

Systems

Components

Services

Facility Management



Энергоэффективность SAUTERa у SAUTERa

Новое здание головного предприятия в г. Базель,
Швейцария
Конкретные результаты за 3 года эксплуатации

ОПЫТ ВОПЛОЩЕНИЯ

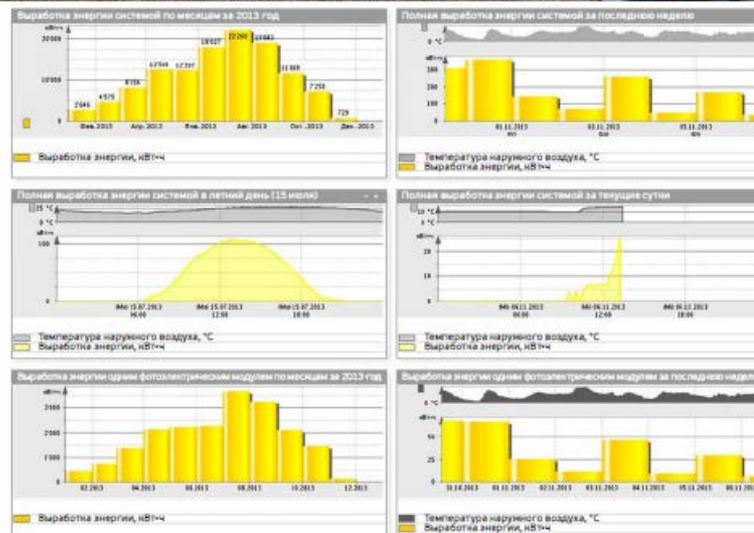
СТАНДАРТ MINERGIE®: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

МАРТИН БИСМАРК

В конце 2010 года в Базеле (Швейцария) было введено в эксплуатацию офисное и производственно-складское здание с энергопотреблением менее 40 кВт•ч/м² в год. Это значение отвечает самым строгим нормам швейцарского стандарта Minergie® для жилых зданий. Профессор доктор Хиршберг из Аахенского университета, проводя в 2011 году мониторинг и аудит, отметил высокую энергоэффективность здания и его инженерных систем. Это же подтверждает система энергетического менеджмента (EMS)*, которая используется на предприятии: внедренные технические решения и сейчас обеспечивают уровень энергопотребления, превышающий самые оптимистичные прогнозы.

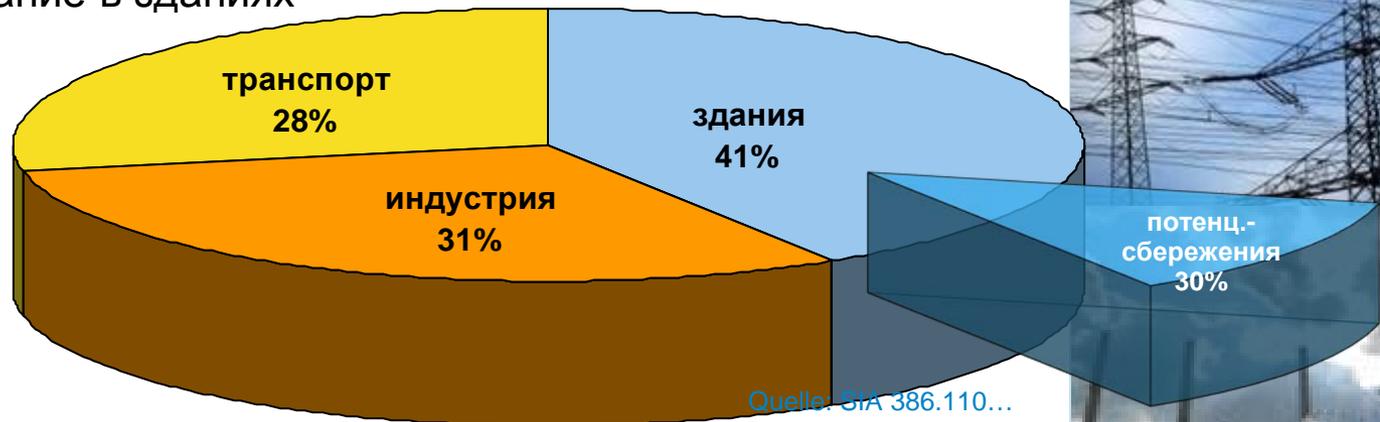


РИС. 1. ВЫРОБОТКА ЭНЕРГИИ СОЛНЕЧНЫМИ БАТАРЕЯМИ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДА (ДАННЫЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА)



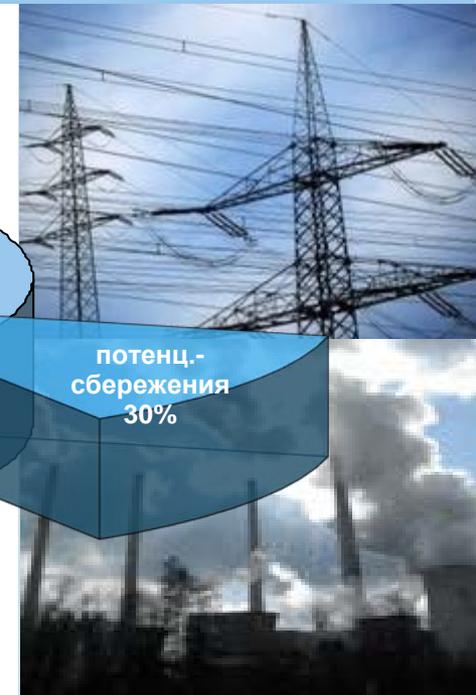
Энергоэффективность в менеджменте зданий

- Около 41 % мирового использования энергии падают на использование в зданиях



- Виновниками примерно 15 % «парникового эффекта» являются здания
- Мы должны гораздо бережнее обходиться с имеющимися ресурсами:
 - оптимизировать использование энергии в зданиях
 - по возможности использовать альтернативные источники энергии
 - Уменьшать CO₂-выбросы

SAUTER этого добивается !



1. Мы сосредоточим и визуализируем информацию касательно энергии постоянно с помощью новейших технологий. ✓
2. Мы критично сравниваем Ваше потребление энергий с соответственными внутренними и внешними эталонами (Benchmarks). ✓
3. Мы создадим индивидуальный энергетический концепт с учетом итоговых расходов за весь жизненный цикл здания. ✓
4. Мы покажем Вам возможности применения возобновляющихся видов энергии с точки зрения экологии и экономии. ✓
5. Мы резко сократим эмиссии и тем самым обеспечим Ваш вклад в защиту нашего окружающего пространства. ✓
6. Мы базируемся на наших перспективных, сертифицированных по eu.bas изделиях и решениях. ✓
7. Мы соединяем все инженерные системы и используем при этом наши открытые, всеобъемлющие и гибкие системы автоматизации помещений и зданий. ✓
8. Мы приведем технологии оболочки здания, автоматизации здания и всех инженерных зданий к единому целому. ✓
9. Мы сопровождаем Ваших пользователей вплоть до развития сознательного потребления энергий. ✓
10. Мы гарантируем уменьшение эксплуатационных расходов. ✓

Наши продукты выигрывали Award- приз: 2009/2010 года



Gebäude Effizienz Dialog Frankfurt 2010

GebäudeEffizienz Award 2010

Frankfurt am Main, 9. November 2010,
Congress Center der Messe Frankfurt

Beste Dienstleistung Award Winner

Sauter-Cumulus GmbH

Unternehmen

für Ihre Dienstleistung

SAUTER ECO[®]

Partners: BACnet, LinMark DEUTSCHLAND, emonah alliance, VBI, BDA, ISH, and others.

У нас есть решения в области работы и обслуживания, достойные Award



*“The outstanding **energy-efficiency** measures in operation and the commitment of the company convinced the jury.”*

*“The SAUTER example shows that it is worthwhile to perform **energy optimization** even after completion of a new-construction of a building.”*



- Различные категории зданий
- Энергопотребление при MINERGIE стандарте (энергокатегория B):
 - **Офисы 40 kWh/m²/год**
отопление, ГВС, электроэнергия для механической вентиляции
 $Q_h \leq 90\% Q_{h,li}$ (SIA 380/1 2007); условие освещения по нормам SIA 380/4
 - **Производство 20 kWh/m²/год**
отопление, ГВС, (эл. вентиляция не обязательна/только рекомендована)
 $Q_h \leq 90\% Q_h$; рекомендовано освещение по нормам SIA 380/4
 - **Склады 20 kWh/m²/год**
отопление, ГВС, (эл. вентиляция не обязательна/только рекомендована)
 $Q_h \leq 90\% Q_h$; рекомендовано освещение по нормам SIA 380/4
- В MINERGIE-значении учтены энергозатраты для климатизации помещений (охлаждение, увлажнение).
- Освещение согласно нормам SIA 380-4 (определяет требования к светоотдаче и к схеме)
- MINERGIE P (энергокатегория A):
альтернативные энергии должны использоваться в определённом проценте
- MINERGIE ECO (энергокатегория A):
специальные требования к утилизации материала постройки

Строительные элементы, влияющие на энергоэффективность здания:

- Фасад / Изоляция / Крыша / Пол к земле / Подвал
- Освещение
- Окна / Оконные рамы / Двери / Въезды
- Воздухопроницаемость / контролируемая вентиляция
- Управляющая и регулирующая техника автоматике для зданий





Низкое энергопотребление в новом здании Sauter

- Новое здание SAUTER это многофункциональное здание:
 - Логистика
 - Производство
 - Офисные помещения
-  по 3 Minergie-категориям



Выполнение допуст. норм Fr. Sauter AG:	Требования:	Расчёт:	
Требования к оболочке здания	25,3 kWh/m ²	18,7 kWh/m ²	✓
Предел (оболочка здания + техника)	22,4 kWh/m ²	19,1 kWh/m ²	✓
<ul style="list-style-type: none">• Круглогодичный контролируемый обмен воздуха ✓• Доказанный термокомфорт летом ✓• Дополнительные требования относительно освещения / производства холода / выработки тепла ✓• В MINERGIE целью является предельное значение в использовании энергии ✓• Важным является, что здание рассматривается полностью как система: оболочка здания и техника здания ✓			

Строительные меры для достижения MINERGIE

- Все функции упакованы в компактную оболочку здания
- Стены: 18 см изоляционный материал / Крыши: 18 - 22 см изоляционный материал
- Все дерево-металл окна с 3-ним стеклом (U -значение = $0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - > 6 - 12 % экономии энергии по сравнению с 2-ным стеклом (U -значение = $1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - > это соответствует экономии дизельного топлива около 4'100 kg в год
- Все потолочные окна (8 в монтажном зале / 4 в высотном складе) > 3 - 4 слойные со специальным термопокрытием
- Отопление и охлаждение с использованием грунтовых вод



Низкое потребление энергии в новом здании SAUTER

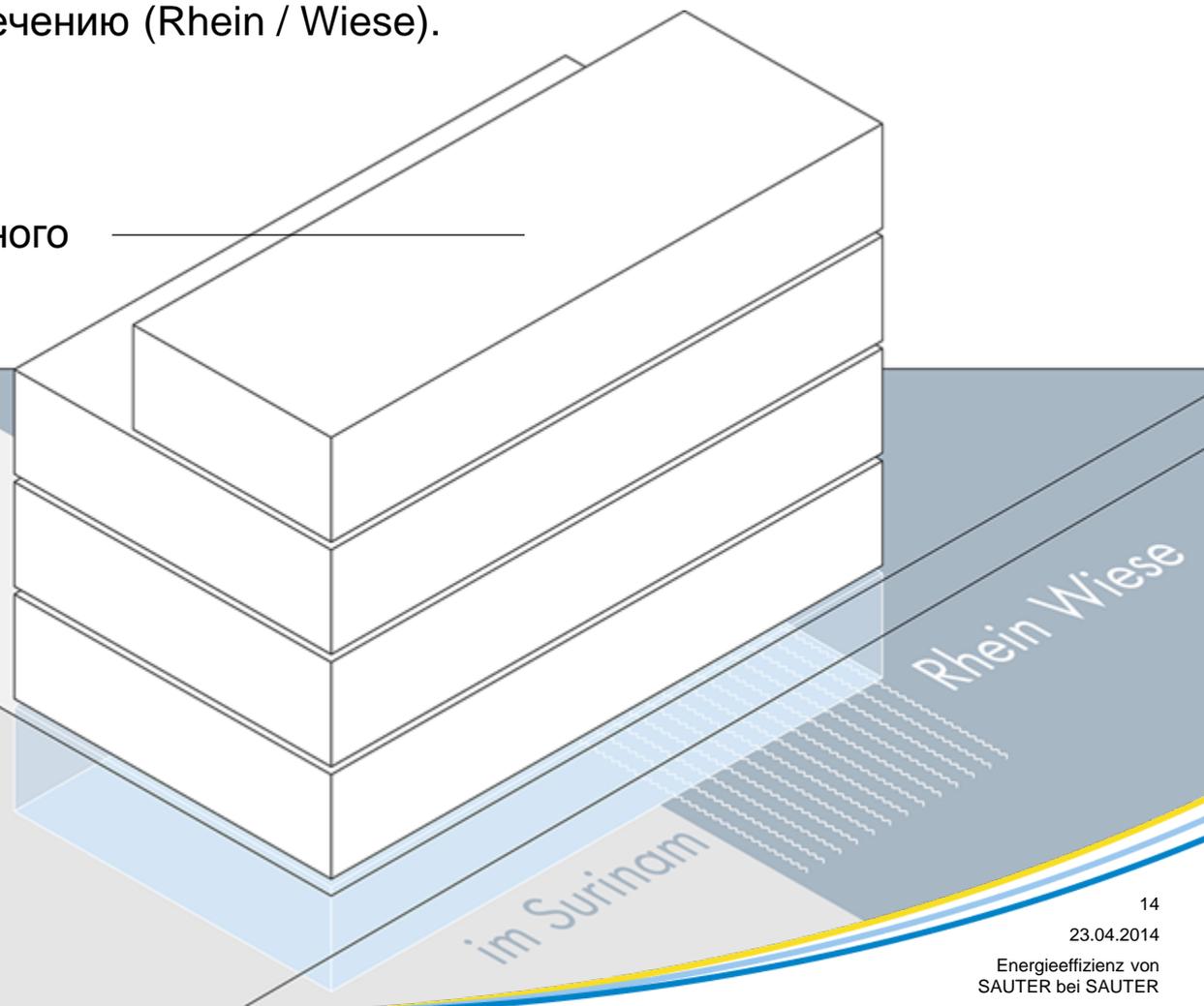
- Энергопотребление в новом здании SAUTER:
около 35 кВтч/м²/год
- **Около 85% самовосстанавл. энергии для отопления:**
Использование грунтовых вод и вода/вода тепловой насос до -4°C наружной температуры
- **100% самовосстанавл. энергии для охлаждения:**
Грунтовые воды для охлаждения воздуха и компьютерных установок
- Дальнейшее **снижение выбросов CO₂** для нужд отопления на **примерно 20% ***
- = максимально возможный комфорт при минимальном использовании энергии



Энергетический концепт нового здания SAUTER вода как энергоноситель

- Использование грунтовых вод как энергоресурса благодаря подземному течению (Rhein / Wiese).

Новое здание головного
офиса в Базеле



Энергетический концепт нового здания SAUTER забор и отдача грунтовых вод

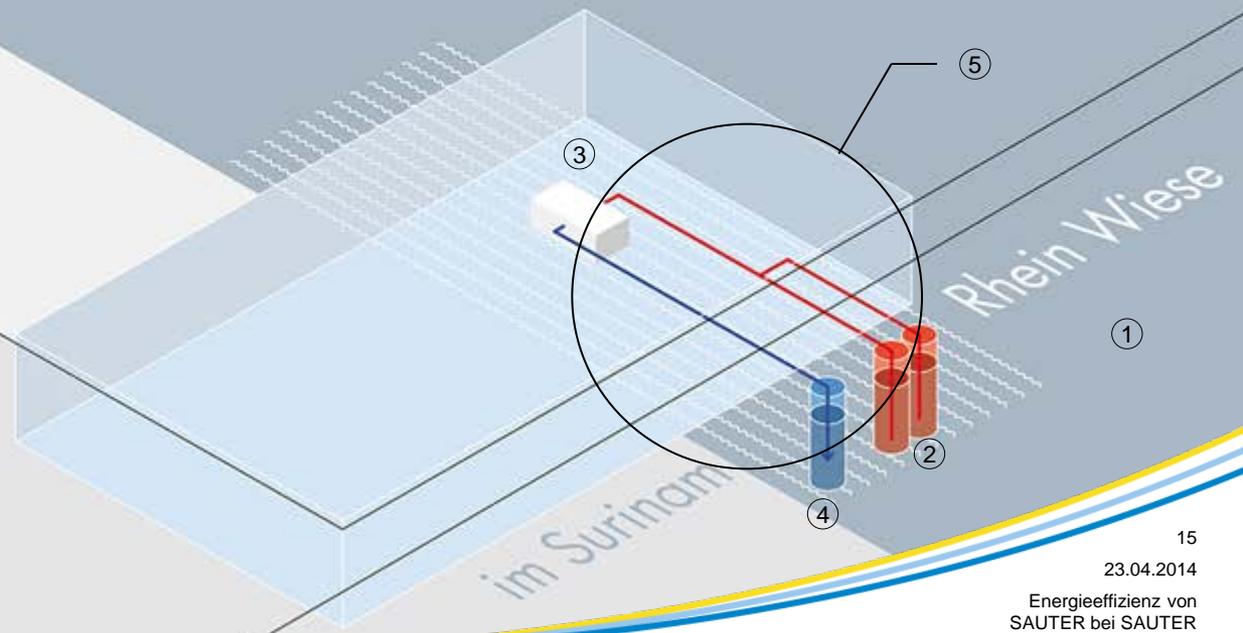
- Схема колодцев для забора и отдачи
- отдельный водяной контур
- Ø температура грунтовых вод около 14°C

Использование тепла для отопления
Отдача тепла из охлаждения
Температура воды при отдаче летом
Температура воды при отдаче зимой

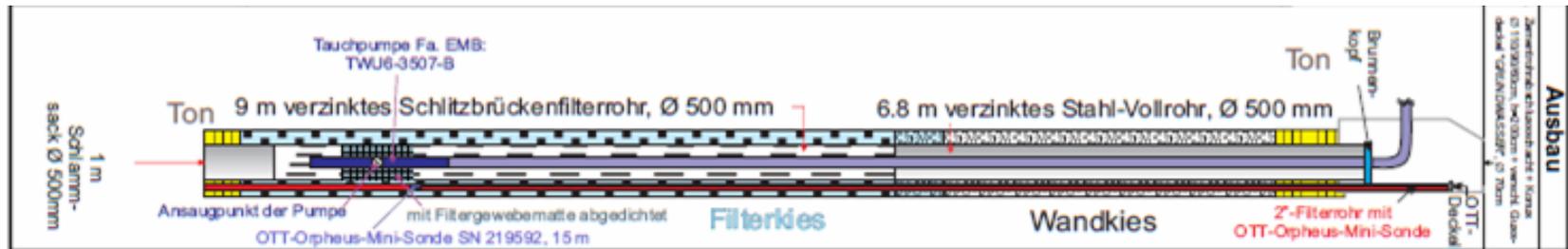
max. 4°C ($\Delta T = 4K$)
max. 4°C ($\Delta T = 4K$)
около 18°C
около 10° C

Пояснение:

1. Грунтовые воды
2. Заборный колодец грунтовых вод
Макс. мощность = 2x 11.5 l/sek
3. Пластинчатый теплообменник
4. Колодец обратной отдачи грунтовых вод
5. Закрытый контур грунтовых вод



Грунтовые воды – детали заборных колодцев



0 m

Ревизионный люк

2 m

Верхняя часть колодца

8 m

Наивысший уровень грунтовых вод

11 – 16 m

Нормальный уровень грунтовых вод

17 m

Погружной насос с фильтром

19 m

Полная глубина колодцев



Энергетический концепт нового здания SAUTER

Схема контура отопление / охлаждение | 1

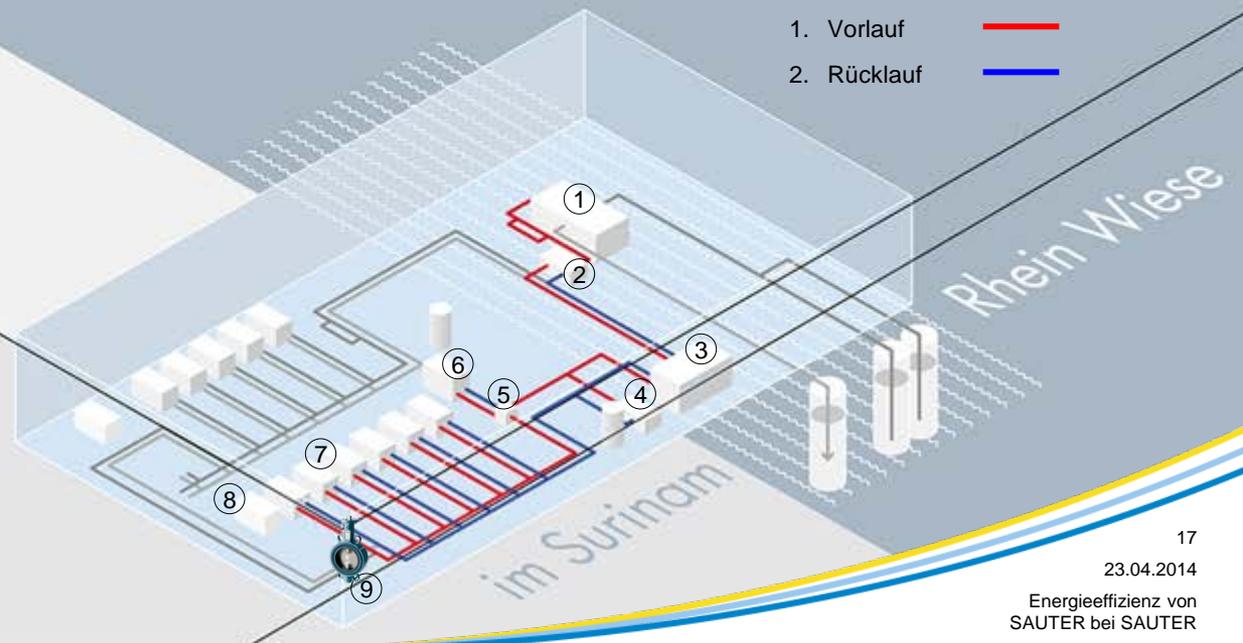
Отопление

- Тепловой насос, центральный элемент системы отопления
- Теплообменник
- Интегрирование уже имеющегося газового отопления для поддержки отопительной системы при наружной температуре ниже -4°C (примерно 20 дней/год) – за прошедшие 4 года еще никогда не потребовалась!
- Резервная система

Пояснение:

1. Пластинчатый теплообменник
2. Накопитель
3. Теплонасос
4. Накопитель
5. Пластинчатый теплообменник
6. Подсоед. имеющегося газового отопления
7. - нагреватель воздуха HRL
- нагреватель воздуха бюро (зона 2)
- нагреватель воздуха производство (зона 1)
- горячая вода
- отопительные радиаторы бюро
- отопление/охлаждение производственных помещений
8. Резерв
9. SAUTER дроссельная заслонка

1. Vorlauf —
2. Rücklauf —



Энергетический концепт нового здания SAUTER

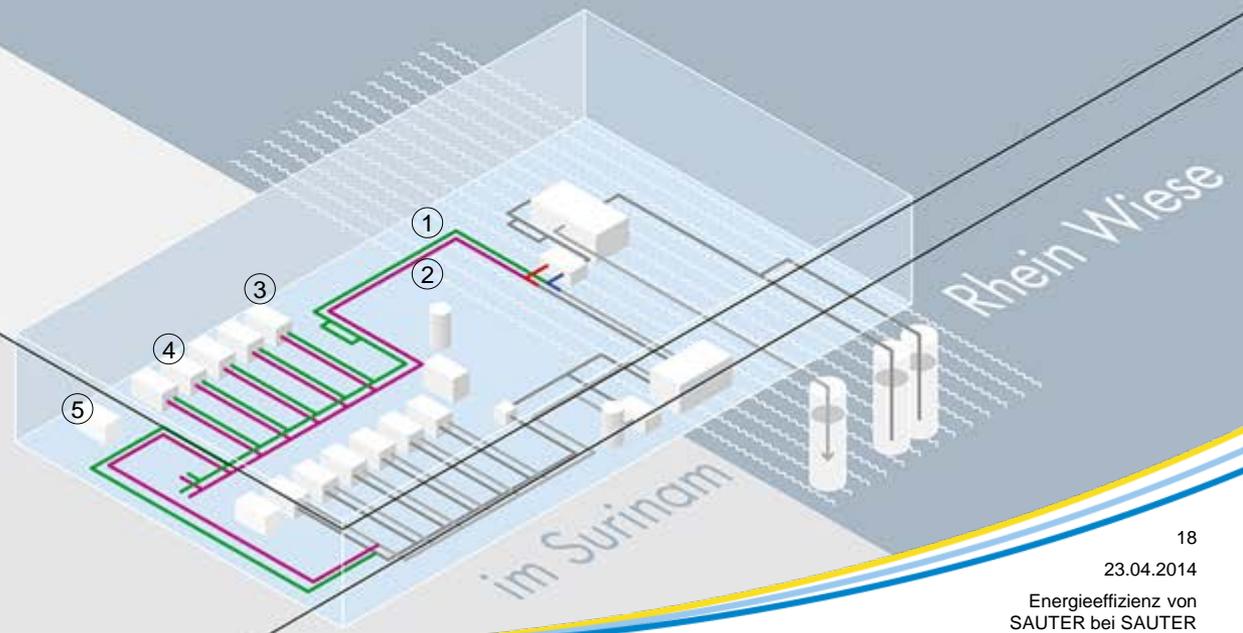
Схема контура отопление / охлаждение | 2

Охлаждение

- Летом не нужно никаких дополнительных расходов на охлаждение (около 7.5 – 8 Mt./г)
- Система охлаждения является „энергосберегающей“
- Солнечные жалюзи со «свето-оптимальной» функцией

Пояснение :

1. Подающая — 
2. Обратка — 
3. Серверные помещения IT-этажа
4. - Охладитель воздуха HRL
- Охладитель воздуха бюро (зона 2)
- Охладитель воздуха производства (зона 1)
- Охлаждающий потолок аудитории
5. Резерв



Энергетический концепт нового здания SAUTER

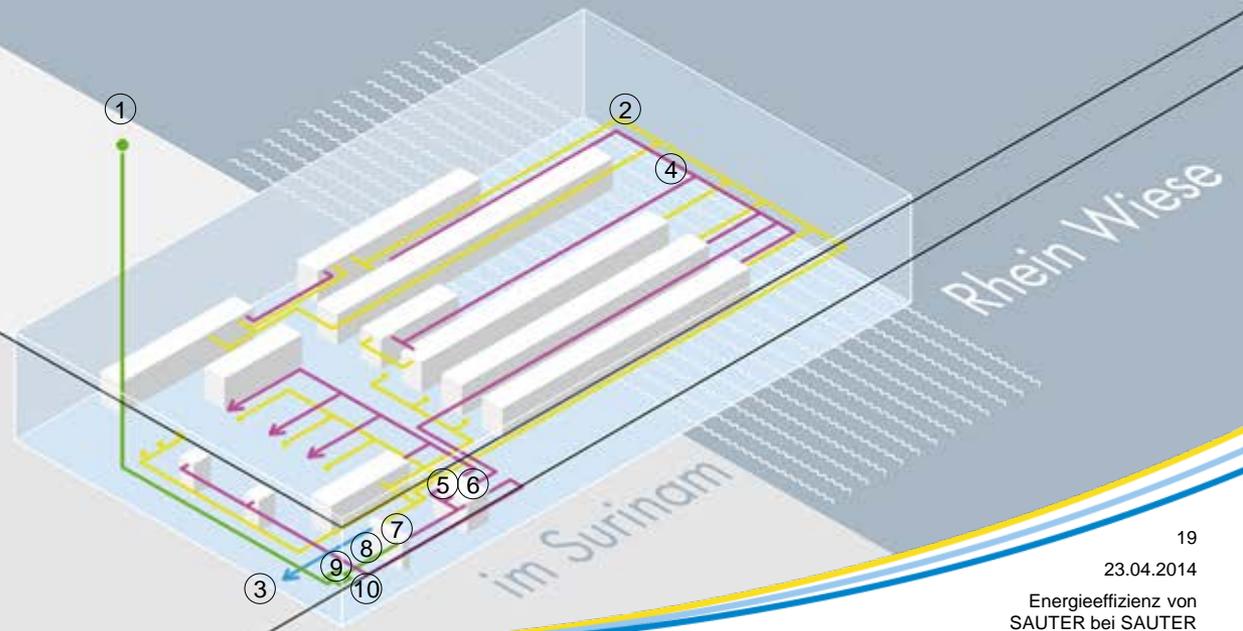
Схема контура вентиляции

Вентиляция

- Полная циркуляция воздуха в здании 1-2 раза / час
- Активное предварительное охлаждение/нагрев втянутого наружного воздуха встроенным теплообменником

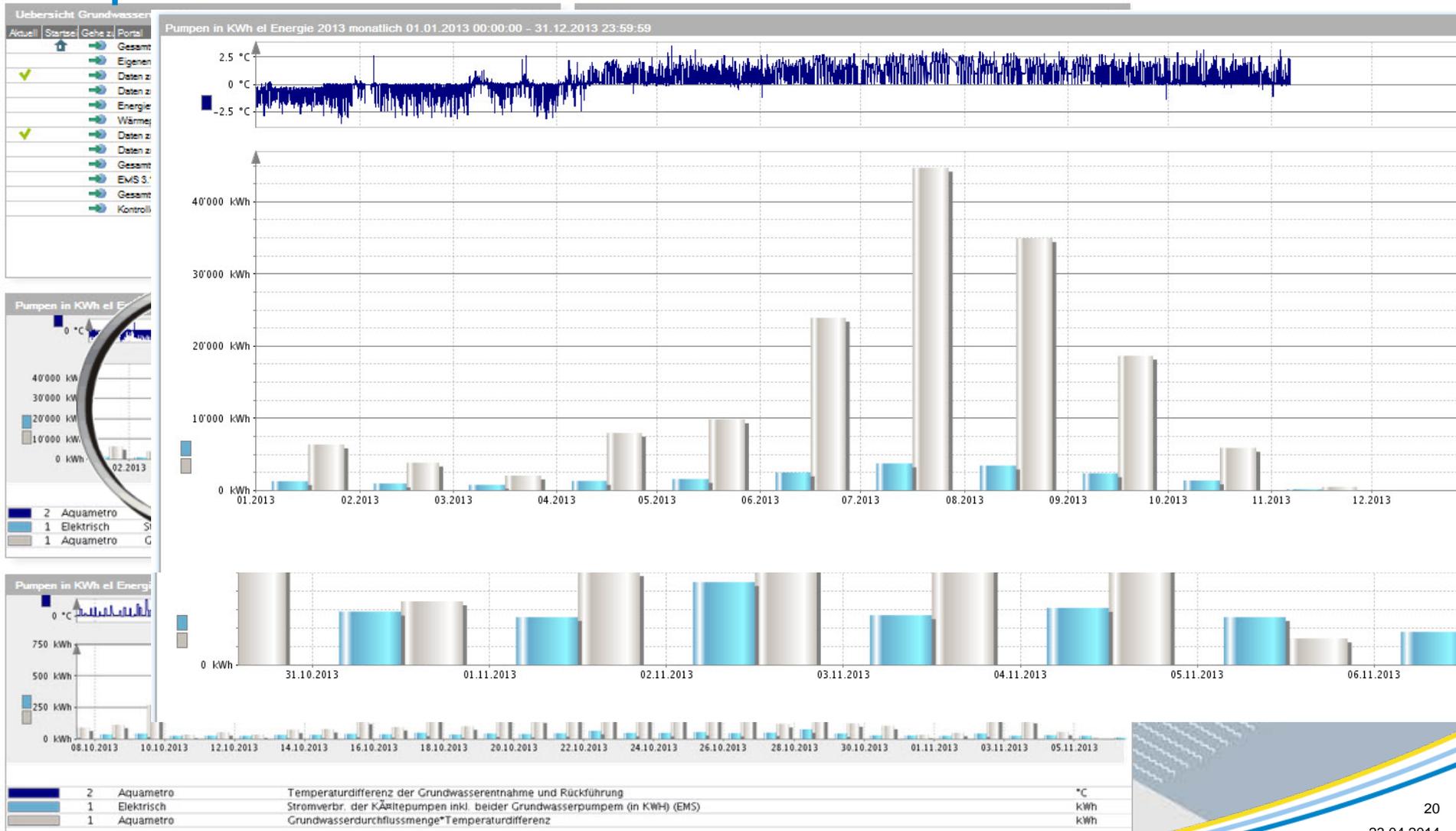
Пояснение:

1. Забор нар. воздуха(крыша) — 
2. Приточка — 
3. Вытяжка наружу — 
4. Вытяжка — 
5. Регистр охлаждения
6. Регистр отопления
7. Теплообменник
8. Воздушный регулятор
9. Пожарная заслонка
10. Шумоглушитель



Исследования с помощью SAUTER EMS: используемая энергия грунт. вод в здании

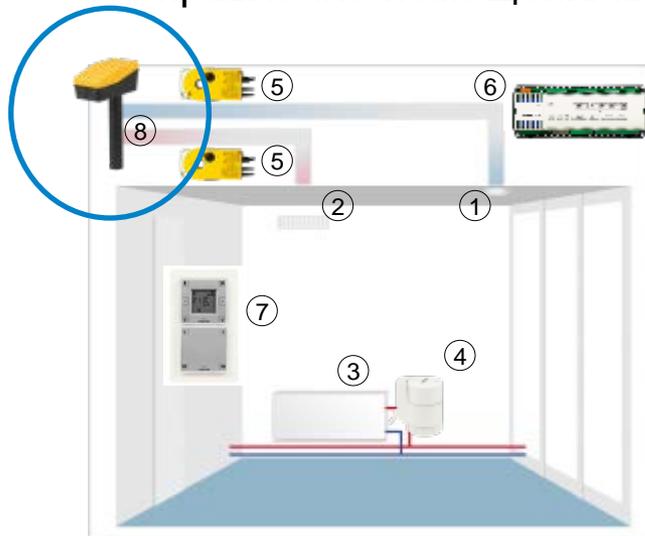
1



Энергетический концепт нового здания SAUTER

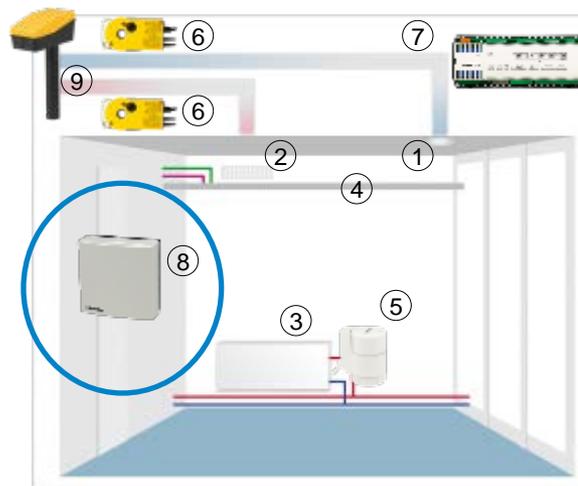
Принципиальная схема управления помещениями

- Управление помещениями производство / аудитории / бюро 3. этаж



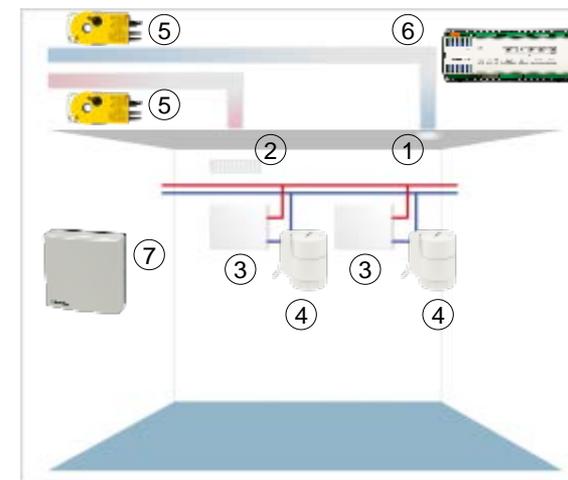
Бюро 3. этажа
Управление отдельными помещениями

1. Приточка
2. Вытяжка
3. Радиаторы отопления
4. SAUTER AXT2 привод
5. SAUTER ASV115; VAV компакн. регулятор
6. SAUTER ecos5; комнатная автом. станция
7. SAUTER ecoUnit; комнатная панель управл.
8. SAUTER EGQ212; датчик CO2



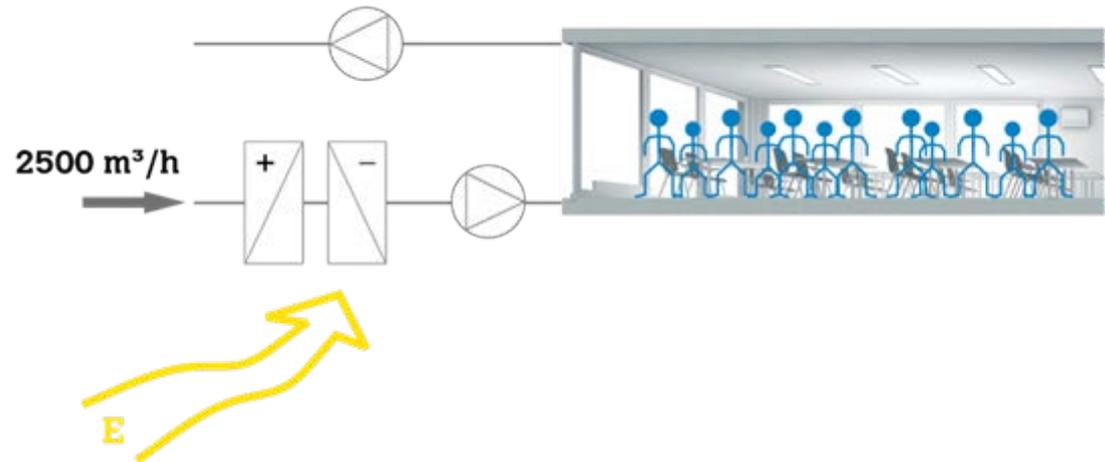
Аудитории
первого этажа

1. Приточка
2. вытяжка
3. Радиаторы отопления
4. Охлаждающий потолок
5. SAUTER AXT2 привод
6. SAUTER ASV115; VAV компактный регулятор
7. SAUTER ecos5; компактная СА
8. SAUTER ecoUnit; панель управления
9. SAUTER EGQ222; датчик CO2



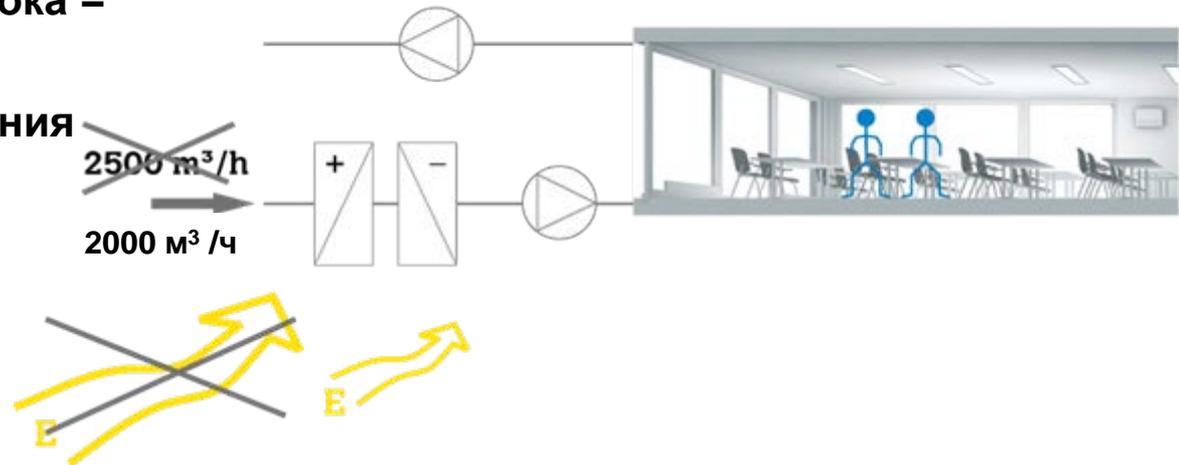
Производство / Склад
(-1, 0, 1. этаж, 2. этаж)

1. Приточка
2. Вытяжка
3. Потолочное устройство для отопления и охлаждения
4. SAUTER AXT2 привод
5. SAUTER ASV115; VAV комп. регулятор
6. SAUTER ecos5; комнатная СА
7. SAUTER EGT; комн. датчик темп.

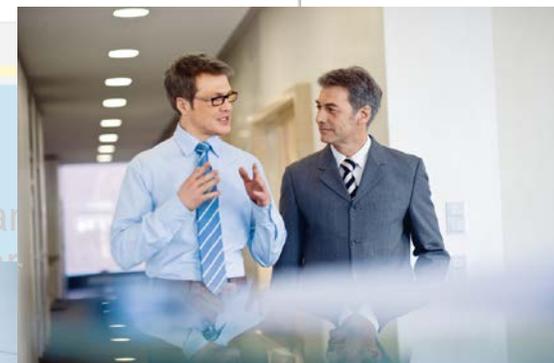
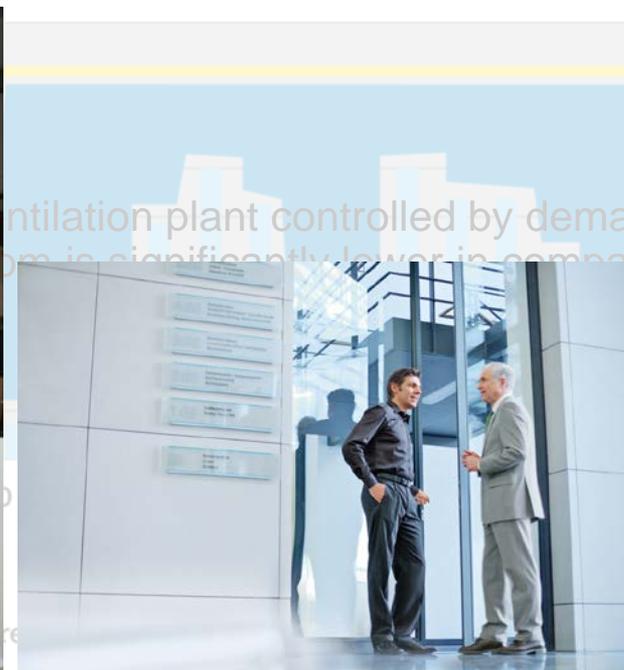


20% меньше воздушного потока =

51% меньше энергопотребления
вентилятора +
меньше энергии
тепла / холода



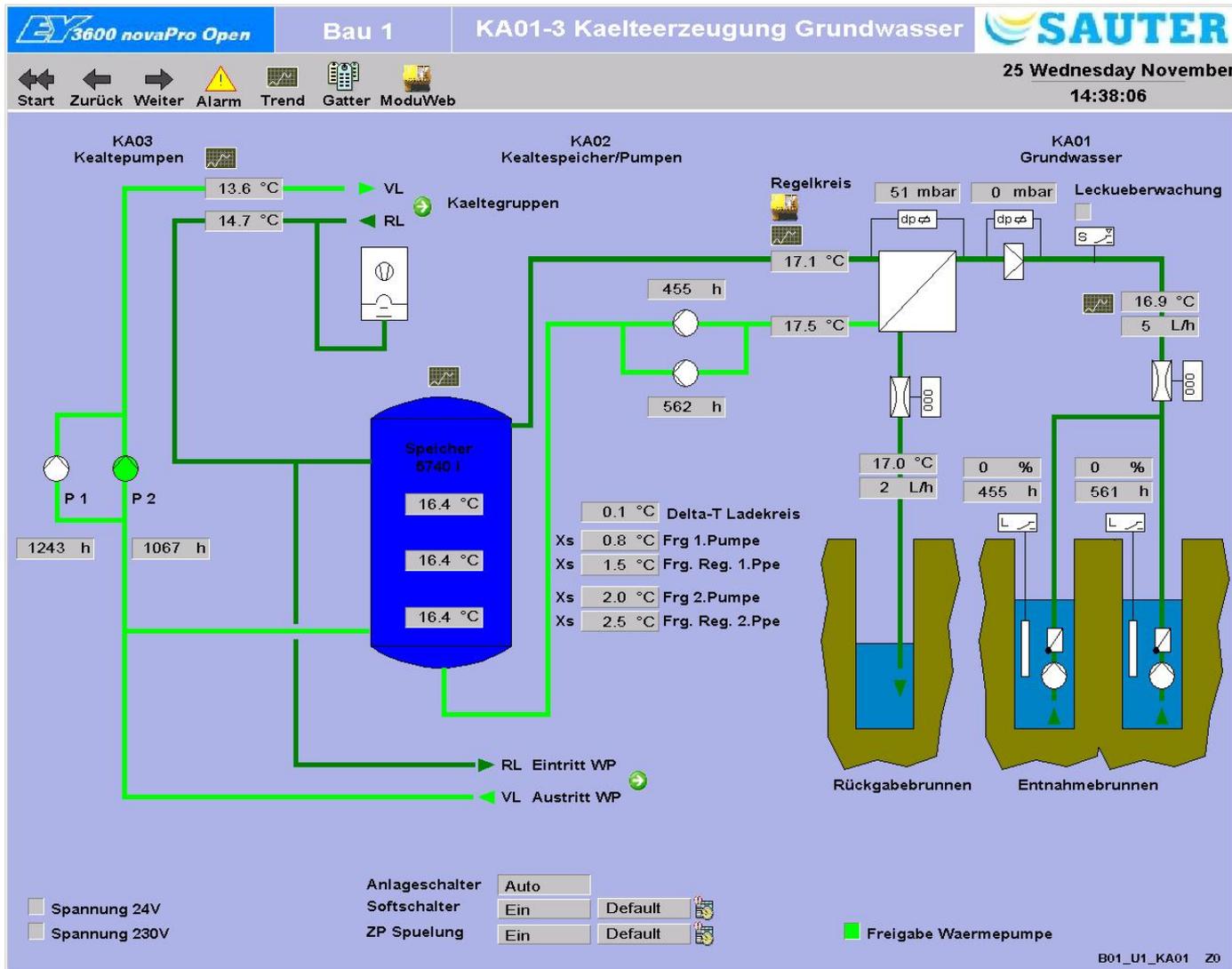
«Вентиляция по потребности» через содержание CO₂ в воздухе



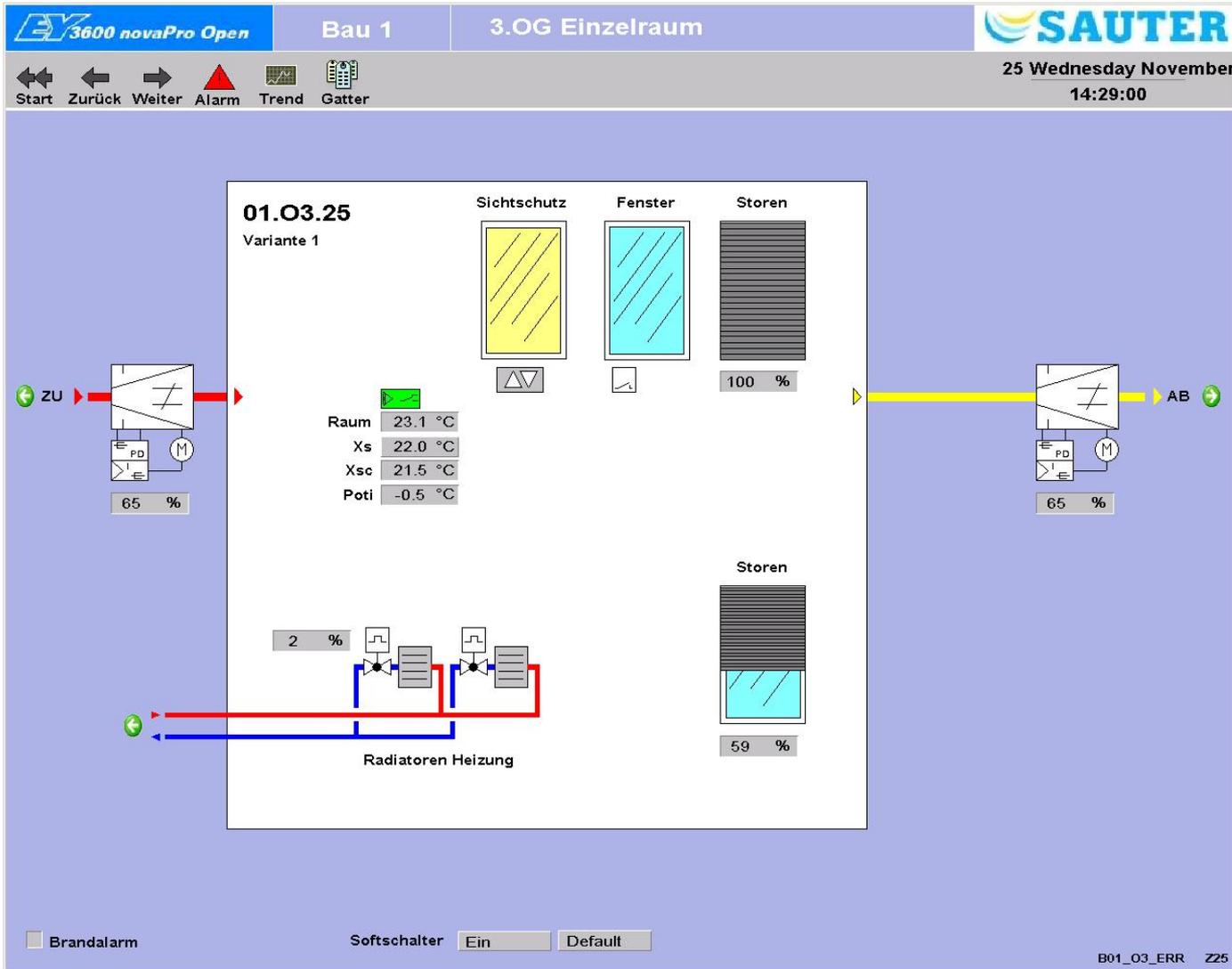
Для офиса с открытым пространством с переменным присутствием сотрудников (в среднем 40%) получают сбережения энергии на нагрев и охлаждение на 20% - 30%.

- Если мы при этом исходим из средних расходов на энергию 1 €/м²/месяц
- и общая площадь офиса составляет 15,000 м²,
- то достигаемы сбережения € 36'000 – € 54'000 в год.

Низкое потребление энергии в новом здании SAUTER



Низкое потребление энергии в новом здании SAUTER



Энергоэффективность SAUTERa y SAUTERa



SAUTER; живой пример:

Солнечная панель:

Корпус 05:

96 мультикристалльных элементов
(1658 x 834 x 46 mm)

Корпус 06:

60 мультикристалльных элементов
(1658 x 834 x 46 mm)

Технические данные:

Мощность: 28.08 kWp

Энергоотдача: 25'000 kWh

Годовой расход
примерно 6 односемейных домов

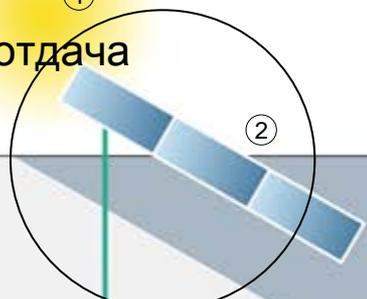
Quelle: http://web484.login-27.hoststar.ch/files/Typischer_Haushaltstromverbrauch-SEV0719.pdf

Энергетический концепт нового здания SAUTER

Система солнечных батарей на корпусе 01 с июня 2010

Технические характеристики:

- Мощность системы на крыше HRL 23.1 kWp
 - Мощность системы на крыше 3. этажа 35.4 kWp
 - **Общая мощность** 70 kWp
- Ожидаемая энергоотдача 52083.0 kWh

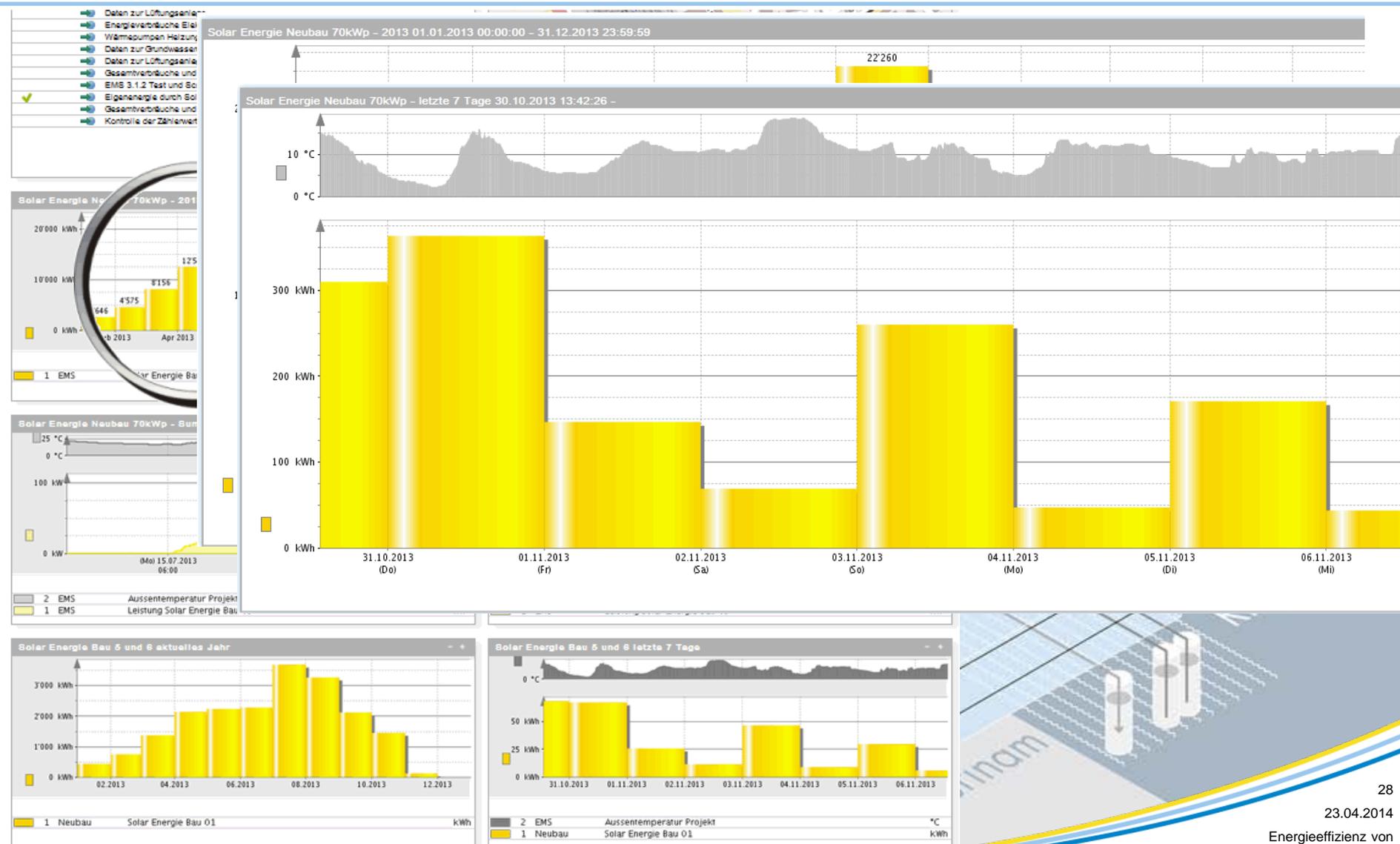


Пояснение:

1. Солнечная энергия
2. Солнечные батареи на корпусе 01

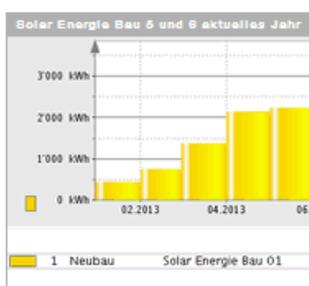
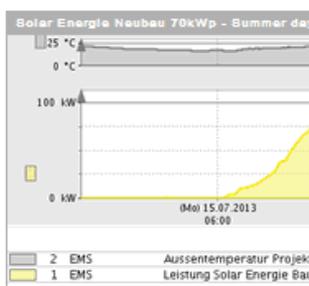
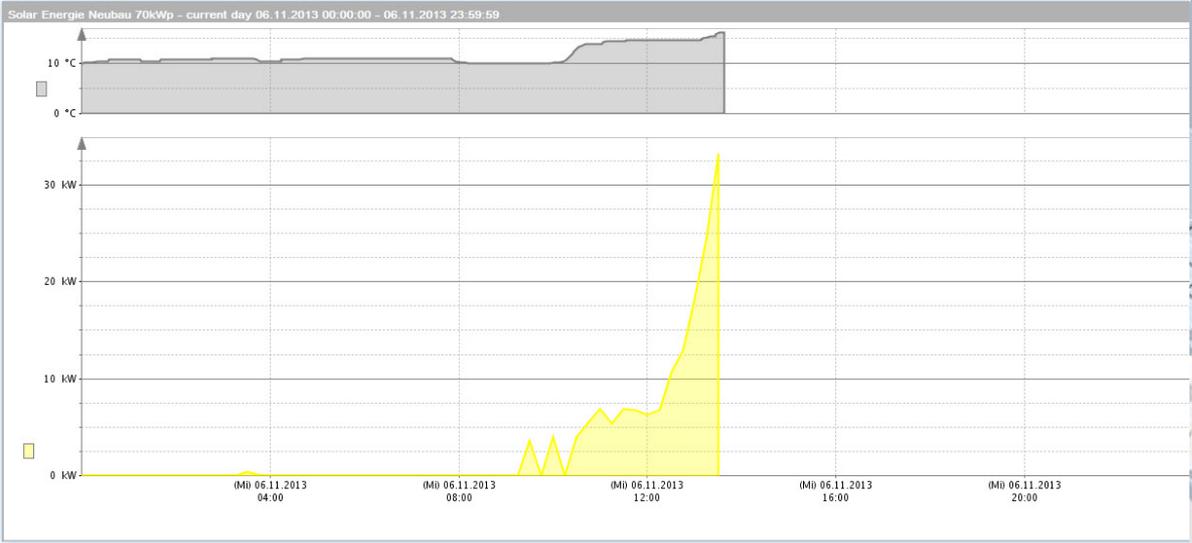
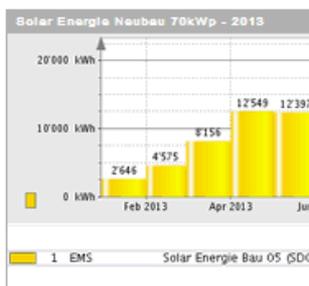
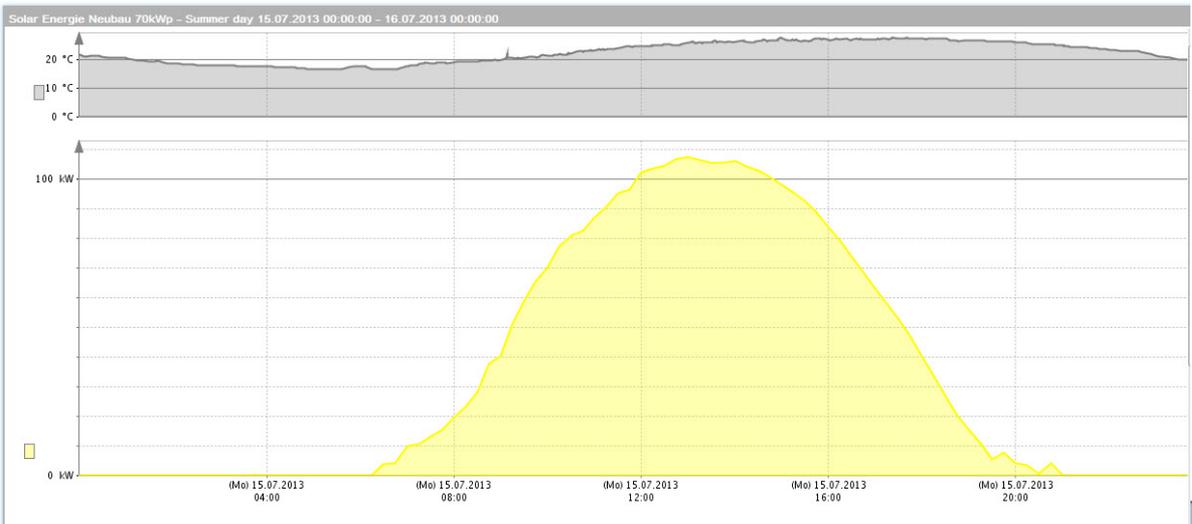


Исследования с помощью SAUTER EMS : солнечные панели на зданиях 1, 5 и 6



Исследования с помощью SAUTER EMS : солнечные панели на зданиях 1, 5 и 6

- ☑ Daten zur Lüftungsanlage
- ☑ Energieverbräuche Elektrisch
- ☑ Wärmepumpen Heizungsanlage
- ☑ Daten zur Grundwasserentnahme
- ☑ Daten zur Lüftungsanlage
- ☑ Gesamtverbräuche und Eigenenergie
- ☑ EMS 3.1.2 Test und Screenshot P
- ☑ Eigenenergie durch Solar
- ☑ Gesamtverbräuche und Eigenenergie
- ☑ Kontrolle der Zählerwerte

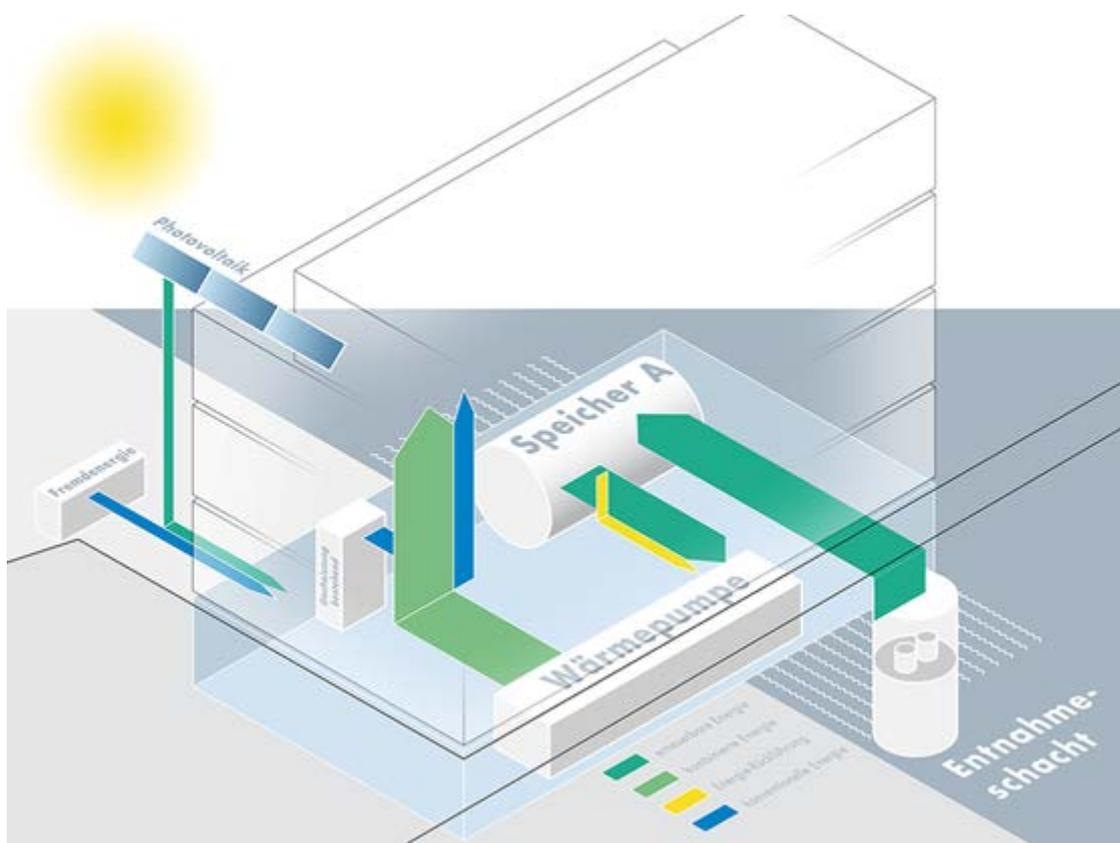


kWh 2 EMS Aussentemperatur Projekt °C
1 Neubau Solar Energie Bau 01 kWh



Совместная работа различных источников энергии

- Отопление / Охлаждение / Вентиляция базирующиеся на совместной работе различных энергоресурсов



Годовое потребление: отопление и охлаждение



Газовое отопление	0 kWh/a	0 т CO
Тепловой насос	204'000 kWh/a	10 т CO ₂
Всего	216'000 kWh/a	10 т CO₂

Потребление энергии для отопления
по нормам SIA380/1

225'000 kWh/a

CO ₂ выброс при 100 % газового отопления	53 тонн CO₂
Работа чиллера	24 тонн CO₂
Всего	77 тонн CO₂

This resulted in energy savings of 68%.

Годовые расходы на отопление и охлаждение

Газ	0 CHF/a
Тепловой насос электричество	8'442 CHF/a
Грунтовые воды электричество	4'500 CHF/a
Грунтовые воды (только подключение)	14'976 CHF/a
Пользование грунт. водами (*156'237м ³)	<u>3'125 CHF/a</u>
Итого	31'043 CHF/a
При 100 % газового отопления	32'400 CHF/a
При 100 % исп. Чиллеров	<u>17'500 CHF/a</u>
Итого	49'900 CHF/a

Сбережения по сравнению с предыдущим состоянием $\approx 100'000$ CHF/a



... И СКОЛЬКО
потребляет твой
на m^2 ?



„Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)“