



**BOSCH**  
Technik fürs Leben

## Fachbericht

[www.bosch-industrial.com](http://www.bosch-industrial.com)

### Großwasserraumkessel in der Papierproduktion

Dipl.-Ing. Jochen Loos

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH) Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH

Die Herstellung von Papier wurde erstmals im Jahre 105 n. Chr. von einem chinesischen Minister auf Papier beschrieben. Seit der Entwicklung brauchbarer Kesselsysteme um 1800 ist der Dampfkessel untrennbar mit der Papierherstellung verbunden. Anfangs als Bestandteil von Dampfmaschinen für den Antrieb von Papiermaschinen und später zum Kochen, Trocknen und „Dampfbügeln“ zum Glätten. Seit Jahren wächst die Papierindustrie rasend schnell. Verändertes Konsumverhalten, erhöhtes Umweltbewusstsein und aggressiver Wettbewerb steigern die Vielfalt und Menge der Papierprodukte und erfordern immer modernere und größere Herstellungsmaschinen. Damit wachsen auch die Anforderungen an geeignete Dampfkesselsysteme.

#### **Kompetenz und Vertrauen**

Bosch Industriekessel ist weltweit renommierter Spezialist für Kesselsysteme aller Größen und Leistungsklassen. Seit unserer Gründung im Jahr 1865 haben wir uns auf den industriellen Kesselbau spezialisiert und uns so umfangreiches Spezial-Know-how erworben. Dabei sind Innovationsstärke, Qualitätsbewusstsein und Effizienz die Maßstäbe für unser Produktprogramm und unsere Serviceleistungen. Mehr als 115 000 gelieferte Kesselsysteme in über 140 Ländern sind ein

deutlicher Beleg für die hohe Qualität und die Zuverlässigkeit unserer Industriekessel. Sie finden unsere Anlagen praktisch in jedem Industriezweig – unter anderem auch in der Getränke-, Lebensmittel-, Bau-, Chemie-, Textil- und Papierbranche. Global Player wie Coca Cola, BASF, Siemens, Ytong, Heineken, Nestlé oder Esso vertrauen ebenso auf unsere innovativen Dampf- und Heißwasserkesselanlagen wie der lokale Produzent von nebenan.



Abbildung: Einsatzbeispiel – vier Zweiflammrohrkessel mit Überhitzermodulen

Papiermaschinen der neuesten Generation sind für Papierbahnen bis zu 10 Meter Breite und für Geschwindigkeiten bis 2 000 Meter pro Minute konstruiert und können nur mit geeigneten Kesselsystemen diese Leistung erbringen. Auch für diese modernsten und größten Papiermaschinen hat Bosch Industriekessel die geeigneten Kesselsysteme mit bewährten Feuerungen und Steuerungen. Es ist weder eine Sonderkonstruktion mit unbekanntem Risiko, noch ein Betrieb mit erhöhtem Druck und größeren Verlusten erforderlich. Richtig dimensioniert und geschaltet, erfüllt der Serienkessel UNIVERSAL alle Anforderungen.

#### Höchste Verfügbarkeit für 100 % Versorgungssicherheit

Hierzu ein Beispiel:

Mit vier gleichen Dampfkesseln für jeweils 30 t/h Leistungsvermögen ( $4 \times 30 = 120 \text{ t/h}$ ) für zwei Papiermaschinen mit einem Leistungsbedarf von je 40 t/h ( $2 \times 40 = 80 \text{ t/h}$ ) und einem zusätzlichen Grundlastbedarf von 10 t/h ist eine Papierproduktionsstätte vorzüglich ausgestattet. Obwohl im Normalbetrieb nicht mehr als 90 t/h benötigt werden, sind alle vier Kessel bei gleicher Last (75 %) und mit gutem Teillastwirkungsgrad in Betrieb. Ein Kessel könnte, aus den verschiedensten Gründen, ausfallen oder zeitweilig herausgenommen werden, ohne die Papierproduktion zu beeinträchtigen.

Bosch Industriekessel setzt in diesen Leistungsgrößen Kessel der Typenreihe UNIVERSAL ZFR ein. Sie sind im bewährten Dreizugprinzip mit getrennten Rauchgaswegen und für den uneingeschränkten Einflamrohrbetrieb konstruiert und mit zwei Feuerungen für den unabhängigen Ein-Brenner-Betrieb ausgestattet. Die Vorteile liegen auf der Hand. Im Vergleich zu

Kesseln, die nur einen Parallelbetrieb beider Feuerungen zulassen, verfügt dieses Kesselsystem über den doppelten Regelbereich. Selbst bei Ausfall von zwei Feuerungen an unterschiedlichen Kesseln ist die Versorgung gesichert. Zweiflammrohr-Rauchrohrkessel, für einen uneingeschränkten Dauerbetrieb auch mit einem Flammrohr, sind gerade für diesen Einsatz hervorragend geeignet. Sie gewährleisten höchste Versorgungssicherheit für einen Papiermaschinen-Dauerbetrieb rund um die Uhr.

#### Jeder Papierabriss wird sicher beherrscht

Ein kritisches Ereignis ist der Papierabriss. Er erfordert die Abschaltung der Papiermaschine und die schlagartige Unterbrechung der Maschinenbeheizung. Diesen Störfall meldet ein richtig platzierter, sensibler Sensor und beordert alle Feuerungen auf ihre kleinste Laststufe. Die in dieser Zeit erzeugte Wärmemenge wird im Wasservolumen der Kessel gespeichert und verursacht eine bestimmbare Druckerhöhung, die in der Steuer- und Regellogistik berücksichtigt wird. Störabschaltungen der Kessel durch Überschwinger auf unzulässigen Überdruck werden zuverlässig vermieden. Ein Lastabwurf von 40 t Dampf ist vergleichsweise harmlos.

Selbst bei einem Lastabwurf von 80 t Dampf, durch die gleichzeitige Abschaltung von zwei Papiermaschinen, um bei dem Beispiel zu bleiben, wird durch das angepasste Steuersystem ohne Störabschaltung der Kessel ausgeglichen. Auch die kleinste Grundlast wird durch Regelabschaltungen jeweils eines Brenners (Einflamrohrbetrieb) der einzelnen Kessel beherrscht. Die in Betrieb bleibenden Brenner arbeiten mit Kleinlast im modulierenden Bereich.

**Für den Lastsprung gut gerüstet**

Brenner mit großem Regelbereich und einer intelligenten Steuerung für diesen Betriebszustand bilden die beste Voraussetzung für den Lastsprung zum Anfahren. Innerhalb weniger Minuten wird den Kesseln sozusagen mehr als „Vollampf“ abverlangt. Andererseits sind der Änderungsgeschwindigkeit der Beheizungsleistung Grenzen gesetzt, die im Zusammenhang mit der Belastbarkeit und Haltbarkeit der Kessel stehen. Es gehört zum Knowhow des erfahrenen Kesselherstellers, das Wärmespeichervermögen zusätzlich zu nutzen und mit einer intelligenten Steuerung von Grundlastverbrauchern die Kesselnennlast für wenige Minuten zu vervielfachen. So wird der Spitzenbedarf für den Lastsprung zum Anfahren ohne nachteiligen Druckeinbruch beherrscht.

Auf ein Frühwarnsystem für den Lastsprung kann verzichtet werden. Der spontane Lastwechsel wird ohne Stress für die Kessel und ohne Beeinträchtigung der Dampfqualität vollzogen. Die Dampfversorgung wird für jede Papierabrissvariante vollautomatisch und sicher gesteuert. Die für die Papierproduktion verantwortlichen Techniker und Papiermacher können sich voll und ganz auf ihre Papiermaschinen konzentrieren.

**Boiler Control BCO hat alles im Griff**

Jeder Kessel ist mit einem komfortablen Steuerungsgerät BCO ausgestattet und verfügt damit über ein integriertes Betriebs- und Störmeldemanagement. Über ein ergonomisches Bedienmenü mit Klartextdisplay für fast alle Landersprachen, werden die betriebsrelevanten Messwerte und Zustände angezeigt. Mit der Option für Datenaustausch mit übergeordneten Leitsysteme

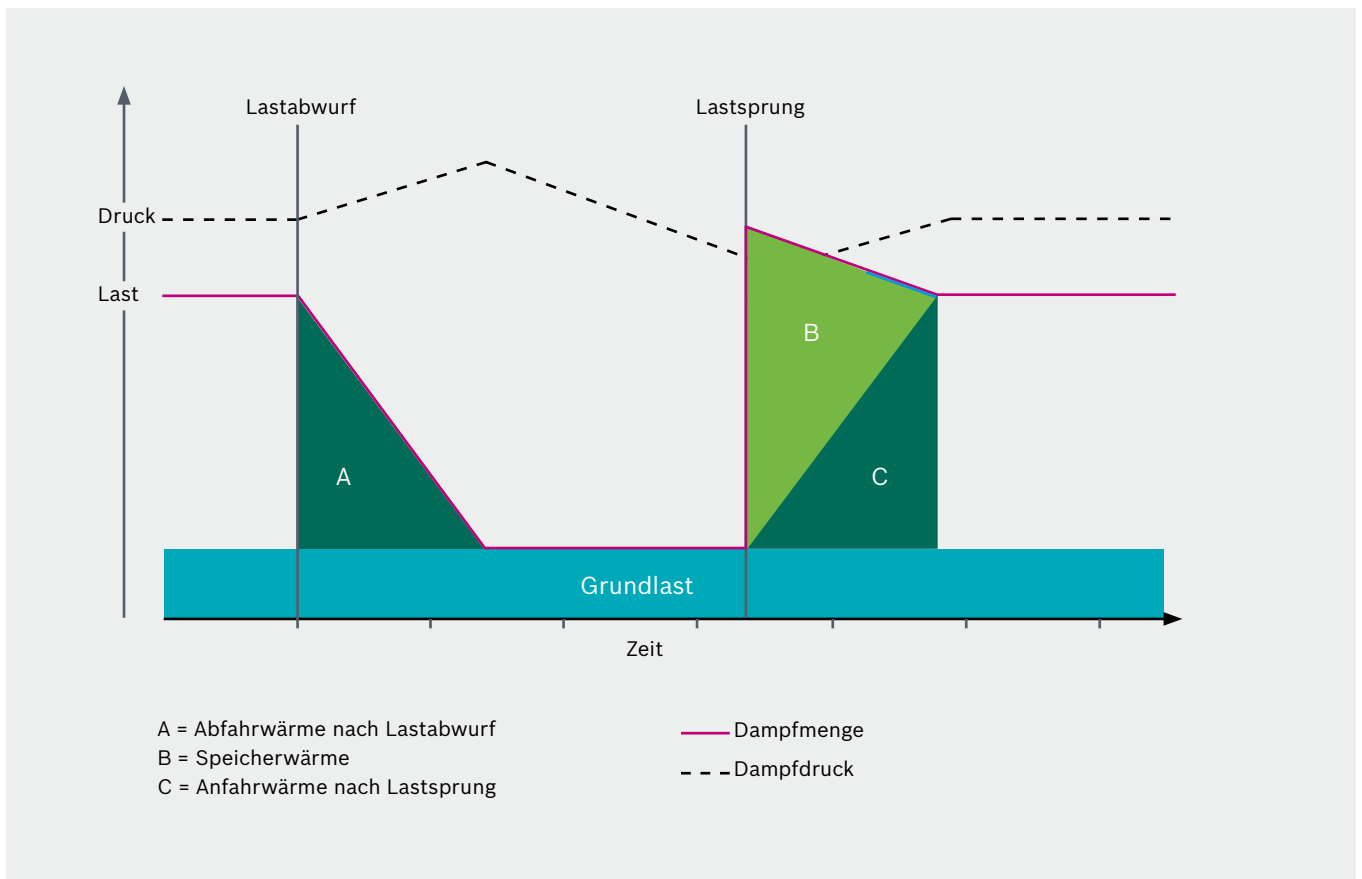
men wird den steuerungstechnischen Anforderungen zur Papiermaschinenversorgung hervorragend entsprochen.

**Nützliche Optionen verbessern die Effektivität**

Kesselsysteme für die Papierindustrie gebaut in bewährter Dreizugtechnik mit einem Flammrohr (Typenreihe UL-S) für Leistungen bis 28 t/h bzw. mit zwei Flammrohren (Typenreihe ZFR) bis 55 t/h, werden in Modultechnik mit Economiser und/oder Überhitzer ausgerüstet. Die individuelle Auslegung ermöglicht einen Wirkungsgrad bis 95 % und eine Dampfüberhitzung bis 300 °C. Für größere Dampfnetze mit längeren Rohrstrecken ist zur Entlastung der Netzentwässerung eine leichte Dampfüberhitzung vorteilhaft. Sowohl das Überhitzer als auch das Economisermodul sind am Kessel integriert und isoliert. Zusätzliche Fundamente sind nicht erforderlich.

**Praxiserfahrung aus vielen anspruchsvollen Projekten**

Bosch Industriekessel entwickelt für jeden Bedarf die optimale Konzeption. Ganz gleich ob es um die Erneuerung oder Erweiterung der Dampf- und Wärmeversorgung geht. Wir haben das Know-how aus der Vielzahl der weltweit, teils seit Jahrzehnten, erfolgreich betriebenen Kessel. Die bewährten Kesselsysteme mit modernster Regel- und Steuertechnik erfüllen die besonderen Anforderungen zur sicheren und wirtschaftlichen Dampf- und Wärmeversorgung von Papier- und Wellpappenmaschinen jeder Größenordnung.



Grafik: Dampfparameter bei Papierabriss – jeder Papierabriss wird schnell ausgeglet

### **Bosch Industriekessel GmbH**

Nürnberger Straße 73  
91710 Gunzenhausen  
Deutschland  
Tel. +49 9831 56253  
Fax +49 9831 5692253  
vertrieb-de@bosch-industrial.com  
Service-Hotline +49 180 5667468\*  
Ersatzteil-Hotline +49 180 5010540\*

### **Bosch Industriekessel Austria GmbH**

Haldenweg 7  
5500 Bischofshofen  
Österreich  
Tel. +43 6462 2527310  
Fax +43 6462 252766310  
vertrieb-at@bosch-industrial.com  
Service-Hotline +43 810 810300\*\*  
Ersatzteil-Hotline +49 180 5010540\*

**info@bosch-industrial.com**  
**www.bosch-industrial.com**  
**www.bosch-industrial.com/YouTube**

\*0,14 Euro/Min. aus dem deutschen Festnetz; Mobilfunkhöchstpreis 0,42 Euro/Min.

\*\*max. 0,10 Euro/Min. aus dem österreichischen Festnetz

Kosten für Anrufe aus den Mobilfunknetzen und internationale Verbindungen können abweichen.

© Bosch Industriekessel GmbH | Abbildungen nur beispielhaft |  
Änderungen vorbehalten | 01/2018 | TT/MKT-CH\_de\_FB\_Papierproduktion\_02