



BOSCH
Technik fürs Leben

Fachbericht

www.bosch-industrial.com

Kesselsoliertechnik

Dipl.-Ing. Hardy Ernst

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

Die meisten Dampf- und Heißwasserkessel sind häufig über 8000 Stunden jährlich in Betrieb und geben, technisch bedingt, während dieser Zeit auch Wärme an die Umgebung ab. Diese Verluste durch Strahlung und Leitung sind bei jeder Kessellast gleich. Allerdings sind sie herstellerepezifisch, abhängig von der Konstruktion, der Anzahl und Ausbildung von Wärmebrücken sowie der Isoliertechnik, durchaus unterschiedlich.

Die jahrzehntelang bewährten Kesselkonstruktionen von Bosch Industriekessel sind wärmetechnisch optimiert und haben aufgrund der Heizgasführung, der Geometrie und der Anordnung von Feuerraum- und Konvektionsheizflächen, im Vergleich zu anderen Konstruktionen, ein hervorragendes Oberflächen-/Leistungsverhältnis. Trotz dieser guten Grundvoraussetzung für geringe Abstrahlungsverluste haben wir weitere Möglichkeiten zur Verlustminimierung ausgeschöpft.

Die Isolierung

Isoliermatten ohne Abstandshalter

In der angewandten Isoliertechnik bei Bosch werden zwischen dem Kesselkörper und dem zylindrischen Isolierschutzmantel keine Abstandshalter eingesetzt und dadurch Wärmebrücken vermieden.

Eine Wärmeleitung von der heißen Kesseltrommel zum Isolierschutzmantel ist unterbunden, so dass die Wärmedämmung der Isoliermatte vollflächig wirksam ist.

Isolierte Revisionsöffnungen

Dampf- und Heißwasserkessel unterliegen wiederkehrenden, inneren Überprüfungen durch die zuständigen Überwachungsorganisationen. Die dafür erforderlichen Revisionsöffnungen mit Spezialverschlüssen im Kesselkörper erfordern Durchbrüche im Isoliermantel. Diese Durchbrüche werden isoliert und mit abschraubbaren Isolierdeckeln verschlossen (Abbildung 1). Die Revisions- und Reinigungsöffnungen an den Abgasammelkammern und Economisergehäusen werden mit der gleichen Isoliertechnik verschlossen, so dass keine erhöhte Strahlungswärme an den Revisionsöffnungen verloren geht. Beschriftungen weisen auf darunterliegende Revisionsöffnungen hin.



Abbildung 1: Ein UL-S, verkleidet mit strukturiertem Aluminiumblech und isolierten Revisionsöffnungen

Minimierte Wärmebrücken

Wärmebrücken an Kesselstühlen und Bühnenkonsolen sind durch konstruktive Maßnahmen minimiert. Kesseleinzelfüße, Kesselstühle und Bühnenkonsolen, die nur an der Schweißverbindung am Kesselkörper anliegen, reduzieren Wärmebrückeneffekte. Elemente, die der Verbesserung der Statik und Steifigkeit dienen, liegen unter der Isolierung und leiten keine Wärme zum Isolierschutzmantel.

Die Lage der Anschlüsse

Oft geht es in bestehenden Kesselhäusern eng zu. Falls nötig werden individuelle Änderungen vorgenommen, z. B. Abgasanschluss seitlich oder separat stehender Economiser.

Mehr Nutzwärme durch innovative Isolierstoffe

Für Kesselsysteme mit heizgasberührter Fronttür oder angebauter, vorderer Wendekammer sind Isolierstoffe im Einsatz, mit denen gegenüber herkömmlichen Isolierstoffen bis zu 30 % bessere Wärmedämmwerte erzielt werden.

Kompakt und oberflächenreduziert

Diese Zielsetzung für erhöhten Kundennutzen haben wir für nahezu alle Kesselbaureihen realisiert. Diese Kesselsysteme können mit integriertem Economiser zur Abgaswärmerückgewinnung, ohne nennenswerte Oberflächenvergrößerung, ausgestattet werden. Separate, allseitig isolierte Gehäuse werden nur für Economiser zur Nachrüstung bestehender Kesselanlagen eingesetzt.

Isolierstärke

Bosch Kessel werden standardmäßig mit 100 mm starker Mineralwolle isoliert. Auf Kundenwunsch und für besonders kalte Kesselhäuser oder Regionen können auch Isolierungen mit 150 oder 200 mm eingesetzt werden.

Durch eine Erhöhung der Isolierstärke können die Oberflächentemperatur und der Wärmeverlust reduziert werden. Hier gilt es jedoch eine vernünftige, wirtschaftliche Optimierung zu wählen, da eine Verdoppelung der Isolierstärke keinesfalls eine Halbierung der Oberflächenverluste bedeutet (Abbildung 2).

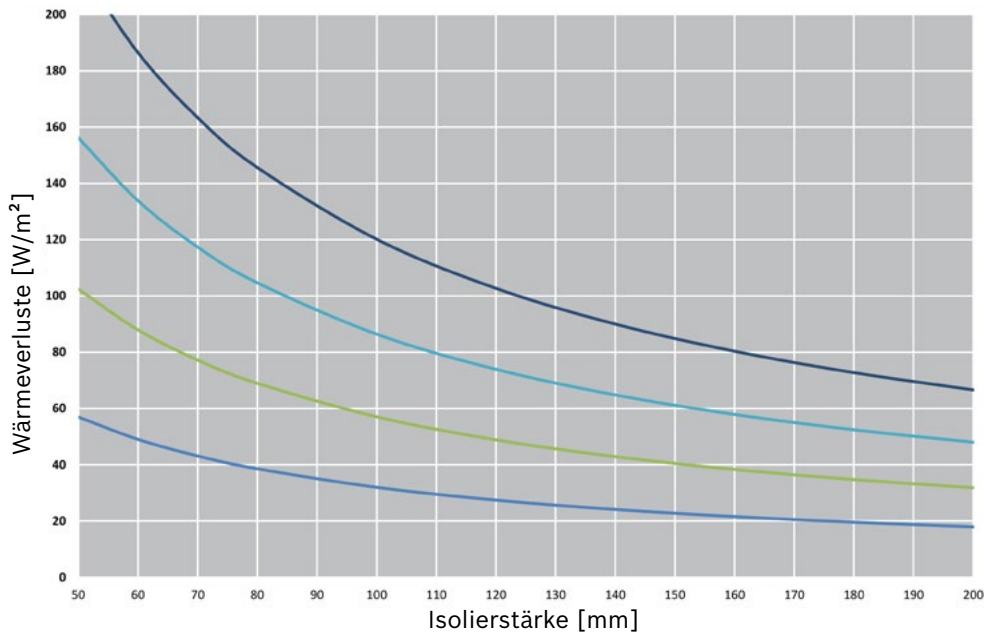


Abbildung 2: Wärmeverluste über den isolierten Bereich der Behälter- oder Kesseloberfläche

- Mediumstemperatur 100 °C
- Mediumstemperatur 150 °C
- Mediumstemperatur 200 °C
- Mediumstemperatur 250 °C

Die Kesselisoliertechnik im Praxistest

Nicht nur „Hot Spots“ mit größeren Wärmeverlusten, sondern jedes Temperaturniveau kann mit einer Untersuchung durch eine Wärmebildkamera entdeckt werden, wie in Abbildung 3 und 4 dargestellt. Die hier durchgeführten thermografischen Messungen am Kessel während des Betriebes zeigen deutlich, wie effizient die Wärmedämmung von Bosch ist.

Die isolierten Bereiche zeigen eine gleichmäßige Temperaturverteilung ohne sichtbar erhöhte Warmstellen, was die aufgeführten Beispiele belegen. Die roten Bereiche in den Wärmebildern zeigen die höchsten Wärmeverluste an. Diese entstehen oft durch unisolierte Armaturen und Rohrleitungen. Aus Montage- oder Kostengründen oder einfach aus

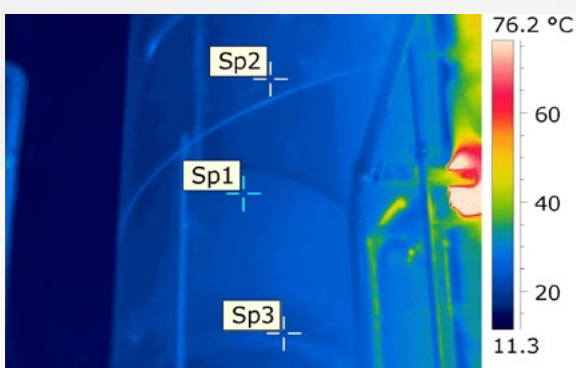


Abbildung 3: Das rechte Bild zeigt die Position der Thermokamera. Der Messpunkt Sp1 hat eine Temperatur von 21,7 °C, der Messpunkt Sp2 hat 21,2 °C und der Messpunkt Sp3 hat 22,8 °C.



Abbildung 4: Das rechte Bild zeigt die Position der Thermokamera. Der Messpunkt Sp1 hat eine Temperatur von 23,2 °C, der Messpunkt Sp2 hat 28,3 °C und der Messpunkt Sp3 hat 26,9 °C.

unterschiedlichen Liefergrenzen wird auch bei Neuanlagen immer noch oft auf die Isolierung von Armaturen oder Übergangsflanschen verzichtet. Ebenso sind in Bestandsanlagen häufig nicht isolierte Armaturen anzutreffen. Es ist durch die hohen Wärmeverluste an unisolierten Übergängen zu empfehlen, die Isolierung auch noch nachträglich anzubringen.

Neben der aufwändigeren Untersuchung mit einer Wärmebildkamera können die „Hot Spots“ mit den größten Wärmeverlusten meist auch allein durch das Erspüren von heißen Bereichen, durch visuelle Überprüfung der Isolierung oder mittels eines Oberflächen- oder Strahlungsthermometers erkannt und beseitigt werden.

Die Oberflächentemperatur ist allerdings nur bedingt ein Maß für die Größe der Wärmeverluste. Insbesondere dann, wenn unterschiedliche Oberflächenwerkstoffe miteinander verglichen werden spricht eine niedrigere Oberflächentemperatur mitunter für höhere Wärmeverluste.

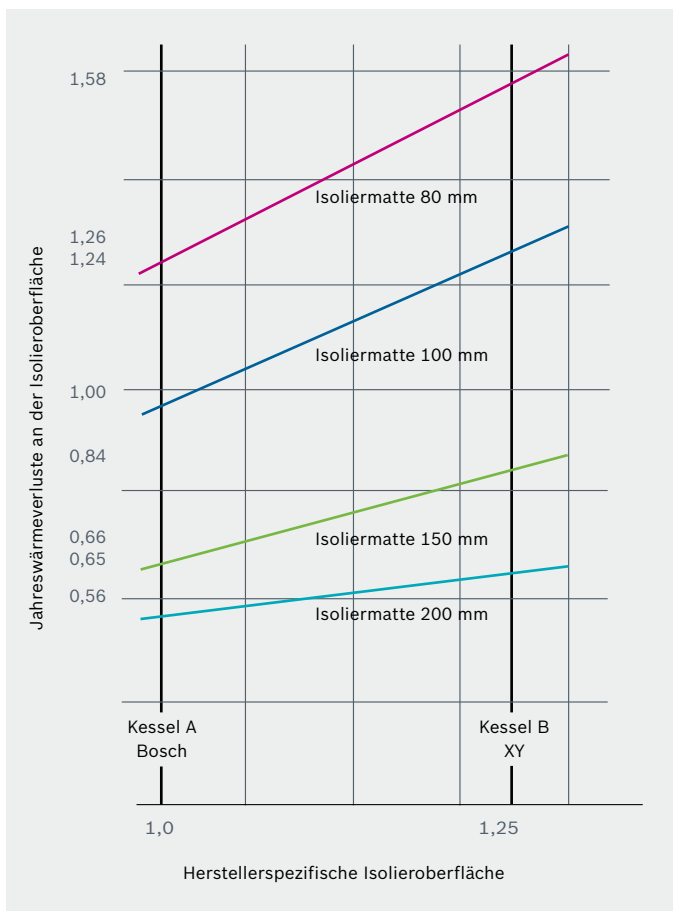


Abbildung 5: Trend für den Wärmeverlust an zwei Kesseln gleicher Dampfleistung mit unterschiedlicher Isolieroberfläche und -stärke

Der Grund liegt im Strahlungskoeffizient der Isolieroberfläche. Ein hoher Koeffizient erhöht die Wärmeverluste, senkt aber gleichzeitig die Oberflächentemperatur. Es ist also der Einsatz eines Werkstoffs mit geringem Emissionskoeffizienten vorteilhaft, wie er z. B. bei Aluminium-Blech vorliegt.

Bosch-Kessel mit hervorragender Wärmebilanz

Betrachtet man nur die mit Isoliermatte und Schutzmantel wärmegeämmte Oberfläche von Kesseln verschiedener Hersteller für eine bestimmte Leistung so sind herstellerspezifisch sehr unterschiedliche Brennstoffmengen zur Deckung der Wärmeverluste erforderlich. Bei den verglichenen Kesseln (A = Bosch) und (B) hat der Bosch-Kessel weniger Oberfläche und spart dadurch Tausende Liter/Kubikmeter Heizöl/Gas (Abbildung 5).

Ökonomisch optimiert und ökologisch verträglich

Rechnerisch nachgewiesen bringt die von Bosch Industriekessel eingesetzte Isoliertechnik wesentlich mehr Einsparungen als jede noch so dicke Isolierung, die nicht dem neuesten Stand der Technik entspricht. Abbildung 5 zeigt auch, dass Isolierratten über 150 mm Stärke ökonomisch nicht sinnvoll sind. Wir haben bei allen Kesselsystemen durch konstruktive Maßnahmen und durch unsere Isoliertechnik das letzte Quäntchen für den Betreiber und zum Schutz der Umwelt herausgeholt. Umweltbewusst werden Mineralfasermatten wie auch im Hausbau oder biologische Keramikisolierratten verwendet. Die eingesetzten Wärmedämmstoffe können nach der Verwendung einfach entsorgt werden.

Individuelle Ausstattung* – auch beim Design

Industriekessel von Bosch werden kundenindividuell hergestellt. Auch Farbe, Außenverkleidung und Lage der Anschlüsse können auf Kundenwunsch verändert werden.

Die Außenverkleidung

Im Standard können die Bosch-Kessel mit drei verschiedenen Oberflächenmaterialien ausgestattet werden – je nach Aufstellungsort und -umgebung. Kundenspezifische Anforderungen können auf Anfrage geprüft werden.

* Ausstattung variabel entsprechend Kundenwunsch, teilweise mit Aufpreis



Abbildung 6: Außenverkleidung Aluminium Blech

Das von uns verwendete Alu-Stucco ist besonders robust und unempfindlich im Umgang. Zudem ist das Material in der Anschaffung und einem eventuellen Austausch nach langem Gebrauch kostengünstig.

Der Emissionskoeffizient, der die Abstrahlverluste angibt, ist sehr gering. Somit erfolgt eine geringe Wärmeabgabe an die Umwelt. Die Effizienz des Kessels steigt.

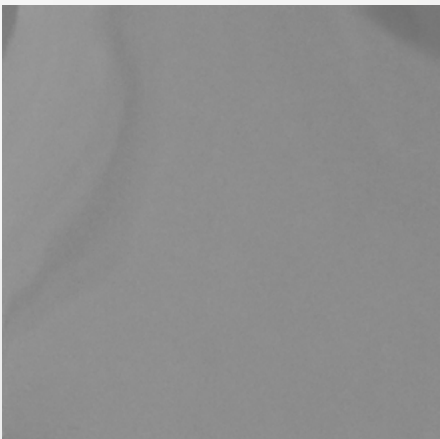


Abbildung 7: Außenverkleidung Edelstahl

Die optisch hochwertigere Alternative ist polierter Edelstahl. Er ist in der Anwendung etwas anspruchsvoller, Unebenheiten in der Oberfläche sieht man leicht.

Häufigen Einsatz findet er in Kesselhäusern mit Kundenverkehr, z. B. im Rahmen von Werksführungen, oder in hygienisch sensiblen Bereichen wie der Lebensmittel- oder Pharmaindustrie sowie in Krankenhäusern oder Zentralsterilisationen.



Abbildung 8: Außenverkleidung Stahl verzinkt

Steht kein Kesselhaus zur Verfügung oder werden die Kessel aus einem anderen Grund zur Außenaufstellung vorgesehen, erfordert dies eine spezielle Außenverkleidung in verzinktem Stahl. Diese ist wetterbeständig, Übergänge und Überlappungen werden zusätzlich abgedichtet.

Da die Umgebungstemperaturen häufig niedriger sind, als die in einem Kesselhaus, ist auch hier eine effiziente Isolierung notwendig.

Für die Aufstellung im Kesselhaus

Ist der Aufstellort des Bosch-Kessels im Kesselhaus, so wird der Kessel in der Grundausstattung mit schwermetallfreiem Aluminium-Blech mit strukturierter Oberfläche geliefert, sogenanntem Alu-Stucco. Es ist robust, rostfrei und verzeiht großzügig kleinere Unachtsamkeiten im Kesselhaus (Abbildung 10).

Spezielle Anforderungen erfordern eine besonders edle Kesselverkleidung in poliertem Edelstahl (Abbildung 9). Vor allem in hygienisch anspruchsvollen Branchen ist dies hin und wieder der Fall, wie etwa in der Lebensmittel- oder Pharmaindustrie. Auch unsere Module wie z. B. Schaltschränke können in gebürstetem Edelstahl geliefert werden (Abbildung 12).



Abbildung 9: Kessel mit poliertem Edelstahl

Für die Außenaufstellung

Bosch-Kessel für die Außenaufstellung sind in verzinktem Stahl ausgeführt (Abbildung 11). Die besonderen Gegebenheiten von Witterungseinflüssen werden bei der Verarbeitung der Außenisolierung berücksichtigt. Alle Überlappungen werden witterungsgeschützt versiegelt und für aggressive Atmosphären werden resistente Materialien eingesetzt, wie beispielsweise seewasserbeständiges Aluminium.

Die Farbe

Standardmäßig werden alle eigenproduzierten Stahlteile in Anthrazit und Bosch-Rot ausgeliefert. Kundenspezifisch können auch eigene Firmenfarben oder eine andere Farbe nach Wunsch verwendet werden (Abbildungen 13 und 14).

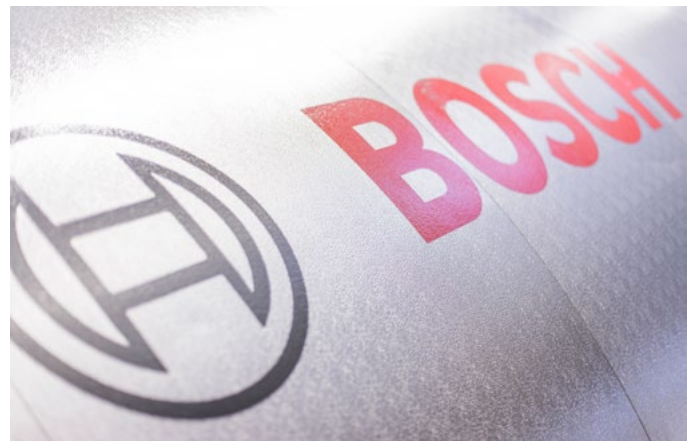


Abbildung 10: Kessel-Standardausstattung mit Alu-Stucco



Abbildung 11: Wetterbeständige Isolierung für freistehende Kessel



Abbildung 12: Bosch-Schaltschrank, ausgeführt in gebürstetem Edelstahl



Abbildung 13: Kundenspezifische Farbgebung im Blau des Logos der Firma Gaffel-Kölsch aus Köln, Deutschland



Abbildung 14: Kräftiges Rot ziert die Bosch-Kessel im Heizkraftwerk Pieter Wiersma in den Niederlanden

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 | 06/2018 | TT/MKT-CH_de_FB_Kesselsoliertechnik_02