

Berlin, den 15.11.2013

Der Austausch von Heizkesseln

Die Wirkung auf den Heizenergieverbrauch

Bearbeiter: Dr. Johannes D. Hengstenberg

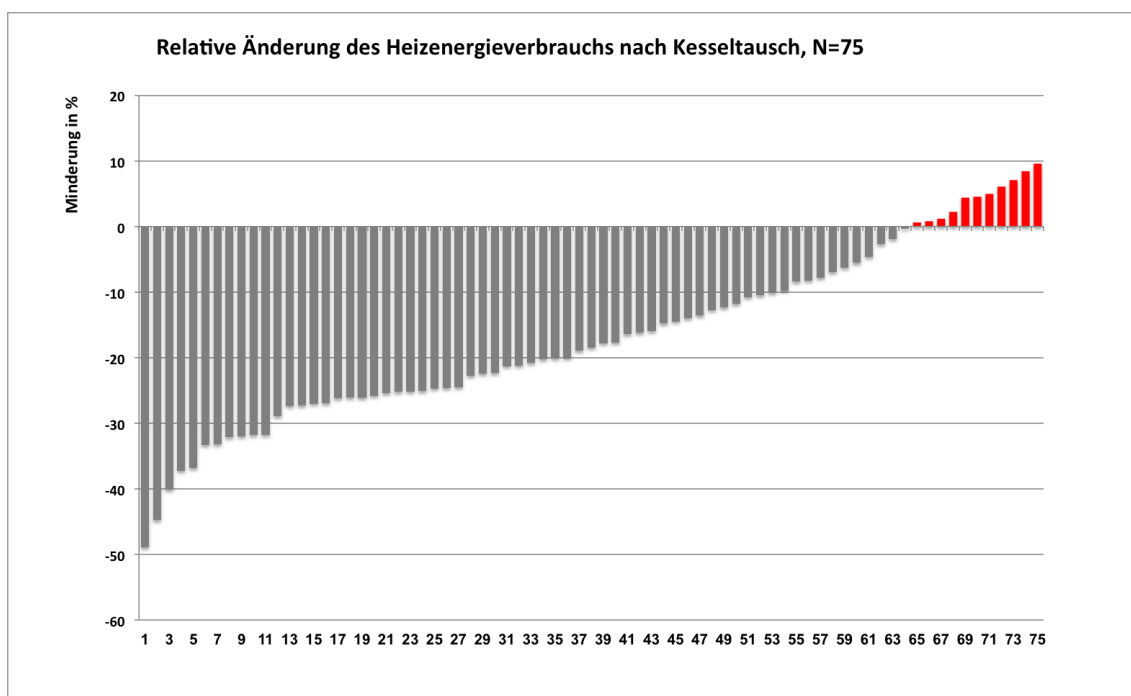


1 Der Austausch von Heizkesseln

1.1 Die Wirkung auf den Heizenergieverbrauch

Der Heizenergieverbrauch von Wohngebäuden in Deutschland, deren Heizkessel zwischen 2006 und 2011 erneuert wurden, sank um 17% bzw. um 24 kWh/m² und Jahr. Dies ist das Ergebnis einer Stichprobe von 75 Kesselerneuerungen, die von co2online erhoben und ausgewertet wurden. Die Stichprobe entstammt 2.197 Modernisierungsfällen mit Kesseltausch, die in diesem Zeitraum von den Nutzern des interaktiven Energiesparkontos (www.energiesparkonto.de) erfasst wurden. Die Stichprobe enthält nur jene Fälle, in denen ausschließlich der Heizkessel erneuert wurde – und in denen der Heizenergieverbrauch mindestens ein Jahr vor und ein Jahr nach Kesseltausch lückenlos erfasst ist. In jedem Einzelfall beträgt der Untersuchungszeitraum 36 Monate.

Abbildung 1: Relative Änderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesseltausch



Bemerkenswert ist die Spreizung der Verbrauchsveränderungen, sie reicht von einer Zunahme des Heizenergieverbrauchs um etwa 10% bis zu einer Minderung um 50%.

Die Betrachtung der relativen Veränderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesseltausch bedarf einer Ergänzung durch die Analyse der absoluten Veränderung, die das Niveau des Heizenergieverbrauchs vor Kesseltausch einbezieht. Denn nur so wird der Zusammenhang zwischen dem Heizenergieverbrauch des Gebäudes vor Kesselerneuerung und der durch den Tausch verursachten Veränderung sichtbar.

Abbildung 2: Minderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesseltausch und Verbrauch vorher

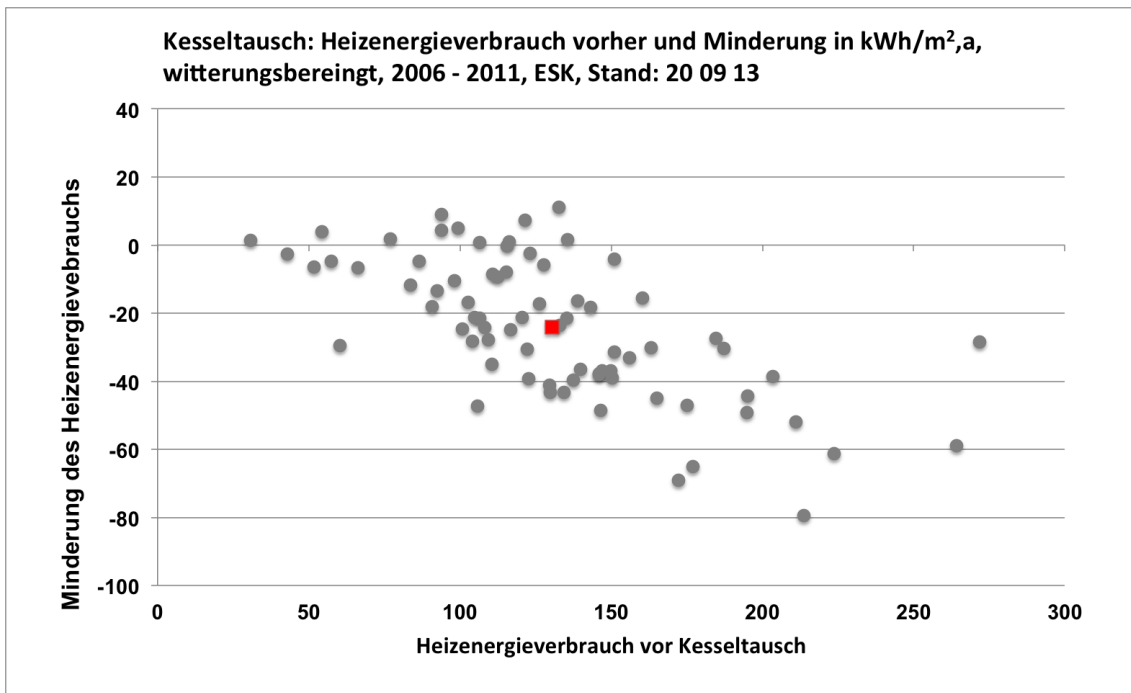


Abbildung 3: Minderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesseltausch, Häufigkeitsverteilung

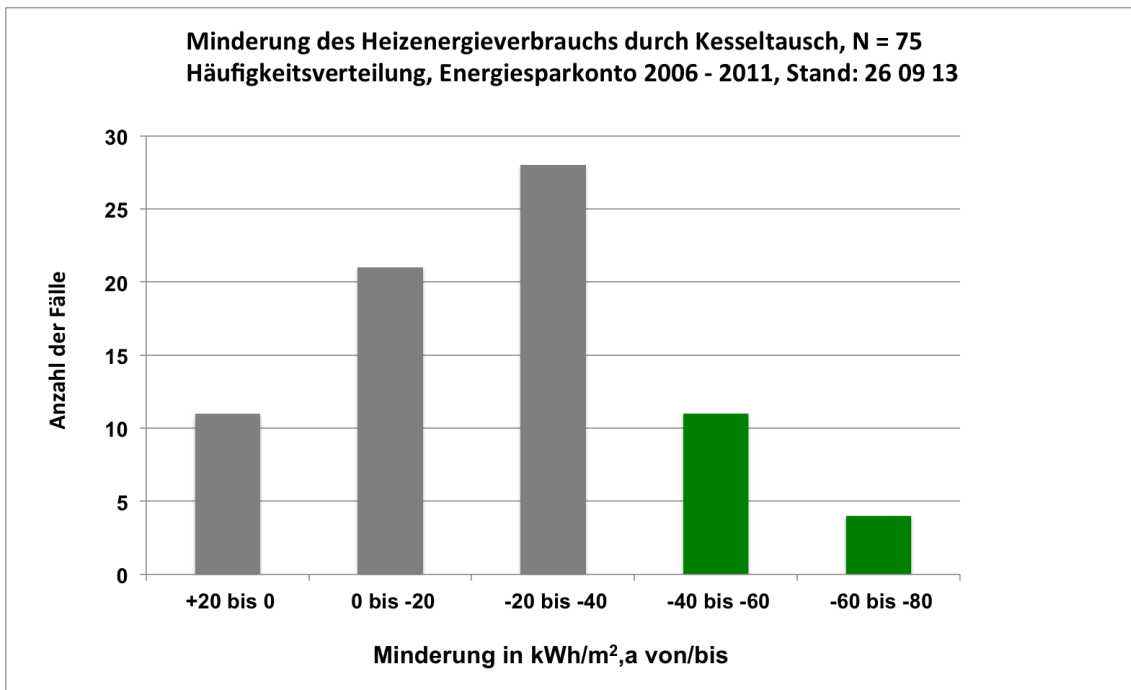


Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Bandbreite zwischen „erfolgreichem“ und „weniger erfolgreichem“ Kesseltausch. Es ist erkennbar, dass viele Gebäude mit ähnlich hohem Heizenergieverbrauch vor Kesseltausch höchst unterschiedliche Verbrauchsminderungen erzielen: Bei einem spezifischen Heizenergieverbrauch „vorher“ von $140 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$ etwa reicht die Veränderung von $+10$ bis $-40 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$.

Die Attribute „erfolgreich“ und „weniger erfolgreich“ bedürfen hier einer Präzisierung: Die Erhebung von co2online vergleicht lediglich den Heizenergieverbrauch vor und nach erfolgter Kesselerneuerung. Der Jahresnutzungsgrad des alten und/oder des neuen Heizkessels wurden nicht untersucht. Aussagen über die technischen Ursachen „erfolgreicher“ und „weniger erfolgreicher“ Kesselerneuerungen können also nicht getroffen werden; diese werden allenfalls vermutet.

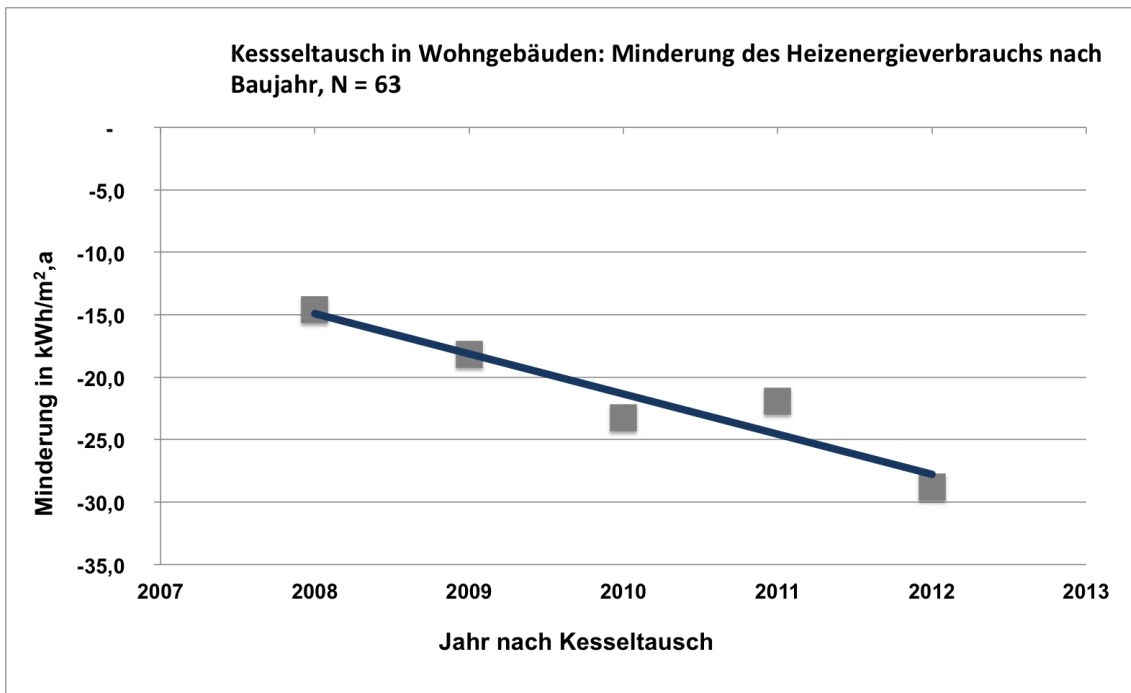
So kann es sein, dass ein Erfolg deswegen hinter den Erwartungen zurückbleibt,

- weil die Altanlage gut dimensioniert war und mit einem befriedigenden Jahresnutzungsgrad lief, als sie infolge eines Defekts oder einer Entscheidung zum vorzeitigen Austausch erneuert wurde. Dies führt zu enttäuschenden Ergebnissen, selbst dann, wenn die neue Anlage einen optimalen Jahresnutzungsgrad aufweist.
- weil eine ineffiziente Altanlage durch ein Neugerät ersetzt wurde, bei dessen Installation der ausführende Handwerker nicht die verkehrübliche Sorgfalt an den Tag gelegt hat (keine Einregelung der Anlage, kein hydraulischer Abgleich).

1.2 Die Wirkung auf den Heizenergieverbrauch im Zeitablauf (Trendanalyse)

Abbildung 4 zeigt, dass es im Zeitraum zwischen 2008 - 2012 eine Tendenz zu mehr Minderungserfolg beim Kesseltausch gibt. Da sich in diesem Zeitraum die Substanz des deutschen Wohngebäudebestands nicht geändert hat, können wir davon ausgehen, dass diese Tendenz ausschließlich auf eine Steigerung der Qualität der handwerklichen Leistung zurückzuführen ist.

Abbildung 4: Minderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesseltausch, Trend 2008 – 2012



1.3 Die Wirtschaftlichkeit des Kesseltauschs

Betrachtet man die Erneuerung der Heizkessel jedoch nicht unter technischen sondern unter wirtschaftlichen Aspekten, dann haben die Attribute „erfolgreich“ und „weniger erfolgreich“ durchaus ihre Berechtigung. Unterstellen wir die mittlere Einsparwirkung von 24 kWh/m²,a aus der co2online-Stichprobe sowie folgende Prämissen):

Tabelle 1: Prämissen für die Berechnung des Return on Investment

Berechnung des Return on Investment: Prämissen					
Spezifische Investition	Beheizte Fläche	Kosten der Anlage	Verbrauchs-minderung	Jährlicher Brennstoffpreisanstieg	Brennstoffpreis heute
€/qm	qm	€	kWh/m ² ,a	% p.a.	€/kWh
45	150	6.750	24	5	0,08

Ergebnisse					
Return on Investment (ROI)	Netto-Bartwert der Investition	Payback-period	Emissions-minderung	Vermeidungskosten CO ₂	Zinsfaktor (verkettet) dimensionslos
%	€	Jahre	t CO ₂	€/t	
1,74	2.773	7	18	-154	1,41

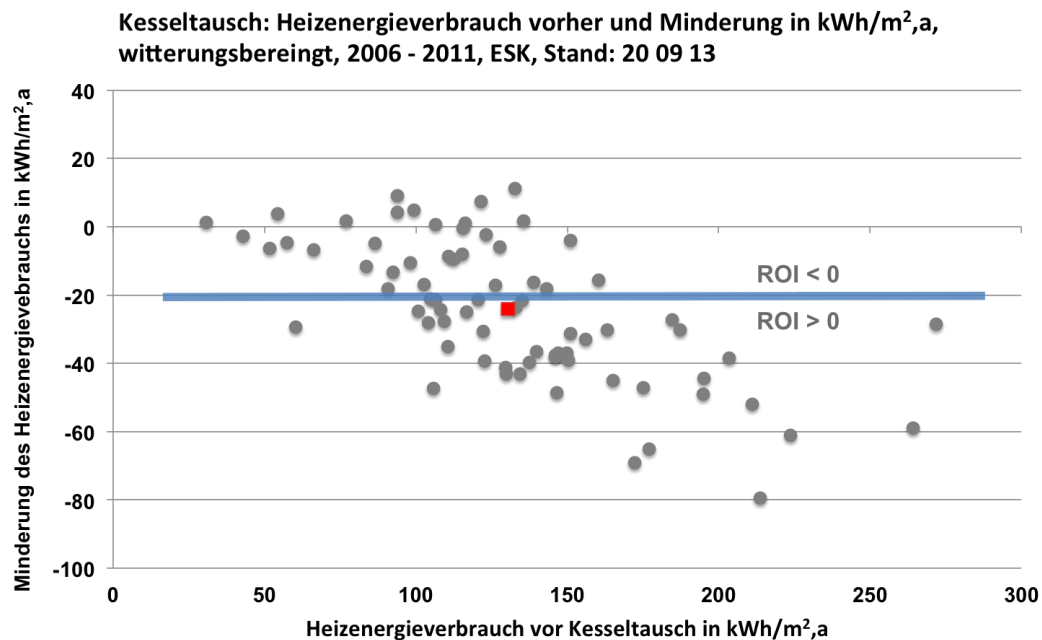
dann ergibt sich hieraus der errechnete ROI des Kesseltauschs:

Tabelle 2: Berechnung des Return on Investment

Berechnung des Returns on Investment (ROI)						
Jahr	Verbrauchs- minderung	Brennstoff- preis	Heizkosten- Einsparung	Abschrei- bung	Saldo Einsparung / Abschrei- bung	kumulierter Saldo Einsparung / Abschrei- bung
	kWh/m ² ,a	€/kWh	€/a	€/a	€/a	€
1	24	0,080	288	338	-50	-50
2	24	0,084	302	338	-35	-85
3	24	0,088	318	338	-20	-105
4	24	0,093	333	338	-4	-109
5	24	0,097	350	338	13	-96
6	24	0,102	368	338	30	-66
7	24	0,107	386	338	48	-18
8	24	0,113	405	338	68	50
9	24	0,118	426	338	88	138
10	24	0,124	447	338	109	247
11	24	0,130	469	338	132	379
12	24	0,137	493	338	155	534
13	24	0,144	517	338	180	714
14	24	0,151	543	338	206	919
15	24	0,158	570	338	233	1.152
16	24	0,166	599	338	261	1.413
17	24	0,175	629	338	291	1.705
18	24	0,183	660	338	323	2.027
19	24	0,193	693	338	356	2.383
20	24	0,202	728	338	390	2.773

Bei diesen Annahmen übersteigt also nach 20 Jahren die Summe aller ersparten Brennstoffkosten die Abschreibungen der Anlage um 2.773 €. Bezieht man diesen Überschuss auf die Anfangsinvestition von 6.750 €, dann errechnet sich hieraus ein ROI von 1,7% p.a..

Abbildung 5: Minderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesseltausch und Verbrauch vorher: Return on Investment



Ein ROI von Null liegt bei 21 kWh/m²,a, also knapp unterhalb des statistischen Durchschnitts von 24 kWh/m²,a Verbrauchsminderung nach Kesseltausch. Oder anders: Unter den hier gemachten Annahmen ist in Deutschland derzeit in der täglichen Praxis fast jede zweite Kesselerneuerung für den Hausbesitzer mit einem wirtschaftlichen Schaden verbunden: auch bei steigenden Brennstoffpreisen (3% p.a.) reicht bei diesen Kesseln die Heizkostensparnis nicht, um die Abschreibung der neuen Anlage zu verdienen.

1.3 Schlussfolgerungen

1. Die hier beobachtete Spreizung zwischen wirtschaftlich und technisch „erfolgreichen“ und „weniger erfolgreichen“ Kesselerneuerungen ist ein Hinweis darauf, dass bei einem Austausch infolge eines Defekts an der Altanlage in einigen Fällen

- kaum Verbesserungsspielräume vorhanden waren, weil die Altanlage mit einem guten Wirkungsgrad lief
- vorhandene Verbesserungsspielräume nicht ausgeschöpft wurden, weil in der Anlagenkonzeption und der Installation Fehler begangen wurden

oder dass eine wirtschaftliche Fehlentscheidung getroffen wurde, als eine noch gut funktionierende Anlage vorzeitig gegen eine Neuanlage ausgetauscht wurde.

2. Eine Unterscheidung der hier genannten Fälle bzw. eine Erhärtung der hier angestellten Vermutungen ist nur möglich, wenn sie durch Messungen der Anlagen-Performance vor und/oder nach Einbau des Neugeräts substantiiert werden. Hierzu eignen sich der Einbau von Wärmemengenzählern oder - neuerdings - der Einbau einer Umwälzpumpe

mit integriertem Wärmemengenzähler.¹

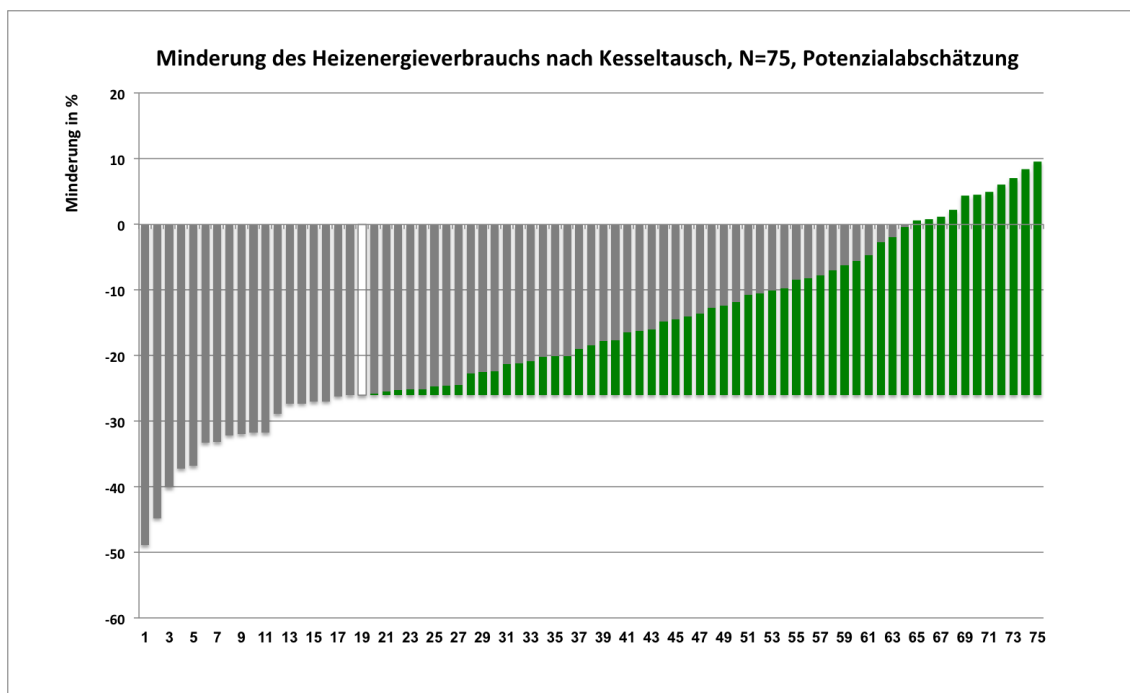
3. Die mittlere Minderung des Heizenergieverbrauchs durch Kesseltausch um 24 kWh/m²,a führt zu einer Senkung des Heizenergieverbrauchs in Deutschland von etwa 0,5 kWh/m²,a, bzw. um 2,2 TWh/a, wenn man unterstellt, dass jährlich 550.000 Heizkessel ausgetauscht werden und die durchschnittliche Gebäudegröße in etwa der des Samples entspricht. Damit bewirkt der Kesseltausch in Deutschland jährlich eine Minderung der CO₂-Emissionen aus Raumwärme um 0,5% (Basis: 437 TWh Heizenergieverbrauch, Emissionskoeffizient 0,245 kg/kWh)² bzw. um 470.000 t CO₂. Die Vermeidungskosten je t CO₂ betragen auf der Basis der hier gemachten Annahmen und im Durchschnitt aller Fälle 383 €/t CO₂.³
4. Unterstellt man unter den bereits genannten Vorbehalten (unbekannter Jahresnutzungsgrad der Anlagen), dass in jedem Einzelfall eine Verbrauchsminderung bis zur Untergrenze des obersten - besten - Quartils möglich ist, dann folgt hieraus für den Durchschnitt aller Gebäude ein verborgenes Potenzial von 10-11% zusätzlicher Minderung des Heizenergieverbrauchs
5. Kapitalisiert man die unzureichende Ausschöpfung des hier unterstellten Potenzials, dann ergibt sich für die Hausbesitzer über 20 Jahre gerechnet ein durchschnittlicher Vermögensschaden 4-5.000 € („Nettobarwert des nicht ausgeschöpften Potenzials“). Der Schaden hat also eine ähnliche Größenordnung wie die Anschaffungskosten der neuen Heizanlage. Auf die Gesamtheit aller in Deutschland pro Jahr ersetzten 550.000 Heizkessel bezogen beträgt dieser Schaden 2-3 Mrd. € pro Jahr.

¹ Die Grundfos SE hat mit der Magna3 eine solche Pumpe auf den Markt gebracht. Diese gibt es seit September 2013 auch in einer Version, die sich für Ein- und Zweifamilienhäuser eignet.

² Quelle: co2online Statistik & Research

³ Hier besteht ein klarer Widerspruch zu den Berechnungen von McKinsey (2009), die von sehr viel optimistischeren Annahmen ausgehen. Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland, aktualisierte Energieszenarien und -sensitivitäten. McKinsey beziffert die Vermeidungskosten mit - 86 €/t CO₂ - äquivalent.

Abbildung 6: Erhöhter Heizenergieverbrauch nach Kesseltausch



Der Anteil der jährlich ausgetauschten Heizkessel am Gesamtbestand der Altanlagen geht seit etwa 10 Jahren kontinuierlich zurück. Angesichts der hier vorgestellten Ergebnisse mit ihrer Spreizung zwischen erfolgreichen und weniger erfolgreichen Kesselerneuerungen erscheint die Investitionszurückhaltung der Hausbesitzer verständlich. Denn angesichts des erheblichen Investitionsrisikos und der damit verbundenen Aussicht auf eine geringe Rendite ist das Abwarten, bis der Kessel durch Defekt ausgetauscht werden muss, eine vernünftige und verständliche Strategie.

1.4 Empfehlungen für die Politik

Seit Jahren fordert die Kesselindustrie die steuerliche Absetzbarkeit der Investitionskosten für eine neue Heizanlage oder eine Abwrackprämie für Altanlagen, um den zweifelsfrei vorhandenen „Stau“ beim Austausch alter Heizkessel aufzuheben.

Angesichts der hier dargestellten Befunde erscheint ein solches Vorgehen nicht sinnvoll, denn das strukturelle Problem, dass beim Kesseltausch vorhandene technische Potenziale nicht ausgeschöpft oder überschätzt werden (beim vorzeitigen Austausch von effizienten Altanlagen), bliebe ungelöst. Abwrackprämie und steuerliche Absetzbarkeit würden die bestehenden Ineffizienzen nicht mindern, ja, sie würden eher die Zahl der hier thematisierten Fehlentscheidungen erhöhen.

Der Verfasser empfiehlt der Politik einen anderen Weg, um den Investitionsstau bei den Heizkesseln aufzulösen: Die Erhöhung der Investitionsbereitschaft seitens der Hausbesitzer durch die Schaffung von Investitionssicherheit – und durch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Anlagentausches.

Beides erreicht die Politik dadurch, dass sie den Hausbesitzern eine Möglichkeit an die Hand gibt, vor Kesseltausch – und lange vor Erreichen der technischen Lebensdauer der Altanlage – den Jahresnutzungsgrad ihrer Anlagen zu messen und so eine verlässliche Basis für die Berechnung des tatsächlich vorhandenen Minderungspotenzials und damit implizit für die Wirtschaftlichkeit der Investition zu schaffen. Da eine solche Messeinrichtung auch erlaubt,

die Erreichung eines befriedigenden Jahresnutzungsgrads nach Fertigstellung der Anlage zu überprüfen, trägt eine solches Vorgehen auch zur Steigerung der Sanierungswirkung bei.

1. In Mehrfamilienhäusern, die ab 1.1.2014 ja ohnedies mit einem Wärmemengenzähler für die Warmwasserbereitung ausgestattet sein müssen, kann durch Einbau eines zusätzlichen Wärmemengenzählers (entweder als eigenständiges Gerät oder als Teil einer modernen Umwälzpumpe) dieses Ziel mit überschaubarem Aufwand erreicht werden.

In Mehrfamilienhäusern stiftet die Verwendung von Wärmemengenzählern einen zusätzlichen Nutzen, bietet doch die Kenntnis der vom Kessel insgesamt erzeugten Wärme die Möglichkeit, den Wärmepreis der Anlage (Quotient aus Heizkosten und erzeugter Wärme) zu bestimmen und so die von Mieterseite geforderte Warmmietenneutralität einer Heizanlagenerneuerung zu operationalisieren. Zudem steigert die Kenntnis dieses Parameters auf Mieterseite die Akzeptanz von Contracting-Lösungen, ist doch die von Mietern oft und zu Recht gefürchtete Übervorteilung beim Übergang von Eigenerzeugung zu Fremderzeugung von Wärme dann ausgeschlossen.

2. In Einfamilienhäusern mit zentraler Warmwasserbereitung bietet sich die Messung der erzeugten Raumwärme durch einen Wärmemengenzähler (analog: durch Umwälzpumpe) in Kombination mit der Schätzung des Aufwands für die Warmwasserbereitung über den „Kaltwasser- für Warmwasserzähler“ an.
3. Die Verpflichtung zum Hydraulischen Abgleich bei Erneuerung der Heizanlage in der EnEV 2014 würde einen Teil des hier dargestellten Schadens, den viele Hausbesitzer beim Einbau nicht effizienter Heizanlagen erleiden, vermeiden. Da der Hydraulische Abgleich den Heizenergieverbrauch im Durchschnitt um etwa 10 kWh/m² und Jahr senkt, würde er die Wirkung des Anlagentausches von 24 auf 33 kWh/m²,a erhöhen. Schätzungen von co2online zufolge würde dadurch der ROI des Anlagentausches von derzeit 0,7 auf 3% p.a. steigen.
4. Die hier vorgestellten Ergebnisse haben auch Konsequenzen für die derzeitige bereits bestehende KfW-Förderung beim Kesseltausch. Derzeit gleicht die Förderung einen Teil des wirtschaftlichen Schadens, der durch nicht ausgeschöpfte Potenziale bei der Kesselerneuerung entsteht, ganz oder teilweise aus. In künftigen Förderprogrammen sollte die KfW darauf achten, dass solche Schäden gar nicht erst entstehen: Durch das Angebot eines Erfolgsnachweises bei jeder Förderung der wärmetechnischen Verbesserung von Gebäuden und durch die Förderung von Messeinrichtungen, die belegen, dass das technische Potenzial moderner Heiztechnik ausgeschöpft wurde.

Kontakt:

Dr. Johannes D. Hengstenberg (johannes.hengstenberg@co2online.de)

Geschäftsführung co2online gemeinnützige GmbH

Hochkirchstr. 09 10829 Berlin