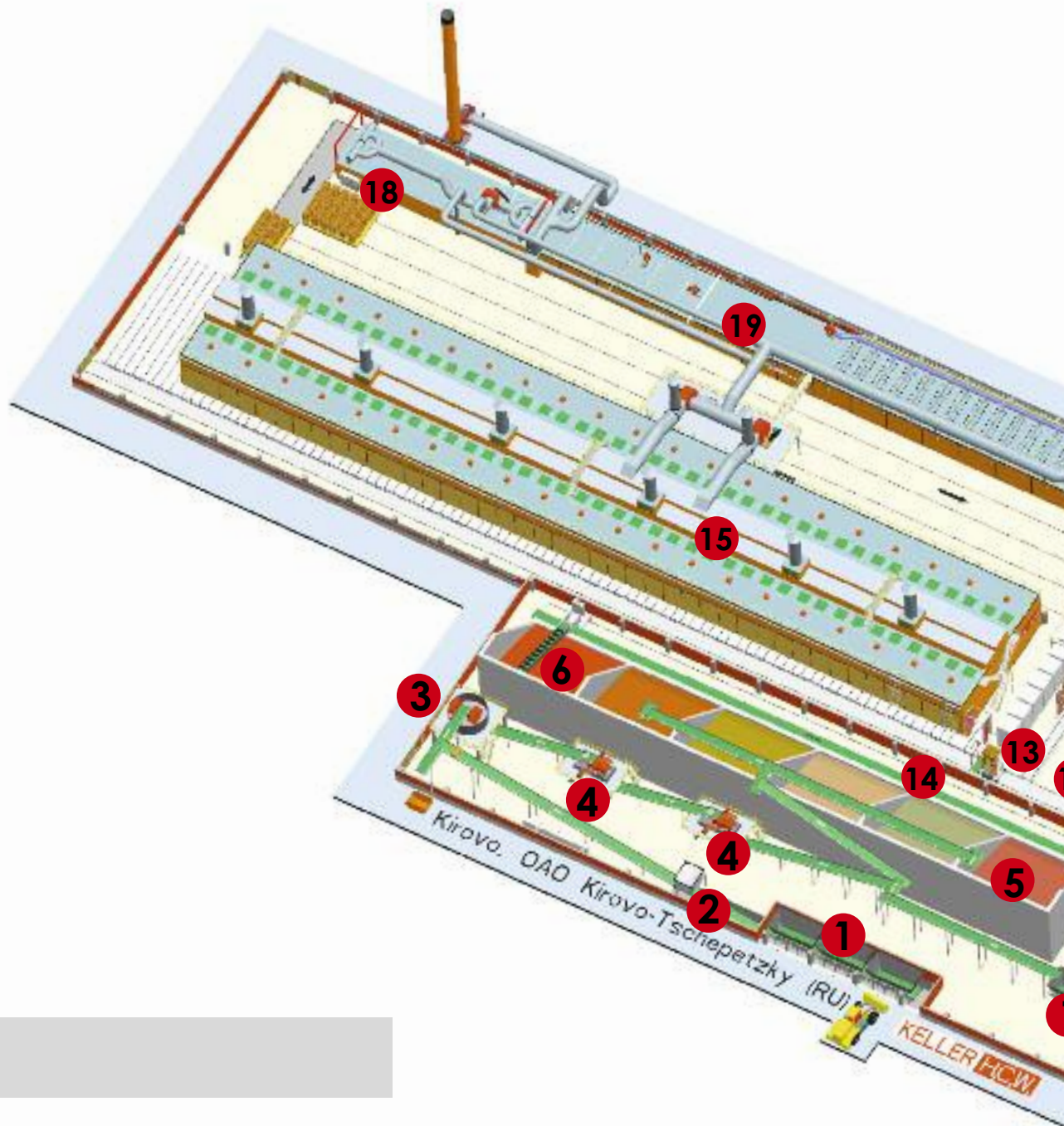


Vormauer-  
ziegelwerk  
**„Kirovo-Tschepetzky Kirpitschny Zavod“**

Новый и современный  
**«Кирово-Чепецкий кирпичный завод»**



## Legende

### Aufbereitung

- 1 Automatische Kastenbeschicker zur Ton- und Sandaufgabe
- 2 Entstaubungsanlage
- 3 Nass- und Mischkollergang
- 4 Feinwalzwerke Typ „Titan“

### Sumpfanlage

- 5 Sumpfbecken
- 6 Vollautomatischer Längsbagger

### Formgebung

- 7 Kastenbeschicker
- 8 Siebrundbeschicker
- 9 Vakuumaggregat Typ „Variat“

### Mauerziegelfertigung

- 10 Oberflächenbearbeitungsanlage
- 11 Universalabschneider
- 12 Beladeeinrichtung (Nassseite)
- 13 Entladeanlage (Trockenseite)

### Trockneranlage

- 14 Halbautomatischer Absetzwagen
- 15 Kammertrockneranlage
- 16 Formlingsträgerspeicher

### Setzanlage

- 17 Roboter-Setzanlage

### Ofenanlage

- 18 Vorwärmer
- 19 Deckenbefeuchter
- 20 Ausfahrtschleuse

### Entladung – Paketierung

- 21 Reparaturgrube
- 22 Tunnelofenwagen – Entladeroboter
- 23 Paketierroboter mit Kombigreifer
- 24 Leerpallettenaufgabe
- 25 Folienhaubenautomat

# Vormauerziegelwerk „Kirovo-Tschepetzky Kirpitschny Zavod“

## Новый и современный «Кирово-Чепецкий кирпичный завод»



Gesamtlayout  
Общий вид

### Легенда

#### Массоподготовка

- 1 Автоматические ящичные питатели для глины и песка
- 2 Пылеуловительная установка
- 3 Смесительные бегуны мокрого помола
- 4 Валковые дробилки тонкого измельчения

#### Шихтозапасники

- 5 Отстойники
- 6 Автоматизированный продольный экскаватор

#### Участок формования

- 7 Ящичный питатель
- 8 Круглый питатель с грохотом
- 9 Вакуумный агрегат, тип «Variant»

#### Участок производства кирпича

- 10 Установка для поверхностной обработки кирпича (рустикатор)
- 11 Универсальный автомат-резчик
- 12 Загрузочное оборудование («мокрая» сторона)
- 13 Разгрузочное оборудование («сухая» сторона)

#### Участок сушки

- 14 Полуавтоматическая транспортная тележка
- 15 Камерные сушила
- 16 Сборник несущих элементов

#### Роботизированный садчик

- 17 Робототехника

#### Печное отделение

- 18 Подогреватель
- 19 Туннельная печь с основной системой нагрева на своде
- 20 Выходной шлюз

#### Разгрузка – пакетирование

- 21 Ремонтная шахта
- 22 Роботизированная установка для разгрузки печных вагонеток
- 23 Роботизированная установка с комбинированным грейферным захватом
- 24 Участок подачи пустых поддонов
- 25 Автоматизированный упаковщик в термоусадочную плёнку

## Das Projekt

Auf Modernität setzen die Initiatoren und Investoren des neuen Vormauerziegelwerks OAO „Kirovo-Tschepetzky Kirpitschny Zavod“ in Kirovo-Tschepetzky, der zweitgrößten Stadt im russischen Gebiet Kirovsk.

42,3 Millionen NF-Einheiten wird das Werk zukünftig pro Jahr im Auslegungsformat 250 x 120 x 65 mm und mit einem Lochanteil von 33 Prozent produzieren. Den Grundstein für den fortschrittlichen Bau legten die Investoren am 19. Juni 2007.

Wie groß das Interesse an der neuen Anlage ist, zeigte bereits die Gästeliste bei dieser feierlichen Zeremonie: Der Gouverneur des Kirovskaja Oblast, Schaklein Nikolaij Inanowitsch und der Vorsitzende der gesetzgebenden Tagung des Kirover Gebietes, Vasiliev Vladimir Aleksandrowitsch, waren dabei ebenso vertreten wie der Oberbürgermeister des Kirov Tschepetzker Rajion, Ogorodov Aleksandr Alekseewitsch. Der Generaldirektor der OOO „Sojuz“, Zykov Sergej Leonidovic, und der Generaldirektor des Ziegelwerkes OAO „Kirovo-Tschepetzky Kirpitschny Zavod“, Vischnevsky Juri Vladimirovitsch, stellten das Projekt ausführlich vor. Ihr Dank galt dem Vertreter von Keller HCW, Gottfried Ristl, für den reibungslosen Ablauf bei den vorangegangenen Planungen für das Großprojekt. Zudem wurde die Grundsteinlegung von einem großen Medienaufgebot begleitet und in den aktuellen Nachrichtensendungen präsentiert.

Die Projektleitung ist eine Gemeinschaftsarbeit: Neben der Keller HCW GmbH aus Ibbenbüren-Laggenbeck zählen auch die Rieter-Werke in Konstanz sowie das russische Institut OAO „BelPromProjekt“ in Belgorod zu den Entwicklern. Den Auftrag über die Projektausarbeitung erhielten sie direkt von der Firma OAO „Kirovo-Tschepetzky Kirpitschny Zavod“.

### Arbeitszeiten:

- 50 Wochen/Jahr
- 7 Tage/Woche
- 2 Schichten/Tag
- 7,5 Stunden/Schicht (effektiv)

### Leistung des Auslegungsformates:

- 42.336.000 NF-Verblendziegel/Jahr
- 846.720 NF-Verblendziegel/Woche
- 120.960 NF-Verblendziegel/Tag
- 8.064 NF-Verblendziegel/Stunde

### Bezugsformat sind NF-Verblendziegel gemäß GOST Nr. 7484-78 und EN 771-1:

250 x 120 x 65 mm mit einem Lochanteil von 33 %.

### Zusätzlich wurden folgende Formate berücksichtigt:

- Vormauerziegel 250 x 120 x 88 mm mit einem Lochanteil von 33 %
- Mauerziegel 250 x 120 x 65 mm mit einem Lochanteil von 33 %
- Mauerziegel 250 x 120 x 88 mm mit einem Lochanteil von 33 %
- Formziegel 250 x 120 x 65 mm mit einem Lochanteil von 33 %
- Formziegel 250 x 120 x 88 mm mit einem Lochanteil von 33 %
- Blockziegel 380 x 250 x 219 mm mit einem Lochanteil von 50 %

## Данные по проекту

19 июня 2007 года в Кирово-Чепецке, втором по величине городе в Кировской области, был заложен фундамент современного завода облицовочного кирпича ОАО «Кирово-Чепецкий кирпичный завод».

Губернатор Кировской области, Шаклейн Николай Иванович; представитель правительства Кировской области, Васильев Владимир Александрович и мэр Кирово-Чепецкого района, Огородов Александр Алексеевич вместе с другими высокопоставленными лицами Кировской области приняли участие в торжественной церемонии, которая вызвала огромный интерес прессы и затем нашла яркое отражение в последних выпусках новостей.

Генеральный директор ОАО «Союз», Зыков Сергей Леонидович и генеральный директор ОАО «Кирово-Чепецкий кирпичный завод», Вишневецкий Юрий Владимирович представили законченный проект всем участникам и поблагодарили Готтфрида Ристль, представителя компании «KELLER HSW», за умелое и квалифицированное руководство перспективным проектом.

Этот новый современный завод облицовочного кирпича был спроектирован компаниями «KELLER HSW» (г. Иббенбюрен-Лаггенбек) и «Rieter Werke» (г. Констанц) в сотрудничестве с российским институтом ОАО «БелПром-Проект» (г. Белгород). Заказ на проведение проектных работ поступил непосредственно от компании ОАО «Кирово-Чепецкий кирпичный завод».

Производительность нового завода составит 42,3 млн. шт. условного кирпича в год при базовых размерах 250 x 120 x 65 мм пустотностью 33%.

### Рабочее время:

- 50 недель в году
- 7 дней в неделю
- 2 смены в сутки
- 7,5 часов в смену (эффективных)

### Проектная мощность завода, рассчитанная на базе лицевого кирпича стандартного формата:

- 42.336.000 шт. в год
- 846.720 шт. в неделю
- 120.960 шт. в сутки
- 8.064 шт. в час

### Базовый типоразмер лицевого кирпича соответствует ГОСТу 7484.78 и Европейскому Стандарту 771.1:

250 x 120 x 65 мм, пустотность 33%.

### Проект предусматривает, кроме того, следующие типоразмеры:

- Лицевой кирпич:  
250 x 120 x 88 мм пустотностью 33%
- Строительный кирпич:  
250 x 120 x 65 мм пустотностью 33%
- Строительный кирпич:  
250 x 120 x 88 мм пустотностью 33%
- Фасонный кирпич:  
250 x 120 x 65 мм пустотностью 33%
- Фасонный кирпич:  
250 x 120 x 88 мм пустотностью 33%
- Блоки:  
380 x 250 x 219 мм пустотностью 50%

## Tonaufbereitungs- und Formgebungsanlage

Mit Schaufelladern werden die Rohstoffe in drei Kastenbeschicker aufgegeben und über Abzugsbänder der Aufbereitung zugeführt.

Die Antriebe der Schuppen- und Gummibänder sind über Frequenzumrichter stufenlos in der Geschwindigkeit regelbar. Der Masseversatz wird über ein Bandsystem dem Kollergang zugeführt. Im Rohstoff enthaltene Metallteile werden mittels eines vorgeschalteten Metalldetektors und eines reversierbaren Sortierbandes aussortiert und verworfen. Im Kollergang, der mit einer zentralen Materialaufgabe ausgestattet ist, wird die Masse auf der inneren Läuferbahn mit geschlossenen Platten vorzerkleinert. Schaber bringen sie dann auf die äußere, mit Lochplatten versehene Mahlbahn. Dort wird die Rohstoffmenge dann ein weiteres Mal durch Druck beziehungsweise Scherung gemahlen.

Durch die Lochung gelangt sie schließlich auf den gegenläufigen Sammelteller unter dem Kollergang. Ein Band führt sie der nächsten Mahlstufe zu. Um eine gleichmäßige Feuchtigkeit der Rohmasse zu gewährleisten, wird die Wasserzugabe über ein Feuchtemess- und regelsystem am Kollergang gesteuert.

Die weitere Zerkleinerung übernimmt das Universalwalzwerk Titan mit einem konstanten Walzenspalt von 2 bis 2,4 Millimetern. Ein Materialverteiler unmittelbar vor dem Walzwerk sorgt für Gleichmäßigkeit auf den Walzen. Zum Abdrehen der Walzenmäntel werden beidseitig automatische Walzendrehmaschinen mit Schneidplättchen eingesetzt.

Die Endmahlfeinheit von einem Millimeter stellt das Schiebelerlagerwalzwerk mit einer hohen Steifigkeit verbunden mit steter Walzenspalt Konstanz her.

Die Aufbereitungsmaschinen sind an eine Entstaubungsanlage angeschlossen. Der gesammelte Staub wird aus dem Filter permanent dem Massefluss auf dem Band wieder zugegeben.

Ein Bandsystem transportiert die fertig aufbereitete Masse schließlich in das Sumpfhaus oder direkt zur Formgebungsanlage. Den Maukprozess durchläuft die Masse in sechs Sumpfbecken im Sumpfhaus. Dadurch entsteht eine gleichmäßige Plastizität und Feuchtigkeit der Masse, die sich positiv auf die Formgebung auswirkt. Die Beschickung erfolgt über ein rechnergesteuertes Bandsystem, um eine hochgradige Mischung des ankommenden Materials im Becken zu erreichen. Mittels eines rechnergesteuerten, automatischen Längsbaggers wird die Masse dem Sumpfhaus wieder entnommen und der Formgebung zugeführt.

Ausgangspunkt der Formgebungsanlage ist ein Kastenbeschicker. Er fungiert als Massepuffer zwischen Aufbereitung und Formgebung. Der Formgebungsgruppe vorgelagert befindet sich ein weiterer Metalldetektor, um eventuell vorhandene Metallteile eliminieren zu können und somit unnötigen Verschleiß der Maschinen zu verhindern.

Im Siebrundbeschicker wird das Material nochmals intensiv homogenisiert und die Endfeuchte hergestellt. Bevor die Anlage die Masse dem Vakuumaggregat zuführt, wird sie durch die Siebplatten des rotierenden Bottichs gedrückt. Die Feuchte steuert auch hier ein automatisches Feuchtemess- und -regelsystem durch Messung des Presskopfdrucks und der Stromaufnahme an der Schneckenpresse. Der Vakuumdoppelwellenmischer mit separat angetriebener Schnitzlervorrichtung mischt das Material nochmals intensiv, bevor es in der Vakuumkammer entlüftet und der Schneckenpresse zugeführt wird. Am Ausgang der Mischkammer wird der Massestrang des Mixers über rotierende Messer und einen Zahnkamm in kleine Stücke geschnitzelt. Auf diese Weise ist eine schnelle und gründliche Entlüftung möglich.

In der Schneckenpresse wird das Material verdichtet und über Presszylinder und Presskopf dem Mundstück zugeführt. Hier erfolgt der erste Schritt der Formgebung, der Länge und Breite des Ziegels bestimmt. Die Ziegelhöhe definiert das folgende Abschneidersystem.

Aus den Tonsträngen werden von dem nachfolgenden Universalabschneider die gewünschten Formlinge auf Form und Länge geschnitten.

Da bei Betriebsbeginn und bei Formatwechsel Abfall anfällt, ist im Bereich des Abschneiders ein Transportbandsystem vorgesehen, mit dem der Materialabfall abtransportiert und der Produktionslinie neu zugeführt wird.

Zum Wechseln der Mundstücke und zum Austausch von Verschleißteilen ist im Bereich der Strangpresse ein Säulenschwenkkran installiert.

## Массоподготовка и формование

Ковшовые погрузчики подают сырьё в три ящичных питателя, а ленточные конвейеры транспортируют его на массоподготовку. Скорость конвейеров с чешуйчато-резиновыми лентами регулируют приводы частотным преобразователем бесступенчато.

Система ленточных питателей подаёт рабочую массу на бегуны. Предварительно детектор-металлоискатель и реверсивный транспортёр отсортировывают из неё металлические включения.

Бегуны с одним центральным местом загрузки обеспечивают первую переработку: сначала внутренние валки сплошной отливки дробят материал, а потом шаберы передают его для повторного измельчения на внешние дырчатые валки. После двойной переработки, рабочая масса продавливается через отверстия и поступает на установленную под бегунами и движущуюся в противоположном направлении собирательную тарелку. Эту тарелку разгружает ленточный транспортёр, который передает материал на следующий технологический участок.

Контрольно-измерительная аппаратура регулирует на бегунах подачу воды и степень гомогенизации рабочей массы.

Универсальная двухвалковая молотковая дробилка типа «Титан» с постоянным зазором между валками в пределах от 2,0 до 2,4 мм продолжает переработку. Распределитель, установленный перед дробилкой, обеспечивает равномерную подачу рабочей массы на валки. Для обточки валков предусмотрены автоматические вальцетокарные станки с режущими пластинками.

Мощная валковая дробилка тонкого измельчения с зазорами между валками 1 мм заканчивает переработку шихты.

Массоподготовительное оборудование подсоединено к пылеулавливающей установке. Вся пыль из накопительного фильтра перманентно возвращается в рабочий поток.

Система ленточных конвейеров подаёт подготовленную шихту или в глинохранилище, или альтернативно сразу же на участок формования.

Глинохранилище, так называемый отстойник, состоит из шести отсеков, в которых шихта подвержена процессу вылеживания, что гарантирует равномерную влажность и пластичность в процессе формования. Компьютеризованная система ленточных транспортёров обеспечивает

интенсивное перемешивание поступающей в отсеки шихты. Продольный экскаватор с компьютерным управлением выгружает шихту из отстойника и передаёт её на участок формования.

Ящичный буферный питатель между участками массоподготовки и формования является исходным пунктом отделения формования. Перед группой формующего оборудования установлен ещё один детектор-металлоискатель, контролирующий шихту на содержание металлических включений, что положительно влияет на износостойкость машин.

Дальнейшую интенсивную гомогенизацию обеспечивает круглый сетчатый питатель, в котором шихта окончательно увлажняется и через ротационное сито поступает на экструдер. Контрольно-измерительная аппаратура автоматически регулирует влажность измерением силы давления пресс-головки и энергопотребления червячного экструдера.

Вакуумный двухвалковый смеситель, оснащенный измельчающим модулем с автономным приводом, ещё раз перерабатывает шихту, которая по окончании процесса деаэрации в вакуум-камере, переходит на червячный экструдер. На выходе из смесительной камеры установлены ротационные ножи и зубчатая гребёнка, которые режут выходящий глиняный брус на куски, что гарантирует быстрое и тщательное вакуумирование.

Экструдер уплотняет шихту, подаёт её через пресс-цилиндр и пресс-головку на мундштук, который выполняет первый шаг процесса формования – определяется длина и ширина кирпича, а высоту фиксирует режущий автомат.

Универсальный режущий автомат работает без отходов. Отходы, возможные в результате пуско-наладочных работ или в случаях переналадки оборудования на новый типоразмер, удаляются специально предусмотренными для этой цели ленточными транспортёрами, которые возвращают их в производство.

В зоне работы экструдера, для замены мундштуков и быстроизнашивающихся частей, установлен полноповоротный кран на колонне.







Tonaufbereitungsanlage  
Массоподготовительное отделение

## Maschinenanlage für die Mauerziegelfertigung

Mit einer Oberflächenbearbeitungsanlage (Rustikator) kann der aus der Presse austretende Tonstrang mit verschiedenen Oberflächenstrukturen versehen oder besandet werden. Der Rustikator kann über ein im Fundament eingelassenes Schienensystem für den wechselnden Einsatzverfahren, und im Bedarfsfall gegen ein Transportband gewechselt werden.

Aus dem kontinuierlichen Tonstrang werden in der nachfolgenden Abscheider-Einrichtung Formlinge geschnitten, wobei je nach Format ein bis drei Formlinge in einem Arbeitstakt hergestellt werden. Bei Formatwechsel sind verschiedene Schnittstärken einstellbar. Blockziegel werden in der Drehvorrichtung 90 Grad zur Transportrichtung gedreht.

Nach dem Ansammeln der Formlinge auf der Gruppierbahn erfolgt die Übergabe auf die Formlingsträger (Latten). Ein Horizontal-Kettenförderer führt die belegten Formlingsträger dem Senkrechtförderer zu.

Der Senkrechtförderer sammelt einen Stoß belegter Formlingsträger in 14 Etagen übereinander. Im Sammelgerüst werden fünf Reihen hintereinander zwischengespeichert und für den Absetzwagen bereitgestellt.

Die gepressten Formlinge fahren mittels eines elektrisch angetriebenen, schienengebunden Absetzwagen in die

Trocknerei. Eine Schiebebühne sorgt für die seitliche Verschiebung des Absetzwagens vor den Trockenkammern. Sie ist ebenfalls schienengebunden und wird elektrisch angetrieben. Die Funktionen des Absetzwagens bedient ein Fahrer. Der Absetzwagen selbst fährt automatisch die Positionen im Trockner und in den Sammelgerüsten an.

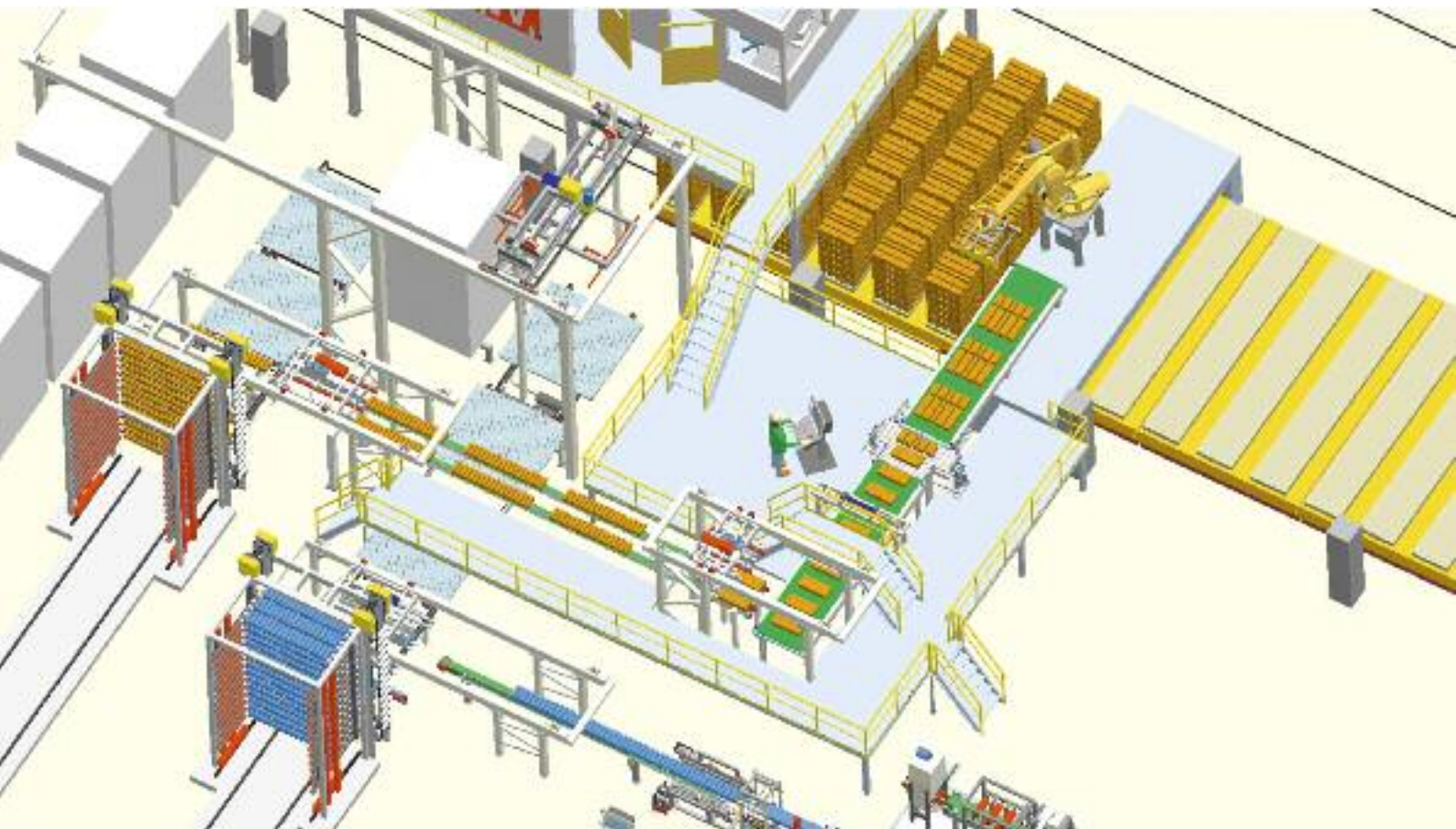
Nach dem Trocknen werden die Formlingsträger mit den getrockneten Formlingen analog zur Nasseite mit dem Absetzwagen aus der Trockenkammer heraus gefahren und dem Sammelgerüst an der Trockenseite zugeführt. Der Senkrechtförderer führt wiederum stoßweise die Formlingsträger der Entladung zu.

Die mit getrockneten Formlingen belegten Träger werden durch einen Horizontalförderer aus dem Senkrechtförderer herausgefördert. Der Weitertransport der Formlinge erfolgt dann mittels 2-reihiger Übersetzvorrichtung und Gurtförderern zur Setzanlage.

Bei der Produktion von Blockziegeln wird in den Trockenkammern nur jede 2. Etage belegt. Nicht benötigte Formlingsträger werden in diesem Fall in einem Lattensammler und gespeichert.

Formgebungsanlage mit Kammertrockner, Be- und Entladeanlage sowie Setzmaschine

Участок формования, камерные сушила, загрузочно-разгрузочное оборудование и автоматизированный садчик



## Комплекс станков и оборудования для производства кирпича

Новый завод будет оборудован установкой для поверхностной обработки кирпича, так называемым рустикатором, который позволит наносить на поверхность выходящего из экструдера глиняного бруса разные структуры или обрабатывать его песком. Рустикатор монтируется на проложенных в фундаменте рельсах и может быть задействован либо с учетом потребностей производства, либо просто заменён ленточным конвейером.

Режущий автомат нарезает кирпич-сырец из непрерывно поступающего глиняного бруса, в зависимости от типоразмера, от одного до трёх штук за один рабочий такт. Толщина реза регулируется в процессе переналадки оборудования на производство нового типоразмера. Специальный механизм поворачивает блоки на 90 градусов по направлению рабочего движения.

После резки кирпич-сырец группируется на ленточном транспортёре. Специальный механизм передаёт сгруппированные партии на несущие элементы, так называемые рейки. Горизонтальный цепной транспортёр передаёт загруженные несущие элементы на вертикальный транспортёр.

Вертикальный транспортёр формирует из несущих элементов один штабель, который состоит из 14 расположенных друг над другом ярусов. Накопительный каркас обеспечивает временную буферизацию пяти рядов, расположенных друг за другом и готовит их к подаче на транспортную тележку.

Электроприводная транспортная тележка на рельсовом ходу передаёт отформованный кирпич в камерные сушила. Движение транспортной тележки в сторону осуществляет электропередаточная платформа, которая тоже передвигается по рельсам и оснащена электроприводом. Транспортной тележкой управляет водитель. Она автоматически выходит в рабочие позиции сушила и накопительного каркаса.

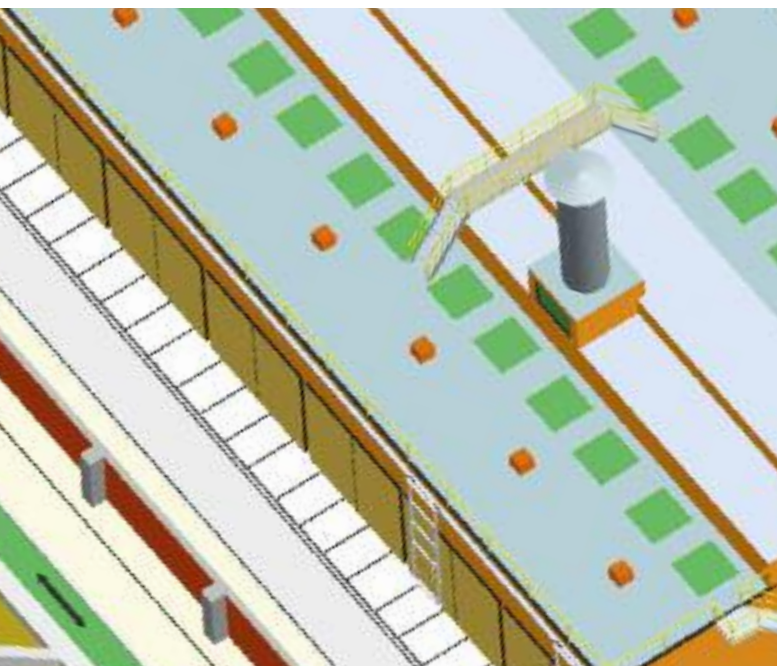
После сушки тележка разгружает камеры и подаёт сухой кирпич на несущих элементах в накопительный каркас «сухой» стороны – аналогично процессу загрузки на «мокрой» стороне. На данном участке один штабель несущих элементов поступает на вертикальный транспортёр, который подаёт их поочередно на позицию разгрузки.

Горизонтальный транспортёр выводит несущие элементы с сухим кирпичом из вертикального транспортёра. Двухрядный передатчик и ленточные транспортёры передают сухой кирпич на садчик.

В случае производства блоков, сушильные камеры будут загружаться лишь на половину, т.е. через этаж, а незадействованные несущие элементы складироваться в накопителе.



Schiengebundener Absetzwagen zum Transport der beladenen Formlingsträger in die Trockenkammern  
Тележка на рельсовом ходу для подачи загруженных несущих элементов в сушильные камеры



Kammertrockneranlage  
Сушильные камеры

## Kammertrockneranlage

Die Trockneranlage ist so konzipiert, dass sie einen hohen Qualitätsstandard als Kammertrockner garantiert. Der Trockner besteht aus getrennt arbeitenden Betriebseinheiten (Doppelkammern). Sie lassen eine flexible Produktion der unterschiedlichen Formate und Ziegelsorten zu. Die einzelnen Doppelkammern der Trockneranlage sind getrennt geregelt, so dass jede Ziegelart und jedes Format mit einem optimalen Trocknungsprogramm getrocknet werden kann. Formatwechsel und Produktionsschwankungen haben somit keine negativen Auswirkungen auf die Trocknungsqualität. Die zeitabhängigen Temperatur- und Feuchtekurven (Klimaführung) können jeder Doppelkammer getrennt zugeordnet und dem jeweiligen Kammerinhalt optimal angepasst werden.

Durch die getrennt arbeitenden Kammern des Trockners lassen sich Trocknungs- und Produktionsfehler sofort erkennen und umgehend beseitigen. Insbesondere bei schwierigem Rohmaterial können Risiken hinsichtlich Minderleistungen und Minderqualitäten so verringert werden. Absetzwagen transportieren die Formlingsträger in die Kammern und setzen sie auf Auflageleisten ab.

Die Doppelkammern werden nach dem Füllen mit Türen verschlossen und in den Trocknungsprozess eingeschaltet. Die Trocknung geschieht nach dem Prinzip der Umwälztrocknung: Die Luft innerhalb der einzelnen Einheiten wird so

lange umgewälzt, bis sie den größtmöglichen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat. Erst dann tritt die aufgesättigte Luft über die Rohrleitungen über der Halle ins Freie.

Durch die Konstruktion und die zweckentsprechende Ausrüstung mit Messgeräten ist im Trockner eine genaue Führung und Überwachung des Trockenklimas möglich.

Die für das Trocknen notwendige Warmluft wird mit einem Heißluftventilator in den oberhalb der Trockenkammern liegenden Hauptwarmluftkanal gedrückt.

Dieser Kanal ist mit Luftregulierklappen versehen.

Sie übernehmen die Verteilung der Luft in den einzelnen Trockenkammern. Die Abführung der gesättigten Luft erfolgt ebenfalls durch Kanäle, die mit einem Nassluftschlot verbunden sind. Der Nassluftaustritt liegt auf einer Höhe von zehn Meter über Terrain. Axialventilatoren bewirken die Nassluftabführung. Sie sind im Nassluftschlot installiert.

Die Zuführung der Warmluft und Abführung der Nassluft steuert der Prozessrechner nach Format. Dabei haben die Entwickler auch die Energieausnutzung im Blick behalten: Für den Trockenprozess wird vorwiegend die Abwärme des Tunnelofens genutzt.

Zusätzlich kommen zweistufige Erdgasbrenner zum Einsatz. Jede Betriebseinheit der Trockneranlage erhält eine Umwälzanlage mit Lüftern, welche die Luft innerhalb der Trockenkammer in Bewegung bringen.

Die Temperatur in den Trockenkammern beträgt maximal 100 Grad Celsius. Mit Temperaturfühler können die Maschinenführer die Temperatur in den einzelnen Kammern überwachen und protokollieren.

Ein Prozessrechner-System betreibt die Anlage automatisch. Während der Beschickung der Kammern und des Leerens nach der Trocknung sind die Luftregulierklappen geschlossen und die Lüfter abgestellt. In die betreffenden Kammern kann dann keine Heißluft eintreten. Das Entleeren der Kammern erfolgt wieder mittels Absetzwagen und Schiebebühne.

## Камерные сушила

Высококачественную сушку и высокие стандарты обеспечивают камерные сушила – автономные двухкамерные рабочие единицы, которые гарантируют гибкость производства в результате одновременной сушки изделий разных видов и форматов.

Индивидуальное регулирование рабочего режима в каждом двухкамерном модуле гарантирует оптимальную сушку кирпича любого вида и любого формата по заданной программе. Поэтому пуско-наладочные работы, необходимые по причине перехода линии на новый формат, и производственные колебания не оказывают отрицательного влияния на качество сушки. Зависящие от времени параметры, такие как, например, температура и влагосодержание (атмосферный режим) регулируются в двухкамерном модуле автономно так, что рабочий режим оптимально соответствует именно той продукции, которая подвергается сушке.

Поскольку двухкамерные модули, т.е. отдельные единицы, работают по индивидуальному режиму, производственные дефекты и сбои режима сушки можно немедленно определить и устранить, что, в свою очередь сокращает риск ухудшения качества и спада производительности, особенно в случаях переработки сложного сырья.

Транспортная тележка загружает сушильные камеры укладывая несущие элементы с кирпичом-сырцом на опорные планки. После заполнения двухкамерного модуля, его ворота закрываются, и начинается процесс сушки.

Сушка происходит по принципу циркулирующей атмосферы, т.е. воздух циркулирует в камере до тех пор, пока он не достигнет максимального параметра насыщенности. Лишь только после этого, насыщенный воздух выходит из камеры через воздуховоды. Конструкция сушилки и её целесообразная контрольно-измерительная аппаратура позволяют с точностью выдерживать рабочий режим и контролировать климатические условия.

Специальный вентилятор нагнетает тёплый воздух, необходимый для процесса сушки, в смонтированный над камерами главный воздуховод. Этот воздуховод оснащён заслонками, которые регулируют подачу воздуха в отдельные камеры. Насыщенный воздух выходит через каналы воздухо-отвода. Точка выхода влажного воздуха размещена примерно на высоте 10 м, его выводят осевые вентиляторы.

Нагнетание тёплого и отбор насыщенного воздуха регу-

лирует, в зависимости от программы и учитывая производительный типоразмер, управляющая ЭВМ. Для нагрева камер, в целях оптимального расхода энергоресурсов, главным образом используется отработанное тепло печи.

Каждый двухкамерный модуль оборудован воздушно-циркуляционной установкой, воздухоудки которой обеспечивают циркуляцию воздуха в камерах. Источником нагрева служит не только отработанное тепло печи, но и двухступенчатые горелки, работающие на природном газе.

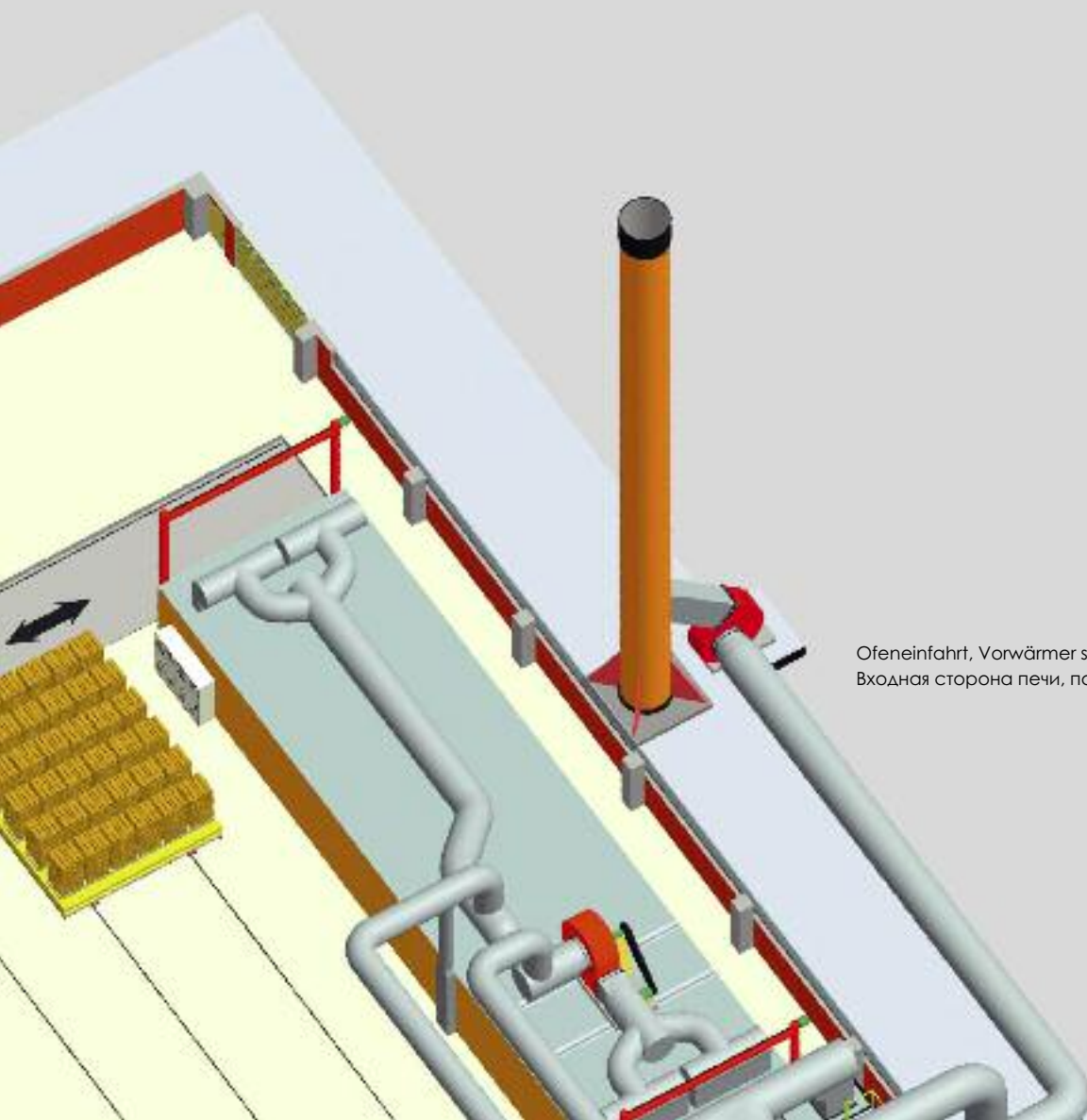
Температура в сушильных камерах не превышает 100 градусов С. Термочувствительные элементы контролируют рабочую температуру в каждой камере. Полученные данные регистрируются и протоколируются.

Камерные сушила работают с управлением от ЭВМ в автоматическом режиме. Во время загрузки или разгрузки одной из камер заслонки, регулирующие подачу воздуха, закрыты и воздухоудки отключены. В этом случае подача горячего воздуха прекращается.

Тележка и электропередаточная платформа разгружают сушильные камеры.



Kammertrockneranlage  
Сушильные камеры



Ofeneinfahrt, Vorwärmer sowie Rauchgaskamin  
Входная сторона печи, подогреватель и дымоотвод

## Setzanlage

Die Setzanlage befördert die getrockneten Formlinge automatisch nach vorbestimmten Setzschemata auf den Tunnelofenwagen.

Eine zweireihige Zuführbahn bringt die Formlinge zur Setzanlage. Dort werden sie abgezählt und mit einem Übersetzer auf den rechtwinklig angeordneten Tisch der Setzanlage übergeben. Durch die eingebaute Hubvorrichtung des Übersetzers verdoppeln sich die abgezählten Formlingsreihen sofort.

Eine Gruppiervorrichtung mit Reihengruppierung bildet die den Formaten entsprechenden Formlingslagen. Ein Setzroboter mit vier Achsen und einem speziellen Schichtengreifer nimmt sie auf und setzt sie auf dem Plateau der Tunnelofenwagen ab.

Durch den Einsatz modernster Werkstoffe, Mechaniken und Sensoren sind robotertaugliche Greifer mit geringem Eigengewicht entstanden, die trotzdem die für Keller HCW bekannte Robustheit auszeichnen.

Die Mauerziegel werden verdoppelt im Kreuzverband gesetzt, das heißt, bei jedem zweiten Fahrspiel dreht sich der Robotergreifer um 90 Grad.

## Автоматизированный садчик

Садчик укладывает сухой кирпич на печные вагонетки по заданной схеме в автоматическом режиме.

Двухленточный питательный конвейер подаёт кирпич к садчику. Поступающая продукция отсчитывается и специальным перекладчиком передаётся на прямоугольный стол садчика. Подъёмный механизм перекладчика удваивает ряды отсчитанного кирпича. Группировщик, регистрируя поступающий типоразмер, формирует кирпич рядами, которые на плато печной вагонетки укладывает роботизированная установка с четырьмя осями и специальными грейферными захватами.

Современные материалы, механические узлы и сенсорная техника позволяют сегодня использовать роботизированные грейферные захваты хотя лёгкие по весу, но безотказные в эксплуатации.

Сдвоенные ряды кирпича укладываются на вагонетку крест-накрест, т.е. во время каждого второго хода грейферные захваты поворачиваются на 90 градусов.



Untere Absaugung des Tunnelofens  
Вытяжная вентиляция, дутьевой вентилятор

## Tunnelofenanlage

Von der Trocknung aus geht es für die Ziegel in die Ofenanlage. Sie ist als Tunnelofen mit Vorwärmzone, Brennzone und Kühlzone konzipiert. Die Befuerung erfolgt mit Erdgas.

Ein Vorwärmer in der Einfahrtschleuse sorgt dafür, dass im Ofeninneren ein konstantes Druckprofil aufrechterhalten wird. Über die Druckverteilung werden Rauchgas- und Luftströme gesteuert.

Die Beheizung des Tunnelofens erfolgt im Wesentlichen von der Decke aus. Das Erdgas gelangt über Schürflöcher aus einer Brenneranlage in den Ofen.

In der Aufheizzone sind Hochgeschwindigkeitsbrenner mit Zünd- und Flammüberwachung in den Tunnelofenwänden installiert. Sie sind mit einer zentralen Verbrennungsluftversorgung ausgerüstet.

Im Brennzonenbereich sind die Brenner über zwei Schürflöcherreihen zu Brennergruppen zusammengefasst. Die Deckenbrenneranlage besteht aus einem Injektorbrennersystem. Eine gemeinsame Gas- und Luftzufuhr sind die Grundlage für das Injektorbrennersystem. Die letzten zwei Brennergruppen haben eine Flashingeinrichtung für eine temporäre Reduktionsbildung in der Atmosphäre des Tunnelofens.

Sämtliche Brennergruppen sind an ihrem Eingang mit einer Ventilstrecke ausgerüstet, die beim Schubvorgang oder bei Störungen eine Abschaltung der Brennergruppe bewirkt. Zur Kühlung wird Frischluft am Ofenende mittels Schubluftventilator in den Tunnelofen gedrückt und an die heißen Ziegel geführt. Auch hier greift der energiesparende Kreislauf: Ein Teil der erwärmten Luft wird zum Trockner geleitet. Die restliche Kühlluft durchströmt die Brennzone.

Die Beheizung des Tunnelofens geschieht im Wesentlichen etwa in der Mitte des Ofenkanals (Brennzone) Die heißen

Rauchgase strömen von der Brennzone durch den symmetrisch angeordneten Besatz auf den Tunnelofenwagen in Richtung Einfahrseite des Ofens. Dabei werden die Rohziegel vorgewärmt (Vorwärmzone). Zur weiteren Aufheizung werden die Hochgeschwindigkeitsseitenbrenner mit versetzter Anordnung unterstützend eingesetzt.

Die abgekühlten Rauchgase werden an der Einfahrseite des Ofens abgesaugt und über einen entsprechend hohen Kamin in die Atmosphäre der Umgebungsluft abgeleitet. Die gesamte Ofenanlage ist mit automatischen Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen ausgerüstet. Auch hier ist ein Prozessleitrechnersystem für die Prozessführung zuständig.

Sicherheitsrelevante Funktionen werden durch entsprechende Schalteinrichtungen wie die Rauchgaszugüberwachung mittels Druckwächter und Ringwaage kontrolliert.

Um maximale Sicherheit zu gewährleisten, ist die Einschaltung der Gasversorgung oder die Zuschaltung der Brenneranlage über eine Sicherheitsschaltung nur möglich, wenn die entsprechenden Bedingungen vorhanden sind.

Alle Störfälle werden akustisch gemeldet und können über den Rechner aufgelistet und protokolliert werden. Weiterhin warnt die aktuelle Störmeldung am Schaltschrank die Mitarbeiter.



## Туннельная печь

Туннельная печь разбита на три рабочие зоны: подогрев, обжиг и охлаждение. Топливом служит природный газ.

Подогреватель, конструкция которого соответствует шлюзу, гарантирует стабильность параметров давления в печи. Система распределения давления регулирует потоки отработанных газов и воздуха.

Основная система нагрева размещена на своде печи. Природный газ, как топливо, поступает в печь через шуровые отверстия горелок определённого проектом количества.

В стенах зоны нагрева смонтированы высокоскоростные горелки, которые оснащены автоматическим устройством для контроля момента зажигания и регулирования факела горения. Снабжение этих горелок воздухом горения централизовано.

Сводовые горелки зоны обжига объединены в группы, одна группа включает инжекторные горелки над двумя рядами шуровых отверстий. Этот комплект инжекторных горелок имеет одну общую систему подачи воздуха и газа. Две последние группы горелок оборудованы устройством, которое периодически способствует созданию восстановительной среды.

Все горелки, т.е. каждая группа, оснащены входными вентилями, которые отключают горелки на период толкания вагонетки или срабатывают в случаях неисправностей или при аварийных ситуациях.

Установленный в конце печи дутьевой вентилятор подаёт свежий охлаждающий воздух в рабочее пространство, заполненное горячим кирпичом. Вытяжная вентиляция направляет одну часть нагретого воздуха в сушилку, а вторая часть остаётся в зоне обжига печи.

Основная зона нагрева расположена примерно в центре рабочего пространства печи (зона обжига). Потоки горячих отработанных газов «движутся» по печному каналу по направлению к входной стороне печи, где происходит подогрев кирпича-сырца (зона подогрева). Дополнительным тепловым источником служат высокоскоростные боковые горелки, которые монтируются в шахматном порядке.

Вытяжная вентиляция на входной стороне печи выводит охлаждённые отработанные газы через высокий дымоотвод в атмосферу.

Печная установка оснащена всеми необходимыми контрольно-измерительными приборами и аппаратурой

автоматического управления. Производственными процессами управляет вычислительная техника.

Параметры, релевантные с точки зрения техники безопасности, такие как, например, тяга отработанных газов, контролируют автоматический регулятор давления и кольцевые весы. Подключение линии газоснабжения, т.е. запуск газовых горелок возможны лишь при помощи предохранительной аппаратуры и только тогда, когда выдержаны все условия безопасности (например, тяга отработанных газов соответствует требованиям).

Аварийно-предупредительная сигнализация информирует обо всех неисправностях и помехах, которые регистрирует и протоколирует компьютер. Кроме того, информация об актуальной неисправности высвечивается на табло шкафа управления незашифрованным текстом.



Deckenbrenneranlage  
Установка сводовых горелок

## Entladung – Paketierung

Nach dem Durchlauf durch den Tunnelofen nimmt ein weiterer vierachsiger Industrieroboter die gebrannten Ziegel auf und setzt sie auf einen Gurtförderer über. Die Doppellagen werden hierbei wieder vereinzelt.

Über eine Sortierbahn werden anschließend zwei Formlingsreihen zur Paketieranlage transportiert. Dort werden die Versandpaketlagen zu quadratischen Paketen gruppiert. Ein Industrieroboter stapelt die Ziegellagen auf Paletten. Durch den speziell ausgeführten Kombigreifer mit Saugvorrichtung werden auch die Papierzwischenlagen der Versandpakete mit dem Roboter eingelegt. Die Bereitstellung der leeren Versandpaletten innerhalb der Paketierung übernimmt ebenfalls der Roboter.

Er setzt jeweils eine Palette auf eine Kettenbahn.

Auf einer Magazinbahn können mehrere Palettenstapel bereitgestellt werden.

Die paketierten Versandpaletten fahren schließlich mit Kettenförderern durch die Verpackungsanlage.

Die Pakete werden mit einer Folienhaube versehen und eingeschrumpt.

Bevor sie das Werk verlassen werden die Versandpakete außerhalb der Halle mit Hubstaplern von der Magazin Kettenbahn abgenommen und verladen oder im Lager gestapelt.

## Разгрузка и пакетирование

Промышленный робот с четырьмя осями снимает обожженный кирпич с печных вагонеток, укладывает их на ленточный транспортёр разъединяя двоянные ряды.

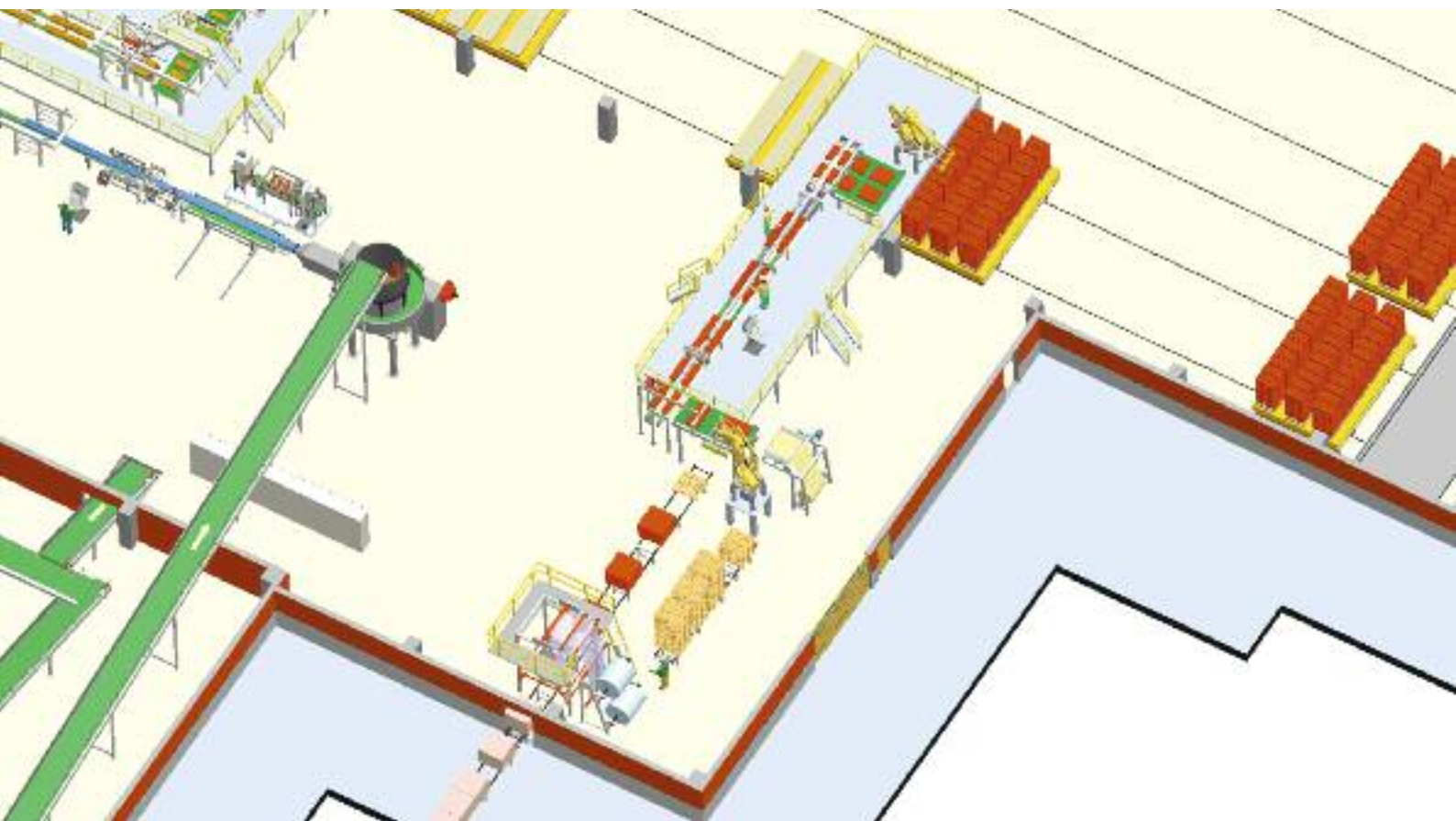
Транспортёр-сортировщик направляет кирпич двумя рядами на пакетирующую установку, которая группирует его для формирования квадратных пакетов. Промышленный робот с четырьмя осями укладывает сгруппированный кирпич на поддоны. Специальное роботизированное комбинированное устройство, оборудованное грейфером и присосками, укладывает бумажные прокладки между кирпичными слоями.

Подготовку пустых транспортных поддонов на участке пакетирования также обеспечивает роботизированная установка, которая снимает деревянный поддон со штабеля и передает его на цепной транспортёр. Транспортёр-магазин позволяет собрать несколько поддонов, которые уложены в штабель.

Поддоны с пакетированным кирпичом проходят по цепному транспортёру участок автоматической упаковки в термоусадочную плёнку.

Автопогрузчик снимает готовые грузовые поддоны вне корпуса с цепного накопительного транспортера и увозит их на склад.

Entlade- und Verpackungsanlage  
Участок разгрузки и упаковки



## Steuerung

Die Steuerung aller Maschinen- und Anlagenteile sowie der Aufbereitungs- und Formgebungsanlage erfolgt durch eine von Keller HCW konzipierte und produzierte Schalt- und Regelzentrale mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung SIMATIC S7.

Aufeinander abgestimmte Komponenten und Standard-schnittstellen sorgen für einen reibungslosen Ablauf.

Der Einsatz von Visualisierungs-Systemen erhöht die Betriebssicherheit. Gleichzeitig minimieren die Systeme bei eventuellen Störungen die Ausfallzeiten.

Auf dieses Plus in Sachen Sicherheit zielt auch der weltweite Teleservice der Keller HCW Anlagen. Im Störfall kann mit einer gezielten Diagnose die Ursache von Maschinen- oder Bedienungsfehlern schon nach kurzer Zeit gefunden werden. Die Verfügbarkeit von Automatisierungs- und Prozessleitsystem werden wesentlich verbessert. Wenn notwendig, kann der Servicespezialist direkt auf die Anlagensteuerung Einfluss nehmen.

Der Teleservice ermöglicht eine Fern-Visualisierung und -Steuerung der Anlage, Programmierung der Prozessleitnehmer und der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS), gezielte Analyse der Betriebs- und Störmeldungen sowie File-Transfer von Software-Updates und Dokumentationen.

## Автоматизированная система управления

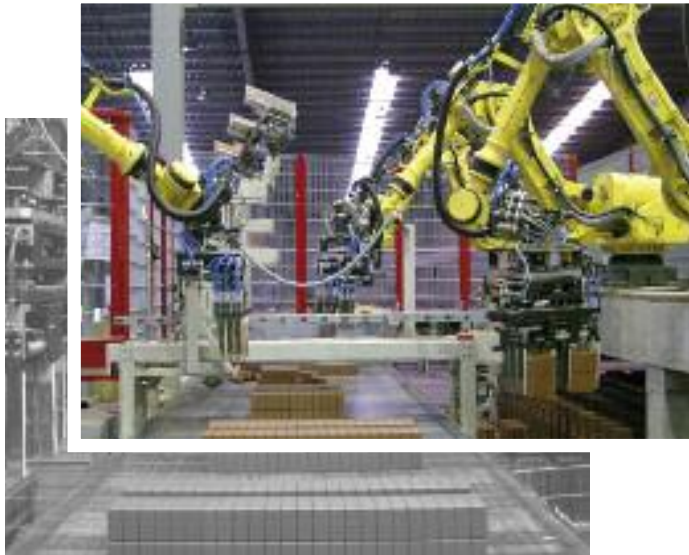
*Всем технологическим процессом, включая массоподготовку и формование, из оперативного пункта управляет автоматизированная система с программируемой памятью «SIMATIC S7».*

*Между собой согласованные индивидуальные компоненты и стандартизированные интерфейсы обеспечивают бесперебойную работу оборудования.*

*Применение средств визуализации повышает эксплуатационную надёжность и до минимума сокращает простои, возможные при эвентуальных сбоях.*

*Международная сеть телесервиса, которой оснащается оборудование марки «KELLER HCW», – его дополнительное преимущество. Это говорит о том, что в случаях неисправностей уже за короткое время целенаправленная диагностика выявляет причины сбоев оборудования или допущенные операторами ошибки. В значительной мере улучшается доступность к средствам автоматизации и к системе управляющих ВМ. Специалист по сервису может, при необходимости, даже прямо повлиять на автоматизированную систему управления действующего завода.*

*Сеть телесервиса позволяет осуществлять: дистанционную визуализацию и телеуправление всем оборудованием; программировать управляющие ВМ и память автоматизированной системы управления SPS; целенаправленно анализировать рабочие параметры и информацию о неисправностях; передавать файлы; актуализировать программное обеспечение и техническую документацию.*



Три  
фирмы

## Три фирмы – одна стратегия профессионалы в отрасли грубой керамики.

## Drei Firmen – eine Strategie: Professionals in Heavy Clay Works

**Keller HCW** – seit über 100 Jahren einer der weltweit führenden Maschinen- und Anlagenbauer. Angefangen beim Abschneider, über Trockner und Öfen bis hin zu Verpackungsanlagen, dem gesamten Handling, der Automatisierungstechnik und MSR.

**Rieter Werke** – seit über 100 Jahren spezialisiert auf Maschinen und Anlagen für die Aufbereitung und Formgebung – vom Lager-system über Beschicker, Zerkleinerer, Mischer, Dosierer bis hin zu Extrudern und Pressen.

**novoceric** – einer der führenden Anbieter von Schleifmaschinen für Planziegel mit langjähriger Erfahrung in den Bereichen Handling und Transportanlagen.

Alle drei Unternehmen sind als Professionals in Heavy Clay Works Ihre kompetenten Partner – bei zukunftsweisenden Neuanlagen ebenso wie bei der Modernisierung und Optimierung bestehender Anlagen.

### Keller HCW/Келлер ХЦВ

занимает вот уже более 100 лет лидирующую позицию в мире по выпуску станков и оборудования, начиная с отрезных устройств, сушилок и печей, и заканчивая оборудованием для упаковки, техникой автоматизации и контрольно-измерительной техникой.

**Rieter Werke/Ритер Верке** более 100 лет специализируется на оборудовании и станках для отделений массоподготовки и формования – от системы хранения, ящичных питателей, дробилок, смесителей, дозировщиков до экструдеров и прессов.

**novoceric/новоцерик** является одним из ведущих поставщиков шлифовальных станков для кирпича с многолетним опытом в отраслях автоматизации и транспортёров.

Все три фирмы являются профессионалами в отрасли грубой керамики и Вашими компетентными партнёрами в создании ориентированного на будущее оборудования, а также в модернизации и оптимизации уже существующих станков.

**KELLER HCW**  
A keyria COMPANY

[www.keller-hcw.de](http://www.keller-hcw.de)

**Rieter**  
A keyria COMPANY

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

**novoceric**  
A keyria COMPANY

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

KELLER HCW GmbH · Carl-Keller-Straße 2-10 · 49479 Ibbenbüren-Laggenbeck · Germany · Telefon: +49 54 51 85-0  
Telefax: +49 54 51 85-310 · e-Mail: [info@keller-hcw.de](mailto:info@keller-hcw.de) · [www.keller-hcw.de](http://www.keller-hcw.de)

keyria A DIVISION OF GROUPE LEGRIS INDUSTRIES