

XIII Российско-Германский день экологии в Калининградской области 27 октября 2016 г.

13. Deutsch-Russischer Umwelttag im Kaliningrader Gebiet am 27. Oktober 2016

Новые технологии в очистке сточных вод на примере очистных сооружений г. Советска

Neue Technologien der kommunalen Abwasserreinigung am Beispiel der Kläranlage Sowjetsk

Анна Николаевна Капочюс,
начальник очистных
сооружений, МП ПУ
«Водоканал», г. Советск,
Калининградская область

Anna Kapotschjus, Leiterin der
Kläranlage, Kommunaler Betrieb
„Wodokanal“, Sowjetsk,
Kaliningrader Gebiet

Очистные сооружения г. Советск / Kläranlage Sovetsk

Кommunale OC / Kommunalanlage
Запуск октябрь 2013 / Inbetriebnahme Oktober 2013
Производитель оборудования HUBER SE /
Produktion HUBER SE

- ⇒ 6 шт. камер фильтрации
- ⇒ 24 шт. мембран HUBER VRM 30/640
- ⇒ 92160 m² площадь мембран общая
- ⇒ 2 x Ro5, 1 x Ro3.1, 1 x RoSF4
- ⇒ Мембранные установки, агрегаты, система управления
- ⇒ $Q_{\max} = 26.750 \text{ m}^3/\text{д}$ (1900 m³/ч)
- ⇒ Запуск: Ноябрь 2013

- ⇒ 6 Filtrationskammern
- ⇒ 24 Filtrationseinheiten VRM 30/640
- ⇒ 92160 m² Membranfläche
- ⇒ 2 x Ro5, 1 x Ro3.1, 1 x RoSF4
- ⇒ Incl. Membrananlage, Steuerung und Zubehör
- ⇒ $Q_{\max} = 26.750 \text{ m}^3/\text{d}$ (1900 m³/h)
- ⇒ Inbetriebnahme: November 2013



Очистные сооружения г. Советск / Kläranlage Sovetsk

Параметры стока:

Параметр	Вход	Выход
ХПК	1009 мг/л	16 мг/л
БПК5	493 мг/л	2,3 мг/л
Взвешенные вещ-ва	289 мг/л	0,5 мг/л
Р общ	10,9 мг/л	0,45 мг/л
PO4-P	9,0 мг/л	0,37 мг/л
N общ	23,9 мг/л	6,90 мг/л
NO3-N	1,2 мг/л	5,11 мг/л
NH4-N	20,23 мг/л	0,19 мг/л
Жиры	22,9 мг/л	0,17 мг/л
Cl	152,7 мг/л	94,8 мг/л

Среднее энергопотребление установки мембранной
фильтрации (воздуходувки очистки мембран + насосы
рециркуляции + насосы пермеата)

140 Вт*ч/м3 пермеата

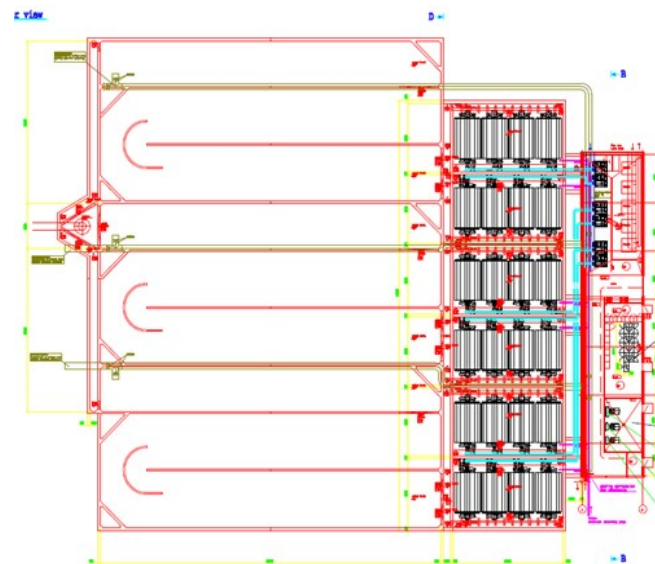
Mittelwerte Ergebnisse:

Parameter	Zulauf	Ablauf
CSB	1009 mg/l	16 mg/l
BSB5	493 mg/l	2,3 mg/l
AFS	289 mg/l	0,5 mg/l
Pges	10,9 mg/l	0,45 mg/l
PO4-P	9,0 mg/l	0,37 mg/l
Nges	23,9 mg/l	6,90 mg/l
NO3-N	1,2 mg/l	5,11 mg/l
NH4-N	20,23 mg/l	0,19 mg/l
FOG	22,9 mg/l	0,17 mg/l
Cl	152,7 mg/l	94,8 mg/l

Durchschnittlicher Energieverbrauch
Membranfiltration (Spülluftgebläse + Rezi-Pumpe +
Permeatpumpe)

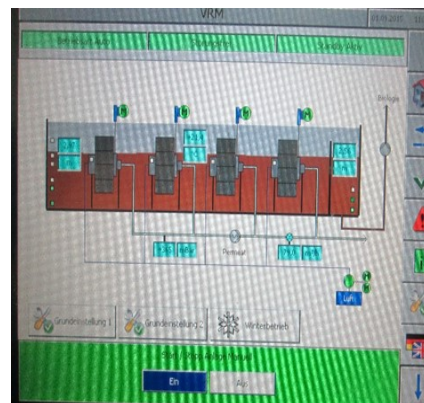
140 Wh/m3 Permeat

Очистные сооружения г. Советск / Kläranlage Sovetsk



Очистные сооружения г. Советск / Kläranlage Sovetsk

Камера фильтрации, агрегаты и система управления / Filtrationskammer und
Schaltraum:



Очистные сооружения г. Советск / Kläranlage Sovetsk

Камера фильтрации и биология / Außenaussicht Filtrationskammer und Biologie:



Очистные сооружения г. Советск / Kläranlage Sovetsk

Помещение 1: Воздуходувки очистки мембран и ... для биологии /
Aggregatraum 1: Spülluftgebläse und Gebläse für Biologie



Помещение 2: Насосы рециркуляции и насосы подачи пермеата /
Aggregatraum 2: Rezirkulationspumpen und Permeatpumpen



Очистные сооружения г. Советск – стадии очистки стоков / Kläranlage Sovetsk – Phasen der Abwasserreinigung

Механическая очистка

- Комбинированная песколовка (мех. очистка + песколовка)

Кол-во: 2 шт.

Тип: HUBER Ro5, RPPS

Перфорация: 3 мм

Производительность: 216 л/с

- Обработка песка

Кол-во: 1 шт.

Тип: HUBER RoSF4/2

Производительность: 16 л/с



Mechanische Vorreinigung

- Kombinierte Anlage (mech. Reinigung und Sandfang)

Anzahl: 2 Stück

Typ: HUBER Ro5, RPPS

Lochblech: 3 mm

Durchsatzleistung: 216 l/sek

- Sandbehandlung

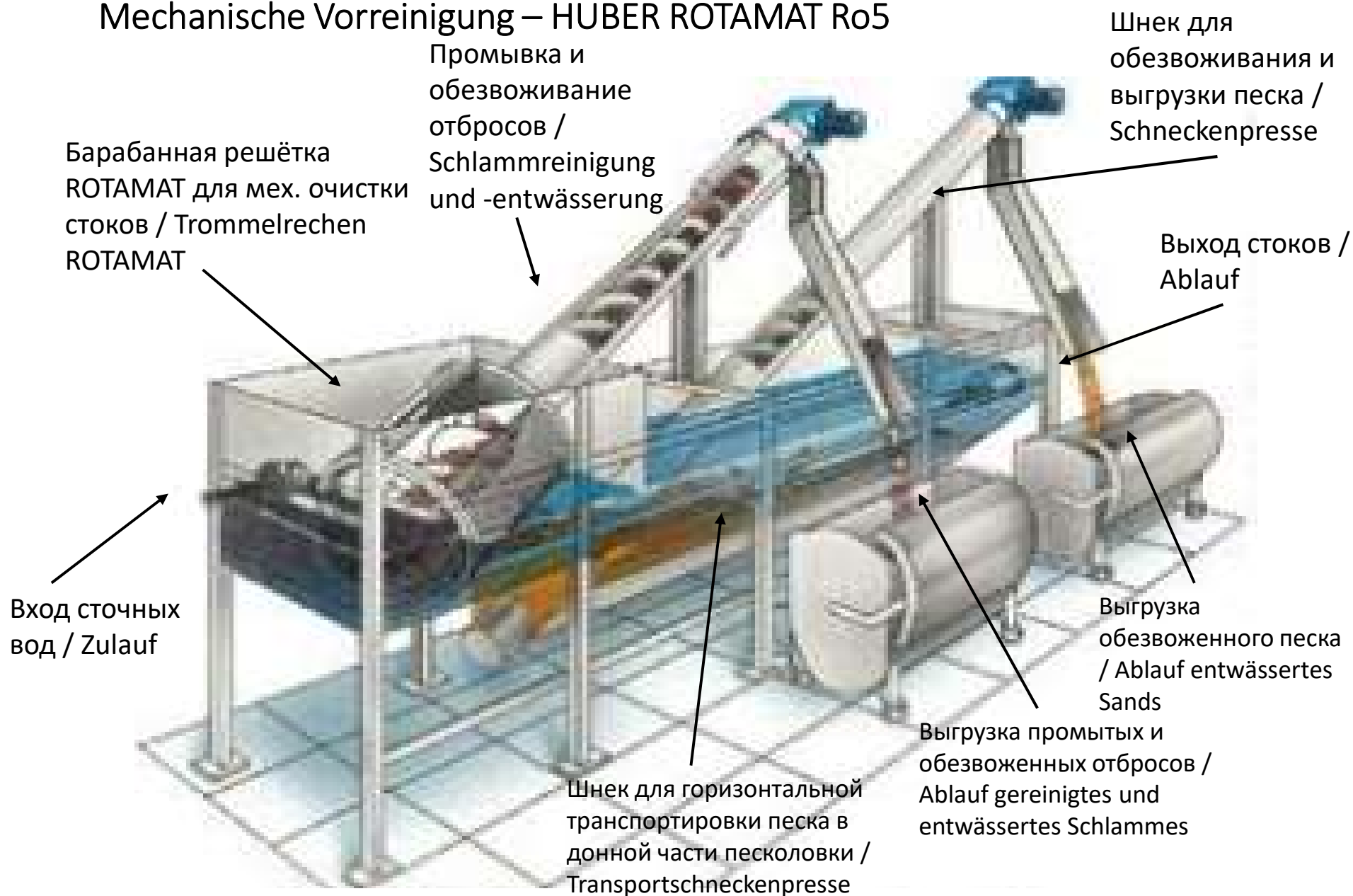
Anzahl: 1 Stück

Typ: HUBER RoSF4/2

Durchsatzleistung: 16 l/sek



Механическая очистка сточных вод – Комбинированная установка/ Mechanische Vorreinigung – HUBER ROTAMAT Ro5



Механическая очистка сточных вод – Комбинированная установка/ Mechanische Vorreinigung – HUBER ROTAMAT Ro5

В одной установке – комплексное решение:

- Мехочистка с барабанной решёткой Ro1, Ro2, RPPSили Ro9
- Интегрированная промывка отбросов от органики
- Пресс для отбросов
- Песколовка (с аэрацией или без)+ Жироловка
- Обезвоживание и выгрузка песка (шнеком)
- Прозоры решётки: 1-10 мм щелевой, перфорация
- Высокая эффективность пескоудаления: до 95% для песка 0,2-0,25 мм
- Обезвоживание отбросов: до 45 % сухого вещества
Влажность песка после обезвоживания: не более 10%

Komplette mechanische Vorreinigung in einer Anlage:

- Mech.Vorreinigung mit Abwasserfeinstsiebung
- Rechengutbehandlung mit integrierter Wäsche
- Rechengutentwässerung mit Schneckenpresse
- Sandfang (mit/ohne Belüftung), Fettfang
- Sandentwässerung und –austrag
- Spaltweiten 1-10 mm
- Abscheideleistung nach DWA bei Qmax: 90 % der Kornklasse 0,20 bis 0,25 mm



Очистные сооружения г. Советск – стадии очистки стоков / Kläranlage Sovetsk – Phasen der Abwasserreinigung

Биологическая очистка

- Резервуар усреднитель

Кол-во: 2 шт.

Общий объем: 3325 м³

- Аэротенк

Кол-во: 3 шт.

Процесс: Пре-денитрификация

Общий аэрируемый объем

$V_{BB} : 10.350 \text{ м}^3$

Иловая нагрузка BOD_5 0.05 – 0.1 кгБПК/кгСВсут



Biologische Reinigung

- Ausgleichbehälter

Anzahl: 2 Stück

Volumen: 3325 m³

- Belebungsbecken

Anzahl: 3 Stück

Prozess: Pre-Denitrifikation

Gesamtvolumen

$V_{BB} : 10.350 \text{ m}^3$

Schlammbelastung BOD_5 0.05 – 0.1kgBOD/kgTSd



Очистные сооружения г. Советск – стадии очистки стоков / Kläranlage Sovetsk – Phasen der Abwasserreinigung

Мембранная фильтрация

Кол-во: 24 шт.
Тип: HUBER VRM® 30/640
Макс. производительность: 1900 м³/ч
Flux номинальный: 13.3 лмч
Flux максимальный: 22.6 лмч
Модули: 24x640
Общая площадь мембран: 92.160 м²
MOMM: 38 нм / 150 аем



Membranfiltration

Anzahl: 24 Stück
Typ: HUBER VRM® 30/640
Max. Durchsatzleistung: 1900 m³/St.
Flux nominal: 13.3 lmh
Flux max: 22.6 lmh
Modulen: 24x640
Gesamtfläche Membran: 92.160 m²
MWCO: 38 nm / 150 kDa



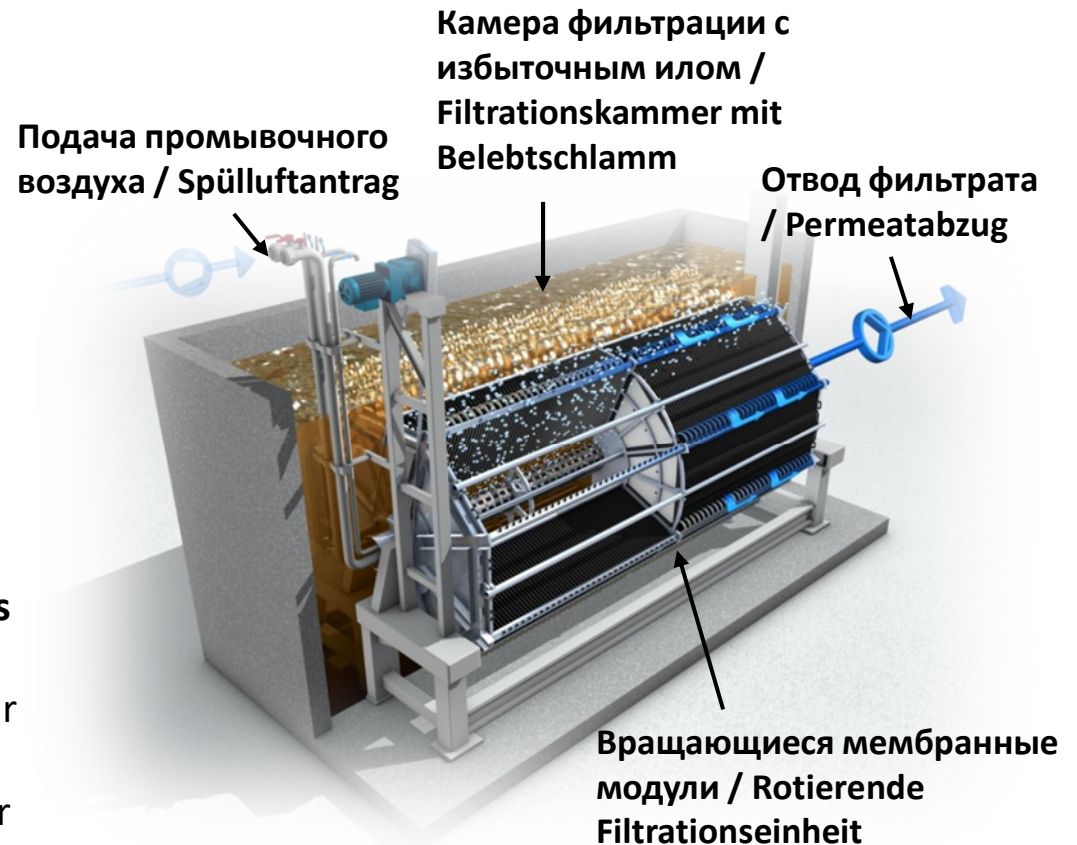
Мембранные установки HUBER VRM / HUBER VRM = Vacuum Rotation Membran

Погружная установка с вращающимися плоскими вакуумными мембранами

- Удаление всех взвешенных веществ, бактерий и большинства вирусов
- Возможность повторного использования очищенной воды для тех. целей
- Повышение производительности существующих ОС
- Сокращение объёма аэротенков до 70% за счёт повышения концентрации биомассы (12-16 г/л)

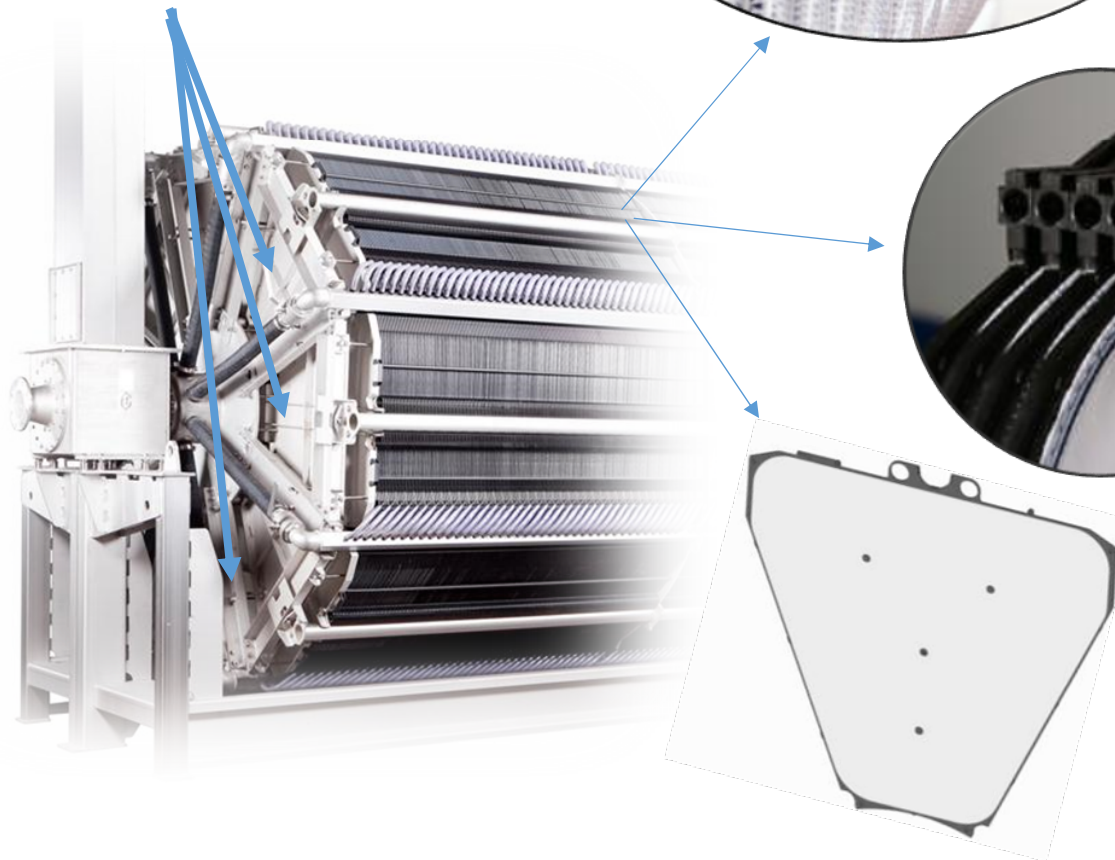
Die rotierende Plattenmembran für sauberes Wasser

- Hohe Trennschärfe der UF-Membranen für Bakterien und Viren
- Verwendung des Ablaufs als Brauchwasser
- Die Steigerung der Leistungsfähigkeit bestehender Abwasseranlagen
- Bis zu 70 % kleinere Belebungsbecken durch erhöhte Biomassekonzentrationen (12-16 g/l)



Мембранные установки HUBER VRM / HUBER VRM = Vacuum Rotation Membran

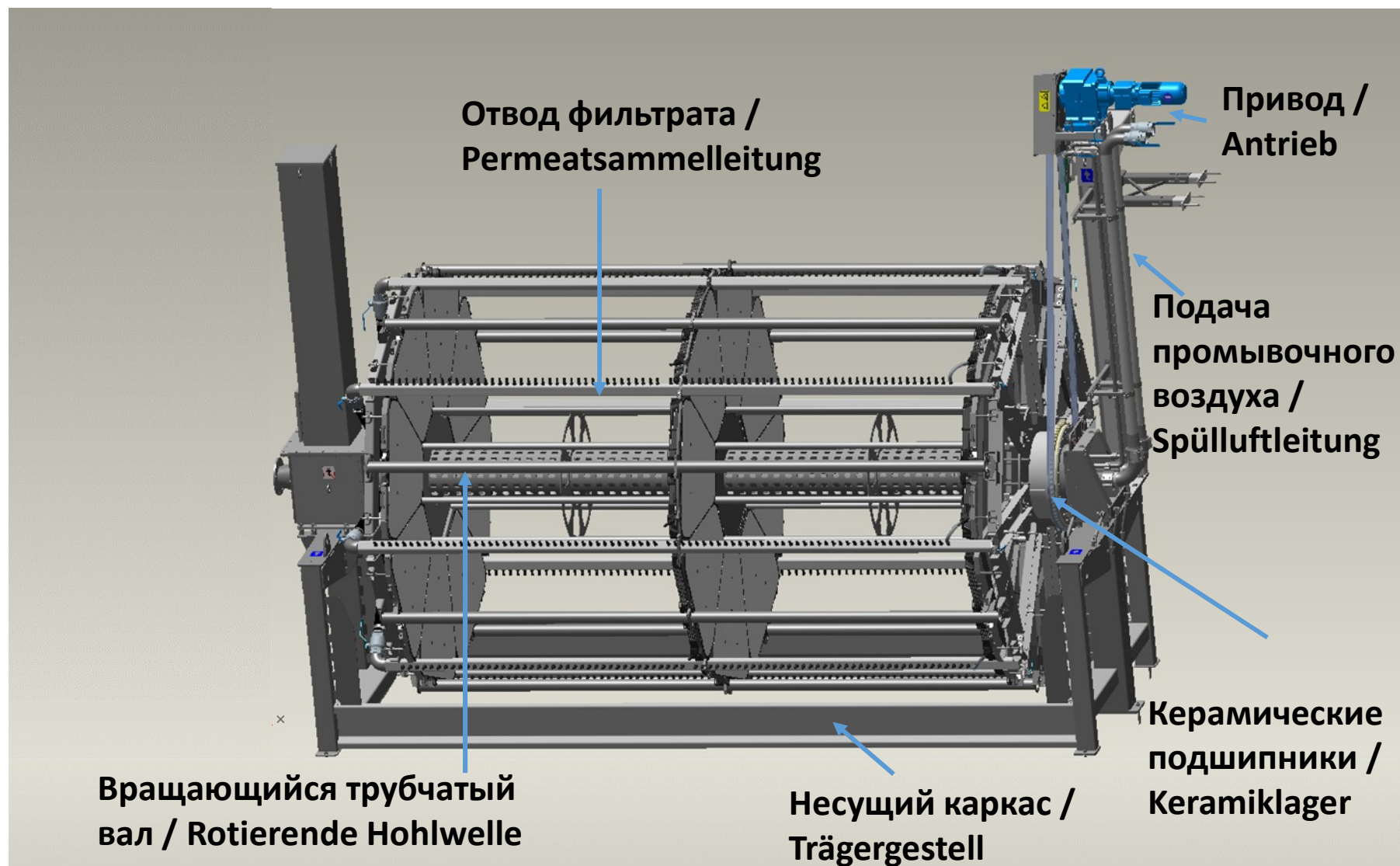
Один мембранный модуль
состоит из 8 трапецеобразных
фильтровых сегментов/ VRM
Filtrationseinheit besteht aus 8
trapezförmigen **Filtersegmenten**



Ein **Filtersegment** setzt sich aus mehreren, nebeneinander angeordneten Membranmodulen (Filterfläche pro Modul: 6 m²) zusammen. Die Anzahl der Module bestimmt die Baugröße/ Segment фильтра состоит из нескольких плотно прилегающих мембранных модулей (фильтрующая поверхность: 6 м²). Кол-во модулей определяет размер установки.

Ein **Membranmodul** besteht aus 4 trapezförmigen Membranplatten (Filterfläche: 1,5 m²) / Мембранный модуль состоит из 4 трапецеобразных мембранных пластин (фильтрующая поверхность: 1,5 м²)

Мембранные установки HUBER VRM / HUBER VRM = Vacuum Rotation Membran



Сотрудничество HUBER SE и МП ПУ Водоканал г.Советск / Zusammenarbeit HUBER SE und Vodokanal Sovetsk

- Регулярное обучение персонала МП ПУ Водоканал сервисными специалистами HUBER SE.
- Использование оборудования и ОС МП ПУ Водоканал в обучающих целях – проведение тренингов для работников клиентов Хубер СЕ, демонстрация работы оборудования, консультационная поддержка
- Совместная организация симпозиумов, научных конференций, семинаров, участие в выставках, публикации и прочее
- Schulung des Personals vom Vodokanal durch Spezialisten, Servicetechniken von HUBER SE
- Nutzung von Kläranlage und Maschinen als Bildungsanlage – Organisation des Trainings, Vorschau der Maschinenarbeit und Beratungshilfe für die neue und alte Kunden von HUBER SE
- Gemeinsame Organisation und Durchführung von unterschiedlichen Veranstaltungen – Konferenzen, Symposien, Teilnahme an der Messen, Veröffentlichen in den Medien

