

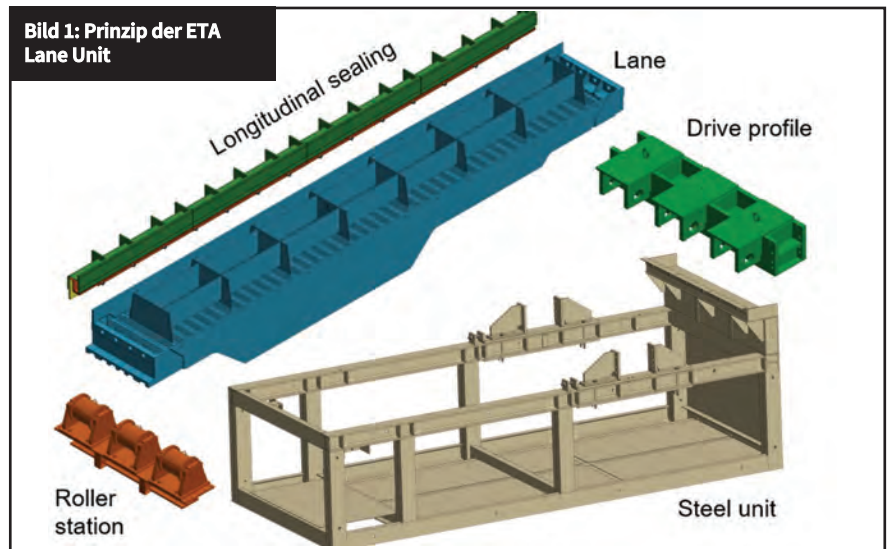
Maßgeschneidert

Der Austausch von Kühlerrostplatten durch ein modulares Schubbodensystem kombiniert geringe Investitionskosten mit höchster Effizienz, wie ein kürzlich von Claudius Peters in Südkorea durchgeführtes Projekt zeigt.

■ von **Andre Vos**, Claudius Peters Projects GmbH, Deutschland

Im September 2017 wurde die alte Rostkühler-Technologie bei Ssangyong Cement im Werk Donghae, Südkorea, durch einen neuen hochmodernen ETA-Kühler von Claudius Peters ersetzt. Das Motto dabei hieß: das Gute behalten, das Schlechte ersetzen. Das ETA Lane Unit System wurde genau dafür entwickelt, die vorhandene Innenausrüstung des Rostkühlers wie Rostplatten, Rostträger und Schwingrahmen durch den neuen hochmodernen ETA Schubboden zu ersetzen. Ziel des Projektes war es folgende Probleme anzugehen:

- **Verbrannte Platten** - Donghae setzt einen Tertiärluftzyklon ein, dessen Staubaustrag zurück in den Kühler geführt wird. Im Rostkühler werden die heißen Staubrückstände auf die Rostoberfläche geleitet, wodurch die Platten beschädigt werden. Das Bewegungsprinzip des ETA-Kühlers verhindert die vertikale Bewegung des Klinkers und die mit Flusskiesel gefüllten Schubböden schützen die Lufteinlässe.
- **Schwankungen im Betrieb des Vorwärmers** - Der Mischwirbelschichtvorwärmer in Donghae schien sehr empfindlich auf Schwankungen der Rekuperationslufttemperatur des Rostkühlers zu reagieren. Das hohe Bett des ETA-Kühlers hat eine dämpfende Wirkung auf diese Schwankungen.



- **Staubzirkulation** - Die hohe Luftbeaufschlagung, die für den Rostkühler benötigt wird, verursachte eine hohe Staubzirkulation zwischen dem Kühler und dem Ofen. Die geringere Luftbeaufschlagung des ETA-Kühlers durch das höhere Klinkerbett wirkt sich positiv auf die Reduzierung der Luftzirkulation aus. In einem Betriebskostenvergleich zwischen Rostkühler und ETA-Kühler zeigte sich, dass der ETA-Kühler eine kurze Anlagenrendite verspricht. Vor allem der hohe thermische Wirkungsgrad, die niedrigen Wartungskosten und die maximale Verfügbarkeit überzeugten Donghae, in die moderne ETA-Kühler Technologie zu investieren.

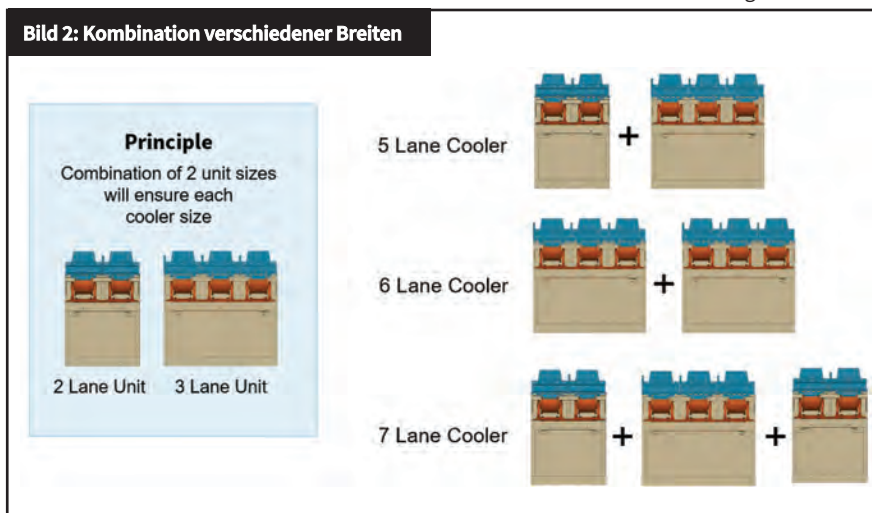
Beschreibung der ETA Lane Units

Die ETA Lane Units wurden speziell entwickelt, um die Innenausrüstung alter Rostkühler zu ersetzen (siehe Bild 1). Standardteile werden zu einer maßgeschneiderten Lösung kombiniert, um Projektbearbeitungszeiten zu verkürzen und eine schnelle Lieferung zu gewährleisten. Die ETA Lane Unit besteht aus:

- Einer Stahlkonstruktion, die zwei oder drei Schubböden aufnehmen kann. Kombiniert man Stahlelemente mit einer Breite von zwei und drei Schubböden, so können 2 bis 12 Schubböden untergebracht werden.
- Belüftete Schubböden mit Lufteinlässen
- Schwerlastrollen zur Lagerung der belüfteten Schubböden
- Dichtungen zwischen den Schubböden und der Kühlerseitenwand.

Die Schubböden, Laufrollen und Dichtungen sind Standardteile, wodurch eine kurze Lieferzeit realisiert werden kann. Jeder ETA-Schubboden ist doppelt so breit wie die alte Fuller-Rostplattenkonstruktion, auf der die meisten Rostkühler basieren. Daher kann ein 8ft Rostkühler durch einen ETA-Kühler mit 4 Schubböden, ein 10ft Rostkühler durch einen ETA-Kühler mit 5 Schubböden, ein 12ft Rostkühler durch einen ETA-Kühler mit 6 Schubböden usw. ersetzt werden (siehe Bild 2). In Donghae wurde die erste Stufe des 16ft Stufenkühlers durch einen ETA-Kühler mit 8 Schubböden ersetzt.

Bild 2: Kombination verschiedener Breiten



In Bezug auf die Kühlerlänge kann der Kühler durch die Kombination von 3,3 m und 4,4 m langen Einheiten mit einer Längengenauigkeit von 1,1 m ausgetauscht werden. Wahlweise kann die Stahlkonstruktion der Schubböden auch lokal gemäß Claudius Peters Werkstattzeichnungen beige stellt werden. Alternativ können die Stahlbaueinheiten auch als vormontiertes Modul mit Laufrollen, Hydraulikzylindern, Schubböden und Dichtungen zur Baustelle geliefert werden.

Der Vorteil der vormontierten Module ist, dass die Einheiten in gut ausgestatteten Werkstätten gebaut werden, was eine präzise Genauigkeit und gute Qualität gewährleistet. Ein weiterer Vorteil der Vormontage ist die schnellere Installation, die die Stillstandszeit des Ofens verkürzt.

Der Umbau

Der Kühlerumbau im Werk Donghae wurde so geplant, dass die Kühlereinbauten einschließlich der Rostplatten, Rostträger und des Schwingrahmens entfernt und nur das vorhandene Kühlergehäuse beibehalten wurde. Der Umbau des Kühlers kann in 10 Schritte unterteilt werden (siehe Bild 3):

- **Schritt 1:** Da die Kühlereinbauten vollständig entfernt werden, ist es notwendig, das Kühleroberteil von außen gegen ein eventuelles Einknicken der Säulen zu schützen. In der Regel wird das Oberteil mit den Gebäudestützen verbunden, so dass es statisch sicher ist. Dies kann vor dem Stopp des Ofens durchgeführt werden.

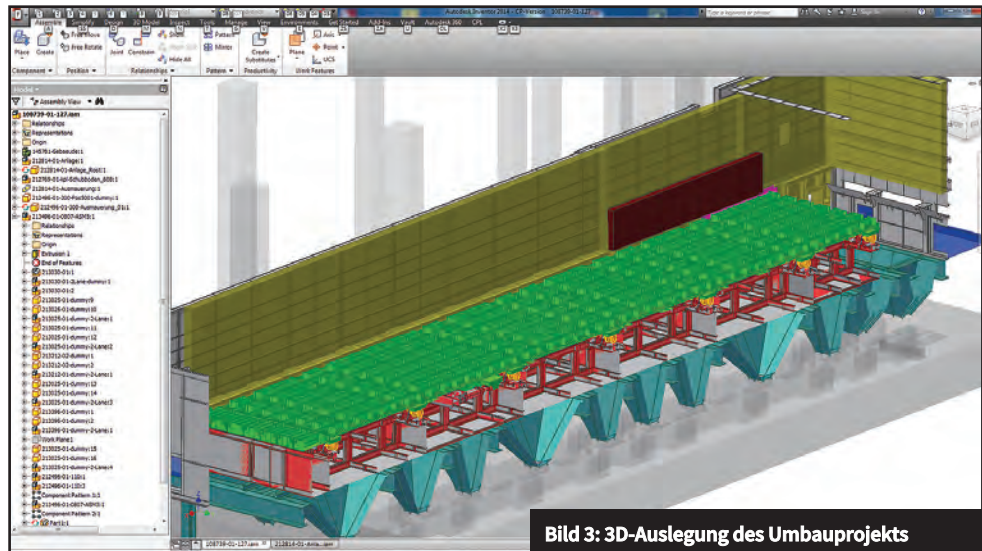


Bild 3: 3D-Auslegung des Umbauprojekts

- **Schritt 2:** Die Rostplatten, Rostträger, Schwingrahmen, Lauf- und Antriebsachsen werden vollständig entfernt. Die hydraulische Antriebseinheit und die Kühlluftgebläse, die nicht wiederverwendet werden, werden ebenfalls demontiert.
- **Schritt 3:** In vielen Fällen muss die untere Seitenwand angepasst werden, um die ETA Lane Units mit der Seite des Kühlers zu verbinden. Dies soll es ermöglichen, das Feuerfestmaterial auf der richtigen Höhe einzubringen und die Verbindung zwischen den vorhandenen unteren Seitenwänden und den Schubbodeneinheiten herzustellen.
- **Schritt 4:** Kleine Änderungen an der Stahlkonstruktion des Kühleroberteils werden vorgenommen.
- **Schritt 5:** Montage des HE-Moduls (statischer Einlauf) sowie eines Stahlrahmens. Dabei wird der Stahlrahmen, auf dem die Stahlbaueinheiten montiert werden, installiert. Der Rahmen wird so nivelliert, dass die Montage der Stahlbaueinheiten schnell durchgeführt werden kann.
- **Schritt 6:** Die Stahlbaueinheiten werden eingebracht und mit dem Stahlrahmen verschweißt. Bei einem breiten Kühler, wie im Falle von Donghae mit acht Schubböden,

werden zuerst die äußeren Stahlbaueinheiten eingebracht, dann die mittleren.

- **Schritt 7:** Einbringen des Brechers. Die Vorbereitung der Tragkonstruktion kann vorher durchgeführt werden. Im Projekt Donghae wurde der bestehende Walzenbrecher wiederverwendet.
- **Schritt 8:** Installation der Laufrollen und Zylinder. An den festen Stahlbaueinheiten können die Rollen und Hydraulikzylinder montiert und ausgerichtet werden. Da die Stahlbaueinheiten bereits auf einem ebenen Rahmen montiert waren, ist die Ausrichtung der Rollen in der Regel ein einfacher Vorgang.
- **Schritt 9:** Das Kühleroberteil über dem Walzenbrecher wird bei Bedarf verlängert.
- **Schritt 10:** Montage der Schubböden und Dichtung. Die Schubböden werden auf die ausgerichteten Laufrollen gelegt und miteinander verbunden. Zum Schluss wird die Dichtung ausgetauscht - der Kühler ist nun fertig. Alle Arbeiten außerhalb des Kühlers, wie z.B. das Hydraulikaggregat und neue Gebläse, sind weniger kritisch und können parallel zu den 10 Schritten der Kühlerumrüstung durchgeführt werden.

In Donghae dauerte der komplette Ofenstopp nur 45 Tage, wobei das Montageteam 10 Stunden pro Tag arbeitete. Der ETA-Kühler übertraf alle Erwartungen. Die oben genannten Leistungsprobleme wurden verringert, so dass die Anlage ihre Produktionskosten senken und den Gewinn maximieren konnte. Es ist nicht mehr nötig, die Rostplatten jedes Jahr auszutauschen, und mit einer fünfjährigen Garantie auf die Laufrollen, HE-Modulplatten und die belüfteten Schubböden setzt der ETA-Kühler neue Maßstäbe bei den Wartungskosten. Die dauerhaft geringen Betriebskosten des ETA-Kühlers sind die niedrigsten Gesamtbetriebskosten auf dem Markt. Die Technologie zeigt, dass es sich lohnt über die Anfangsinvestition hinaus zu denken. ■



Installation der Schubbodeneinheit