

**WATER SUPPLY AND SANITATION IN GERMANY –
SITUATION, ACHIEVEMENTS, CHALLENGES
(ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ В ГЕРМАНИИ –
ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ, ДОСТИЖЕНИЯ, ЦЕЛИ)**

(Доклад переведен на русский язык)

Рассмотрена ситуация в сферах водоснабжения и водоотведения в Германии, текущее состояние, достижения и цели. Республика Германия является Федерацией.

Согласно ст. 30 Конституции ФРГ, осуществление государственных полномочий и выполнение государственных задач относится к компетенции федеративных земель, если в данном Основном законе не определены какие-либо иные правила.

Механизм регулирования на уровне федеративных земель:

1. Водоснабжение является задачей жизненного обеспечения (ст. 83 Конституции Баварии).

2. Компетенция местных органов власти.

3. Водоотведение регулируется законодательством федеративных земель и преимущественно относится к задачам общины.

По статистическим данным, большинство населения Германии (с учетом сельской местности) имеет доступ к общественным системам водоснабжения (99,4%) и водоотведения (96,5%) (рисунок 1). Тем не менее около 2 млн граждан все еще не имеют доступа к централизованной системе водоснабжения, и они вынуждены обрабатывать воду в домашних установках биологической очистки. На данный момент в Западной Германии повсеместно имеется оборудование по удалению оксида углерода из воды, однако в Восточной Германии данный вопрос решен не до конца. В общей сложности в Германии 11 000 муниципалитетов, на которые приходится 5845 коммунальных водоснабжающих организаций. В Баварии 2056 муниципалитетов и 2232 водоснабжающие организации. Для сравнения, самую населенную землю ФРГ, Северный Рейн-Вестфалию, водой снабжает лишь 200 организаций. Если рассматривать Германию в целом и Баварию, то в Баварии существует наиболее децентрализованная структура в части водоснабжения.

	Германия	Бавария
площадь	357,000 км ²	70,548 км ²
жители	82.4 млн.	12.9 млн.
сообщества	11.059	2.056
Водоснабжение		
Уровень общественного обеспечения питьевой водой	99,4 %	99,2 %
Общественное водоснабжение	5.204 млн. м ³ /а	868 млн. м ³ /а
Число коммунальных водоснабжающих организаций	5.845	2.232
Сброс сточных вод		
уровень охвата гос. предприятий очистки сточных вод	96,5 %	97,2 %
длина государственных канализационных труб	594.320 км	с. 104.300 км
количество государственных предприятий очистки СВ	9.105	2.532
общая мощность водоочистных сооружений	152 млн РТ	27 млн РТ

Рисунок 1. Ситуация в сферах водоснабжения и водоотведения

В Баварии более 75% очистных сооружений рассчитаны на работу со сточными водами с низкой концентрацией загрязняющих веществ (эквивалент численности населения до 5000 чел. и массой органических веществ в составе сточных вод, поступающих на очистные сооружения, до 300 кг/сут), и лишь 1% сооружений рассчитан на очистку сточных вод с высокой концентрацией загрязняющих веществ (эквивалент численности населения более 100 000 чел., масса органических веществ в составе сточных вод, поступающих на очистные сооружения свыше, 6000 кг/сут) (таблица).

Коммунальные очистные сооружения в Германии (Бавария) 2016 г.

Класс	Загрязнение	Количество			
		Германия		Бавария	
1	< 60 кг/сут. БПК ₅ < 1.000 чел.	3794	42%	1179	47%
2	60 - 300 кг/сут. БПК ₅ > 1.000 – 5.000 чел.	2300	25%	750	30%
3	300 - 600 кг/сут. БПК ₅ > 5.000 – 10.000 чел.	867	10%	222	9%
4	600 – 6000 кг/сут. БПК ₅ > 10.000 – 100.000 чел.	1909	21%	345	14%
5	> 6000 кг/сут. БПК ₅ > 100.000 чел.	235	3%	36	1%
Всего		9105	100%	2532	100%

На сегодняшний день перевыполнены показатели Директивы Европейского Союза по сточным водам. В Баварии снижение уровня ХПК достигает 95%, фосфора – 90%, азота – 81% (рисунок 2).

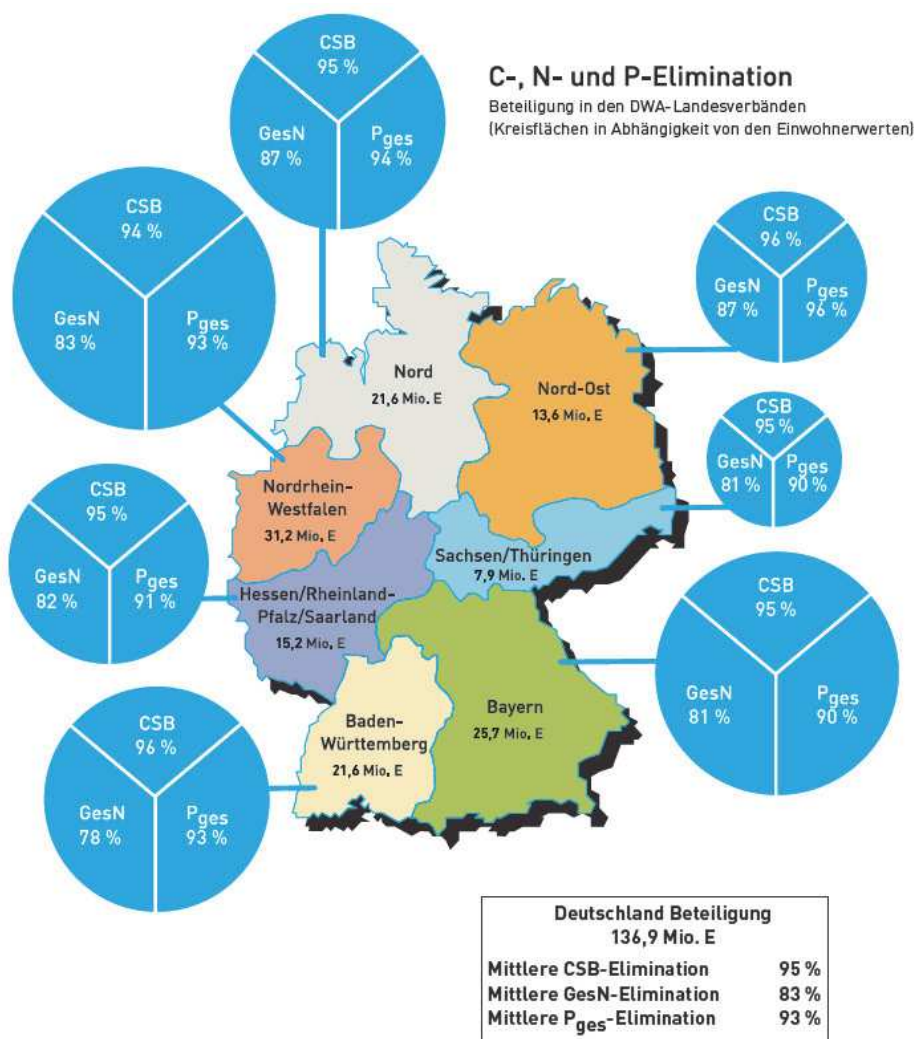


Рисунок 2. Удаление соединений углерода, азота и фосфора

Из защищенных водосборных бассейнов собирается 15% питьевой воды. В отдельных федеральных землях этот показатель достигает значения в 50%, в Баварии он равен 5%. В целом водные ресурсы Баварии подразделяются на: грунтовые воды (скважины) – 72%, поверхностные воды – 2,9%, поверхностные воды после инфильтрации – 7,4%, грунтовые воды (родники) – 17,7%.

Потери в водопроводных сетях Германии в среднем составляют 6,8%. Это положительно сказывается на коммунальных тарифах за питьевую воду и канализацию. Средняя цена за 1 м³ составляет 3,33 евро, на федеральном уровне цена выше (рисунок 3).

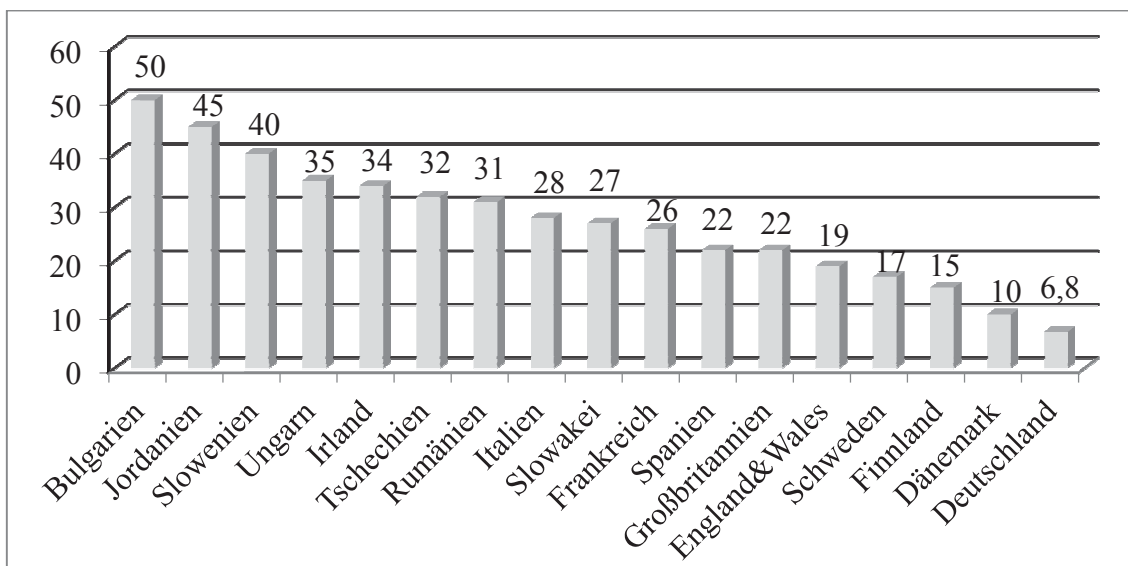


Рисунок 3. Потери в водопроводных сетях питьевой воды

В Баварии организовано поэтапное совершенствование очистных сооружений ввиду повышающихся требований. На данный момент 9% сточных вод очищается путем удаления фосфора и азота (рисунок 4).

Численность населения

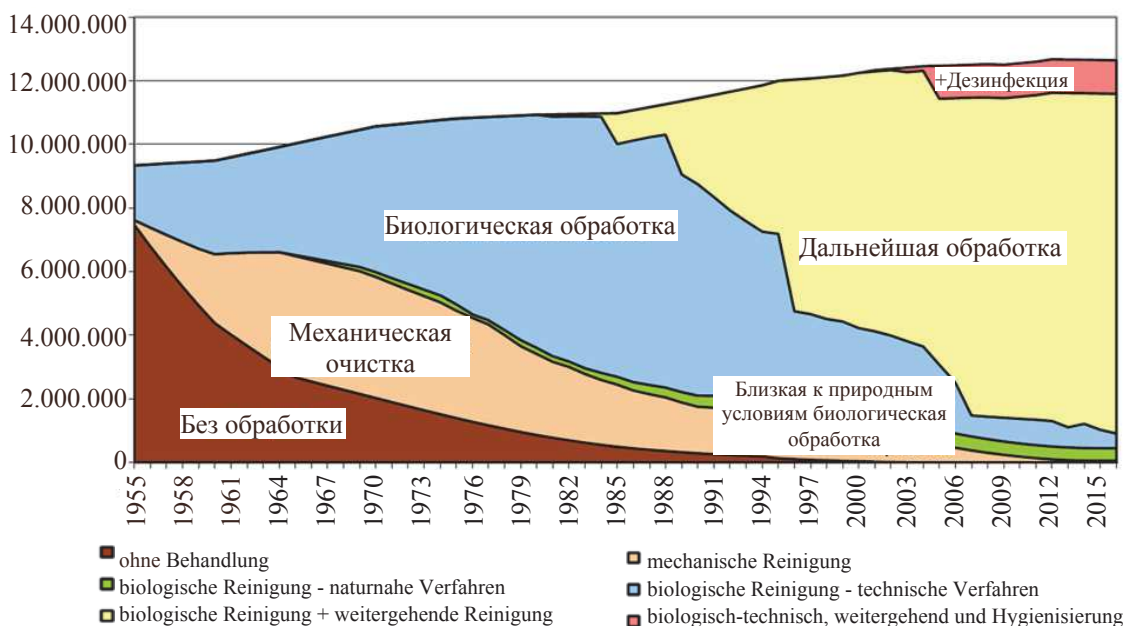


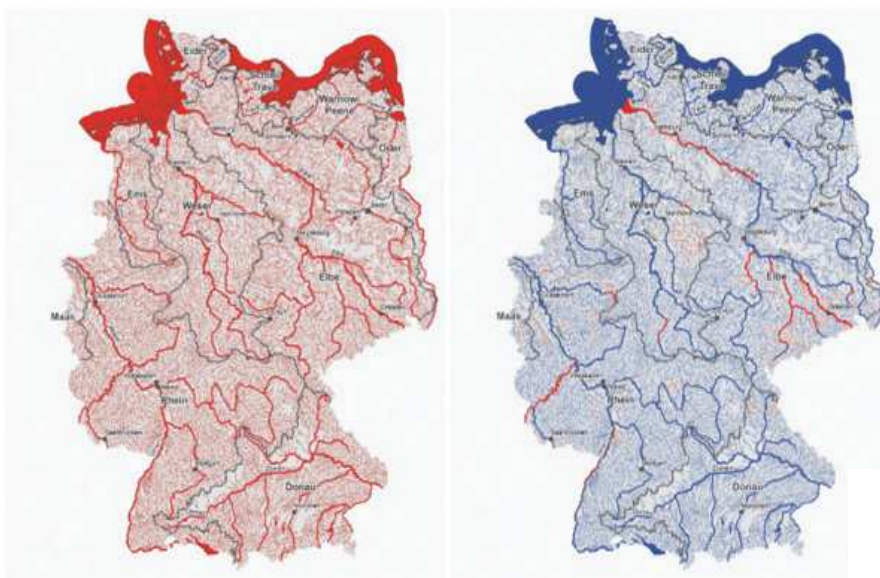
Рисунок 4. Поэтапное совершенствование очистных сооружений ввиду повышающихся требований

Согласно Директиве 2000/60/EG Европейского Парламента и Совета от 23 октября 2000 г., новая задача: охрана водных ресурсов на основе их принадлежности к речным бассейнам. Химическое состояние

поверхностных вод классифицируется как «не хорошо» с/без убиквитарных веществ по всей Германии. Причиной этого являются широко-распространенные загрязнители (например, металлическая ртуть или полициклические ароматические углеводороды, образующиеся в процессе сжигания), которые превышают нормы во всех водах.

Принимая во внимание только небioхимические вещества, согласно стандартам качества окружающей среды, которые не изменились в Директиве 2013/39 / ЕС по сравнению с Директивой 2008/105 / ЕС, картина совершенно иная. Здесь 84% достигают «хорошего химического статуса», 6% не достигают целей управления, а 10% не были оценены (рисунок 5).

Химическое состояние поверхностных водных тел в Германии с/без убиквитарных веществ



Химическое состояние водотоков:

- хорошее
- плохое
- невозможно классифицировать

Химическое состояние озер и прибрежных вод:

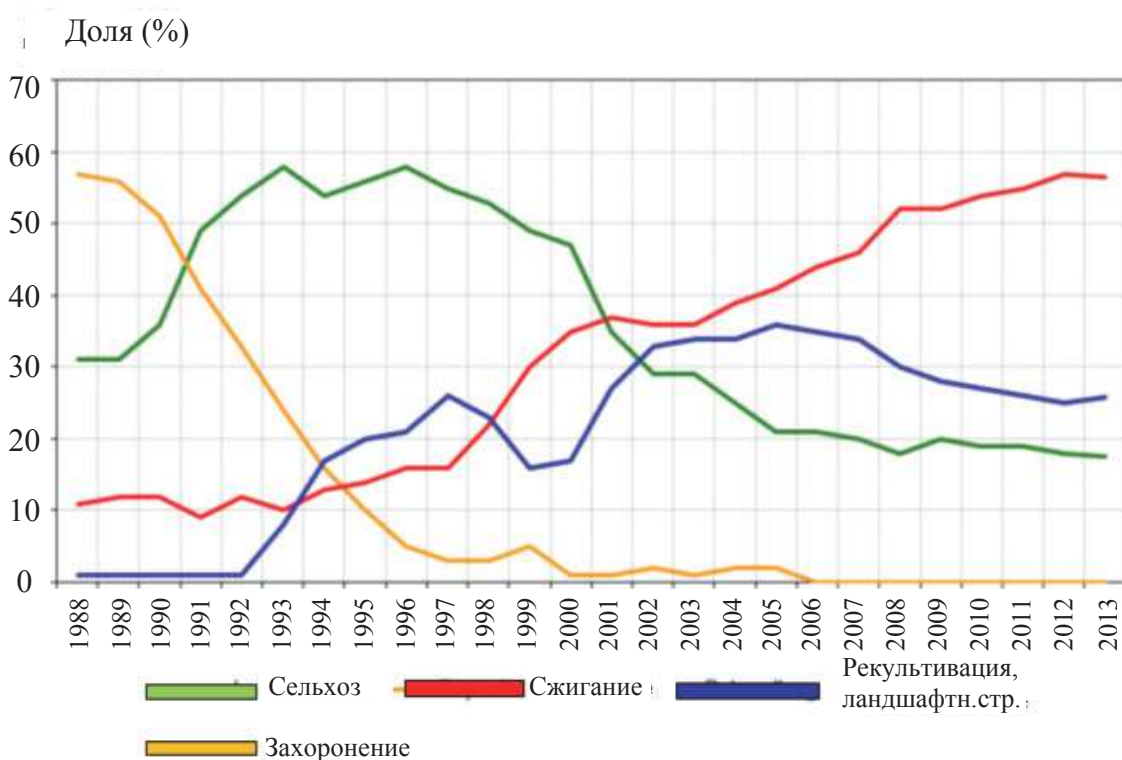
- хорошее
- плохое
- невозможно классифицировать

Рисунок 5. Химическое состояние поверхностных вод в Германии

Химическое состояние подземных водных объектов в Баварии оценивается как 64% в хорошем состоянии, 36% – в плохом. Плохое

состояние обуславливается прежде всего высоким содержанием нитратов и пестицидов в сырой воде (более 50 мг/л нитратов NO_3 при 3,7% – по причине интенсивного сельского хозяйства; свыше 0,1 мг/л пестицидов при 1,8% – преимущественно из-за атразина), а также микрозагрязнителей: активные вещества из фармацевтических гормональных продуктов, человеческие и ветеринарные препараты, добавки для корма животных, чистящие средства, промышленные химикаты (растворители, антикоррозийные средства, ПФУ), сельскохозяйственные пестициды, продукты сгорания (ПАУ, диоксины). Удаление фармацевтических препаратов – основная проблема городов, которые используют поверхностные источники водоснабжения.

На следующем рисунке (рисунок 6) представлено развитие процесса утилизации осадка сточных вод в Баварии. На протяжении последних 13 лет в Западной Европе запрещено захоронение осадков сточных вод. В Баварии осадки продолжают использовать в сельском хозяйстве в качестве удобрения (14,5%), при рекультивации/ландшафтом дизайне земель (18,5%). Однако большинство осадков сточных вод (67%) подвергаются термической обработке.



Umsetzung der EG-Kommunalabwasserrichtlinie in Bayern – Lagebericht 2014

Рисунок 6. Развитие процесса утилизации осадка сточных вод в Баварии

Осадки сточных вод являются ценным источником фосфора. Согласно постановлению об осадке сточных вод от 27.09.2017 г., существует ряд требований к повторному получению фосфора (рисунок 7).

Постановление об осадке сточных вод от 27.09.2017		
Требования к повторному получению фосфора при условии, что его содержание в осадке > 20 г/кг ТР. Исключением является прямое применение осадка на почве		
ОС до 50.000 РЧЖ ¹	ОС от 50.000 до 100.000 РЧЖ	ОС от 100.000 РЧЖ
Возможна бессрочная утилизация в сельском хозяйстве	Повторное получение фосфора с 1.01.2032	Повторное получение фосфора с 1.01.2029
В качестве альтернативы: утилизация в виде отходов без повторного получения фосфора	С 1.01.2023 г. обязанность проводить исследование на содержание Р (а также основные активные вещества) До 31.12.2023 необходимо представить концепцию обратного получения фосфора	

Рисунок 7. Постановление об осадке сточных вод от 27.09.2017 г.

Энергетическая революция в Баварии. Из-за аварии на АЭС Фукусима в Германии принято решение к 2030 г. прекратить эксплуатацию атомных электростанций, а в январе 2019 г. принято решение прекратить эксплуатацию угольных электростанций. На данный момент актуальным является вопрос использования возобновляемых источников энергии, которые позволят снизить энергозатраты и улучшить энергоэффективность.

С одной стороны, очистные сооружения являются значительными потребителями электроэнергии:

- на них уходит около 0,7% суммарного потребления электроэнергии Германии;
- ежегодное потребление электроэнергии очистными сооружениями составляет в Германии ~ 4,2 ТВт/ч (~ потребление электроэнергии 1,3 млн домашних хозяйств);
- 2532 очистных сооружений Баварии потребляют около 0,6 ТВт/ч;
- с долей, составляющей около 20%, система водоотведения является для многих населенных пунктов самым главным потребителем электроэнергии.

Класс очистных сооружений	Среднее значение	
	Сравнительный анализ DWA Бавария, 2017 г.	Сравнительный анализ DWA Германия, 2015 г.
	кВт/чел. в год	
GKL 1	67,5	64,3
GKL 2	44,4	42,8
GKL 3	37,4	40,1
GKL 4	32,1	34
GKL 5	29,2	30,5

Рисунок 7. Специфика потребления электроэнергии в Баварии в сравнении с показателями в Германии

С другой стороны, очистные сооружения – хороший источник получения электроэнергии путем использования теплообменников, получения биогаза путем анаэробного сбраживания. На данный момент в Баварии многие очистные станции производят больше энергии, чем тратят на свое функционирование.