

Концепция дезинфекции
для
производства напитков и
предприятий по производству
продуктов питания.

Дип.инж. Бернхард Баумгартнер
ПроМинент Дозиртехник ГмбХ
Хайдельберг

История диоксида хлора

- ◆ Открыт в 1811г. сэром Хэмфри Деви,
- ◆ С1921г. использовался в производстве бумаги как отбеливающее средство
- ◆ С 1947г. использовался как дезинфицирующее средство в подготовке питьевой воды
- ◆ С 70-х годов в производстве напитков и продуктов питания используется установка „Bello Zon“
- ◆ Диоксид хлора-годовое производство в мире:
 - ◆ Более тысячи тонн в год

Диоксид хлора

Области применения

- ◆ Диоксид хлора является средством для дезинфекции при подготовке питьевой воды в Германии, и во многих других странах.
- ◆ Многие предприятия по производству напитков и продуктов питания уже применяют диоксид хлора:
 - ◆ Пивоваренные предприятия
 - ◆ Производство минеральной воды
 - ◆ Молочная промышленность
 - ◆ Производство соков
 - ◆ Переработка овощей и фруктов
 - ◆ Переработка птицы и мяса

Структура диоксида хлора



Реакция окисления:



Эффективность дезинфекции: производство питьевой воды (LGA-Экспертиза)

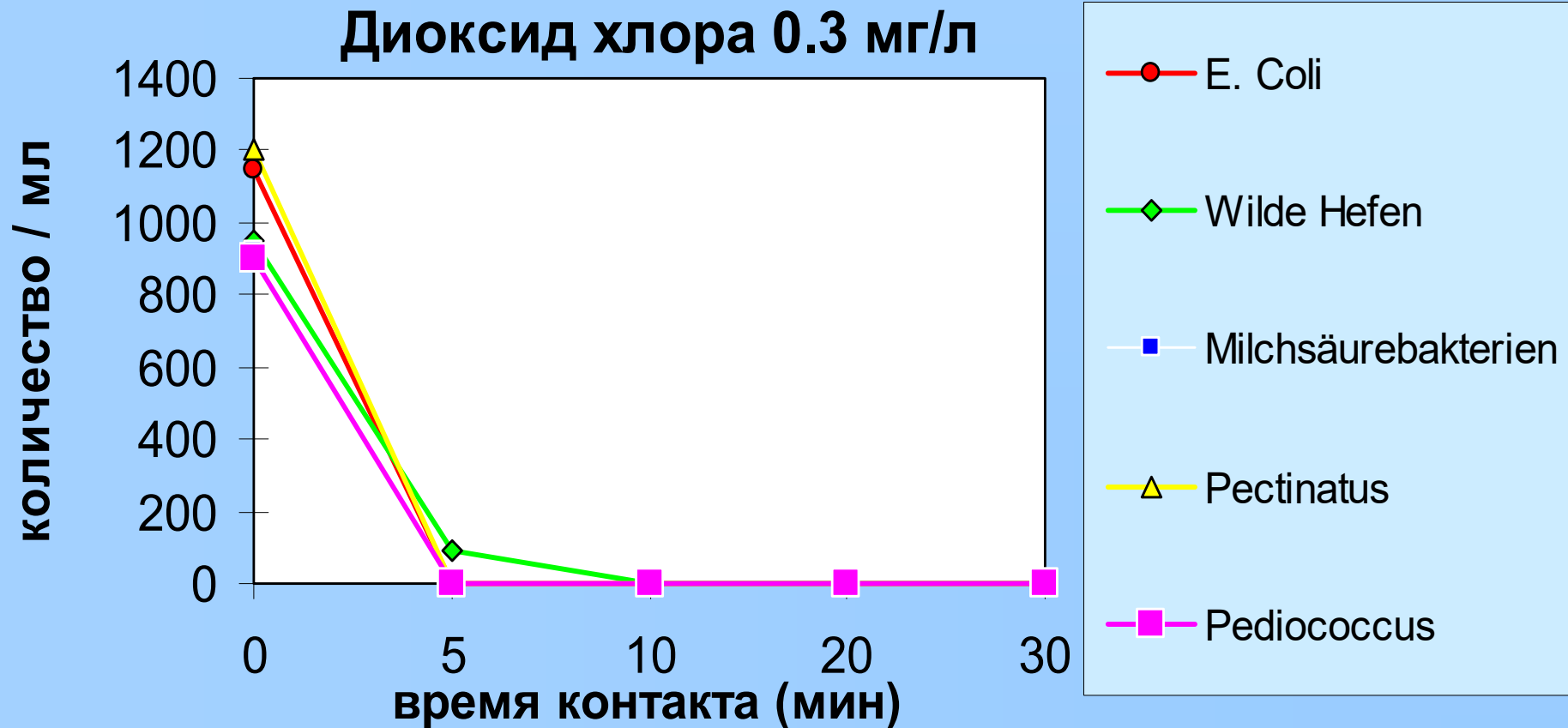
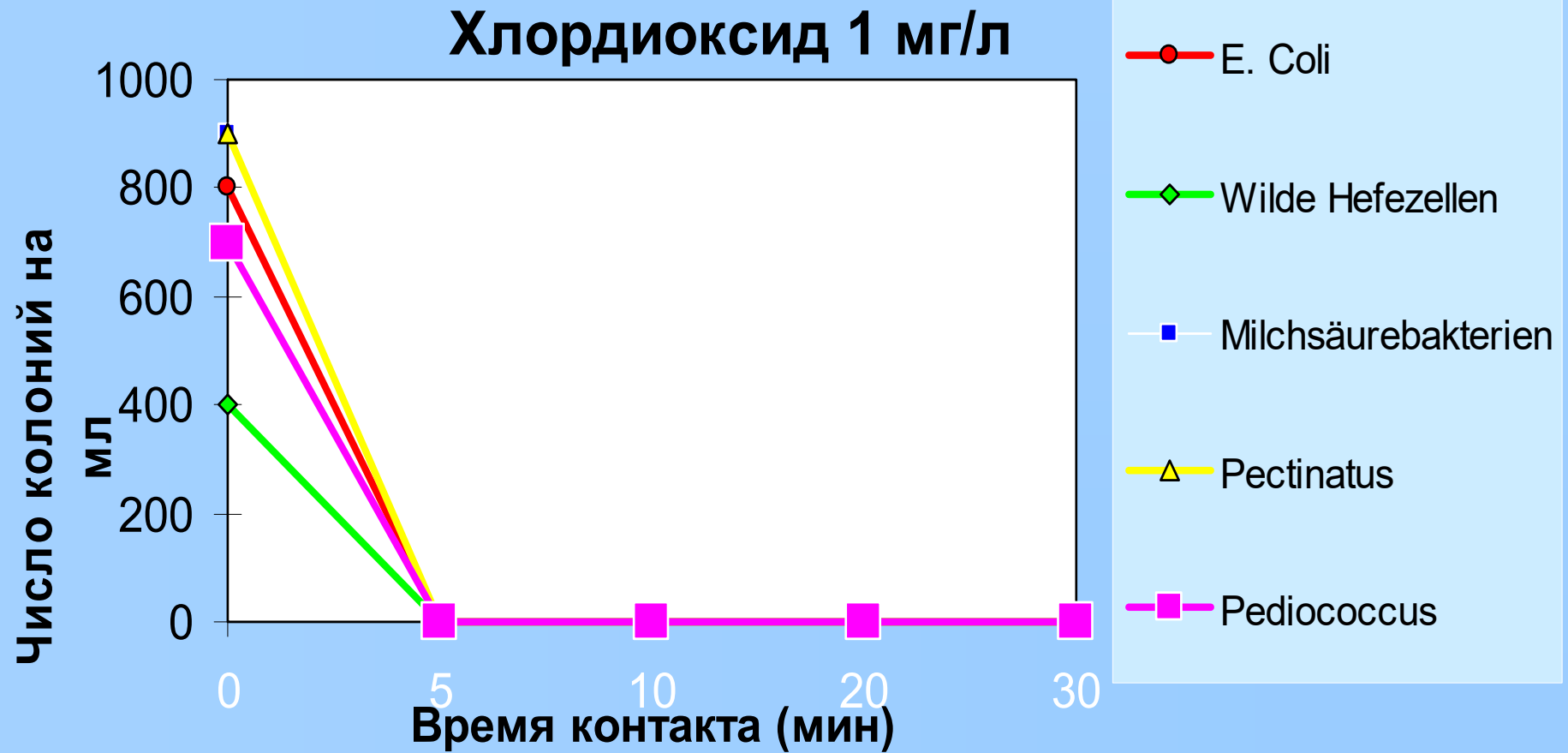


График: Дезинфекция поверхностей



Диоксид хлора: воздействие дезинфекции

Источник: Европейский симпозиум по диоксиду хлора и дезинфекции, Рим 1996

Mikroorganismus	Мг/л хлордиокси Д	Время контакта	Инактивация %
Staphylococcus aureus	1	60 sec	99,999
Escherichia Coli	0,15	300 sec	99,9
Escherichia Coli	0,25	60 sec	> 99,999
Streptococcus faecalis	1	15 sec	> 99,999
Lactobacillus brevis	0,15	300 sec.	99,9
Lactobacillus brevis	1	300 sec	> 99,999
Pseudomonas aeruginosa	1	60 sec	> 99,999
Saccharomyces diastaticus (Hefe)	0,15	10 min.	99,9
Saccharomyces diastaticus (Hefe)	1	1 min.	> 99,999
Saccharomyces cerevisiae (Hefe)	0,5	10 min.	> 99,999
Saccharomyces cerevisiae (Hefe)	1	1 min.	> 99,999
Penicillium expansum (Schimmelpilz)	0,5	60 min.	99,99
Penicillium expansum (Schimmelpilz)	2	20 min.	99,999

Микробиологическое действие Protozoen: Cryptosporidium, Giardia

(Литература-отчёт Е. Шлёйрена, GWF, 1996)

Микро- организм	удаление (%)	Хлор с x t (mg/l x min)	Хлордиокси д с x t (mg/l x min)	Озон с x t (mg/l x min)
Crypto- sporidium parvum	99,9	1440	> 120	> 5
Giardia lamblia	99,9	104-122	23	1,4
Escherichia Coli	> 99,99	3-4	1,2	0,012 - 0,4

Качество при применении диоксида хлора

- ◆ отличающееся дезинфекционное действие на бактерии, вирусы, Algen, Legionellen
- ◆ Неизменяющийся эффект при высоких рН, до 9,5
- ◆ снижение биообрастаний в трубопроводах
 - ◆ действенная защита при окончательной дезинфекции
- ◆ не образуются типичные побочные продукты хлорирования: хлорфенол, тригалогенметан, хлорамин или АОХ

Проточная вода после песчанной фильтрации
Водоканал в Бремене, (проф. Зонтаймер 1980)

Доза	CHCl_3 (мкг/л)	CHBrCl_2 (мкг/л)	CHBr_2Cl (мкг/л)	CHBr_3 (мкг/л)	ТНМ (мкг/л)
Хлор 1 мг/л	0.6	1.4	9.4	53.8	65.2
Хлор 5 мг/л	1.7	5.0	30.6	90.6	127.9
Хлордиокс ид 1 мг/л	0.2	< 0.1	< 0.1	0.4	0.8
Хлордиокс ид 5 мг/л	0.1	0.1	0.1	1.9	2.2

Производство диоксида хлора

Метод Vello Zon® основан на реакции соляной кислоты и хлорита натрия:



Химикаты: хлорит натрия (NaClO_2), EN 938
соляная кислота (HCl), EN 939

Применяемая технология

- ◆ Диоксид хлора не стабилен
 - ◆ он должен производиться непосредственно в месте применения
- ◆ Ручной замер
 - ◆ по DPD
- ◆ автоматический
 - ◆ Online сенсор (НАССР)



Производство диоксида хлора: технология ПроМинент Vello Zon

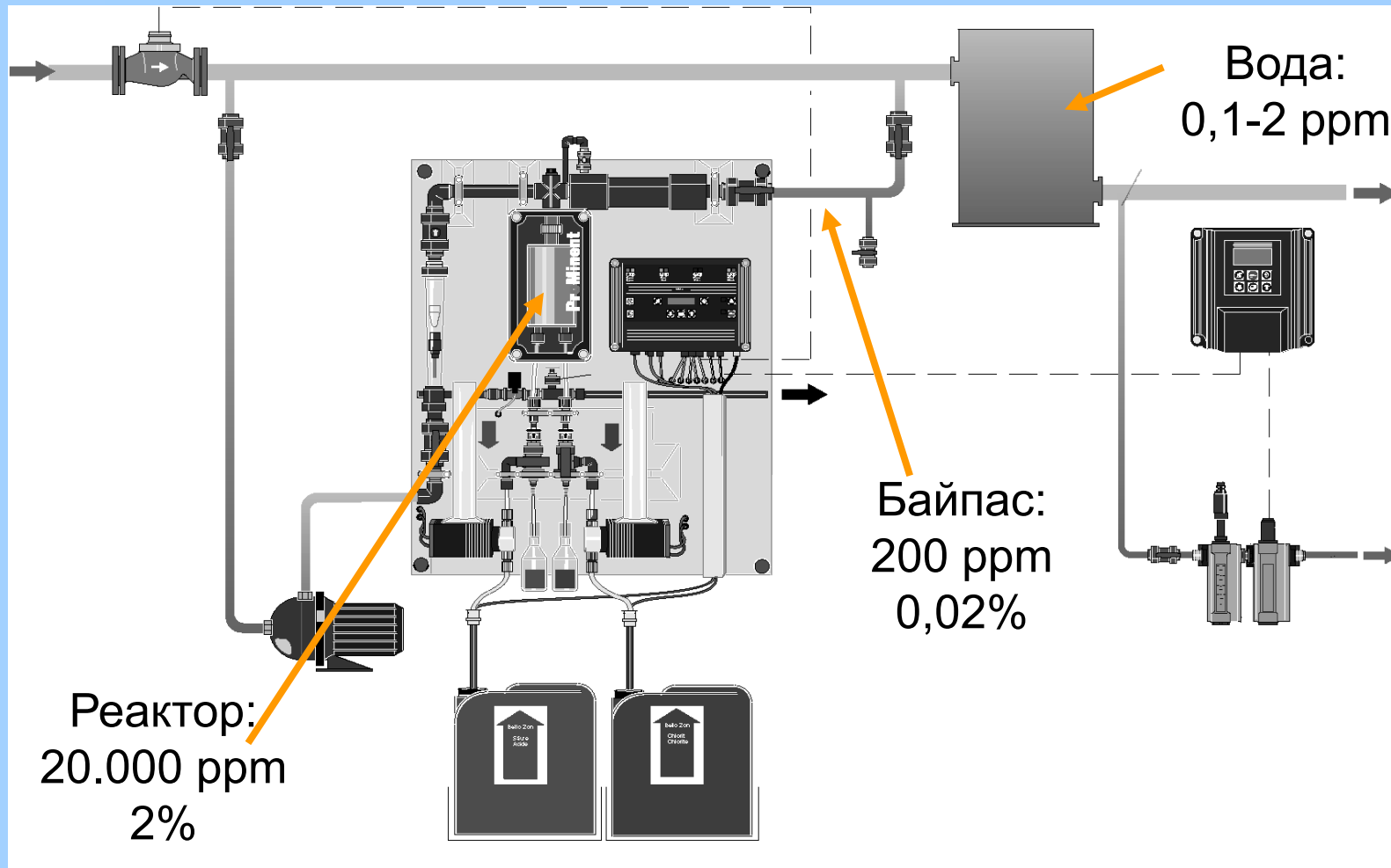


- ◆ Жидкости подаются дозирующими насосами из бака в реактор
- ◆ в реакторе образуется раствор диоксида хлора
- ◆ Этот раствор разбавляется в байпасном трубопроводе и подаётся к месту дозирования.

Пример применения диоксида хлора при производстве напитков.

- ◆ Микробиологическое стабилизирование сырой воды
 - ◆ преимущество: использование активированного угля при фильтрации воды для пивоварения не уменьшает содержание микробиологии
- ◆ Бутыломоечная машина в зоне холодной воды
 - ◆ преимущество: небольшие расходы на дезинфекцию по сравнению с пероксиуксусной кислотой, хорошее дезинфецирующее действие в широкой области значений рН
 - ◆ Количество: около 2 мг/л в холодную воду
- ◆ CIP (Cleaning-In-Place) как средство дезинфекции
 - ◆ преимущество: однозначное сокращение производственных расходов в сравнении с пероксиуксусной кислотой

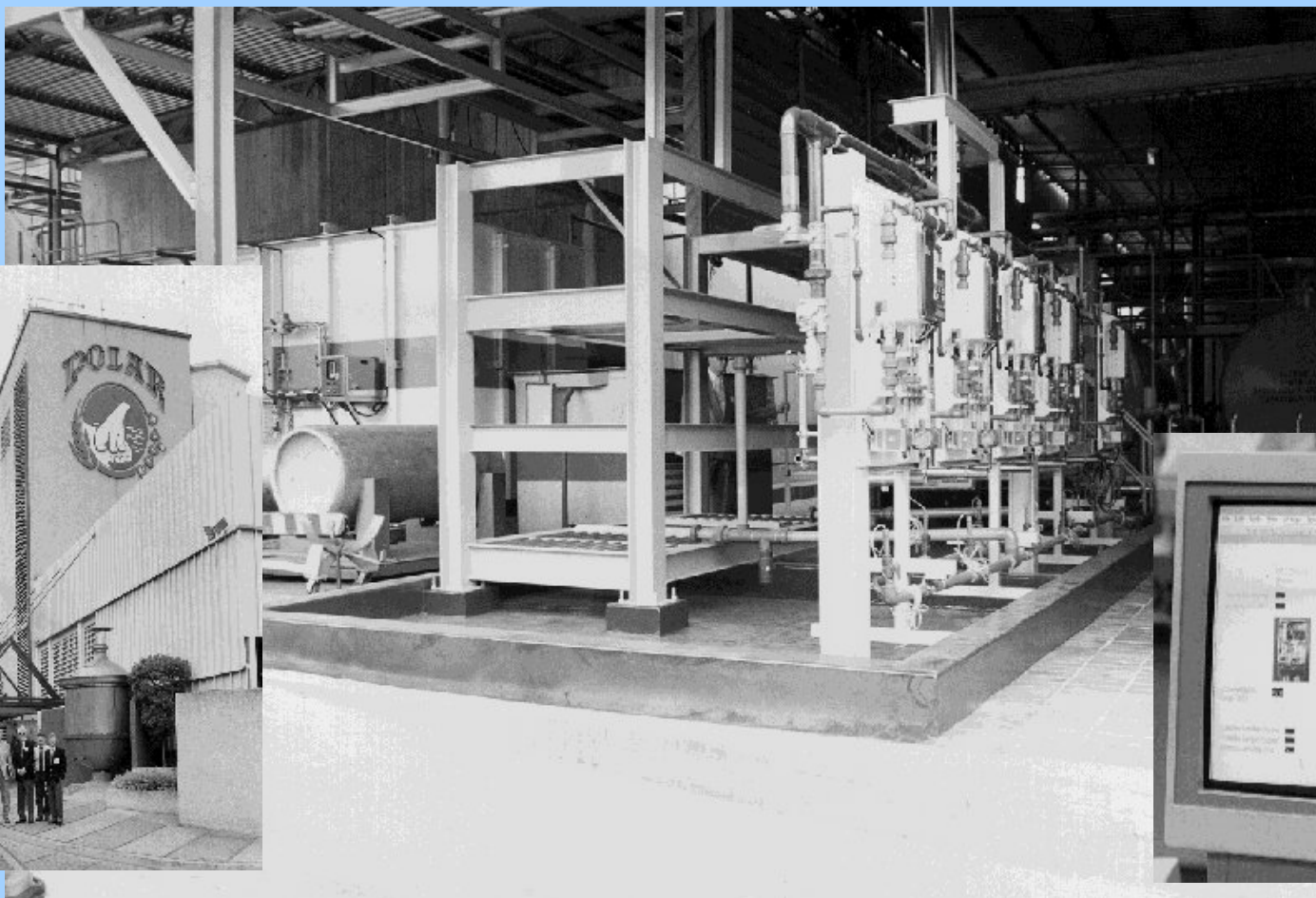
Микробиологическая стабилизация сырой воды.



Пивоварня в Венесуэле: Замена хлора на диоксид хлора.



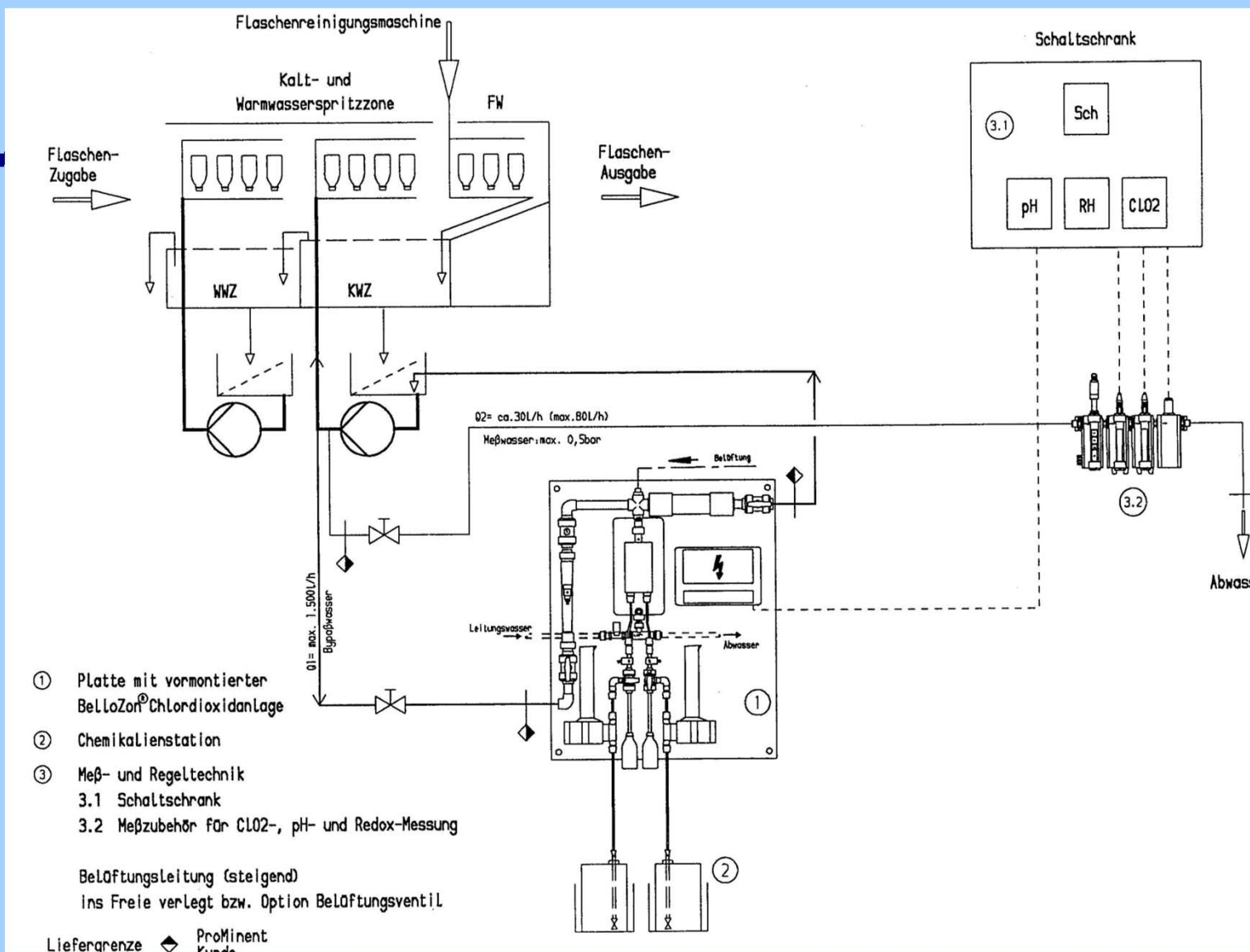
Chlorine Dioxide



Beverage



Диоксид хлора для промывки бутылок.



CIP = Cleaning in Place

- ◆ Типовая программа очистки
 - ◆ промывка
 - ◆ щелочная очистка (NaOH)
 - ◆ промежуточная промывка (вода)
 - ◆ кислотная очистка (1-3%)
 - ◆ промежуточная промывка (вода)
 - ◆ дезинфекция: обычная пероксиуксусная кислота
 - ◆ окончательная промывка: чистая вода

Преимущества применения диоксида хлора в CIP-установках.

- ◆ Диоксид хлора может применяться как CIP-программа, также как и пероксиуксусная кислота
- ◆ Экономия производственных расходов до 80%
 - ◆ PES около 500 ppm, ClO₂ около 1 ppm
- ◆ Уменьшение времени промывки (разбавление 0.2 ppm) экономит расход воды и время
- ◆ Пример: Одна пивоварня (производительностью = 350.000 дл), сэкономила при переходе от PES на ClO₂ (только в области CIP): 0,20 DM/дл, 70.000 DM/год

CIP - установка в пивоварне на юге Германии.



Байпасовый перекачивающий насос:
Дозирование раствора диоксида хлора
происходит строго размеренными дозами.



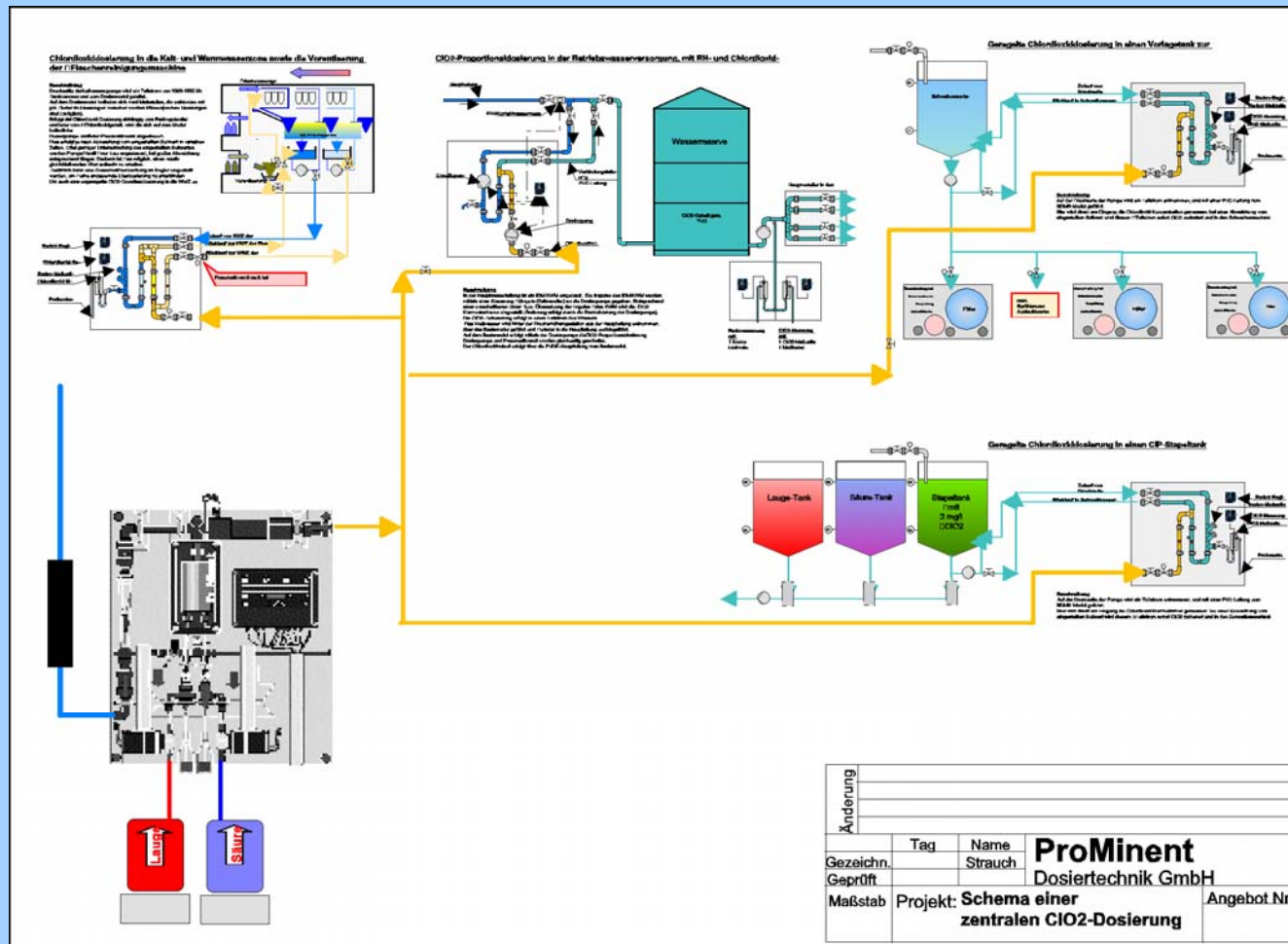
Производственные расходы- сравнение: диоксид хлора- периоксиуксусная кислота.

- ◆ 1 литр пероксиуксусной кислоты (15%) стоит ок. 2,- DM
- ◆ применяемая концентрация колеблется между 0,07 и 0,15%
- ◆ при этом при применении CIP-дезинфекции на м³ воды используется около 1 литра (= 2,-DM) пероксиуксусной кислоты
- ◆ 30 литров соляной кислоты (9%) и 30 литров хлорита натрия (7,5%) стоят вместе 150 DM, это даёт вместе 1200 г чистого диоксида хлора.
- ◆ при этом при применении CIP-дезинфекции на м³ воды используется около 2-3 грамма ClO₂ (= 0,31 DM).

Производственные расходы-сравнение: диоксид хлора-периоксиуксусная кислота.

- ◆ 10 м³ воды в дез. ёмкости, доза 0,1%,
Расходы по СІР-обработке **20 DM** при
кислоте
- ◆ 10 м³ воды в дез. ёмкости, доза 2,5 мг\л
ClO₂. Расходы по СІР-обработке **3,10 DM**
при диоксиде хлора.
- ◆ Экономия при 10 СІР-обработках в день
при 220 рабочих дней в году: $2200 \times (20 - 3,10) = 37180,-$ DM
- ◆ дополнительно: экономия воды при
окончательной промывке до 50%

Централизованное производство и распределение диоксида хлора

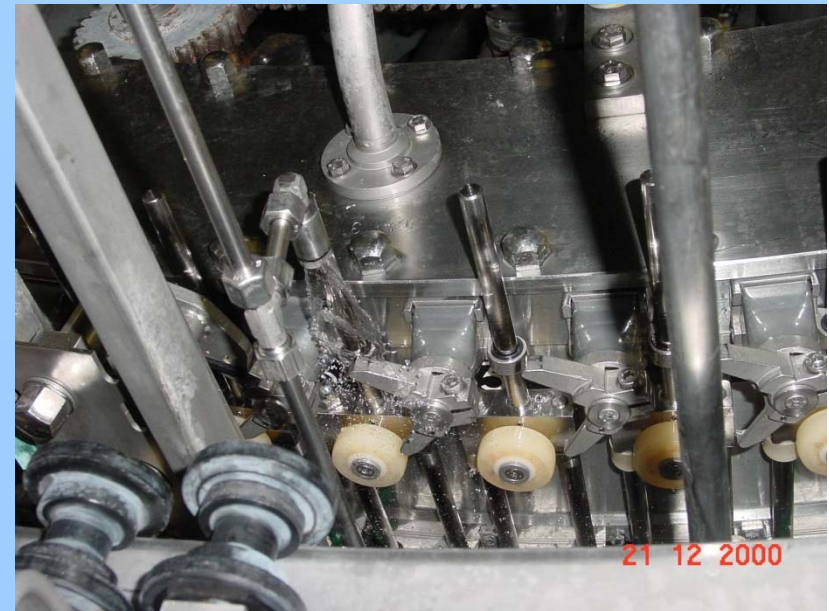


Пивоварня во Фленсбурге

- ◆ Центр производства и распределения диоксида хлора.

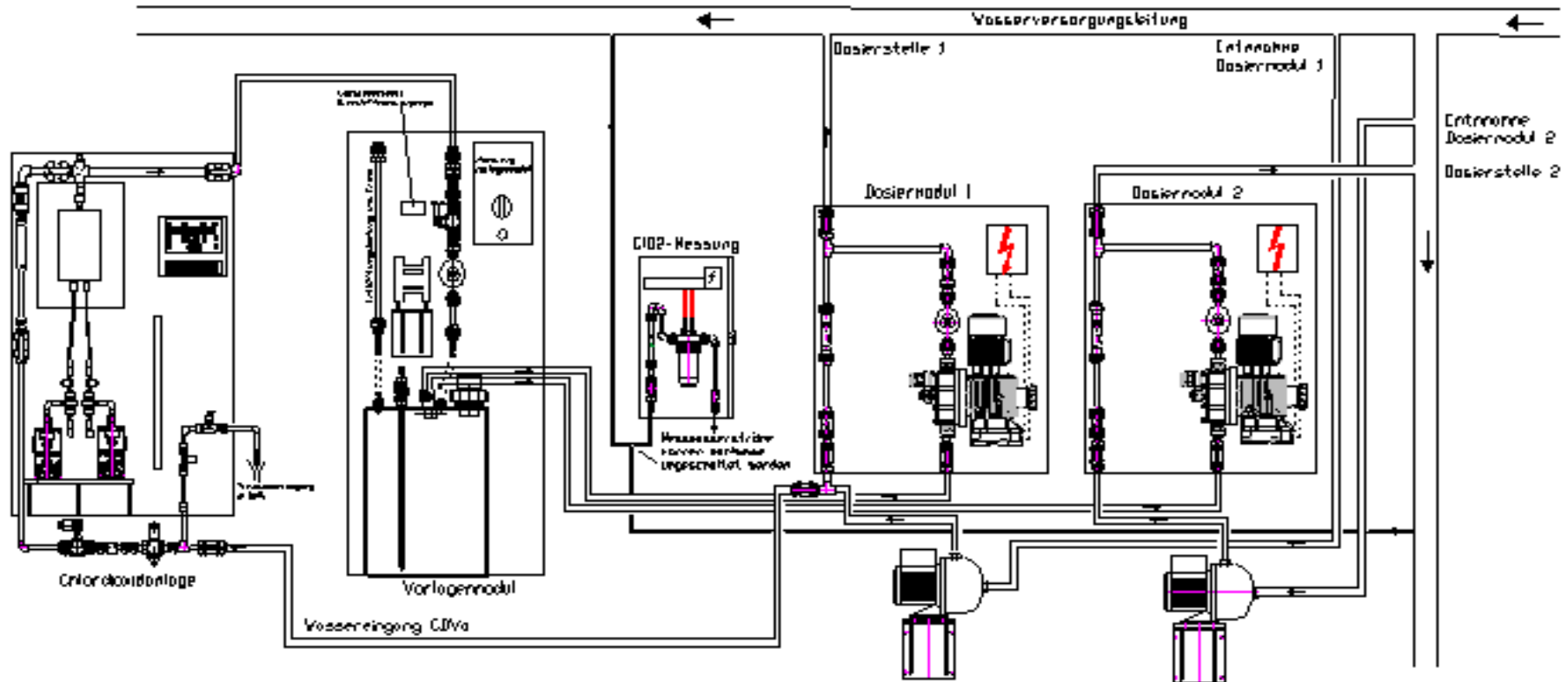


Заполняющий механизм и укупорочная головка



- ◆ Вода с диоксидом хлора
 - ◆ 0,4 мг/л по нормам TVO

Пивоварня „Браво“ Санкт-Петербург.



Возможности дальнейшего применения

- ◆ Наполнители
 - ◆ альтернатива заполнению горячей водой
- ◆ Дезинфекция ленточного транспортёра
 - ◆ Улучшение гигиены при транспортировке бутылок
- ◆ Охлаждающие оборотные системы
 - ◆ Предотвращение биообрастаний