

Saubere Innenraumluft mit weniger Energie

Die Zuführung von Außenluft ist nach wie vor die gängigste Methode, die Qualität der Innenraumluft zu verbessern. Vor allem unter energetischen Gesichtspunkten ist eine hohe Außenluftfrate aber nicht mehr zeitgemäß. Intelligente Lösungen wie eine Sauerstoffaktivierung reduzieren den Energieverbrauch erheblich. Das belegt auch eine Langzeitstudie aus dem kostensensiblen Gastronomiebereich.

Eine Reihe von Gesetzen, Normen und Richtlinien enthält Regelungen für die Innenraumluftqualität in Nichtwohngebäuden, etwa Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstättenrichtlinie, Energieeinsparverordnung, DIN EN 13779 oder die VDI-Richtlinie 6022. Die Anforderungen sind weitestgehend allgemein gehalten und setzen auf die Außenluftfrate als Hauptmethode zur Beeinflussung der Luftqualität. Dies hat jedoch Nachteile: Zum einen gelangen über die Außenluft auch Schadstoffe wie Feinstäube in den Innenraum, zum anderen bedeutet eine höhere Außenluftfrate auch höheren Energieaufwand.

Durch eine technische Aufbereitung der Innenraumluft können Schadstoffe abgebaut, Emissionen in der Fortluft reduziert und durch den hohen Umluftanteil die Energieeffizienz deutlich verbessert werden. Ein geeignetes Verfahren ist die naturadäquate Sauerstoffaktivierung, die eht Sigmund GmbH in seinem System proOXiON in langjähriger Forschung einsetzt. Dabei wird die eintretende Luft zunächst durch Ozonisierung gereinigt und anschließend mit Negativionen angereichert, die Schadstoffe binden (s. Kasten).

Langjährige Erfahrungen

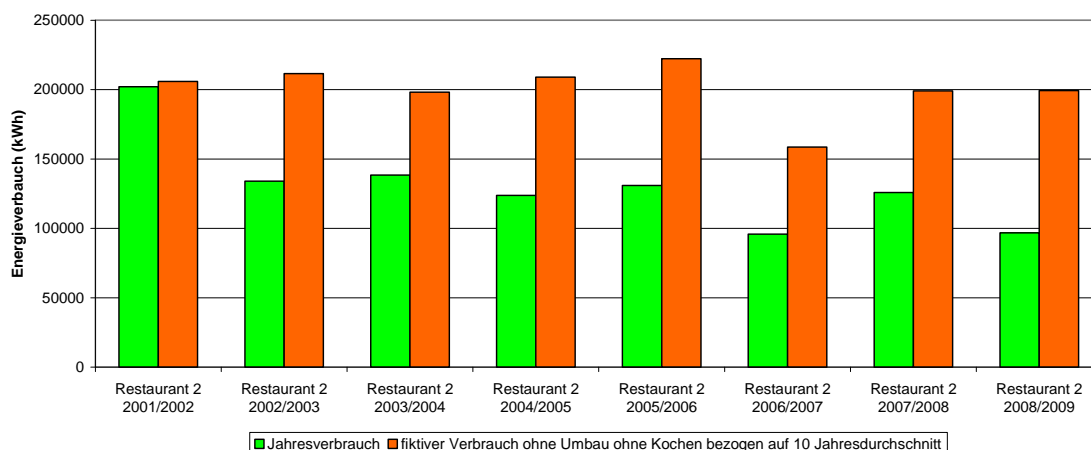
Zum Einsatz dieses Verfahrens liegen mittlerweile für den Gastronomiebereich aufschlussreiche Langzeitbeobachtungen vor. So hat das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Christian Lerche (Dresden) die Umrüstung von Restaurants einer namhaften Restaurantkette in Sachsen über Jahre mit Messungen begleitet und als Langzeitstudie ausgewertet. Zwischen 2001 und 2009 wurde bei insgesamt zehn Betrieben ähnlicher Größe und Bauart die RLT-Anlage mit einem Sauerstoffaktivierungssystem für den Restaurantbereich umgerüstet. Verwendet wurde die Ursprungstechnik, die auch dem durch die Forschung wesentlich weiterentwickelten

proOXiON-System von eht Siegmund zu Grunde liegt, also eine Ozonisierung und Anreicherung mit Negativionen als getrennt voneinander steuerbare Prozesse.

Das erste Restaurant wurde 2001 umgerüstet, hier können mittlerweile neun Jahre Praxisbetrieb ausgewertet und mit dem Zustand vor Umrüstung verglichen werden. Energieträger für die Heizungs- und Lüftungsanlage ist bei diesem Restaurant Gas. Für die Langzeitstudie wertete das Ingenieurbüro den Gasverbrauch aus und trennte dabei über vergleichende Berechnungen die Anteile von Kochenergie und Heizungs- und Lüftungsanlage in Küche und Lobby (Restaurantbereich).

Über 30 Prozent Einsparung

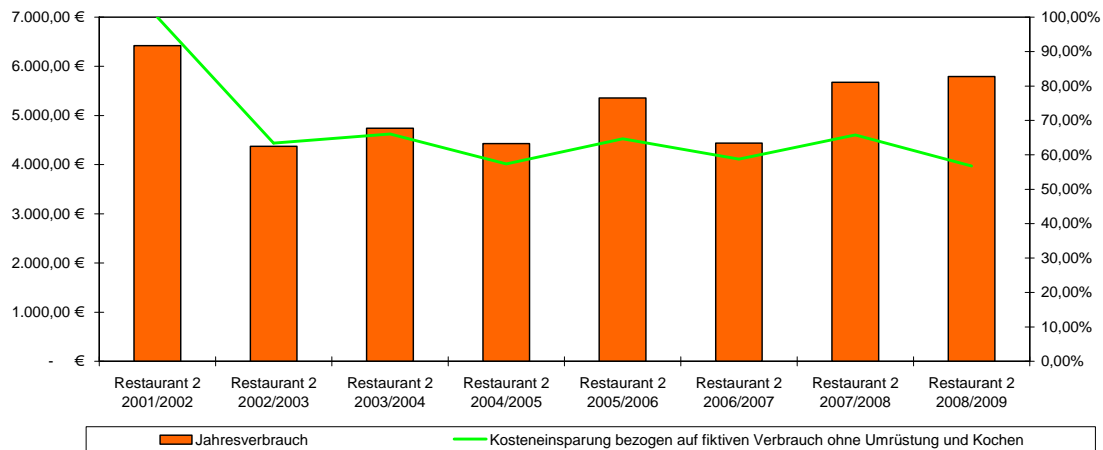
Der Gasverbrauch ohne Kochen sank im ersten Jahr nach Umrüstung von über 202.000 kWh auf rund 134.000 kWh. Bei einer normierten Betrachtung nach VDI 2067 entspricht dies einer Einsparung von 36 %. Im Jahr 2008 erfolgte eine Nachrüstung der Regelung. Seit dieser Zeit konnte die durchschnittliche Energieeinsparung auf ca. 50 % erhöht werden.



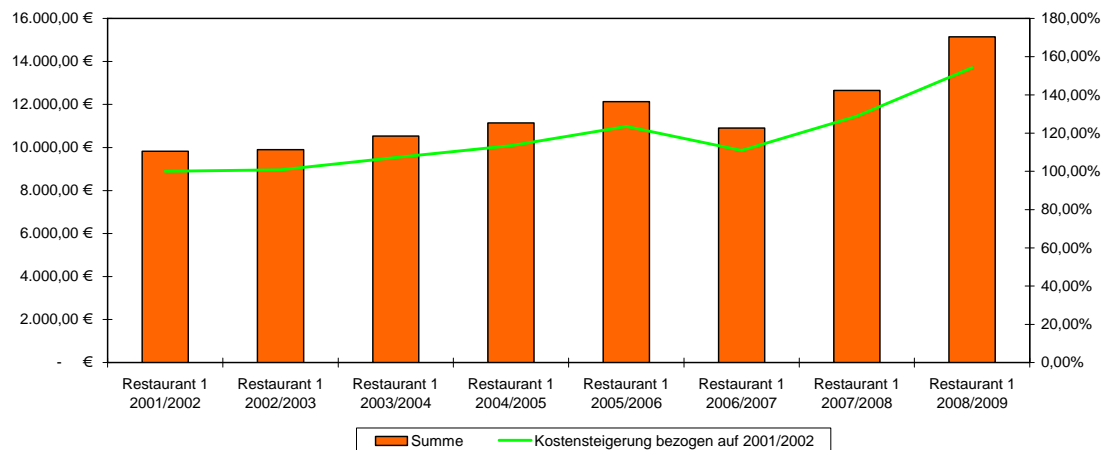
Diese Reduzierung würde die Anlage Lobby ist noch wesentlich höher, da die Lüftungsanlage für die Küche, die bei solchen Restaurants erfahrungsgemäß 50-70% der Energiekosten für Heizung und Lüftung ausmacht, unverändert blieb. Das bedeutet, dass die Einsparung nur im Restaurantbereich bei mehr als 70% lag.

Die Langzeitbetrachtung bestätigt die Werte des ersten Jahres (s. Abbildung). Der Gasverbrauch für Heizung und Lüftung war nach der Umrüstung zwischen 30 und 41 % niedriger, der Anteil am Gesamtverbrauch (incl. Kochen) sank von über 50% auf 40 bis 30 %. Der Einsatz der Sauerstoffaktivierung in der Lobby reduziert den Gasverbrauch in diesem Restaurant um etwa 70.000-80.000 kWh pro Jahr. Die Kostenersparnis für diese Restaurant ist in dem nachfolgenden Diagramm

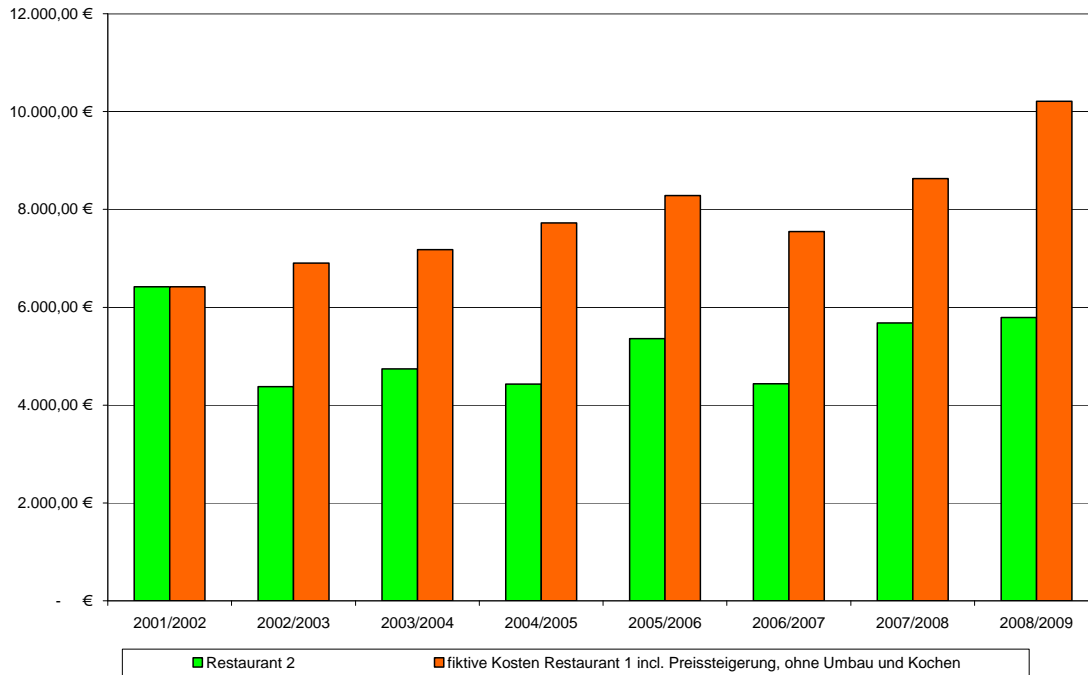
dargestellt.



Deutlich wird die Kostenreduzierung um 30 – 40%. Das ist aber die Einsparung gegenüber dem normierten Verbrauch für die nicht umgerüstete Anlage. Ein Vergleichsrestaurant wurde die gleiche Zeit über kontinuierlich mit betrachtet. Dessen Kostenentwicklung ist im nachfolgenden Diagramm dargestellt.

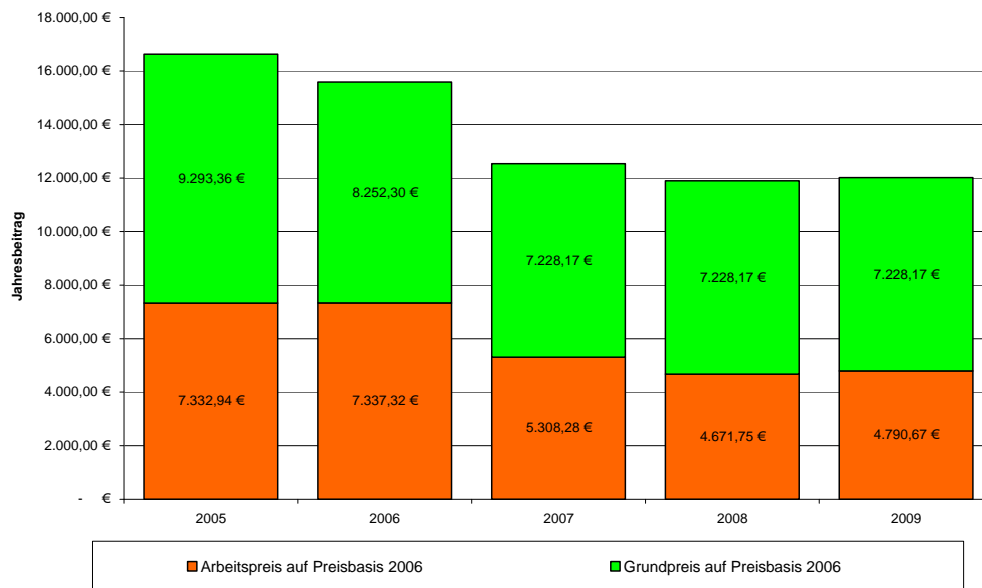


Die Gaspreise sind im Betrachtungszeitraum auf rund 160 % gestiegen. Dieser Entwicklung in die Betrachtung integriert, ergibt sich unter für das betrachtete Restaurant folgende Grafik.



Die Kosten betragen nur rund 50 % von den notwendigen Kosten, wenn die Anlage nicht umgerüstet worden wäre. Nach 9 Jahren Betrieb sind die Kosten niedriger als vor Inbetriebnahme der Sauerstoffaktivierung trotz Preiserhöhungen.

Bei den anderen untersuchten Restaurants ergab die Langzeitstudie vergleichbare Daten. Bei einem Restaurant mit Fernwärmeanschluss, welches im Jahr 2006 umgerüstet wurde, konnten die Kosten ebenfalls beträchtlich reduziert werden infolge der Senkung des kostenintensiven Leistungspreises und einer deutliche geringeren Energieabnahme. Diese Entwicklung veranschaulicht die nächste Abbildung.



Seit 1 Jahre ist ein Restaurant zusätzlich mit einer Wärmepumpe ausgestattet. Ein weiteres Restaurant wurde vor der Winterperiode mit einem neuen Zuluftgerät ausgestattet. In diesem sind klassische Wärmerückgewinnungsanlagen mit der Sauerstoffaktivierung sowie Inverterkältemaschinen ausgestattet. Zurzeit befindet sich ein Restaurant umgerüstet mit einer Wärmepumpe, Brunnenkühlung und Sauerstoffaktivierung. Diese Anlagen sind oder werden in das Energiemonitoring mit einbezogen.

Hohes Einsparpotenzial

"Die Ergebnisse der Langzeitstudie decken sich mit unseren Erfahrungen aus anderen Bereichen", urteilt Dr.-Ing. Christian Lerche. "Durch Ozonisierung und Ionisierung lässt sich ein wesentlich höherer Umluftanteil und damit eine beträchtliche Energieeinsparung erreichen, meist in der Größenordnung von größer 60% . Bei den untersuchten Restaurants wurde bislang nur der Lobbybereich umgerüstet. Eine Umrüstung der energie-intensiven Küchenlüftung, die mit dieser Technik auch möglich ist, würde noch einmal eine erhebliche Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs bewirken. Dieser Schritt wird in einem der nächsten Restaurants durchgeführt werden

Hoher Umluftanteil durch Sauerstoffaktivierung

Das Verfahren der Sauerstoffaktivierung, auf dem das proOXiON-System von eht Siegmund basiert, setzt auf naturadäquate Prozesse, um Abluft und zugeführte Außenluft zu reinigen. Zunächst wird die eintretende Luft über einen Ozon-Generator geführt, der eine Ozonisierung bewirkt, ähnlich wie in der Natur durch UV-Strahlen oder Blitze. Dadurch entstehen Sauerstoffradikale (O_3 , O) in gesundheitlich unbedenklicher Konzentration analog der Außenluft in waldreichen Gebieten, die mit Gerüchen, Bakterien, Viren, Pilzen, Sporen, Pollen und VOCs (flüchtige organische Bestandteilen) reagieren und sie durch Oxidation vorrangig zu CO_2 und H_2O wandeln.

Als zusätzlicher Reinigungsprozess reichert ein Ionenerzeuger die vorbehandelte Zuluft mit Negativionen an, die dann die im Innenraum entstehenden Schadstoffe binden. Die negativ geladene Luft ist biologisch aktiv, ähnlich wie am Meer, im Gebirge oder nach einem Gewitter, wo die Luft auch einen hohen Anteil negativer Ionen enthält.

Diese beiden natürlichen Reinigungsprozesse, die beim proOXiON-System getrennt voneinander technisch geregelt werden können, erzeugen in Innenräumen eine angenehm frische, hygienische Luft. Die hohe Innenraumlufthqualität wirkt sich positiv auf das subjektive Wohlbefinden, aber auch auf die Leistungsfähigkeit in Arbeitsumgebungen aus. Vor allem ist eine deutliche Reduzierung des Außenluftanteils gemäß DIN EN 13779 möglich, was den Energieaufwand für das Erwärmen bzw. Herunterkühlen zugeführter Außenluft reduziert. Bei luftlastigen Anlagen ist eine Energieeinsparung im Bereich von 60% bis 90% realistisch, die Investitionskosten amortisieren sich in wenigen Jahren.

Das proOXiON-System kann als Nachrüstung in herkömmlichen RLT-Anlagen oder im Verbund mit dem Klimaboden proKlima eingesetzt werden. Es wird direkt in das Luftleitsystem vor, in oder hinter dem Lüftungsgerät und im Raum-Zuluftauslass eingebaut. Typische Einsatzbereiche sind Büros, Veranstaltungsräume, Ladenlokale, geruchsbelastete Produktionsbetriebe, die Gastronomie oder auch medizinische Einrichtungen.