



**Neue Ofensteuerung für Altanlagen von KELLER HCW**

**Brick plants: new kiln control system for old plants**

**KELLER**  
*Creating Solutions*

## Neue Ofensteuerung für Altanlagen von KELLER HCW

Werner Reekers

(KELLER HCW GmbH, D-Ibbenbüren-Laggenbeck)

Moderne Steuerungstechnik macht Produktionsprozesse effektiver und ermöglicht bei integrierter Teleservice-Funktion die Möglichkeit der Datenfernüberwachung und des Zugriffs auf die Steuerung durch externe Spezialisten. Die Vorgehensweise bei der Umrüstung vorhandener Steuerungstechnik in eine moderne zukunftsorientierte Technik wird dargestellt und an Referenzbeispielen erklärt.

### Einleitung

In vielen Ziegelwerken entspricht die Steuerungstechnik nicht mehr dem neuesten Stand, obwohl die Ofentechnik oft noch erhaltenswert ist. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Anlage mit neuen Steuerungssystemen nachzurüsten. Dies führt nicht nur zu effizienteren Produktionsprozessen, sondern es können auch neue Funktionen wie z. B. die Online-Fernüberwachung realisiert werden. KELLER HCW verfügt über umfangreiche Erfahrungen mit der Modernisierung vorhandener Ofenanlagen.

Der Automatisierungsgrad in neuen Ziegelwerken ist inzwischen sehr hoch. Die Forderung nach gleichbleibender Qualität der Produkte bei geringem Personal- und Energieaufwand führt zu ständig verbesserten Lösungsansätzen, die mit Hilfe von vernetzten rechnergestützten Steuerungen realisiert werden.

## KELLER HCW offers new kiln control system for old plants

Werner Reekers

(KELLER HCW GmbH, D-Ibbenbüren-Laggenbeck)

Modern control technology makes production processes more efficient and, with its integrated teleservice function, offers remote data monitoring and access to the control system by external specialists. The procedure for the conversion of existing control technology into modern, future-oriented technology is presented and explained with reference samples.

### Introduction

In many brick plants the kiln technology is no longer state-of-the-art though the kiln technology itself is still worth to be preserved. It is then recommendable to retrofit the plant with new control systems. This will not only result in efficient manufacturing processes, but it may also bring about the implementation of new functions, such as online-remote monitoring. KELLER HCW has extensive experience in the modernisation of existing plants.

The level of automation of new brick plants has meanwhile reached a high standard. The demands for a steady quality of the products while keeping the staff and energy costs low constantly give rise to more comprehensive solutions that are provided with networked computer-aided control systems.

### Process support with Teleservice

Process support and the remote elimination of malfunctions by Teleservice via telephone or Internet is a special challenge for the supplier of plants. Teleservice means: in case of plant malfunctions or problems during the production process, the supplier of the plant offers professional support by experts who have remote access to the plant and can give advice to the plant staff, or the experts intervene directly to make necessary corrections. Such a remote control facility also provides the technical basis for an access to the plant by internal users – whether from a PC at work or from a home office.

### Modernisation during ongoing production?

Even for existing plants with old-generation control technology it is possible to convert the control systems to state-of-the-art technology. For example, burners or devices for the addition of coal and salt, that so far have been operated individually either by manually by the

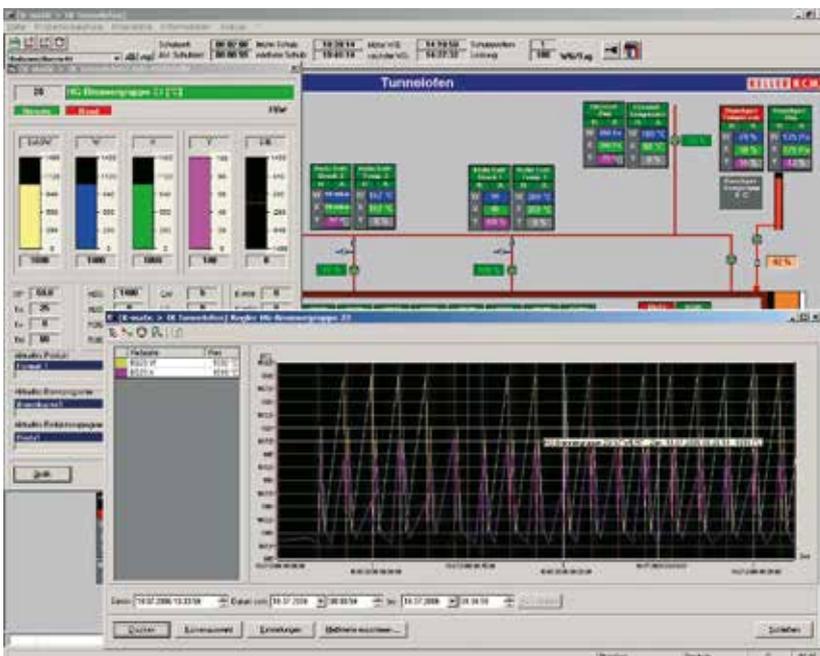


Bild 1: Beispiel grafische Messwertanalyse

Image 1: Example of a graphic measurement reading analysis

### **Prozessunterstützung durch Teleservice**

Eine besondere Herausforderung für den Anlagenlieferanten ist die Prozessunterstützung und Störfallbeseitigung aus der Ferne – mittels Teleservice über die Telefonleitung oder Internet.

Teleservice bedeutet: Der Anlagenlieferant bietet bei Störfällen der Anlage oder bei Problemen im Produktionsprozess professionelle Unterstützung durch Spezialisten an. Diese können aus der Ferne Zugriff auf die aktuellen Anlagen nehmen und dem Betriebspersonal beratend beistehen oder auch korrigierend eingreifen. Eine solche Fernüberwachung schafft auch die technischen Voraussetzungen dafür, dass innerbetriebliche Nutzer Zugriff zur Anlage haben – im Betrieb oder auch vom Home-PC aus.

### **Modernisierung bei laufender Produktion?**

Auch in vorhandenen Produktionsanlagen mit Steuerungstechniken älterer Generationen ist es möglich, die Steuerungstechnik auf den derzeit modernsten Stand zu bringen. Beispielsweise können bisher individuell personal- oder teilautomatisch gesteuerte Brenn- Bekohlungs- und Besalzungseinrichtungen automatisiert und in die Brennprozesse integriert werden, um reproduzierbare Verfahrensweisen zu erzeugen. Die für Neuanlagen konzipierten Rechner- und Steuerungssysteme sind dafür problemlos einsetzbar.

Die besondere Problematik solcher Modernisierungen besteht in den meisten Fällen im Wunsch der Anlagenbetreiber, dass der Übergang von der vorhandenen auf die neue Steuerung bei laufender Produktion stattfindet. Dies erfordert eine besondere Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme, worauf unter dem Punkt Realisierung später detailliert eingegangen wird.

### **Ziele der Modernisierung: Automation...**

Der Betreiber des Ziegelwerkes hat in der Regel klare Ziele, die mit der neuen Steuerung erreicht werden sollen, wie:

- umfassende Automatisierung der Anlage, so dass ein automatisches Umstellen bei Formatwechseln und Leistungsänderungen möglich ist
- Automatisierung auch einzelner Prozessschritte wie Reduktion, Besalzen und Bekohlen
- Zugriffsmöglichkeit von außen (Teleservice)

operators or semi-automatically, can be automated and integrated into the firing process to create reproducible procedures. Computer and control systems designed for new plants can be integrated here without problems.

The special difficulty coming along with a modernisation is that in most cases the plant operators want the conversion from the existing to the new control system to take place during ongoing production. This requires a special approach during commissioning. This issue will be addressed in detail under the keyword "implementation".

### **Aims of modernisation: automation ...**

The operator of a brick plant normally has a clear objective what he wants to achieve with the new control system, such as:

- Comprehensive automation of the plant to allow for automatic adjustments while changing product sizes or outputs
- Automation of individual process steps, such as reduction and the addition of salt and coal
- External access (Teleservice)

### **... and reproducible production**

The new control system is designed to achieve a reproducible production of bricks or tiles.

This means: article and production-related management of all set values, parameters, etc. with a process control computer and data recording and logs for measurement readings, errors, reports, car details, balance data, etc. These data are not only to be archived but also to be analysed online and offline.

### **Flexibility becomes more and more important**

An increasingly important aspect of automation is flexibility in the production process.

Today, a brick manufacturer expects an automatically adjustable output from his new control system linked to the number of tunnel kiln cars waiting in reserve to secure production on weekends or public holidays. Article-specific automatic

- feed of the kiln cars into the kiln
  - selection of the firing curve and further firing parameters
  - selection of reduction, programs for the addition of coal and salt
- are functions that are expected from a control system.

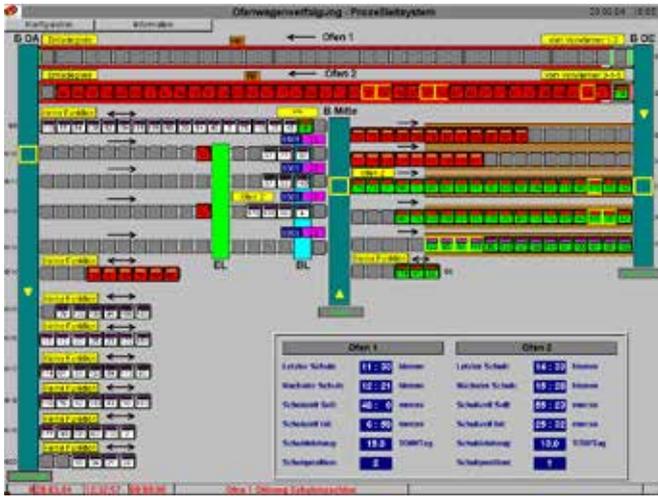


Bild 2: Bild TOW-Verfolgung in einem Werk in Werther/Westfalen

Image 2: Kiln car tracking at a plant in Werther/Germany

### ...und reproduzierbare Produktion

Mit der neuen Steuerungstechnik soll eine reproduzierbare Produktion erreicht werden. Das bedeutet: eine artikel- und produktionsleistungsbezogene Verwaltung aller Sollwerte, Parameter usw. durch den Prozessleitreechner sowie die Datenaufzeichnung und Protokollierung von Messwerten, Störungen, Meldungen, Wagenprotokollen, Bilanzdaten usw. Diese Daten sollen nicht nur archiviert, sondern auch online und offline ausgewertet werden können.

### Flexibilität wird immer wichtiger

Ein zunehmend wichtigerer Aspekt der Automation ist die Flexibilität der Produktion. Der Ziegelhersteller erwartet heute von einer neuen Steuerung eine automatisch veränderbare Produktionsleistung, die sich an der TOW-Reserve an Wochenenden oder Feiertagen orientiert. Auch die artikelgerechte automatische:

- Zuführung der TOW zum Ofen
- Anwahl der Brennkurve und weiterer Brennerparameter
- Anwahl der Reduktions-, Bekohlungs- und Besatzungsprogramme

sind Funktionen, die eine Steuerung gewährleisten soll.

### Höhere Leistung und höhere Betriebsicherheit

Wie bei nahezu jeder Modernisierung wird auch bei einer Umrüstung der Steuertechnik eine Leistungssteigerung gefordert, die – zumindest teilweise – den „Return on Invest“ sicherstellt. Deshalb ist die „richtige“ Anwahl der maximalen Ofenleistung bei konsequenter Beachtung der artikelgerechten Parameter in

### Higher output, higher operational safety

As with nearly any other modernisation project, a conversion of the control system comes along with the request for higher output that guarantees – at least to a certain percentage – the "return on investment". Therefore, the "correct" selection of the maximum kiln output is a decisive function of every new control concept while strictly applying article-compliant parameters in the critical zones of the firing curve. In addition, the modern control technology permits continuous fully-automatic process monitoring including the detection, signalisation and archiving of errors. This decentralised intelligence guarantees a high operational safety.

The control system immediately identifies irregularities when an error shows up, the operating staff can take action at once. Moreover, external specialist at the plant manufacturing company can make a diagnostic via Teleservice or can actively intervene by accessing the control system.

### Energy saving

A further aspect that contributes to an increased economic efficiency of modern control concepts is energy saving. Burner parameters dependent on product size and output are automatically preset; burners that are not required are automatically shut off. In addition, controlled set value ramps with adapting time and holding time can be preset for the kiln heating process. In a modernisation project for control systems, valves are often replaced by speed-controlled devices – this also helps to save energy.

### Realisation: situation analysis as a basis

The first step towards a new kiln control system is a situation analysis on site. For such an analysis, all electrically connected devices and sensors are catalogued, the functions of the components are identified and an overview drawing of the plant is prepared. Existing measuring devices can be further used insofar as they are equipped with a standardised current signal or they are complemented by retrofitting measuring transducers. If necessary, servo drives are upgraded by adding a measuring transducer with a standardised current for position feedback.

den kritischen Zonen der Brennkurve eine sehr wesentliche Funktion jedes neuen Steuerungskonzeptes. Die moderne Steuerungstechnik erlaubt zudem eine kontinuierliche vollautomatische Prozessüberwachung einschließlich Störungserkennung, -signalisierung und -archivierung. Die dezentrale Intelligenz gewährleistet eine hohe Betriebssicherheit. Die Steuerung erkennt Unregelmäßigkeiten beim Auftreten einer Störung sofort, das Bereitschaftspersonal kann schnell eingreifen. Darüber hinaus können externe Spezialisten des Anlagenbauers per Teleservice Diagnosen stellen oder auch aktiv in die Steuerung eingreifen.

### Energieeinsparung

Die Energieeinsparung ist ein weiterer Aspekt, der zur erhöhten Wirtschaftlichkeit moderner Steuerungskonzepte beiträgt. So lassen sich zum Beispiel format- und leistungsabhängige Brennerparameter automatisch vorgeben; nicht erforderliche Brenner werden selbsttätig abgeschaltet. Zudem können für die Beheizung geführte Sollwerttrampen mit Angleichzeit und Haltezeit vorgeben werden. Bei der Steuerungs-Modernisierung wird oft von Klappen- auf Drehzahlregelung umgestellt – auch das spart Energie.

### Realisierung: Bestandsaufnahme als Basis

Der erste Schritt zur neuen Ofensteuerung ist die Bestandsaufnahme vor Ort. Alle elektrisch angeschlossenen Geräte sowie Messfühler werden katalogisiert, die Funktionen der Komponenten festgestellt und eine Anlagenübersichtsskizze erstellt. Vorhandene Messelemente können weiter verwendet werden, sofern sie mit Einheitsstromsignalen ausgerüstet sind, oder sie werden durch die Nachrüstung von Messumformern modifiziert. Stellmotore werden, wenn erforderlich, zur Stellgrößenrückmeldung durch Messumformer mit Einheitsstromsignal erweitert.

### Ankopplung Schritt für Schritt

Daran schließt sich die Konstruktion der Schaltschrankhardware, der Bau des Schaltschranks und die Softwarebearbeitung an. Falls der vorhandene Leistungsteil noch gut erhalten ist und weiter verwendet werden kann, wird er nur durch einen Schaltschrank mit dem Steuerungsteil ergänzt. Nach Aufbau des Schaltschranks vor Ort werden der neue Schaltschrank und externe Geräte verkabelt, zunächst ohne die Kabel an diese Geräte anzuschließen. Am Schaltschrank werden alle Kabel

### Connection step by step

The next step is the design of the control cabinet hardware, the construction of the control cabinet and the software development. If the existing power part of the installation is still in a good shape and can be further used, it will be supplemented by a control cabinet with a control part. After installation of the control cabinet on site, the new control cabinet and external devices are wired, at first without connecting the cables to these devices. All cables are then connected to the control cabinet. The necessary cables to the existing control cabinet are also laid and, as far as possible, connected. After supplying the control cabinet with line voltage and all cables being laid, the computer is set up and the software is started. Then control circuit after control circuit is disconnected from the old system and set to work with the new system. In general, the shut-down time for the individual control circuits is very short and there is no need to shut down the whole plant.

### Control system: approved components

The control system consists of two units: the control unit with operating unit and the process control computer. The control unit is equipped with a PLC, the necessary analogue and digital modules and an operating unit. This system contains the integrated software controllers. The control system is designed so as to meet the basic requirements of a modern control system - easy handling, high operational safety and standardised hardware and software packages. KELLER HCW exclusively uses Siemens products with a Simatic PLC as a

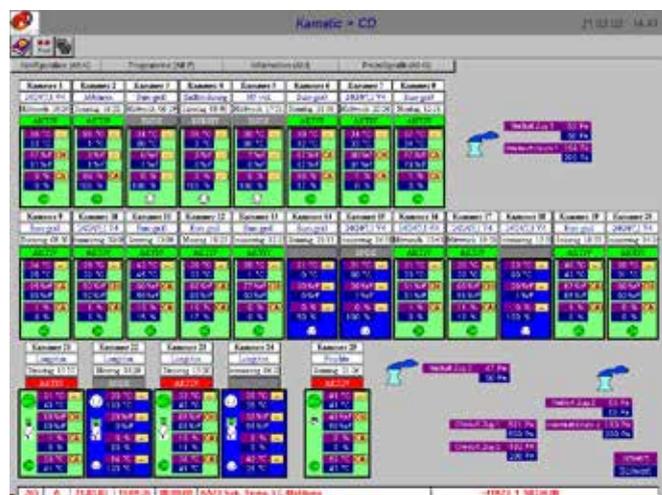


Bild 3: Übersichtsbild Kammertrockner Marklkofen/Germany  
Image 3: Overview of the chamber dryer in Marklkofen/Germany

angeschlossen. Die erforderlichen Leitungen zum vorhandenen Schaltschrank werden ebenfalls gelegt und soweit möglich angeschlossen. Nachdem der Schaltschrank mit Netzspannung versorgt ist und alle Kabel gelegt sind, wird der Rechner aufgebaut und die Software in Betrieb genommen. Danach wird Regelkreis für Regelkreis vom alten System abgekoppelt und am neuen System in Betrieb genommen. Somit kommt es in der Regel nur zu kurzen Abschaltzeiten der einzelnen Regelkreise und nicht zu einer Abschaltung der Gesamtanlage.

### Steuerung: Bewährte Komponenten

Das Steuer- und Regelsystem besteht aus zwei Einheiten: dem Steuerschrank mit Bedieneinheit und dem Prozessleitrechner.

Der Steuerschrank ist mit einer SPS bestückt, den erforderlichen Analog- und Digitalbaugruppen sowie einer Bedieneinheit. Dieses System enthält die integrierten Softwareregler. Die Steuerung ist so konzipiert, dass sie den grundsätzlichen Anforderungen an eine moderne Steuerung – einfache Bedienung, hohe Betriebssicherheit, einheitliche Hardware- und Software-Pakete – gerecht wird. KELLER HCW verwendet ausschließlich Siemens-Produkte mit einer Simatic SPS als zentraler Einheit. Die Software ist komplett dokumentiert und von Personal mit Simatic-Kenntnissen les- und änderbar. Alle relevanten Daten wie aktuelle Istwerte, Sollwerte und Grenzwerte sind in Datenbausteinen kommentiert hinterlegt. Alle Regler sind durch Siemens-Standard-Funktionsbausteine in der SPS realisiert.

Die Steuerung ist eigenständig und in der Lage, auch ohne den Rechner die Anlage weiter zu betreiben. Über eine Siemens Bedieneinheit können alle Regler bedient und beobachtet werden. So lassen sich z. B. Anlagenteile ein-/ausschalten, Störmeldungen anzeigen und Schubzeiten kontrollieren bzw. ändern. Die Bedieneinheit ist auch bei Rechnerbetrieb aktiv: Es können jederzeit einzelne Regler aus dem Rechnerbetrieb ausgekoppelt und von Hand oder lokal betrieben werden.

### Prozessleitrechner

Der Prozessleitrechner ist mit einem 24" TFT-Monitor und einer USV-Überwachung ausgerüstet. Er kommuniziert über eine Ethernet TCP/IP-Verbindung mit der Steuerung; das Betriebssystem Windows 7/8/10 Prof.® sorgt für eine komfortable und leicht verständliche Bedienung.

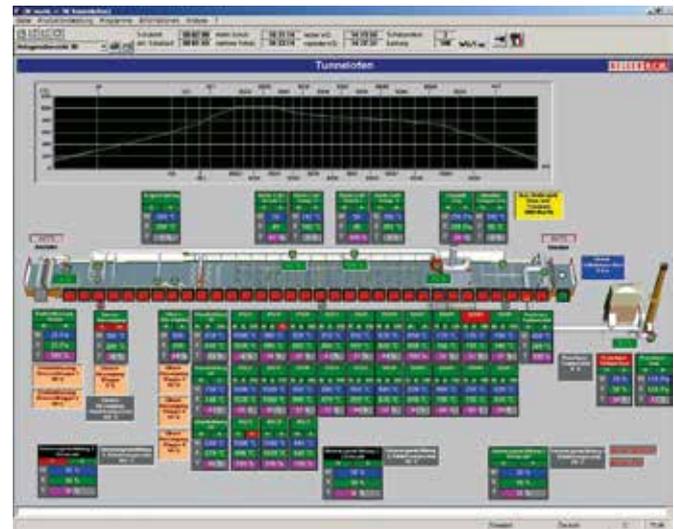


Bild 4: Übersichtsbild Tunnelofen

Image 4: Survey image of a tunnel kiln

central unit. The software is completely documented and operators with knowledge of Simatic systems can read and change it, if required. All relevant data, such as current real values, set values and limit values are stored in data blocks provided with comments. All controllers consist of Siemens standard functional blocks in the PLC.

The control system is running independently and is even able to operate the plant without the computer. All controllers are operated and monitored with a Siemens operating unit. This serves, for example, to switch parts of the plant on or off, to display error messages and to check or change pushing times. The operating unit is also active during computer operation: Individual controllers can be disconnected from the computer operation or can be run manually or locally.

### The process control computer

The process control computer is equipped with a 18" TFT monitor and a UPS monitoring system. It communicates via an Ethernet TCP/IP with the control system. The Windows 7/8/10 Prof.® operating system ensures comfortable and easy-to-handle operation. Any number of product size data, firing programs, controller parameters, burner control and reduction programs, etc., can be edited and stored; these are automatically adapted to become the new parameters when articles, tonnages or pushing times have been changed.

Beliebig viele Formatdaten, Brennprogramme, Reglerparameter, Brennersteuerungs-, Reduktionsprogramme usw. sind editier- und speicherbar und werden automatisch bei wechselnden Artikeln, Tonnagen oder Schubzeiten als aktuelle Parameter angepasst. Alle Messwerte und Störmeldungen werden angezeigt und speicheroptimiert archiviert. Sie können jederzeit als Einzelmessstelle oder mehrere Messstellen im Vergleich, frei wählbar, für einen vorgewählten Zeitabschnitt grafisch in Diagrammform angezeigt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, das Messwerteprotokoll jedes Ofenwagens für einen frei wählbaren Ofendurchlauf als gefahrene Ist-Brennkurve grafisch anzuzeigen. Ein Störmeldepotokoll mit sämtlichen Störmeldungen kann für frei wählbare Zeitabschnitte für einen bestimmten Ofenwagendurchlauf angezeigt werden. Die von der Online Datenerfassung gesammelten Daten sind circa ein Jahr gespeichert; routinemäßig wird täglich eine automatische Datensicherung durchgeführt. Die externe Datensicherung kann auf DVD, NAS oder einem Server durchgeführt werden.

All measurement readings and error messages are displayed and archived in an optimised memory structure. They can be displayed at any time either as an individual measuring point, or several measuring points to be compared with each other, they can be selected at choice or displayed as a chart diagram for a preselected period. An alternative option is to display a graph of the measurement value log of every kiln car as a completed real firing curve for a kiln passage selectable at choice. An error message log with all error messages can be displaced for a certain kiln passage for periods selectable at choice. The data collected online are stored and accessible for approximately one year. An automatic data backup is carried out every day as a routine. The external data backup can be made on DVD, NAS or a server.

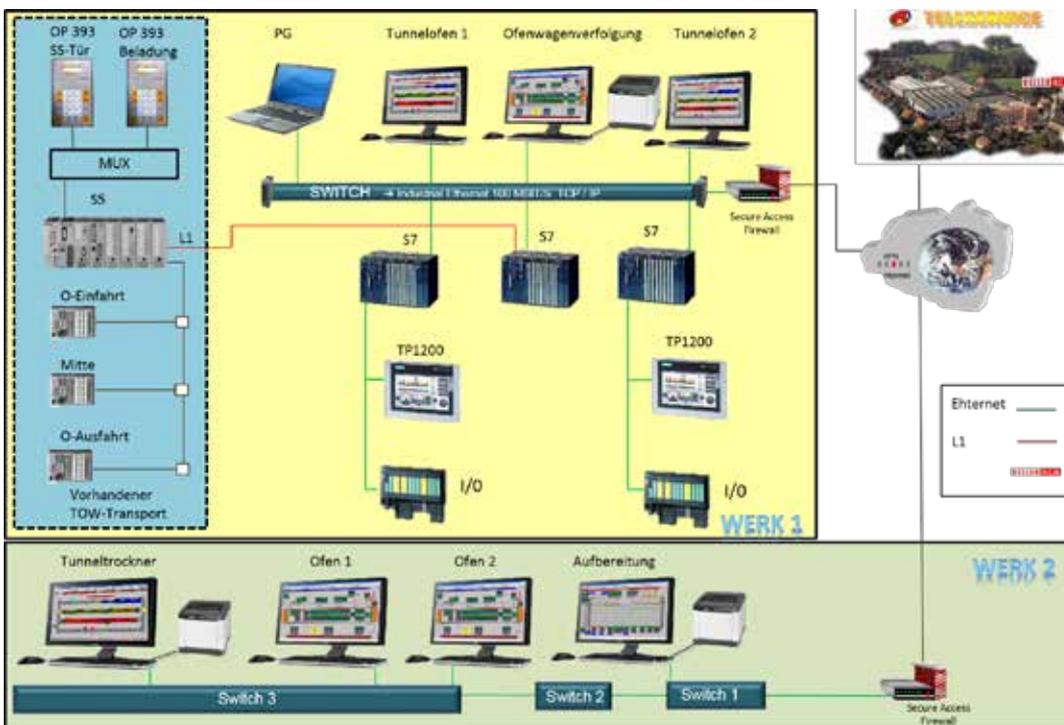


Bild 5: Verbindungsstruktur einiger von Keller HCW realisierten Lösungen

Image 5: Interconnection structure of some solutions implemented by KELLER HCW

## KELLER HCW

---



**Gegründet/Founded:** 1894

**Exzellenzbereich:** Maschinen und Anlagen mit Schwerpunkt grobkeramische Industrie, Automatisierungstechnik, MSR, Kunststoffschälmaschinen für PTFE und PE

**Area of excellence:** Machinery and plants with focus on the heavy-clay industry, automation technology, MSR, skiving machines for PTFE and PE

**KELLER HCW GmbH**

Carl-Keller-Str. 2-10, 49479 Ibbenbüren-Laggenbeck  
Phone +49 5451 850, E-Mail: [info@keller-hcw.de](mailto:info@keller-hcw.de)  
[www.keller.de](http://www.keller.de)