



BOSCH

Technik fürs Leben

Qualität, Präzision und
Verantwortung

www.bosch-industrial.com

Basis einer exzellenten
Fertigung

Treibende Kraft seit über 150 Jahren

Bosch Industriekessel – seit über 150 Jahren führend bei thermischen Großanlagen und Systemlösungen. Zukunftsweisende Innovationen und konsequente Weiterentwicklung unserer Produkte bilden das Fundament für herausragende Effizienz und Nachhaltigkeit. Mehr als 115 000 gelieferte Kesselsysteme in über 140 Ländern sind ein deutlicher Beleg für die hohe Qualität und Zuverlässigkeit unserer Industriekessel.



Zertifikate

bekunden ein hohes Qualitätsmanagement

Zahlreiche Zertifikate und Zulassungen unserer Produkte in über 140 Ländern weltweit zeugen von den hohen Qualitäts- und Produktionsstandards der Bosch-Industriekessel. Alle unsere Kessel und Kesselhauskomponenten entsprechen gültigen europäischen Richtlinien zur CE-Kennzeichnung, insbesondere der Druck- oder Gasgeräte-Richtlinie basierend auf technischen Standards (u. a. TRD, AD 2000 und EN-Normen wie die EN 12953). Die meisten unserer Produkte und Komponenten sind EG-baumustergeprüft. Kundenindividuelle Lösungen erhalten ab Werk eine Einzelzulassung durch eine offizielle Prüfinstitution.

Wir führen unsere Produkte entsprechend aktueller nationaler Standards aus, z. B. EAC (Russland, Weißrussland, Armenien, Kirgisistan, Kasachstan), TSG G0001 (China), SVGW/VKF (Schweiz), SI 4280 (Israel) und viele weitere. Unsere Ausrüstung nach EN 12953 für die Kesselsysteme sind für den Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung (BosB 72h) zugelassen.

Die Fertigungswerke von Bosch Industriekessel verfügen über die benötigten zertifizierten Qualitätsmanagement-Systeme, z. B. EN ISO 9001, EN ISO 14001, Modul D nach Druckgeräte-Richtlinie, SI 430 (Israel), MLSE (China). Zudem ist Bosch Industriekessel ein zertifizierter Hersteller der höchsten Qualitätsanforderungsstufe für Schweißfachbetriebe nach EN ISO 3834 Teil 2. Für gewellte Flammrohre liegt eine Verfahrenszulassung nach TRD und Druckgeräte-Richtlinie vor. Zulassungen als Wartungsunternehmen für Kesselanlagen und ein internationales Servicenetz ermöglichen uns den Service in über 140 Ländern weltweit, teilweise mit 24/7 Verfügbarkeit.



Baumusterzulassungen für viele Kesseltypen, Einzelzulassungen für Sonderausführungen



Internationale Zertifizierungen und Zulassungen



Qualitätsmanagement und Fertigung

Optimale Kesselkonstruktion dank über 150 Jahren Erfahrung

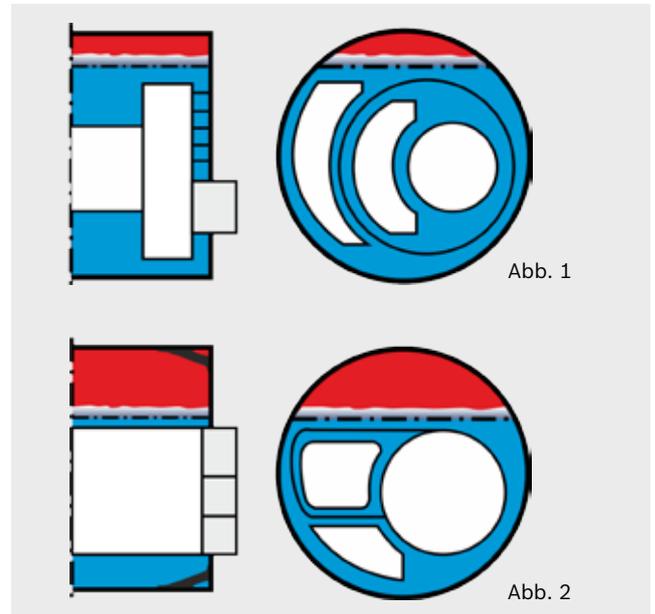
Optimiertes Design für moderne Dampfversorgung

Moderne Dampfkessel müssen nicht nur effizient arbeiten. Auch dynamische Druckanforderungen müssen mit gleichbleibend hoher Dampfqualität bewältigt werden. Häufig werden hierbei Wasserinhalt und Dampfraumgröße diskutiert, obwohl andere Faktoren eine höhere Relevanz haben. Viel entscheidender für Leistungsreserve und Dynamik bei gleichbleibender Dampfqualität sind die Wasserqualität, die Regelgüte und die Höhe des Dampfraums. Schlechte Wasserqualität führt zu einem "unruhigen" Wasserstand und Schaumbildung, es besteht die Gefahr des Wassermittrisses.

Die patentierte Anordnung von Flammrohr und Zügen der Bosch-Kessel (Abb. 2) ist daher für maximalen Dampfraum bei geringem Wasserinhalt optimal. Bei spontanen Leistungsspitzen steigt der Wasserstand im Kessel durch die erhöhte Dampfblasenproduktion. Hier bietet der hohe Dampfraum die größte Sicherheit gegen Hochwasser-Abschaltungen und minimiert den Wassermittriss. Zudem werden besonders schnelle Reaktionen auf Lastspitzen zuverlässig durch unsere intelligente Dreikomponentenregelung, Pilotensignale von Großverbrauchern und durch Vermeiden des Vorlütens (Brennerstart) ermöglicht. Verschiedenste Auslegungsmethoden wie Design by Rules und Design by Analysis (z. B. FEM) halten Spannungen im Design niedrig.

Weitere Vorteile sind:

- ▶ Höhere Dampfqualität insbesondere bei dynamischen Anforderungen
- ▶ Kleinerer Wasserinhalt ermöglicht schnelleres Aufheizen
- ▶ Kompakteste Bauweise reduziert Platzbedarf, Abstrahl- und Stillstandsverluste
- ▶ Geringere Flammraumbelastung und niedrige NO_x-Emissionen



Kesselkonstruktion mit nebeneinander liegenden Zügen (oben) und mit optimiertem Dampfraum von Bosch (unten).

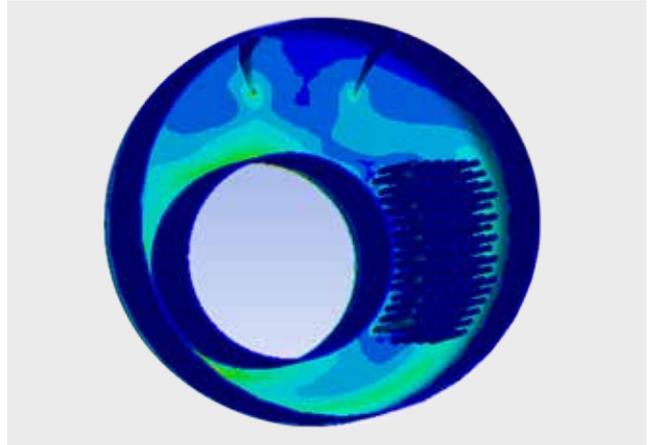
Eckanker statt Stehbolzen

Bei anderen Kesselkonstruktionen ist die Wendekammer mittels Ankerbolzen am Kesselboden fixiert und es gibt keine beidseitige direkte Verbindung zwischen Flammrohr und Kesselböden. Insbesondere beim Aufheizen des Kessels wirken durch den Temperaturunterschied große Kräfte zwischen kaltem Kesselkörper und warmem Flammrohr. Stehbolzen können diese Kraft nur punktuell übertragen, was ungünstige Spannungsspitzen zur Folge hat.

Weitere Nachteile der Ankerbolzen-Konstruktion sind:

- ▶ Ankerbolzen kritisch bei Biegespannungen
- ▶ Abreißen von Bolzen insbesondere bei häufigen Temperaturwechseln

Bei den Industriekesseln von Bosch (ehemals Loos) wurde das Konstruktionsprinzip weiterentwickelt und auf Stehbolzen verzichtet. Das Flammrohr wird an beiden Enden am Kesselkörper verankert und kann auftretende Spannungen gleichmäßig über Kesselböden und Eckanker verteilen. Zur Vermeidung zusätzlicher Wärmeabstrahlungen kommen für den Kesselabschlussstein mehrschichtige Bosch-Verbunddämmstoffe mit besonders hoher Isolationswirkung zum Einsatz. Weiterer Vorteil ist die lebenslange Wartungsfreiheit bei ordnungsgemäßer Betriebsweise und Inbetriebnahme. Diese UNIVERSAL UL-S Konstruktion hat sich in weit über 60 Jahren in mehr als 80 000 Kesselanlagen bewährt. Einige der ersten dieser Kessel aus den frühen 1950er Jahren sind nachweislich noch heute in Betrieb.



Eckanker sorgen gegenüber Zugverankerungen für gleichmäßige Spannungsverteilung und lange Lebensdauer.

Flammrohr und Rauchrohre richtig schweißen für mehr Sicherheit und Stabilität

Die Verbindungen zwischen Flamm- und Rauchrohren zu den Böden gehören bei Hochdruckkesseln zu den sensiblen Bereichen. Diese Verbindungen müssen hohen Spannungsbelastungen und Temperaturen widerstehen. Bei Bosch werden daher Rauchrohre mit modernen Robotern und Flammrohre mit halbautomatischen Schweißanlagen eingeschweißt. Voll- oder halbautomatisch ausgeführte Schweißungen ermöglichen besonders homogene und robuste Verbindungen. Zusätzlich werden bei thermisch stark beanspruchten Schweißnähten wasserseitige Kühlrippen angebracht. Bei großen Materialdicken kann dadurch auch bei Volllast des Kessels eine sehr gute Kühlung sichergestellt werden.

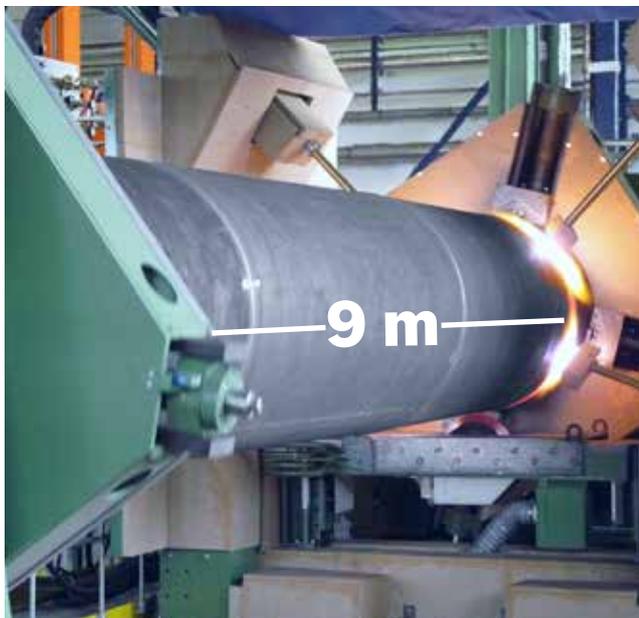
Bei den Brennerdurchführungen hingegen wird zugunsten einer längeren Haltbarkeit auf eine Wasserkühlung verzichtet. Aufwendige Reparaturkosten und eine erneute Wasserdruckprobe können so vermieden werden. Dank des Bosch eigenen Dämmkonzepts im Bereich der Brennerdurchführung können bei unseren Industriekesseln Wärmeeintrag und Wärmeabstrahlverluste minimiert werden. Zudem erhöht es die Robustheit und die Wartungsfreundlichkeit der Kessel, da die Ausmauerung auf die gesamte Kessel Lebensdauer ausgelegt ist.





Präzision in Bestlage

Mit unseren besonders tragfähigen Prozesskränen und der hohen Fertigungshalle können Kessel bis 120 Tonnen sicher, schnell und schonend gedreht, aufgestellt und in Ideallage verarbeitet werden. In veralteten Fertigungseinrichtungen hingegen werden Kessel mit z. B. mehr als 60 Tonnen Gewicht oft in schräger Zwangslage geschweißt. Dies kann zu Qualitätsproblemen bei den Schweißnähten führen.



Das waagerechte Schweißen ermöglicht ein homogeneres Gefüge, eine erhöhte Einbrandtiefe, kerbarme Geometrien, höchste Schweißqualität und damit ein insgesamt gleichmäßigeres Schweißverfahren.

Bei der individuellen Ausstattung der Kessel mit Flanschen und Zubehör nach Kundenwunsch, werden die Bauteile manuell mit dem MAG-Schweißverfahren verbunden.

Für porenfreie Nähte ist es essentiell, dass Schutzgas beim Schweißen nicht verweht wird. Das stellen wir durch unsere zugluftgeschützten Arbeitsplätze, spezielle Absauganlagen und die Beheizung über Deckenstrahlplatten statt konventioneller Warmluftanlagen sicher.

Mit unserer weltweit einzigartigen, in Eigenregie entwickelten Wellrohrmaschine können Wellrohre bis neun Meter Länge am Stück vollautomatisch produziert werden. Die Maschine verfügt über zwölf Servomotoren und drei Laser zur Überwachung und Steuerung. Sie fertigt Wellflamrohr durch Lasertechnik millimetergenau. Wellrohre sind ein Kernprodukt bei der Kesselfertigung und stellen die höchstbelasteten Bauteile dar.

Einsatz von Schweißrobotern für höchste Schweißqualität

Für eine besonders hohe und gleichbleibende Qualität erfolgt die Rauchrohreinschweißung der meisten unserer Kessel vollautomatisch mit fünf Roboteranlagen. Im Vergleich zu konventionell eingesetzten Schweißrobotern bringt der Spezialroboter in der Industriekesselfertigung von Bosch (siehe Abbildung unten) viele Vorteile mit sich. Es entstehen durch die

vollautomatische Einzelrohrvermessung ohne Werkzeugwechsel keine Positionierungsfehler. Der Roboter ist mittels Kran flexibel nutzbar und kann einfach und schnell zu jedem Kessel gebracht werden. Die Güte dieser Schweißnähte ist ausschlaggebend für die lange Haltbarkeit der Kessel, da die Rauchrohr-Schweißnähte einer starken Belastung ausgesetzt sind.



Weniger Schweißnähte, höhere Qualität

Die Bosch-Fertigungseinrichtungen sind für besonders breite Bleche bis 3,5 Meter ausgelegt. Dadurch benötigen unsere großen Kesselkörper weniger Schweißnähte als üblich. So exzellent eine Schweißnaht auch ausgeführt ist – durchgängiges, spannungsarmes Vollmaterial bietet höchste Robustheit.

Spannungsarmes Material erhöht die Lebensdauer

Der Einsatz von Laser- und Plasmaschneidmaschinen beim Zuschneiden von Behälter- und Druckkörperteilen ermöglicht besonders enge Toleranzen. Präzise Winkel und minimierter Wärmeeintrag sind weitere Vorteile im Vergleich zu üblichen Autogenschneidanlagen.

Das Schneiden mit CNC-gesteuerten Plasmaanlagen sorgt für reduzierte Energieeinbringung an den Schnittstellen der Platten. Verstellbare Schneidköpfe bis 45 Grad ermöglichen die gleichzeitige Schweißnahtvorbereitung. Bei Bosch werden daher alle Kesselkörper- und Bodenteile mit diesem Verfahren bearbeitet.

Kleinere Blechteile für Kesselkomponenten und kleinere Kesselkörper werden auf der vollautomatischen, CNC-gesteuerten Laserschneidanlage zugeschnitten. Mit kleinsten Fugen und gratfreien Kanten können die schnell, präzise und spannungsarm geschnittenen Werkstücke den weiteren Prozessen ohne Nacharbeit zugeführt werden.





Investitionen in Sicherheit und exzellente Arbeitsbedingungen – denn nur zufriedene Mitarbeiter liefern beste Qualität

Die Gesundheit unserer Mitarbeiter hat für uns höchste Priorität. Jahr für Jahr investieren wir in Sicherheit und moderne Arbeitsbedingungen.

Einzigartig in der Kesselfertigung am Bosch-Standort in Gunzenhausen (Bayern) ist beispielsweise die spezielle Absturzsicherungseinrichtung. Die Arbeiter sind komplett gesichert, ohne in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt zu sein. Da unsere Kessel stehend bis zu neun Meter hoch sind, kommt diese Ausrüstung grundsätzlich bei den Arbeiten in der Höhe zum Einsatz. Für die Mitarbeiter in der Fertigung gehören Klettergurte ebenso zur Grundausrüstung, wie spezielle Anstoßkappen als Kopfschutz sowie Sicherheitsbekleidung.

Eine zugluftfreie Absaugung und Hallenheizung sorgen für angenehmes Klima und gute Fertigungsbedingungen – ohne Staub aufzuwirbeln. „Diese Luftqualität, wie wir sie heute in unseren Produktionshallen haben, war früher kaum vorstellbar“, betont Ferdinand Smola, Fertigungsleiter am Standort Gunzenhausen.

Unsere Schweißer tragen spezielle Helme, die eine ständige Versorgung mit gefilterter Frischluft sicherstellen. Ganz neu sind Spezialgeräte zur Messung der Vitalfunktion der Arbeiter. Im Ernstfall werden augen-

blicklich Kollegen, Ersthelfer und der Schichtleiter alarmiert und greifen ein.



„Besonders stolz macht mich, dass auch Vorschläge von uns aus der Fertigung berücksichtigt werden und bei kontinuierlichen Verbesserungen unserer Kessel mit einfließen.“

Lukas Gruber, zertifizierter Kesselschweißer



Zertifizierte Experten und qualifizierter Nachwuchs für herausragende Qualität „Made in Germany“.

Präzision und Analyse

Als Pionier im Bereich des industriellen Einsatzes der Schweißtechnik im Kesselbau etablierte die Firma Loos (heute Bosch Industriekessel) bereits früh ein eigenes Labor für Analysen direkt neben der Fertigung. Hier wurden damals Grundkenntnisse der Schweißtechnik vermittelt. Heute dient es zur Untersuchung von Schweißnähten und Durchführung von Werkstoffanalysen.

Im Labor finden auch Qualitätsüberwachungen durch regelmäßige Zugversuche, Härtemessungen und Makroschliffe sowie Kerbschlagbiegeproben unter Normalbedingungen und Temperatureinfluss statt.

Neben den Testlaboren ist der Entwicklungsbereich fester Bestandteil im Kompetenzzentrum für industrielle Großkesselsysteme am Standort Gunzenhausen. Neu- und Weiterentwicklungen konzipieren und simulieren wir zunächst in 3D. An mehreren Prüfständen werden die Ergebnisse an Prototypen nachgewiesen, um Konstruktion und Kesselsteuerung weiter zu optimieren. Anschließend werden die Kessel dort in Dauerläufen qualifiziert, ehe sie in Produktion gehen.

Mehr Durchblick – höhere Qualität

Die Qualitätskontrolle durch Röntgen ist Bestandteil unserer Kesselfertigung. Auf den rund 25 000 entwickelten Filmen pro Jahr bestätigt sich unsere gleichbleibend hohe Schweißqualität. Unser geschultes Fachpersonal kann jederzeit im laufenden Betrieb Schweißnähte effizient prüfen, bewerten und dokumentieren. Über die geltenden Qualitätsvorgaben hinaus werden bis zu 100 Prozent der Schweißnähte geröntgt, auch bei den größten Kesseln. Zusätzlich führen wir Wasserdruckproben, Ultraschall-, Farbeindring- und Magnetpulverprüfungen für unsere Druckkörper durch. Auch in der Schaltschrankfertigung setzt sich der hohe Qualitätsanspruch fort. Die Steuerungskomponenten werden komplett vorkonfiguriert und im virtuellen Kesselhaus getestet, um auch bei komplexen Anlagen



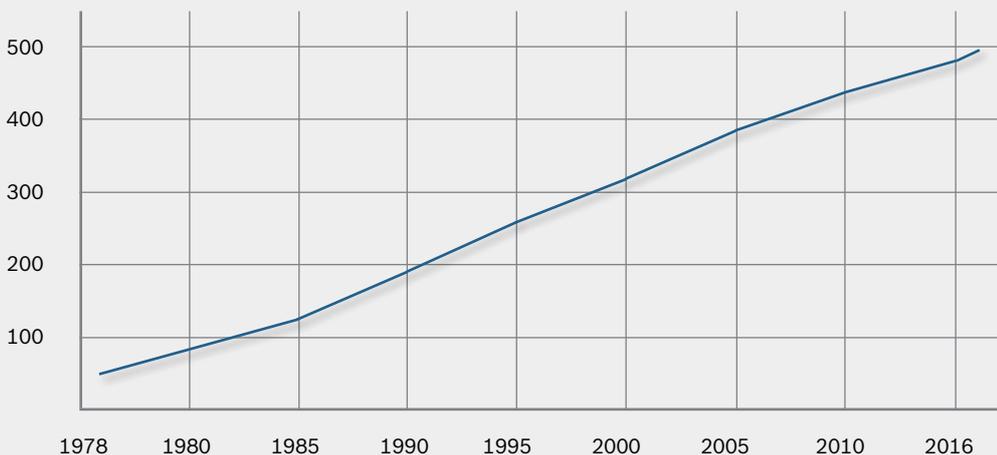
eine schnellstmögliche und fehlerfreie Inbetriebnahme zu ermöglichen.

Nachwuchsförderung und Expertenausbildung

Das Schweißtechniklabor, moderne Versuchseinrichtungen und eine eigene Lehrlingswerkstatt ermöglichen die gewerbliche Ausbildung und anerkannte Zertifizierung von Fachkräften und Kesselspezialisten am eigenen Standort, in Kooperation mit dem TÜV Süd. Das hohe Ausbildungsniveau unserer Mitarbeiter ist ein wichtiger Baustein unseres Qualitätskonzepts. Über 200 professionelle Kesselschweißer von Bosch Industriekessel verfügen über mehr als 1 000 Schwei-

ßerprüfungen. 50 unserer Fertigungsmitarbeiter werden zudem einer besonderen Rolle zuteil: Sie sind offiziell zertifizierte Prüffachkräfte und übernehmen die produktionsbegleitende Qualitätsüberwachung. Mitarbeiter des TÜV sind täglich für Prüfungen und Dokumentation in unserer Fertigung vor Ort. Die nachvollziehbare, professionelle Fertigung unserer Produkte ist die Basis für das Qualitätsversprechen an unsere Kunden.

Auszubildende seit 1978 (kumuliert)



Kontinuierliche Ausbildung von kaufmännischen und gewerblichen Auszubildenden, Fachinformatikern und technischen Zeichnern

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 2527300
Fax +43 6462 252766300
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 | 03/2017 | TT/MKT-CH_de_Fertigung_01