

Was ist EndoTherm und wie funktioniert es?

Allgemein

EndoTherm wurde 2014 in Großbritannien entwickelt und ist inzwischen weltweit in mehr als 30 Ländern in hunderttausende Heizungsanlagen installiert worden. Das weltweit patentierte Energieeinsparprodukt ist mit vielen namhaften Awards ausgezeichnet worden und wird in einigen Ländern staatlich als Energieeffizienzmaßnahme gefördert.

Anwendung – Kosten – Amortisation

EndoTherm kann bei jeder wassergeführten Heizungsanlage (Gas- und Ölheizungen, Pellet- und Holzscheitheizungen, BHKW, Wärmepumpe, Fernwärme) eingesetzt werden. Es wird dem Heizungswasser in einer Dosierung 1:100 beigemischt und wirkt dauerhaft mindestens 10 Jahre im System, vorausgesetzt, das Wasser in der Heizungsanlage muss nicht für einen Umbau ausgewechselt werden. Es sind keine baulichen Maßnahmen erforderlich. EndoTherm wird über den KFE-Hahn (Kessel-, Füll- und Entleerungshahn) oder ein anderes geeignetes Ventil dem Heizungswasser beigemischt. Da das System unter Druck steht, wird eine Handdruckpumpe oder eine elektrische Pumpe benötigt, die jeder Installationsbetrieb besitzt. Die Kosten liegen beispielsweise für ein MFH (ca. 5000 m² Fläche) mit einer Gas- oder Ölheizung einschließlich Einfüllung bei ca. 10.500 EUR netto. Diese Investition amortisiert sich meist in weniger als 18 Monaten.

Wie funktioniert EndoTherm?

Wir wollen die Funktionsweise von EndoTherm anhand von einigen Effekten, die durch EndoTherm in wassergeführten Heizungssystemen erzeugt werden, erläutern.

Auslegung von Heizungssystemen

Wie viel Energie zum Beheizen der Gebäude, in denen wir leben und arbeiten, benötigt wird, hängt nicht nur davon ab, wie effizient wir die Energiequelle in Wärme umwandeln können, sondern auch davon, wie und wann diese Wärme an die Räume geliefert wird, in denen sie benötigt wird. Die Beheizung unserer Räume ist ein hochdynamischer Prozess, da eine Heizung für die niedrigste mögliche Außentemperatur ausgelegt wird, die in der Norm DIN/TS 12831-1 regional definiert wurde¹ und oft bei -10 bis -15° Celsius liegt. Derartige Temperaturen treten heute nur noch sehr selten auf, so dass eine Heizung praktisch immer im Teillastbetrieb arbeitet, in dem das dynamische Systemverhalten den Energiebedarf entscheidend beeinflusst.

¹ <https://www.waermepumpe.de/normen-technik/klimakarte/>

Reduzierung der Oberflächenspannung – der Turbo für die Heizkreisläufe



Die Oberflächenbenetzung bezieht sich auf den Grad, in dem sich eine Flüssigkeit auf einer Oberfläche ausbreitet oder an ihr haftet.

EndoTherm reduziert die Oberflächenspannung des Wassers um 60%. EndoTherm führt zu einer besseren Vernetzung des Wassers mit den Oberflächen der Heizkörper bzw. Fußbodenheizung. Damit

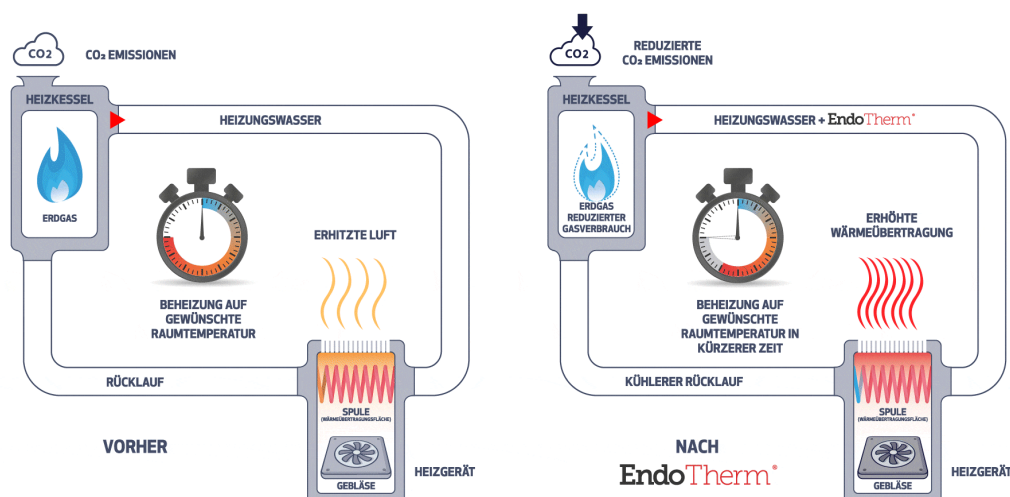
wird die thermische Kopplung verbessert, was wiederum die Wärmeübertragung und die Effizienz erhöht.

Somit hat das Heizsystem durch EndoTherm ein dynamischeres Verhalten: die Wärme wird schneller an den Heizkörper bzw. die Fußbodenheizung abgegeben. Zusätzlich wird der Strömungswiderstand reduziert: Das Heizmedium fließt schneller durch Rohre und Ventile zum Heizkörper bzw. zum Fußbodenverteiler.

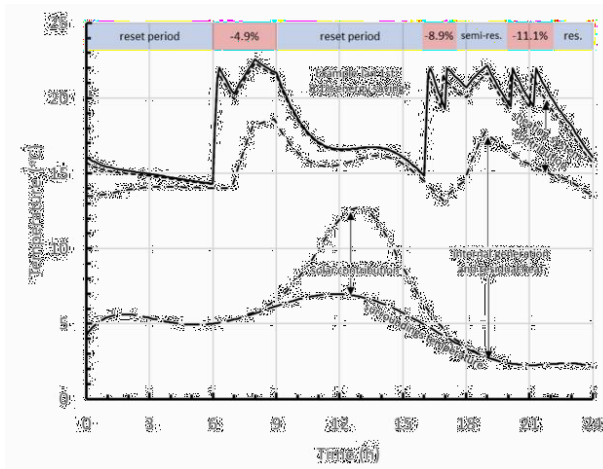
Wegen des Teillastbetriebs fährt ein Heizköperventil häufig auf und zu. Diese Zyklen werden mit EndoTherm schneller eingeleitet und sind oft auch kürzer. Dies ist für den praktischen Betrieb sehr wichtig, der durch häufig wechselnden Wärmebedarf charakterisiert ist. Dies ist im folgenden Kapitel „Der Wärmebedarf eines Raumes“ ausführlich erläutert.

Je nach Heizungssystem entsteht noch ein zusätzlicher Einspareffekt: Da mehr Wärme in den Raum übertragen wird, ist die Rücklauftemperatur des Heizungswassers entsprechend kälter. Die Spreizung, also das ΔT zwischen Vor- und Rücklauftemperatur, wird größer. Bei Brennwertheizungen macht sich hier die Abgaswärmerückgewinnung das Prinzip zu Nutze, die latente Wärme im Wasser durch das Kondensieren des Wassers mittels eines Wärmetauschers zurückzugewinnen. Da der Rücklauf kälter ist, kondensiert mehr Wasser und es wird dementsprechend mehr Wärme zurückgewonnen, was zu Einsparungen führt.

Darstellung: Optimierte Wärmerückgewinnung mit EndoTherm



Der Wärmebedarf eines Raums



Wenn man sich einmal den Wärmebedarf eines Raumes anschaut, ändert sich dieser ständig. Mal scheint durch die Fenster die Sonne und heizt den Raum mit solarer Energie auf. Dann sind zeitweise keine Menschen, dann kurzzeitig 5 Menschen und anschließend

Beispiel für den dynamischen Betrieb einer Heizungsanlage

Williams, A. M., & Innerdale, D. T. (2022) *Opportunities for improved space heating energy efficiency from fluid property modifications* <https://doi.org/10.1177/1420326X221139094>

2 Menschen im Raum, die mit ihrer Körperwärme den Raum aufheizen². Zeitweise laufen Maschinen oder PCs, dann wieder keine. Es wird für eine Zeit ein Fenster oder eine Tür geöffnet. Dadurch ändert sich ständig der Wärmebedarf des Raums.

Im Idealfall würden wir mit einer guten Heizungsregelung die Energieabgabe exakt diesem Wärmebedarf anpassen, so dass immer die vom Thermostat vorgegebene Raumtemperatur eingehalten wird (Wohlfühleffekt = Komfort) und andererseits der Raum mit minimalem Energiebedarf beheizt wird.

Was jedoch in der Praxis passiert, ist Folgendes: Man stellt den Raumthermostat beispielsweise auf 21° C. Durch den Wärmebedarf sinkt die Temperatur nun nach und nach ab. Es wird Wärme angefordert. Das Thermostat öffnet sich und z. B. durch einen Heizkörper fließt heißes Wasser. Die Raumtemperatur steigt weit über die vorgewählte Temperatur an. Im Beispiel kann die Raumluft durchaus auf 21,5°, 22,0° oder höher ansteigen. Diese sog. Überhitzung ist reine Energieverschwendung, denn diese zu hohe Temperatur ist nicht erforderlich und auch gar nicht erwünscht.

Verringerung der übermäßigen Erwärmung (Überhitzung)

Woran liegt es, dass diese Überhitzung stattfindet? Das Einregeln einer Heizung ist zu vergleichen mit dem Fahren auf einer kurvenreichen Straße: Scharfe Kurven entsprechen großen Änderungen im Wärmebedarf. Nun kann ich mit einem kleinen, wendigen Auto viel besser und genauer durch die Kurven fahren, als mit einem großen schweren PKW. Und ich muss ja so schnell wie möglich durch die Kurven fahren bzw. die Heizleistung einregeln, denn langsames Fahren bzw. Einregeln verursacht Überhitzung des Raumes und damit unnötigen Energieverbrauch. EndoTherm macht das Auto, also das Heizungssystem schneller und damit flexibler an einen sich ändernden Wärmebedarf anpassbar.

Weitere Effekte

Es gibt noch weitere positive Effekte, die durch EndoTherm erzielt werden. Dies würde an dieser Stelle jedoch zu weit führen. Bei Interesse geben wir Ihnen gerne vertiefende Informationen zu diesen Effekten.

² Ein Mensch in Ruhe produziert ca. 100 Watt Wärmeleistung.

³ <https://www.climatepartner.com/de/wissen/glossar/scope-1-emissionen>

Summe der Einsparungen und deren Nachweisbarkeit

In Summe ergeben all diese Effekte Einsparungen von 10%-15% und teilweise noch mehr. Diese Einsparungen wurden in hunderten von Fallstudien nachgewiesen und lassen sich per Simulation des Heizbetriebes nachvollziehen. Mit diesen Einsparungen wird direkt Brennstoff und Emissionen und damit Primärenergie eingespart. Damit ist EndoTherm die günstigste, ESG konforme Scope 1 Maßnahme³.

Wie werden Fallstudien erstellt?

Vereinfacht gesagt, werden die Verbräuche vor und nach der Einfüllung von EndoTherm verglichen. Hierbei wird nach einem international weltweit anerkannten

Verfahren (IPMVP Optionen a bis d⁴) eine Regressionsanalyse durchgeführt, bei der mittels sog. Heizgradtage die Witterungseinflüsse neutralisiert werden. Mit diesem Verfahren ist es möglich, die Einsparungen, die durch EndoTherm erzielt wurden, zu ermitteln. Eine entsprechend valide Fallstudie können wir auch für Sie durchführen, sofern gewisse Voraussetzungen erfüllt sind.

Wie lange wirkt EndoTherm im Heizungssystem?

Solange die Dosierung von 1:100 im Heizungssystem gewahrt bleibt, kann EndoTherm auch seine volle Wirkungskraft entfalten. Sollte eine Nachfüllung von Heizungswasser aufgrund von Reparaturen oder Leckagen erforderlich sein, müsste EndoTherm in entsprechender Menge nachdosiert werden. Ob EndoTherm ausreichend im System vorhanden ist, kann jederzeit durch eine kostengünstige Messung der Oberflächenspannung (Tensiometertest) überprüft werden.

Wie oben erwähnt, gibt es EndoTherm seit nunmehr 10 Jahren. Somit kann gesichert gesagt werden, dass EndoTherm mindestens 10 Jahre in einem Heizsystem seine volle Wirkungskraft behält. Ggf. sollte bei größeren Verlusten von Heizungswasser entsprechend EndoTherm nachdosiert werden. Die meisten Heizungsanlagen haben jedoch über die Jahre nur, wenn überhaupt, geringe Wasserverluste. Bei einem Verlust von mindestens 50 Liter Wasser wäre eine Nachdosierung von 0,5 Litern EndoTherm empfehlenswert. ZERO TEC bietet zudem einen Servicevertrag an, bei dem alle 36 Monate durch Ermittlung der Oberflächenspannung mittels Tensiometertest für jeden systemgetrennten Heizkreislauf die Dosierung überprüft wird. Ein Meßprotokoll nach VDI 2035 Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}^3$) pH- Wert Analyse und Dokumentation wird hierbei erstellt.

Sicherheit/Unbedenklichkeit - Kann EndoTherm Schäden an der Heizungsanlage verursachen?

EndoTherm ist inzwischen in hunderttausenden Heizungsanlagen eingefüllt worden. Dabei ist es noch nie zu einem Schadensfall gekommen. EndoTherm entspricht der deutschen VDI-Richtlinie 2035 (in Österreich der ÖNORM H 5195-1 und in der Schweiz der SWKI BT 10201). BOSCH bestätigt die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit von EndoTherm für den Einsatz in wassergeführten Heizkreisläufen.

4. International Performance Measurement and Verification Protocol

https://en.wikipedia.org/wiki/International_performance_measurement_and_verification_protocol

Wie wird EndoTherm eingefüllt?

EndoTherm wird mittels einer Handpumpe oder eine Solar-Befüllstation eingefüllt. Alternativ können wir auch eine elektrische Befüllpumpe leihweise zur Verfügung stellen. Bei kleinen Heizungsanlagen können Sie die Befüllung auch über den Heizkörper mittels eines Adapters für unsere 0,5 Liter-Flasche durchführen. Entsprechende Einfüllanleitungen stellen wir zur Verfügung. Unser ZEROTEC Service Team kann die Befüllung als Dienstleister übernehmen

Wie entsorge ich EndoTherm?

Nach der EU-Richtlinie 91/689/EWG sind keine Ableitungsanforderungen an EndoTherm gestellt und es wird daher als unbedenklich eingestuft. EndoTherm kann also in verdünnter Form bedenkenlos in den Abfluss gegeben werden. Das Sicherheitsdatenblatt von EndoTherm lassen wir Ihnen gerne zukommen.

Sie benötigen weitere Informationen?

Gerne beantworten wir Ihre Fragen im Detail:

mail@zerotec.group

Tel: +49(0)30 220 138 560 - 1

Ansprechpartner: Herr Blank