержащихся в стоках. Тем самым достигнуто уже заметное улучшение качество поверхностных вод.

В восточной части Берлина и в новых землях - Бранденбург, Мекленбург-Передняя Померания, Саксония, Саксония - Ангальт и Тюрингия - в момент воссоединения Германии в 1989 году водоемы были частично ужасно сильно загрязнены. Их нужно

было быстро и настойчиво санировать. На это требовались общие усилия государства, земель, населенных пунктов и хозяйства в единой национальной акции солидарности и значительные финансовые средства. Было построено более 2000 очистных сооружений, возведены сотни километров каналов и saniрованы целые промышленные отрасли.

### **Воссоединение Германии**

С конца второй мировой войны Германия была разделена. На востоке существовала ГДР - с плановой экономикой, управляемая коммунистами Единой партии, на западе - Федеративная Республика Германия с демократической многопартийной системой и социальной рыночной экономикой. Граница внутри Германии, так называемая «стена», была укреплена ГДР колючей проволокой и огневыми точками. Обычный гражданин ГДР едва ли мог выехать на «свободный» запад.

Развал ГДР и объединение двух немецких государств в 1989 \ 90 годах стало возможным благодаря изменениям, происходившим в Советском Союзе с середины 80х годов. В мае 1989 года Венгрия начинает пробивать брешь в железном занавесе. Полное открытие венгерской границы на запад следует 11 сентября 1989г. Через Венгрию бегут летом 1989г. тысячи граждан ГДР в Федеративную Республику.

Одновременно с массовым бегством растет и оппозиционное движение внутри ГДР. Защитники гражданских прав осмеливаются выйти на улицы и открыто выдвигают свои требования. С ухода генерального секретаря СЕПГ\* и председателя Государственного совета ГДР 18 октября 1989г. с должности начинается обвал режима ГДР.

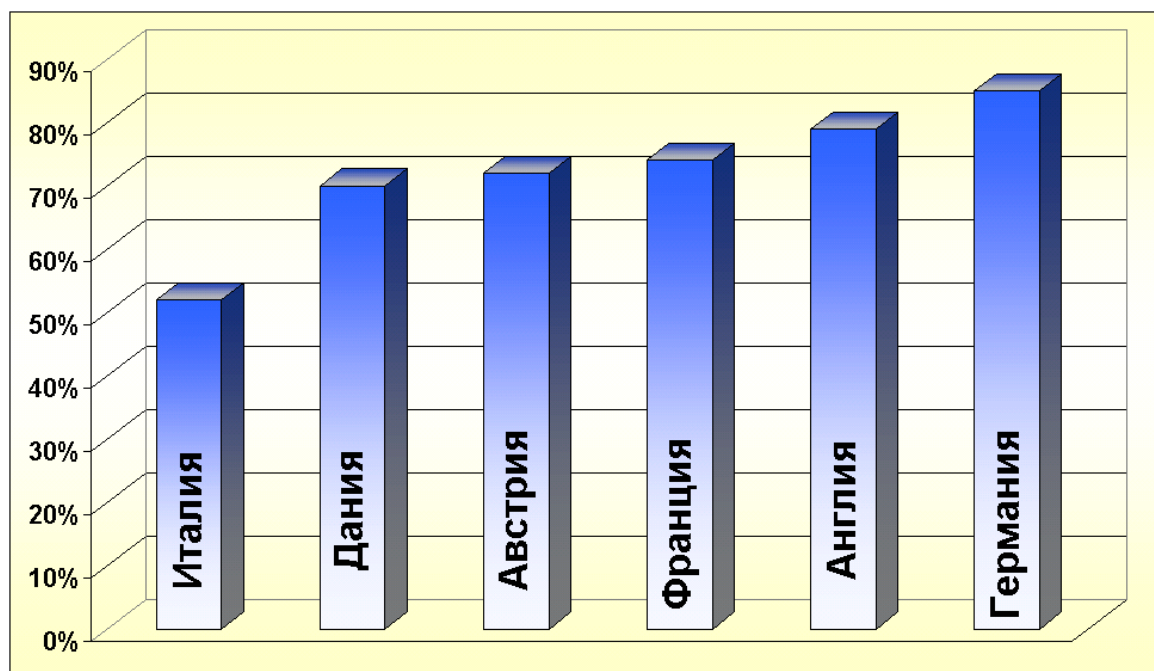
С падением Берлинской стены вечером 9 ноября 1989 года сделан самый важный шаг к воссоединению двух немецких государств. 18 мая 1990г. подписан договор об экономическом, валютном и социальном союзе. 1 июля 1990г. ГДР принимает экономическую систему Федеративной Республики. Несколько позже в Берлине начинаются переговоры по договору об объединении. 23 августа 1990г. ГДР входит в сферу действия Основного закона Федерации 3 октября 1990г.

В ночь на 3 октября 1990г. празднуют тысячи людей перед зданием рейхстага в Берлине вступление ГДР в Федерацию. Новые выборы в бундестаг 2 декабря 1990г. были первыми свободными общегерманскими парламентскими выборами с 1933г.

\*(СЕПГ – Социалистическая Единая Партия Германии, коммунистическая правящая партия ГДР)

Сегодня Германия является в Европе и во всем мире одной из самых развитых стран в области водной техники и управления водным хозяйством. Это касается не только тщательной охраны водоемов, например, благодаря хорошо оборудованным

очистным сооружениям с высоким уровнем подключения потребителей к канализационной сети, но и экономного потребления питьевой воды.



**Рис. 3: Уровень подключения к системе полной биологической очистки стоков в % в сравнении по ЕС [47]**

Ответственность за состояние водоемов не заканчивается в пределах земель. Федеральное правительство сделало и за пределами этих границ сотрудничество в деле охраны внутренних водоемов и морей важной основой своей работы. В Европейском Союзе оно оказывает влияние на высокий уровень требований сообщества в области охраны водоемов.

Результаты экологической политики в области охраны водоемов можно продемонстрировать на примере изменения качества воды в водоемах Германии. Ниже приведены карты качества воды за 1975, 1985, 1989 и 1995 гг. Цветные обозначения соответствуют классу качества воды в соответствующем году. Благодаря изменениям за последние годы четко наметилось позитивное развитие в направлении повышения качества воды.



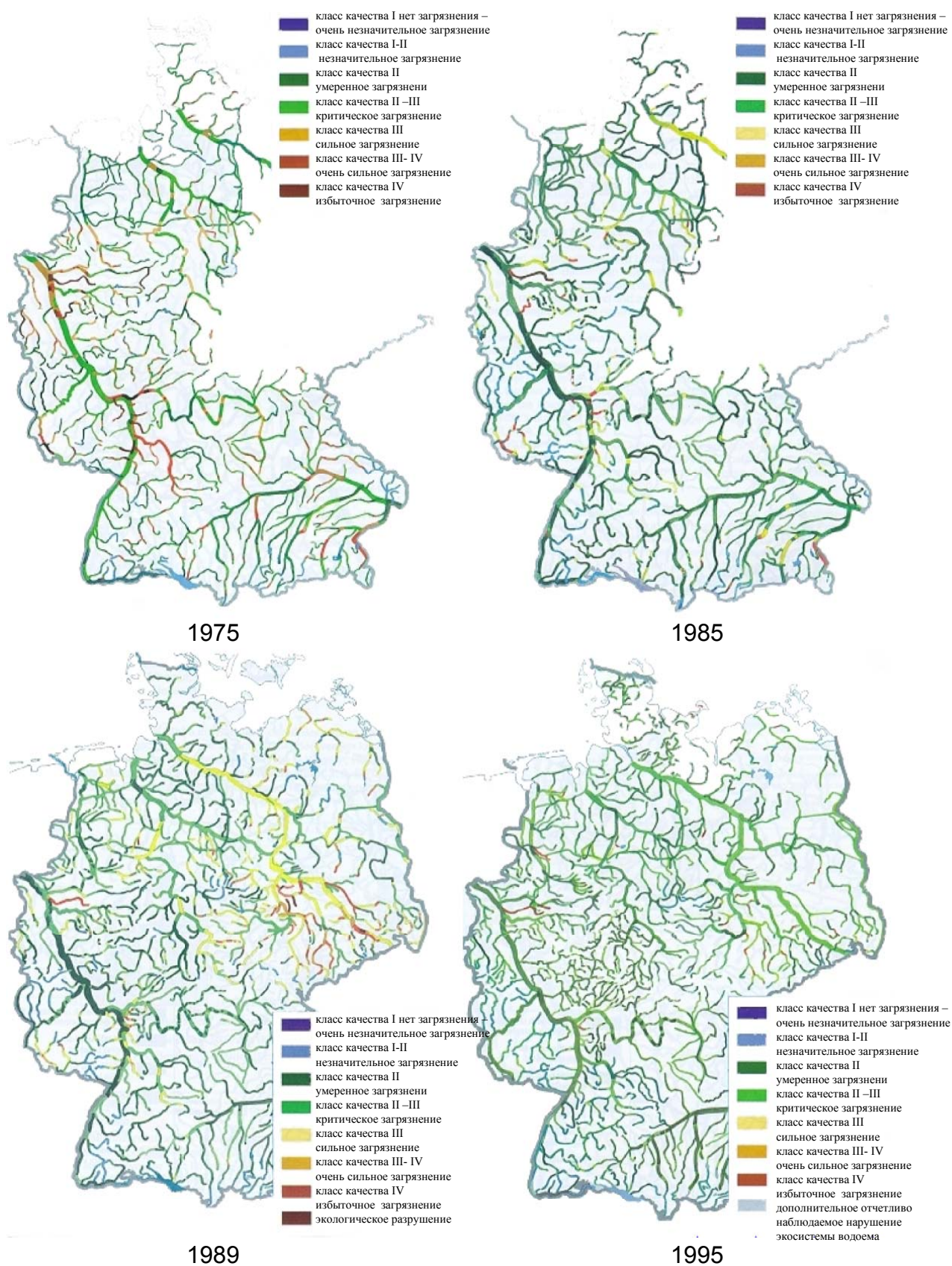


Рис. 4: Карты качества воды в водоемах Германии в разные годы [22а]

### 3. МЕТОДЫ РАБОТЫ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ НЕМЕЦКОГО ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА – ОСНОВЫ И РАМОЧНЫЕ УСЛОВИЯ

#### 3.1 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РАМКИ

Германия как федеративное государство имеет федеративное государственное устройство: государственные задачи распределены на уровни Федерации, Земель и Органов местного самоуправления. *Федеральное правительство*, размещенное после воссоединения в Берлине, отвечает за основное законодательство и национальные задачи в области водного хозяйства. На отраслевое министерство, Федеральное министерство окружающей среды, охраны природы и безопасности реакторов (<http://www.bmu.de>), возложена охрана водоемов, на Федеральное министерство экономики (<http://www.bmwi.de>) - водоснабжение и промышленное обеспечение водного хозяйства, на Федеральное министерство образования, науки, научных исследований и технологий (<http://www.bmbf.de>) - разработка новых технологий, на Федеральное министерство здравоохранения (<http://www.bmggesund-heit.de>) - определение и контроль качества питьевой воды. Международное сотрудничество возложено на Федеральное министерство экономического сотрудничества и развития (<http://www.bmz.de>). Министерства располагают специальными службами, например, Федеральная служба окружающей среды (<http://www.umwelt-bundesamt.de>), Федеральная служба водной среды (<http://www.bafg.de>) и частными подрядчиками как Координатор проектов по водным технологиям (<http://www.fzk.de>) или Общество технического сотрудничества (<http://www.gtz.de>).

*Земельные правительства - правительства 16 Федеральных земель* - в рамках федеральных законов отвечают за регулирование водоснабжения и водоотведения на своих территориях.

Организация и развитие водоснабжения и водоотведения относятся к традиционным обязательным задачам *органов местного самоуправления*, в рамках земельных законов о воде. Для покрытия возникающих при этом издержек органы местного самоуправления получают от потребителей отчисления (взносы и плату). Будучи собственниками небольших водоемов, они призваны заботиться об их содержании.

Как взаимодействуют участники на разных уровнях и организации в водном хозяйстве Германии?

Сначала тот, кто хочет пользоваться природными водными ресурсами и водоемами, должны получить разрешение на это. Заказчики - чаще всего муниципалитеты, предприятия водоснабжения или промышленные предприятия, которые, например, хотят получать воду из подземных источников, для этого возводить и эксплу-

атировать колодцы и станции водоподготовки. И если возводится район новой застройки или промышленная зона, где следует предусмотреть порядок водоотведения, очистные сооружения и сброс стоков в реку, требуется подать соответствующую заявку на разрешение. При подаче заявки требуется представить не только технические планы, но и (в зависимости от объема и значения мероприятий) результаты экспертизы выбросов, исследований на воздействие на окружающую среду и др. (см. рамку в главе 4.6 о UVPG, UVP- материалах и др.)

Заявка на разрешение подается в соответствующее ведомство. Это - (в большинстве федеральных земель) так называемые водоохранные службы нижнего уровня (размещаются в районах) для «небольших» мероприятий и более высокого уровня водоохранные службы (размещаются в администрации округа) для «более крупных» мероприятий. Они используют свои специальные службы на соответствующем уровне, т.е. ведомства водного хозяйства и экологические службы [11]. Важным демократическим элементом является заслушивание третьих лиц, например, из природоохранных объединений, инициативных групп граждан или соответствующих отдельных лиц, которое проходит по строго заведенному порядку при осуществлении крупных проектов (см. пример в главе 4.6).

Если после проверки правовых и специальных условий дается разрешение, запланированное мероприятие может проводиться - разумеется, с учетом действующих экологических стандартов и особых требований к строительству и эксплуатации в отдельных случаях.

И определение стандартов в Германии структурировано на федеральном уровне. Вышестоящими являются требования европейских правовых актов, это особенно:

- Директива 2000/60/EG Руководство по воде (<http://www.europa.eu.int/eur-lex>),
- Директива 91/271/EWG Очистка коммунальных стоков
- Директива 96/61/EG Интегрированные меры для избежания и сокращения загрязнения окружающей среды (IVU - директива)
- Директива Грунтовые воды (80/86/EWG)
- Директива О питьевой воде (98/83/EG)
- Директива Нитраты (RL 91/676/EWG)
- Директива PSM (RL 91/414/EWG)
- Директива Охрана водоемов и сброс вредных веществ в водоемы (76/464/EWG)
- Директива Водоемы для купания (76/160/EWG)

В соответствии с этим европейским правом Федеральное право приспособлялось и приспособляется и развивается дальше с учетом высоких специфических требований к экологической чистоте промышленного предприятия. Важнейшими национальными законами на федеральном уровне в этих рамках являются:

- Закон о регулировании водного режима (WHG),
- Постановление по питьевой воде (TrinkwV),
- Постановление по грунтовой воде
- Постановление по стокам (AbwVO),
- Закон о налоге за право спуска сточных вод (AbwAG),
- Закон об экологичности моющих и чистящих средств (WPMG) и
- Постановление об удобрениях (средствах удобрения).

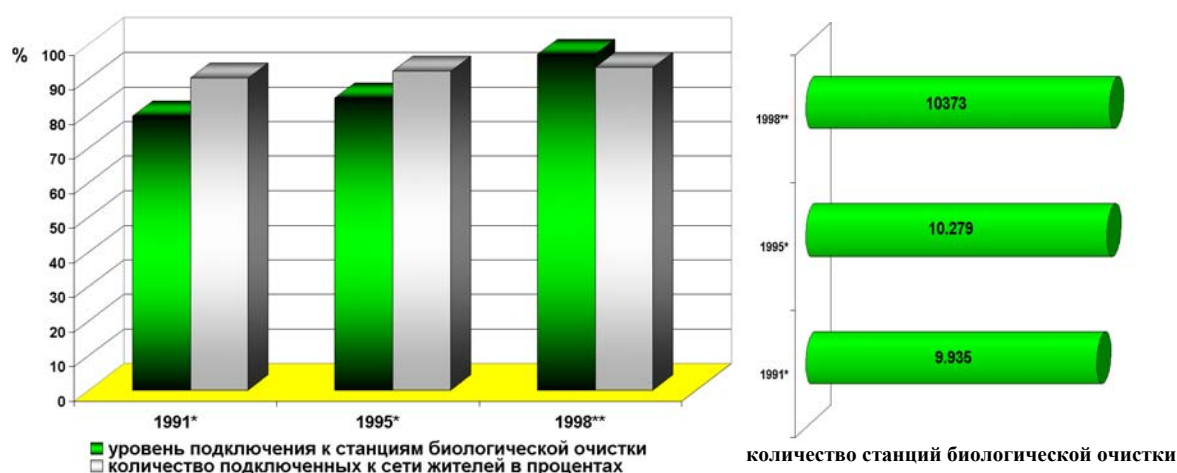
Эти федеральные законы конкретизируются далее на уровне 16 немецких федеральных земель. В соответствии с условиями земли и политическими целями существуют также закон о воде данной земли, закон о налоге за право спуска сточных вод данной земли и т.д.

На самом низком уровне формулируются требования и стандарты очень конкретно, причем нижний уровень обязан соблюдать рамочные требования вышестоящего уровня. Последнее решение, например, относительно стандартов на очистку на очистных сооружениях принимают муниципальные власти, которые должны учитывать обязательные требования, например, окружного правительства, а последнее опять же должно соблюдать минимальные требования земельных и федеральных законов, которые должны соответствовать, по крайней мере, рамочным условиям директив ЕС (по коммунальным стокам). Есть немало случаев в Германии, когда муниципальные власти «добровольно» устанавливают особенно производительную технологию на очистных сооружениях (с хорошим удалением фосфатов или с дополнительными мерами по гигиене сточных вод). На особенно «чувствительных» участках речных бассейнов окружное правительство и правительство земли вводят предельно допустимые нормы, которые значительно строже минимальных требований земельных или федеральных законов (так в бассейне Бодензее, на баварских озерах или на побережье Балтийского моря).

В процессе политической дискуссии и принятия последнего решения по экологическим стандартам разными органами наблюдается тесное единение Муниципального Совета, Районного парламента земли, Бундестага и т.д. В это единение входят и научные специализированные Союзы, и заинтересованные организации, которые, например, во время так называемых слушаний оказывают влияние на важнейшие положения закона (Ср. главу 3.2.5).

Преимуществом такой федеральной и многослойной структуры является то, что она может объединять всех носителей интересов и знаний. Ответственным за водное хозяйство на местах, т.е. особенно коммунальным и частным предприятиям, промышленным потребителям воды необходимо, однако, учитывать большое количество законов и правовых норм и связанных с ними организационных и технических предписаний.

Ввиду децентрализации структур, принимающих решения, бывает нелегко вводить некоторые, идущие из центра, предписания европейского законодательства в Германии по форме и в срок. Поэтому есть жалобы, в отдельных случаях даже жалобы ЕС не только на нации с мало развитой охраной водоемов, но и на Федеративную Республику Германия - несмотря на безусловно высокий уровень исполнения стандартов по сравнению с другими европейскими странами (Рис.3). На следующем рисунке 5 в качестве примера показано количество частных хозяйств, подключенных к канализационной сети, они представляют дополнительную охрану водоемов.



**Рис. 5: Уровень подключения к сети водоотведения и обработки сточных вод и количество станций биологической очистки [48,52]**

Традиционно за водоснабжение, а еще больше за водоотведение отвечают коммунальные службы. В процессе повышения технического уровня, когда одновременно постепенно росли издержки и частично возникали узкие места в финансировании, наряду с классической эксплуатацией коммунальными службами созданы за последние 20 лет другие многочисленные организационные формы, которые реализуются в соответствии со специфической местными и политическими требованиями (см. материал в рамке).

В зависимости от федеральной структуры и децентрализованного принятия решения Германия является страной с наибольшим разнообразием различных организационных форм, причем в большинстве из 450 случаев, когда участвует частная фирма, состоят из комбинации разных моделей с участием частных фирм [46]. Правовая база особенно четко зафиксировала в Германии закрепление ответственности за органами местного самоуправления. Не крупные концерны с сетью своих предприятий по всему миру характеризуют рынок, как в некоторых европейских соседних странах, а большое число преимущественно средних специализированных и коммунальных предприятий [44].

Особую роль играет в Германии часто добровольное, частично по желанию земель сотрудничество муниципалитетов с Союдами водоснабжения и отведения стоков в целях эффективной организации водоснабжения и очистки сточных вод, а также содержания водоемов в техническом, экономическом отношении с учетом требований охраны водоемов. Эти Союзы различаются задачами, протяженностью регионов, где они работают, и организационными формами.

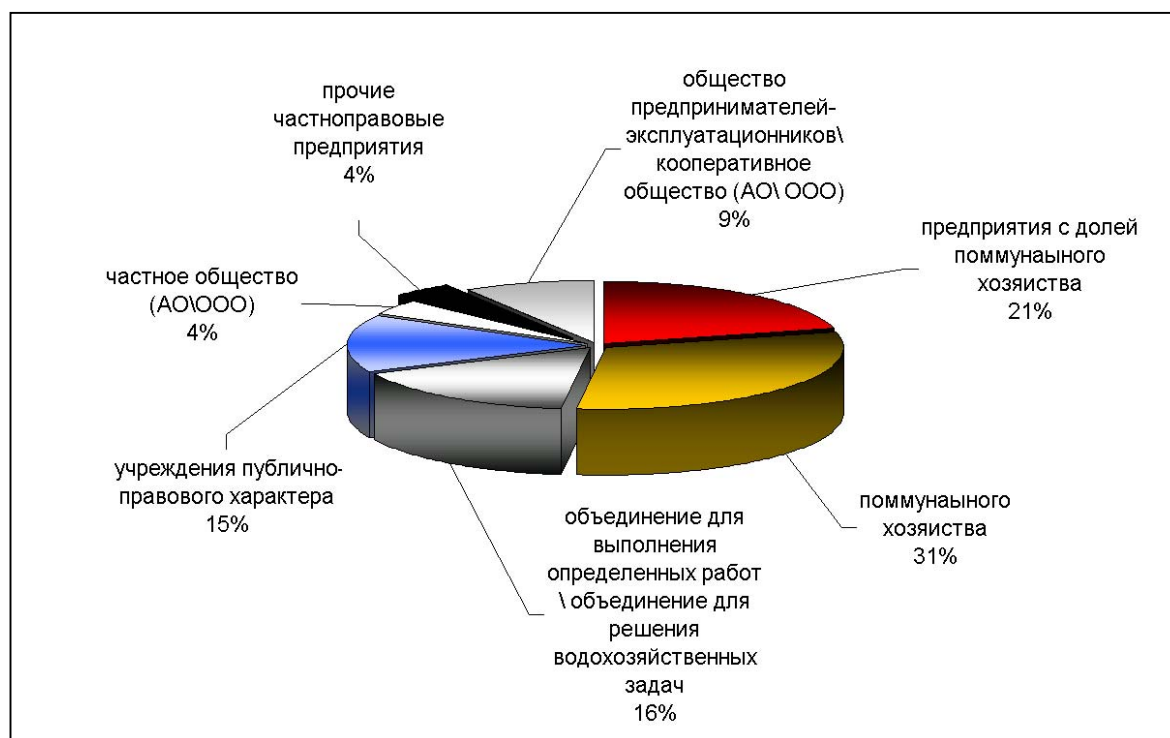
#### **Организационные формы в области водоснабжения и водоотведения**

Согласно федеральному закону и законам земель органы местного самоуправления свободны в выборе организационной формы отведения «своих» сточных вод. Органы местного самоуправления могли бы сами (по политическим и экономическим условиям) решать, хотят ли приватизировать и насколько или не хотят. Нет предписаний центра при так называемой «передаче задачи третьему лицу». Полная приватизация отведения сточных вод допустима только в некоторых федеральных землях, но и там при значительных вложениях [ср.10, 44]. Наиболее часто встречающиеся организационные формы:

- **государственная эксплуатация (municipal department):**  
эксплуатация муниципалитетами в рамках общего местного самоуправления
- **эксплуатация муниципальной собственности (municipal utility):**  
эксплуатация муниципалитетами как отдельного имущества со своей бухгалтерией
- **общество муниципальной собственности (municipal company):**  
предприятия частноправовой формы в руках муниципалитета
- **кооперативная модель (joint company):**  
коммунальное предприятие с участием частной фирмы
- **модель совместной эксплуатации (BOO, BOOT, BOT,...):**  
передача эксплуатационных сооружений частному предпринимателю, причем согласно публичному праву ответственность за выполнение задач остается за муниципалитетом
- **модель управления эксплуатацией по контракту (management and service contract):**  
причем сооружения остаются в собственности органов самоуправления, руководство и, если необходимо, другие задачи управления делегируются частной фирме.

В зависимости от ответственности, которую они несут, территориальные границы Союзов, предприятий водоснабжения и муниципалитетов пересекаются, что затрудняет для посторонних лиц понимание организационной структуры. Так есть Союзы предприятий водозабора или частные предприятия снабжения грунтовой водой,

территориальные границы которых ничего не имеют общего с границами местных предприятий водоснабжения, которым они подают воду. Также существуют крупные территориальные Союзы предприятий водоотведения, отвечающие за отведение и очистку сточных вод за пределами данной местности, границы которых не совпадают с границами муниципалитетов или фирм, занимающихся этими же задачами, осуществляя сбор сточных вод и пользуясь местными канализационными системами.



**Рис. 6: Осуществление очистки сточных вод в Германии (в % от условного числа жителей) [собственная оценка по данным водной индустрии (BDE) и ATV, уровень 2001 г.]**

Отличается и состав принимающих решения организаций в межрегиональных Союзах, парламентах органов местного самоуправления и комиссиях, в собраниях членов Союзов, в надзирательных советах и Советах частных предприятий водоснабжения.

Очевидно, что сила водного хозяйства Германии ни в коем случае не заключается в том, что решения принимаются централизованно и строго организованно, или даже не в том, что система управляется «сверху». Сила в том, что обязательно и широко выслушивается мнение экспертов и заинтересованных лиц из всех важнейших групп, в том, что *различные мнения и интересы взвешиваются демократическим путем и в соответствии с принципами правого государства*. Это, в конце концов, ведет к консенсусу или к компромиссу. Каким трудным и долгим будет путь к такому консенсусу или компромиссу, таким последовательным и успешным будет выполнение принятого однажды решения.

### 3.2 ВАЖНЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Регулирование технических и экономических вопросов водного хозяйства осуществляется в Германии на базе названных законов (гл.3.1) в соответствии с различными действующими принципами, дополняющими друг друга. Ниже подробнее остановимся на выбранных инструментах:

- контроль цен (глава 3.2.1)  
с разными нормативами водоснабжения и водоотведения
- финансовая заинтересованность (глава 3.2.2)  
с ее помощью должен возрасти интерес действующих лиц к устойчивому водопользованию за счет налоговых отчислений за право, например, забора грунтовой воды (плата за забор грунтовых вод, Water Abstraction Fee) или сброс стоков (плата за право спуска стоков, Effluent Charge)
- стандарты в духе минимальных требований (глава 3.2.3)  
с предельными показателями качества питьевой воды или, как показано ниже, качества сточных вод с очистных сооружений в соответствии с постановлением о сточных водах и стандарты на техническое и эксплуатационное оснащение сооружений
- запреты и ограничения (глава 3.2.4)  
часто для ограничения вредных веществ, содержащихся в водоемах, как показано ниже на примере Закона о моющих и чистящих средствах.

Кроме того, большое количество важных с точки зрения экологической политики принципов действует в сфере водного хозяйства (рисунок 7). Речь идет о принципах устойчивого развития водного хозяйства, которое сегодня не всегда и не везде успешно реализуется. Однако они предлагают направление, важное для политики и экономики с учетом устойчивого использования ресурсов.

#### 3.2.1 ЗАКОН О КОММУНАЛЬНЫХ ПЛАТЕЖАХ И КАРТЕЛЬНОЕ ПРАВО

Регулирование цен в области водоснабжения проходит по иным принципам и на иной законодательной основе, чем в области водоотведения.

В *водоотведении* действует принцип покрытия издержек, т.е. органы местного самоуправления, на которых это возложено, перекладывает все затраты полностью на потребителей, поэтому они не могут рассчитывать на дополнительную прибыль.





Рис. 7: Рисунок: Взаимодействие важных для водного хозяйства принципов [26]

На практике существует множество административных инструкций и специальных судебных решений по поводу того, какие подходы допустимы в отдельных расходных статьях. На рисунке 8 приведен обзор видов издержек и их доля в калькуляции сборов за водоотведение.

Организованное на базе частного права *водоснабжение* регулируется иначе. Здесь отвечают не коммунальные службы надзора, а ведомство, наблюдающее за соблюдением законодательства о картелях (которое, впрочем, регулирует также вопросы газо- и энергоснабжения). Предприятия водоснабжения по запросу обязаны представить и, если необходимо, доказать, что цены за воду не выше, чем на подобных же предприятиях и в подобных же условиях подачи воды.

Если ведомство, наблюдающее за соблюдением законодательства о картелях, начинает расследование по подозрению в «злоупотреблении при ценообразовании», то подробно проверяются технические условия и структура издержек и сравниваются с так называемыми «сопоставимыми предприятиями» (что частично соответствует сравнению «издержки - результат», Cost Benchmarking).

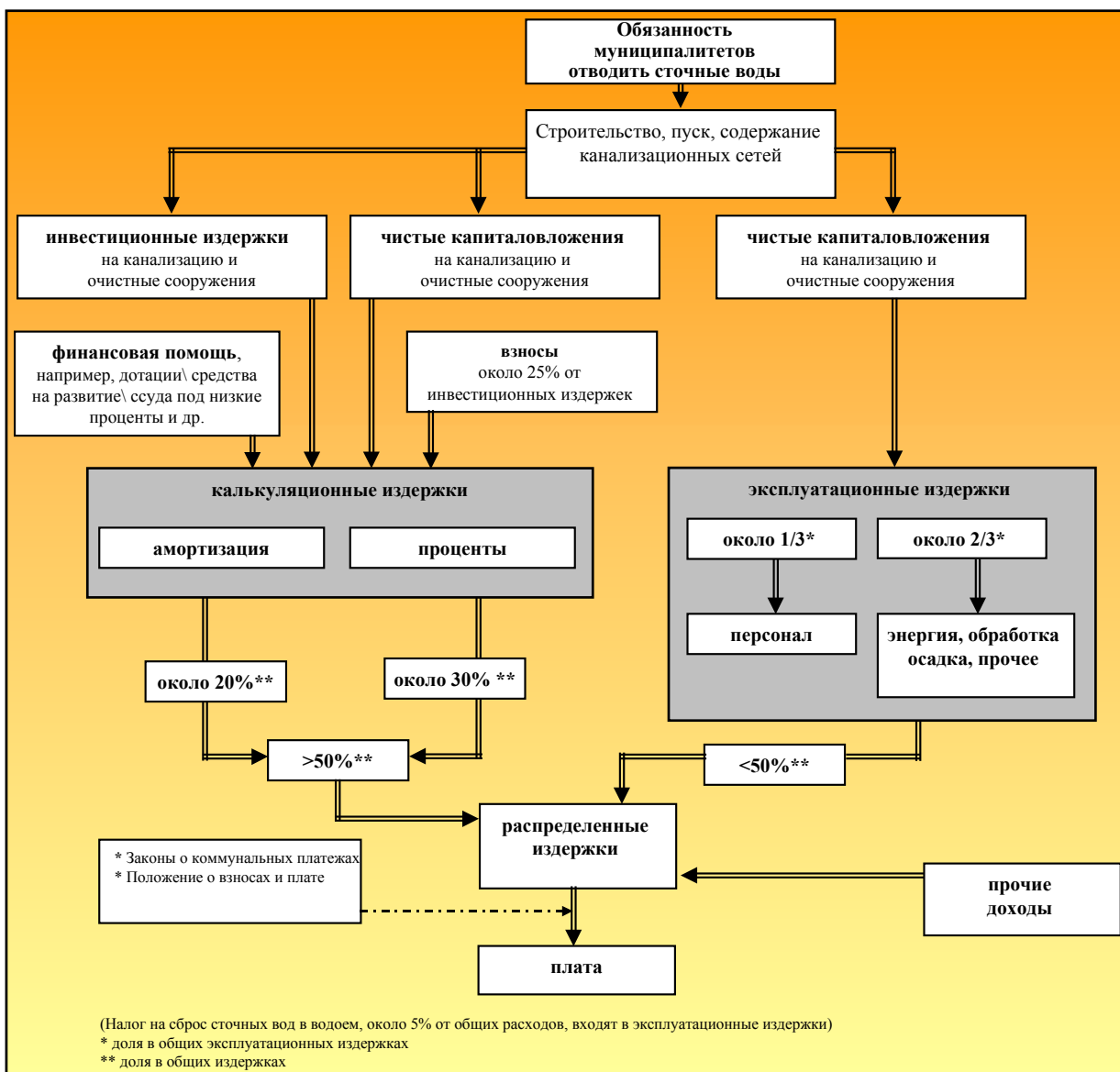


Рис. 8: Структура важнейших видов издержек на отведение сточных вод [48]

В принципе подход не совсем иной, чем в государствах с централизованным регулированием цен<sup>1</sup>. В отличие от этого и в соответствии с федеральной и децентрализованной структурой в Германии действуют не единые формулы, применяемые центральными органами, а всегда идет рассмотрение каждого отдельного случая [41, 48].

### 3.2.2 ЗАКОН О НАЛОГЕ ЗА ПРАВО СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД

Закон о налоге за право сброса сточных вод (AbwAG) 1976 года (последняя редакция 1994г.) предусматривает взимание налога за прямой сброс очищенных стоков в водоем. Уплата налога ни в коем случае не освобождает от обязанности очищать сточные воды. *Этот взнос – единственный взимаемый на федеральном уровне налог*

<sup>1</sup> например, в английском водном хозяйстве через Office of Water, OFWAT

за пользование окружающей средой и ресурсами в области водного хозяйства с функцией регулирования. Благодаря этому реализуется на практике принцип возмещения ущерба за счет виновного, так как те, кто сбрасывает стоки непосредственно в водоемы, обязан возмещать хотя бы часть издержек за пользование водными ресурсами окружающей среды. Налог зависит от количества и вредности определенных сбрасываемых вредных веществ.

Плата за единицу вредности увеличилась с первоначальных 12 НМ (около 6 €) в 1981 году до 70 НМ (около 35 €) с 01.01.1997 года. Благодаря налогу создается экономическая заинтересованность в том, чтобы по возможности больше сократить сбросы сточных вод. Поэтому AbwAG предусматривает по закону и льготы в случаях, когда тот, кто обязан платить, соблюдает определенные минимальные требования закона. Кроме того, могут засчитываться в счет налога определенные инвестиции на улучшение процесса очистки сточных вод.

**Таблица 1: Вредные вещества и единицы вредности согласно закону о налоге на сброс сточных вод в водоемы**

<b>Анализируемые вредные вещества и группы вредных веществ</b>	<b>Одной единице вредности соответствуют в каждом случае следующие единицы измерения</b>
Окисляемые вещества по химической Потребности в кислороде (ХПК)	50 килограмм кислорода
Фосфор	3 килограмма
Азот	25 килограмм
Органические галогенные соединения как Адсорбируемые органически связанные галогены (АОХ)	2 килограмма галогены в расчете как органически связанный хлор
Металлы и их соединения:	
Ртуть	20 грамм
Кадмий	100 грамм
Хром	500 грамм
Никель	500 грамм
Свинец	500 грамм
Медь	1.000 грамм
	Металла
Токсичность по отношению к рыбам	3.000 кубометров сточных вод, деленные на фактор разбавления $G_F$ , при котором сточная вода в тесте с рыбами уже не токсична

Налог за право сброса сточных вод платится землям. Возможно его целевое использование на мероприятия по сохранению водоемов в чистом состоянии. В среднем налог соответствует примерно 5 % от всех издержек. Это соответствует в Германии примерно 5 € на жителя в год. Функция экономического регулирования в отдельном случае, однако, выше, так как при превышении так называемых контрольных значений должны учитываться надбавки на денежные штрафы. Эти надбавки касаются, прежде всего, тех, кто недостаточно хорошо оборудовал очистные сооружения и сбрасывает стоки, также тех, кто эксплуатирует современные очистные станции, на которых из-за недостатков в эксплуатации не обеспечивается качество очистки.

## 3.2.3 ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПО СТОЧНЫМ ВОДАМ

В Постановлении по сточным водам устанавливаются для разных видов стока технические стандарты, как обязательные предельно допустимые нормы. Постановление относится к первым мероприятиям реализации вступившей в силу в ноябре 1996 года 6й редакции Закона о регулировании водного режима. Оно регулирует также требования к сбросу сточных вод в рамках очистки коммунальных стоков, там реализуются требования и европейского права к охране водоемов. Всего есть 54 приложения со специфическими регулирующими нормами для бытовых стоков и стоков в различных промышленных отраслях. Ниже приведены некоторые приложения по отдельным промышленным отраслям.

Таблица 2: Приложения к Постановлению о сточных водах

Область/отрасль		Примеры
Отведение коммунальных стоков	Приложение 1	Муниципалитеты / бытовые стоки
Пищевая промышленность	Приложение 3	Переработка молока
	Приложение 7	Переработка рыбы
	Приложение 10	Переработка мяса
Кормовая промышленность	Приложение 14	Сушка растительных продуктов для Изготовления кормов
Химическая промышленность	Приложение 9	Изготовление материалов для покрытий и лаковой смолы
	Приложение 22	Химическая промышленность
	Приложение 45	Нефтепереработка
Металлообрабатывающая промышленность	Приложение 24	часть А Производства чугуна и стали
	Приложение 24	часть В Чугунолитейное, сталелитейное производство и производство ковкого чугуна
	Приложение 40	Металлообработка
Утилизация отходов	Приложение 51	Поверхностное хранение отходов
Электротехническая промышленность	Приложение 54	Изготовление полупроводниковых Элементов

Эти требования к сбросу сточных вод являются *минимальными требованиями* в рамках Федерального закона. Землям и их органам воднадзора предоставлено право - определять и требовать в отдельных случаях более жестких норм, где это необходимо ввиду особо восприимчивой экологии водоемов и по другим причинам на общее благо (ср. глава 3.1). Поэтому есть много коммунальных очистных станций, где значения для стоков на выходе лучше, чем минимальные требования, приведенные в таблице 3.

Эти значения должны непрерывно соблюдаться в условиях *длительной эксплуатации*, даже при неблагоприятных условиях загрязнения. В минимальных требованиях, например, для параметра  $P \leq 1$  мг\л, технически обеспечиваются

лучшие рабочие значения (например,  $P \leq 0,7$  мг\л), чтобы иметь достаточный запас надежности в соблюдении минимальных требований. Если эти заданные значения не соблюдаются, то это считается в Германии противоречием Постановлению. При определенных обстоятельствах нарушение заданных минимальных значений соответствует административно наказуемому преступлению.

**Таблица 3: Минимальные требования к сбросу коммунальных стоков согласно AbwV**

Класс размера очистных станций	Химическая потребность в кислороде (ХПК)	Биологическая потребность в кислороде за 5 дней (БПК <sub>5</sub> )	Аммонийный азот	Общий азот как сумма аммонийного, нитритного и нитратного азота	Общий фосфор (P <sub>общ</sub> )
Условное число жителей (EW)	мг/л*	мг/л*	мг/л*	мг/л*	мг/л*
меньше 1.000	150	40	---	---	
от 1.000 до 5.000	110	25	---	---	---
больше 5.000 до 10.000	90	20	10	---	---
больше 10.000 до 100.000	90	20	10	18	2
больше 100.000	75	15	10	18	1

1 EW = 60 г БПК<sub>5</sub>/сутки в исходной воде

\* Квалифицированная выборка или 2-час.-смешанная проба

### 3.2.4 ЗАКОН О МОЮЩИХ И ЧИСТЯЩИХ СРЕДСТВАХ

Закон о моющих и чистящих средствах от 1975 года (в редакции 1994г.) выдвигает требования к экологичности моющих и чистящих средств. Применение вредных для воды веществ можно запретить или ограничить. Закон обязывает изготовителей моющих и чистящих средств сообщать Федеральным экологическим службам рецептуры их продуктов. Кроме того, потребитель должен быть информирован в тексте на упаковке о содержании важнейших веществ и о правилах их дозировки.

На основе Закона о моющих и чистящих средствах выпущено Постановление о СПАВах и Постановление о максимальном содержании фосфатов. Постановление о СПАВах предписывает, что содержащиеся в моющих средствах СПАВы должны разрушаться минимум на 90 % при первичной биологической очистке.

На рынке появились моющие средства без фосфатов. Благодаря переходу на другие моющие средства сброс фосфатов моющих средств с бытовыми стоками в водоемы снизился с 42 000 т Р в 1975 г. примерно до 2000 т Р в 1993г. (в старых землях).

Кроме того, в 1993 году после определения строгих критериев относительно полного биологического распада и токсичности по отношению к живущим в воде организмам, впервые был введен экологический знак «Голубой ангел» как «знак экологического жюри» для моющих средств по модульной системе в целях помочь потребителям вести экологически чистое домашнее хозяйство. В 1995 году были выпущены разработанные под руководством Германии критерии европейского экологического знака для моющих средств.

### 3.2.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ГЕРМАНИИ

Выполнение водохозяйственных задач осуществляется не только на основе правил государственных органов. Ученые и представители экономики тесно сотрудничают с органами государственного управления в разработке концепций единых технических правил для водного хозяйства Германии. При таком подходе реализуется прекрасно принцип кооперации и участия в водном хозяйстве Германии.

Реализация единых технических правил в водном хозяйстве Германии вносит существенный вклад в эффективную экономичную охрану окружающей среды и потребительских товаров. Благодаря постоянному процессу переработки и актуализации, ориентируясь на уровень развития науки и техники, регулирующий механизм является базой действий в политике, управлении и промышленности. Важными являются образцы планирования, строительства и эксплуатации сооружений водоснабжения и отведения сточных вод. Эксперты учитывают при переработке правил высказывания и по содержанию и контролю сооружений. Выбор тем и содержания этих технических правил представлен в следующей таблице.

**Таблица 4: Примеры тематических групп в Технических Регулирующих Нормах**

Область	Содержание
Водоснабжение	Водоохранные зоны Машинное оборудование на станциях водоподготовки Оптимизация и снижение издержек на станциях водоподготовки
Канализационные системы	Планирование / Расчет Строительство/ Санирование Эксплуатация
Очистка коммунальных стоков	Измерение Методы очистки Малогабаритные очистные установки
Промышленные стоки	Охрана водоемов в зависимости от сооружений
Водное хозяйство общ.	Гидрология Грунтовая вода Качество воды в водоемах Охрана почвы Охрана природы и экология

Можно получить на разных языках в том числе и следующие регулирующие нормативы, применяемые в немецком водном хозяйстве:

**Таблица 5: Немецкие Регулирующие Нормы на иностранных языках**

Нормы	Язык
Немецкие ATV - стандарты (Abwassertechnische Vereinigung e.V., Объединение канализационной техники) (www.atv-dvwk.de)	немецкий, частично на английском, французском, испанском, польском
DIN - нормы (Deutsches Institut für Normung e.V., Немецкий Институт Нормирования) (www.din.de)	немецкий, частично (по потребности) на английском, французском, китайском
DVGW регулирующие нормы (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasser www.dvgw.de), (Немецкое объединение газа и воды)	немецкий, имеются выборочно на английском, французском, а также на русском и польском

Немецкие правила и технические нормы (DIN: <http://www.din.de>) все больше переводятся в европейские, так называемые CEN - нормы. В результате законодатели и ведомства, выдающие разрешения, и службы контроля обращаются при определении стандартов и оценке состояния дел к таким правилам.

Примечательно, что сами правила возникают под собственную ответственность специалистов, организованных в ведущие специализированные Союзы в области водного хозяйства. Поэтому правила и нормы являются результатом процесса нахождения консенсуса и компромисса, в который часто включаются разные подходы. Актуальная тенденция «долой детализированные нормативы в духе заданных на входе описаний вперед к функциональному регулированию в духе ориентированных на выход описаний» будет способствовать тому, чтобы динамику технических инноваций не тормозили медленные процессы нормирования и устаревшие правила.

### 3.3 ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Природные водные ресурсы Германии составляют около 182 млрд. м<sup>3</sup> [16]. Большую часть, а именно 26,4 млрд. м<sup>3</sup> (1991г.: 28,7 млрд. м<sup>3</sup>) использовали в 1998г. в качестве воды для охлаждения на тепловых станциях коммунального энергоснабжения. Коммунальное водоснабжение требовало 5,8 млрд. м<sup>3</sup> (1991г.: 6,5 млрд. м<sup>3</sup>).

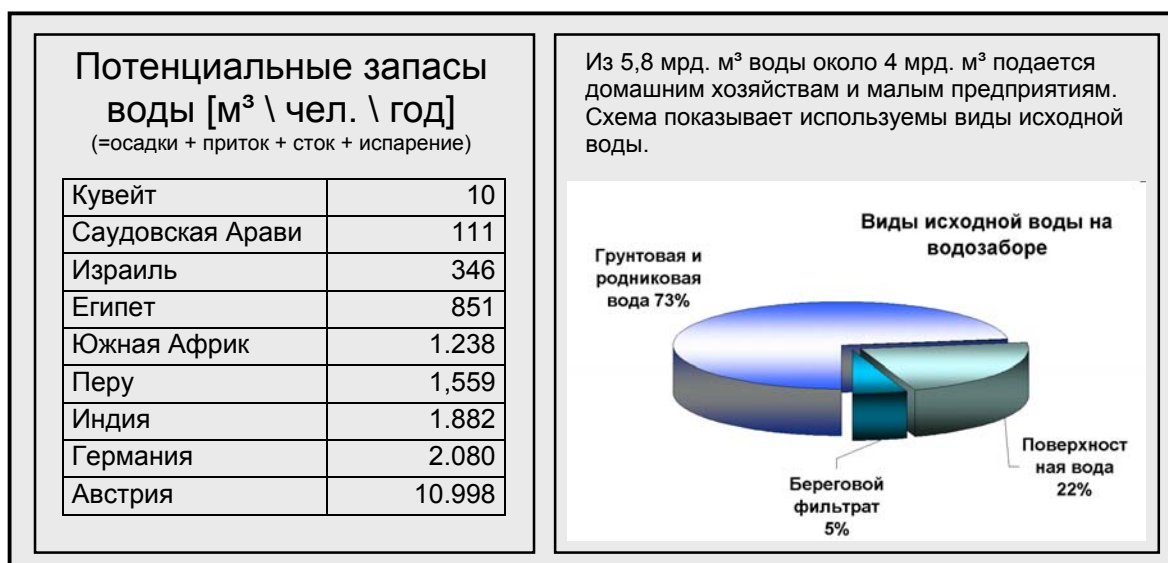


Рис. 9: Запасы воды в мире [19] и виды исходной воды при водозаборе в Германии [16, 45]

Для *водного баланса* в среднем многолетнем характерен избыток воды. Тем временем использовалось около 2 % природных ресурсов с учетом осадков и притока с вышерасположенных территорий для коммунального питьевого водоснабжения. При существующих климатических условиях сокращения ресурсных запасов не следует опасаться. В регионах с большим спросом на питьевую воду, где одновременно исходная вода плохого качества, может сложиться временно ситуация, когда в регионе воды недостаточно. Магистральные водоводы выравнивают разницу между областями, где воды не хватает, и областями с избыточными водными запасами. Магистральные водоводы есть прежде всего в Баварии, Баден – Вюрттемберге, Нижней Саксонии, Саксонии, Саксонии - Ангальт, Тюрингии, Рурской области и в районе Франкфурта на Майне.

Для коммунального *водозабора* в 1998 году использовали главным образом грунтовую и родниковую воду (72,7 %), далее следует поверхностная вода (22 %) и береговой фильтрат (5,3 % [54]). Из 5,5 млрд. м<sup>3</sup> воды для коммунального питьевого водоснабжения в 1998 г. (1991г.: 6,5 млрд. м<sup>3</sup>) можно было подать 23 % (1991г.: 23,5 %) так называемой чистой воды без предварительной водоподготовки



непосредственно потребителям, а 77 % (1991г.: 76,5 %) пошли как исходная вода сначала на водоподготовку.

С середины 70х годов произошло отделение *водопотребления* от общего экономического развития. Если соотнести добавленную стоимость в промышленности к общим доходам от подачи питьевой воды в промышленности (собственный водозабор + водозабор из коммунальной сети), то становится очевидным снижение потребления питьевой воды в промышленности на 1 млрд. € добавленной стоимости и вместе с этим рост производительности водного сектора в немецком народном хозяйстве.

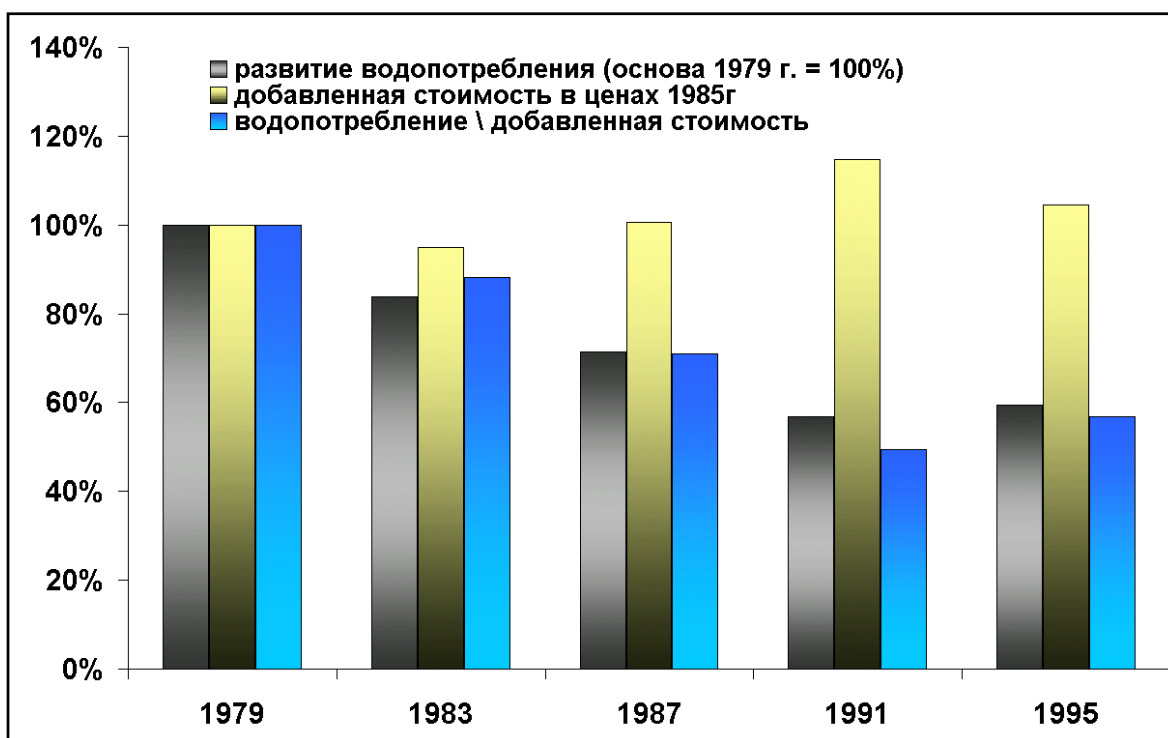


Рис. 10: Добавленная стоимость и удельное водопотребление в немецкой экономике (горная и перерабатывающая промышленность)

То, что характерно для промышленности, действует и для потребления на душу населения (удельный расход воды в частных домашних хозяйствах и малых предприятиях). От общего расхода большая часть приходится на гигиену (36 %) и на смыв в туалетах (27 %). Для питья и приготовления пищи требуется около 4 % питьевой воды.

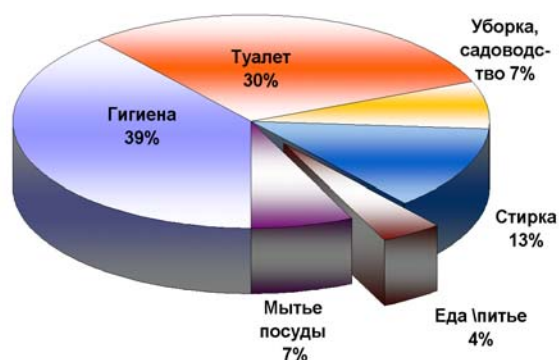


Рис. 11: Использование воды в немецком среднем домашнем хозяйстве [24]

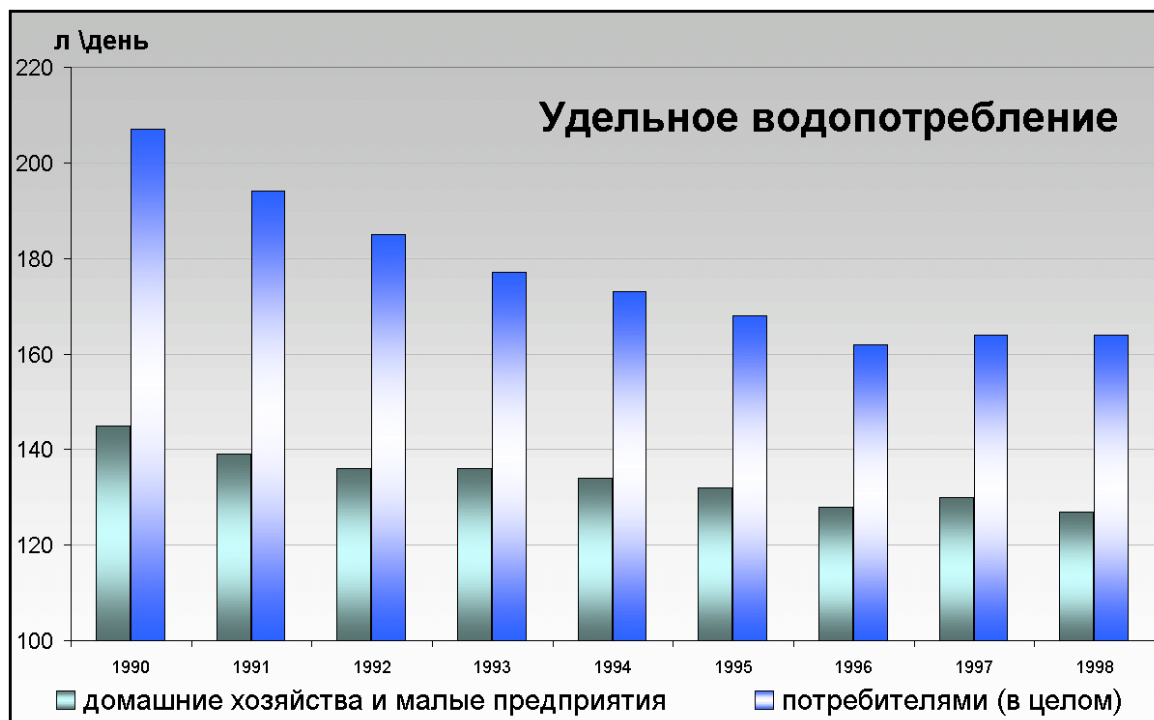


Рис.12: Развитие удельного водопотребления отдельными потребителями

Независимо от формы организации водоснабжения все расходы на питьевое водоснабжение в Германии должны покрываться за счет *цены на воду*. Это приводит к разным ценам в регионах. Средняя цена на питьевую воду для домашних хозяйств составляла в 1992г.  $1,35 \text{ €} \backslash \text{ м}^3$ . По данным BGW цена на воду для частных домашних хозяйств составляла в 1995 году в старых федеральных землях в среднем  $1,50 \text{ €} \backslash \text{ м}^3$ , в то время как в новых федеральных землях она выросла с  $1,56 \text{ €} \backslash \text{ м}^3$  (01.01.1995) до  $1,65 \text{ €} \backslash \text{ м}^3$  (01.01.1996). Включая прочие тарифы (плата за счетчик и землю), цена на воду в Германии составляет сегодня (2000 г.) примерно  $1,73 \text{ €} \backslash \text{ м}^3$  и полностью покрывает издержки, совсем иначе, чем в других странах.

Германия имеет очень хорошее *качество питьевой воды*. Соблюдение строгих норм согласно закону контролируется государством. Ответственность за это возложена на региональные службы здравоохранения. Благодаря постоянному обслуживанию сооружений и распределительных сетей снижается риск, например, бактериального загрязнения. Постоянное наблюдение за качеством питьевой воды дает возможность быстро проанализировать недостатки и принять соответствующие меры [16]. Так в Германии в некоторых областях применяется при возникновении проблем, например, дополнительное хлорирование в целях дезинфекции, или идет широкая и полная информация для потребителей пострадавшего региона, особенно мгновенное принятие мер предотвращает негативные долговременные последствия.

### Водопотери

Процент утечек воды в распределительной сети является важнейшим параметром для определения качественного состояния трубопроводов и арматуры, включая техническое обслуживание и эксплуатацию. Если сеть устарела, плохо проводят техническое обслуживание, эксплуатацию и контроль (так что, например, имеет место нелегальный забор воды), то складывается соответственно и высокая доля водопотерь. Хотя Германия страна, богатая водными ресурсами, предприятия водоснабжения десятилетиями стремились сократить водопотери, причем наряду с экономическим играли роль гигиенические и экологические аспекты (каждый кубометр поставляемой без пользы воды означает не нужный расход энергии, химикатов и т.д, через утечки теряется не только очищенная питьевая вода, но при определенных обстоятельствах в трубопроводную систему могут проникать инородные вещества, что приводит к загрязнению питьевой воды).

Высокая доля утечек воды в распределительной сети сигнализирует о недостатках в состоянии труб и арматуры, о длительном сроке службы и необходимости в обновлении и \ или о недостатках в текущем техническом обслуживании и контроле утечек. Ниже приведенный график показывает соотношение между водопользованием и водопотерями в сравнении с другими странами.

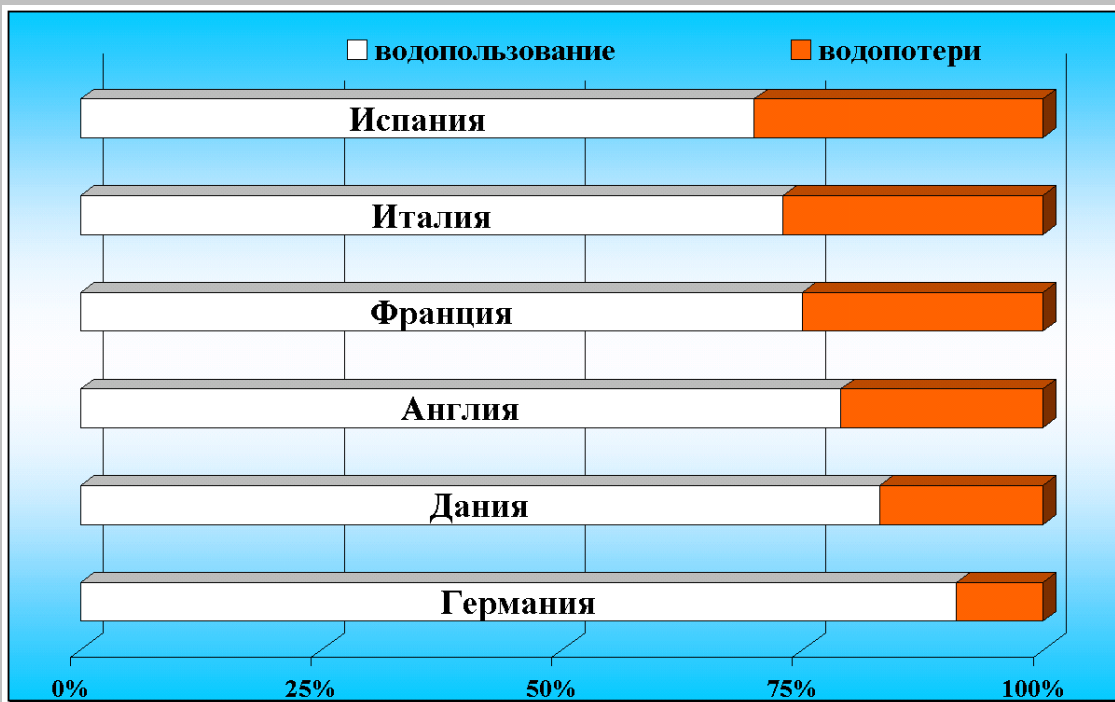


Рис. 13: Водопотери по данным ООН [50 частично актуализировано]

### 3.4 ВОДООТВЕДЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД

В немецких центрах с концентрацией промышленности и населения имеет место исключительно центральная канализационная система. По данным Федерального Статистического управления *годовой объем стоков* составлял в 1998 году 9,6 млрд. м<sup>3</sup>, включая около 4,9 млрд. м<sup>3</sup> бытовых и промышленных загрязненных стоков. Преобладающее количество стоков (99,5 %) очищается на коммунальных очистных сооружениях. Только 0,5 % стоков обрабатывается на промышленных установках. Доля стоков со стороны, сбрасываемых в канализационную сеть, составляла в 1998 году около 2 млрд. м<sup>3</sup>. Прямой сброс без предварительной обработки сократился примерно с 115 млн. м<sup>3</sup> (1995) до 65,3 млн. м<sup>3</sup> в 1998 году.



**Рис.14: Совместная очистная станция Биттерфельд [биол. реакторы – 453 000 ЕW] (Пилотный проект Федерального Министерства охраны окружающей среды совместной обработки бытовых стоков и сточных вод химических предприятий) [5]**

С 1970 г. до 1944г. было вложено более 78 млрд. € в новое строительство, расширение и обновление канализации и очистных сооружений, принадлежащих органам местного самоуправления, в старых федеральных землях. 23 млрд. € используется на расширение очистных сооружений и около 55 млрд. € на *капиталовложения* в области канализации. С 1991г. по 1996г. было вложено в Германии около 22 млрд. € в область сооружений отведения сточных вод. Ежегодные расходы органов местного самоуправления и Союзов в области коммунального водоотведения составляют более 6 млрд. €.

### **Понятие Сточная вода**

Сточной водой называют изменившуюся после употребления в быту или промышленности, особо загрязненную, стекающую воду и воду осадков, попадающую в канализацию (ср. WHG, AbwAG, DIN 1045). Есть два вида сточной воды: грязная вода и вода осадков.

Грязная вода образуется, например, из свежей воды, которая после применения для стирки или мытья меняет свои химические или физические свойства. В законе о налоге за право сброса сточных вод это изменение рассматривают с экологической стороны, наносит ли оно ущерб, влияет ли незначительно или даже приносит пользу.

Не достаточно знать для понятия Грязная вода, откуда вода происходит, т.е., забирается ли она до изменения свойств в результате применения из грунтовых вод, поверхностного водоема или сети водоснабжения.

Если вода подается на хранение в водоприемник, а потом сбрасывается, например, на строительстве, то она не подпадает под понятие Грязная вода, пусть даже она перед сбросом использовалась еще для других целей (например, для стирки или для установок флотации).

По статистике 1998 года в Германии не было подключено в данном году 6,8 % населения к коммунальной канализационной сети. При уровне подключений 93,2 % можно говорить практически о полном завершении создания канализационной сети в Германии. Неподключенные участки есть в новых федеральных землях, где в зависимости от федеральной земли не подключено к коммунальной канализационной сети от 12 % (Тюрингия) до 31,4 % (Бранденбург) населения. Есть неподключенные участки также и в сельских районах Германии. Но и там отвод сточных вод налажен через выгребные ямы с регулярным вывозом фекалий и их поверхностной обработкой.

Всего существует в Германии около 445.700 км коммунальной канализации, из них 51 % общесплавной канализации, через которую одновременно отводится грязная и дождевая вода. Существует около 134.000 км канализации чисто бытовых стоков. В нее сбрасываются для обработки наряду с бытовыми и промышленными, грязными водами и фекалии. Дождевые воды отводятся отдельно через ливнепуски, насчитывающие около 85.000 км. В качестве альтернативы - фильтрация дождевых вод на месте. Наряду с коммунальной канализационной сетью есть канализационная сеть, находящаяся в частной собственности, например, на крупных промышленных предприятиях. Нет точных данных о протяженности таких сетей.

В 1997 году по результатам опроса (<http://www.atv.de>) было 33 % канализационных трубопроводов не старше 25 лет. Больше трети всех коммунальных сетей существуют 25 - 50 лет. 11 % служат максимально 75 лет, а 16 % находятся в эксплуатации 75 - 100 лет. Старше 100 лет всего 4 % каналов в Германии. Считается, что около 40.000 - 80.000 канализационных трубопроводов требуют санирования. Санирование и модернизация существующих сооружений является в Германии задачей будущего, поскольку все необходимые канализационные трубопроводы и очистные сооружения в основном уже построены.

2,5 млн.Мг (1998) осадка с очистных станций, образующегося при обработке стоков, примерно на 60 % утилизируются. Используется осадок с очистных станций в качестве удобрения в сельском хозяйстве и при приготовлении не содержащей азота почвы для сельского хозяйства и садоводства. Высокий уровень применения в сельском хозяйстве и сельском строительстве будет сильно снижаться в среднесрочном периоде. По решению постоянных комиссий летом 2001 года осадок намерены в будущем в основном сжигать. К такому решению по «выводу» используемого ила из сельского хозяйства пришли, поскольку не учитывался микробиологический и химический риск при внесении осадка с очистных станций на сельскохозяйственные возделываемые площади. С 2005 года в Германии нельзя будет вывозить органический осадок с очистных станций на полигоны для хранения отходов. Поэтому приобретает значение термическая переработка, например, на тепловых станциях.

#### **Необходимость подключения и использования**

В положениях устава органов местного самоуправления по водоотведению устанавливается обязательное подключение и использование канализационной сети в области населенного пункта. Так каждый владелец земельного участка, где действует данный устав, обязан подключить свой участок к местным канализационным сооружениям, как только появятся сточные воды на участке (необходимость подключения). Далее он обязан сбрасывать все образующиеся на участке стоки в канализационные сооружения (необходимость использования). Из этих правил есть исключения, которые указываются в уставе для отдельных случаев, например, для сельскохозяйственных предприятий.

Необходимость подключения и использования в Германии традиционно относится к задачам органов местного самоуправления согласно закону и действует как мера охраны здоровья населения.

Цель, преследуемая коммунальным водоотведением - устойчивое обеспечение чистоты грунтовых вод в интересах общего благосостояния. Исключения касаются отдельных или частного хозяйства, но и целесообразны для всей области утилизации отходов с технической и экономической стороны.

Ясно, что необходимость подключения и использования скрывает много конфликтов. Когда вводилось центральное водоснабжение после второй мировой войны в 50е годы и начале 60х годов в сельских районах, всегда были отдельные граждане, которых удовлетворяли домашние колодцы, и несмотря на большой, существующий при индивидуальном снабжении, гигиенический риск категорически отказывались от подключения к коммунальным сооружениям. При отведении сточных вод до сих пор в Германии есть случаи, когда резко разными средствами выступают против подключения к коммунальной канализационной сети и очистным сооружениям, в одном случае даже путем длительной голодовки. Причины сопротивления - издержки на водоотведение, но также экологические аргументы и демократическое стремление к автономии.

В действительности же дело обстоит так, что из-за необходимости подключения и использования не возникает безумных концепций центра. Технический прогресс позволяет сегодня надежно эксплуатировать небольшие и малые очистные станции, поэтому и приобретают значение концепции децентрализованного или частично централизованного водоотведения.

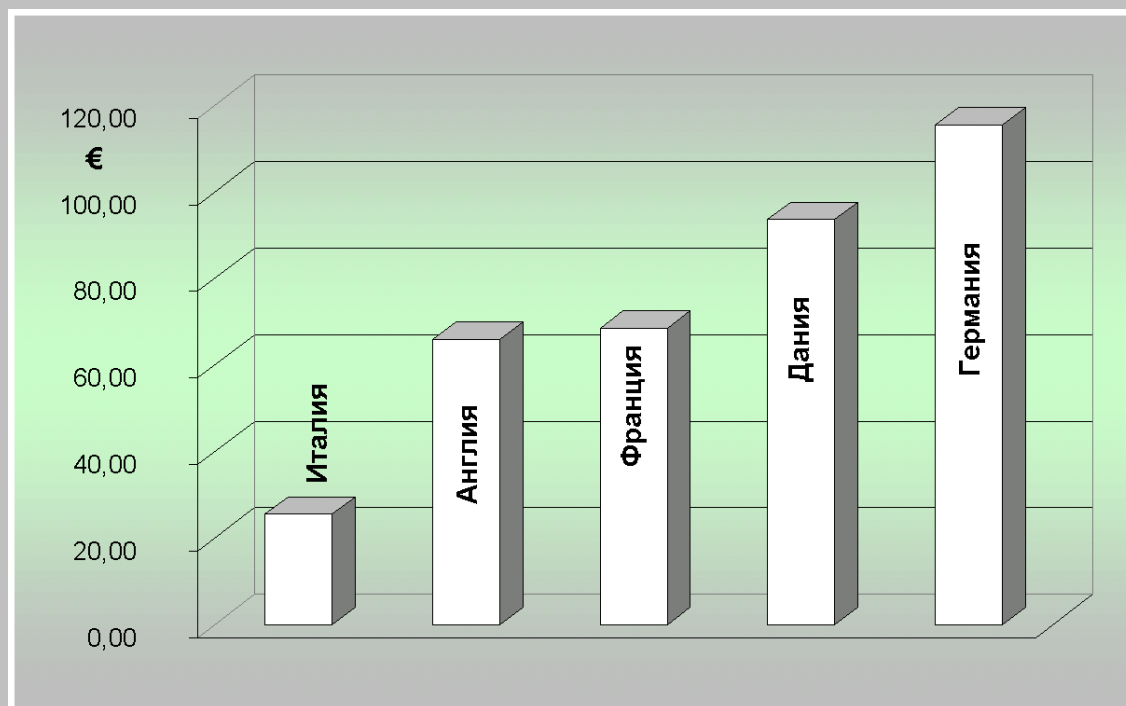
В принципе издержки на *отведение сточных вод* должны возмещаться за счет платы и взносов частных и промышленных потребителей, подключенных к сети. Поэтому везде действует необходимость обязательного подключения и использования коммунальной сети водоснабжения и водоотведения.

По данным ATV (Объединение канализационной техники) и BGW (Федеральный Союз газового и водного хозяйства) в 1996 году общие расходы (плата и взносы) на водоотведение составили в среднем 108 € на жителя в год. В новых федеральных землях по сравнению со старыми землями бремя было меньше - в среднем 18 € на жителя в год. Причина в том, что несмотря на более высокую в среднем плату за водоотведение в новых землях потребление воды было ниже, чем в старых землях. В первичном инвестировании очистных сооружений администрация земли часто поддерживает органы местного самоуправления дотациями в разных объемах.

Распределение видов издержек (см. рис.8) на водоотведение как основа расчета платы за отведение сточной воды меняется в некоторых областях с коммунальной канализацией в зависимости от региональных особенностей. В 1998 году приходилось в среднем 27 % на амортизационные отчисления, 24 % на проценты за кредит, 15 % на персонал, 14 % на энергию (электрический ток) и материальные издержки, 4 % на удаление отходов и остаток на «прочее».

### Тарифы на воду и плата за отведение сточной воды

В густо заселенной промышленно развитой стране, такой как Германия, надежность и качество водоснабжения и охрана водных ресурсов играют важную роль. Уровень техники и логистики сравнительно высок, однако возникающие издержки несут в Германии потребители через тарифы на воду и плату за водоотведение (полное покрытие издержек / full cost recovery).



**Рис.15 : Плата за сброс сточных вод в странах мира в сравнении 1998 г.**  
(Данные на жителя в год) [28, 52]

Особенно очистные сооружения бывшей ГДР находились в плачевном состоянии, очистных сооружений часто почти не было. Цены на воду при социалистической плановой экономике не покрывали даже приблизительно возникших издержек.

После воссоединения нужно было в кратчайшие сроки санировать и заново строить системы. Хотя и можно было снизить издержки благодаря помощи земель и др., но в основном подключенные к системам промышленные предприятия и частные хозяйства вынуждены были нести складывающиеся и сильно высокие цены за воду, включающие капиталовложения и эксплуатационные издержки. Во многих местах это привело к протестам и политическим проблемам.

Подобные проблемы были и в некоторых областях на западе и севере Германии. В связи с отдельными ошибками в развитии или с экстремально высокими издержками, обусловленными структурой земель и неблагоприятными условиями (грунт, топография, небольшой водоприемник) возникало сомнение в справедливом образовании цен.



На решение таких проблем и успешные преобразования в экологическом обустройстве бывшей ГДР могут ориентироваться многие страны мира, которые борются с такими же основными проблемами водного сектора.

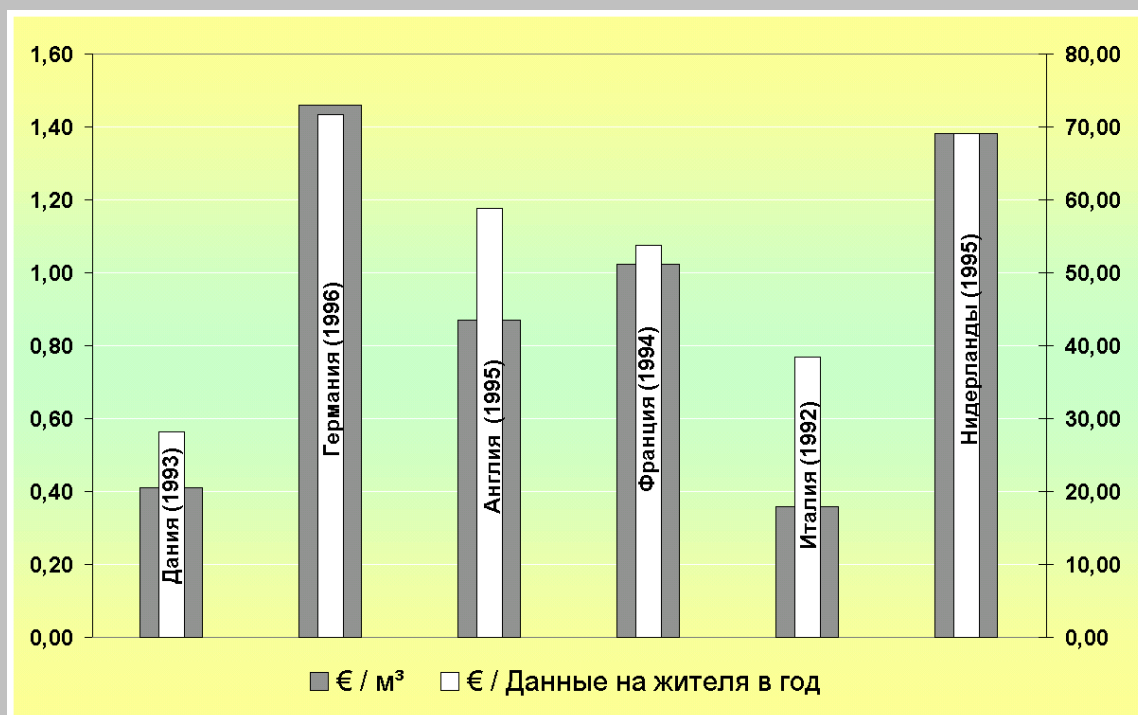


Рис.16: Мировые цены на воду в сравнении 1998г. [58]

### 3.5 О РОЛИ ИНИЦИАТИВНЫХ ГРУПП ГРАЖДАН В ПОЛИТИКЕ ОХРАНЫ ВОДОЕМОВ\*

*Уровень достигнутого санирования водоемов в Германии является не только заслугой управления водным хозяйством на федеральном и земельном уровне. Только широкая деятельность граждан и экологических союзов способствовало осуществлению политики охраны водоемов. Тяжелые нарушения и катастрофы привели к постепенному ужесточению Закона о воде. Оглядываясь на 30 лет, в течение которых проводилась политика охраны водоемов в Германии, можно отметить, что достигнутые за это время успехи были бы не возможны без участия заинтересованной общественности. Охрана водоемов органами власти хотя и с большими конфликтами строилась на сотрудничестве с экологическими, инициативными группами.*

**\* Николаус Гейлер**

Свободный ученый в области воды и почетный руководитель «Рабочей группы Вода в Федеральном Союзе гражданских инициатив в области охраны окружающей среды»

ВВU - головной Союз гражданских инициатив в области охраны окружающей среды  
Больше о работе и ее содержании РГ Вода в ВВU в Интернете под [www.akwasser.de](http://www.akwasser.de)

РГ Вода в ВВU  
Rennerstraße 10  
79106 Freiburg  
Тел.: 0049\761\275 693, факс: 288 216  
e-mail: [nik@akwasser.de](mailto:nik@akwasser.de)

#### 3.5.1 НАРУШЕНИЯ И КАТАСТРОФЫ КАК УСКОРИТЕЛИ РОСТА СОЗНАНИЯ

В ночь на 1 ноября 1986 года Рейн окрасился у города Базель в кроваво-красный цвет. Во время большого пожара на складе химического концерна *Сандоз* попало вместе с 20 000 м<sup>3</sup> воды для тушения пожара около 30 тонн пестицидов и красящих веществ в Рейн. В верхнем течении Рейна на юге погибло примерно 150 000 угрей и многих других видов рыб и мелких живых организмов. «Пестицидная смерть» в верхнем течении Рейна выросла в огромное политическое событие, попавшее в СМИ. Только год спустя в Северном и Балтийском море разрослись ядовитые «водоросли-убийцы» и привели к гибели тысячей тюленей. Резонанс катастрофы в Северном и Балтийском море в СМИ, а затем в политической сфере был больше, чем от «ядовитой волны Сандоза». Возмущение общественности заставило политиков ввести в законодательство по охране водоемов заметно более жесткие правила.

Уже осенью 1969 года по всему течению Рейна ниже устья Майна произошла гибель рыбы в гигантских размерах - намного больше, чем в результате выброса у Сандоза в 1986г. Съемки с вертолетов того времени показывают русло Рейна от Бингена до Роттердамма целиком серебряного цвета, так как миллионы погибших рыб плыли по

реке. Эта гибель рыбы произошла предположительно по двум причинам. Ввиду высокого органического загрязнения река испытывала значительный недостаток в кислороде. Дополнительно сброс инсектицида привел к тому, что в Рейне, и без того сильно загрязненном, рыба была отравлена. Катастрофа 1969 года символизировала пик загрязнения Рейна. С послевоенного времени до 60х годов непрерывно нарастало загрязнение воды и не только в Рейне.

После беспримерной до сих пор гибели рыбы создавались затем станции водоподготовки на Рейне как первая «наступательная группа» в целях эффективной охраны водоемов в бассейне Рейна. Станции водоподготовки на Рейне стояли перед трудностью – подготовить из все более загрязненной воды Рейна со все более высокими затратами на технику питьевую воду для миллионов людей на Среднем и Нижнем Рейне.

### **Паводковые катастрофы требуют все больше прогноза паводка**

Только экологические катастрофы на Рейне помогли охране водоемов получить политическую силу. Подобное можно сказать и о прогнозе паводка.

Предупреждение паводка между тем закреплена в Законе о регулировании водного режима (WHG). Здесь указаны принципы, которые должны помочь снизить опасность паводка. В рамках дебатов по новой редакции, которые длились годами, «параграфы защиты от паводка» подвергались в Законе о регулировании водного режима многократным изменениям. Только два паводка столетия 1993 и 1995 годов в бассейне Рейна ускорили завершение этих дебатов. Тогда многие деревни и города вдоль Среднего и Нижнего Рейна дважды за короткий период стояли в воде. Нидерланды немного пострадали от огромного затопления. В прежней столице Федерации Бонне сильно пострадало от затопления паводком новое здание бундестага.



**Рис. 17: Мешки с песком для защиты от паводка \ паводок на Рейне**

При утверждении 6й редакции Закона о регулировании водного режима от 1996г. это произвело такое впечатление на парламентариев, что в WHG значительно больше места отводится ориентированному на экологию паводку.

Помогут ли новые нормы WHG в отведении запасных территорий для сбора паводковых вод, следует подождать. В спорах преобладает принцип Санкт - Флориана.

Расширение территорий для задержания паводковых вод (свободных территорий) связано для управления водным хозяйством по-прежнему с длительным обсуждением. Повсюду, где должны быть выбраны территории для задержания паводковых вод, вступают в действие частные интересы: *«Защита от паводка повсюду! Но не у нас!»*

В любом месте по мнению тех, чьи интересы затрагиваются, всегда есть *«совершенно особые причины»*, которые запрещают размещение территорий для задержания паводковых вод. Это пример того, что управление водным хозяйством должно под общую ответственность осуществлять необходимые мероприятия вопреки частным интересам. Управлять конфликтами так, чтобы найти приемлемое решение, трудно и не всегда удается.

Во многих местах скептически настроенные граждане жалуются на недостаток информации со стороны администрации. Недостаточная прозрачность принятия решения ведет к росту недоверия среди соответствующих слоев населения. Неловкие действия администрации усиливают сопротивление. Поэтому необходимое планирование противопаводковых мероприятий - как, например, польдер для задержания паводка, возведение дамб - часто нельзя осуществить по политическим причинам.

### 3.5.2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СОЮЗЫ И ИНИЦИАТИВНЫЕ ГРУППЫ ГРАЖДАН ДВИЖУТ ПОЛИТИКУ ОХРАНЫ ВОДОЕМОВ

Катастрофа на Рейне осенью 1969 года, постоянное лоббирование и скачкообразный рост экологических интересов в 70е годы привели к тому, что миллиарды марок вложено в строительство очистных сооружений муниципалитетами и промышленностью. Экологические, инициативные группы протестовали разными действиями против сброса вредных веществ по течению Рейна. Канализационные трубы замуровывали, работающие станции держали в осаде. Особенно сброс вредных веществ химической отраслью был в центре внимания.

Пресса, радио и телевидение демонстрировали шумные акции защитников окружающей среды широкой общественности. Среди широкой общественности, остро реагирующей на экологические проблемы, деятельность инициативных групп граждан и экологических союзов вызывала симпатию. Итоги деятельности экологических союзов по всей Европе были подведены в 1983 году «Международным водным трибуналом»: В Роттердаме Международное жюри рассматривало особенно скандальные случаи загрязнения водоемов в Европе, которые привлекли к себе всеобщее внимание.

Взаимодействие активистов-экологов и прессы все больше заставляло политиков действовать. Начиная с 1976 года, в соответствии с 4й редакцией Закона о регулировании водного режима были впервые установлены предельно допустимые нормы («Контрольные значения») для вредных веществ, сбрасываемых многими промышленными отраслями. В 1986 году в рамках 5й редакции Закона о регулировании водного режима четко просматривалось ужесточение контрольных значений для «опасных веществ» в зависимости от отрасли. «Опасными веществами» считались в то время в инструкциях по управлению стоками особенно ионы тяжелых металлов и органические соединения хлора (сравн.гл.4.4).

### 3.5.3 БОРЬБА «ЗА СТЕКЛЯННЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ТРУБЫ»

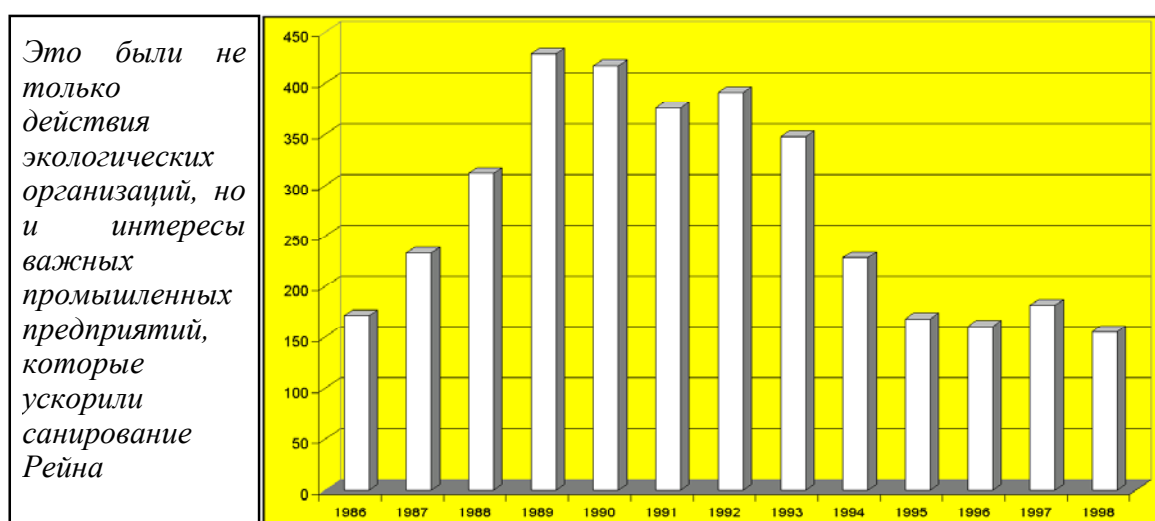
Инициативные группы граждан и экологические союзы стремились все больше к получению информации о разрешениях для крупных предприятий, сбрасывающих вредные вещества со стоками, согласно водному праву. Контрольные значения, установленные для таких предприятий, были записаны в «Справочниках по воде» высших административных органов в области водного хозяйства. Ознакомиться с информацией в «Справочниках по воде» сначала было не возможно для заинтересованной общественности. Административные органы и предприятия, загрязняющие водоемы, настаивали на сохранении «производственных тайн». Лишь многочисленные действия и процессы привели к тому, чтобы в Законе о регулировании водного режима и земельных законах о воде были вычеркнуты предписания о сохранении в тайне информации из «Справочников по воде». И хотя все еще есть ограничения в доступе к информации, действия с 70х годов до сегодняшнего дня помогли продвижению на пути к «стеклянным канализационным трубам».

И новые положения для разрешения на сброс стоков согласно водному праву публично обсуждаются сегодня в сроки, отведенные на рассмотрение заявки. Другие пользователи водоемов и экологические, инициативные группы могут ознакомиться с материалами, прокомментировать их и, если необходимо, критиковать.

### 3.5.4 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДОЕМОВ СТАЛО ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ПРОМЫШ- ЛЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ АРГУМЕНТОМ ПРОТИВ ПРОИЗВОДСТВА

Спонсором «Международного водного трибунала» - издания европейских экологических союзов - был Роттердамский порт. В акватории Роттердамского порта осаждались отложения, загрязненные вредными веществами со всего бассейна Рейна. Утилизация токсичных отложений в порту обходилась Роттердамскому порту в сотни миллионов гульденов. Пример показывает, что растущее загрязнение водоемов встречало растущее сопротивление не только инициативных групп

граждан и станций водоподготовки, но и другие водопользователи выступали против нанесения ущерба их коммерческим интересам. Роттердамский порт организовал вместе с нидерландскими экологическими организациями поездку судна-лаборатории по Рейну. Отбирались пробы сброшенных стоков у наиболее существенных источников загрязнения Рейна и анализировались. По результатам измерений Роттердамский порт грозил тем, кто сбрасывал со стоками вредные вещества – особенно предприятиям химической отрасли- процессами за возмещение ущерба. Союз химической промышленности (VDI) Германии и крупные химические предприятия в швейцарском Базеле заключили с портовыми предприятиями Роттердамского порта «добровольное обязательство». В нем химическая индустрия обязана была значительно сократить сбросы вредных веществ.



**Рис. 18: Капиталовложения химической промышленности в миллионах € на дополнительную охрану водоемов [59]**

К тому же высокое загрязнение Рейна органическими и неорганическими веществами задевало интересы промышленных потребителей воды. Многочисленные промышленные предприятия вдоль Рейна и его притоков использовали речную воду в производственных целях и для охлаждения. Загрязнение Рейна теплыми водами с многочисленных тепловых станций привело бы при взаимодействии с высоким органическим загрязнением более к неприемлемому снижению содержания кислорода. Сначала промышленность реализовала дополнительные мероприятия по охране водоемов. Это касалось капиталовложений на последующие мероприятия, например, очистные сооружения. К середине 90х годов эти сооружения полностью возведены. Теперь требуются инвестиции на обновление этих сооружений. В будущем будут реализованы больше так называемые связанные с технологией мероприятия, например, перестройка производственных процессов или применение других сырьевых материалов таким образом, чтобы заметно снизить загрязнение окружающей среды.

### 3.5.5 СЛЕДЫ СБРОСА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА НИЖЕ РАСПОЛОЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Большие регионы в Нидерландах и крупные города как Амстердам забирают воду Рейна в питьевых целях. Нидерландские территории в низовье Рейна всегда внимательно следили за загрязнением рейнской воды химикатами. Для этого установлены на нидерландских станциях водоподготовки на Рейне высокотехнологичные аналитические приборы для непрерывного контроля качества рейнской воды. Нидерландские станции водоподготовки на Рейне постоянно измеряют десятки наиболее важных для водоподготовки вредных веществ. По специальным программам можно анализировать сотни разных вредных веществ.

Многие нелегальные или непреднамеренные сбросы вредных веществ с немецких производственных предприятий определялись в 70е и 80е годы не на немецких мерных постах по Рейну, а только в Нидерландах. С течением времени и управления водным хозяйством федеральных земель Германии создали также широкие аналитические мощности. При этом анализировали не только химические параметры. С помощью разных биотестов в любое время можно собрать данные о воздействии вредных веществ на воды Рейна.

Аналитическая работа немецких и нидерландских станций водоподготовки на Рейне и немецких властей была в последние годы настолько расширена, что практически любое отклонение в сбросах вредных веществ можно обнаружить сразу же. Так как источники загрязнения обязаны делать повторные пробы, едва ли есть шансы утаить аварии и нарушения, воздействующие на воды Рейна. *Мониторинг, организованный широко с часто расположенными аналитическими постами на Рейне и его притоках, способствовал тому, что у всех, кто сбрасывает стоки, в течение последних трех десятилетий появилось высокое чувство ответственности за охрану водоема.*

Аналитический контроль «водоприемника» дополнял контроль непосредственно на месте сброса: Сотрудники отделов промышленных стоков Высших водоохраных органов, беседуя на местах, проверяют в промышленности стокообразующие производственные процессы и уровень охраны водоемов внутри предприятия (см. также гл.4.4. и 4.9).

Внешний контроль связан с внутренним контролем. Последний осуществляют на промышленном предприятии, сбрасывающем свои стоки, ответственные за охрану водоема внутри предприятия.

### Действия инициативных групп граждан помогли вводить природные способы очистки стоков

Во многих немецких деревнях нельзя уже отличить очистное сооружение от влажного биотопа. Сточные воды очищаются на «растительных» очистных сооружениях с небольшими затратами и экономией энергии (см.рис.25 на с.55). Победное шествие «растительных» очистных сооружений стало возможным вопреки устойчивому сопротивлению властей и инженерных бюро. Инициативные группы граждан и отдельные лица во многих местах вели многолетнюю борьбу, чтобы осуществить этот почти природный вариант очистки стоков. Консервативно настроенные инженеры-строители, ведущие в стране строительство очистных сооружений, не могли себе представить, что сточные воды могут качественно очищаться не только на технических бетонных сооружениях, но и на «поросших растительностью почвенных фильтрах». Это скептическое отношение инженеров сначала подтверждалось недостатками в работе при осуществлении данного способа. Десятилетние споры вокруг «растительных» очистных сооружений и других почти природных способов очистки стоков увенчались в конечном счете успехом. Теперь очистка сточных вод на «поросших растительностью почвенных фильтрах» считается признанным способом по «уровню техники».

С борьбой за признание «растительных» очистных сооружений были связаны споры вокруг децентрализованных способов очистки стоков. Экологические союзы и инициативные группы граждан не хотели, начиная с 70х годов, больше принимать, что большие центральные очистные системы являются «истиной в последней инстанции». С большими усилиями пробивались инициативы децентрализованных решений. Не более 10 деревень хотело подключиться через главный коллектор в нескольких километрах к центральной очистной станции. Каждая деревня хотела бы иметь на месте свою собственную очистную станцию – предпочтительнее «растительные» очистные сооружения. По-разному создавали сельские жители и товарищества по отведению стоков. Жители деревень сами брались за лопаты, крестьяне использовали свой машинный парк: Каналы и «растительное» очистное сооружение возводили сами своим трудом, экономя затраты.

Во многих местах шла ожесточенная борьба за децентрализацию канализационных систем, что нашло свое отражение в Законе о регулировании водного режима. В бй редакции Закона о регулировании водного режима 1996 года допускался децентрализованный вариант очистки стоков. Децентрализованные, с экономией энергии и ресурсов, варианты водного хозяйства населенных пунктов могли бы быть также альтернативным решением для сельских районов в странах пороговых, с переходной экономикой и третьего мира. Так «растительные» очистные сооружения предлагались повсюду там, где имеются в распоряжении благоприятные по ценам площади. Товарищества по отведению сточных вод и высокая доля собственного труда помогли принять в этих землях выгодные по ценам решения очистки сточных вод [23].

Широко обсуждаемые варианты альтернативного и экологически направленного водного хозяйства населенных пунктов использовались недавно видными учеными и экологическими союзами в спорах о будущем водоотведения. За предлагаемую рециркуляцию сточных вод с азотосодержащими веществами и тепловыми потоками организованное водное хозяйство населенных пунктов получало лишь насмешки. Впрочем, тема «Альтернативные водные системы» считается одной из самых инновативных в области технологий [22b].



Ответственные за охрану водоема на промышленных предприятиях – «персонифицированный собственный контроль» охраны водоема внутри предприятия. Институт ответственных за охрану водоема согласно § 21 a ff Закона о регулировании водного режима помогал осуществить предписанные законом мероприятия в целях во время и обязательно избежать сброса стоков и очистки сточных вод на многих предприятиях, сбрасывающих свои стоки.

### 3.5.6 СТАНОВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНИЦИАТИВНЫХ ГРУПП ГРАЖДАН

В рамках реализации AGENDA 21 во многих немецких муниципалитетах попытались организовать участие заинтересованных граждан, а также союзов и NGO в коммунальном и региональном водном хозяйстве. И независимо от AGENDA 21 есть ряд беспримерных действий, целью которых было *вовлечь специалистов и инициативных граждан больше чем прежде в процесс водохозяйственного планирования и принятия решения.*

Следовало бы назвать в связи с этим «*regioWASSER 2005*» во Фрайбурге, южнонемецком городе на верхнем Рейне с населением примерно 200 000 жителей. Целью «*regioWASSER 2005*» является свести все «головы в области воды» в регионе Фрайбурга. Междисциплинарная рабочая группа «*regioWASSER 2005*» была создана по инициативе NGO вместе с «Фрайбургским АО энерго - и водоснабжения» (FEW) в феврале 1999г. Кроме FEW и NGO в рабочей группе работают все занятые в водном хозяйстве органы власти (от службы здравоохранения и водоохраных ведомств нижнего и верхнего уровня до экологических служб городских и сельских округов), а также известные кафедры Фрайбургского университета (гидрологии, управления развитием ландшафта). Финансирование мероприятий «*regioWASSER 2005*» взяло на себя FEW как региональное предприятие водоснабжения. Через рабочую группу, в которой сформировалось несколько подгрупп, должно проходить *объединение всех водохозяйственных мероприятий в регионе.* В подгруппах разрабатывается не только история питьевого водоснабжения и отведения сточных вод в регионе, но и *будущая модель водного хозяйства населенных пунктов* (включая охрану водной природной среды) для крупного региона Фрайбурга.

#### **Что такое AGENDA 21 ?**

В 1992 году 178 государств подписало в Рио де Жанейро документ Agenda 21 как глобальную программу действий в целях длительного развития, не нарушающего окружающей среды. Они заявили тем самым о своем желании выступать все больше за справедливость между нациями и защиту природных основ жизни для сегодняшнего и будущего поколения.

Agenda 21 – программа действий в целях устойчивого, безопасного развития сообщества, экономики и окружающей среды в будущем. Все правительства государств мира вплоть до администрации города и деревни на местах призваны разрабатывать планы и мероприятия в целях обеспечения устойчивости и справедливости.

#### 4. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ И ОПЫТ НЕМЕЦКОГО ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

##### - ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

Ниже на практических примерах, которые могли бы служить для зарубежных стран моделью, дается обзор рабочих инструментов и методов работы немецкого водного хозяйства.

Внимательный читатель увидит, что Германия - сегодня «зрелая» промышленная страна - вначале вынуждена была бороться с теми же проблемами водного хозяйства, которые известны сегодня в развивающихся и пороговых странах:

Водоотведение должно совершенствоваться в целях охраны природных водоемов, не только чтобы обеспечить водоснабжение, которое больше не удовлетворяет возросшим потребностям. Финансирование и прежде всего рефинансирование необходимых инвестиций через покрывающие издержки тарифы на воду трудно реализовать с точки зрения социальной политики, а хроническое непокрытие издержек в водном секторе ведет к тому, что сети и сооружения приходят в негодность. В отличие от прежних времен сегодня имеются мощные и сравнительно эффективные по издержкам водные технологии - ограничивающий фактор успеха лежит здесь скорее в области организации.

Сначала излагаются самые новые разработки по определению потребности в воде с активным управлением спросом (глава 4.1). Глава 4.2 содержит пример водоснабжения «Халтенер Зеен» и сотрудничества в деле охраны ресурсов. Коммунальное водоотведение, включая связанные с этим проблемы издержек, рассматриваются в главе 4.3 на примере Кенигсбрюка, в то время как глава 4.4 приводит комплексные решения для промышленности. Глава 4.5 приводит в качестве выше упомянутой концепции действий мероприятия и успехи по сокращению органических веществ. Как подготовить и осуществить планы крупных проектов в демократическом федеративном государстве демонстрируется на примере плотины Лейбис-Лихте в главе 4.6. Глава 4.7 показывает историю развития и сегодняшний уровень интегрированной хозяйственной деятельности в бассейне реки Рур. Международное сотрудничество и межгосударственные программы для бассейнов крупных рек представлены на примере реки Рейн (глава 4.8).

## 4.1 ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ – КОНЦЕПЦИЯ В РАЗВИТИИ \*

*Анализ и прогноз потребности в воде является фундаментальной величиной, определяющей планирование, строительство и эксплуатацию водных систем. Они были рассчитаны так, что покрывали вычисленную потребность. Совершенствуя технологии водопользования, начиная с оснащения и отдельных аппаратов до замкнутой системы в целом, можно значительно снизить расход воды без потерь каких-либо удобств. Поэтому стратегию планирования, ориентированную до сих пор на предложение, следует дополнить компонентой, ориентированной на спрос. Благодаря дифференцированной и гибкой концепции можно добиться экономических преимуществ в пользу водопотребителей с потенциалом развития предприятий водоснабжения - связанного со снижением загрязнения окружающей среды за счет сокращения сбросов сточных вод.*

**\* док.инж. Гаральд Хизсл**  
(с дополнениями издателя)

Руководитель отдела экологической  
техники и экономики

Институт системной техники и  
инновационных исследований  
Фраунхофер (ISI)  
Breslauer Straße 48  
D – 76139 Karlsruhe

тел.: 0049\ 721\6809-115  
факс: 0049\ 721\689 15 2  
<http://www.isi.fhg.de>  
e-mail: [hh@isi.fhg.de](mailto:hh@isi.fhg.de)

ISI расширяет естественно - научный,  
технически ориентированный, спектр  
дисциплин Общества Фраунхофер  
экономическими и общественно-  
политическими аспектами.  
Междисциплинарные команды  
Института концентрируют свои усилия  
на таких областях как энергия,  
окружающая среда, производство,  
коммуникация и биотехнология.

## 4.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Вода играет центральную роль в многочисленных процессах ее использования в хозяйстве, а также в общественной и частной сфере. Центральные системы водоснабжения и водоотведения, возникшие в богатых водными ресурсами промышленных странах, имеют долгую традицию и базируются часто на концепциях, которые уже длительное время сохраняются без изменения, хотя требования, как и технологические возможности, развиваются дальше.

По немецкому Закону о регулировании водного режима (WHG) хозяйственную деятельность в водоемах следует вести так, чтобы они служили на общее благо и соответственно на благо каждого, избегая любого нарушения, которое можно предотвратить (§1a (1) WHG). Поэтому все обязаны проявлять необходимую осторожность, чтобы избежать загрязнения воды и экономно обходиться с водой (§1a (2) WHG).

Эксплицитное требование законодателя не только экономить воду, но и избегать образования сточных вод означает эффективное использование ресурса. Вода как исходного в многочисленных процессах в промышленности, в сельском хозяйстве, в общественной сфере и в частных хозяйствах. Тем самым можно снижать издержки и одновременно щадить окружающую среду. Такой подход создать больше пользы с наименьшими расходами ("creating more value with less impact") был разработан в так называемой концепции Эко-эффективности организацией World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)<sup>2</sup> (WBCSD, 2000) и предполагает экономическую и экологическую эффективность.

Хотя водных ресурсов в Германии имеется в достатке и нет причины, вынуждающей экономить в общем стремлении к постоянному повышению эффективности и укоренившейся в стране привычке экономно обходиться с ресурсами разрабатывались новые инновативные концепции и технологии и успешно применялись. Именно там, где нет воды и финансов, как, например в засушливых регионах развивающихся и пороговых странах, можно было бы обратиться к опыту Германии.

#### 4.1.2 КОНЦЕПЦИЯ "ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ"

*Потребность в воде* по Немецким Промышленным Нормам (DIN) 4046 является *планируемой величиной*, которую предприятия водоснабжения берут за основу при определении размеров сооружений водоснабжения. Она представляет собой объем воды, предположительно необходимый для водоснабжения в определенный период времени, можно дифференцировать потребность в питьевой, технической и воде для орошения.

При определении потребности в воде нужно учитывать местные условия. Из-за часто большой разницы между структурами водоснабжения и спроса и ввиду разных требований отдельных пользователей проводится определение потребности отдельно для отдельных групп потребителей. Чаще всего различают потребность домашнего хозяйства, государственных и ремесленных предприятий, потребность крупной индустрии и сельского хозяйства. Наряду с этим нужно учитывать при определении потребности ожидаемую потребность в воде для тушения пожаров и утечки в сети.

---

<sup>2</sup> WBCSD – международное объединение более 120, действующих во всем мире, предприятий из 20 отраслей и 34 стран. Предприятия- участники обязались претворять в жизнь устойчивое развитие в духе состоявшегося в 1992 году Экологического форума в Рио де Жанейро.

Реальная оценка общей потребности и ее составляющих включает анализ характеристик потребителей отдельных групп потребления и оценку будущего развития, например:

- число жителей, требующих водоснабжения, и демографическое развитие,
- привычки потребления и жизненный уровень населения, особенно оборудование зданий и квартир ванными, туалетами, биде и другими устройствами и арматурой, определяющими расход,
- плотность заселения (количество жителей на единицу жилой площади) и их временное пребывание или отсутствие (например, гостиницы, курорты и лечебницы, казармы, другие виды жилья и рабочие места),
- объем имеющегося собственного или индивидуального водоснабжения,
- климатические и метеорологические факторы - уровень осадков, их распределение и продолжительность, среднегодовые и летние максимальные температуры, влажность воздуха и испарение,
- вид освоения и застройки, размер земельного участка (односемейные или многосемейные дома), размер сада и газона,
- уровень развития канализации,
- потребность общественных учреждений в воде,
- вид, число и потребность в воде промышленных предприятий,
- потребность садовых культур в воде для их интенсивного роста,
- наличие скота в сельскохозяйственных предприятиях и потребность возделываемых сельскохозяйственных площадей в орошении
- ценообразование за поставку воды (тарифная система)
- размер платы \ цены за отведение сточных вод или
- потребность в воде для тушения пожаров, в зависимости от риска для имущества и людей и от опасности распространения пожара.

Из-за многочисленных случаев *неуверенности* в будущем развитии влияющих факторов трудно надежно оценить потребность в воде, особенно если в основе лежит средняя продолжительность срока службы распределительной сети 40 – 80 лет. Неправильную оценку необходимых мощностей в последующем можно исправить только с огромными затратами и издержками. Затрудняет оценку и то, что некоторые влияющие факторы в действительности лишь короткое время влияют на потребление (например, метеорологические факторы, освоение новых площадей застройки), а другие больше в длительный период (например, климатические факторы, рост населения), так что эти воздействия могут усиливаться или выравняться относительно друг друга.

В рассматриваемый период планирования нужно учитывать действие возможных *изменений климата*. Изменение климата означает одновременно, что меняются стохастические - статистические характеристики метеоролого-гидрологических процессов. Например, меняется сезонное распределение осадков, типичная интенсивность осадков или даже температурные условия. Тем самым теряют собранные в прошлом статистические данные свою точность настолько, что сегодня обычные способы определения размеров сооружений водоснабжения и водоотведения исходят из так называемого «предположения стационарности» Она говорит, что стохастические - статистические характеристики метеорологических и климатических параметров и процессов не меняются во времени.

Главный вывод из этого, что применение способов определения размеров теоретически больше уже не так надежны, а полученные с их помощью данные в высшей степени не точны.

### Смена правил

Сегодняшние принципы водоснабжения, водоотведения и отведения стоков населенных пунктов в промышленных странах возникли более 100 лет назад и с точки зрения первоначальных и гигиенических целей очень успешно реализуются.

В спорах об устойчивом развитии водного хозяйства и эко - эффективном использовании ресурса Вода отражается смена правил, которая одновременно облегчает и конструктивное применение этих и будущих мер по устойчивому развитию водоснабжения и водоотведения. Это можно характеризовать следующим образом:

- В старых правилах *потребность в воде* - это концепция "*со стороны предложения*", т.е. отражение мнения предприятий водоснабжения, которые на передний план ставят в первую очередь вопросы оснащения и эксплуатации сооружений водоснабжения в целях удовлетворения потребности. Сегодня большое значение приобретают аспекты "*со стороны спроса*", т.е. мнение водопользователей, и тем самым аспекты управления потребностями. Это связано с тем, что потребность в воде в старых правилах была в первую очередь вопросом расхода воды определенного качества, в то время как потребность в воде все больше представляет собой «многослойную» концепцию, включающую аспекты количества и качества использования.
- Все *виды использования* воды исходили из однократного использования воды с последующим отводом. Система рассматривалась как система расхода. Это действует до сих пор в коммунальной сфере. Все больше разрабатывается и реализуется благодаря децентрализации технологий – опять же в первую очередь в промышленности - многократное использование воды и системы замкнутого цикла в целях экономической выгоды.

- Дождевая и сточная вода рассматривались до сих пор скорее как "загрязнение", которое нужно было по возможности быстро удалить непосредственно или после более или менее интенсивной очистки в водоприемник. Теперь приобретает почву признание, что дождевая как и сточная вода (сегодня прежде всего в промышленности) представляют собой ценный ресурс.
- По старым правилам необходимо было реализовать экономический эффект масштаба с помощью крупных, центральных систем инфраструктуры водоснабжения и водоотведения. Все больше признают, что во многих центральных системах оптимальная пространственная протяженность превышена и что в определенных случаях децентрализованные и мало протяженные системы с экономической и экологической точки зрения могут быть выгоднее.
- В то время как по старым правилам преобладало институциональное разделение водоснабжения и водоотведения, по новым правилам рассматриваются и открываются синэргетические возможности институционально интегрированного решения. В будущем сюда можно будет включить наряду с секторами, связанными с водой, также и другие секторы снабжения и удаления для освоения дальнейших потенциалов взаимодействия.
- Старые правила были направлены на то, чтобы значительно сократить с помощью стандартных решений многообразие технических систем. Напротив, новые правила существенно больше направлены на решения, учитывающие специфику проблем, причем включаются целенаправленно и решения, лежащие вне классической системы обновления водного хозяйства населенных пунктов в целях достижения эффективного и гибкого использования ресурсов, которые легко могут приспособиться к меняющимся рамочным условиям и которые в состоянии по возможности легко интегрироваться в будущий технический прогресс.
- Готовность рамочных условий к инновациям в старых правилах не была насущной темой, так как водоснабжение и водоотведение функционировали как монополии в области. Как с точки зрения издержек, так и с точки зрения достижения устойчивого развития отводится в новых правилах значительная роль созданию рамочных условий, способствующих инновациям и конкуренции.
- Общественность - в области коммунального водоснабжения и водоотведения это в первую очередь частные домашние хозяйства - играет в старых правилах пассивная роль. Это отражается, например, в том, что контакты большинства предприятий водоснабжения и водоотведения с клиентами развивались через отдел "Работа с общественностью", который фокусировал свое внимание больше на политике и СМИ. В новых правилах частные домашние хозяйства и в том, что предприятия водоснабжения проявляют все больший интерес к диалогу и к вовлечению своих клиентов в решение вопросов совершенствования сферы услуг в области водоснабжения.

Значение по возможности точной оценки потребности в воде подчеркивает и объем *инвестиций* в область коммунального водоснабжения. Так, в среднем за последние 10 лет вкладывается примерно 2,5 млрд. € ежегодно в расширение и обновление сети коммунального водоснабжения. По оценкам BGW ([www.bgw.de](http://www.bgw.de)) приходилось в 1999 году около 61 % сеть трубопроводов, 18 % на станции водоподготовки и 6 % на сооружения накопления питьевой воды. Неправильная оценка потребности в воде «съедает» поэтому очень много денег.

Существующие водораспределительные сети планировались на базе прогноза потребности в воде, который исходил из постоянного ее роста. Этот рост не наступил. Причиной является и *развитие технологий*. Примерами тому служат экономные в расходе воды моечные машины, стиральные машины, туалеты с дозированной подачей воды, биде, душ и арматура умывальников в частных домашних хозяйствах, а также все большее использование дождевой и грязной бытовой воды. В промышленности двигались вперед, прежде всего применяя эффективные с точки водопользования технологии, строя системы замкнутого цикла или даже заменяя воду в производственных процессах.

Также мероприятия, предпринятые предприятиями водоснабжения по снижению утечек в трубопроводе - они составляют примерно 9 % (см. рис. 13) - усиливают данный эффект.

Благодаря существующей тенденции к избытку мощностей в коммунальном водоснабжении часто случается, что питьевая вода долго находится в *распределительной сети*. Чтобы избежать химического, физического и микробиологического загрязнения воды, необходимы мероприятия по обеспечению качества и частичной дезинфекции питьевой воды.

#### 4.1.3 ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Интенсивная инновационная деятельность во всех областях хозяйства ведет к постоянному совершенствованию обычных *технологий*, также и к быстрому появлению новых технологий. Хотя преобладающее число этих инноваций изначально разрабатывалось не для применения в водном хозяйстве, для многих из этих технологий существует потенциал их применения в водном хозяйстве.

Примером этому может служить мембранная технология, развитию которой дало толчок прежде всего ее применение в фармацевтике и химии. Одна возможность применения данной технологии - обратный осмос (нано- или микрофльтрация). Другими примерами являются инновации в сенсорной технике, в информационных и коммуникационных технологиях или в био - и генной технике. Благодаря этому



появилось много новых решений по выполнению водохозяйственных задач более эффективно по издержкам, экологически чище и более устойчиво. Это начинается с современной арматуры и аппаратов и продолжается до комплексных систем, как показывают ниже следующие примеры.

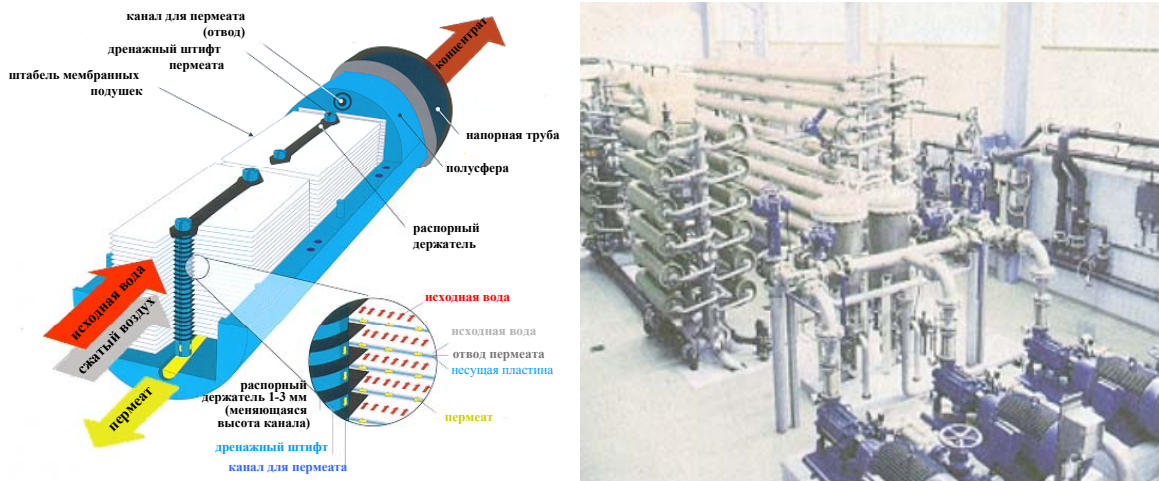


Рис. 19: Модульная система с плоской мембраной, Мембранная установка [15, 40]

В зависимости от конструкции и оснащения расход воды может значительно колебаться в зависимости от санитарно-технической арматуры умывальников и душа. Прежде всего, арматура с двумя рукоятками для отдельного регулирования холодной и горячей воды устарела из-за продолжительности регулирования и необходимости часто дополнительного регулирования смешанной воды. Едва ли кто-либо при использовании этих систем попытается, например, во время намыливания или мытья головы отключить подобную арматуру. Эту арматуру приходится довольно скоро заменять современными *одноходовыми смесителями*. Преимущество одноходовых смесителей в том, что установка и регулирование происходит быстрее. Воду одним движением вентиля можно отключить и вновь включить без изменения выбранной температуры.

Многие виды качественной арматуры имеют *встроенный ограничитель подачи воды*, который снижает расход в минуту без заметной потери комфорта, например, в новой арматуре умывальника он сокращается до 6 литров в минуту. Экономии до 50 % можно добиться при пользовании душем с термостатом. Он забирает из сети всегда только строго необходимое количество холодной воды, чтобы довести горячую воду до заранее установленной температуры. Колебания давления и температуры в трубопроводной сети выравниваются не заметно для пользователя. У высококачественных термостатов функционирует регулирование температуры строго по градусам при незначительном предварительном нагреве. Независимо от того, как часто выключается термостат во время работы душа, сразу течет при каждом новом открывании крана вода точно такой же, установленной ранее температуры.

Новейшее поколение *термостатов* установлено на максимальный расход примерно 50 % по сравнению с обычной арматурой. Как и у терморегуляторов, есть ограничитель на рычаге расходомера, который препятствует дальнейшему открыванию крана. Нажав кнопку, можно снять ограничение, так что вода пойдет полным потоком. (Центральный Союз санитарной, отопительной, вентиляционной техники и техники жестяных работ SHK; <http://www.zvshk.de>).

Новое сокращение расхода воды и быструю амортизацию приносит *бесконтактно действующая санитарно-техническая арматура*, установленная прежде всего в административных зданиях и общественных учреждениях. То же самое касается и самодействующей арматуры в общественных бассейнах или в других спортивных сооружениях, а также в целях экономии воды в туалетах общественных учреждений, столовых и административных зданий.

Расход воды в *стиральных и моечных машинах* в последние годы резко сократился. В то время как стиральные машины в середине восьмидесятых годов расходовали от 100 до 120 литров в минуту на одну стирку, в современных моделях расход составляет в программе для цветного белья при 40 °C - 60 °C, 39 и 72 литров на стирку. Соответственно и в моечных машинах можно было снизить расход воды в среднем до 17 литров на один процесс мойки, в самых экономных машинах даже до 15 литров. Сокращение расхода воды ведет непосредственно к снижению затрат на энергию, так как нужно нагревать меньше воды.

Хотя идея собирать дождевую воду в резервуары и использовать в засушливый период, так же стара, как и культура людей, и хотя цистерны применялись во всем мире для выравнивания запасов воды в дождливый и засушливый период, *использование дождевой воды* в Германии долгое время не обсуждалось. В процессе роста экологического сознания и усилий экономить ресурсы, появлялось часто желание больше применять дождевую и использованную воду. Так как Германия страна, богатая водными ресурсами, (ср. рамку), которая, как правило, располагает достаточными водными ресурсами, такое спорное развитие обсуждалось с учетом гигиенического и экологического риска. Демонстрация опыта Германии и разработанной здесь техники, поэтому, не означает, что ее применение в каждом случае необходимо, но инструментарий и техника могут дать решения проблем в других странах.

Вот уже 15 лет, как использование дождевой воды взамен питьевой, например, в качестве технической воды для смыва в туалетах приобрело большое значение. Необходимая техника, особенно использования дождевой воды для смыва в туалетах, достигла за прошедшие годы высокого технического уровня и хорошего уровня надежности эксплуатации.

Монтаж установок по использованию дождевой воды поддерживает все большее число органов местного самоуправления как одну из возможностей использования дождевой воды в хозяйстве.

**Использование дождевой воды**

Как показывает карта, Германия богатая водными ресурсами страна. Недостатка в воде нет. Питьевая вода имеется практически повсюду в достаточном количестве. Несмотря на это, установки по использованию дождевой воды продолжают в техническом отношении постоянно развиваться и все чаще применяются ([www.fbr.de](http://www.fbr.de)). Причина в желании многих людей - возможно по этическим соображениям - ответственно и экономно обходиться с природными ресурсами, хотя в Германии и существует почти во всех регионах в течение всего года достаточный запас воды.

С точки зрения предприятий водоснабжения с их резервами мощности и надежности использование дождевой воды проблематично, так как высокие фиксированные издержки питьевого водоснабжения идут за все меньше продаваемые кубометры воды. Тогда тариф на воду должен повышаться, и для всех потребителей (даже для тех, кто не использует дождевую воду). Так как плата за отведение сточных вод чаще всего начисляется по количеству израсходованной воды, при снижении расхода питьевой воды плата за отведение кубометра сточных вод должна также повышаться - количество сточных вод остается тем же (так как и использованная дождевая вода стекает как сточная в канализацию) [1].

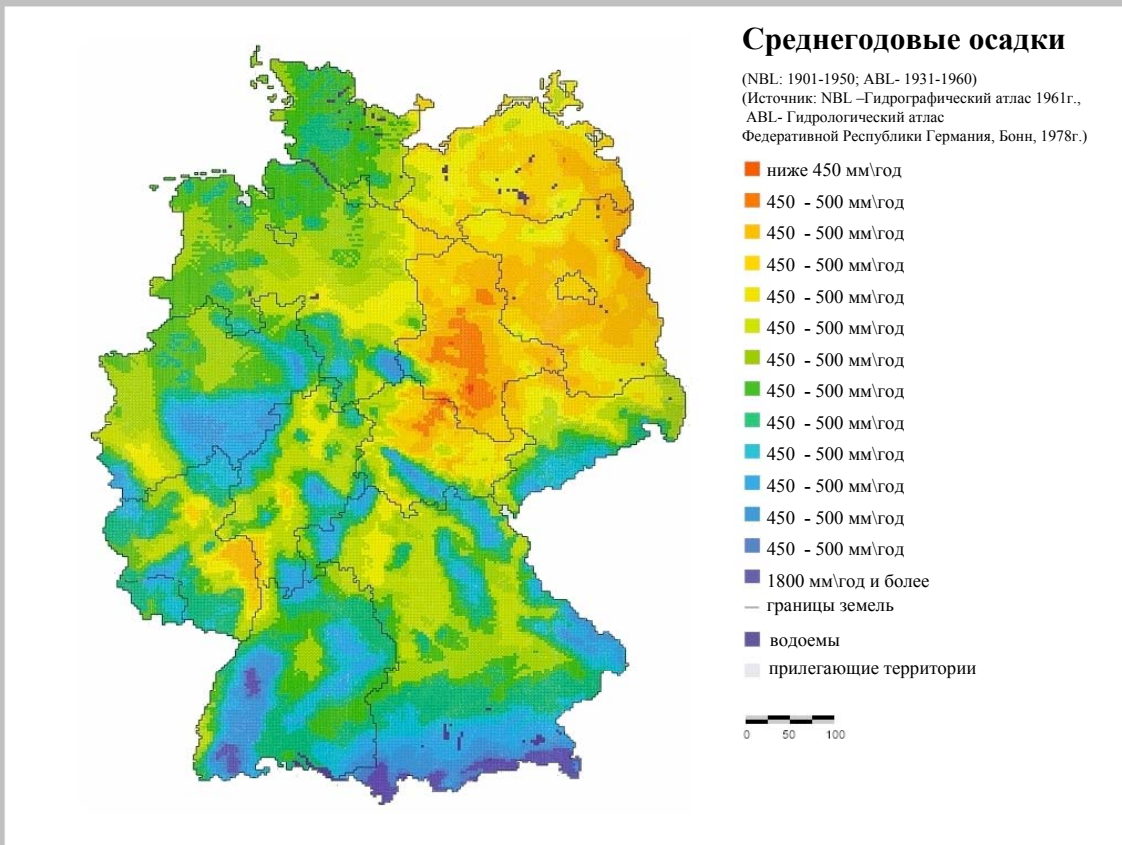
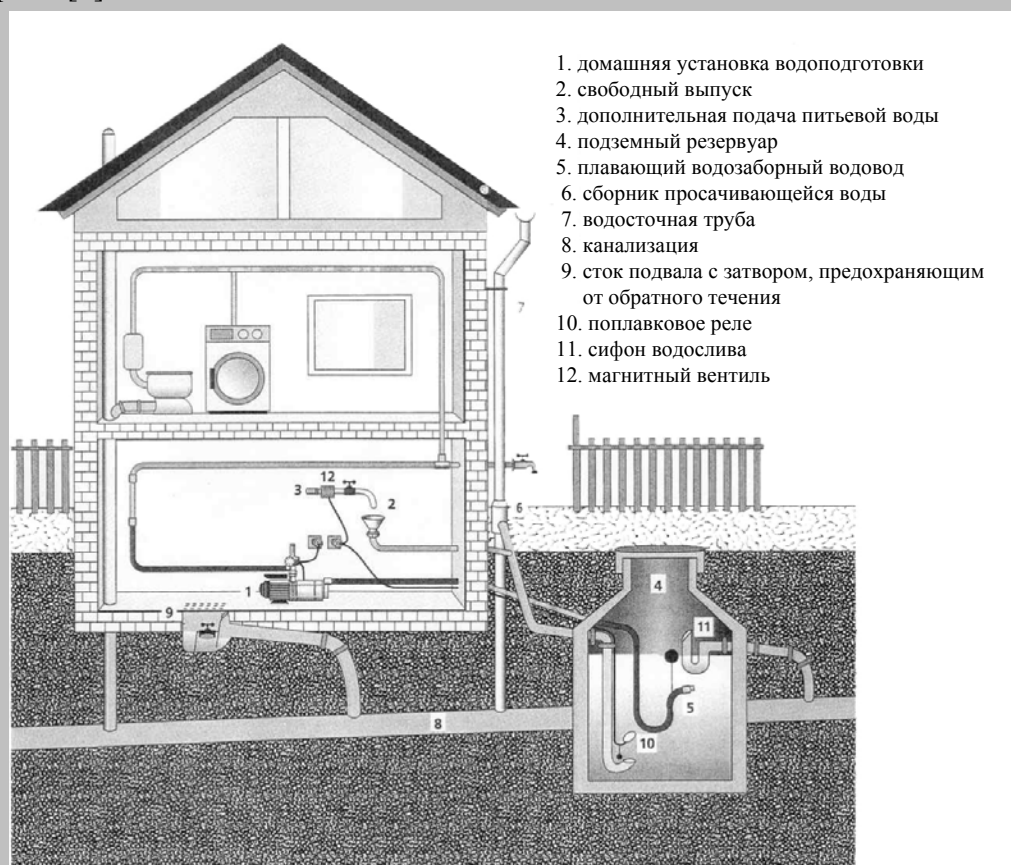


Рис. 20: Карта осадков в Германии [51]

Иначе выглядит ситуация там, где грунтовых и поверхностных вод по количеству и качеству недостаточно или малы технические мощности сооружений, особенно в крупных центрах с концентрацией промышленности и населения, а также в развивающихся и пороговых странах. Там использование дождевой воды может принести экологическую разгрузку и имеет смысл с народнохозяйственной точки зрения.

Принципиальная схема демонстрирует важные компоненты установки по использованию дождевой воды. Очень важно позаботиться о том, чтобы загрязненная дождевая вода по возможности не попала в сеть водоснабжения, которая должна подавать питьевую воду только высокого и надежного качества.

От отдельного случая зависит, имеет ли использование дождевой воды по салдо экологическую выгоду. Благодаря экономии питьевой воды экономятся и энергия, химикаты и другие ресурсы. С другой стороны, установка по использованию дождевой воды требует неизбежно использования материалов и энергии [6].



**Рис. 21: Принцип функционирования ливневой установки с подземным хранилищем [2]**

Успешное использование дождевой воды проходит, например, в десяти общественных учреждениях в Гамбурге, Франкфуртском аэропорту и радиостанции Гессен, на UFA предприятии кино - и TV - продукции в Берлине, в садоводческом хозяйстве города Вейл и на мойке автомашин в Юберлингене. Типичными рамочными условиями являются наличие больших площадей на крышах и

регулярный расход воды по возможности в течение всего года, что открывает особенно в промышленной сфере потенциал хозяйственного применения (например, торговые центры, спортивные сооружения, автопарки).

*Город Бонн* (310.000 жителей) в начале 1996 года изменил свое постановление об оплате за пользование коммунальной канализацией (Устав по канализации), чтобы путем снижения оплаты способствовать использованию дождевой воды, просачиванию дождевой воды, сбору ливневых стоков и озеленению крыш. В Бонне складывается плата за право спуска сточных вод из платы за отвод воды осадков и оплаты за спуск грязной воды ("расчлененная" шкала оплаты). Владельцы домов могут сэкономить до 50 % платы за отвод воды осадков, если они укрепляют подъезды к гаражам и дорожки по газону водонепроницаемым покрытием, сокращают сток ливневых вод, озеленяя крышу, сооружают устройства для сбора просачивающейся воды (мульды, водоотводные канавы, пруд) или строят установки по использованию дождевой воды. Подобные программы применяются в многочисленных других муниципалитетах, например, в рамках совместного исследовательского проекта Федерального министерства образования, науки, исследований и технологий [36].

*Город Франкфурт на Майне* (654.000 жителей) в 1992 году поставил целью сократить существующую зависимость от централизованного водоснабжения путем рационального использования воды в частных хозяйствах, общественных учреждениях и в области промышленности. По сравнению с потреблением питьевой воды 1991/92 года расход должен сократиться до 2000г. за счет широкой кампании по экономии воды на 20 % (изменения отношения потребителей, оснащение оборудованием и арматурой, экономящих воду, контракты на экономию воды и др.). С помощью программы поддержки развивается использование дождевой воды для смыва в туалетах, для стирки белья и для полива сада в хозяйствах (как в домах на одну, так и несколько семей).

Наряду с заменой питьевой воды дождевой все большее значение приобретает техническая вода, полученная из бытовых стоков (*серая вода*).

Грязная бытовая вода – сточная вода из ванн и душа, иногда с включением стока умывальника и стиральной машины. При экономии воды в домашнем хозяйстве образуется ежедневно 60 литров грязной бытовой воды на человека. Так как грязная бытовая вода собирается ежедневно примерно в том же количестве непосредственно в каждом хозяйстве и по сравнению с ливневыми стоками с крыш, которые зависят от погоды, представляет она собой неисчерпаемые ресурсы. Она не сильно загрязнена, т.е. свободна от фекалий, жировых и твердых веществ и имеет лишь незначительное бактериологическое загрязнение и, кроме того, содержит полезное тепло. Первые установки подготовки грязной бытовой воды используются как в

домашнем хозяйстве, так и в гостиницах. Гигиенический риск для пользователей полностью исключен.

Подготовленная грязная бытовая вода может использоваться как техническая для смыва в туалетах, для полива и для уборки. Пытаются ее использовать для стирки белья.

Широкие возможности дает комбинация использования грязной бытовой воды с озеленением крыши в домах на одну или две семьи. Задержание дождевой воды и большое испарение через зеленые насаждения на крыше не позволяют спускать воду осадков в канализацию. Благодаря использованию грязной бытовой воды в качестве технической расход питьевой воды в домашнем хозяйстве снижается минимум на одну треть (при использовании для смыва в туалете) от ежедневного расхода на душу населения.

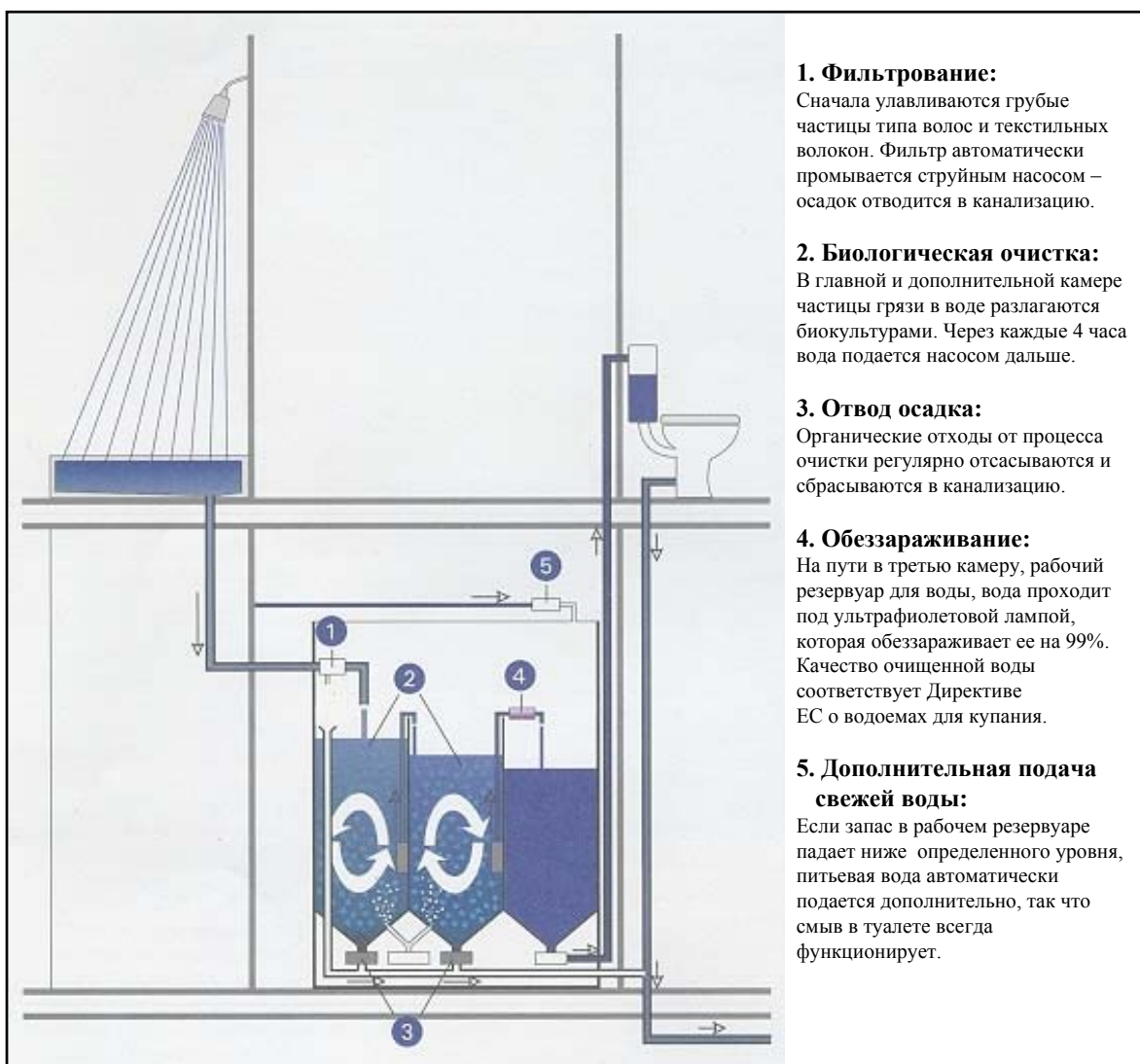


Рис. 22: Схема действия бытовой установки очистки грязной сточной воды [25]

В гостиницах и общественных учреждениях (спортивных сооружениях, бассейнах, общежитиях и домах престарелых) образуются достаточно регулярно относительно большие массы грязных бытовых стоков. Примеры практики ее использования есть во многих гостиницах, административных зданиях университетов и т.д. Так предполагают, что издержки на установку очистки грязной бытовой воды, смонтированную в 1996г. в 4х-звездном отеле Арабелла - Шератон (400 мест) в Оффенбахе, окупятся через семь лет.

В экологически чистом жилом поселке *Флинтенбрайте* в Любеке (поселок Всемирной выставки ЕХРО) была реализована новая концепция населенного пункта. Она представляла жилой массив площадью 5,6 гектар с 12 двухквартирными домами, 45 домами рядовой застройки, собственными и арендуемыми квартирами, где использовались наряду с экологически чистыми строительными материалами интегрированные системы энергоснабжения, водоотведения и утилизации отходов. Эта концепция была направлена на освоение замкнутых циклов использования материалов.

Обработка сточных вод в будущем включает наряду с экономией воды использование содержащихся в них органических веществ и энергии. Проект ориентирован, поэтому, на цели современного хозяйства замкнутого цикла - замыкать циклы использования материалов по возможности ближе к месту их применения и тем самым сокращать расход ресурсов и заранее избегать загрязнения окружающей среды. В рамках концепции интегрированного энергоснабжения и водоотведения предусмотрено отдельно сбор и обработка дождевой воды, грязных бытовых стоков (сточной воды без фекалий, собираемой с душа, кухни и т.д.), грязной воды (сток туалетов) и биологических отходов (органических отходов). Дождевая вода инфильтрируется непосредственно на территории поселка. Грязные бытовые стоки очищаются почти без запаха на растительных очистных сооружениях и опять возвращаются в природный цикл кругооборота воды.

Грязная вода, собранная с помощью экономной вакуумной системы, используется вместе с биоотходами для получения биогаза. На биогазе работает принадлежащая поселку тепловая станция. Там можно производить до 60 % необходимой электроэнергии в год “по всей протяженности самого Флинтенбрайте”. Применяя современную технологию, можно сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 90 %, а эксплуатационные издержки по сравнению с обычными поселками примерно на 30 % ([www.flintenbreite.de](http://www.flintenbreite.de)).

Децентрализованные технологии, все больше применяемые в домашнем хозяйстве и на предприятиях для эффективного водопользования, часто сложные и требуют компетентного технического обслуживания и содержания.



**Рис. 23: Растительная очистная установка [22]**

Вместе с другими установками в зданиях, применяемыми для производства тепла (отопительными установками, установками для подготовки горячей воды, солнечными батареями, насосами подачи теплой воды), для производства энергии (фотовольтовыми установками, в будущем и топливными батареями), осветительными и вентиляционными системами, является водотехническое оборудование составной частью все более сложной системы технического оборудования дома.

Здесь существует для предприятий водоснабжения возможность создать, например, вместе с предприятиями энерго- и газоснабжения совместные коммуникационные сети, например, для считывания данных о потреблении, дистанционного контроля и диагностики, чтобы создать сферу ориентированных на клиента услуг. Эта коммуникационная инфраструктура является условием создания новых предложений услуг в целях подготовки и надежной эксплуатации децентрализованных водных технологий - стратегия, которую начинают уже таким же образом реализовывать предприятия энергоснабжения на своих нерегулируемых рынках. Такая техника оснащения дома использует современное оборудование и проводные системы. Интернет служит для обеспечения функционирования децентрализованных установок и позволяет вести дистанционный контроль, управление нагрузкой и одновременно измерение расхода и расчет. Информационная и коммуникационная техника позволяет объединить при содержании здания все его технические процессы.



Так, могли бы предприятия водоснабжения могли бы расширить поле своей деятельности, предлагая частным домашним хозяйствам в рамках Contracting децентрализованные технологии, такие, как использование дождевой воды и очистка грязных бытовых стоков, другие более экономные виды арматуры и санитарно-технические системы, включая соответствующие услуги, в том числе техническое обслуживание и ремонт. Что это возможно, опять же демонстрирует сектор энергетики. Объединенные электростанции Вестфалии (VEW)<sup>3</sup>, например, предоставляет через систему аренды \ покупки застройщикам и клиентам инновационные технологии в области использования солнечной энергии, вентиляции жилья, насосов подачи тепла и техники сжигания и предлагают своим клиентам системные решения нового строительства, ремонта старых зданий или санирования жилья в целях реализации постановлений о теплоизоляции и экономии энергии.

Путем таких ориентированных на спрос мероприятий можно значительно увеличить гибкость системы в основном жестко централизованного водоснабжения и водоотведения как с учетом изменения требований клиентов, так и с учетом интеграции инновационных технологий. Отсюда рождается и подход к преодолению исторически сложившегося в Германии разделения водоснабжения и водоотведения, что мешает до сих пор единому использованию ресурса Вода в хозяйственной деятельности населенных районов. Это могло бы помочь открыть возможности взаимодействия между двумя секторами области снабжения (например, в области управления сетями, концепции широкого предложения услуг в области водного сектора) и повысить, таким образом, эко - эффективность водопользования населенных районов.

---

<sup>3</sup> При слиянии VEW в 2000 г. вошло в RWE AG (Рейнское Общество воды и электроэнергии), к группе предприятий которого относится и Thames Water, Лондон.

## 4.2 ЭКОНОМИЧЕСКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР ХАЛТЕНЕР ЗЕЕН\*

з загрязнений окружающей среды качество подаваемой воды. Применяя Германии азотом 83 % дает сельское хозяйство. В следующем разделе описана охрана водоемов в площади водосбора водохранилищной плотины. Обеспечение качества исходной воды идет в тесном сотрудничестве предприятий водоснабжения с сельским хозяйством, когда предприятия водоснабжения поддерживают работников сельского хозяйства в стремлении сократить применение удобрений и средств защиты растений. Это позволило значительно снизить загрязнение поверхностных и грунтовых вод. Станция водоподготовки располагает дополнительно фильтрационной установкой активированного угля чтобы гарантировать безупречное

качество подаваемой воды. Применяя оптимальную по издержкам комбинацию, избегая появления вредных веществ (в сельском хозяйстве) компенсируя их действие (с помощью активированного угля) сумели добиться значительного сокращения издержек и риска в области водоснабжения

\*дипл. геол. Улрих Петервиг  
и: дипл.-инж. Ортвин Родек

Гелзенвассер АГ  
Предприятие E.on-aqua

Willi-Brandt-Allee 26  
45801 Gelsenkirchen

Тел.: 0049/ 209/ 708 274

Факс: 0049/ 209/708 708

e-mail: [ulrich.peterwitz@gelsenwasser.de](mailto:ulrich.peterwitz@gelsenwasser.de)

[info@gelsenwasser.de](mailto:info@gelsenwasser.de)

[www.gelsenwasser.de](http://www.gelsenwasser.de)

### 4.2.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Станция водоподготовки Халтерн - построенная в 1908 году, сегодня одна из крупнейших своего рода в Европе - является основой питьевого водоснабжения примерно для миллиона людей, промышленности в 20 городах северной части Рурского бассейна, в Мюнстерланд и в городе Дуйсбург. Залегание грунтовых вод с толщиной пласта 200 м в „Halterner Sande“ предлагает хорошие предпосылки с геологической и гидрологической точки зрения .

Надежность снабжения гарантируется в основном искусственным обогащением грунтовой воды. При этом забирается поверхностная вода, собранная в водохранилище, предварительно очищается, затем инфильтрирует в землю и подается вместе с грунтовыми водами, поступающими природным путем. Кроме того, в прилегающих лесных массивах работают две скважины забора чистой грунтовой воды. Объем подачи воды составляет сегодня около 105 млн. м<sup>3</sup> в год, из которых примерно одна четверть приходится на залегающие грунтовые воды «Halterner Sande».



**Рис. 24: Станция водоподготовки Халтерн**

Разнообразное использование в соседних городах, поселках и в сельских районах конкурирует с запросами водного хозяйства и может повлиять как на качество воды в водохранилище, так и на качество грунтовой воды. Важную роль играет при этом сельское хозяйство, которое на три четверти использует площадь водосбора водохранилища Халтерн около 880 км<sup>2</sup>. Около 3000 работников сельского хозяйства ведут интенсивное производство растительной и животной продукции. Следствие - нарушение качества исходной воды особенно из-за применения некоторых средств защиты растений (PBSM).

В других сферах потенциально существует опасность загрязнения от хранения отходов и старых захоронений отходов и из-за неправильного обращения с опасными для воды веществами на установках.

#### 4.2.2 КООПЕРАЦИЯ СЕЛЬСКОГО & ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА - РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЗАЩИТЫ

Загрязнение удобрениями и средствами защиты растений [57] во второй половине 80х годов привели в рамках строгих требований Постановления о питьевой воде сначала к конфронтации между сельским и водным хозяйством земли Северной Рейн-Вестфалия. После этапа конфронтации родилась кооперация, когда поняли, что только партнерские отношения ведут к долгосрочным решениям, одинаково

учитывающим интересы сельского хозяйства и предприятий водозабора. Основой такого сотрудничества является финансовое вознаграждение, выплачиваемое предприятиями водоснабжения соответствующим работникам сельского хозяйства.

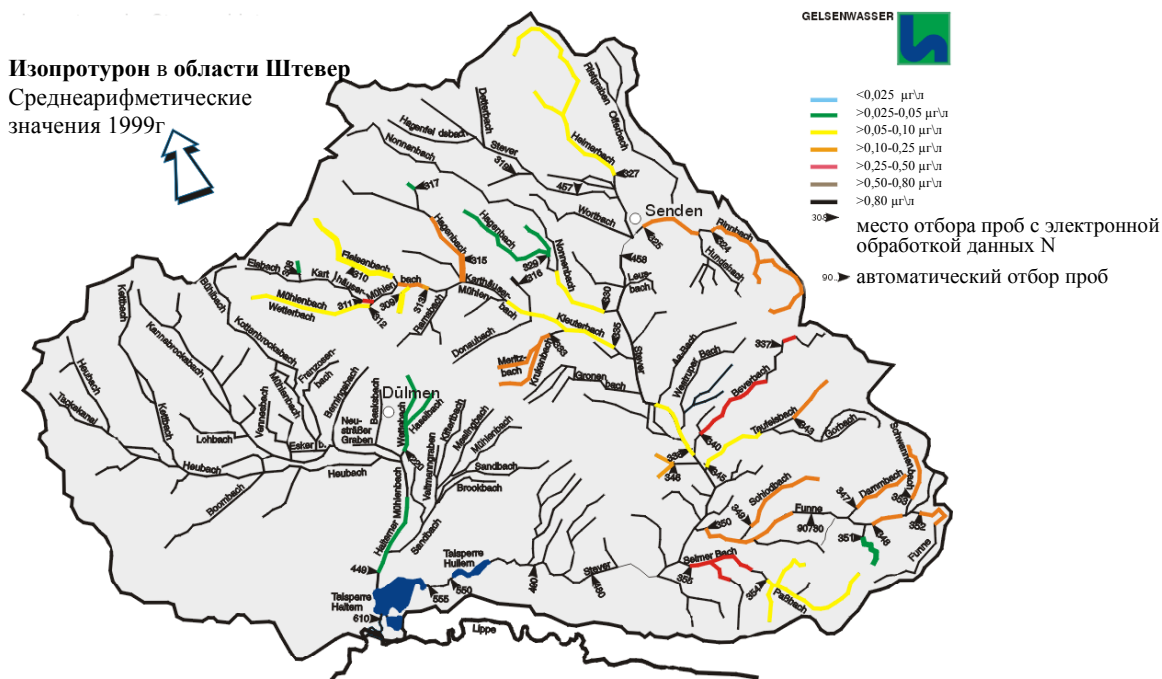


Рис.25: Площадь водосбора водохранилища Халтерн

Для решения проблем избрали два направления стратегии:

- Первым направлением был и остается *Принцип предотвращения ущерба*, действующий на месте нарушения. В начале 1989 года Министерство окружающей среды, землеустройства и сельского хозяйства земли Северный Рейн-Вестфалия разработало программу из 5 пунктов, которая предусматривала совместные действия всех участников - соответствующих органов власти, многочисленных работников сельского хозяйства и Гелзенвассер АГ как регионального поставщика воды. Частью программы было введение запрета на применение антразина и симазина в области водосбора водохранилища Халтерн весной 1989 года. На местном уровне была создана рабочая группа „Модель кооперации в области Штевер“, заседавшая впервые осенью 1989 г.. Органы власти и работники сельского хозяйства попытались совместно, по договору об охране водоемов в ходе хозяйственной деятельности, сократить объем применения PSM до требуемого уровня, исключить неправильное их применение, оптимизировать методы внесения и использовать заменители с лучшими экологическими характеристиками. Цель - санировать площадь водосбора и предотвратить дальнейшее загрязнение.
- Второе направление - *Принцип компенсации ущерба*. Строя и вводя в действие мощные установки активированного угля, добываются в любое время безупречного качества питьевой воды, свободной от PSM. Дозируя по потребности активированный уголь, выбирая соответствующий сорт угля и

регулируя его количество, можно, применяя его, целенаправленно реагировать на вид и уровень загрязнения PБSM исходной воды.

Если его не применяют, и если отсутствуют обильные осадки, то это ведет к кратковременной пиковой концентрации загрязнения в поверхностных стоках, но в долгосрочном периоде тем не менее можно отказаться от любого применения активированного угля.

В то время как считалось, что, используя дополнительно к водоподготовке активированный уголь, дозируя его, можно соблюдать в краткосрочном периоде требования Постановления о питьевой воде, в целях профилактики охраны водоемов требуется сократить загрязнение водоема на месте источника возникновения путем кооперации сельского и водного хозяйства.

С 1990 года так называемая „Рабочая группа -5-пунктов“ в области Штевер определяет содержание и проекты, ведущие к кооперации сельского и водного хозяйства и не исключающие возможного участия других партнеров. Речь идет о сохранении жизнеспособного сельского хозяйства при снижении загрязнения воды сельскохозяйственными предприятиями. Рабочая группа состоит из представителей Сельскохозяйственной Палаты Вестфалии-Липпе в Мюнстере, окружного центра Коесфельд и прилегающих к нему населенных пунктов округа, Сельскохозяйственного Союза, государственных и коммунальных органов власти (например, Округ Коесфельд, Государственная Экологическая служба Мюнстер), Министерство экологии и расположенных в регионе предприятий водоснабжения (Гелзенвассер АГ, Штадтверке Коесфельд и Дюлмен). Рабочая группа заседает два раза в год. Здесь докладывают о совместной работе, обсуждается и согласуется ее содержание, и принимаются программы.

Водное хозяйство финансирует увеличение числа консультантов из Сельскохозяйственной Палаты в области растениеводства (защита растений и удобрение) на трех дополнительных сотрудников. Проведение и финансирование всей аналитической работы по исходной воде в области Штевер возлагается также на работников водоснабжения. Проекты дополнительно финансируются станциями водоподготовки Гелзенвассер АГ.

Окружной центр Коесфельд учитывает цели кооперации при проведении официальных консультаций в области растениеводства. Таким образом консалтинг официальный и консалтинг по вопросам кооперации имеют единые цели. Кооперация основывается преимущественно на консультациях и разъяснительной работе в деле защиты растений и внесения удобрений. Содержание консультаций касается реализации „хорошей сельскохозяйственной практики“, сокращения и замены опасных для воды гербицидов.



**Рис. 26: Сотрудничество сельского и водного хозяйства**

С точки зрения водного хозяйства важными совместными проектами были замена дериватов мочевины в защите растений (изопротурон и хлортолурун) в нижней области водосбора Штевер и отказ от бентазона при возделывании кукурузы области водосбора Штевер по договоренности с изготовителем - фирмой BASF и предприятиями, торгующими агропродукцией.

Успехи кооперации характеризуются следующим:

- После запрещения атразина согласно "Программе 5-пунктов" загрязнение исходной воды атразином перестало быть проблемой.
- Результатом кооперации с химическим предприятием BASF явилось значительное сокращение загрязнения бентазоном весной/летом 2000 г. по сравнению с тем же периодом предыдущего года.
- Качество воды в водоемах заметно и значительно улучшилось благодаря замене дериватов мочевины при реализации проекта на местах. Примерно год уже не требуется обработки активированным углем.
- Количественное, качественное и бесплатное увеличение предложений в сфере консалтинга для сельского хозяйства дало такие же или лучшие результаты по сокращению производственных расходов за счет повышения эффективности.
- Несмотря на высокую плотность содержания скота в результате целенаправленного применения удобрений, ориентированного на потребность в зеленых кормах, по данным совместных исследований почвы увеличение содержания в ней нитратов не наблюдается.

- Как у работников сельского хозяйства, так и у тех, кто снабжает питьевой водой, вырос авторитет.

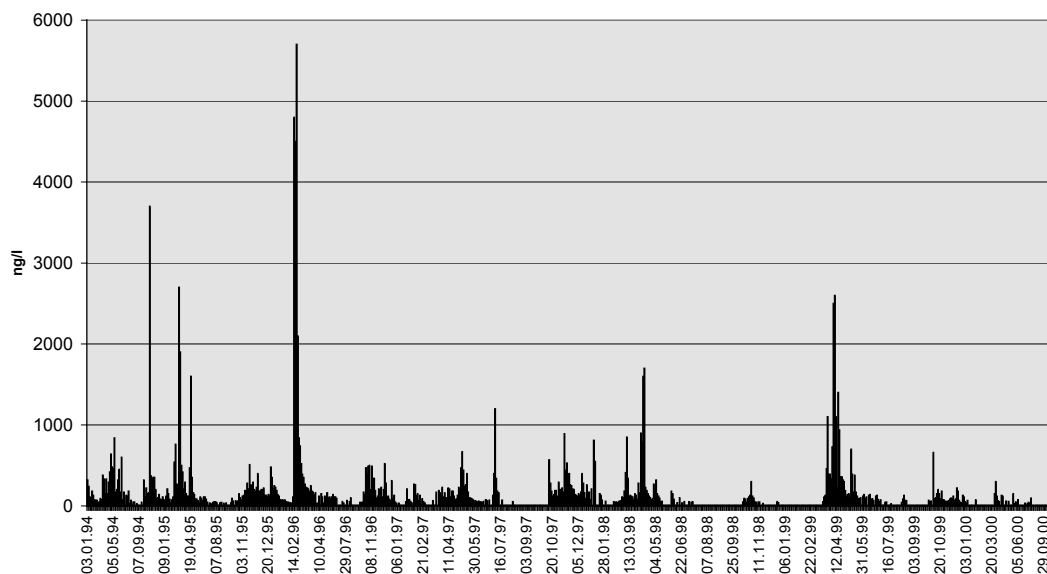


Рис.27: Содержание изопротурона на мерном посту “Füchtelner Mühle” на Штевере

#### 4.2.3 МОНИТОРИНГ ВОДООХРАННЫХ ЗОН

По положениям Закона о регулировании водного режима использование водоемов в хозяйственной деятельности следует вести так, чтобы не допускать нарушений, которых можно избежать. Если необходимо, водоемы могут охраняться в интересах коммунального водоснабжения еще путем создания водоохраных зон. По регулирующим правовым нормам действуют для водоохраных зон свои ограничения и запреты. При этом различают водоохраные зоны с ограничениями, в которых не допускается ни жилое, ни промышленное строительство, и водоохраные зоны без ограничений, в последних действуют свои правила безопасности для промышленных предприятий, очистных сооружений и транспортных путей. Там не разрешается строить и эксплуатировать заправочные станции или склады химических продуктов с опасными для воды веществами.

Определяя водоохраные зоны вокруг Халтерна, нужно было исключить загрязнение водоема и снижение качества воды. Соответствующие постановления содержат перечень того, что разрешено и запрещено, при выборе учитывались особые гидрогеологические условия в площади водосбора. Тем самым заложены были основы полной защиты грунтовых вод. Насколько результативны мероприятия, зависит от соблюдения положений на практике.

Эффективный контроль способствует успеху охраны водоемов. Уже заранее можно предусмотреть опасность и путем профилактических охранных мер предотвратить ее. В принципе контроль является частной задачей воднадзора и осуществляется согласно земельному Закону о воде водоохранными органами. На практике, так рекомендуется и в Директивах Немецкого Союза работников газо-и водоснабжения (DVGW), целесообразно совместно выполнять эту задачу, согласуя свои действия с работниками станции водоподготовки. По этой модели работали и в Халтерне.

Для раннего распознавания нарушений Гелзенвассер АГ в Халтерне содержит около 50 собственных мерных постов, следящих за качеством грунтовых вод на территории перед плотиной, и заборов грунтовых вод, где регулярно или в каком то отдельном случае могут отбираться пробы. Кроме того, используются мерные посты Государственной экологической службы. Результаты анализов поступают в информационную систему лаборатории и могут быть представлены с помощью географической информационной системы (GIS; рис. 28).

Чтобы судить о том, как распространяется появившееся в грунтовых водах загрязнение, можно проводить регулярные измерения их уровня. Только на Халтерн приходится более 2000 измерений в год, данными которых управляет банк данных водного хозяйства. При необходимости идет дальнейшая обработка в виде сравнения схем залегания грунтовых вод, по которым можно получить информацию о направлении и скорости течения.

Специально в лесных массивах используется облет территорий в качестве метода контроля за водоохранными зонами [ср. 20]. Он выгоден здесь, так как лесной массив трудно доступен или плохо просматривается или не разрешается пройти по участку по правовым причинам. Поквартально идет сбор данных по водоохраным зонам с ограничениями и без ограничений.



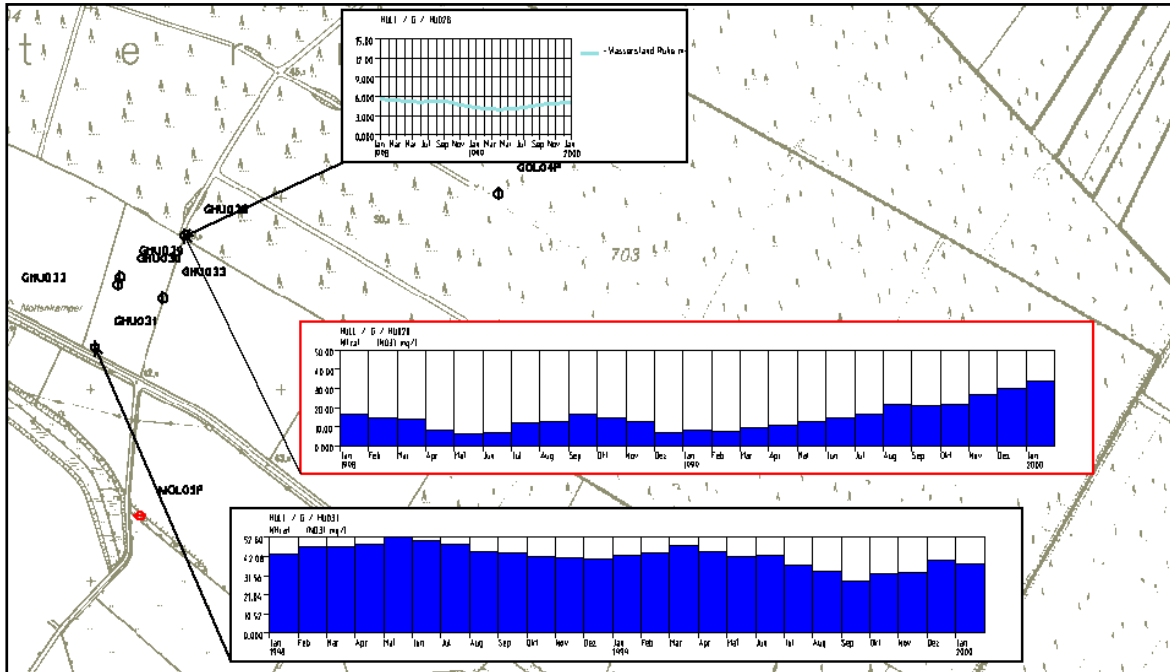


Рис.28 : ГИС- плот контроля качества грунтовых вод

По заданной сетке идет облет отдельных квадратов один за другим с севера на юг. Маршруты проходят на расстоянии примерно 250 м от центра квадрата. Нарушения, например, нелегальные стройки или полигоны захоронения старых отходов отмечаются на карте во время полета, а позднее заносятся в формуляр отчета с точным указанием места. Для подтверждения ведется фотосъемка, результаты которой могут использоваться в дальнейшем при наблюдении за процессами. После обработки результатов предпринимаются, если необходимо, дальнейшие шаги персоналом станции водоподготовки или органами надзора.

Кроме того, Гелзенwasser АГ при выдаче в принципе всех видов разрешений, например, на проведение запланированного нового строительства, согласно Постановлению о водоохранных зонах участвует на стороне органов воднадзора нижнего уровня. Здесь можно, например, проверить, насколько соблюдаются инструкции по хранению опасных для воды веществ во время строительства, или можно предложить, исходя из опыта собственных предприятий, применять топливо, безопасное для окружающей среды, такое как биодизельное и др.

Старые захоронения отходов и бывшие промышленные площадки обследуются органами воднадзора, результаты доводятся до сведения и совместно с местными поставщиками воды проверяется возможность забора питьевой воды, необходимости санирования или закрытия водозабора.



Рис.29: Аэрофотосъемка в целях наблюдения за водоохранной зоной

#### 4.2.4 ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК

С пуском рудников в эксплуатацию в начале 80х возникла опасность для станции водоподготовки Халтерн из-за обрушения горы. Наряду с возможными разрушениями строительных сооружений рассчитывали на то, что содержащая соли вода устремится в водозаборный колодец станции водоподготовки в Халтерне.

В результате дискуссии решили провести широкие исследования. Строительная экспертиза показала после подробного анализа состояния сооружений станции, какие зоны могли бы пострадать от разрушения горы, и какие мероприятия необходимы для сохранения сооружений станции. Кроме того, с помощью математической модели грунтовых вод проверили возможные изменения в условиях их течения. Это привело к соглашению между рудником и местными поставщиками воды, по которому решено было в границах разработок южнее станции осуществить текущую программу геодезических измерений в целях контроля перемещения пластов.

С тех пор результаты измерений обсуждаются на регулярных заседаниях рабочей группы, состоящей из представителей рудника и станции, и согласуются, если необходимо, восстановительные мероприятия. Проведенные согласно срокам

измерения вертикальности, нивелировка высот у водозаборного колодца и контроль водораспределительной сети определяют состояние сооружений и служат раннему распознаванию нарушений. Возможное восстановление трубопроводов, а также планирование и строительство запасных колодцев можно таким образом предпринять своевременно и без длительного отключения подачи воды.

#### 4.2.5 РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Избранный способ контроля за водоохранными зонами показал себя в прошлом практичным и эффективным. До сих пор удавалось избежать нового появления нарушений в месторождении грунтовых вод в „Halterner Sanden“.

Принятое совместно с рудником соглашение привело к безопасной работе станции водоподготовки. Ниже станции не ведут разработок. Характеристики потока грунтовых вод в зоне станции остаются стабильными. Негативных воздействий на качество воды при современном ведении разработок не отмечается.

Наряду с продолжением сотрудничества между водным и сельским хозяйством в области Штевер важной целью в последующие годы будет решение проблем, связанных с воздействием средств защиты растений (в настоящее время изопротурон, хлортотурон, бентазон, иногда тербутилазин) в области бассейна Штевер, чтобы сохранить низкий уровень затрат станции на водоподготовку. Каждая сэкономленная тонна активированного угля означает существенное сокращение издержек на утилизацию отходов водоподготовки.

На эту стратегию указало и экспертное заключение Института гигиены воды, почвы и атмосферы при Экологической службе в Берлине как на составную часть Программы - 5 пунктов. Требуемое сокращение применения изопротурона до 10 % нельзя было осуществить в свое время из-за отсутствия возможных альтернативных решений. Между тем на рынке появилось достаточно допущенных, безопасных для водоема, решений.

Первые переговоры с другими важными участниками (агрохимия, торговля агропродукцией, предприятия) прошли. Практичность проверена. Контроль результатов должен и будет включать наряду с данными о выходе веществ выше Штевер (концентрация и загрязнение) также и данные на входе (проданное и использованное количество PBSM).

**Перспективы влияния сельского хозяйства на окружающую среду в международном масштабе**

Эксперты по экологии из мирового сообщества государств и большое число тех, кто принимает политические решения, пришли к единому мнению, что сельское хозяйство будет в последующие 50 лет главным виновником нарушений окружающей среды (ср. главу 4.5). Наряду со снижением парникового эффекта важной задачей в будущем является предотвратить рассредоточенный сброс веществ сельским хозяйством. Глобальное расширение сельскохозяйственных, полезных площадей для снабжения продуктами питания постоянно растущего населения мира и вид их использования (экстенсивно, интенсивно) являются важными факторами, влияющими на нарушения окружающей среды и тем самым водных ресурсов. Рост возделывания полевых растений включает сегодня и рост применения азота, фосфора и пестицидов, которые попадают в поверхностные воды.

Примером такого негативного воздействия является "мертвая зона" в мексиканском заливе в области дельты Миссисипи. Река транспортирует большое число вредных веществ американского сельского хозяйства в море. Биологическое многообразие и тем самым экологические циклы подвергаются опасности необратимого нарушения. Глобальные стратегии с целью избежать подобных нарушений, устойчивого действия и реализуемые на практике, возможны только при международном консенсусе [43]. Успешные национальные подходы к решению таких проблем являются важным шагом в этом направлении. При этом нельзя забывать, что сельское хозяйство производит только то, что финансирует государство и пользуется спросом у потребителей. Переориентация в государственной политике дотаций и перевод мышления в плоскость потребителя, особенно для высоко развитых в экономической плане наций, является следующим шагом в решении проблем.

Поддерживается и необходимость замены новыми с 1999г. документов на допуск гербицидов на основе мочевины таких как изопротурон и хлортотурон, которые на 90 % запрещают внесение дериватов мочевины в бассейне Штевер. Между тем в процессе кооперации в бассейне Штевер были разработаны инструменты для разрешения новой ситуации с законом. Чтобы гарантировать в будущем лучшую защиту поверхностных вод от средств защиты растений, необходимо изменить существующую процедуру допуска (ключевое слово: мониторинг допуска), как это предусмотрено в Программе - 5 пунктов.

По опыту последних 10 лет есть справедливые надежды на решение в следующем десятилетии проблем, связанных с применением средств защиты растений, в области бассейна Штевер при сохранении в сельском хозяйстве химических средств защиты и на то, что ситуация с органическими загрязнениями в регионе с интенсивной обработкой не станет проблемой.

### 4.3 ЭФФЕКТИВНАЯ ПО ИЗДЕРЖКАМ ОРГАНИЗАЦИЯ КОММУНАЛЬНОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЁНИГСБРЮК \*

После воссоединения в 1989 году многие восточногерманские муниципалитеты стояли перед ситуацией, когда за короткое время нужно было осуществить большие капиталовложения в сооружения водоотведения и одновременно не допустить разрастания административного аппарата и повышения платы за сброс сточных вод больше, чем это было необходимо. Включение частного предприятия в управление канализационными сооружениями в условиях конкуренции позволило добиться наибольшей эффективности издержек. Ниже на примере Союза водоотведения города Кёнигсбрюка поясняется, как несмотря на неблагоприятные условия была выстроена инфраструктура

водоотведения в соединении с моделью частной эксплуатации сооружений, которая успешно функционирует уже более 5 лет.

\* дипл.инж.Юрген Лёшке

Администрация города Кёнигсбрюка  
Markt 20  
1936 Königsbrück  
Тел.:0049\35795\ 3880

и : док.инж.Горстен Харц  
Управляющий инженерным обществом  
Проф.док.док.инж. Рудольф& партнеры  
Sudhausweg 9  
01099 Dresden

Тел.: 0049\351\81603-0  
Факс: 0049\351\81603-11  
www.professor-rudolph.de

#### 4.3.1 ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Кёнигсбрюк - небольшой город примерно с 5000 жителей - расположен в земле Республика Саксония около 25 км севернее Дрездена. Исторически он развивался как полусельский город, пока в конце 19 века не стал гарнизонным городом. Из более чем 100 лет существования гарнизона более 45 лет приходится на период, когда стояли войска Красной армии. С развалом ГДР и возвращением самостоятельности местным органам в начале 90х годов город оказался в трудной ситуации.

В наследство от гарнизона осталось около 350 га площади с неиспользуемыми казармами, плацом на 7.500 га и различными военными старыми отходами (боеприпасы, отработанное топливо, металлом, мусор, руины). Городской фонд застройки обветшал, уровень обустройства низкий. Инфраструктура изношена. Промышленные предприятия разрушены. Регион потерял более 1.000 рабочих мест. Отношения собственности были не ясны. Выполнение коммунальных задач затрудняли существующие старые структуры. Например, сооружения по обработке

сточных вод были не в собственности органов местного самоуправления, а в собственности бывших VEB<sup>4</sup> (народных предприятий) водоснабжения и водоотведения или их преемников, так что органы местного самоуправления не могли иметь собственных доходов от эксплуатации сооружений до 1994г.



**Рис.30: Наследие\ старые отходы позднее на территории очистной станции**

К тому же коммунальные службы требовали изменения их структуры, чтобы отвечать требованиям новых законов (например, Закона о сотрудничестве в коммунальной сфере, Закона о регулировании водного режима, Закона о налоге на право сброса сточных вод).

Одновременно из-за отсутствия планирования нужно было разработать концепции развития для всех уровней и областей, среди них можно назвать:

- городское строительство (санирование города, планирование строительных работ),
- инфраструктура (энерго-и водоснабжение, стоки, развитие обучения),
- концепция развития транспорта (объездная дорога, восстановление дорог, спокойное движение),
- охрана природы и окружающей среды,
- развитие структуры промысловой промышленности (область промысла),
- использование военного имущества.

---

<sup>4</sup> VEB – предприятие народной собственности, организационная форма предприятий при социалистической системе правления Германской Демократической Республики (ГДР)

Общую ситуацию в основном знаменовали высокие требования закона, технические требования к реконструкции инфраструктуры, в целом высокая потребность в санировании и связанные с этим издержки. Противостояло снижение доходов с налогов, повышение платы за коммунальные услуги, рост долгов органов местного самоуправления и рост числа безработных.

Так как все мероприятия требовалось осуществлять одновременно, потенциально следовало ожидать конфликта между технической необходимостью и финансовыми возможностями.

#### 4.3.2 СОЗДАНИЕ СОЮЗА ВОДООТВЕДЕНИЯ

Для выполнения обязательных коммунальных задач по водоотведению и очистке стоков был создан Союз водоотведения Кёнигсбрюка 14 января 1991 года, в который вошли город Кёнигсбрюк и муниципалитеты Лауснитц и Хекендорф, а также бывшие муниципалитеты Шморкау и Вайсбах. Созданию Союза предшествовало признание того, что решение проблем со стоками является одной из важных основ дальнейшего развития региона.

Наряду с выполнением требований закона целью было возрождение водоемов, повышение привлекательности данной местности для заселения новыми гражданами, для размещения промышленности и развития промысла, и наконец, сами инвестиции как экономический фактор для подземного и дорожного строительства, модернизации зданий и тем самым для сохранения и создания рабочих мест.

К территории этого целевого Союза относится около 9000 условного числа жителей, из них 8000 приходится на физическое число жителей и около 1000 на условное число жителей, занятых промыслом. Союз водоотведения Кёнигсбрюка по его размерам можно считать небольшим целевым объединением в Республике Саксония. Несмотря на это Кёнигсбрюк можно рассматривать в качестве хорошего и наглядного примера успешной реализации модели частной эксплуатации сооружений, исходя из того множества проблем, требовавших решения со дня создания Союза, учитывая сложность взаимосвязей и избранных путей решения, характерных для более крупных структур.

При создании Союза водоотведения наблюдалась следующая *исходная ситуация*:

- застой в инвестировании в течение десятилетий (пример: прекращение строительных работ на коммунальной станции очистки с 1914г.)

- отсутствие центральной станции очистки, сбор стоков осуществлялся децентрализованно, их приходилось очищать в отстойных и многокамерных ямах и направлять в водоприемник
- имеющиеся участки канализационной сети в Кёнигсбрюке и Лауснитце, отсутствие главного коллектора
- отсутствие квалифицированного персонала для управления и эксплуатации сооружений водоотведения и очистки
- глубокие структурные изменения после демилитаризации (вывод войск СНГ, конверсия военного недвижимого имущества, конец 100летнего существования гарнизона)
- неизвестное развитие потребности экономики и жилого сектора из-за глубоких изменений в обществе
- отсутствие опыта и данных о том, как поведет себя потребление при повышении платы за питьевую воду и за сброс стоков
- неточные плановые показатели из-за оттока населения и структурных изменений в экономике и промысле
- отсутствие устава, имеющего юридическую силу, с положениями о повышении платы и взносов
- высокие инвестиционные затраты
- ограниченные финансовые рамки действий местных органов
- высокие требования к очистке со стороны соответствующих органов воднадзора
- ограниченное наличие средств на развитие
- непонимание широких кругов населения и отказ от повышения размера платы.

Было необходимо быстро и эффективно решать вопросы планирования, строительства, финансирования и эксплуатации очистной станции. Одновременно нужно было привязать существующие канализационные сети к новому сооружаемому главному коллектору и довести их до месторасположения очистных сооружений. *Высшими целями* планирования инвестиций были:

- экономичность всего мероприятия в целом,
- сокращение инвестиционных и эксплуатационных издержек,
- постепенное (т.е. по потребности) расширение водоотводных и очистных сооружений
- распределение капиталовложений во времени с учетом рефинансирования
- взаимоотношения между инвестициями, уровнем подключения и поступлением сборов.



### 4.3.3 РЕШЕНИЕ В ПОЛЬЗУ МОДЕЛИ ЧАСТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Взяв на себя задачу водоотведения и очистки стоков, Союз водоотведения встал перед выбором - решиться на государственную или частноправовую организационную форму. Чтобы выполнить поставленные задачи, уже в 1992г. Союз водоотведения предпочел для реализации модель частной эксплуатации станции очистки стоков. Перед принятием решения нужно было проверить разные *критерии*, в том числе:

- законодательные основы
- отношения собственности существующих сооружений
- располагает ли Союз водоотведения достаточной компетенцией для выполнения задач?
- совместимы ли между собой государственные задачи и приватизация?
- будет ли влиять местная власть на эксплуатацию сооружений?
- есть ли политическая воля к приватизации во всех населенных пунктах?
- способны ли модели частной эксплуатации к развитию?
- разработка соответствующих правил оплаты
- нужно ли приватизировать очистные сооружения и систему канализации?
- координация действий между эксплуатационниками и Союзом водоотведения
- каким критериям должен удовлетворять эксплуатационник частноправовой формы организации?
- может ли эксплуатационник частноправовой формы организации предлагать услуги эффективнее по издержкам?

Проверить приведенные критерии по издержкам можно было профессионально и эффективно при поддержке Федерального министерства окружающей среды [13].

Можно себе представить, какие совершенно разные мнения сопровождали *дискуссию* по вопросам приватизации в коммунальной политике. Были мнения, что фирма, которая будет позднее эксплуатировать сооружения, может повести себя несерьезно и поставит город в трудное положение, что в любом случае затраты на контроль и наблюдение будут огромны. Поскольку вообще неправильно передавать отведение сточных вод в частные руки и терять позиции и возможности влиять в этой сфере коммунальной политики. Но прежде всего были сомнения, как же частное предприятие (в противоположность коммунальному предприятию) сможет действовать эффективно по издержкам там, где значительные дополнительные налоговые издержки и хотят получить дополнительную прибыль. В противоположность Союзам соседних районов (положение которых сегодня в области сборов за канализацию и охраны водоемов большей частью хуже, чем в Кёнигсбрюке), в конце концов, было принято решение в пользу тендера на модель частной эксплуатации сооружений.

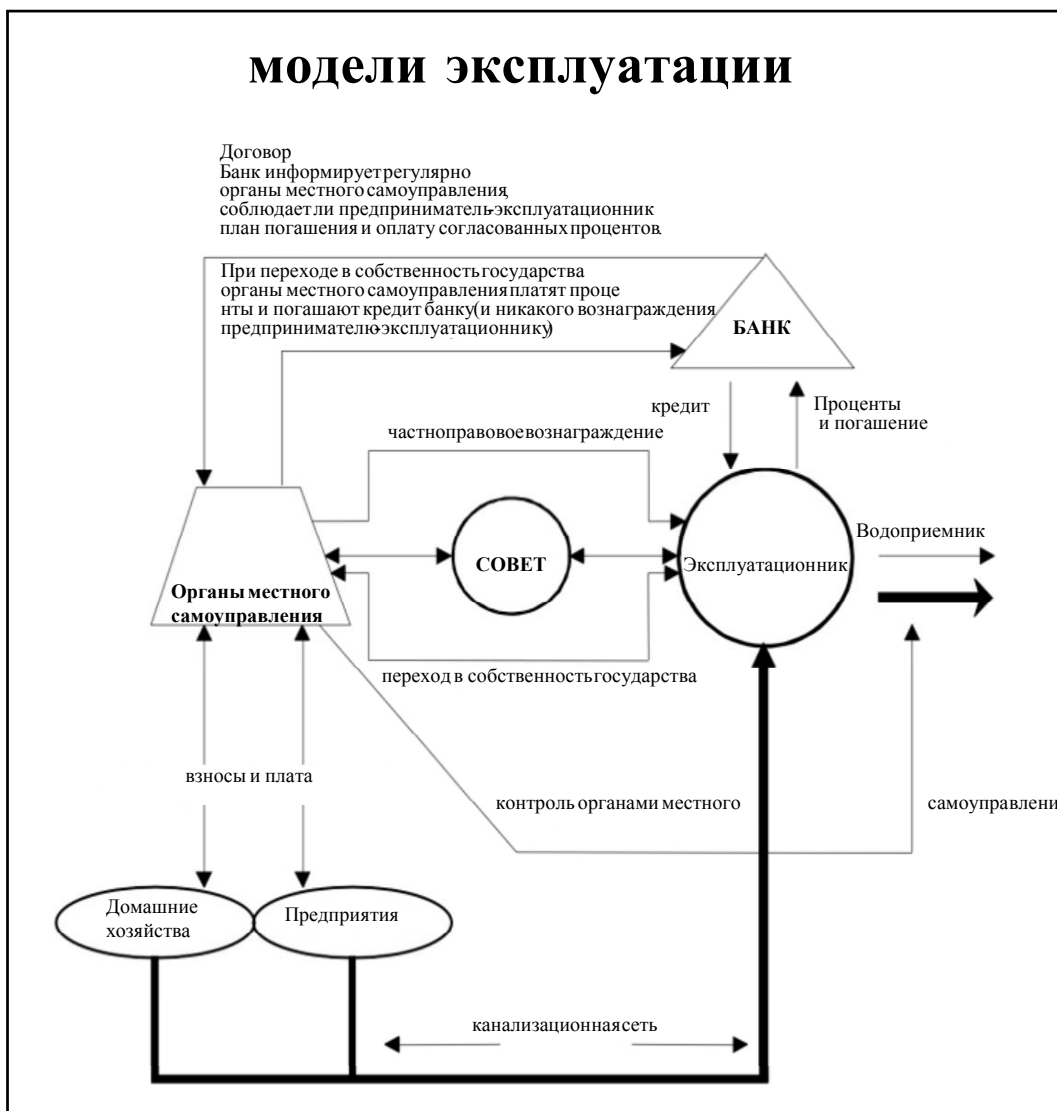


Рис.31: Пример модели эксплуатации [38]

Исходные условия:

- отсутствие соответствующих структур (Управление подземных инженерных сооружений и др.)
- отсутствие специально подготовленного персонала для эксплуатации сооружений

Результаты \ ожидания:

- экономия издержек на управление в будущем за счет сокращения необходимого персонала Союза водоотведения
- оплата услуг по экспертизе выгоднее, чем содержание собственных экспертов, необходимых лишь на короткое время
- использование частных know how, прежде всего технических и экономических знаний, для быстрой реализации концепции отведения сточных вод эффективно по издержкам
- ожидание положительного развития эксплуатационных издержек, так как

планирование и эксплуатация станции находятся в одних руках, причем риск понести затраты перекадывался с местных органов на фирму, взявшуюся за эксплуатацию сооружений

- высокое качество оборудования и гарантированное функционирование сооружений на основе долгосрочного договора на эксплуатацию (25 лет)
- согласие земли Республика Саксония оказать финансовую помощь действовало и в случае с моделью частной эксплуатации сооружений
- тендер в соответствии с предписанием по выдаче нарядов государственных заказов
- будущая фирма по эксплуатации сооружений берет на себя предварительные издержки по реализации модели частной эксплуатации сооружений.

Последние ожидания подтвердили результаты тендера и были главной причиной для выбора модели частной эксплуатации сооружений.

Инвестирование в область канализации осуществлял и осуществляет сам Союз водоотведения. Координация действий на стыке канализационных сетей и очистной станции гарантировалась на стадии планирования и реализации внешним управлением проектом.

#### 4.3.4 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ

К задачам управления проектом относятся:

- контроль за сроками планирования и строительства канализационной системы (коммунальной) и очистной станции (частной)
- проверка и оптимизация планирования сетей Союза (координирование действий трех инженерных бюро, основных объектов капиталовложений, экономии или отчислений в резервный фонд на объекты не первой необходимости (например, камера ливнепуска, приоритетные объекты отведения бытовых стоков > очистка смешанных стоков > отвод ливневых стоков)
- поддержка и консультации Союза водоотведения в общении с органами воднадзора
- консультации Союза водоотведения в составлении инвестиционных планов
- консультации Союза водоотведения в разработке устава, особенно положений Устава о плате и взносах как условия рефинансирования инвестиций (цель - вступление в действие к моменту пуска очистной станции в эксплуатацию)
- проведение расчета издержек для определения сборов, покрывающих издержки, на основе запланированных и установленных инвестиционных затрат, т.е. расчет накладных расходов как инструмента для проверки возможности профинансировать запланированные капиталовложения
- поддержка Союза водоотведения в дискуссии с общественностью.

#### 4.3.5 ТЕНДЕР МОДЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Следует указать на то, что использование модели эксплуатации несколько не снимает ответственности органов местного самоуправления за выполнение своей высокой обязанности - «удаление сточных вод». Они передают осуществление удаления сточных вод частному лицу, но не саму задачу. Правовые отношения существуют между органами местного самоуправления и гражданином (плата и взносы), с одной стороны, и между органами местного самоуправления и тем, кто эксплуатирует сооружения и получает вознаграждение за свою работу от муниципальных властей на основе частного права, с другой стороны. По действующему в Германии законодательству модели эксплуатации должны выставляться на конкурс.

При *подготовке* тендера модели эксплуатации очистной станции Кёнигсбрюк независимому бюро консалтинга по инженерным и экономическим вопросам было поручено разработать проект процедуры выдачи разрешения на выставленную на конкурс очистную станцию. По завершении проект был направлен на утверждение и проверку в органы воднадзора. Параллельно с разработкой проекта процедуры выдачи разрешения была проведена экспертиза строительного грунта на месте будущей очистной станции и геодезическая съемка.

После завершения проекта процедуры выдачи разрешения были разработаны *материалы тендера*. К ним относятся в том числе:

- программа работ по процедуре выдачи разрешения
- экспертиза строительного грунта
- документация по предварительным издержкам на инженерные работы, взявшего их на себя участника конкурса (проект процедуры выдачи разрешения и др.)
- проект договора на услуги с оговорками о повышении или понижении цены и переходе в собственность государства
- проект договора о наследственном праве застройки
- проект арбитражного договора

Участник конкурса должен указать в своем предложении наряду с инвестиционными издержками обязательную базисную и рабочую цену, основываясь на указанный расход воды в течение 25 лет. Обе цены нужно было рассчитать без учета государственной поддержки данного проекта и с учетом суммы помощи и документально доказать. Базисная цена действует для ежегодных постоянных издержек; рабочая цена включает все издержки в зависимости от расхода (энергия, химикаты, обработка осадка и др.), указывается в НМ<sup>3</sup>. *Дополнительные технические предложения к проекту процедуры выдачи разрешения, конечно, допускались.*

**Услуги в области водного хозяйства по государственным заказам – процедура тендера модели эксплуатации очистной станции**

- Согласно Европейскому, Федеральному и Земельному праву и в соответствии с законодательством для органов местного управления на государственные заказы в Германии должен объявляться конкурс.
- При размещении работ в рамках модели PSP (Private Sector Participation – название для моделей с частичной приватизацией и моделей приватизации, например, модели эксплуатации, модели кооперации, модели с частичным участием государства и т.д.) в федеральных землях действуют специальные положения согласно Постановлению о бюджете органов самоуправления (GemHVO).
- Также следует учитывать ЕС - директиву 92\50\ EWG от 18.06.1992г. о координации процедур по размещению государственных заказов на услуги.
- Перед тендером требуется в принципе так называемый расчет накладных расходов с прогнозом тарифов на канализацию стоков, по которым перед проведением конкурса можно определить, с какими издержками можно было бы выполнить задачу при публично- правовой организационной форме (муниципальные службы или муниципальное имущество). В расчете накладных расходов следует составлять реальные временные графики и дополнительные затраты на строительство - с учетом соответствующей надбавки за риск.
- Текущие эксплуатационные расходы следует рассчитывать по возможности подробно и с учетом надбавки на управление и на случай непредусмотренного увеличения издержек.
- В качестве процедуры тендера применяется процедура размещения государственных подрядов, тендер с ограниченным числом участников (когда составляется на конкурсной основе список из 3 - 8 предварительно отобранных предприятий, которым предлагается внести свои предложения) и так называемая процедура собеседования (открытый предварительный конкурсный отбор и собеседование со всеми предварительно отобранными участниками тендера).• Если в результате конкурса моделей PSP не выявлено экономичных предложений (критерий - порог издержек при публично- правовой организационной форме, по расчетам накладных расходов), то тендер может быть отменен наблюдательными органами после повторной проверки положения дел.
- Экономична ли модель PSP в отдельном случае, и насколько возможна экономия издержек при специфических рамочных условиях, можно определить в принципе лишь путем открытого конкурса с допуском концептуальных дополнительных предложений.
- По мнению Федерального Министерства экономики, следует применять нормы VOL (Порядок подряда на производство работ). Также следует учитывать и ЕС-директиву об услугах 92\50\ EWG при координировании процедур по размещению государственных заказов на услуги.

#### 4.3.6 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ \ КОНЦЕПЦИЯ РАСШИРЕНИЯ

После заключения необходимых договоров станция строилась в течение 10 месяцев. После многомесячной, успешной работы станции в режиме пуска-наладки 01.09.1995 года состоялось ее официальное открытие.

В результате хорошей координации между строительством канализационной сети (главный коллектор) коммунальными службами и строительством очистной станции можно было сразу после ввода в эксплуатацию подключить около 50 % условного числа жителей в районе, курируемым Союзом водоотведения. Сегодня уровень подключений к канализации составляет около 75 %, у остальных 25 % сточные воды вывозятся.

Очистная станция построена как станция аэрации с аэробной стабилизацией осадка, с подключением ступени нитрификации \ денитрификации и удаления фосфора химическим путем. С пуском очистной станции соблюдались неукоснительно ведомственные контрольные значения, не было повода для рекламаций и санкций.

Для реализации была выбрана трехэтапная схема наращивания мощности:

- 1я очередь - 6.000 EW (аэробная стабилизация осадка) или 9000EW  
(требуется дополнительная отдельная стабилизация осадка)
- 2я очередь - 12.000 EW (аэробная стабилизация осадка)
- 3я очередь - 18.000 EW (аэробная стабилизация осадка).

Предметом заключенного договора об услугах было строительство и пуск первой очереди. Союз водоотведения имел неограниченное сроком время для возведения второй очереди к моменту своего выбора. Увеличение вознаграждения, связанное со второй очередью, было зафиксировано в договоре с учетом расширения. Третья очередь по договору учитывалась в планах эксплуатирующего предприятия при сохранении соответствующих строительных площадок и стыковки их действий.

Гибкая концепция наращивания мощности очистной станции позволяет избежать ненужных нагрузок муниципальных властей финансовыми требованиями эксплуатирующего предприятия за очистные мощности, базирующимися на завышенных или нереализуемых прогнозах, и стабилизирует тем самым договорные отношения обоих партнеров. Одновременно гражданин разгружается как должник по оплате.



Рис. 32 : Очистная станция Кёнигсбрюк – 1я очередь

#### 4.3.7 РЕФИНАНСИРОВАНИЕ

Почти после 5 лет эксплуатации модель частной эксплуатации сооружений в Кёнигсбрюке получила высокое общественное признание. Помогло то, что Союз водоотведения уже в 1992 году провел первые расчеты накладных расходов и имел конкретное представление об ожидаемых сборах, так что с самого начала имел аргументы в дискуссии с общественностью.

*Союз водоотведения работает сегодня, покрывая издержки, т.е. для соблюдения сроков выполнения задач не потребовалось дополнительных взносов участников проекта из муниципального бюджета.*

Рефинансирование инвестиций происходит через взимание платы и взносов. Взносы взимаются на основе Саксонского Закона о коммунальных платежах (SächsKAG). В среднем взимается около 3.250 € за подключение каждого участка. В результате многолетней интенсивной работы отвечающих за коммунальную сферу политиков и администрации с общественностью доля обжалования решения при начислении коммунальных налогов составляет менее 5 %.

Взимаемая сегодня плата за отведение сточных вод (канализация и очистная станция), покрывающая издержки, составляет 2,90 €/м<sup>3</sup>. Удельный расход воды в Кёнигсбрюке очень низкий и составляет примерно около 33 м<sup>3</sup> \ (жителя\* год), т.е.

ежегодные издержки на очистку стоков составляют около 97, 86 € (жителя\* год) и при этом ниже среднего по стране (ср. рис.15). Современная плата дополнительно подтверждает, что прогноз платы 1994 года по расчетам накладных расчетов в размере 3,04 € /м<sup>3</sup> (при 33 м<sup>3</sup> /жителя\* год) на период 1995 - 1999 был правильным.

В заключении следует упомянуть, что на базе договора об услугах в рамках модели эксплуатации очистной станции был утвержден совет, который регулярно собирается и проверяет соблюдение положений договора об услугах. В совет на паритетных началах входят по два члена или представителя Союза водоотведения и эксплуатирующей сооружения фирмы, а также независимый председатель.

#### 4.3.8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пример Кёнигсбрюка показывает, что модели с участием частных предприятий можно успешно реализовать в небольших и в средних муниципалитетах и товариществах. Основное преимущество - общая оптимизация результатов тендера на конкурсной основе. Активизируя тем самым инновационный потенциал специальных предприятий сферы услуг, можно существенно сэкономить издержки коммунального бюджета при условии компетентного проведения приватизации. Модель эксплуатации очистных сооружений Кёнигсбрюка была первой, официально выставленной на конкурс, моделью в Республике Саксония и одной из первых в бывшей ГДР. Процедура тендера модели эксплуатации очистных сооружений Кёнигсбрюка как пилотный проект поддерживалась Федеральным министерством окружающей среды. Успешной реализацией проект обязан не в последнюю очередь тесному и налаженному сотрудничеству всех участников - муниципалитета, властей и экономики.



#### 4.4 РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ СБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО ХИМИЧЕСКОГО И МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ \*

*До конца 60х годов промышленные стоки часто сбрасывались неочищенными. Только после введения законом предельно допустимых норм для сбрасываемых стоков стало возможным строительство очистных сооружений в населенных пунктах и промышленности на всей территории и улучшение качества воды в водоемах. Как действовали водоохранные органы и промышленные предприятия в отдельных случаях, демонстрируется на примере крупного химического предприятия и среднего металлообрабатывающего предприятия. После выполнения минимальных требований стандарта пробивали себе дорогу другие стандарты на отдельные*

*отрасли и материалы в соответствии с «уровнем развития техники», которые действовали на этапе еще до образования стоков, на производственном этапе. При этом необходимо было расширить регулирующие нормы водного права и выдачи разрешения, учитывая требования к составлению кадастра стоков и текущему контролю.*

\* док. Дитер Кальтенмайер  
Президиум правительства Фрайбурга  
Bismarckallee 2  
79098 Freiburg  
Тел.: 0049\ 761\ 208 1611  
Факс: 0049\ 761\ 208 1625  
e-mail: Dieter.Kaltenmeier@RPF.BWL.DE  
Председатель рабочей группы Федерации  
и земель “Химические стоки”

##### 4.4.1 ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

До конца 60х годов большинство промышленных предприятий сбрасывало неочищенные стоки в реки как и крупное химическое предприятие на высокогорном Рейне и среднее металлообрабатывающее предприятие (ниже: металлопредприятие). Ответственные за сброс стоков органы ограничивались на крупном химическом предприятии тем, что проверяли, не ухудшилось заметно качество воды Рейна ниже выпуска. Дополнительно проверяли, не наносится ли ущерб судоходству, например, из-за сброса кислоты или отходов. Органы местного самоуправления, отвечающие за сброс стоков металлопредприятия, не имели тогда ничего против сброса ионов тяжелых металлов с металлопредприятия в коммунальную канализацию.

Уже в 1960г. вступил в силу Закон о регулировании водного режима (WHG). Тогда это был не закон об охране окружающей среды, а закон, регулирующий использование водных запасов в хозяйственной деятельности. Для ответственных органов было много возможностей прекратить сбросы, если они нарушали всеобщее благо. Вопрос был в том, почему реки, особенно Рейн, были чрезмерно загрязнены.

Разработанное по этой теме экспертное заключение экспертного совета по экологическим вопросам (1976г.) давало ответ на этот вопрос [17]: Неопределенное в правовом отношении понятие «всеобщего блага» имеет негативные последствия. Причиной было, что водоохраным органам противостояли специалисты, которые находили поддержку в коммунальной политике, так как они отстаивали в первую очередь размещение промышленных предприятий и создание рабочих мест. Водоохраные органы были перегружены повышенными требованиями к исполнению закона из-за большого числа отдельных случаев.

#### 4.4.2 НОВЫЙ ЗАКОН О РЕГУЛИРОВАНИИ ВОДНОГО РЕЖИМА (1976) И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ДЕЙСТВИЯ

С помощью 4й редакции WHG (1976) последовательно вводился *Принцип предотвращения сбросов*. Это означает, что независимо от водоема те, кто сбрасывает, должны соблюдать заданные государством минимальные требования. После подробных консультаций в политических кругах Бундестага и Бундесрата пришли к единому мнению, что каждый сбрасывающий стоки обязан незамедлительно начать строить станцию полной биологической очистки хозяйственно-бытовых стоков и примерно такие же сооружения для промышленных стоков. Это входило в понятие «общепризнанных правил техники». Эти правила может реализовать любой пользователь водоема без больших технических трудностей [18].

Окончательный прорыв произошел впоследствии, после разработки предельно допустимых норм для стоков с учетом специфики отраслей в так называемых Инструкциях по управлению стоками по отдельным отраслям промышленности. Для рассматриваемого *крупного химического предприятия* следствием было строительство и пуск в эксплуатацию станции полной биологической очистки. Для соблюдения разработанных для химической промышленности требований (снижение ХПК минимум на 75 %) была расширена очистная станция в 1984 году. Дополнительно были построены сооружения предварительной обработки двух потоков с биологически трудно расщепляемыми веществами. Эти потоки имели высокое содержание вредных веществ. Вещества не расщеплялись на станции биологической очистки, также они частично тормозили биологический процесс расщепления.

Для соблюдения предельно допустимых норм для сбрасываемых стоков с учетом специфики отрасли *металлообрабатывающее предприятие* вынуждено было провести следующие мероприятия по обработке стоков:

- удаление цианида, нитрита и хромата (хромовая кислота) с учетом разделения соответствующих потоков, чтобы избежать образования синильной кислоты,
- нейтрализация кислот и щелочей, общее выпадение солей тяжелых металлов в виде гидроксида, отделение шлама гидроксида металлов,
- отделение масел и жиров из грязных ванн,
- подключение к коммунальной очистной станции, на которой происходит полная очистка стоков, содержащих еще органические загрязнения.

#### 4.4.3 О ТРЕБОВАНИЯХ, ВЫХОДЯЩИХ ЗА ПРЕДЕЛЫ МИНИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Политическая воля и новый WHG требовал от водоохраных органов в отдельных случаях и от предприятий мероприятий, которые выходили за рамки предельных значений, конкретно сформулированных в Инструкциях по управлению стоками. При этом речь шла о требованиях к особенно критическим веществам, сброс которых нужно было ограничить.

##### Дальнейшие требования

Типичными примерами дальнейших требований, которые выполняли *химические предприятия*, являются:

- Перечень всех важнейших отдельных потоков сточных вод и веществ, содержащихся в них, в «кадастре стоков», которые возникают при отдельных процессах синтеза или на стадии синтеза, в целях определения, где образуются критические или трудно расщепляемые вещества, чтобы их потом целенаправленно обрабатывать.
- Ограничение и четкое сокращение сброса гексахлорбензола, который накапливается в рыбе в соотношении 1: 1.000.000. Сюда относилось и закрытие предприятия.
- Ограничение сброса винилхлорида при изготовлении винилхлорида \ ПВХ.
- Строительство установок предварительной обработки отдельных стоков, содержащих ионы тяжелых металлов, при изготовлении органических красителей, содержащих медь и хром, и установки удаления никеля из стоков при синтезе витамина С.

Это касалось особенно охраны водоемов от опасных для питьевой воды веществ. Правовая база для этого имела уже в WHG 1960 года. Четкие политические намерения WHG усиленно сдерживать правовыми нормами тех, кто сбрасывает стоки, привели к тому, что больше стали обращаться к уже существующим правовым нормам.

На *металлообрабатывающем предприятии* выполнялись требования к защите коммунальных очистных сооружений и водоемов от превышения предельно допустимых значений согласно соответствующим инструкциям по управлению стоками. Это касалось, например, следующих веществ, содержащихся в сточной воде:

- Аммоний \ аммиак: 50 мг \ л, так как аммоний недостаточно удаляется на очистных станциях, аммиачный газ мешает работе канализации.
- Алюминий: 10мг\л, так как алюминий при смешивании с бытовыми стоками ведет к избыточному отложению ила.
- Сульфиды: 10мг\л, из-за опасности образования сероводорода и агрессивной к бетону серной кислоты.

#### 4.4.4 ВВЕДЕНИЕ ПОНЯТИЯ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

Определение и реализация предельно допустимых значений для стоков в зависимости от водоема и с учетом специфики отрасли привело в последующие годы к повсеместному улучшению качества воды в водоемах благодаря строительству очистных сооружений для коммунальных и промышленных стоков.

Выходящее за рамки ограничение для специальных “опасных” веществ было в принципе возможным (ср. примеры в главе 4.4.3) - поскольку земельное правительство и его органы были готовы к этому. Такие требования, однако, в отдельных случаях было трудно обосновать и осуществить в правовом и техническом отношении. Кроме того, были проблемы в повсеместном осуществлении необходимых мероприятий у тех, кто сбрасывает стоки непосредственно в водоем. Поэтому требовалась новая редакция WHG, чтобы поднять уровень требований до уровня развития техники. В результате Инструкция по управлению стоками с учетом специфики отрасли была переработана и преобразована в приложения к Постановлению о сточных водах (см. главу 3.2.2) [30, 31].

Важнейшими, новыми компонентами при введении понятия уровня развития техники были:

- ужесточение или введение новых требований к «опасным веществам», как тяжелые металлы и органические галогенные соединения (АОХ),
- требования к таким веществам не только на месте сброса, но и для всех важных потоков сточных вод,

- «общие требования» (например, к стокам после промывки на металлообрабатывающих предприятиях) в целях удерживания вредных веществ на стадии производства,
- следует проверить возможность избежать загрязнения стоков и занести результаты в «кадастр стоков».

#### 4.4.5 РЕАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ С УЧЕТОМ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

С середины 80х годов предприятия реализуют мероприятия в соответствии с ожидаемым уровнем развития техники до времени переработки Постановлений с учетом специфики отрасли или параллельно с ней. Водоохраным органам помогло при этом то, что во второй половине 80х годов в связи с несчастным событием в Сандозе и вымиранием тюленей в Северном море политики и общественность заинтересованы были в эффективной охране водоемов (ср. главу 3.6.1).

На рассматриваемом в качестве примера крупном химическом предприятии это были, например, такие мероприятия:

- Расширение кадастра стоков в центральную систему управления стоками. Важно распределить необходимые для характеристики стоков, производственные процессы (технологии), чтобы можно было открыть еще возможности и необходимость, где избежать или предварительно обработать отдельные потоки сточных вод.
- Сбор и предварительная обработка всех отдельных стоков, плохо расщепляемых на станциях биологической очистки (< 70 %) и при сбросе в водоем неизбежно вызывают загрязнение (> 1 Мг\год Total Organic Carbon (ТОС)).
- Строительство отдельной канализации, установок насыщения и высоконапорной установки влажного окисления в целях удаления трудно расщепляемых веществ, содержащихся в сточной воде, при изготовлении органических красителей и ароматических промежуточных продуктов. Пропаривание и сжигание или влажное окисление под низким давлением трудно расщепляемых отдельных стоков при синтезе витамина.
- Мероприятия по уменьшению АОХ (адсорбируемых органических галогенов): специальная предварительная обработка отдельных стоков, содержащих АОХ, после синтеза витамина. В остальном, очистка сильно загрязненных отдельных стоков на выше названных установках влажного окисления.
- Предварительная обработка отдельных стоков, имеющих высокое содержание аммиака, посредством щелочной вытяжки (Stripping). Повторное применение выделенного аммиака.

**Расширение технических возможностей обработки промышленных стоков**

Для очистки промышленных стоков, вызывающих проблемы, нужно было сначала разработать новые технологии очистки, чтобы поднять технический уровень настолько, чтобы действительно решать на практике экологические проблемы [34].

Для сточных вод с органическими загрязнениями были разработаны анаэробные реакторы, с помощью которых можно добывать энергию в виде биогаза, что в финансовом отношении делает данный способ очень привлекательным. Так называемые профильные технологии, как обработка воды озоном, успешно можно применять сегодня в различных областях, начиная с удаления азота из загрязненных грунтовых вод до окисления трудно расщепляемых веществ, содержащихся в сточных водах (например, обработка инфильтрационной воды с полигонов хранения отходов) или гигиеническая обработка сточных вод.

Применение таких «подключаемых технологий» («конец технологической трубы») имеет смысл только тогда, когда избежать загрязнений вредными веществами в самом производственном процессе или на выпуске отдельного потока экономически не выгодно. Многочисленные разработки технологий из Германии занимались поэтому проблемами, как избежать стоков вблизи источника их образования и как оптимизировать производство, благодаря чему, например, можно было резко сократить загрязнение вредными органическими веществами (АОХ) при отбеливании целлюлозы (замена отбеливания хлором озонированием).



Рис.33: Биореактор (Крупн-Уде)[15]



Рис.34: Биореактор для сбраживания загрязненных органикой сточных вод [15]

На металлообрабатывающем предприятии проводились в соответствии с новыми требованиями к уровню развития техники следующие мероприятия:

- Заметное снижение концентрации ионов тяжелых металлов, например, с помощью воздушного фильтра высокой эффективности или ионообменника.
- Перевод очистных установок на циклический режим.

- Дальнейшее развитие промывочной техники, чтобы путем сокращения объема воды примерно на фактор 10 многократно использовать промывочную воду.
- Заметное снижение выноса содержащихся в ваннах веществ (50 %) путем повышения времени стекания и т.д.
- Увеличение срока службы ванн в производственных процессах путем обработки активированным углем и электролитической чистки.
- Возврат вынесенных стоком веществ (со стенда промывки) в производственные ванны.

Многократное использование промывочной воды вело, с одной стороны, к заметному сокращению загрязнений в водоеме (за счет незначительных объемов сточных вод), другие мероприятия к заметному сокращению объема отходов («гальванического шлама») и к экономии сырья и энергии путем создания замкнутых циклов.

#### 4.4.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ И ДРУГИХ ТРЕБОВАНИЙ

В большинстве случаев проведение необходимых мероприятий по обработке стоков и мероприятий в целях избежать стоков, можно было объяснить тем, что регулирующие нормы Инструкции по управлению стоками с учетом специфики отрасли были приняты соответствующими водоохранными органами последовательно в нормы водного права, регулирующие выдачу разрешения. Большинство предприятий сильно этому не сопротивлялось, так как их промышленные союзы с самого начала участвовали в разработке требований. Особенно предприятиям, которые сами чистили свои стоки и сбрасывали, было ясно, что они по истечению срока (например, через 10 лет) получают новое разрешение только в том случае, если будут соблюдать актуальные предельно допустимые значения [30]. То же самое касалось и норм водного права, регулирующих выдачу разрешения для предприятий, которые сбрасывают свои стоки на коммунальные очистные сооружения. В некоторых случаях водоохранные органы использовали также возможность выпустить для существующих сбросов дополнительно к нормам водного права распоряжения по реализации уровня развития техники. Даже в этих случаях те, кто сбрасывали свои стоки, заявляли в конечном итоге о своей готовности сотрудничать, чтобы сделать требования более действенными.

Современные нормы водного права, регулирующие выдачу разрешения, содержат следующие, важные для дела компоненты [31], которые демонстрируются на примере крупного химического предприятия:

- Ограничение концентрации и загрязнения по следующим важным параметрам:
  1. БПК 5: 30 мг\л, чтобы гарантировать полную биологическую очистку,
  2. ХПК: значения концентрации и загрязнения, соответствующие уменьшению ХПК на 90 % при изготовлении органических красителей и 95 % при изготовлении витаминов и фармацевтической продукции,
  3. АОХ: зависит от доли продуктов, важных с точки зрения наличия АОХ, предельные значения в диапазоне 1 мг\л,
  4. Ионы тяжелых металлов, если это важно для применения; значения концентрации меди и хрома и загрязнения ими от изготовления органических красителей, соответствующие снижению их содержания в стоках на 90 %,
  5. Сумма  $\text{NH}_4^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{NO}_2\text{-N}$ : 50 мг\л,
  6. Р общ: 2 мг\л,
  7. Соли (хлорид и сульфат),
- Данные для составления кадастра стоков и ежегодная их актуализация,
- Требования дальнейшего улучшения характеристик стоков (последующие мероприятия), включая нормы применения экологически не вредных химикатов,
- Положения права на сброс сточных вод,
- Наблюдение путем собственного контроля (самоконтроль) и контроля соответствующими органами.

Чтобы требования действительно соблюдались, нужно чаще проверять соответствующие предельно допустимые значения. Для этого на предприятия возложена обязанность широкого самоконтроля. Водоохранные органы дополнительно контролируют, не объявляя об этом заранее, через разные промежутки времени. При этом выборочно проверяется надежность результатов самоконтроля. При несоблюдении предельных значений грозит назначение штрафа, возможны и уголовно-правовые последствия [33]. Нарушители проявляют большой интерес к соблюдению единых для страны установленных требований к уровню техники, так как при несоблюдении увеличивается плата за право сброса стоков во много раз.

Регулирующее действие размера платы за право сброса стоков демонстрируется на следующем примере:

После того как на крупном химическом предприятии составили кадастр стоков и ввели обработку отдельных стоков, так что не стало веществ, тормозящих нитрификацию, оказалось, что из смешанных химических стоков можно удалить азот биологическим путем на очистной станции. Хотя требования закона ( $\text{N} \leq 50$  мг\л) уже соблюдались после предварительной обработки на предприятии, была переоборудована существующая очистная станция в двухступенчатую, с аэрацией и предварительной денитрификацией без каких-либо указаний выше стоящих



органов. Инвестиционные издержки примерно в 1,5 млн. € можно было списать в счет платы за право сброса стоков за прошедшие 3 года. Таким образом, почти все инвестиционные издержки возмещались крупному химическому предприятию, после того как оно представило результаты аудиторской проверки правильности расчета издержек и доказательство снижения на 20 % загрязнения вредными веществами (N).

Расчет платы за право сброса стоков (A) в единицах вредности (SE) или € за один год (на месте сброса):

$$A = \frac{1.500.000 \text{ kg CSB}}{50 \text{ kg CSB/SE}} + \frac{250.000 \text{ kg N}}{25 \text{ kg N/SE}} + \frac{5.000 \text{ kg P}}{3 \text{ kg P/SE}} + \frac{1.000 \text{ kg Cu}}{1 \text{ kg Cu/SE}} + \frac{1.000 \text{ kg Cr}}{0,5 \text{ kg Cr/SE}} + \frac{20.000 \text{ kg AOX}}{2 \text{ kg AOX/SE}}$$

$$A = 30.000 \text{ SE} + 10.000 \text{ SE} + 1.666 \text{ SE} + 2.000 \text{ SE} + 1.000 \text{ SE} + 10.000 \text{ SE}$$

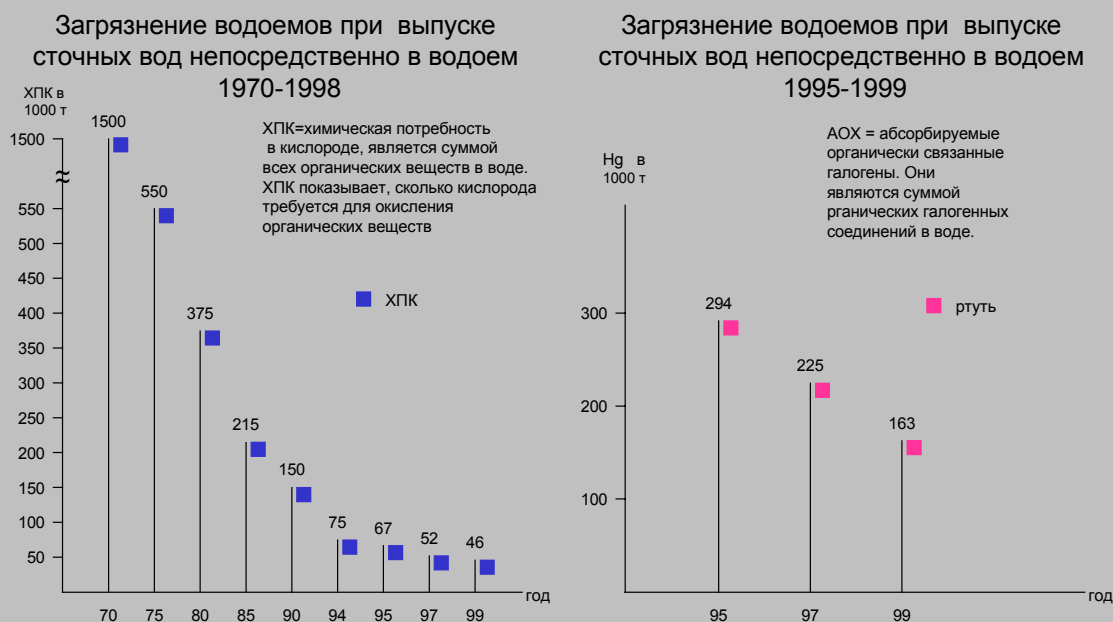
$$A = 44.666 \text{ SE} \times 7,50 \text{ €/SE} + 10.000 \text{ SE} \times 30,00 \text{ €/SE}$$

$$A = 384.000,00 \text{ €}$$

По параметрам ХПК, АOX, N, P, Cr, Cu требования соответствующего постановления - A VwV - можно было соблюдать. Поэтому плату за право сброса стоков снизилась на 75 %. Предельно допустимое значение по параметру АOX согласно A VwV не соблюдалось, поэтому ставка налогового сбора составляла (30,00 €). По параметрам Hg, Pb, Ni и Cr плата не взималась, так как соответствующие пороговые значения были ниже.

### Охрана водоема – Фактор издержек и движущая сила развития промышленности и охраны окружающей среды

Исполнение все более строгих норм очистки сточных вод обходится в значительные издержки. В отраслях с интенсивным сбросом стоков возникли серьезные недостатки в конкурентной борьбе по сравнению с зарубежными конкурентами, которые производят дешевле без затрат на очистные сооружения. И, наоборот, под бременем издержек открывались все новые потенциалы рационализации в промышленности и водном хозяйстве, разрабатывались все более производительные технологии и концепции в области логистики, с помощью которых можно было снизить не только издержки на воду, но и на энергию, химикаты и персонал. Это опять укрепляло экспортные возможности промышленности.



**Рис.35: Сокращение переноса отдельных вредных веществ, химическая промышленность [60]**

5000 предложений своих услуг, которые внесли важный вклад в немецкую экономику с Кроме того, возникла мощная индустрия охраны окружающей среды, где было более объемом товарооборота около 25 млрд. €, предоставляя 500.000 рабочих мест. Каждые 3 года в Мюнхене проходит Всемирная крупная ярмарка техники для обработки воды и стоков - IFAT ([www.ifat.de](http://www.ifat.de)), на которой представлено более 2.000 специализированных фирм со всего мира перед более чем 100.000 посетителей - специалистов.

#### 4.5 КОНЦЕПЦИИ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ГРУППЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, НА ПРИМЕРЕ СОКРАЩЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ \*

*Охрана водоемов в Германии считалась на первой стадии развития первоочередной по сравнению с расщеплением углеродных соединений (ХПК, БПК) в целях сохранения кислородного режима рек. Позднее вынуждены были обратиться к дополнительным процессам расщепления органических веществ (азота и фосфора), прежде всего для защиты внутренних морей и морского побережья. Важнейшим шагом было вначале сокращение сброса фосфора путем использования в продаже моющих средств, не содержащих фосфата, согласно предписаниям закона и путем расщепления органических веществ на крупных очистных сооружениях. Остаток загрязнения появляется сегодня в результате так называемого рассредоточенного сброса, например, удобрений сельским хозяйством, смыва*

*дождевой воды и загрязнения атмосферы, не знающего границ. Для этого необходимы концепции действий, ориентированные на группы вредных веществ, которые включают согласованный набор различных инструментов и технических мероприятий.*

\* дипл.-биолог

Ульрике Штаффель-Ширхофф

Институт экологической техники и управления  
Университет Виттен\Хердекке ГмБХ

Alfred-Herrhausen-Strasse 44  
58455 Witten

Тел.: 0049\2302\91401-0

Факс: 0049\2302\91401-11

e-mail: Prof.Rudolph@t-online.de

www.professor-rudolph.de

опираясь на материалы

док. Фолкера Мохаупта

Федеральная экологическая служба

##### 4.5.1 СБРОСЫ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Сброс питательных веществ фосфора и нитрата может создать экстремальные условия для мира водоема. Евтрофирование (eutroph = богатый органикой) называют состояние водоема, в котором повышенное содержание питательных веществ. Из-за избыточного содержания питательных веществ начинается массовый рост водорослей, которые сначала производят большое количество кислорода, но много кислорода требуется на их разложение после отмирания. Условия водоема нарушаются, если из-за последующего недостатка кислорода начинаются процессы гниения. Негативные последствия - начинающееся вымирание рыбы и нарушение водопользования водоемом (например, забора питьевой воды).

Относительно пути внесения питательных веществ в водоем различают источники природного (геогенного), сосредоточенного и рассредоточенного загрязнения.

**Снижение сброса загрязняющих водоем веществ путем предусмотренного законом регулирования, на примере моющих и чистящих средств ( ср.гл.3.2.4)**

В 50е годы растущее распространение бытовых стиральных машин, рост потребления текстиля и укрепление в сознании гигиенических правил привели к сильному увеличению потребления моющих средств. Исходя из издержек, в производстве моющих средств использовали СПАВы (синтетические поверхностно- активные вещества), которые трудно расщепляются биологическим путем. В 60е годы это привело к огромному увеличению концентрации СПАВов в водоемах. Пенные горы в реках и озерах четко демонстрировали, что моющие средства оказывают заметное влияние на окружающую среду.

Реакцией на нарастающие экологические проблемы был выпущен в 1975 году *Закон о моющих средствах*. Он регулирует допуск моющих и чистящих средств в торговую сеть, так чтобы после их применения можно было избежать любого нарушения качества воды водоемов, особенно учитывая природный мир и питьевое водоснабжение, и нарушения работы очистных сооружений. В дополнение к Закону о моющих средствах в 1977 году вступило в силу Постановление по СПАВам. По нему минимум 80 % СПАВов в моющих средствах должно расщепляться биологическим путем. Изготовители синтезировали СПАВы с молекулярной структурой, которая значительно лучше подвергалась биологической обработке. Горы пены в водоемах исчезли.

В 70е годы признали также, что содержащиеся в моющих средствах фосфаты оказывают огромное влияние на евтрофирование водоемов. Фосфаты используются в индустрии моющих средств, прежде всего, как так называемый структурный каркас, который связывает соли, определяющие жесткость воды, и мешает отложению извести. В 1980г. в Германии вышло *Постановление о максимальном содержании фосфатов*. Изготовители моющих средств согласно нему были обязаны сократить допустимое максимальное содержание фосфатов в моющих и чистящих средствах в 1981г. на 25 % и в 1984г. в целом на 50 % по сравнению с уровнем 1980г. В 1986г. почти половина моющих средств не содержала фосфатов, а в 1987г. уже две трети. Сегодня на рынке практически только моющие средства, не содержащие фосфата.

В новой редакции *Закона о моющих и чистящих средствах* (WRMG, 1987) попытались приспособить старый Закон о моющих средствах к сегодняшним повышенным требованиям охраны водоема. Существенным изменением была в том числе и обязанность изготовителей моющих средств указывать эффективность их действия, чтобы избежать передозировки.

Новые подходы к экологической оценке моющих средств учитывают всю картину - от изготовления моющих средств и процесса стирки до утилизации отходов. Включается и подготовка сырья, изготовление, применение, потребление, образующиеся отходы и воздействие содержащихся веществ и энергии на окружающую среду. Цель такого эко - баланса - продемонстрировать дальнейшие подходы безопасного для окружающей среды применения моющих средств.

В то время как сосредоточенный сброс стоков с коммунальных очистных сооружений и промышленных стоков попадают непосредственно в реки, рассредоточенный сброс питательных веществ в поверхностные воды складывается из суммы разных путей их внесения. Сюда относятся смыв, размыв дренажа и грунтовая вода, испарение с последующим их попаданием через осадки и стоки с сельскохозяйственного подворья [39].

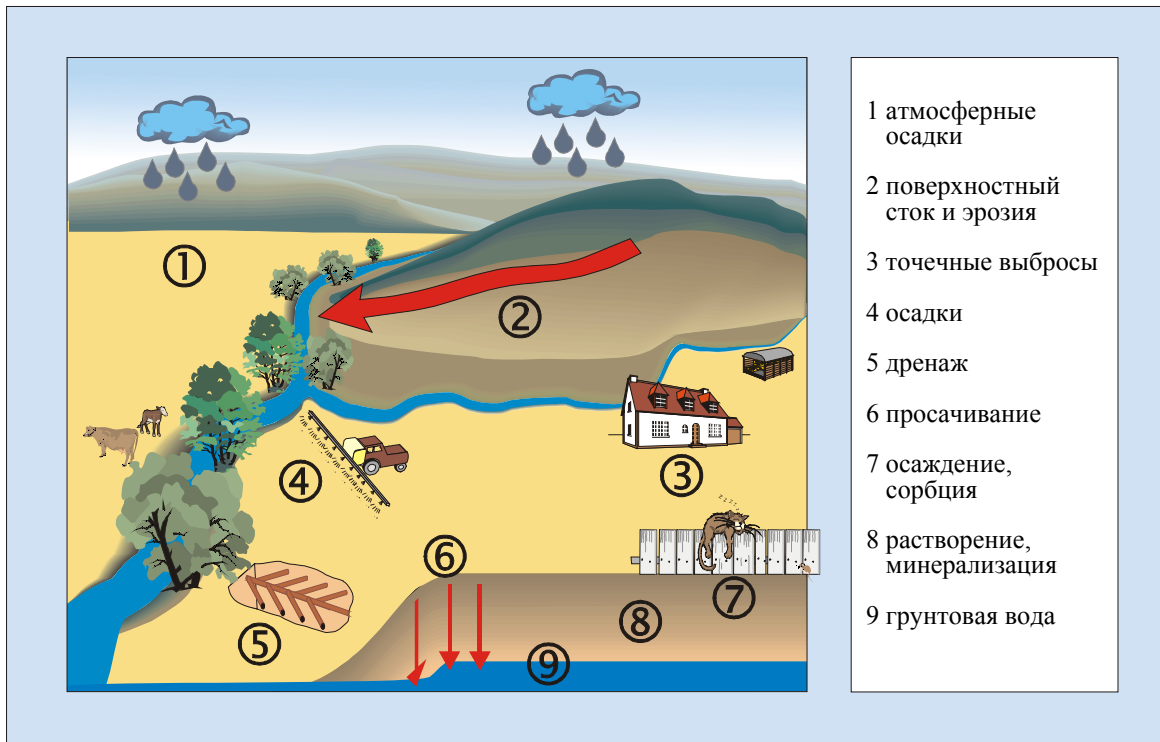


Рис. 36: Путь попадания азотосодержащих веществ в проточные водоемы

Для определения доли питательных веществ от различных источников применяются различные модели [27], а результаты сравниваются с загрязнениями рек.

#### 4.5.2 ВЫБРОСЫ ФОСФОРА И АЗОТА

Общий сброс фосфора в бассейны рек Германии составлял в период с 1993 по 1997 год примерно 37 Мг P/год. По сравнению с периодом с 1983 по 1987 год выбросы фосфора сократились на 60 %, с 1975 года даже на 70 %. Тем самым была достигнута цель сократить выбросы фосфора наполовину в 1995г. по сравнению с 1985г. - решение 2й конференции по защите Северного моря в 1987 году в Лондоне-как и в большинстве других прилегающих государствах [3].

Вступивший в силу в 1987 году Закон о моющих и чистящих средствах предусмотрел значительное сокращение путей попадания этих веществ в воду. Благодаря использованию моющих средств, не содержащих фосфата, и удалению

фосфата на очистных сооружениях выносятся в водоемы только 20 % веществ от того сброса, который наблюдался с 1983 по 1987 год.

Благодаря моющим средствам, не содержащим фосфата, выбросы с коммунальных очистных сооружений сократились на 80 %. Этот путь - сегодня только 31 %-составляет основную долю в сокращении.

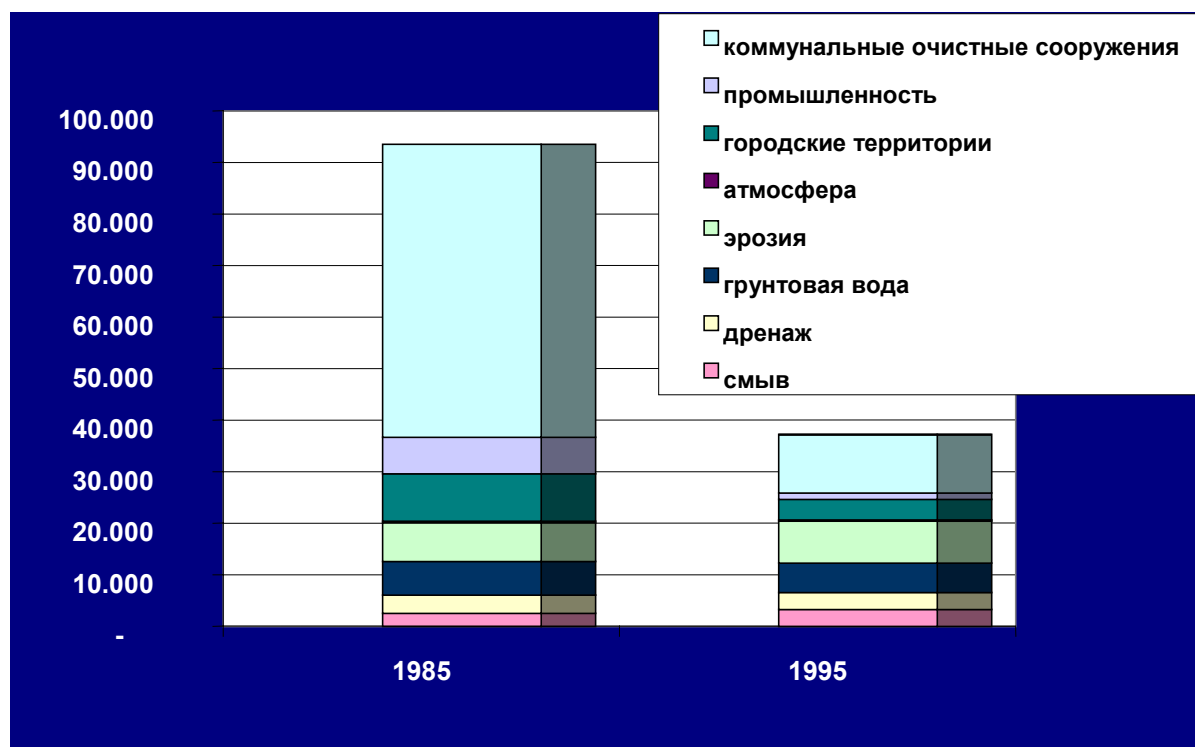


Рис.37: Сброс фосфора в поверхностные воды в кт\год

Широкое дальнейшее развитие очистки сточных вод в Германии привело к улучшению качества воды в водоемах. Проблема выбросов органических веществ при рассредоточенном сбросе стоков *сельского хозяйства* сохраняется. Из-за внесения фосфорных минеральных удобрений за последние десятилетия скопилось большое количество этого органического вещества в почве. Сегодня более 60 % земель содержат достаточное или избыточное скопление данного вещества. С 1980г. немецкое сельское хозяйство реагировало на это, сокращая применение минеральных удобрений (1980: 29,9 кгP\га; 1995: 14,4 кгP\га). Мнение, что сокращение использования химикатов экономически выгодно, что содержание фосфора в почве достаточно или слишком высокое, а также экологическое сознание работников сельского хозяйства как результат общественных дебатов и, наконец, аграрная реформа ЕС способствовали снижению выноса питательных веществ со стоками сельского хозяйства. Выбросы фосфора с сельскохозяйственных полезных площадей увеличиваются все же за счет все еще сохраняющегося избытка фосфора.

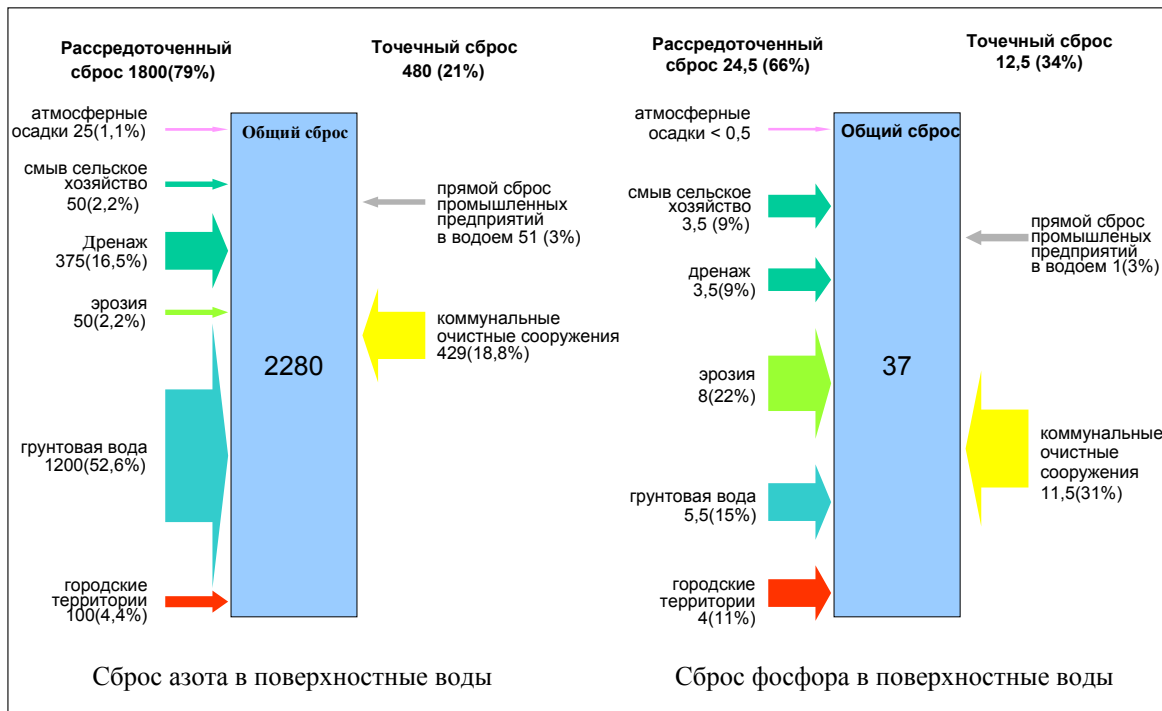


Рис.38: Сброс азота и фосфора в поверхностные воды в 1998г. [кт\год] [37]

Выбросы общего азота в бассейны рек Германии составлял в период с 1993 по 1997 год примерно 820 ктN\год. Это было на 266 ктN\год или 25 % меньше, чем на декаду раньше. Согласованная мировым сообществом цель - снизить выносы питательных веществ в моря наполовину в период с 1985 по 1995 год - все еще не достигнута. Эта цель не осуществлена и во всех соседних государствах. Как выпуски фосфора, так и азота снизились, прежде всего, через сосредоточенные сбросы (примерно на 45 %). Их доля составляет только 28 %. Напротив, для рассредоточенного сброса азота можно отметить снижение лишь примерно на 10 %.

#### 4.5.3 ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Питательных загрязнения стоков сельского хозяйства, которых можно избежать, большей частью возможны в результате разделения регионов с предприятиями, поставляющими на рынок плодо-овощную продукцию, с небольшим поголовьем скота и регионов с кормодобывающими предприятиями, с большим поголовьем скота, с промышленными способами содержания скота. Это ведет к тому, что в регионах с большим поголовьем скота требуется утилизировать азотосодержащие удобрения (навозную жижу и навоз) как отходы, что приводит к избыточному выносу органики в водоемы. В регионах с небольшим поголовьем скота дешевое минеральное удобрение в изобилии вносится под полевые культуры для питания их азотом с теми же последствиями для водоемов. Лишь некоторые сельскохозяйственные предприятия соблюдают экологический баланс своего

хозяйства, когда избыток азота от содержания скота на месте применяется для удовлетворения потребности полеводства в азоте.

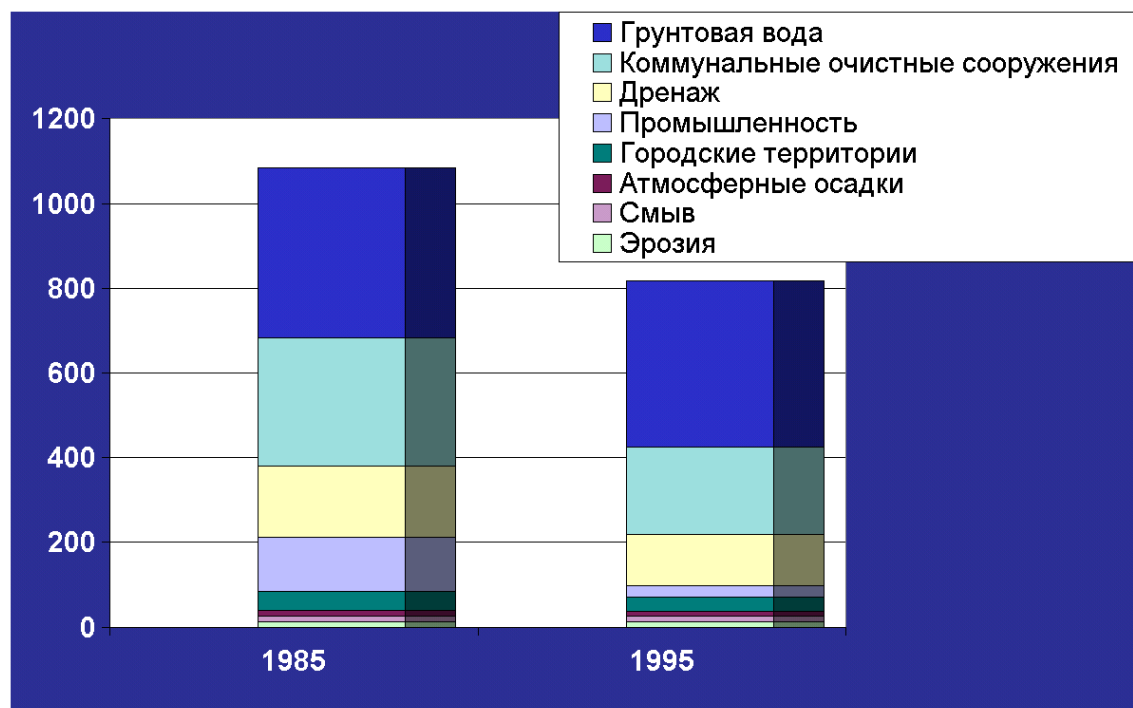


Рис.39: Сброс азота в поверхностные воды [ктN\год]

Развитие сельского хозяйства характеризует национальный баланс питательных веществ. Избыток азота на немецких сельскохозяйственных площадях снизился на 27 % по сравнению с максимальным уровнем 1987г. Избыток фосфора даже почти на 80 % с 1980г.

Среднее время пребывания азота в грунтовой воде складывается из его избытка в стоках сельского хозяйства и концентраций азота в реках. Оно составляет примерно 10 – 20 лет в грунтовых водах, впадающих в Рейн, 20 лет в Дунае и 30 лет в долине Эльбы. На модели потока грунтовых вод по равнине бассейна Эльбы получили подобные же значения: Срединное значение времени добегания составляло 25 лет с диапазоном между 1,5 и около 500 лет.

После того как приток азота в грунтовые воды сократился примерно с 1987г., пройдут еще десятилетия, пока очистятся питаемые грунтовыми водами реки [7, 8].

Чтобы добиться желаемого снижения содержания азота наполовину требуется дальнейшее сокращение избытка азота примерно до 50 кг N\га LF\*год) и заметное улучшение мощностей денитрификации сельского хозяйства (например, путем обратного подпора или закрытия дренажа, повторного насыщения влагой влажных районов и улучшение морфологической структуры водоема).



### Баланс органических веществ

Для сбросов органики в стоках сельского хозяйства нет ни национальной, ни международной единой базы оценки их воздействия и результатов мероприятий по их снижению. К тому же часто проходит длительный период между осуществлением мероприятий и проявлением их действия в водоемах. Поэтому, страны-участницы в рамках Парижской Комиссии (Северное море) составляют ежегодно баланс по минеральным веществам в области сельского хозяйства.

Баланс питательных веществ включает наиболее важные циклы азота и фосфора в сельском хозяйстве. Вычисленные избытки соответствуют тому количеству органики, которое попадает в окружающую среду (атмосфера, почва, водоемы). Изменения в избытках позволяют оценивать эффективность проведенных мероприятий.

В сравнении с другими североморскими странами Германия занимает место в середине по избытку азота, несмотря на интенсивное сельское хозяйство и относительно низкое место по избытку фосфора.

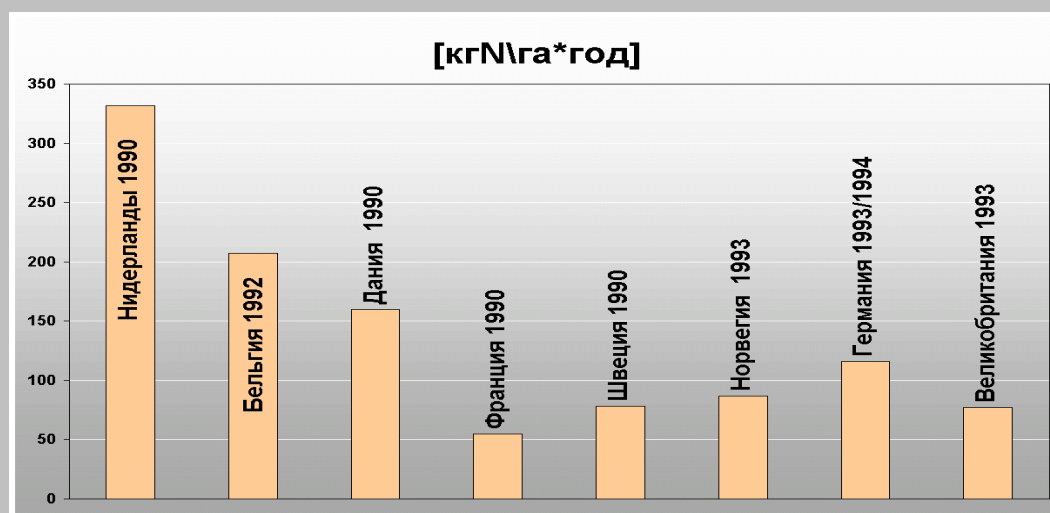


Рис.40 : Избыток азота в сравнении по странам мира

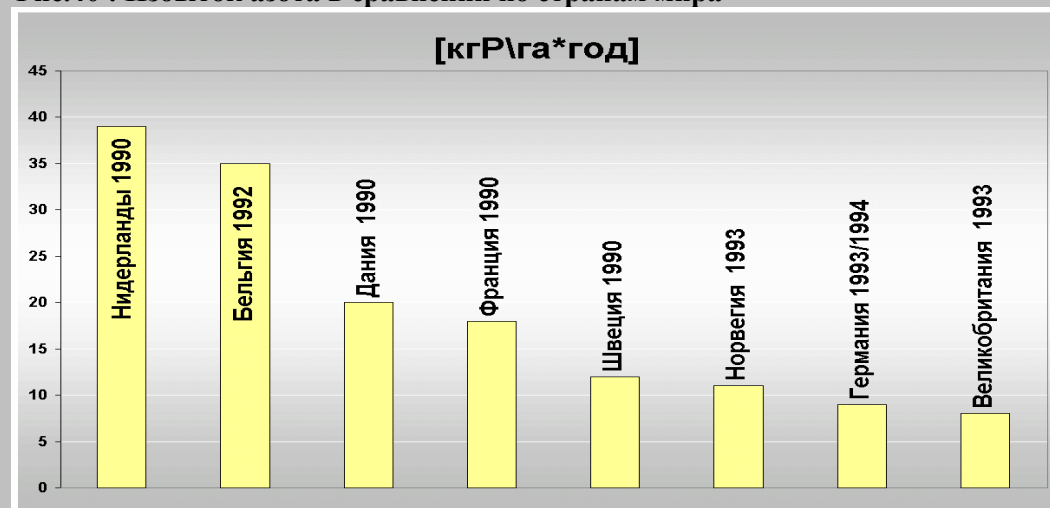


Рис.41: Избыток фосфора в сравнении по странам мира

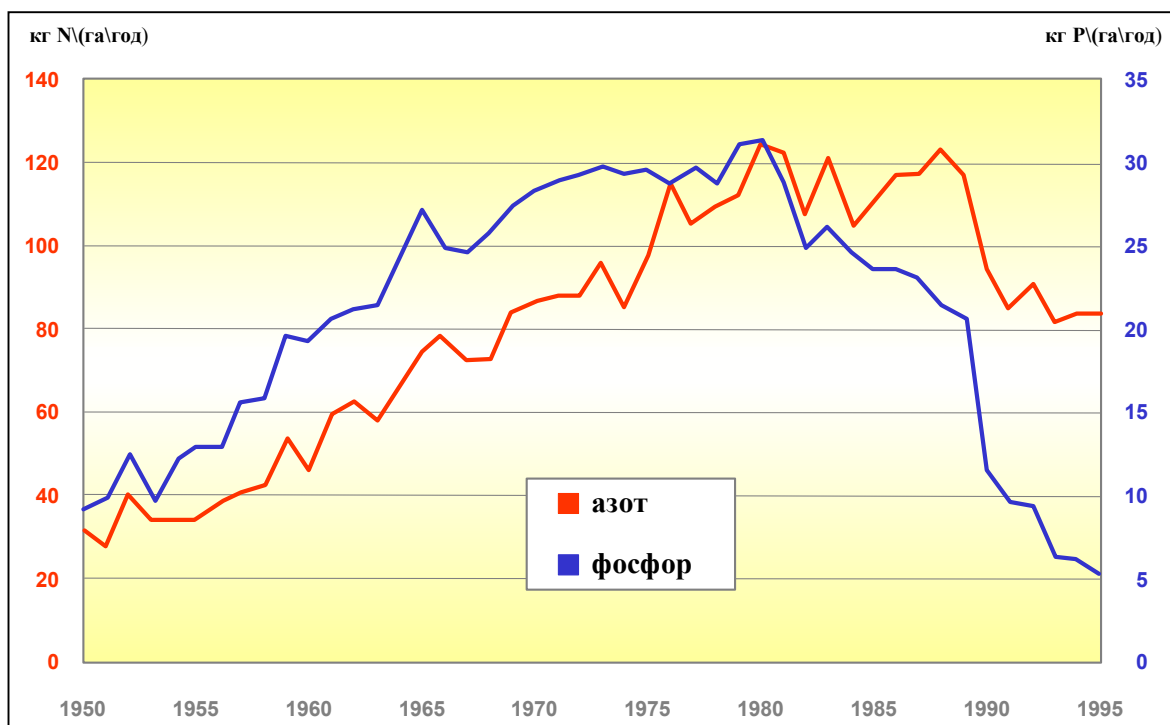


Рис. 42: Избыток в балансе азота и фосфора на немецких сельскохозяйственных площадях в 1950-1995 гг.

Постановление об удобрениях (перевод требований Директивы ЕС о нитратах в немецкое право) требовало баланса в производстве удобрений. Предусмотренное максимальное количество питательных удобрений 210 кг/га/год азота с 1996г. или 170 кг/га/год с 2000г. с точки зрения охраны водоемов слишком высокое. К тому же нет ограничений по общему объему удобрений. Далее можно прибавить в целом 30% на потери азота при внесении питательных удобрений. Еще не учитывается азот, осаждающийся из атмосферы. При таком высоком выбросе азота, особенно в областях с водопроницаемыми почвами, с подвергнутых эрозии территорий и пропитанных удобрениями прибрежных полос, следует ожидать в дальнейшем ощутимые органические загрязнения водоемов.

Перенасыщение многих земель фосфором согласно Постановлению об удобрениях должно сократиться там, где «следует ожидать .... вредных воздействий на водоемы». Это имеет место, например, на низменных участках с высоким содержанием влаги. Высокая влажность почвы в соединении со свободным кислородом в канавах ведут там к вымыванию избыточного фосфата в прилегающее мелководье, которое страдает от слишком высокого насыщения органикой. Поэтому в области низменных участках с высоким содержанием влаги следовало бы заметно снизить поголовье скота и удобрение фосфором, чтобы добиться отрицательного баланса.

### Содержание нитратов в грунтовых водах:

В Германии региональный анализ содержания нитратов в грунтовых водах показал, что доля высоких концентраций нитратов, выраженная в процентах, растет с севера на юг. Существенной причиной тому можно рассматривать геологические условия и особенно распределение рыхлых и твердых пород.

В области рыхлых пород, хотя более близкие к поверхности водоносные слои чаще сильно загрязнены нитратами, более глубокие водоносные слои имеют, как правило, небольшое загрязнение. Здесь нитратов практически нет, так как они при снижении кислорода в среде преобразуются без остатка в аммоний и элементарный азот.

В целом результаты исследований LAWA (Земельное объединение по воде) показали часто встречающееся на территории страны загрязнение грунтовой воды нитратами. Направление водозабора на более глубокие водоносные пласты не решает проблемы в долгосрочном периоде. Необходима широкая повсеместная защита грунтовых вод от хотя и сниженного выноса азота в водоемы, особенно со стоками сельского хозяйства (сокращение площадей под содержание скота, Постановление об удобрениях).

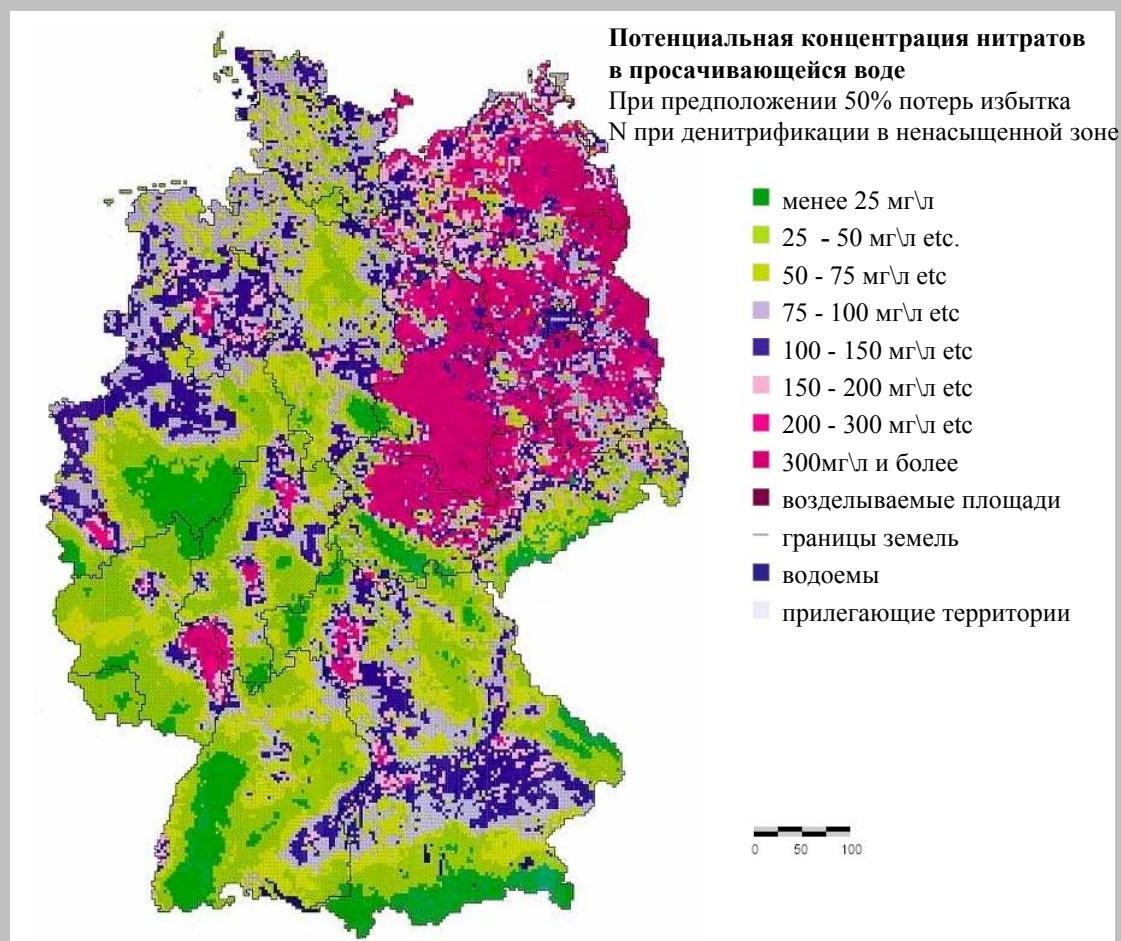
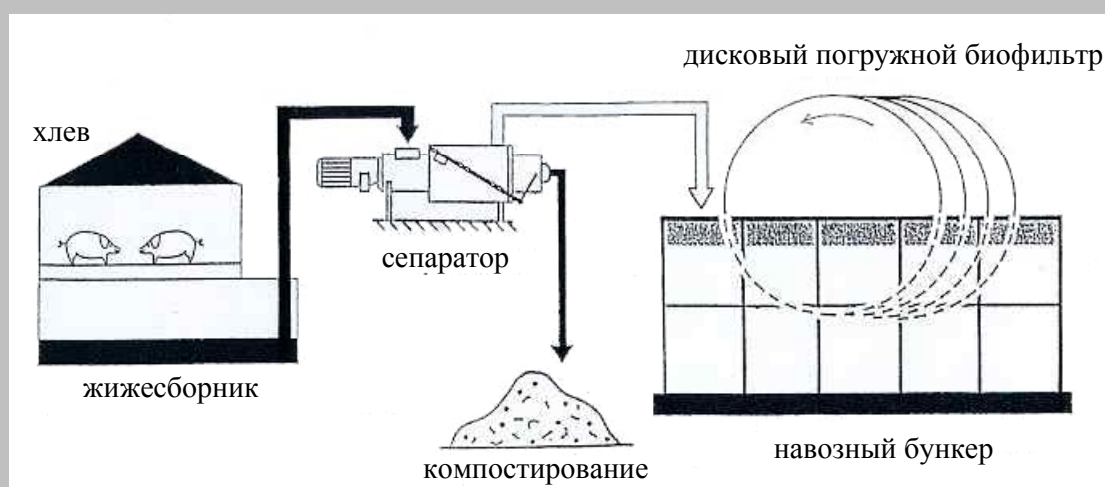


Рис.43: Концентрация нитратов в просачивающейся воде в Германии [61]

### Необходимые в сельском хозяйстве действия

В связи с семинаром специалистов [INA 2001: Охрана природы и экологическое возделывание земли - необходимые действия в рамках AGENDA 2000 и совместная подготовка к AGENDA 2007, Заседание Федеральной службы охраны природы, Международная академия охраны природы, остров Филн (INA), 10.04.2001.] был предложен под рабочим названием “Экологическое возделывание земли - не панацея в экологической политике - требования с точки зрения охраны окружающей среды в основном к обычному ведению сельского хозяйства” следующий каталог в целях снижения загрязнения земли и водоемов стоками сельского хозяйства:

- 1) Дальнейшее развитие требований к внесению удобрений в сельском хозяйстве;
- 2) Запрет на внесение удобрений на замороженную или покрытую снегом землю,
  - никаких удобрений с несколькими азотосодержащими веществами на земли уже с высоким содержанием калия и фосфата,
  - ограничение азота в удобрениях животного происхождения (навозная жижа) и удобрениях из вторсырья (осадок с очистных станций),
  - общий верхний предел для азота на пастбищах 170 кг\га\год,
  - введение обязательно дифференцированной записи в документации,
  - техника внесения навоза без стоков с закладкой его на пашню в течение часа,
  - мощности складирования навоза минимум на 6 месяцев для обеспечения расхода навоза в зависимости от сезона и потребности
  - сокращение содержания кадмия в фосфатных удобрениях,
  - регулирование и контроль за потенциальным загрязнением ионами тяжелых металлов через удобрения



**Рис. 44: Пилотная установка с дисковым погружным биофильтром для удаления азота в сельском хозяйстве [12]**

3) Ужесточение требований к практике защиты растений:

- приспособления и техника, применяемые для защиты растений (устройства без сноса применяемых средств защиты, единые для страны доказательства компетентности, эффективный контроль),
- обязанность иметь документацию на каждый участок поля,
- текущие записи и конкретизация заданий по защите растений в зависимости от случая (принцип порога в нанесении ущерба),
- проверка допуска средств защиты растений (решение о допуске преимущественно экологическими службами на федеральном уровне),
- цели качества поверхностных водоемов (в зависимости от экотоксикологического порога действия - 0,1 мкг\л и ниже - для всех важных с точки зрения качества водоемов средств защиты растений).

#### 4.6 РЕАЛИЗАЦИЯ КРУПНЫХ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННАЯ НА ПРИМЕРЕ ПЛОТИНЫ ЛЕЙБИС-ЛИХТЕ\*

*Крупные водохозяйственные проекты [ср.62] не просто осуществить в демократическом государстве как Германия, потому что приходится выбирать между различными интересами водоснабжения, охраны природы, жителей и экономики в ходе прозрачного и корректного процесса. Наряду с квалифицированным техническим планированием требуются широкий контроль экологичности согласно плану сохранения ландшафта и трудоемкая процедура выдачи разрешения. На примере проекта плотины Лейбис-Лихте демонстрируется, как можно управлять принятием решения, структурировать и финансировать проект строительства.*

**\*:дипл.-инж. Йенс Петерс и:  
дипл.-экон. Фолкмар Клауссер –**  
руководители Управления плотинами Тюрингии. Управление плотинами Тюрингии – имеет в своей собственности и ведет эксплуатацию нескольких систем водохранилищ для хозяйственно-питьевого водоснабжения и водохранилищ для аккумуляции паводка в Тюрингии.

Управление плотинами Тюрингии  
Talsperrenstrasse 25-27  
99897 Тамбах-Диетхарц  
тел.: 0049\36252\330  
Факс: 0049\36252\33 111  
e-mail: thuringer-talsperren@t-online.de  
homepage: www.tuertv.de

и: РА Бруно Вальтер  
компаньон канцелярии Лангер Вальтер&коллеги  
Raelanger Walter@t-online.de

И: дипл.геоэколог Маркус Оттенбрайт  
Управляющий emcГмбХ. emcГмбХ ведет  
консультации по процедуре получения  
разрешения на водохозяйственные проекты.  
e-mail:ottenbreit@emc-gmbh.de  
homepage: www.emc-gmbh.de

##### 4.6.1 ВВЕДЕНИЕ

Для стабилизации регионального водоснабжения из удаленного источника, для снабжения в дальнейшем областей с недостаточными водными ресурсами и для улучшения защиты от паводка в бассейне маленькой реки построили магистральный водопровод от плотины Лейбис-Лихте, со станцией водоподготовки и трубопроводной сетью длиной 80 км [55].

Проектирование этой системы начали уже в 70е годы. Первоначально это система должна была снабжать и прилегающий крупный промышленный район. Планы предусматривали, поэтому, наряду с плотинной Лейбис-Лихте также дополнительно два водозабора из реки. Эта система имела бы общую мощность около 240.000 м<sup>3</sup>/сутки.

Реализация системы началась в 1981г. Наряду со станцией водоподготовки и трубопроводной сетью были построены перемычка, отводной тоннель от

водохранилищной плотины Лейбис-Лихте к станции водоподготовки и перепускной тоннель в водохранилище плотины.

Из-за огромных проблем со снабжением в 1992 году этот новый водопровод временно был пущен в эксплуатацию (водозабор из водохранилища за перемычкой). Эта временная эксплуатация была связана со значительными проблемами, особенно касающимися качества воды, и поэтому ее следовало как можно скорее приостановить.

Для завершения строительства нового магистрального водопровода нужно было построить плотину Лейбис-Лихте. Старый, уже существующий водопровод, и новый, дополнительный водопровод должны были эксплуатироваться совместно. Эта объединенная система водоснабжения должна была подавать постоянно примерно для 400.000 жителей на площади 3.000 км<sup>2</sup> 80 % необходимой питьевой воды в достаточном количестве и постоянно безупречного качества. После завершения плотины Лейбис-Лихте можно было приостановить временное водоснабжение из водохранилища за перемычкой новой системы и стабилизировать работу старой системы водоснабжения.

## 4.6.2 ПОДГОТОВКА ПРОЕКТА

### 4.6.2.1 Технические планы

Опираясь на предварительные положения в рамках первых, более ранних шагов проектирования был изготовлен сначала в период с 1993 по 1995 год технический план строительства новой плотины. При этом были учтены граничные условия изменений, внесенных после воссоединения [56].

*Месторасположение* проектируемой плотины Лейбис-Лихте можно было сохранить. С одной стороны, альтернативные площадки были тщательно рассмотрены уже на первых шагах проектирования в 70е годы, с другой стороны, был дан уже ответ на вопрос о месторасположении строительства перемычки, перепускного тоннеля и отводного тоннеля к станции водоподготовки.

При *определении размеров* плотины исходили из мощности подачи исходной воды 65 000 м<sup>3</sup>/сутки. Для подготовки такого количества воды нужно было использовать наряду с плотиной Лейбис-Лихте также перепуск из соседнего бассейна через дополнительный тоннель. Плотина Лейбис-Лихте имеет площадь водосбора 72 км<sup>2</sup>, соседняя площадь водосбора 36 км<sup>2</sup>.

Средний расход на месте перекрытия составляет  $0,81 \text{ м}^3/\text{с}$ , на месте перепуска  $0,28 \text{ м}^3/\text{с}$ , так что всего в распоряжении был расход  $1,09 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Для плотины Лейбис-Лихте было запланировано водохранилище объемом  $39,2 \text{ млн. м}^3$  при высоте  $91 \text{ м}$  и площади  $120 \text{ га}$ . Из них  $5,6 \text{ млн. м}^3$  постоянно держалось свободными для сбора паводковых вод. Заградительное сооружение - гравитационная плотина из гидротехнического бетона. Объем сооружения  $620.000 \text{ м}^3$ , а высота  $93,50 \text{ м}$  над верхней бровкой берега. Длина по гребню составляет  $370 \text{ м}$ , ширина гребня  $9 \text{ м}$ , ширина основания  $81 \text{ м}$ .



**Рис.45:** Фотография модели будущей плотины в натуральную величину

*Сброс паводка* проходит через гребень с примыкающим носком - трамлином. Предусмотрено 3 донных водоспуска пропускной способностью  $10 \text{ м}^3/\text{с}$  каждый. Паводковый водосброс и донный спуск заканчиваются в общем водобойном колодце. Забор исходной воды может проходить через 5 выпусков, которые встроены на разной высоте в плотину. Исходная вода после забора попадает во входную башню тоннеля. Оттуда вода может подаваться через отводной тоннель к станции водоподготовки. Как на заборе исходной воды, так и на донном спуске могут работать две турбины, вырабатывающие электрическую энергию.



**UVPG, обязательные приложения о UVP**

Согласно Закону об экологической экспертизе от 12.02.1990 года (UVPG) специальной экологической экспертизе подлежат в том числе такие проекты как существенное преобразование водоема и возведение или снос сооружений дамб и плотин (приложение § 3 UVPG, N6).

**UVS/UVU - изучение экологической совместимости \ исследование экологической совместимости**

Важные для принятия решения документы о воздействии на окружающую среду должен представлять заказчик крупного проекта в начале реализации в виде самостоятельного исследования экологической совместимости \ изучения экологической совместимости согласно § 6 UVPG. Рамки исследования устанавливаются в ходе компетентного согласования его органами власти и заказчиком заранее (§ 5 UVPG). Во время UVS/UVU нужно собрать данные о влиянии проекта на окружающую среду, проанализировать и представить результаты в виде отчета заказчика проекта для заключительной экологической экспертизы соответствующими органами в целях получения разрешения властей.

**UVP - экспертиза экологической совместимости**

Экспертиза экологической совместимости – это определение, описание и оценка экологического влияния проекта на охраняемые ценности – людей, животных и растения, почву, воду, воздух, климат и ландшафт а также на культурные и другие материальные ценности соответствующими административными органами (§ 21 UVPG). Цель экспертизы экологической совместимости – собрать данные о влиянии планируемого проекта на окружающую среду на ранней стадии и учитывать результаты экспертизы уже на стадии принятия решения о разрешении проекта (§ 1 UVPG). В этом смысле экспертиза экологической совместимости является постановлением для подготовки решения об экологическом значении проекта. Экспертиза экологической совместимости – не самостоятельная часть соответствующей процедуры административных органов (процедуры согласования и разрешения), а входит в нее и состоит из констатирующей части (описание влияния на окружающую среду, § 11 UVPG) и оценки этого влияния (§ 12 UVPG). Правовое действие состоит в том, что административные органы должны учитывать оценку влияния на окружающую среду при решении о допуске проекта.

**LBP- сопроводительный план охраны ландшафта**

Если нельзя избежать в запланированном проекте вмешательства в природу и ландшафт, заказчик обязан представить свой сопроводительный план охраны ландшафта (LBP) в форме текста с картами, где указаны мероприятия по охране природы и ландшафта, необходимые для компенсации вмешательства. Представленные мероприятия по компенсации вмешательства проверяются соответствующими органами, проверенный сопроводительный план является составной частью общего плана соответствующего проекта. Мероприятия, намеченные в сопроводительном плане охраны ландшафта, и возмещение последствий вмешательства в правовом отношении обязательны.

#### 4.6.2.2 Экологическая экспертиза и сопроводительный план охраны ландшафта

По федеральному и земельному праву разрешение в рамках водного права на проект такого порядка связано с проведением экспертизы экологической совместимости (UVP). Для подготовки экспертизы в дополнение к техническим планам было проведено с 1994 по 1996 год экологическое изучение (UVS).

Во время изучения были собраны данные о влиянии запланированного проекта на важные ценности окружающей среды (флора \ фауна, почва, вода, климат \ воздух, ландшафт, человек, культурные \ материальные ценности). Особенно тяжелыми считались следующие *воздействия*:

- уничтожение в результате затопления ценных наземных экосистем как заливные луга и горные пастбища, угодья, кустарники лесных пород и природные леса,
- уничтожение в результате затопления природных водоемов и связанного с ними жизненного пространства,
- рассечение сети водоемов сооружением плотины,
- шумовая перегрузка жизненного пространства во время строительства, особенно жизненного пространства глухарей шумами, связанными со строительными мероприятиями.

Подготовка результатов изучения экологической совместимости в форме, приемлемой для органов, выдающих разрешение, представляет собой длительный процесс. Возникавшие трудности можно было объяснить тем, что исследуемое пространство и содержательная глубина исследования в начале изучения не обсуждалась интенсивно заказчиком проекта с участниками последующей процедуры выдачи разрешения. Это так называемое компетентное согласование, хотя и предусмотрено в Законе об экспертизе экологической совместимости, обязательным предписано не было.

Опираясь на результаты изучения экологической совместимости, в 1996\97 г. был разработан сопроводительный план охраны ландшафта (LBP). План включал наряду с мероприятиями по изменению ландшафта прежде всего мероприятия по сокращению, компенсации и замене в целях снижения или компенсации нарушений, исследованных при экологическом изучении. Сопроводительный план охраны ландшафта строительства плотины Лейбис-Лихте включал прежде всего следующие *мероприятия*:

- восстановление проходимости водоемов, нарушенной строительством плотинных сооружений,

- возрождение природы водоемов и прилегающих пойменных территорий для восстановления природных условий,
- расширение лугов, восстановление природы территорий, нарушенных строительством, и сохранение сукцессии в целях повышения ценности экосистем наземных открытых территорий,
- восстановление лесных посадок или переустройство существующих лесных площадей в целях увеличения \ повышения ценности лесных насаждений и жизненного пространства глухарей,
- сохранение глухарей путем их разведения.

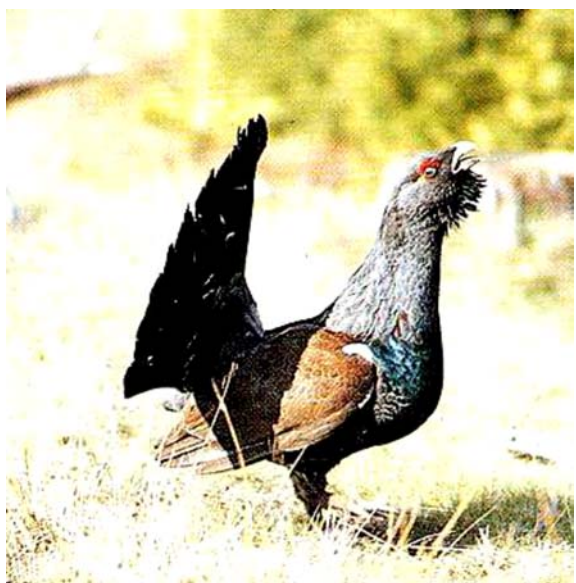


Рис.46: Тетерев в заповеднике

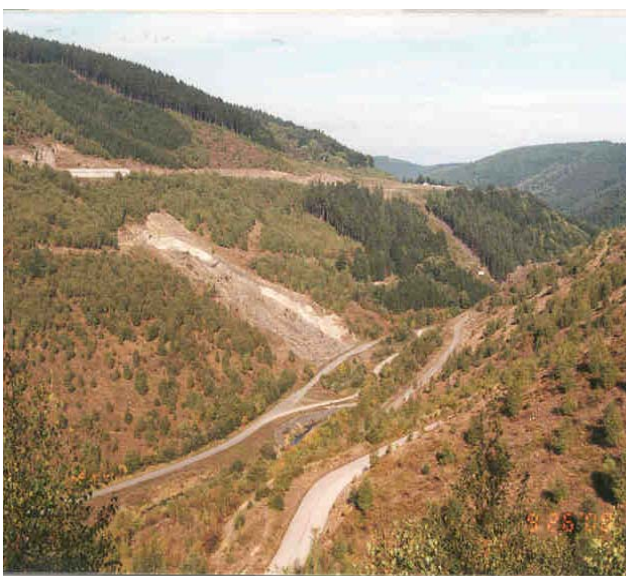


Рис.47: Створ плотины Лейбис-Лихте

При разработке сопроводительного плана охраны ландшафта существует общая проблема, что план, с одной стороны, выстраивается на основе предложенных технических планов, с другой стороны, может содержать также заданные требования в результате изменения технических планов (мероприятия по сокращению). Такое положение дел нужно учитывать при регулировании времени на выполнение различных плановых заданий.

#### 4.6.2.3 Процедура выдачи разрешения

В августе 1996г. Тюрингское управление плотинами подало в соответствующие органы - Тюрингскую службу управления землей в Веймаре - заявку на утверждение плана. Сначала материалы заявки были проверены органами, выдающими разрешение, и их экспертами - Управлением окружающей среды земли Тюрингия - на полноту и подвергнуты общему контролю содержания. После проведения необходимых исправлений, дополнений и изменений на базе переработанных

материалов заявки в процедуре утверждения плана могла принять участие общественность. Для этого представители общественных интересов, к которым относятся ведущие природоохранные союзы, получили комплект материалов заявки. По этим материалам они могли дать письменное заключение о запланированном проекте. Чтобы открыть общественности доступ к содержанию этих материалов, их выставляли на удобном месте в той области, чьи интересы затрагивал проект. Каждый, кого затрагивал проект, мог сообщить в письменной форме свои возражения органам, выдающим разрешение.

После рассмотрения мнения и возражений общественности был назначен срок обсуждения. Оно проходило в период с 18.02. по 05.03 1997г. в течение восьми дней в соответствующем регионе. На это обсуждение были приглашены представители общественных интересов и те, кто возражал. Кроме того, допускалось участие заинтересованной общественности. Интенсивное обсуждение, проходившее в течение восьми дней чаще всего в деловой и спокойной атмосфере, шло особенно вокруг следующих важных вопросов:

- Со стороны *природоохранных союзов* затрагивались при обсуждении темы необходимости проекта, пригодности местности и бассейна реки для осуществления проекта, влияния проекта на окружающую среду и объем предусмотренных в сопроводительном плане охраны ландшафта мероприятий. Возражавшие и представители общественных интересов в области сельского хозяйства особенно возражали против реализации целого ряда мероприятий сопроводительного плана охраны ландшафта, связанных с лишением сельскохозяйственных площадей.
- В центре докладов *представителей общественных интересов* (бургомистров) и возражавших из региона, которого непосредственно касался проект, меньше стояла необходимость проекта, имеющего долгую историю, который многими был принят в результате проведенной за это время работы по убеждению и давно завершившегося уже к этому моменту переселения местечка Лейбис. Более того, в центре внимания стояли нарушения определенных заселенных территорий во время строительства и позднее при эксплуатации и вопросы связанного с ними финансового ущерба. Остальные представители общественных интересов высказывались прежде всего по конкретным деталям технического плана и сопроводительного плана охраны ландшафта. В остальном, тем для обсуждения запланированной технической реализации проекта почти не было.

На основе массовой критики вида и объема отдельных мероприятий сопроводительного плана охраны ландшафта как со стороны природоохранных союзов, так и со стороны сельского хозяйства план после обсуждения был переработан. Этот переработанный план был предметом нового обсуждения, состоявшегося 15.12.1997г.

Мнения возражавших и предложения участвовавшей общественности позднее были рассмотрены и учтены при осуществлении проекта. Далее материалы заявки были подвергнуты интенсивной проверке специалистами. Результаты были представлены в Управление окружающей среды земли Тюрингия как окончательное техническое заключение 30.04.1998г. Взвесив все материалы, особенно после проведения экологической экспертизы, 01.07.1998г. было принято решение об утверждении проекта строительства плотины Лейбис-Лихте. В данном решении в основном были утверждены представленные технические планы и переработанный план охраны ландшафта, однако, заявленный объем забора воды в связи с новыми водохозяйственными целями сократился до 52.000 м<sup>3</sup>/сутки и переброс воды из соседнего тоннеля не разрешили.

Против этого решения шли различные возражения, которые органы, утверждавшие проект, все же отбили. В ходе обсуждения данных возражений объем водозабора снизился по новым прогнозам предположительного роста населения еще до 43.700 м<sup>3</sup>/сутки. Далее один природоохранный союз подал жалобу в соответствующий административный суд на решение по утверждению проекта. Эта жалоба все еще находится на рассмотрении в суде.

Так как по причинам, названным во введении, реализацию проекта нельзя было отложить, было подано заявление о немедленном исполнении решения по определенным подготовительным строительным мероприятиям. Органы, выдающие разрешение, удовлетворили это заявление. Возражение или жалоба природоохранного союза против немедленного исполнения были отклонены органами, выдающими разрешение, соответственно и административным судом.

Юридическая особенность всей процедуры далеко идущего значения вытекает из законодательства Европейского Союза по окружающей среде в форме FFH-Директивы (Flora-Fauna-Habitat) от 21.05.1992, которая служит сохранению природных жизненных пространств, диких животных и растений. Этого можно добиться взаимосвязанной европейской экологической сетью отдельных (FFH)-охраняемых территорий. Так как данная директива не была переведена законодателями в течение предписанных двух лет в национальное право, то ее нужно было учитывать как непосредственно действующие правовые нормы в этой процедуре утверждения проекта. Согласно нормам прямое или косвенное вмешательство в такие области допустимо только тогда, когда имеются безотлагательные причины для осуществления проекта. Шкала исключений лежит значительно выше, чем в „классическом“ федеральном Законе об охране природы. Эти аспекты нужно было проверить дополнительно к экспертизе экологической совместимости в ходе самостоятельного исследования экологической совместимости.

Потенциально касались запланированного объекта две охраняемые территории, которые как птичьи заповедники ЕС подпадали под защиту FFH-Директивы. Так как в момент процедуры утверждения плана не было заключительного сообщения, какие области Тюрингии должны подпадать как FFH-территории под защиту FFH-Директивы, можно было рассматривать данные территории только как потенциальные FFH-территории. Так, в дополнение к исследованию экологической совместимости, для этих территорий были подготовлены два экспертных заключения об экологической совместимости. Эти заключения пришли к выводу, что без соответствующих мероприятий по компенсации ущерба, особенно из-за шума строительных работ, проект мог бы считаться несовместимым в целях сохранения соответствующего ЕС - птичьего заповедника и в целях лежащей ниже по течению FFH-территории, из-за нарушения водоема реки, вызванного забором воды.

Опираясь на результаты исследования экологической совместимости, разработали аналогично плану охраны ландшафта мероприятия по снижению и компенсации ущерба. Что касается птичьего заповедника, можно было обратиться к запланированным уже мероприятиям плана охраны ландшафта, объем которых был значительно расширен. Относительно FFH-территории нужно было предусмотреть мероприятия, требующие больших затрат. В качестве примера можно назвать модификацию управления аккумулярующим водохранилищем с учетом экологического значения FFH-территории и экологического мониторинга этой территории.

Заключительная экспертиза экологической совместимости показала, с одной стороны, что с учетом компенсационных мероприятий сохраняется взаимосвязь экологической сети, и, с другой стороны, что касается конкретного проекта, есть предпосылки считать его исключением.

#### 4.6.2.4 Итог участия общественности

Опыт, полученный от участия общественности в ходе процедуры выдачи разрешения, позволяет сделать следующий вывод:

- Участие общественности вынуждает заказчика четко излагать необходимость данной процедуры и тщательно планировать проект с учетом всех аспектов, важных для окружающей среды.
- Участие общественности направлено в первую очередь не на то, чтобы не утвердить проект, а более того, оно способствует оптимизации проекта в техническом отношении и относительно влияния на окружающую среду, включая

воздействие на охраняемую ценность Человек, (снижение влияния, соответствующая компенсация последствий воздействия).

- Пример из практики четко показал, что при осознании своей ответственности заказчиком и бдительности общественности снижение и компенсация последствий воздействия имеют те же приоритеты и последовательность исполнения, что и реализация самого проекта.
- Участие общественности связано с значительными временными и финансовыми затратами. В данном случае продолжительность процедуры выдачи разрешения составляет на сегодняшний день уже более 4х лет, а издержки составили около 7,5млн.€.
- Как недостаток следует отметить, что участие общественности описанным выше образом проходит прежде всего в условиях конфронтации (срок обсуждения, процедура выдачи разрешения). Более широкое, основанное на равных интересах, конструктивное участие в проекте, особенно на стадии подготовки проекта и после завершения дискуссии, было бы полезным.
- При обсуждении влияния проекта в центре общественного обсуждения не всегда стоят наиболее важные вещи. Часто определяют приоритеты в общественном обсуждении меньше действительное значение влияния, обусловленного проектом, а больше его юридические последствия. При описании процедуры следовало отметить, что хорошо известные из СМИ последствия влияния (вымирание глухарей в Тюрингии) в такой степени открыто обсуждаются, что нельзя больше давать только разъяснения специалистов.

### 4.6.3 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

#### 4.6.3.1 Процедура выдачи заказа

Тот государственный заказчик, назначенный на размещение, заказ которого превышает пороговое значение 5 млн. € за подряд на строительство, обязан объявлять тендер в границах Европы. Подряд на строительство плотины Лейбис-Лихте превышает пороговое значение во много раз, так что нужно было проводить процедуру размещения подряда в границах Европы согласно положениям Закона об изменении правовых норм выдачи заказа от 01.01.1999г.

Процедуру для размещения подряда на строительство плотины Лейбис-Лихте выбрали закрытую. Предварительная квалификация участников тендера проходила по модели Point-Scoring путем объявления балла, получаемого за предварительную квалификацию. Преимущество данной модели в том, что участники до выдачи предложения должны интенсивно обсудить друг с другом сложности сооружения и

**Процедура выдачи заказа тендера в границах Европы**

Тендер в границах Европы знает три наиболее важных процедуры выдачи заказа.

- При *открытой процедуре* предоставляется неограниченному числу предприятий после публичного объявления возможность внести предложение. Открытая процедура соответствует по существу государственному подряду. При конкурсе технически сложных специальных строительных сооружений подобно строительству плотины это может привести к тому, что предложения подадут и предприятия, не обладающие достаточной квалификацией для проведения такого строительства.
- Вторая возможность – *закрытая процедура*. Во время этой процедуры путем публикации сначала объявляется приглашение принять участие в конкурсе. Заинтересовавшимся предприятиям направляются материалы конкурса. По этим материалам становится ясным, какой квалификацией должны обладать эти предприятия и как ее оценивать. Подать предложение приглашаются только те предприятия, которые доказали свою квалификацию.
- Третья процедура – это *процедура собеседования* с конкурсом участников или без него. Эта процедура допускается только в исключительных случаях.

проверить самих себя, обладают ли они достаточными know how для выполнения заказа.

Из более, чем 30 предприятий вернули материалы восемь, выполнив все обязательства предварительной квалификации. Этим предприятиям вручили перечень работ, подлежащих выполнению, чтобы они внесли свои предложения. Поступившие предложения проверялись по форме, расчетам, с технической и экономической стороны. При экономической проверке следует учитывать соразмерность цены всего предложения. Открытые вопросы, например, по техническим деталям выясняются затем в ходе переговоров с участниками, во время которых не допускаются торги по ценам. В конце определяется самое экономичное предложение и объявляется о выборе данного предложения.

По новому праву выдачи подрядов в Европе участники конкурса, которые не получили подряд, имеют возможность проверить решение о выдаче и иногда внести поправки. Поэтому участники конкурса, не получившие подряд, информируются об этом за 10 дней (с 1.2.2001г.: 14 дней) до вынесения решения и о причине, почему они не получили подряд. Кроме того, в этом письме сообщается кандидатура выбранного участника. В течение 10 - дневного срока у участника есть возможность проверить решение о выдаче подряда и подать протест, в случае возможной ошибки



заказчика при выборе. Если заказчик не удовлетворит его протест, то участник может потребовать двухступенчатую процедуру проверки. Как правило, во время этой процедуры выдача подряда временно приостанавливается, т.е. решение не может быть объявлено.

Такие регулирующие нормы были приняты, чтобы предоставить участникам право предъявить иск на соблюдение инструкций по выдаче подрядов и в случае нарушения этих инструкций добиться от заказчика положительного решения по выполнению своих интересов. Этого можно добиться, если во время процедуры выдача подряда приостанавливается, а потом выносится решение. В случае с плотинной Лейбис-Лихте один из участников воспользовался этим, так что процедура выдачи подряда затянулась примерно на полгода.

#### 4.6.3.2 Организационная структура проекта

Ввиду высокой конкуренции в строительном секторе проекты подобно строительству плотины Лейбис-Лихте рассчитывались по цене предложения в очень короткое время. Предприятия попытались поэтому исправить цены, требуя дополнений и заявляя об ограничениях времени на размышление, или сократить дополнительные расходы, например, на гарантии. Застройщик вынужден противопоставить такому управлению проектом подрядчика собственную сильную организационную структуру, чтобы можно было вести равноценно дискуссию с подрядчиком по специальным, экономическим и правовым вопросам. Поэтому Тюрингское управление плотинами выбрало для проекта «строительства плотины Лейбис-Лихте» следующую организационную структуру:

Сначала рабочей группе из двух *инженерных бюро* поручили проектирование и надзор за строительством. Рабочая группа стала непосредственным контактным лицом для всех строительных предприятий, занятых в проекте. Связующим звеном между рабочей группой и застройщиком Тюрингское управление плотинами назначило *управляющего проектом*. Управляющий проектом проверяет не только работу рабочей группы, но и защищает интересы застройщика перед инженерами-проектировщиками.

Параллельно с управляющим проектом юрист, который уже постоянно работал во время процедуры тендера, проводит *юридические консультации, сопровождающие строительство*. Юрист проверяет все протоколы консультаций по строительству и, если необходимо, лично присутствует на них. Его роль состоит, прежде всего, в том, чтобы найти между двумя сторонами взвешенные, юридически правильные решения, а не отстаивать односторонне правовую точку зрения застройщика. Он в этой процедуре своего рода посредник.

В процесс строительства интегрирована реализация плана охраны ландшафта. Это было поручено инженерно-экологическому бюро. Оно подчиняется также управляющему проектом, чтобы тот в любое время мог управлять издержками всего проекта.

### **Страхование крупного проекта**

Для крупных проектов подобно строительству плотины Лейбис-Лихте выгоднее в качестве альтернативы классическому страхованию так называемый *комбинированный полис*. Он содержит положения, регулирующие специфические вопросы проекта, которых нет в стандартных страховых полисах, например, четкое определение и размеры паводка во время строительства.

В комбинированном полисе застройщик заключает страхование на защиту всех участников строительства. Страховая защита включает юридическую ответственность застройщика, но также и производственные и экологические обязанности владельца строительного предприятия, субподрядчиков и разных исполнителей проекта. Кроме того, страхование результатов строительства, заключенное застройщиком, является составной частью комбинированного полиса.

Благодаря тому, что все виды страхования заключаются застройщиком у *одного* страховщика, возникает ряд преимуществ. Первое преимущество состоит в том, что застройщик является партнером по договору со страховщиком, премию для него четко и прозрачно можно рассчитать, и он может индивидуально определить необходимую ему, страховую защиту для крупного проекта. В случае нанесения ущерба непосредственно в распоряжении застройщика находится вся страховая сумма.

Так как в конце концов всегда один и тот же страховщик используется для регулирования вопросов, упрощается выяснение вопроса о виновности среди разных участников строительства. Ускоряется тем самым регулирование вопроса об ущербе.

Так как не отдельные участники, а проект в целом подлежит страховой защите, это является защитой отдельных участников от недостаточного или отсутствующего страхования. Кроме того, исключается расторжение комбинированного полиса после страхового случая.

Издержки на страхование распределяются на участников строительства. Уже в материалах тендера указывается на то, что застройщиком предоставляется в распоряжение комбинированный полис и на него удерживается определенная тысячная доля от суммы заказа. Строительные предприятия рассчитывают опять же этот заказ на основе исчисления его страховки. Комбинированный полис остается для застройщика в дальнейшем с нейтральными затратами. Он требует определенных затрат на управление, которые окупаются только в проектах примерно на 50 млн.НМ и более.

Так как в конце концов всегда один и тот же страховщик используется для регулирования вопросов, упрощается выяснение вопроса о виновности среди разных участников строительства. Ускоряется тем самым регулирование вопроса об ущербе.

Так как не отдельные участники, а проект в целом подлежит страховой защите, это является защитой отдельных участников от недостаточного или отсутствующего страхования. Кроме того, исключается расторжение комбинированного полиса после страхового случая.

Издержки на страхование распределяются на участников строительства. Уже в материалах тендера указывается на то, что застройщиком предоставляется в распоряжение комбинированный полис и на него удерживается определенная тысячная доля от суммы заказа. Строительные предприятия рассчитывают опять же этот заказ на основе исчисления его страховки. Комбинированный полис остается для застройщика в дальнейшем с нейтральными затратами. Он требует определенных затрат на управление, которые окупаются только в проектах примерно на 50 млн.НМ и более.

#### 4.6.4 ЭКОНОМИКА ПРОЕКТА

Общие издержки проекта плотины Лейбис-Лихте составляют 433,6 млн.€. Из них на проект, начатый во времена ГДР, 103 млн. вошли в начальный баланс. После воссоединения до сегодняшнего момента вложены следующие 177,2 млн.€ в завершение проекта. До 2005 г. будет вложено в проект еще 153,4 млн.€.

Уже используются перемычка и отводной тоннель. Они служат в настоящее время временно для снабжения 100.000 жителей питьевой водой.

Финансирование завершения новой системы магистрального водовода происходит большей частью за счет субсидий Республики Тюрингия к издержкам на строительства. Оставшиеся затраты финансируются в соответствии с запланированным использованием плотины. Так, Республика Тюрингия гарантирует следующую субсидию к инвестиционным издержкам, соответствующую доле на часть водохранилища, которая держится свободной для активной защиты от паводка, относительно всего водохранилища. В данном случае речь идет о субсидии, не обеспеченной встречным исполнением, а о том, что берется часть издержек на плотину на защиту от паводка, так как защита от паводка реализуется по поручению земли. Оставшаяся часть финансируется из собственных средств Тюрингского управления плотинами или за счет кредита. Кредит и вытекающее из этого бремя процентов является составной частью расчета цены на исходную воду.

### Тарифы на воду, полностью покрывающие затраты

Как приводилось уже в другом месте (глава 3.3), в Германии взимаются тарифы за воду, покрывающие полные затраты. Платежи клиентов гарантируют, что наряду с текущими эксплуатационными издержками полностью покрываются прежде всего возникающие капитальные затраты (амортизационные отчисления и проценты на капиталовложения).

Это не означает, что не выплачиваются государственные дотации. Особенно на строительство в новых землях были внесены специальные, значительные финансовые средства от государства и ЕС. Кроме того, в зависимости от федеральной земли и региона есть дотации для устранения «диспропорций», чтобы сделать по возможности меньше разницу в ценах за водоснабжение в мало населенных регионах и в сельской местности по сравнению с городами.

Предприятия водоснабжения обязаны платить налоги и выплатой налогов, особенно корпоративного налога и налога на добавленную стоимость, обеспечивают доходы в бюджеты страны и земель. Кроме того, в некоторых федеральных землях взимаются другие *налоги и взносы*, особенно так называемая компенсация за забор грунтовых вод (размер которой в 2000г. в Берлине составлял примерно 0,30 € за м<sup>3</sup>)

В *водоотведении* ситуация еще сложнее. Коммунальные предприятия водоотведения освобождены от налога - в противоположность частным предприятиям водоотведения, даже если они в отдельных случаях ведут точно такую же деятельность (в будущем ожидается все же выравнивание налогообложения, в том числе и в целях гармонизации конкуренции внутри Европы). В отдельных случаях дотируются дополнительно инвестиции в отведение сточных вод. С другой стороны, налог за право спуска стоков увеличивает плату за канализацию. На практике существует разнообразие в формах налогообложения, что частично сказывается на производстве, и в формах дотаций.

Однако, трудно точно определить, имеет ли в Германии место полное покрытие издержек на водоснабжение и водоотведение только с точки зрения экономики предприятий или также с точки зрения экономики страны. По имеющимся сравнительным расчетам (литература) действующие тарифы за водоснабжение и водоотведение покрывают только 80 % всех издержек (несколько выше, чем в Англии, выше чем во Франции и намного выше чем, например, в Италии).

Так называемые «внешние эффекты», которые частично трудно представить в денежном выражении (например, стоимость пользования восстановленным водоемом [ср. 43]) здесь не учитываются.

#### 4.7 ИНТЕГРИРОВАННАЯ ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ НА ПРИМЕРЕ РУРА \*

*В конце 19 века создание Союза плотин на Руре заложило в развивающейся промышленной области на Руре фундамент для разработки организационной и технической концепции, которой следуют в основных чертах до сих пор: единая хозяйственная деятельность в бассейне реки Рур – сначала в аспекте расхода воды, позднее в аспекте управления качеством воды. Из-за перегрузки ресурса Вода и поэтому из-за той плачевной ситуации, которая сложилась в начале 20 века вследствие роста индустриализации и плотности населения в Рурском бассейне, Союз плотин на Руре и Рурский союз создали систему управления бассейном реки, которая систематически развивалась дальше и отвечала потребностям каждого периода времени. Мерилом было и есть сегодня обеспечение и*

*улучшение по возможности экономичным способом наличия и степени чистоты воды Рура для забора на питьевую воду.*

\*дипл.-биолог  
Улрике Штаффел-Ширхофф  
 (см. главу 4.5)  
 и: дипл.-инж. Детлеф Р. Фльбрехт

Рурский союз  
 Kronprinzenstrasse 37  
 45 128 "ссту  
 Тел. 0049\201\178 1160  
 Факс: 0049\201\178 1105  
 www.ruhrverband.de

Рурский союз ведет эксплуатацию системы плотин. Кроме того, Рурский союз обеспечивает отведение сточных вод, имея большое число очистных станций в бассейне-сфере действия Союза. Международная деятельность ведется через дочернее общество RWG-Рурское водохозяйственное общество с ограниченной ответственностью и долевым участием.

##### 4.7.1 ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР СИТУАЦИИ НА РУРЕ В КОНЦЕ 19 ВЕКА

Во второй половине 19 века на базе благоприятно расположенного угольного месторождения началась индустриализация региона между Руром и Эмшером. За несколько десятилетий из преимущественно сельскохозяйственного региона с относительно небольшой плотностью населения развивался центр немецкой тяжелой промышленности. Как развитие промышленности, так и рост населения привели к чрезвычайно высокой потребности в воде в бассейне Рура и в соседних речных областях, которые снабжались питьевой водой из Рура.

Результатом такого развития стало возникновение цепи станций водоподготовки вдоль Рура, забор которых вскоре так сильно вырос, что в критическое, сухое время наступала нехватка воды на ниже расположенных участках реки. Эта ситуация

затронуло не только станции водоподготовки, но и электростанции, лежащие в устье Ленне, требовавшие равномерно высокого расхода воды для непрерывного производства энергии.

В такой ситуации в 1899 году произошло основание Рурского Союза плотин как добровольного объединения станций водоподготовки и электростанций на частноправовой основе. Уже через 5 лет после основания Союза можно было пустить в эксплуатацию 4 водохранилищных плотины общим объемом 16,1 млн.м<sup>3</sup> для поднятия меженного уровня Рура в сухой период времени.

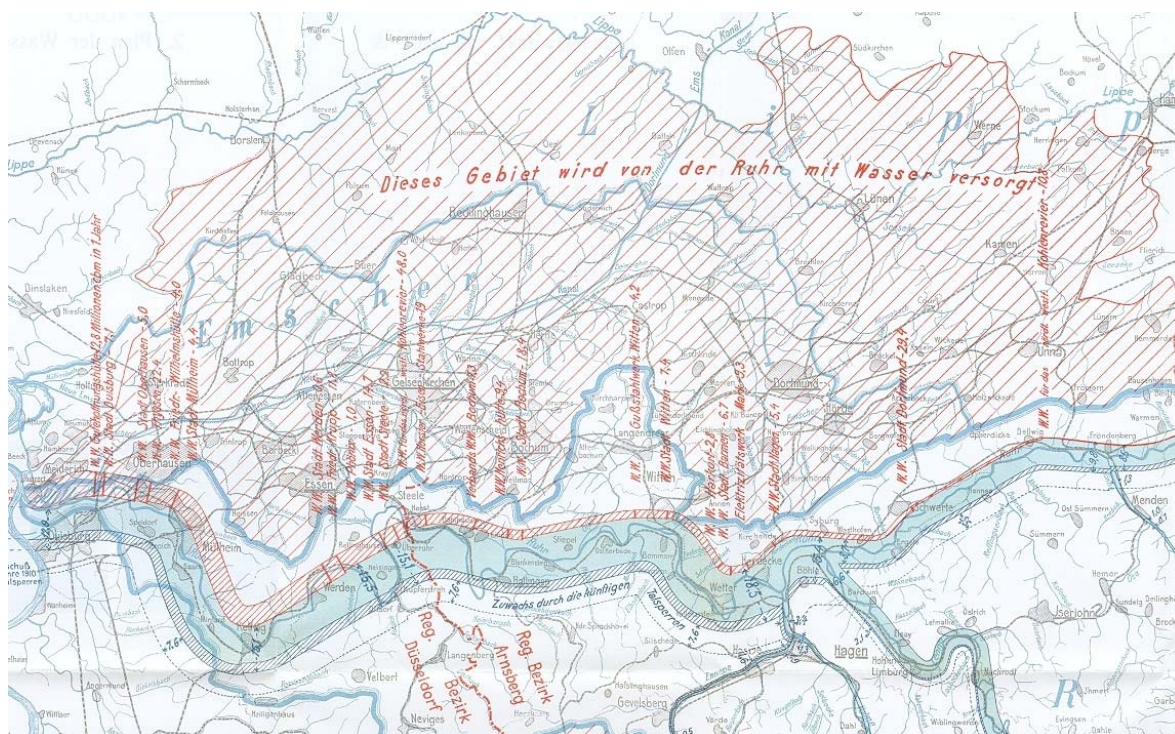


Рис. 48 : План запасов воды (фрагмент) [49]

С увеличением бытового и промышленного расхода воды неразрывно связано и образование высоких стоков, сбрасываемых неочищенными в реки. На рубеже веков эти большие массы стоков, особенно в период межень, значительно ухудшали ситуацию. Болезни типа малярии, тифа и дизентерии можно было объяснить плохим гигиеническим состоянием.

На базе насущных водохозяйственных проблем Рурской области были изданы в последующие годы специальные законы, согласно которым было организовано 4 самостоятельных товарищества.

За этими водными союзами, созданными как корпорации публичного права, было признано самоуправление. Сфера деятельности водных союзов ориентировалась каждый раз на бассейны рек.

Почти независимо от политических границ Союзы смогли полностью развернуть свои действия в бассейнах рек. Государство ограничивает свой контроль чисто правовым надзором за деятельностью Союзов. Членами товарищества считаются все муниципалитеты и предприятия в области действия Союза, которые или непосредственно проводят забор воды или своими стоками в значительной степени приводят к загрязнению рек. В Рурском Союзе членами являются также предприятия, снабжающие питьевой водой. Члены товарищества участвуют методом распределения в издержках, необходимых для выполнения задач согласно закону.

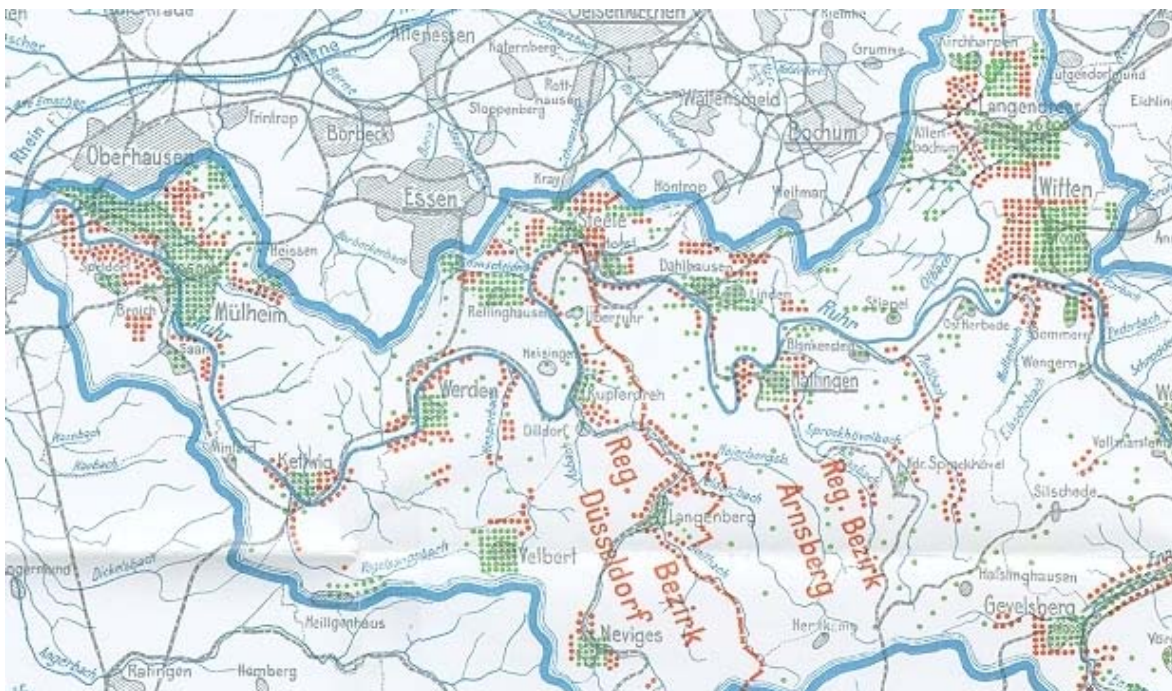


Рис. 49: План расположения источников загрязнения в площади водосбора Рура (фрагмент) [49]

#### 4.7.2 К ВОПРОСУ О ВВЕДЕНИИ ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ БАСЕЙНОМ РЕКИ РУР

Причинами необходимости введения целевого управления бассейном реки Рур, как уже упоминалось, были быстрый экономический рост в начале 20 века и связанная с ним неоправданная перегрузка и эксплуатация водных ресурсов.

До индустриализации в регионе существовала лишь незначительная потребность в водохозяйственной деятельности и также незначительная потребность вкладывать в технические сооружения. Эта потребность касалась в основном регулирования сточных вод, защиты от паводка, орошения и осушения в целях защиты жителей и повышения урожайности сельскохозяйственных угодий. В ходе индустриализации менялись требования к Руру в связи с новыми водохозяйственными задачами [47].

**История времени**

1899	Создание Рурского союза плотин в качестве добровольного объединения станций водоподготовки на Рура
1900	Эпидемия тифа в Гелзенкирхен, проф.Роберт Кох выступает за создания Института гигиены, который вскоре и создается
1904	Пуск в эксплуатацию 4х плотин
1910	Док.К.Имхофф издает “Экспертное заключение по содержанию Рура в чистом состоянии”
1913	Создание Рурского союза, Прусский Закон о воде от 7 апреля, Закон о рурских плотинах от 5 июня

Тогда, как и сегодня, было признано, что разные водопользователи, например, промышленность, сельское хозяйство, горная промышленность, водоснабжение, водоотведение и т.д., имеют каждый свои специфические и конкурирующие между собой потребности, взаимовлияние которых и иногда нарушение проявляется как раз в областях совместного пользования водоемами или водоприемниками. Это касается и бассейнов рек.

**Что понимают под бассейном реки?**

Бассейном реки называют площадь водосбора реки, границы которой определяются гидрологией речной системы. Как таковая, бассейн реки представляет собой природное единство, интегрируемое в водное хозяйство; он образует и экологическое единство.

Такой бассейн реки только в очень редких случаях совпадает с границами коммунальных, региональных или международных административных единиц, так что рассмотрение в совокупности водохозяйственных задач и их выполнение в хозяйственной деятельности часто наталкивается уже на трудности с организацией и компетентностью.

Кроме того, часто распределяются компетентность и полномочия, необходимые для хозяйственной деятельности в бассейне реки, на многочисленных «исполнителей». Бассейн реки поэтому никогда не может управляться только административными органами власти, а требует привлечения общественности как потенциальных пользователей бассейном реки.

Во время «бедственного положения» Рурской области пришли к мнению, что не имеет смысла и не реализуемо отводить Руру единственную функцию внутри площади водосбора. Из-за насущных проблем решили выдвинуть на первый план собственных, поставленных целей водоснабжение по расходу воды и ее качеству.



## 4.7.3 РАСХОД ВОДЫ

Рур длиной всего 271 км берет начало хотя и в богатом осадками регионе, однако имеет на этой площади сбора осадков размером около 4500 км<sup>2</sup> сильные колебания притока и стока. Средний расход воды Рура составляет при его впадении в Рейн около 80 м<sup>3</sup>/с<sup>5</sup>. В засушливый период расход воды Рура может снизиться до 3,5 м<sup>3</sup>/с. Во время паводка расход Рура достигает более 2000 м<sup>3</sup>/с.



Рис. 50: Нижний Рур в засушливый 1911 год; русло можно было перейти пешком [9]

На рубеже веков проблема достаточного расхода воды осложнилась тем, что значительная часть воды, которую забирали станции водоподготовки, не возвращалась обратно в Рур. Ее передавали в другие речные области (так называемое лишение). Ко времени создания Рурского союза (1913) 87 станций забирали из реки ежегодно около 275 млн.м<sup>3</sup> воды, из которых только примерно 56 млн.м<sup>3</sup> вновь возвращались со стоками.

Сильное колебание расхода воды в реке и как результат несоответствие водообеспеченности и спроса сопровождало с тех пор требования к управлению этим бассейном (и положило начало для создания Рурского союза плотин).

Несмотря на сильные колебания стока Рур использовался и используется для питьевого водоснабжения. Он стал главным поставщиком воды Рурской области. Более 5 млн. людей получают сегодня питьевую воду из Рура. Наряду с этим

---

<sup>5</sup> для сравнения: расход Рейна у голландской границы около 2 160 м<sup>3</sup>/с

имеется большое число малых, средних и крупных предприятий и производственных площадок, которые снабжаются водой Рура.



Рис.51: Управление запасами и качеством воды в Руре[9]

#### 4.7.4 КАЧЕСТВО ВОДЫ В ВОДОЕМЕ РЕКИ

Проблематичнее, чем с обеспечением расхода воды Рура выглядела ситуация с ее качеством в условиях продолжающейся индустриализации в начале 20го столетия. Особенно огромное заилиение Рура снижало качество воды. Угольный шлам с рудников, железный шлам с заводов и осадок с обработки коммунальных стоков откладывались при меженном и среднем уровне воды на дне медленно текущей реки, перекрытой многими плотинами, и засоряют русло реки. Тем самым нарушается поступление рурской воды в гравий, так что водозаборные станции больше не получали достаточно воды. Другим загрязнением рурской воды растворимыми веществами и бактериями, которые попадали в результате сброса неочищенных стоков в Рур, придавалось скорее второстепенное значение по сравнению с «проблематикой шлама».

Сегодня классификация качества воды водоемов опирается, в основном, на гидрологической характеристике биоценоза водоема, дополненной химическим анализом качества воды. В целом, сегодня можно констатировать, что качество воды Рура и его притоков достигло сравнительно высокого уровня из-за высокого потенциала загрязнения и угрозы со стороны населенных пунктов и промышленности.

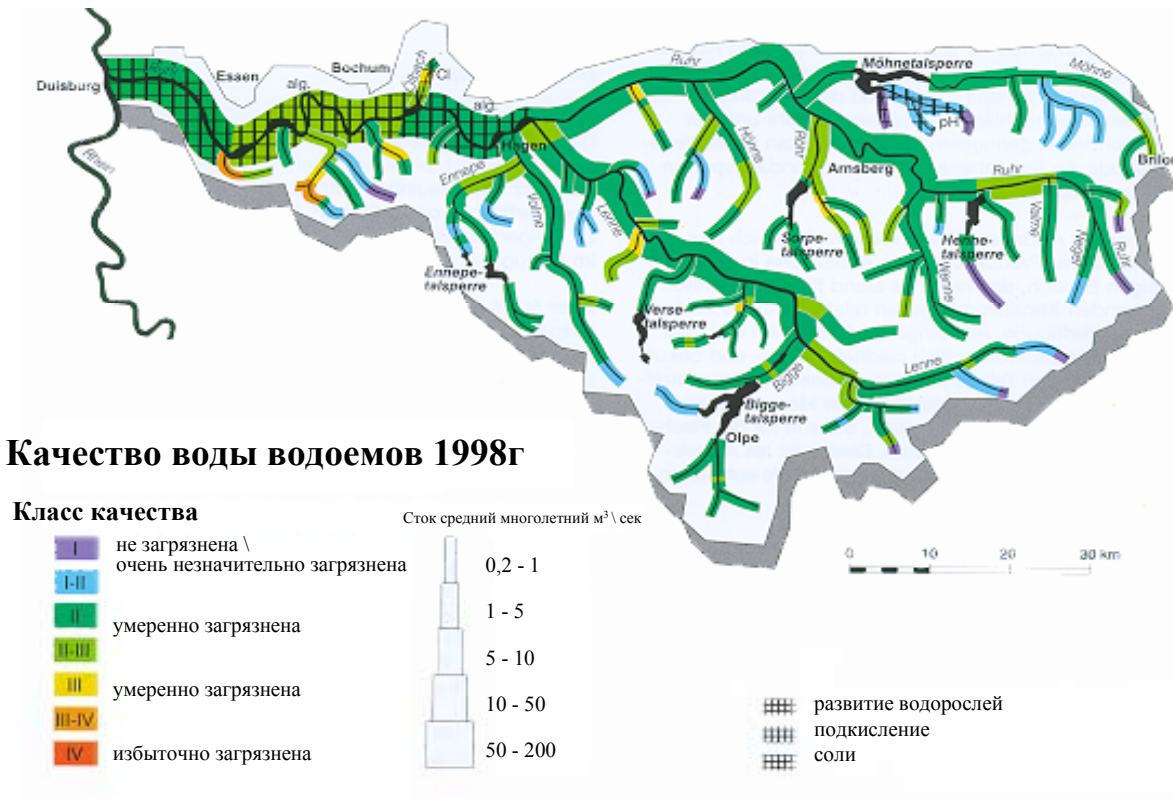


Рис.52: Качество воды в водоемах в площади водосбора Рура в 1998г.

#### 4.7.5 ИЗМЕНЕНИЯ В ОСНОВНОЙ СФЕРЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ

В начале целенаправленного и организованного управления бассейном реки со стороны Рурского союза существовало “настоящее бедственное положение”. Сегодня темой для граждан и СМИ становится все больше сфера издержек. Достаточное наличие питьевой воды, безопасное качество и бесперебойная подача предполагается как само собой разумеющееся.

Сегодня из Рура забирается около 20 м³\с воды и 10 м³\с из них окончательно уходит. Ситуация с тем, что в длительные засушливые периоды природный сток Рура сократился бы примерно до 4 м³\с, когда не поступало управляемого притока с водохранилищ, до сих пор не изменилась. В настоящее время только многогранная хозяйственная деятельность в площади водосбора реки с плотинами, водохранилищами, очистными станциями и установками по обработке воды осадков в состоянии поддерживать на критических участках реки необходимое количество рурской воды необходимого качества.

#### 4.7.6 СЕГОДНЯШНИЙ УРОВЕНЬ ДЕЙСТВИЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ РЕКИ В ЧИСТОМ СОСТОЯНИИ

Уровень подключений к станциям биологической очистки в зоне действия Рурского союза составлял в 1999г. 96 %. Улучшение качества воды, особенно снижение содержания ионов тяжелых металлов с момента пика загрязнения в середине 70х годов, было в первую очередь следствием сокращения концентрированных стоков с очистных сооружений.

**Таблица 6 :Изменение качества воды в Руре с 1976г. по 1997г.**

	1976	1997	Изменение (76-97)
<i>DOC [мг/л]</i>	4,8	2,8	(-40 %)
<i>NH<sub>4</sub>-N [мг/л]</i>	1,0	0,5	(-50 %)
<i>P<sub>общ</sub> [мг/л]</i>	1,0	0,15	(-85 %)
<i>Никель [μг/л]</i>	59	6	(-90 %)
<i>Кадмий [μг/л]</i>	2,8	0,2	(-95 %)

В Германии содержание поверхностных вод в чистом состоянии намного сложнее, чем в европейских соседних государствах. Германия не располагает мощными прибрежными территориями, которые способны принять огромные объемы загрязнений со стоками. Ни Балтийское море, ни Северное море не пригодны для этих целей, в то время как Англия, например, имеет целые прибрежные районы как “мало чувствительные области” согласно Директиве ЕС (91\271\EWG) 1991 года.

Германия применяет на большей части территории страны положения для “чувствительных областей”. Причиной является плотность заселения Германии и то, что она имеет сравнительно меньше воды для переноса загрязнений, чем менее плотно заселенные территории с подобным количеством осадков. Вытекающие из всего этого требования к сбору сточных вод и их очистке, поэтому, очень высоки.

Несмотря на снижение водозабора из реки забирается около 20 м<sup>3</sup>/с, что свидетельствует о ее экстремально сильном использовании в водохозяйственном отношении. Будущие задачи или мероприятия нацелены на то, чтобы в дальнейшем по возможности эффективно вести хозяйственную деятельность в бассейне реки.

#### 4.7.7 ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СОЮЗОВ НА ПРИМЕРЕ РУРСКОГО СОЮЗА

Рурский союз - корпорация публичного права. Эта организационная форма предлагается, если речь идет о том, чтобы непосредственные участники и представители соответствующих политических интересов активно принимали

участие в решении задач. Рурский союз строится на самоуправлении, но находится под правовым надзором земли Северный Рейн-Вестфалия. Надзор осуществляет Министерство окружающей среды и охраны природы, сельское хозяйство и защита потребителей земли.

К существенным признакам публично-правовой организации Союза относится предписанное законом основание для членства, т.е. обязательное членство. Члены такого Союза в принципе все, кто получает пользу от работы в Союзе или у кого есть деловой повод для вступления.

**Цитата из Закона о Рурском союзе (§25 разд.1 Закона о Рурском союзе)**

Члены должны оказывать Союзу содействие, которое необходимо для выполнения задач и обязанностей, его обязательств и для аккуратного ведения бюджета и хозяйства, поскольку других доходов на покрытие расходов Союза не достаточно.

Членами водного союза такого, как Рурского являются муниципалитеты и округа, целиком или частично расположенные в зоне действия Союза, сбрасывающие стоки промышленные предприятия разного уровня, владельцы электростанций, другие потребители воды как и прочие исполнители коммунального водоснабжения. Члены платят Союзу взносы. Принцип уплаты взносов установлен в Законе о Рурском союзе.

При расчете взносов для работников водоотведения за обеспечение качества воды учитывается количество и качество сбрасываемых стоков, затраты на удаление загрязнений и польза после удаления. Взносы работников водозабора за обеспечение количества воды и их доля взносов за обеспечение качества воды определяется по количеству забираемой воды.

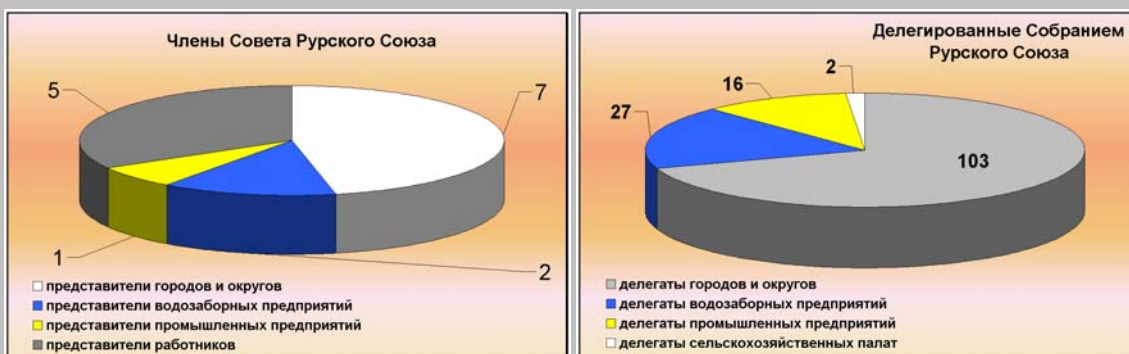
#### 4.7.8 СОГЛАСОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ СТРУКТУР РУРСКОГО СОЮЗА – РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Организационные структуры всегда ориентированы на задачи. И в Рурском<sup>6</sup> союзе требуют новые задачи новых организационных структур. Во внутренней структуре и распределении задач Рурский союз сегодня сильно опирается на акционерное право. Собрание Союза напоминает собрание акционеров, совет Союза берет на себя задачи что и надзирательный совет акционерного общества, а правление по функциям напоминает правление акционерного общества.

### Организационная структура и пути принятия решений в Рурском союзе

Рурский союз подпадает под правовой надзор земли Северный Рейн-Вестфалия. Союз строится на самоуправлении и имеет внутреннюю структуру подобно акционерному обществу. Органы Союза - собрание Союза, совет Союза и правление.

В собрание Союза как высший орган, принимающий решения, входят до 150 делегатов - членов, которые платят взносы, и 2 делегата Сельскохозяйственной палаты. Задачи собрания Союза - определение хозяйственного плана, составление финансового плана, взятие под свой контроль и управление задач и, кроме того, оно выбирает членов Совета. Состав собрания Союза в 2000г. 148 делегатов, а кто является членом Совета, показано ниже. Совет Союза контролирует, как ведет дела правление Союза. Совет Союза выполняет решения собрания.



**Рис.53: Состав комиссий Союза**

В правление Рурского союза входят три члена. Оно решает текущие дела Союза и представляет Рурский союз перед судом и вне суда. Три члена правления представляют отделы Финансы, Техника и Управление бассейном реки, а также работу с персоналом и общее управление.

Наряду с традиционными задачами отведения сточных вод и забор и подготовка воды для снабжения питьевой и технической водой открыты для Рурского союза другие сферы деятельности:

- регулирование стока воды, включая выравнивание расхода и обеспечение прохода паводка с выше расположенных водоемов и участков их площади водосбора,
- сохранение поверхностных водоемов и функционирующих на них сооружений,
- возвращение застроенных поверхностных водоемов природное состояние,

<sup>6</sup> Объединение водохозяйственных союзов (отвечает за содержание Рура в чистом состоянии) и Рурский союз плотин (отвечает за управление расходом воды) в Рурский союз (1990) по специальному закону земли Северный Рейн-Вестфалия

- избежание, сокращение, устранение и выравнивание негативных изменений (экологических и водохозяйственных), вызванных воздействием на уровень грунтовых вод.

Создавая дочерние фирмы частноправовой формы, Рурский союз расширил свои возможности, предоставляя свои know how третьему лицу за вознаграждение. Рурский союз все больше действует как в национальных, так и в международных проектах за счет долевого участия по правовым нормам, касающимся объединений.

В дочернем обществе RWG- Рурском водохозяйственном обществе с ограниченной ответственностью (адрес в Интернет: ruhrwasser@t-online.de) занимает Рурский союз положение члена общества, действующего по всему миру - RuhrWasser AG International Water Management. Другими членами общества являются RWE Umwelt Aqua GmbH, Эссен и RWW Rheinisch-Westfälische Wassergesellschaft mbH, Мюльхайм на Руре.

Предприятие предлагает на международном рынке полную водохозяйственную программу, в которой содержатся различные разделы проекта - энергия, вода, сточные воды - от сбора основных данных и финансирования до строительства и пуска в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения с применением экономических и экологических критериев [53]. В качестве примера служат проекты - Организация управления очистной станцией "Анкара", Турция и Управление очистной станцией "Is Arenas" в Кальяри на Сардинии.

#### 4.8 РЕЙН 2000 –ПРОГРАММА ЕВРОПЫ

*Международное сотрудничество между государствами- членами Междунациональной комиссии по охране Рейна от загрязнений (IKSR) считается образцовым и оправдало себя в трудных ситуациях подобно пожару в Сандозе в 1986г. С введением мер по предотвращению катастроф заметно сократились нарушения и несчастные случаи в бассейне Рейна. Будущие действия касаются особенно улучшению защиты от наводка и предупреждения наводка, реализации общей экологи-ческой концепции. Цель - свести все меры и действия в единую и целостную систему охраны водоема так, чтобы «устойчивость развития» на Рейне в духе конференции в Рио 1992 г. была живым примером*

*бережного отношения с ресур сами, успешной хозяйственной деятельности и качества жизни. Важные импульсы прошлых лет и требования будущей работы подробнее рассматриваются ниже на примерах.*

**Док.Гаральд Ирмер**

Президент Экологической службы земли Северной Рейн-Вестфалия

**И: док.Клаус Фогт**

Отдел Мониторинг водоемов  
Экологическая служба земли  
Северной

Рейн-Вестфалия  
Wallneyerstrasse 6  
45133

Тел.: 0049\211\1590 2255  
Факс: 0049\211\1590 2415  
e-mail: klaus.vogt@lua.nrw.de

Рейн, одна из самых важных рек Европы, за прошедшие десятилетия превратился из "клоаки Европы" в образцовую реку с удачным санированием. Шаг за шагом совершенствовались мероприятия по очистке сточных вод во всех прилегающих странах, так что вода Рейна имеет сегодня качество, соответствующее по количеству и объему видов началу прошлого столетия. Озабоченность вызывают некоторые химические загрязнения и элементы, по которым еще не достигнуты заданные нормативы.

##### 4.8.1 СОСТОЯНИЕ РЕЙНА В 20 СТОЛЕТИИ

Параллельно с промышленным развитием ухудшалось с начала столетия все больше качество воды в водоеме реки. Популяции лосося и форели сократились. Последний осетр был пойман в 1931г. После 1933 года продолжающаяся индустриализация снижала и дальше качество воды, поскольку очистка стоков отсутствовала, и никаких мер не предпринималось. Небольшой отдых реки после окончания войны был сведен на нет мероприятиями по восстановлению Германии, когда



экологические аспекты вообще не играли никакой роли. 50е годы ознаменовались первыми серьезными шагами в деле охраны окружающей среды, когда строились очистные сооружения и установки по обработке отработанного топлива с судов на суше. Но они не успевали за быстрым ростом промышленности и конъюнктуры.

Только после 1970г., времени наихудшего качества воды в Рейне, ощущается положительное действие мер по расширению сети очистных сооружений. Защищаемый соответствующим законодательством в области экологии на национальном и европейском уровне, Рейн может уже "вздохнуть" спокойно.

После катастрофы 1986 года на фирме Сандоз в Швайцерхалле ответственные за состояние Рейна органы прилегающих государств очень быстро среагировали, разработав Программу действий на Рейне. Под символическим названием "Лосось 2000" были определены мероприятия на период до смены тысячелетия. Паводки столетия 1993\94гг. и 1995г. на Рейне заставили быстро реагировать в рамках плана действий Паводок. Основные концепции и стратегии были опубликованы уже в конце 1995г. А между тем они претворялись шаг за шагом. С конца 90х годов идут работы Программы 2020, последовавшие за Программой действий Рейн 2000.



Рис. 54: Этапы истории Рейна в 20 веке

4.8.2 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В БАССЕЙНЕ РЕЙНА

С 70х годов усиленно проводились на Рейне согласованные между странами мероприятия по охране реки. Осуществляло их большое число государственных служб и других организаций, координируя и реализуя свои действия. В области Государственного экологического управления можно назвать основанную в 1950 году Международную Комиссию по защите Рейна от загрязнения (IKSR) [28]. Для согласования мнений и решений немецкой делегации в IKSR с интересами разных стран и Федерации была создана Немецкая Комиссия по защите Рейна (DK). Она была инициатором немецких требований и мероприятий, координировала их осуществление и вела работу в специальных комитетах.

**Таблица 7: Важные государственные деятели в защиту Рейна**

<i>IKSR-члены</i>	<i>DK-члены</i>	<i>Специальные службы</i>
Европейский Союз	Федерация	Федеральная служба окружающей среды/BfG Кобленц
Швейцария	Бавария	Земельная служба водного хозяйства Мюнхен
Франция	Баден-Вюртемберг	Земельная служба окружающей среды Карлсруэ
Люксембург	Рейнланд-Пфальц	Земельная служба окружающей среды Майнц
Германия	Гессен	Гессенская Земельная служба окружающей среды Висбаден
Нидерланды	Северный Рейн-Вестфалия	Земельная служба окружающей среды CPB Эссен

В планировании и проведении специальных мероприятий участвовали в Германии наряду с административно-политическими инстанциями (как правило, Министерства окружающей среды как Высшие водоохранные органы) и подчиненные им специальные службы на федеральном уровне и пяти федеральных земель, расположенных в бассейне Рейна.

IKSR существует уже 50 лет (на момент - 2000г.) Организационная структура и определение приоритетных задач менялись за это время регулярно, реагируя на изменение потребностей. В то время как в 70е годы на первом плане стояли задачи улучшения качества воды, то после пожара на Сандоз важнейшей задачей считали санирование экосистемы. В середине 90х годов все больше внимание уделяется теме “Паводок”.

В 1999г. новое соглашение по Рейну сменило международно-правовое соглашение 1963 года. IKSR обрела, в качестве дополнительной сферы деятельности, задачи охраны грунтовых вод в бассейне Рейна. Формальные правила, регулирующие сотрудничество, заложены в регламенте и системе финансирования IKSR. По ним, например, расходы годового бюджета (год 1997: 0,63 €) распределяются по участникам договора.

ЕС несет минимум 2,5 % издержек, Швейцария 12 %. Остальные издержки в процентном выражении берут на себя Германия (32,5 %), Франция (32,5 %), Люксембург (2,5 %) и Нидерланды (32,5 %). Организграмма ИКСР (июль 1998г) представлена на рис.55.

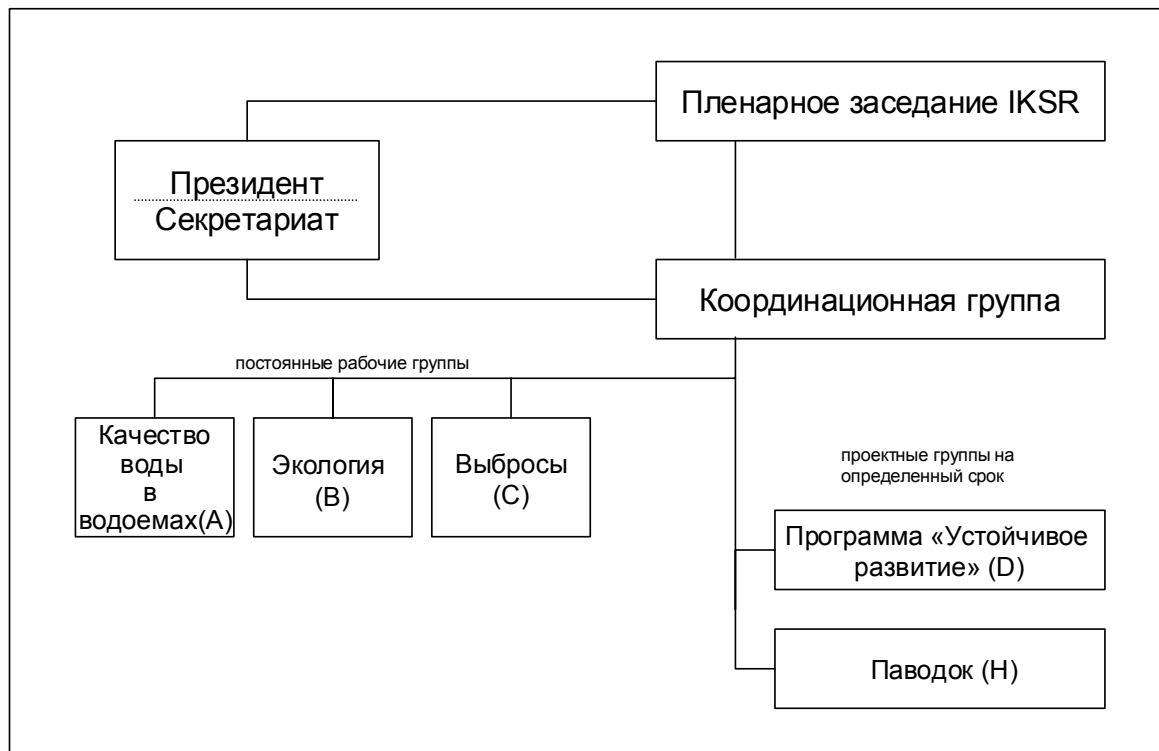


Рис.55: Организграмма ИКСР

Масштабные экологические проблемы можно решать лишь в рамках международного сотрудничества. Парниковый эффект с его воздействием на климат в мире, а тем самым и на водный режим, и конечно, опасность для прибрежных морских вод, окраинных морей и мирового океана - экологические проблемы, требующие глобального решения. Даже многие локальные экологические проблемы, например, охрана грунтовых вод приобрели быстро международный масштаб, так как они влияют на конкурентоспособность. Поэтому приобретает все большее значение в Европейском Союзе и за его пределами гармонизация охраны окружающей среды. Нации, живущие на этой земле, в области охраны окружающей среды все больше буквально срастаются в судьбоносное сообщество.

Интегрирование хозяйственной деятельности на речных водоемах идет на большом пространстве вне границ этих водоемов в рамках международных комиссий по бассейнам рек или двусторонних отношений на пограничных реках.

Международно-правовое соглашение по охране и использованию межгосударственных рек и международных морей, инициатором которого была Германия в рамках региональной организации ООН ЕСЕ (Economic Commission for Europe),

было ратифицировано Германией в январе 1995г. Это соглашение создавало общие основы охраны межгосударственных рек и морей в ЕСЕ - регионе и особенно для государств Центральной и Восточной Европы.

**Германия является членом :**

- Международной Комиссии по защите Рейна от загрязнения (IKSR),
- Международной Комиссии по охране Эльбы (IKSE),
- Международной Комиссии по охране Дуная (IKSD),
- Международной Комиссии по защите Одера от загрязнения (IKSO),
- Международной Комиссии по защите Мозеля и Саара от загрязнения (IKSMS),
- Международной Комиссии по охране озера Бодензее,
- и поддерживает тесные отношения с соседними странами по пограничным рекам.

#### 4.8.3 ПРИМЕРЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ЕВРОПЫ НА РЕЙНЕ

Важнейшим примером в Европе является внушительный опыт, приобретенный всеми странами-участницами, какой широкий резонанс может получить тесное сотрудничество на Рейне в организационном, профессиональном и политическом плане. Водохозяйственные проблемы разностороннего и интенсивного использования этой реки получили устойчивое и наиболее эффективное решение. Этот положительный опыт на Рейне оказал и оказывает большое влияние при создании разных международных комиссий по бассейнам рек Центральной Европы. Этот опыт оказал помощь в разработке европейских типовых руководящих принципов по воде.

Международное сотрудничество сначала не складывалось. На начальном этапе работы IKSR после 1950г. нужно было сначала преодолеть недоверие населения территорий, расположенных выше по течению. “Все плохое приходит сверху!” цитировал посол Нидерландов на симпозиуме IKSR в 1995г., выражая мнение, преобладающее в Нидерландах в 1950 г. о причинах плохого качества воды Рейна. Но эта исходная ситуация в последующие годы менялась, недоверие преодолевалось в рамках прозрачного и успешного сотрудничества.

Доверительное отношение между собой сегодня характеризует понимание, что неважно откуда - сверху или снизу по течению - любой является жителем с берегов этой реки и что нет другой альтернативы их сотрудничеству. Например,

Экологическая служба земли Северный Рейн - Вестфалия и нидерландская экологическая организация RIZA планируют объединить свои усилия по мониторингу Нижнего Рейна.

Примечательной особенностью международного сотрудничества на Рейне и одновременно доказательством хорошего взаимопонимания является то, что результаты работы IKSR могли быть реализованы сплошь и рядом и в сроки *без международно-правовых обязательств*. Профессионально разработанные и политически согласованные соглашения и рекомендации IKSR направлялись в Министерства окружающей среды стран, расположенных по Рейну, которые на ежегодных конференциях по Рейну эти материалы обсуждали и принимали решения.

Организационно-профессиональные задачи международной охраны Рейна, как и ожидалось, динамически менялись в ходе сотрудничества: В начале сотрудничества на первом плане стояли вопросы *химических загрязнений воды* (хозяйственно-бытовыми и промышленными стоками, недостаток кислорода, масла, хлориды) и устранение их причин. После введения согласованной международной программы мониторинга были получены первые результаты улучшения качества воды Рейна на основе договорных и политических соглашений. Постепенно критерием оценки качества все больше становились *биологические показатели качества*.

Высшим критерием оценки загрязнений в охране Рейна стало введение контрольных значений для огромного количества опасных веществ. Для некоторых *приоритетных веществ* были установлены пороговые значения их концентрации. Соблюдение пороговых значений в водоеме реки с сегодняшней точки зрения дает возможность, как защитить живущие в воде организмы, так и вести безопасное использование водоема.

На Рейне сознательно отказались от введения предельно допустимых значений по правовым обязательствам. Важным считали установить требуемые и профессионально реализуемые *целевые значения*, которых настойчиво и прагматично нужно добиваться за длительный, реальный период времени. Из 47 приоритетных веществ или групп веществ, установленных для Рейна в настоящее время превышены целевые значения только по 8 веществам или группам веществ (таблица 8).

Одновременно с систематическим созданием сети мониторинга на Рейне продвигалась вперед в 80е и 90е годы и гармонизация методов и техники в важных областях очистки сточных вод и предупреждения катастроф.

Таблица 8: Нормативные значения для приоритетных веществ в Рейне (IKSR, 1997)

<u>Нормативные значения, которых не получают хотя бы на одном мерном посту:</u>			
Ртуть	0,5	мг/кг	γ-НСН (линдан) 0,002µг/л
Кадмий	1,0	мг/кг	Гексахлорбензол
0,001µг/л			
Медь	50,0	мг/кг	Аммонийный азот 0,2 мг/л
Цинк	200,0	мг/кг	6 РСВ на каждые 0,1
нг/л			
<u>Нормативные значения соблюдаемые или почти достигнутые</u>			
<b>Тяжелые металлы и мышьяк (мг/кг)</b>		<b>Органосоединения олова</b>	
<b>(µг/л)</b>			
<i>Хром</i>	100,0	Дибутил олова	0,8
<i>Никель</i>	50,0	<i>Трибутил олова</i>	0,001
<i>Свинец</i>	100,0	Трифенил олова	0,005
<i>Мышьяк</i>	40,0	Тетрабутил олова	0,001
<b>Органические микрозагрязнения (µг/л)</b>			
Атразин	0,1	1,2-Дихлорэтан	1,0
Азинфос-этил	0,1	1,1,1-Трихлорэтан	1,0
<i>Азинфос-метил</i>	0,001	Трихлорэтен	1,0
Бентазон	0,1	Тетрахлорэтен	1,0
DDT каждый	0,001	<i>Трихлорметан</i>	0,6
DDE каждый	0,001	Тетрахлорметан	1,0
DDD каждый	0,001	Бензол	2,0
Дихлорфос	0,007	2-Хлоранилин	0,1
Алдрин	0,001	3-Хлоранилин	0,1
Дилдрин	0,001	4-Хлоранилин	0,05
Эндрин	0,001	3,4-Дихлоранилин	0,1
Изодрин	0,001	1-хлор-2-нитробензол	1,0
Эндосульфат	0,001	1-хлор-3-нитробензол	1,0
Фениротрион	0,001	1-хлор-4-нитробензол	1,0
Фентион	0,007	Трихлорбензолы каждый	0,1
α-НСН	0,1	2-хлортолуол	1,0
β-НСН	0,1	4-хлортолуол	1,0
β-НСН	0,1	Гексахлорбутадиен	0,5
<i>Малатион</i>	0,02		
Паратион-этил	0,0002		
Паратион-метил	0,01		
<b>величины</b>		<b>Другие измеряемые</b>	
Пентахлорфенол	0,1	АОХ	50 µг/л
<i>Симазин</i>	0,06	<i>Общий фосфор</i>	0,15
мг/л			
Трифторалин	0,002	4 ПАК	каждый 0,1
µг/л			

Путем комбинации нормативов по сточной воде и заданных целей (разработанных по образцу немецкого Закона по сточной воде) впервые в бассейне международной реки удалось ввести комбинированный подход (combined approach) в охране водоема. ЕС перенесла эту концепцию в Директиву о воде.

В области *предотвращения катастроф* на промышленных сооружениях были разработаны с 1995г. действующие во всех странах бассейна Рейна, организационные рекомендации и приняты на конференции министров экологии прирейнских стран. Символом всех документов этой серии является стеклянный приемный резервуар, расположенный каждый раз под всей промышленной территорией. Если подумать, то число промышленных аварий и катастроф в бассейне значительно снизилось.

Успехи в деле, как избежать *выпуска вредных стоков* и тем самым улучшить качество воды водоема, привели на Рейне и бассейнах других рек к заметному смещению целей водохозяйственных задач. Гибкие методы позволяют определять важные для Рейна *вредные химические вещества* и растущее значение рассредоточенных сбросов и проследить последствия их действия для принятия необходимых мер [ср.24].

Параллельно с уменьшением дефицита качества воды Рейна росло значение *биолого-экологической оценки состояния*. Проведенные в пятилетний срок замеры состояния включают биологические компоненты качества - рыб, микроорганизмы, фитопланктон и водоплавающих птиц. Эти компоненты качества широко используются при оценке состояния реки. Результат проведенных в 1995г. замеров показал, что в Рейне вновь встречается 45 видов рыб. Среди них очень чувствительные, мигрирующие рыбы типа лосося и морской форели. Наличный состав мелких животных организмов (микроорганизмов) все больше сохраняется с 1970г. По числу видов он приближается к 200. Более 38 видов водоплавающих птиц было установлено при подсчете почти миллиона птиц. Определен также состав видов планктона, который отражает рост евтрофирования в Нижнем Рейне.

При оценке химико-физических и особенно биолого-экологических характеристик качества становится ясно, что значение сосредоточенных и рассредоточенных сбросов (вредных) веществ все больше отстает по сравнению с недостаточными морфологическими характеристиками качества воды в водоеме реки. Интенсивные исследования и картирование Рейна доказывают значительный дефицит многообразия его жизненного пространства. В результате возведения сооружений в Рейне его течение стало монотонным. Водохранилища все еще непреодолимый барьер для лосося. «Отсечение» окрестных территорий приводит к значительным потерям жизненного пространства.

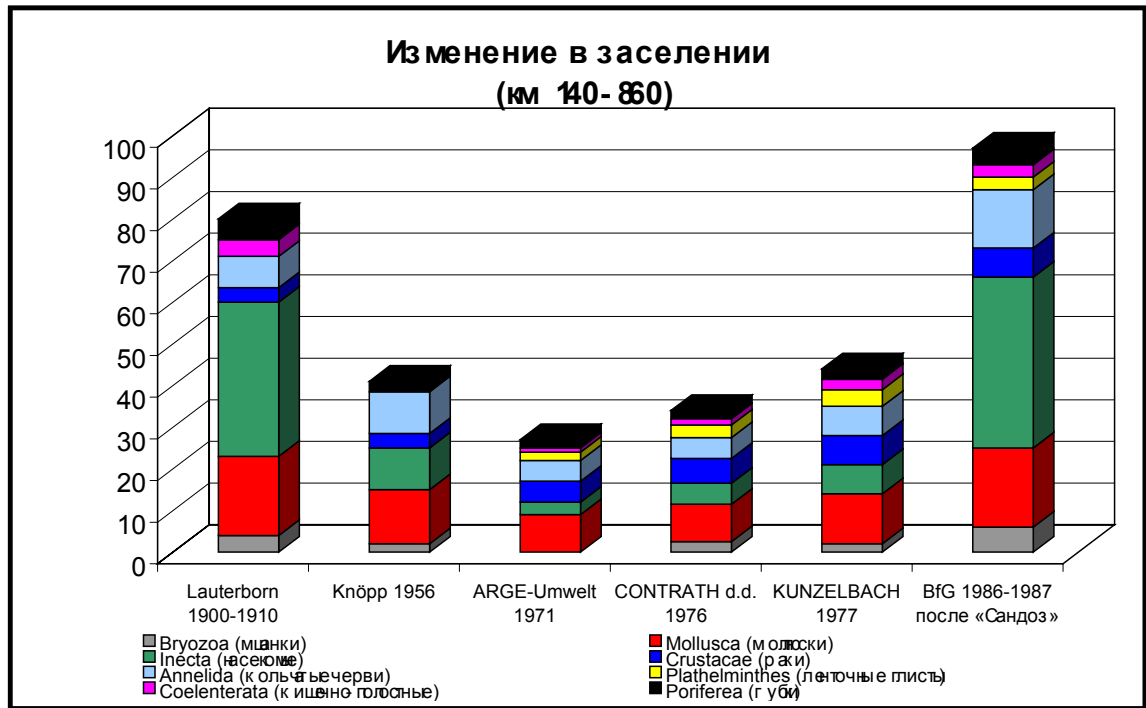


Рис.56: Изменение в заселении Рейна микроорганизмами [15]

Этот дефицит следует сократить в долгосрочном периоде и по возможности шире восстановить связи биотопа. Первые шаги в этом направлении приведены в атласе Рейна, где указаны экологически важные области и существующие \ будущие территории затопления.

Другим важным моментом деятельности по охране Рейна является защита жителей и имущества от паводка на Рейне. Толчком для деятельности ИКСР по защите от паводка на Рейне послужили уже упомянутые паводки в 90е годы, результаты работы обработаны и сведены воедино. В 1995г. был составлен план действий Паводок, который предусматривает наряду с ранее приоритетной, технической защитой также важные мероприятия экологически ориентированной защиты. Они направлены на задержание воды на площадках и строительстве аккумулирующих водохранилищ на Рейне. План действий Паводок, программа которого должна быть реализована до 2020 года, требует 12 миллиардов €. Успешная реализация предполагает междисциплинарное мышление и действие на локально - международном уровне.

#### 4.8.4 РЕЙН В НАЧАЛЕ 21 ВЕКА

Несмотря на все успехи, охрана окружающей среды не прекращается. Так, в честолюбивой программе Рейн постановили, на третьем этапе с 1995 по 2000г. проверить результаты прежних достижений программы и определить необходимые дальнейшие мероприятия по охране Рейна. Это поручение было выполнено



разработкой последующей «Программы Рейн 2020 - программы устойчивого развития Рейна рабочей программы до 2005г». В центре внимания - дальнейшая реализация общей экологической концепции и совершенствование прогнозирования паводка. Новой задачей концепции можно назвать охрану грунтовых вод. Непрерывный контроль качества воды в Рейне и продолжение мероприятий по дальнейшему улучшению качества воды останутся неотъемлемой составной частью программы.

В узловых пунктах программы 2020 г. содержатся подробности и указания движения вперед, отдельные мероприятия и детали по инструментарию, контроль результатов и работа с общественностью. Чтобы без промедления вложить труд и средства в продолжение санирования Рейна, составляется детальная рабочая программа до 2005г. Конкретные мероприятия в четырех основных областях - экосистема Рейна, улучшение качества воды, осуществление плана действий по паводку и охрана грунтовых вод - расписаны там для отдельных участков Рейна.

Именно при просмотре работ, предусмотренных до 2005г, становится ясным, что санирование Рейна в целом не возможно за несколько лет и нельзя его измерить законодательным периодом деятельности. Даже с точки зрения сегодняшних требований санирование Рейна является задачей ни одного поколения. И это не удивительно, когда знаешь предыдущую историю Рейна, в течение которой на нем более 100 лет строили для лучшего технического использования, а экологическое состояние страдало.

Дополнительные требования и постановка приоритетных задач вытекают из европейской Директивы по воде, особенно в области биологического мониторинга и оценки с учетом охраны грунтовых вод.

К Программе Рейн 2020 относятся дальнейшие усилия и действия в области работы с общественностью, которая от передачи чисто информации все больше развивается в направлении участия общественности в работах. И в этой области международное сотрудничество на Рейне собрало уже важный опыт. С 1998г. в IKSР идет регулярный обмен информацией с неправительственными организациями.

## 5. ПЕРСПЕКТИВЫ НЕМЕЦКОГО ВОДНОГО СЕКТОРА В ЕВРОПЕ

Дальнейшее развитие водного сектора в Германии в будущем пойдет полностью под знаком «Европа». Европейская Директива о вода (<http://www.europa.eu.int/eurlex>) требует интеграции водоемов в хозяйственную деятельность в границах бассейнов больших рек, ориентируясь на принцип воздействия и принцип эффективности [41]. Это требует соответствующей перестройки управленческих структур и модификации распределения труда между землями и органами местного самоуправления или союзами по воде и сточной воде.

В этом контексте следуют и задачи, вытекающие из немецких законов и требований экологической политики, а именно:

- включение бытового оборудования в дело обеспечения качества водоснабжения (во многих восточногерманских городах сохранилось оборудование прежних времен со свинцовыми трубами и др.),
- комплектация оборудования для водоотведения (также с учетом концепции децентрализованного водоотведения) на окраинах и в сельских регионах, где оно еще не налажено, прежде всего, в Саарланд и в Восточной Германии. Между прочим, и здесь применяются вновь разработанные альтернативные системы водоснабжения [15],
- дальнейшая оценка и обеспечение возможностей обработки осадка с очистных станций и его утилизации,
- расширение использования дождевой воды в хозяйственной деятельности (децентрализованное использование или фильтрация незагрязненных ливневых стоков и очистка загрязненных ливневых стоков),
- сокращение загрязнения водоемов от источников рассредоточенного сброса, особенно сельского хозяйства, комбинируя профилактические мероприятия (например, оптимизация внесения удобрений на поля) или мероприятия по обработке (например, обработка навозной жижи, см. рамку),
- наблюдение и сокращение выносов важных с экологической точки зрения веществ (особенно тяжелых металлов, средств защиты растений, хлорорганики и веществ гормонального действия) [42],
- систематическое дальнейшее развитие экологической структуры водоемов с учетом всего ландшафта от русла реки до ее бассейна в целом.

**“Аграрный поворот” в сторону сельского хозяйства, оберегающего грунтовые воды**

Вследствие эпидемии животных BSE и эпидемии ящура (MKS) все больше задумываются в ЕС и особенно в Германии на рубеже 2000\2001 г. об” аграрном повороте”.

Сельскохозяйственная политика, ориентированная на экологические критерии, была аргументирована и подготовлена за два десятилетия экологическими и природоохранными союзами. Требование экологических союзов – “эко-сельское хозяйство” было бы в пользу охраны водоемов. Значительно сокращая применение агрохимикатов типа минеральных удобрений и пестицидов и избыточное применение навозной жижи, заметно снизили бы в Германии поверхностное загрязнение грунтовой воды азотными соединениями и пестицидами (см. главу 4.5). Изменение мышления в вопросах сельскохозяйственной политики наступило только после эпидемий среди животных. И в аграрном секторе “катастрофы” в виде заболеваний BSE и MKS открыли возможность новой ориентации.

В сотрудничестве с экологическими союзами и готовыми сотрудничать работниками сельского хозяйства разные предприятия водоснабжения (уже давно Гелзенвассер АГ, см. главу 4.2.2) уже начали поддерживать в бассейнах своих водоемов сельское хозяйство, оберегающее грунтовые воды. Экологическое сельское хозяйство, оберегающее грунтовые воды и сберегающее ресурсы, помогло бы сориентироваться малым крестьянским хозяйствам в пороговых странах, странах с переходной экономикой и странах третьего мира, в которых большинство работников сельского хозяйства не в состоянии финансировать затраты на дорогие минеральные удобрения и синтетические средства защиты растений.

Несмотря на все эти нерешенные задачи, нет сомнения в том, что будто бы для немецкого водного сектора нет больше рынка для роста. Фаза расширения, наступившая в других европейских и неевропейских странах, в Германии давно закончилась. Главная задача состоит в консолидации и постоянном обновлении систем за счет достаточных реинвестиций и мероприятий по модернизации. Они должны обеспечить, чтобы сооружения водоснабжения и водоотведения не устаревали бы, и чтобы технологии и концепции следовали бы за новейшими этапами развития и отвечали бы актуальным требованиям законов и желаниям клиентов в области воды.

Введение европейской валюты евро, которая заменит 01.01.2002г. до сих пор стабильную Немецкую марку, которая высоко ценится в мире, усилит конкуренцию в области водного сектора. Клиент в области воды требует не только комфортного и устойчиво надежного снабжения и отведения, но и высокой степени прозрачности и эффективности издержек. По размеру и организации коммунальных служб лишь

некоторые предприятия в Германии, работающие в водном секторе, конкурентноспособны на международном рынке и все же не смогут избежать значительных структурных изменений.



**Рис.57: Кривая роста водного сектора,**

Аналогично дерегулированию в телекоммуникации и энергоснабжении обсуждаются и для водного сектора стратегические мероприятия под девизом “ориентированная на конкуренцию приватизация” (= включение частных предприятий сферы услуг [38], см. рамку в главе 3.4) и “дифференцированная либерализация” (= ограничение монополии в управлении и принуждения подключаться к сети, см. рамку в главе 3.4). Единство существует в том, что это не должно идти в ущерб надежности снабжения и профилактике охраны водоемов [10].

И наоборот, это не только высокий технический стандарт, благодаря которому know how и опыт немецкого водного сектора интересен для многих стран земли: Интерес проявляют как раз к многообразию концептуальных решений, найденных с учетом каждого случая, с различными организационными формами и (сохранившегося в большинстве приватизационных проектов) укрепления коммунальных сетей [46].

### Пример международного сотрудничества и поддержки



Менее одной пятой населения Перу не имеет доступа к системам водоснабжения питьевой водой. Только 27 % населения подключено к системе водоотведения. В Перу существует большая необходимость в обеспечении устойчивого водоснабжения и водоотведения.

PROAGUA - программа водоснабжения и водоотведения Общества технического сотрудничества (GTZ) в Перу. Она финансируется Федеральным министерством экономического сотрудничества и развития. PROAGUA выполняется в сотрудничестве с Кредитным Институтом восстановления (KfW), который вместе с DEG (Немецким обществом инвестиций и развития, [www.deg.de](http://www.deg.de)) поддерживает финансами и консультациями частных инвесторов в создании и развитии инфраструктур выбранных перуанских предприятий водоснабжения и водоотведения.

Восемь государственных перуанских предприятий, снабжающих 100.000-750.000 жителей по каждому направлению деятельности, получают помощь от PROAGUA для устойчивого развития служб водоснабжения и водоотведения. О положительном развитии в сфере услуг предприятий и прилегающих городов и деревень PROAGUA сообщает уже с 1996г.

В некоторых городах живет большинство населения в областях с очень низкими доходами. Важно не применять для сравнения здесь немецких масштабов в области снабжения и отведения. При поддержке PROAGUA применяются приемлемые формы реализации и управления в сфере услуг.



Рис. 58: Водозаборная точка питьевой воды в Перу

Важная задача программы - участие частных предприятий (PSP) “private sector partizipation” в качестве инструмента в борьбе против нищеты. Без профессионального менеджмента и частных средств финансирования не могут решаться трудные социальные, экономические и экологические проблемы водоснабжения и водоотведения. PROAGUA помогает развивать интересные частные инвестиционные концепции и образцовые PSP - модели. Опыт кооперативных проектов приватизации из Германии, особенно программы Aufbau Ost, нашли в Перу большой интерес.

В результате постоянной координации действий с правительством и региональными политиками высокого ранга PROAGUA участвовала в разработке нормативных и институциональных рамочных условий для водного сектора Перу. При этом целенаправленно можно использовать опыт немецкого водного хозяйства.



Рис. 59: водопроводная станция (Перу)

## 6. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ/КОНТАКТНЫЕ ЛИЦА В ГЕРМАНИИ

### 6.1 ФЕДЕРАЛЬНЫЕ МИНИСТЕРСТВА

**Федеральное министерство  
окружающей среды, охраны природы и  
безопасности реакторов**

Kennedyallee 5  
53175 Bonn  
Телефон: 01888 / 305-0  
Телефакс: 01888 / 305-32 25  
Интернет: <http://www.bmu.de>

**Федеральное министерство экономики  
и технологий**

Scharnhorststraße 36  
10115 Berlin  
Телефон: 030 / 20 14-9  
E-Mail: [info@bmwi.bund.de](mailto:info@bmwi.bund.de)

**Федеральное министерство  
образования и научных исследований**

Heinemannstraße 2  
53175 Bonn  
Телефон: 01888 / 57-0  
Телефакс: 01888 / 8-36 01  
E-Mail: [bmbf@bmbf.bund400.de](mailto:bmbf@bmbf.bund400.de)  
Интернет: <http://www.bmbf.de>

**Федеральное министерство  
экономического сотрудничества и  
развития**

Friedrich-Ebert-Allee 40  
53113 Bonn  
Телефон: 0228 / 535-0  
Телефакс: 0228 / 535-34 51  
Интернет: <http://www.bmz.de>

**Ведомство иностранных дел**

Werderscher Markt 1  
10117 Berlin  
Телефон: 01888 / 17-0  
Телефакс: 01888 / 17 - 3402  
Интернет: <http://www.auswaertiges-amt.de>

### 6.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО УРОВНЯ И LAWА

**Федеральное ведомство по охране  
окружающей среды**

Postfach 33 00 22  
14191 Berlin  
Телефон: 030 / 89 03-0  
Телефакс: 030 / 89 03-22 85  
Интернет:  
<http://www.umweltbundesamt.de>

**Федеральное ведомство по охране  
природы (BfN)**

Konstantinstraße 110  
53179 Bonn-Bad Godesberg  
Телефон: 0228 / 84 91-0  
Телефакс: 0228 / 84 91-200  
E-Mail: [PBOX-BFN@BFN.de](mailto:PBOX-BFN@BFN.de)  
Интернет: <http://www.BFN.de>

**Федеральное ведомство гидрологии  
(BfG)**

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15-17  
56068 Koblenz  
Телефон: 0261 / 13 06-0  
Телефакс: 0261 / 13 06-53 02  
E-Mail: [posteingang@bafg.de](mailto:posteingang@bafg.de)  
Интернет: <http://www.bafg.de>

**Земельное объединение Вода  
(LAWA)**

Johannes-Stellingstraße 21  
19053 Schwerin  
Телефон: 0385 / 588-83 50  
Телефакс: 0385 / 588-83 56  
E-Mail: [lawa@um.mv-regierung.de](mailto:lawa@um.mv-regierung.de)  
Интернет: <http://www.lawa.de>

### 6.3 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СОЮЗЫ

#### /Фонды

**АТТ Общество водохранилищ  
питьевого водоснабжения e.V.**

Kronprinzenstraße 13  
53721 Siegburg  
Телефон: 02241 / 128-0  
Телефакс: 02241 / 128-430  
E-Mail: such@wahnbach.de

**Общество по вопросам окружающей  
среды e.V. (AGU)**

Matthias-Grünwald-Straße 1-3  
53175 Bonn  
Телефон: 0228 / 37 50 05  
Телефакс: 0228 / 37 11 04  
E-Mail: info@ag-umweltfragen.de

**ATV-DVWK**

**Германское объединение водного  
хозяйства, сточных вод и отходов e.V.**

Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef  
Телефон: 02242 / 872-0  
Телефакс: 02242 / 872-135  
E-Mail: atvorg@atw.de  
Интернет: <http://www.atv.de>

**В.А.У.М. e.V. – Федеральная Рабочая  
группа управления охраной  
окружающей среды**

Osterstraße 58  
20259 Hamburg  
Телефон: 040 / 49 07-11 00  
Телефакс 040 / 49 07-11 99  
E-Mail: info@BAUMev.de  
Интернет: <http://www.BAUMev.de>

**Союз инженеров водного хозяйства,  
утилизации отходов и мелиоративного  
строительства (BWK) e.V.**

Rappelweg 31  
40489 Düsseldorf  
Телефон: 0203 / 74 78 65  
Телефакс: 0203 / 74 25 21

**BDE – Федеральный Союз  
предприятий по утилизации отходов  
e.V.**

**Рабочая группа водной индустрии**

Schönhauser Straße 3  
50968 Köln  
Телефон: 0221 / 93 47 00-61  
Телефакс: 0221 / 93 47 00-90  
E-Mail: info@bde.org  
Интернет: <http://www.bde.org>

**Федеральный Союз газового и водного  
хозяйства Германии e.V. (BGW)**

Josef-Wirmer-Straße 1  
53123 Bonn  
Телефон: 0228 / 25 98-0  
Телефакс: 0228 / 25 98-120

**Федеральный Союз германской  
промышленности e.V. (BDI)**

Breite Straße 29  
10178 Berlin  
Комитет экологической политики  
Телефон: 030 / 20 28-15 82  
Телефакс: 030 / 20 28-25 82  
E-Mail: K.Mittelbach@bdi-online.de

**Федеральное объединение фирм газо-и  
водоснабжения e.V. (FIGAWA)**

Marienburger Straße 15  
50968 Köln  
Телефон: 0221 / 3 76 68-20  
Телефакс: 0221 / 3 76 68-60  
E-Mail: info@figawa.de  
Интернет: <http://www.figawa.de>

**DECHEMA Общество химической  
техники и биотехнологий e.V.**

Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt a.M.  
Телефон: 069 / 75 64-0  
Телефакс: 069 / 75 64-201  
E-Mail: info@dechema.de  
Интернет: <http://www.dechema.de>

**Германское Общество научных  
исследований (DFG)**

Kennedyallee 40  
53175 Bonn  
Телефон: 0228 / 885-1  
Телефакс: 0228 / 885-27 77  
E-Mail: postmaster@dfg.de  
Интернет: <http://www.dfg.de>

**Германское Общество закрытого  
строительства трубопроводов и их  
ремонта e.V. (GSTT)**

St. Petersburger Straße 1  
20355 Hamburg  
Телефон: 040 / 35 69-22 38  
Телефакс: 040 / 35 69-23 43  
E-Mail: gstt@cch.de  
Интернет: <http://www.gstt.de>



**DVGW Германское Объединение  
газо-и водоснабжения e.V.**

Josef-Wirmer-Straße 1-3  
53123 Bonn  
Телефон 0228 / 91 88-5  
Телефакс:0228 / 91 88-990  
E-Mail: [dvwg@dvwg.de](mailto:dvwg@dvwg.de)  
Интернет: <http://www.dvgw.de>

**EWA – Европейское Объединение по  
воде**

Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef  
Телефон: 02242 / 872-0  
Телефакс:02242 / 872-135  
E-Mail: [ewa.@atv.de](mailto:ewa.@atv.de)  
Internet: <http://www.ewaonline.de>

**Специализированное Общество  
машиностроения e.V. (FGMA)**

Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt a.M.  
Телефон: 069 / 66 03-13 25  
Телефакс:069 / 66 03-16 65  
E-Mail: [fgma@vdma.org](mailto:fgma@vdma.org)  
Интернет: <http://www.fgmu.de>

**Специализированное объединение  
использования технической и  
дождевой воды e.V. (fbr)**

Havelstraße 7a  
64295 Darmstadt  
Телефон: 06151 / 33 92 57  
Телефакс:06151 / 33 92 58  
E-Mail: [fbrev@t-online.de](mailto:fbrev@t-online.de)  
Интернет: <http://www.fbr.de>

**Защита качества канализационных  
сооружений e.V.**

Linzer Straße 21  
53604 Bad Honnef  
Телефон: 02224 / 93 84-0  
Телефакс:02224 / 93 84-84

**Головной Союз Германской  
строительной индустрии de.V.**

Kurfürstenstraße 129  
10785 Berlin  
Телефон: 030 / 2 12 86-0  
Телефакс:030 / 2 12 86-240

**Инициативная промышленная группа  
охраны окружающей среды e.V.**

Breitestraße 29  
10178 Berlin  
Телефон: 030 / 20 28-15 37  
Телефакс:030 / 20 28-25 37  
E-Mail: [a.hamers@bdi-online.de](mailto:a.hamers@bdi-online.de)

**VDI Союз Немецких инженеров  
VDI-Общество технической охраны  
окружающей среды (VDI-GTU)****VDI-Координационный центр  
экологической техники**

Graf-Recke-Straße 84  
40239 Düsseldorf  
Телефон 0211 / 62 14-415  
Телефакс:0211 / 62 14-177  
E-Mail: [kut@vdi.de](mailto:kut@vdi.de)  
Интернет: <http://www.vdi.de>

**Союз Германского машино-и  
приборостроения e.V. (VDMA)**

Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt a.M.  
Телефон: 069 / 66 03-0  
Телефакс:069 / 66 03-15 11  
**KUM:** Координационный центр  
Техника и маркетинг в области охраны  
окружающей среды (-14 13)  
**Сточные воды:** Специализированное  
общество технологического оборудования  
и аппаратов  
(-14 68)  
**Экологическая политика:** отдел Техника  
и окружающая среда  
(-13 25)

**Союз коммунальных предприятий e.V.  
(VKU)**

Brohler Straße 13  
50968 Köln  
Телефон: 0221 / 37 70-0  
Телефакс:0221 / 37 70-255  
E-Mail: [info@vku.de](mailto:info@vku.de)  
Интернет: <http://www.vku.de>

**VUBIC Союз независимых  
консультантов-инженеров и  
консалтинга e.V.**

Wallstraße 23/24  
10179 Berlin  
Телефон 030 / 27 87 32-0  
Телефакс: 030 / 27 87 32-20  
E-Mail: [info@vubic.com](mailto:info@vubic.com)  
Интернет: <http://www.vubic.com>

**Объединение охраны  
водоемов Германии e.V. (VDG)**

Matthias-Grünewald-Straße 1-3  
53175 Bonn  
Телефон: 0228 / 37 50 07  
Телефакс:0228 / 37 55 15

**ZER-QMS Сертификационный  
Центр в области рецикла и утилизации  
отходов, экспертиз качества и  
экологической экспертизы e.V.**

Schönhauser Straße 3  
50968 Köln  
Телефон: 0221 / 93 47 00-80  
Телефакс: 0221 / 93 47 00-84

**6.4 МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРГАНИЗАЦИЯ**

**Германское общество технического сотрудничества (GTZ) ГмбХ**  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn  
Телефон: 06196 / 79-0  
Телефакс: 06196 / 79-11 15  
Интернет: <http://www.gtz.de>

**Банк восстановления (KfW)**  
Palmengartenstraße 5-9  
60325 Frankfurt a.M.  
Телефон: 069 / 74 31-0  
Телефакс: 069 / 74 31-29 44  
Интернет: <http://www.kfw.de>

**Германское Общество инвестиций и развития (DEG)**  
Belvederestraße 40  
50933 Köln  
Телефон: 0221 / 49 86-141  
Телефакс: 0221 / 49 86-290  
Интернет: <http://www.deginvest.de>

**Общество имени Карла Дуйсберга е.V. (CDG)**  
Weyerstraße 79-83  
50676 Köln  
Телефон: 0221 / 20 98-0  
Телефакс: 0221 / 20 98-111  
Интернет: <http://www.cdg.de>

**Германская проектная служба (DED)**  
Tulpenfeld 7  
53113 Bonn  
Телефон: 0228 / 24 34-0  
Телефакс: 0228 / 24 34-111  
Интернет: <http://www.ded.de>

**Германский фонд международного развития (DSE)**  
Tulpenfeld 5  
53113 Bonn  
Телефон: 0228 / 24 34-5  
Телефакс: 0228 / 24 34-999  
Интернет: <http://www.dse.de>

**Центр международной миграции и развития (CIM)**  
Barckhausstraße 16  
60325 Frankfurt a.M.  
Телефон: 069 / 71 91 21-0  
Телефакс: 069 / 71 91 21-19  
Интернет: <http://www.cimonline.de>

**ITUT, Internationales Transferzentrum für Umwelttechnik GmbH**  
Messe - Allee 2  
04356 Leipzig  
Телефон: 0341 / 60 87 132  
Телефакс: 0341 / 60 87 108  
Интернет: <http://www.itut.de>

## 7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Antoni, M., Rudolph, K.-U. (1998):  
Regenwassernutzung im Haushalt. gwf Wasser Abwasser, Heft 11/1998, S. 719 ff.
- [2] Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V., (Hrsg), (1995)  
Regenwasser für Haus und Garten, Bonn
- [3] Bach, M., Frede, H-G. (1997):  
Agricultural nitrogen, phosphorus and potassium balances in Germany  
Methodology and trends 1970 to 1995.  
Z. Pflanzenernaehr. Bodenkd., 161, 385-393.
- [4] Bach, M. et al. (2000):  
Schätzung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer Deutschlands. UBA-Berichte 3/2000, Berlin
- [5] Balke, H., Rudolph, K.-U. (1993/1994):  
Projektentwicklung, Projektmanagement und Projektcontrolling am Beispiel des Gemeinschaftsklärarwerkes Bitterfeld-Wolfen. In: UMWELT 93/94, Jahrbuch für Umwelttechnik und ökologische Modernisierung, 3. Ausgabe, Dezember 1993/ Januar 1994
- [6] Balke, H., Rudolph, K.-U. (2000):  
Wirtschaftlichkeit der naturnahen Regenwasserentsorgung. KA-Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2000 (47), Nr. 3, S. 410 ff.
- [7] Behrendt, H. (1996):  
Inventories of point and diffuse sources and estimated nutrient loads - A comparison for different river basins in Central Europe.  
Water, Science & Technology, 33,4-5,99-107
- [8] Behrendt, H. (2000):  
Time delayed response of nitrogen on the way from the root zone to the surface waters - An analysis for German river basins. Proc. 4<sup>th</sup> Int. Conf. Diffuse Pollution, 16.-21.1.2000, Bangkok
- [9] Bode, H. (2000):  
Flußgebietsmanagement dargestellt am Beispiel der Ruhr-Historie und zukünftigen Notwendigkeiten. In: Ruhrverband: 100 Jahre ganzheitliche Wasserwirtschaft an der Ruhr - Perspektiven und Chancen, Parey Buchverlag, Berlin
- [10] Brackemann, H. et al. (2000):  
Liberalisierung der deutschen Wasserversorgung. Auswirkungen auf den Gesundheits- und Umweltschutz. Skizzierung eines Ordnungsrahmens für eine wettbewerbliche Wasserwirtschaft. Umweltbundesamt, Berlin
- [11] Brackemann, H. (2001):  
Strukturentwicklung in der Wasserwirtschaft. Gwf, Wasser, Abwasser 142, Nr. 13, S. 20-26
- [12] Büscher, E, Rudolph, K.-U. (1996):  
Einsatz von schwimmenden Scheibentauchkörpern zur Güllebehandlung in Standardsilos. Korrespondenz Abwasser, 43. Jahrgang, 6/1996, S. 1046 ff.

- [13] Bundesminister des Innern (Hrsg.), (1993):  
Privatwirtschaftliche Realisierung der Abwasserentsorgung. Erfahrungsbericht über BMU-Projekte in den neuen Bundesländern. Infodienst Kommunal  
Nr. 66,
- [14] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), (Hrsg.), (2000):  
Aktionskonzept nachhaltige und wettbewerbsfähige deutsche Wasserwirtschaft.  
Fachbericht "Wasserwirtschaftsgespräche". Karlsruhe März 2000.
- [15] Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMBF) (Hrsg.), (1994):  
Forschung für die Umwelt, Ausgewählte Beispiele und Ergebnisse, Bonn, S. 72f
- [16] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), (1998):  
Umweltpolitik; Wasserwirtschaft in Deutschland, Bonn, S. 22
- [17] Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, (1976)  
Umweltprobleme des Rheins (Sondergutachten). BT-Drucksache 7/5014 vom 09.04.1976
- [18] Der Rat von Sachverständigen für die Umwelt, (1987)  
Umweltgutachten 1987, BT-Drucksache 11/1568 vom 21.12.1987
- [19] Deutsche Stiftung Weltbevölkerung (Hrsg), 2000  
Engelmann, R, Dye, B & LeRoy, P  
Mensch, Wasser. Report über die Entwicklung der Weltbevölkerung und die Zukunft der Wasservorräte
- [20] Eckert, H-U, Hölting, B (1998)  
Verfahren zur Fernerkundung und Luftbilddauswertung bei der Grundwassernutzung  
In: gwf Wasser Abwasser 1998, Nr 3, Seite 123-130
- [21] Europäische Kommission, Generaldirektion Umwelt, 2000  
EU-Schwerpunkt „Sauberes Wasser“.  
Amt für EG Veröffentlichungen, Luxemburg
- [22a] Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), (1997)  
Wasserforschung, Ergebnisse der BMBF Forschung 1990 – 1996, Bonn
- [22b] Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) (2001)  
Forschungsbericht Nr. 02 WA 0074 "Untersuchungen zum internationalen Stand und der Entwicklung Alternativer Wassersysteme"
- [23] GTZ - German Corporation for Technical Cooperation (2001):  
ECOSAN - Closing the loop in wastewater management and sanitation.  
Proceedings of the Int. Symposium 30 - 31 October 2000 in Bonn, Germany, page 178 ff.
- [24] <http://www.bgw.de> (vom 07.03.2001)
- [25] <http://www.hansgrohe.de> (14.02.2001)
- [26] <http://www.umweltbundesamt.de/wah20/1-2.htm> (06.02.2001)
- [27] Huber, A., Bach, M., Frede, H.-G. (1998):  
Modeling pesticide losses with surface runoff in Germany. Sc. Total Environm.. 223, 177-191.

- [28] IKSR (1999):  
Tätigkeitsbericht 1997/ 98. hrsg. Technisch-wissenschaftliches Sekretariat der IKSR, Koblenz
- [29] IKSR (1999):  
Vergleich des Ist-Zustandes des Rheins 1990- 1996 mit den Zielvorgaben, Dokument PLEN 07-99d. hrsg. Technisch- wissenschaftliches Sekretariat der IKSR, Koblenz
- [30] Kaltenmeier, D (1999)  
Bisherige und neue Anforderungen an Indirekteinleitungen.  
in: Korrespondenz Abwasser (1999), Nr. 1, S. 89.
- [31] Kaltenmeier, D (1999)  
Neue Anforderungen an das Einleiten von Abwasser aus der chemischen Industrie - Anhang 22 zur AbwV.  
in: Korrespondenz Abwasser 1999, Nr. 8, S. 1244-1252
- [32] Kaltenmeier, D (1999)  
Requirements on elimination of halogenated hydrocarbons in German and European waste water legislation and future developments.  
in: Treatment of wastewaters with halogenated organic compounds. Schriftenreihe Biologische Abwasserbehandlung Nr. 12, Berlin
- [33] Kaltenmeier, D (1991)  
Umsetzung der Abwasserverwaltungsvorschriften im Bereich der Chemieindustrie.  
in: Korrespondenz Abwasser (1991), Nr. 9, S. 1192.
- [34] Köpke, K.-E, Rudolph, K.-U. (1994):  
Entwicklungen und Tendenzen der industriellen Abwasserbehandlung.  
in: Korrespondenz Abwasser, 41. Jahrgang, 6/1994, S. 954 ff.
- [35] Kraemer, A., Rudolph, K.-U. (1999):  
Sewerage charges: a European comparison.  
in: European Water Management,  
Volume 2, Number 5, S. 39 ff., October 1999
- [36] Meinhard, Chr, Rudolph, K.-U. (1997):  
Projects in Zwickau and Dortmund show possibilities and problems.  
in: "Urban Ecology" - Reports from Ecological Research published by GSF-Research Center for Environment and Health, Munich
- [37] Mohaupt, V., Herata, H., Mach, M., Behrendt, H., Fuchs, S. (2000)  
Kläranlagen saniert - Woher kommen Gewässerbelastungen heute?  
Wasser - Berlin, 23. - 27.10.2000
- [38] Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr (Hrsg.), (1991):  
Privatisierung kommunaler Kläranlagen. Erfahrungen mit dem Betreibermodell in Niedersachsen,  
3. Auflage
- [39] Novotny, V. (1988):  
Diffuse (nonpoint) pollution - a political, institutional, and fiscal problem. J. Water Pollution Control Federation, 60, 8, 1404 - 1413

- [40] Peters, Th, A (2000)  
Wasserreinigung mit Ultrafiltration und dem FM- Modul  
in UTA Wasser Abwasser, 2/2000, S 102 ff
- [41] Rudolph, K.-U. (1999):  
Abwasserkosten optimieren in Flussgebieten. Zum Effizienzprinzip nach Rincke (1968) vor dem Hintergrund der neuen EU-Wasserrahmenrichtlinie.  
in WasserAbwasserPraxis, Oktober 1999, Heft Nr. 5, S. 26 ff.
- [42] Rudolph, K.-U. (1999):  
Comparative evaluation of UV, O<sub>3</sub> and PAA for waste water disinfection.  
in: European Water Management, Volume 2, Number 3, June 1999, S. 44 ff.
- [43] Rudolph, K.-U. (1997):  
Evaluation of Water Projects with Impact to Coastal Areas. Transdisciplinary Euroconference.  
Coastal Management Research, San Feliu de Guixols, Spain, S. 77 ff., 6 - 10 December 1997
- [44] Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (Hrsg), (1999)  
Rudolph, K.-U., Kooperationen und Investitionen; Chancen der deutschen Wirtschaft auf dem Sektor der Wasserver- und -entsorgung in Entwicklungs- und Transformationsländern,  
Köln
- [45] Rudolph, K.-U. (1994):  
Private sector serves a public need in Germany.  
in: Water & Wastewater International, Vol. 9,  
February 1994, S. 52/59
- [46] Rudolph, K.-U. (2000):  
The Range of Performance Offered by the German Water Sector.  
in: Umweltmagazin ITUT, water 2000 plus, April 2000, S. 12 ff.
- [47] Rudolph, K.-U. (1999):  
Vergleich der Abwassergebühren im europäischen Rahmen.  
in: Kommunalwirtschaft, Heft 4, April 1999, S. 174
- [48] Rudolph, K.- U. (1999):  
Zur Abwasserentsorgung in Deutschland, England und Frankreich, Teil 1: Leistung und Kosten.  
in: UTA 3/99, S. 94
- [49] Ruhrverband (2000)  
100 Jahre ganzheitliche Wasserwirtschaft an der Ruhr- Perspektiven und Chancen.  
Berlin
- [50] Sattler, R (1997)  
Einführung der bundesweiten DVGW - Schadensstatistik Wasser  
in: gwf Wasser Special, 1997, Nr 13, Seite 27 ff
- [50b] Schäfer, D, Rudolph, K.-U., (2001)  
BMBF (Hrsg), International Survey on Alternative Water Systems, Berlin - Witten
- [51] Statistisches Bundesamt (2001)  
in: EUWID - Europäischer Wirtschaftsdienst, Wasser und Abwasser, 6/2001, S.1f

- [52] Statistisches Bundesamt, (1990 - 1999)  
Statistisches Jahrbuch, verschiedenen Jahrgänge
- [53] Stottmann, W.: (2000)  
Herausforderungen des Weltmarktes für die Wasserwirtschaft- Trinkwasserversorgung und Abwasserversorgung in Entwicklungsländern aus der Sicht der Weltbank. In: Ruhrverband: 100 Jahre ganzheitliche Wasserwirtschaft an der Ruhr - Perspektiven und Chancen, Berlin
- [54] The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (1998)  
Environmental Policy; Water Resources Management in Germany, February 98
- [55] Thüringer Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.), (1998)  
Wasserversorgung in Thüringen, Öffentliche Wasserversorgung aus Fernwasserversorgungssystemen und Trinkwassertalsperren. Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena Nr. 29, 98
- [56] Thüringer Landesanstalt für Umwelt, (1998)  
Zweite Prognose Trinkwasserbilanz des Freistaates Thüringen. Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena, Nr. 27, 98
- [57] Umweltbundesamt (Hrsg) (1994):  
Schmidt, E., Stoffliche Belastung der Gewässer durch die Landwirtschaft und Maßnahmen zu ihrer Verringerung. UBA-Berichte, 2/94, Berlin, S. 220
- [58] Umweltbundesamt, (1998):  
Vergleich der Trinkwasserpreise im europäischen Rahmen
- [59] Verband der chemischen Industrie (VCI) (Hrsg.), (2000):  
Fakten, Analysen, Perspektiven; Chemie 2000 (Jahresbericht)  
Frankfurt a. M. 2000, S. 27
- [60] Verband der chemischen Industrie (VCI) (Hrsg.), (2000):  
Responsible Care,  
Daten der chemischen Industrie zu Sicherheit, Gesundheit, Umweltschutz, Bericht 2000  
Frankfurt a. M. 2000, S. 8 - 9
- [61] Wendland, H., Albert, H., Bach, M., Schmidt, R.(1993):  
Atlas zum Nitratstrom in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin.
- [62] World Commission on Dams (Hrsg.), (2000)  
Dams and Development, The Report of the World Commission on Dams
-