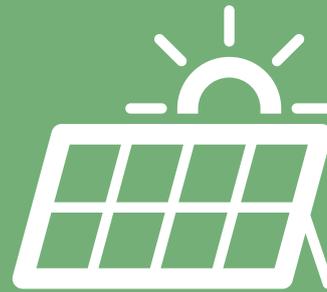




Einfach Energiesparen

Arbeitsbuch für Kaufleute



KLIMA-
SCHUTZ-
OFFENSIVE
DES HANDELS



HDE
Handelsverband
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

○	Vorwort	04
①	Sofortmaßnahmen	
	Schnelle Tipps zum Energiesparen – So einfach füllen Sie Ihre Kasse	07
	Alles eine Frage der Technik! – Blitzschnelle Tipps zum Energiesparen	13
②	Kühlen	
	Coole Helfer – Wie steckerfertige Kühlmöbel energieeffizient arbeiten	23
③	Raumluft	
	Tief Luft holen – Aufatmen mit dem richtigen Raumluftkonzept	33
	Raumluft vom Feinsten – Clever geregelt und effizient eingestellt	39
	Prima Klima – Wie Klimageräte die Raumluft verbessern können	45
④	Beleuchtung	
	LED it be – Wie Ihnen mit neuen Leuchtmitteln ein Licht aufgeht	55
	Let the sunshine in – Wie Sie Tageslicht am besten nutzen	61
	Geschickt geregelt – Wie eine Lichtsteuerung beim Energiesparen hilft	67
⑤	Neue Technologien	
	Die eigene Photovoltaikanlage – Wie Sie Ihr Dach zur Energiefabrik machen	77
	Elektromobil durchstarten – Mit Ladesäulen neue Kunden gewinnen	83
⑥	Heizen	
	Ihre Heizanlage – So läuft sie effizient und verlässlich	93
	Keine Zauberei – Der hydraulische Abgleich	99
	Keine Energie verheizen – Wie Sie Wärmeverluste über die Gebäudehülle vermeiden	105
○	Meine Wartungs- und Energieberater-Termine	116
○	Meine Energieverbräuche und -kosten	117
○	Impressum	119

Vorwort

Liebe Einzelhändlerin,

lieber Einzelhändler,

mit diesem Arbeitsbuch halten Sie hilfreiche Tipps und Anregungen in den Händen, die Ihnen praxisnah helfen, in Ihrem Betrieb nachhaltig Energie und Kosten zu sparen. Das ist nicht nur gut für den Klimaschutz, sondern vor allem für Ihre Betriebskosten-Bilanz.

Ob hydraulischer Abgleich, Ladesäulen oder Tageslichtnutzung: In unseren thematisch gegliederten Kapiteln beschreiben wir einfache und auch etwas komplexere Maßnahmen, die Sie selbst umsetzen oder mit Hilfe eines Fachmanns angehen können. Damit Sie die energietechnischen Vorgänge besser nachvollziehen können, erläutern wir zahlreiche Fachbegriffe. Des Weiteren können Sie in diesem Arbeitsbuch Ihre Energieverbräuche notieren, Termine für Wartungen vormerken oder Treffen mit einem Energieberater dokumentieren – und so leichter und langfristig mögliche Einsparpotenziale in Ihrem Betrieb heben.

In den insgesamt 14 Leitfäden und der jeweils begleitenden Checkliste aus den Themenfeldern Beleuchtung, Heizung, Kühlung, Raumluft, Klima und aktuellen energieeffizienten Technologien wie Photovoltaik oder Elektromobilität sind alle Bereiche abgebildet, die beim Energiesparen im Einzelhandel entscheidend sind. Wir hoffen, Ihnen damit den Zugang zu Energiethemen zu erleichtern.

Schauen Sie dazu gerne auch auf unserer Website **www.HDE-Klimaschutzoffensive.de**: Hier finden Sie neben einem Investitionsrechner, mit dem Sie die Kosten für Ihre Effizienzmaßnahmen kalkulieren können auch eine virtuelle Marktstraße, die die gängigen Energiefresser in Handelsbetrieben aufzeigt. Außerdem steht Ihnen dort eine Energieberaterdatenbank zur Verfügung, die Ihnen hilft, den richtigen Fachmann in Ihrer Region zu finden; ein Newsletter-Archiv, in dem aktuelle Themen und weiterführende Informationen für Sie aufbereitet sind sowie Termine zu unseren Informationsveranstaltungen, die wir bundesweit für Händler/innen ausrichten.

Gerne berichten wir auf der Webseite auch über Ihr realisiertes Energiesparprojekt in unseren Erfolgsgeschichten – kontaktieren Sie uns einfach per Mail unter **klimaschutz@hde.de**.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Energie- und Betriebskosten sparen!

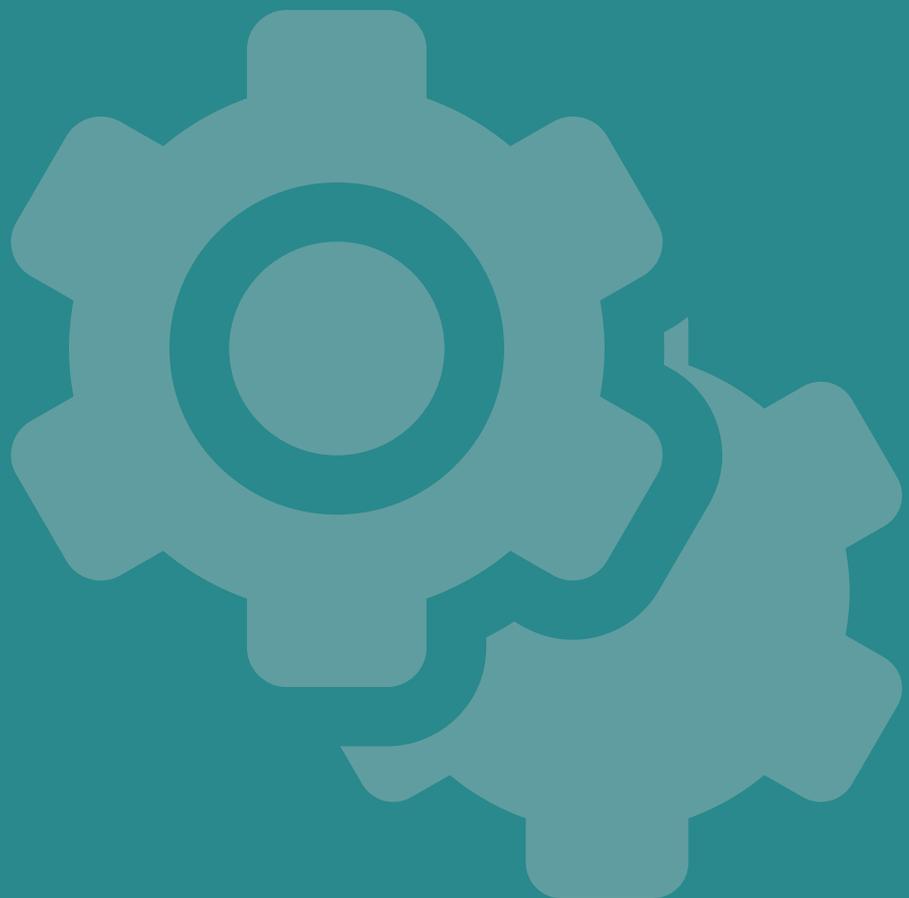
Ihr Team der Klimaschutzoffensive





Sofortmaßnahmen

Checklisten und Leitfäden



Schnelle Tipps zum Energiesparen



So einfach füllen Sie Ihre Kasse

Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

wir wissen: Klimaschutz steht wahrscheinlich nicht ganz oben auf Ihrer Agenda. Es gibt andere Dinge, um die Sie sich dringlicher kümmern müssen, damit Ihr Geschäft reibungslos läuft.

Was wir Ihnen jedoch mit diesem Leitfaden näherbringen wollen ist: Sie können mit einfachen organisatorischen Maßnahmen **Ihre Energiekosten merklich senken** und gleichzeitig dazu beitragen, klimaschädliche Emissionen zu verringern. Klingt gut? Ist es auch! Ihren Kunden wird dies sicherlich auch gefallen.

Durchschnittlich können Sie **Ihren Energieverbrauch durch Energieeffizienzmaßnahmen tatsächlich um 15 - 20 %** senken – und das meist mit einfachen, kostenlosen Mitteln. Nutzen Sie diese Chance! Wir zeigen Ihnen im Folgenden wie leicht das geht.



Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.



Immer schön den Überblick behalten

Bevor Sie loslegen, wäre es natürlich ganz clever zu wissen, wie hoch Ihre Energieverbräuche sind. Dafür empfehlen wir Ihnen eine **Bestandsaufnahme** der Zahlen: Klingt erst einmal dröge, zahlt sich aber aus.

- Was geben Sie monatlich für Strom und Wärme aus?
- Wie hoch sind Ihre Kosten für Kühlung und die Klimaanlage?
- Was zahlen Sie für Wartung und Instandhaltung Ihrer Technik pro Jahr
- Wie haben sich die Ausgaben in den letzten Jahren entwickelt?

Mit diesem ersten Schritt bekommen Sie schon einmal ein Gefühl für Ihre Ausgaben und wie diese sich in den letzten Jahren verändert haben. Dort, wo Sie einen unverhältnismäßigen Anstieg ablesen können, besteht am meisten Handlungsbedarf.



Schauen Sie Ihrem Energieanbieter auf die Finger

Jahrelang bei ein- und demselben Energieanbieter zu bleiben mag zwar bequem sein, wirtschaftlich sinnvoll ist es aber nicht immer. **Checken Sie mindestens einmal jährlich die Verträge** mit Ihren Energiezulieferern, um sich dauerhaft günstige Preise für Strom, Gas, Öl und Co. zu sichern.

Gehen Sie am besten folgendermaßen vor:

- Prüfen Sie die Lieferverträge und Abrechnungen für Ihren Strom sowie die Wärmeversorgung – also die Belege für Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Prozesswärme o. a.
- Vergleichen Sie Ihre Vertragskonditionen und Bezugspreise mit den aktuellen Marktpreisen.
- Checken Sie, ob der Energieeinkauf für Ihren Betrieb auch sinnvoll bemessen wird: Gibt es beim Strom eine Jahresbezugsmenge oder werden Sie nach Maximalleistung abgerechnet?
- Analysieren Sie bei dieser Gelegenheit auch gleich die Zusammensetzung Ihrer Bezugspreise: Stimmt alles mit den Netzentgelten, der Stromsteuer, den Zuschlägen für EEG / KWK?
- Gehen Sie Ihrem Lastgang auf den Grund: Die meisten Energieversorger stellen ihren Kunden auf Nachfrage kostenfrei die Verbrauchsdaten der letzten 12 Monate zur Verfügung. Jetzt geht es darum herauszufinden: Zu welchen Tageszeiten verbrauchen Sie in Ihrem Geschäft die meiste Energie? Wurde richtig abgelesen und abgerechnet? (Schauen Sie sich hierzu auch unseren **Tipp 5** an!)
- Und zuletzt: Ist vielleicht Ökostrom eine Alternative für Sie? Die Tarife sind oft nicht teurer und Sie können einen schicken Hinweis in Ihrem Laden anbringen, dass Sie Ökostrom beziehen. Vielleicht holen Sie damit **Pluspunkte bei Ihren Kunden?**



Together you can: Seien Sie nett und motivieren Sie Ihre Kollegen

Holen Sie Ihre Kolleginnen und Kollegen mit ins Boot. Richtig erfolgreich werden Sie mit Ihrer Energiesparoffensive nur, wenn alle mitmachen. Zeigen Sie ihnen, wo Energie eingespart werden kann und wie Anlagen oder Geräte korrekt und effizient bedient werden.

Seien Sie nett zu Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern: Motivieren Sie sie und fragen Sie nach, ob es noch weitere Möglichkeiten gibt, im Betrieb Geld einzusparen. **Die besten Ideen kommen meist von Kolleginnen und Kollegen**, die dann ihre täglichen Arbeitsschritte auch einmal hinterfragen. Wettbewerbe oder Teamprojekte sind ebenfalls gute Möglichkeiten, um Energiesparlösungen zu finden.

Zeigen Sie Ihren Mitstreitern welche Vorteile die energetischen Optimierungen bringen, denn meistens liegt es an Skepsis und Unwissenheit, dass das Thema Energieeffizienz in einem Betrieb nicht ernst genommen wird. Was Sie hier in Angriff nehmen ist nicht kompliziert. Jeder kann verstehen, dass sich reduzierte Verbräuche und sinkende Betriebskosten mit mehr Geld in der Kasse bemerkbar machen. Vielleicht spendiert man mit dem Überschuss ein nettes Picknick für die Kollegen? Sie können das – together you can!

4



Klare Kommunikation - klare Sache

Sobald jeder weiß, wo der „Energiehammer“ in Ihrem Geschäft hängt, kann es richtig losgehen. Dann muss nur noch klar kommuniziert werden, wer wann genau was zu tun hat und die Sache mit dem Energiesparen läuft rund. Also: **Konkrete Arbeitsanweisungen sind hier das A und O.**

Erinnern Sie Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter daran, Ihnen Schäden oder Fehlfunktionen an Geräten mitzuteilen, damit Sie diese schnell beheben können. Sie glauben ja gar nicht wieviel Strom ein Kühlschrank mehr braucht, wenn nur eine kleine Gummidichtung kaputt ist.

Unterstützung bekommen Sie mit **unseren Checklisten und Merkblättern.** Auch auf unserer Webseite finden Sie viele hilfreiche Tipps. Am besten Sie bringen Hinweisschilder und Erinnerungen an Ort und Stelle an, z.B. Tipps zur Ablagesystematik direkt an Ihren Kühlmöbeln (s. auch **Tipp 6**) oder Einschaltpläne an den Geräten bzw. Anlagen. Dann müssen Sie sich nicht noch mehr Dinge merken – der Kopf ist ja schon voll genug!

Und falls Sie Beschäftigte in Ihrem Betrieb haben, die Deutsch nicht als Muttersprache haben, dann kleben Sie die Schilder einfach noch in deren Muttersprachen an.



Mehr als cool: Kümmern Sie sich um Ihre Kühlmöbel

Vielleicht sind sie überdreht und damit ein wenig zu cool: Die Rede ist von Ihren Kühlmöbeln. In der Regel **reichen bei Kühlschränken 7°C, bei Tiefkühltruhen -18°C. Für jeden zu tief eingestellten Temperaturgrad brauchen Sie 4-6% mehr Energie – und Sie zahlen drauf.**

Und die Waren sollten schon cool sein, bevor sie eingefroren werden. Dann haben Sie keinen Ärger mit Reifbildung in Ihren Kühl- und Gefrierschränken. Dieser Reif sorgt nämlich ebenfalls für zusätzlichen Energieverbrauch.

Und falls Sie vor lauter Eisklumpen Ihre Waren in der Kühltruhe nicht mehr sehen können, ist es allerhöchste Zeit zum Abtauen. Das spart Energie und Ihre Kunden finden sicher, dass es cooler aussieht.

Nutzen Sie lieber **weniger und dafür aber gut gefüllte Kühlmöbel.** Dann kann beim Öffnen der Türen weniger warme Luft von außen hineinströmen. Schließen Sie die Türen so schnell wie möglich.

Noch etwas: **Die Lüftungsöffnungen, also die Gitter von Kühlmöbeln, dürfen nicht zugestellt werden. Sie verbrauchen sonst 10% mehr Strom.** Auch der Staub, der sich in den Gitterchen, also den Wärmetauschern auf der Rückseite gerne verfängt, ist uncool. Davon abgesehen, dass er auch nicht lecker aussieht, erhöht der Dreck den Energieverbrauch um mehr als 5%. Also am besten **mindestens zweimal im Jahr entstauben.** Und bei der Gelegenheit die Türrahmendichtungen checken: Sind sie spröde oder rissig, erfüllen sie nicht mehr ihren Job und müssen ausgetauscht werden.

5



Endlich Feierabend: Auch für Ihre Geräte

6

Nach Ladenschluss können Sie und Ihre Mitarbeiter in den Feierabend gehen – gönnen Sie auch Ihren elektrischen Geräten eine Pause.

Kühlmöbel: Decken Sie die Kühltruhen nach Ladenschluss ab. Kühlmöbel mit Produkten, die nicht gekühlt werden müssen wie z.B. Getränke sollten übers Wochenende ausgeschaltet werden.

Beleuchtung: Licht aus in Bereichen, in denen sich keine Personen aufhalten. Gerade **nach Ladenschluss sollten Sie die Beleuchtung abschalten**. Am besten Merktzettel an strategischen Punkten aufhängen, damit der letzte Mitarbeiter daran denkt.

Lüftung / Heizung: Die optimalen Temperaturen auf Verkaufs-, Lager- und Büroflächen sind unterschiedlich. Nach Ladenschluss und vor allem am Wochenende hilft Ihnen eine einfache Regelungstechnik dabei zum Beispiel, Absenkezeiten am Heizkessel voreinzustellen. Beim Wechsel von Sommer- zur Winterzeit stellen Sie Zeiten ggf. neu ein.

Elektrogeräte: Schalten Sie im Büro und auf den Verkaufsflächen Elektrogeräte aus: PC's, Drucker, Ausstellungsstücke, Screens, Kaffeemaschinen, Wasserkocher, etc. Praktisch sind Mehrfach-Steckerleisten, die Sie mit einem Knopfdruck vom Netz nehmen können.



Ein bisschen angeben ist echt ok!

7

Erzählen Sie Ihren Kunden, dass Klimaschutz ein wichtiges Thema für Sie ist. Aushänge oder Schilder, auf denen Sie Ihre Klimaschutzmaßnahmen kurz erklären, sind gut für eine positive Außenwahrnehmung. Ein bisschen angeben darf man hier schon – schließlich sorgen Sie dafür, dass Sie **mit einem geringeren Energieverbrauch auch weniger schädliches CO₂ in die Atmosphäre pusten**.

Falls Sie noch mehr tun wollen und auf Plastiktüten verzichten oder den Verbrauch zumindest eingrenzen möchten, finden Sie unter www.kunststofftragetasche.info weitere Informationen dazu, wie Sie das angehen können. Für alle die mitmachen, gibt es dort kostenlose Poster, Flyer und Aufkleber, mit denen Sie Ihre Kunden über Ihre gute Tat informieren können.



*Spitze! Das haben Sie toll gemacht.
Und jetzt klopfen Sie sich ruhig
mal auf die Schulter!*

Checkliste

Organisatorische Sofortmaßnahmen



Energieverbrauch und –kosten erfassen und regelmäßig festhalten

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Höhe Ihres Stromverbrauchs in Euro und Kilowattstunden für die letzten Abrechnungsperioden ermitteln und vergleichen.			
1 Verbrauch und Kosten für Heizung und Warmwasseraufbereitung der letzten Abrechnungsperioden ermitteln und vergleichen.			
Kosten für Wartung und Instandhaltung der Technik (z. B. Kühlung, Lüftung, Heizung, Boiler) erfassen.			
Verbräuche und Ausgaben analysieren: Warum sind sie gestiegen oder gesunken? Auf Basis der Antworten Optimierungen vornehmen.			



Energieversorger unter die Lupe nehmen

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
2 Vertragskonditionen und Tarife checken.			
Einen günstigeren Anbieter finden und Wechsel organisieren.			
Lastgangdaten prüfen: Stimmt hier alles? Gibt es tageszeitabhängige Lastspitzen und durch welche Geräte werden sie beeinflusst?			



Energiesparen ist Teamwork

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
3 Mitarbeiter über Tipps und Tricks zum Energiesparen informieren.			
Ideen fördern: Verbesserungsvorschläge z.B. durch Teamprojekte finden.			



Klare Kommunikation

4

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Merkblätter und Hinweisschilder im Laden können Denkanstöße und Erinnerungshilfe für durchgeführte Schulungen sein.			
Mitarbeiter bitten, Schäden und Fehlfunktionen an Geräten / Anlagen zu melden. Diese dann gemeinsam oder mithilfe von Profis beheben.			



Kälteanlagen und Kühlmöbel

5

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Vorgeschriebene Kühltemperaturen einhalten (Kühlschrank in der Regel 7 °C, Gefrierschrank ca. -18 °C).			
Nur abgekühlte Lebensmittel in den Kühlschrank / Kühltruhe stellen.			
Möglichst wenige, aber gut gefüllte Kühlzellen verwenden.			
Lüftungsöffnungen (Gitter) der Kühlmöbel freihalten.			
Schwingen Sie die Staubbürste: Wärmetauscher und Kühllamellen regelmäßig putzen.			
Türrahmendichtungen auf Risse untersuchen und ggf. austauschen.			
Kühlmöbel regelmäßig enteisen.			
Kühltruhen nach Ladenschluss abdecken.			



Energie clever verbrauchen

6

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Licht in nichtgenutzten Bereichen und nach Ladenschluss ausschalten.			
Temperaturen in Räumen nach Bedarf regeln.			
Elektrogeräte in Büro und Verkaufsflächen nach Ladenschluss ausschalten.			



Erfolge mit Kunden teilen

7

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Aushänge oder Schilder im Laden anbringen, auf denen Ihre Klimaschutzmaßnahmen kurz erklärt werden.			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Alles eine Frage der Technik!



Blitzschnelle Tipps zum Energiesparen

Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

In diesem Energiespar-Leitfaden der HDE Klimaschutzoffensive zeigen wir Ihnen, wie Sie blitzschnell und ohne große eigene Investitionen Energie einsparen können. Zu den technischen Sofortmaßnahmen gehört beispielsweise die richtige Einstellung von Reglern und Schaltuhren sowie kleinere Austauschaktionen.

Generell gilt: **Durch regelmäßiges Warten Ihrer technischen Anlagen** können Sie mit ein paar Handgriffen lästige Energiefresser enttarnen, Geld sparen und darüber hinaus die Lebenszeit Ihrer Anlagen und Geräte verlängern.



Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.



Nicht warten mit der Wartung Ihrer Heizung

Wussten Sie, dass ein stark verschmutzter Heizkessel bis zu 20 % mehr Energie verbraucht?

Dabei ist es ganz einfach vor Beginn der Heizperiode, einen Installateur mit einem Heizungscheck bzw. der Reinigung Ihres Heizkessels zu beauftragen. Ganz nebenbei sorgen Sie vor und vermeiden Ausfälle sowie einen erhöhten Brennstoffbedarf Ihrer Heizungsanlage.

1

Stolze 34 % des Gesamtenergieverbrauchs gehen bei Non-Food Einzelhandelsgeschäften auf das Konto der Wärmeerzeugung. Im Lebensmittelhandel sind es 20 % – das muss nicht sein.

Einziger Haken: Sie müssten vor dem Weihnachtsgeschäft an die Wartung Ihrer Heizanlage denken. Aber das schaffen Sie! Am besten Sie machen jetzt schon einen Termin mit einem Installateur Ihres Vertrauens.



Perfektes Timing: Zeitschaltuhren für Ihre Lüftungs- und Klimaanlage

Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen sind richtige „Energiefresser“: Sie haben lange Betriebszeiten und Anlagenteile mit einem hohen Energieverbrauch, wie z.B. Ventilatoren, Pumpen, Kühl- und Heizsysteme.

Haben Sie täglich die gleiche Öffnungszeiten? Dann sind **Zeitschaltuhren** die perfekten Helferlein: In der Regel ist z.B. bei Lüftungsanlagen ein Intervallbetrieb möglich, vor allem in wenig belasteten Räumen (z.B. 10 Minuten EIN, 20 Minuten AUS). Spezielle Programmschalter ermöglichen hier flexible Steuerungen wie z.B. die bedarfsorientierte Zuschaltung einer zweiten Lüftungsanlage.

Viele Lüftungsanlagen verfügen bereits über Zeitschaltuhren. Diese laufen aber oft seit ihrer Inbetriebnahme mit dem gleichen Programm. Überprüfen Sie, ob das eingestellte Programm noch Ihren Anforderungen entspricht und passen Sie es ggf. neu an.

In Räumen, die wenig genutzt werden, empfiehlt sich der Einsatz sogenannter **Präsenzmelder**. Sobald eine Person den Raum betritt, wird die Klima- oder Lüftungsanlage hochgefahren.

Mit Raumluft-, Schadstoff- oder CO₂-Fühlern kann auch das Lüften automatisiert werden. Die Fühler messen die Luftqualität und steuern die Lüftungs- und Klimaanlage. Fragen Sie auch einen Haus- oder Lüftungstechniker. Mehr dazu auch in unserem **Leitfaden Raumluft – Sensorik und Regelung**.

Ganz wichtig: Das Zusammenspiel zwischen Heizung und Klimaanlage. Wenn die festgesetzte Kontrolltemperatur für die Klimaanlage unterhalb der eingestellten Raumtemperatur für die Heizung liegt, arbeiten die beiden gegeneinander – das wird teuer. Bitten Sie Ihren Haustechniker oder Installateur, die Kontrolltemperatur für die Inbetriebnahme der Klimaanlage mindestens 5°C oberhalb der gewünschten Raumtemperatur für die Heizung zu setzen.

Nicht vergessen: Auch Lüftungs- und Klimaanlage brauchen Aufmerksamkeit und wollen regelmäßig gewartet werden. Eine **regelmäßige Reinigung von Filtern, Wärmetauschern, Lüftungsgittern und Kanälen** ist notwendig und nützlich, da die Leistungsfähigkeit durch zugesetzte Filter vermindert wird. Außerdem sorgen Sie mit sauberen Filtern dafür, dass sich keine unliebsamen Keime und Mikroorganismen in Ihrem Geschäft breit machen.

Bei Klimaanlage sollten jeden Monat die Kondensatoren gereinigt werden, um Verstopfungen zu verhindern, denn das senkt ihre Effizienz. Die Verdampferelemente der Klimaanlage reinigen Sie jährlich. Denken Sie daran, dass **Klimaanlagen** laut Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) **regelmäßig von zugelassenem Fachpersonal gewartet werden müssen**.

2



High Fashion für Ihre Heizungsrohre

Verpassen Sie Ihren Heizungsrohren eine neue Garderobe – **denn ungedämmte Leitungen haben einen hohen Energieverlust**: Sind 20 Meter Ihrer Leitungen nicht fachgerecht eingepackt, verbrauchen Sie im Jahr rund 2.000 kWh mehr. Das entspricht ungefähr 520 Euro (je nach Stromanbieter/Preisgestaltung).

Wie sieht es in Ihrem Heizungskeller aus: Gibt es nicht-isolierte Warmwasser- oder Heizleitungen, die durch unbeheizte Räume führen, zum Beispiel durch Keller, Garagen oder Treppenhäuser?

Lassen Sie diese von einem Fachmann dämmen – er weiß, mit welchen „Kleidern“ Ihre Rohre am besten isoliert sind.

Übrigens: Bei Heizkörpern ist es genau umgekehrt – diese sollten die Wärme am besten ungehindert an den Raum abgeben können.

3



Ineffiziente Kühlgeräte sind uncool und teuer

Kälteanlagen sind wahre Energiefresser. In der Regel machen sie **mehr als 40 % des Energieverbrauchs** von Einzelhandelsgeschäften im Lebensmittelbereich aus. Kühlgeräte arbeiten nur dann effektiv, wenn keine warme, feuchte Luft eindringen kann.

Es lohnt sich immer bei Neuanschaffungen einen Blick auf die **Energieeffizienzklasse der Geräte** zu werfen. Ein günstigeres Gerät mit einer schlechten Energieeffizienzklasse kann langfristig kostenintensiver sein, als ein effizienteres und dafür teureres Gerät.

Hier unsere coolen Tipps dazu:

- Zwischen Wand und Gerät sollte genug Abstand sein, damit die Luftversorgung der Kühlaggregate / Kondensatoren sichergestellt wird.
- Poröse oder beschädigte Türdichtungen austauschen, sonst steigt der Stromverbrauch um bis zu 40 %.
- Ganz wichtig: **Enteisen Sie Ihre Kühlgeräte regelmäßig.**
- Die Temperatureinstellung sollte die gesetzlich vorgeschriebenen Werte nicht unterschreiten.
- Nicht benötigte Truhen am besten direkt vom Netz nehmen.
- Nur Produkte kühlen, die auch wirklich gekühlt bleiben müssen.
- Offene Geräte nach Ladenschluss abdecken.
- Maximale Füllhöhen einhalten.
- Zeitschaltuhren bei Getränkekühlern einsetzen, damit diese bei längeren Schließzeiten ausgeschaltet bleiben.
- Schwingen Sie die Staubbürsten: Der Wärmetauscher auf der Rückseite Ihrer Kühlgeräte sowie die Kühllamellen sollten sauber sein – **das senkt den Energieverbrauch um mehr als 5%.**



Beste Boilerleistungen: Warmes Wasser und trotzdem sparen

Die Speichertemperatur für Warmwasser sollte knapp über 60 °C betragen – so lautet die gesetzliche Vorgabe. Ist Ihr Wasser kälter, besteht die Gefahr von Legionellen. Wenn Sie die Speicher-/Boilertemperatur Ihrer **Anlage richtig einstellen**, können Sie bis zu **10 % des Energiebedarfs für Warmwasser sparen**. Darüber hinaus verringern Sie die Kalkablagerungen in Ihrer Anlage, was die Unterhaltskosten reduziert, weil Sie nicht ständig entkalken müssen.

Oft ist es nicht ganz einfach, die Temperatur optimal einzustellen, besonders bei Boiler-Thermostaten die nicht genaue Gradzahlen oder Temperaturstufen anzeigen. Lassen Sie sich in diesem Fall von einem Profi zeigen, wie es am besten geht!



Optimal eingestellt: Nicht mehr und nicht weniger

Die Kundschaft in Ihrem Geschäft darf ruhig ins Schwitzen kommen oder erzittern – aber bitte nicht wegen tropischer oder eisiger Temperaturen, sondern wegen Ihrer herausragenden Angebotspalette und einem Ambiente mit Wohlfühlatmosphäre.

Daher sollten Sie sich ab und an der Vorlauftemperatur Ihres Heizkessels widmen:

- Ist sie dem tatsächlichen Bedarf angepasst?
- Und was sagen die Thermometer auf Ihren Verkaufsflächen dazu?

Mit Schalthren und entsprechenden Reglern können Sie Ihre Ladenräume genau auf Tages- und Jahreszeiten einstellen – und Geld sparen.

6

Wohltemperierte Geschäftsräume: So liegen Sie richtig

Verkaufsflächen	19 - 22 °C
Lebensmittelverkauf	18 - 22 °C
Backwaren	19 - 24 °C
Elektro/ Multimedia	20 - 24 °C
Gastronomie	20 - 23 °C

DIN EN 13779

Die optimale Temperatur liegt übrigens zwischen 19-22°C auf den Verkaufsflächen (s. Infokasten). Eine Änderung der Vorlauftemperatur um ca. 3°C führt zu einer Änderung der Raumtemperatur um 1°C. Wird die Raumlufttemperatur außerhalb der Öffnungszeiten im Winter um nur ein Grad Celsius reduziert, sinkt die Heizleistung um etwa 6%. Und auch die Kühlmöbel verbrauchen bis zu 5% weniger Energie.

7



Sprechen Sie mit Profis

Holen Sie sich professionelle Unterstützung beim Energiesparen und nutzen Sie die **staatliche Förderprogramm „Energieberatung im Mittelstand“**. Die Beratungen werden vom Bundesamt für Wirtschafts- und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit **bis zu 6.000 Euro bezuschusst**.

Der Energieberater besucht Ihren Betrieb, erfasst Schwachstellen und Einsparpotenziale und entwickelt betriebswirtschaftlich sinnvolle Verbesserungsvorschläge. Viele der Maßnahmen rechnen sich bereits nach ein bis zwei Jahren.

Weitere Informationen halten wir auf der Website für Sie bereit: dort finden Sie unter „Werkzeuge“ **Kontaktadressen zu Energieberatern** in Ihrer Nähe sowie **aktuelle Förderprogramme von Bund und Ländern**.



*Spitze! Das haben Sie toll gemacht.
Und jetzt klopfen Sie sich ruhig
mal auf die Schulter!*

Checkliste

Alles eine Frage der Technik!

Blitzschnelle Tipps zum Energiesparen



Nicht warten mit der Wartung bei Heizung, Lüftung und Klimaanlage

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Heizungscheck und Wartung veranlassen (immer im Spätsommer)			
Heizkörper regelmäßig entlüften			
1 Kontrolltemperatur für Klimaanlage prüfen: Liegt diese mindestens 5°C über der Temperatur für die Heizung?			
Schwingen Sie die Staubklappen: Gitter der Klima- und Lüftungsanlage putzen			
Filter, Wärmetauscher, Lüftungsgitter und Kanäle vom Profi prüfen und reinigen lassen			
Kondensatoren der Klimaanlage reinigen			
Klimaanlage warten lassen (gesetzl. vorgeschrieben, EnEV 2014)			



Optimal eingestellt? Schaltuhren und Regler richtig einstellen

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
2 Temperatureinstellungen prüfen und anpassen (siehe Leitfaden techn. Sofortmaßnahmen)			
Schaltuhren und Regler prüfen: Stimmen die Einstellungen für Tages- und Nachtzeiten sowie Wochentage?			



High Fashion für Heizungsrohre

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
3 Nichtisolierte Leitungen in unbeheizten Räume dämmen			
Checken Sie, dass Heizkörper nicht verstellt oder verdeckt sind			



Heizwasser

4

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Zirkuliert das Heizwasser ordentlich?			
Hydraulischen Abgleich durchführen lassen (lesen Sie hierzu auch unseren Leitfaden zum hydraulischen Abgleich)			



Cool sein – Kälte- und Kühleinrichtungen checken

5

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Anschaffung von effizienteren Geräten prüfen			
Für eine gute Belüftung der Geräte sorgen (Abstand zu Wand einhalten)			
Kühltemperatur checken (lesen Sie hierzu auch unseren Leitfaden zu steckerfertigen Kühlmöbeln)			
Nur Produkte kühlen, die gesetzlich gekühlt werden müssen			
Offene Kühlmöbel nach Ladenschluss abdecken			
Maximale Füllhöhen einhalten			
Zeitschaltuhren bei Getränkekühlern einsetzen oder bei Schließzeiten manuell ausschalten			
Putzen für den Klimaschutz: Kühllamellen regelmäßig entstauben			



Alles eine Frage der Einstellung: Warmwasser und Boiler prüfen

6

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Speichertemperatur optimal einstellen (knapp über 60 Grad)			
Einstellung ggf. vom Profi durchführen lassen			



Professionelle Energieberatung

7

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Termin mit Energieberater vereinbaren			
Förderung durch das Förderprogramm „Energieberatung im Mittelstand“ der BAFA prüfen			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Erläuterungen und eigene Notizen

Durchflussbegrenzer sind Bestandteile von Wasserspar-Strahlreglern. Als zusätzliche Einlage in Wasserhähnen, Duschschräuchen oder Mischdüsen wird der Wasserdurchlauf reduziert.

Energiemanagement Planung sowie der Betrieb von energietechnischen Erzeugungs- und Verbrauchseinheiten. Ein effizientes Energiemanagement sollte nicht nur zur Ressourcenschonung und Klimaschutz beitragen, sondern darüber hinaus auch zur Kostensenkungen, bei Sicherstellung des Energiebedarfs der Nutzer beitragen.

MSR-Technik: Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik: Informationsgewinnung über ein reales Messgerät.

Der **Präsenzmelder** ist ein Energiesparwunder schlechthin. Damit können Sie nicht nur automatisch das Licht regulieren sondern zugleich einen erheblichen Teil an Energie einsparen. Denn durch den sehr empfindlichen Sensor kann das Licht über den ganzen Tag hinweg an- und ausgeschaltet werden. Der Melder reagiert passiv auf Lichtveränderungen und reguliert seine Funktionen im Alleingang. Somit brauchen Sie sich keinerlei Gedanken mehr um den vergessenen Lichtschalter zu machen, sondern sobald keine Bewegung mehr im Raum zu verzeichnen ist, geht das Licht mittels Sensor ganz von allein wieder aus.

Eine **Tagesschaltuhr** ist eine Zeitschaltuhr, die zu festgelegten Zeiten, welche individuell einstellbar sind, einen elektrischen Kontakt ein- oder ausschaltet. Der eingestellte Zyklus wiederholt sich alle 24 Stunden. Tagesschaltuhren werden z. B. im Bereich der Außenbeleuchtung oder bei Kühlmöbeln eingesetzt.

Ein **Lastgang** ist eine detaillierte Auflistung des Leistungsbezugs über einen bestimmten Zeitraum. Anhand von viertelstundengenauen Messungen wird aufgezeigt, welche Energie im Unternehmen verbraucht wurde. Entsprechend den dargestellten Zeiträumen spricht man von Jahres-, Monats-, Wochen- oder Tageslastgang.

Ein **Lastgangprofil** bezeichnet in der Elektrizitätswirtschaft bzw. Energieversorgung den zeitlichen Verlauf der abgenommenen Leistung.

Unter **Lastmanagement** versteht man eine Energieeffizienzmaßnahme bei der eine aktive Steuerung des Stromverbrauchs vorgenommen wird, um Netzüberlastungen zu vermeiden.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

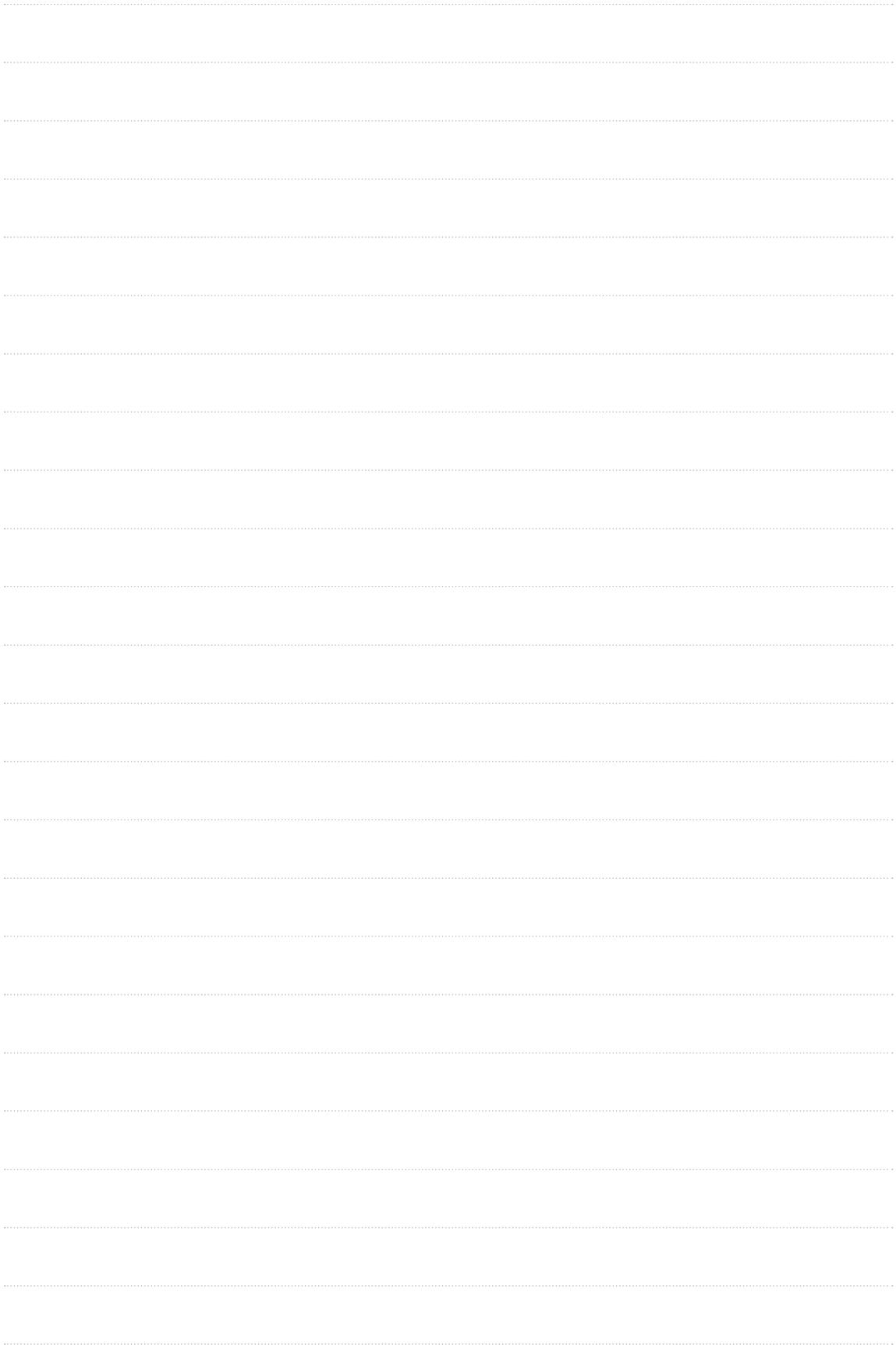
.....

.....

.....

.....

Eigene Notizen



A series of horizontal dotted lines for writing notes, arranged in a regular grid pattern across the page.

A series of 25 horizontal dotted lines for writing.





Kühlen

Checklisten und Leitfäden



Cooler Helfer

Wie steckerfertige Kühlmöbel energieeffizient arbeiten



Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

fast die Hälfte der Stromkosten im Lebensmitteleinzelhandel gehen auf das Konto der Kälteerzeugung und Klimatisierung. Wenn Sie also Strom sparen möchten, dann sind dies die Bereiche, in denen Sie aktiv werden können. In diesem Leitfaden zeigen wir Ihnen, wie Sie den Energieverbrauch Ihrer Kühlmöbel mit einfachen Mitteln senken können. Dabei haben wir natürlich die besonderen Anforderungen und Hygienerichtlinien im Blick, die Sie bei der Lagerung und Kühlung von Lebensmitteln erfüllen müssen.

Haben Sie bereits erste Energiesparmaßnahmen durchgeführt? Beladen Sie Ihre Kühlmöbel clever und lassen diese regelmäßig warten? Dann sind Sie schon fast ein Profi und können mit diesem Leitfaden tiefer in die Materie einsteigen und u.a. lernen, wie Sie Kühltruhen optimal abdecken oder richtig in neue Geräte und energieeffizientere Kühlsysteme investieren.



Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.



Energie am besten so wenig wie möglich verbrauchen

Strapazieren Sie Ihre Kühlmöbel nicht unnötig und nehmen Sie nicht genutzte Truhen vom Netz. Gerade in den warmen Sommermonaten bieten viele Geschäfte eiskalte Getränke an. Doch brauchen Sie auch im Winter noch so viele gekühlte Erfrischungen für Ihre Kunden? Wahrscheinlich nicht. **Reduzieren Sie im Winter Ihren Bestand an Kaltgetränken und Ihre Stromrechnung wird schmelzen.** Ungenutzte Kühlmöbel können Sie bis zum nächsten Sommer in den Schönheitsschlaf schicken und im Lager unterbringen.

Noch sparsamer wird es mit Zeitschaltuhren: Dank dieser Helferlein können Sie **die Kühlzeit für Waren, die nicht notwendigerweise gekühlt werden müssen, individuell an Ihre Öffnungszeiten anpassen.** Wochenschaltuhren können im Gegensatz zu normalen Tagesschaltuhren noch präziser eingestellt werden, da sie die Kühlung an Tagen mit verkürzten Öffnungszeiten und am Sonntag automatisch ausschalten. Normale Tagesschaltuhren können nur für einen 24-Stunden-Takt konfiguriert werden und verhalten sich dadurch jeden Tag gleich. Stellen Sie Ihre Schaltuhren so ein, dass die Kühlmöbel ca. eine Stunde vor Ladenöffnung aktiviert werden. So finden auch frühe Kunden gekühlte Produkte vor. Und: Achten Sie insgesamt darauf, **nur Produkte in Ihren Kühlmöbeln unterzubringen, die auch wirklich kalt gehalten werden müssen.**

1

Wussten Sie, ...



... dass Sie mit Hilfe einer Wochenschaltuhr den Strombedarf eines Getränke Kühlers um 40-50% senken können?



Kühlmöbel Lieben regelmäßige Pflege

Ihre coolen Freunde laufen zur Höchstform auf und bleiben Ihnen lange treu, wenn sie regelmäßig gewartet und gepflegt werden. Es versteht sich von selbst, dass die schicken Lamellen des Verflüssigers, die sich meistens auf der Geräterückseite befinden, von Zeit zu Zeit gereinigt werden müssen. **Auch Türdichtungen, Tauwasserrinnen und Verdampfer lieben den sauberen Look und benötigen dadurch 15 % weniger Energie** als verdreckte Exemplare.

Bei der Auswahl des richtigen Plätzchens sind Kühlmöbel wählerisch: Ein möglichst kühler Standort ist ihnen wesentlich lieber, als sonnige Fensterplätze. **Heizungen in direkter Nachbarschaft sind genauso verpönt – immerhin verbrauchen sie dann bis zu 30 % mehr Strom.** Viel besser sind Plätze, in denen Ihre Kühlmöbel ausreichend belüftet werden können. Achten Sie darauf, dass zwischen Geräterückseite (falls die Lamellen auf der Rückseite sind) und Wand immer 5 bis 10 cm Abstand bleiben.

Insbesondere bei Tiefkühlmöbeln sollte außerdem die empfohlene Kühltemperatur (siehe Tabelle) nicht unterschritten werden. Es gilt die Faustregel: **Mit jedem zusätzlichen Minusgrad steigt der Energiebedarf um weitere 4 %.** Nicht immer liefert das vorinstallierte Thermometer genaue Zahlen – nachmessen lohnt sich!

Halten Sie beim Beladen der Kühlmöbel die maximale Füllhöhe ein, sonst kann der Strombedarf deutlich steigen.

Außerdem leidet die Produktqualität bei vollgestopften Kühltruhen und auch für Kunden wirkt der Anblick unaufgeräumt und unübersichtlich. Umgekehrt laufen spärlich gefüllte Kühlgeräte nicht effizient und verbrauchen ebenfalls unnötig Strom. Und ganz wichtig: Vermeiden Sie Vereisungen! Vereiste Truhen sind gar nicht cool und können den Strombedarf um bis zu 8 % erhöhen. Legen Sie nie warme, sondern nur gekühlte Produkte in Ihre Truhen.

2

Lebensmittel	Maximale Kühltemperatur
 Tiefgefrorene Lebensmittel z.B. Speiseeis, Geflügel, Eierprodukte	-18 °C
 Gefrorene Lebensmittel z.B. Fleisch und Geflügel	-12 °C
 Fisch , Weichtiere und Krustentiere (roh)	0 – 2 °C
 Frisches Fleisch	4 – 7 °C
 Milch (roh und pasteurisiert)	6 – 8 °C
 Milchprodukte (Butter, Frisch-, Weichkäse)	+10 °C

Nicht mehr ganz dicht?



Vereisen Ihre Tiefkühltruhen besonders schnell, kann das ein erster Hinweis darauf sein, dass die Türdichtungen durchlässig sind. Bei Bedarf unbedingt austauschen!

3



Kälte nicht entwischen lassen

Wer dies nicht schon längst getan hat, sollte schleunigst nachrüsten und seine Tiefkühlgeräte mit (Glas-) Abdeckungen versehen. Gleiches empfiehlt sich auch bei Kühlregalen in der Normalkühlung. **Tiefkühltruhen mit Abdeckungen können bis zu 50% weniger Strom verbrauchen**, als ihre offenherzigen Kollegen. In der Normalkühlung können Glastüren bis zu 35% Energie einsparen.

Auch Rollos sind gute Sparhelfer, mit denen Sie den Energieverbrauch nachts sowie an Sonn- und Feiertagen senken können. Eine Übergangslösung könnte sein, **offene Truhen nach Ladenschluss mit Styroporplatten zu verschließen. Abgedeckt benötigen sie rund 20% weniger Strom**. Aus hygienischen Gründen bietet sich dies allerdings nur bei Truhen an, in denen Sie verpackte Lebensmittel kühlen.

Offenstehende Kühlmöbel sind auch für Ihre Kunden nicht angenehm: Das Einkaufserlebnis gleicht einem Kurztrip in die Antarktis.

Häufig wird in Verkaufsräumen direkt oberhalb eines Kühlregals ein Klima-Deckengerät angebracht. Dieses Gerät versucht, die Raumlufttemperatur auf Sollwert zu halten. Mit dem Ergebnis, dass dann zwei Geräte um die Wette heizen und kühlen.

Wussten Sie schon?



Studien haben gezeigt, dass Glasabdeckungen bei Kühlmöbeln von Kundinnen und Kunden akzeptiert werden und sich nicht negativ auf das Kaufverhalten auswirken.

Clever bleiben: Immer beliebter werden vierseitig verglaste Kühltruhen, die Kunden bereits von Weitem zum Kauf animieren sollen. Diese haben durch die schlechteren Dämmeigenschaften von Glas aber einen viel höheren Stromverbrauch als konventionelle Kühltruhen, die nur von oben durch einen Glasdeckel einsehbar sind.

Chic ist eben nicht immer auch clever.



Kühlmöbel geschickt in Szene setzen

Möchten Sie die Produkte in Ihren Kühlmöbeln im besten Licht erscheinen lassen? Dann sollten Sie dafür LED's einsetzen. Damit haben Sie nicht nur eine **stromsparende Beleuchtung mit geringer Wärmeentwicklung gewählt**, sondern können Ihre Waren auch farblich optimal ausleuchten.

Damit ist deutlich weniger Energie für die zusätzliche Kühlung der Lampenwärme erforderlich als bei herkömmlichen Leuchtmitteln.

4



Behalten Sie Ihre Kühlmöbel im Auge

5

Auch **die kontinuierliche Überwachung Ihrer Kühlmöbel – etwa im Rahmen eines umfassenden Energiemanagements – kann Stromverbräuche senken:**

Durch das minutengenaue Erfassen von Verbrauchsdaten und Temperaturen einzelner Kühlgeräte werden Abweichungen vom Normalbetrieb sowie Störungen schnell und lückenlos erfasst. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten können so gezielter und vor allem zeitnaher durchgeführt werden.

Wie hoch der Stromverbrauch Ihres Kühlschranks tatsächlich ist, lässt sich leicht mit einem Stromverbrauchszähler messen. Dafür müssen Sie nur das Messgerät zwischen Steckdose und Stecker des Kühlgeräts stecken.

Handelsübliche Stromverbrauchszähler sind schon für weniger als 10 € erhältlich – eine Investition, die sich lohnt!



Alt gegen neu: Was Sie beim Neukauf beachten sollten

6

Sind Ihre Kühlmöbel schon etwas in die Jahre gekommen, lohnt es sich, ihre Wirtschaftlichkeit auf den Prüfstand zu stellen. Messen Sie hierzu den tatsächlichen Stromverbrauch Ihrer Geräte und vergleichen Sie diese mit den Verbrauchsangaben effizienter Neugeräte. Wenn sich die Investition bereits nach 2 bis 3 Jahren amortisiert, wird es Zeit für einen Austausch! Der Investitionsrechner der HDE Klimaschutzoffensive unterstützt Sie bei der Berechnung.

Auch wenn Ihre TK-Truhen einen hohen Verglasungsanteil aufweisen, sollten Sie diese überprüfen. Generell empfiehlt sich **beim Neukauf auf geschlossene Regale und Truhen zu setzen**. Bei allen weiteren Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen helfen qualifizierte Experten weiter.

Auf der Webseite der Klimaschutzoffensive finden Sie eine **Auswahl von Energieberatern, die sich mit den Bedürfnissen des Einzelhandels auskennen**. Schließlich sollen sich alle Anschaffungen und strukturelle Veränderungen auch rechnen.

Ein Umstieg auf energieeffiziente Geräte lohnt sich also, sofern es Ihre Finanzlage zulässt. Eine schnelle Amortisation ist durch die hohe Einsparung jedenfalls gewährleistet.

Natürliche Kältemittel verwenden – und CO₂-Emissionen reduzieren!

Die Nutzung natürlicher Kältemittel, wie CO₂ oder Ammoniak, reduziert nicht nur CO₂-Emissionen, sondern auch den Energieverbrauch. Eine Umrüstung von bestehenden Anlagen ist jedoch technisch nicht immer möglich, lassen Sie sich hierzu professionell beraten.



Spitze! Das haben Sie toll gemacht. Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Checkliste

Coole Helfer

Wie steckerfertige Kühlmöbel energieeffizient arbeiten



Kühlmöbel sparsam einsetzen

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Nicht benötigte Truhen vom Netz nehmen			
1 Kühlmöbel nach Ladenschluss abschalten, wenn sie Produkte enthalten, die nicht unbedingt gekühlt werden müssen (z. B. Getränke Kühler im Winter)			
Produkte nur kühlen, wenn es auch sein muss			
Tages- oder Wochenschaltuhren einsetzen			



Kühlmöbel lieben regelmäßige Pflege

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Richtigen Standort wählen: Abstand zu Wärme- und Sonneneinstrahlung halten			
Lüftungsöffnungen (Gitter) der Kühlmöbel freihalten			
Regelmäßig warten (alle 3 bis 6 Monate)			
Verflüssigerlamellen, Türdichtungen, Tauwasserrinnen und Verdampfer regelmäßig reinigen und bei Bedarf austauschen			
2 Festlegen, wer im Team für die regelmäßige Wartung zuständig ist			
Vorgeschriebene Kühltemperaturen einhalten (s. Tabelle zu maximalen Kühltemperaturen im Leitfaden oder DIN 10508). Nachmessen lohnt sich!			
Maximale Füllhöhe einhalten			
Möglichst wenige, aber gut gefüllte Kühlzellen verwenden			
Nur abgekühlte Lebensmittel in Kühlregale bzw. Kühltruhen legen			
Kühlmöbel bei Bedarf enteisen			



Kälte nicht entkommen lassen und energiesparende Technik einsetzen

3

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Kühlmöbel (wenn nicht vorhanden) mit Glas- bzw. Plastikabdeckungen versehen			
Alternativ: Kühltruhen nur nach Ladenschluss abdecken z. B. mit Styroporplatten			
Kühlregale nach Ladenschluss mit Nachtrollos versehen			
Wenn möglich, Beleuchtung in Kühlmöbeln auf LED-Technik umrüsten			
Stromverbrauchszähler zwischen Steckdose und Stecker des Kühlgeräts anbringen			
Verbräuche regelmäßig ablesen, Abweichungen prüfen und Störungen beheben			



Kühlmöbel austauschen

4

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Alte Kühlmöbel messen, Strombedarf von neu und alt vergleichen und gegen Anschaffungskosten abwägen.			
Gerätecheck: geschlossene Kühlmöbel mit wenig Verglasungen sind effizient			
Vom Profi beraten lassen			



Natürliche Kältemittel verwenden – und CO₂-Emissionen reduzieren!

5

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Ist eine Umrüstung technisch möglich (z. B. Drucklagen, Öl)?			
Welche Kosten verursacht eine Umrüstung?			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Erläuterungen und eigene Notizen

Gewerbekälte umfasst neben der Konsumgüterkühlung auch die in der Industrie benötigte Kühlung von Stoffen, Maschinen und Anlagen. Unter Gewerbekälte fallen z. B. Technologien wie Kühl- und Tiefkühlzellen, Pluskühlung, Schockfroster oder Verbundkälteanlagen. Klassische Abnehmer für Gewerbekälte-Anlagen sind neben Supermärkten auch Großküchen, medizinische Einrichtung und Laboratorien.

Bei einem **Kältemittel** handelt es sich um eine Flüssigkeit, die zur Wärmeübertragung in einer Kälteanlage eingesetzt wird. Bei niedrigeren Temperaturen und niedrigem Druck nimmt die Flüssigkeit Wärme auf, bei höheren Temperaturen und Druck wird Wärme abgegeben.

Der **Kondensator** (oder Verflüssiger) wird zur Verflüssigung des Dampfes in Wärmepumpen und Kälteanlagen eingesetzt. Mithilfe des Kondensators können Kälteanlagen und Wärmekraftmaschinen in einem geschlossenen Kreislaufprozess arbeiten.

Natürliche Kältemittel bestehen aus Substanzen, die auch in der Natur vorkommen. Sie haben keinen oder nur einen geringen schädigenden Einfluss auf die Umwelt. Natürliche Kältemittel sind z. B. CO₂ und Ammoniak.

Steckerfertige Kühlmöbel haben ein integriertes Kälteaggregat (Plug-In) und sind damit, anders als eine Verbundkälteanlage, flexibel und können leicht verschoben werden. Damit sind sie insbesondere für kleine Verkaufsflächen geeignet. Einzige Voraussetzung ist eine Steckdose in der Nähe.

Synthetische Kältemittel, wie z. B. HFKW₁ und FKW₂ basieren auf Fluorkohlenwasserstoffen. Wenn sie freigesetzt werden (z. B. Austritt aus einem Leck), haben sie über längere Zeit eine klimaschädigende Wirkung.

Eine **Tauwasserrinne** ist an der Rückseite eines Kühlmöbels angebracht, wo sie das Tauwasser aus dem Verdampfer aufnimmt und so Wasser im Bodenbereich verhindert. Tauwasserrinnen müssen regelmäßig gereinigt werden, um ein Überlaufen zu verhindern.

Unter einer **Verbundkälteanlage** versteht man eine Kälteanlage, die mit mehreren Verdichtern ausgerüstet ist. Diese Verdichter sind parallel geschaltet. Verbundkälteanlagen dienen dazu, die Kälteleistung bedarfsgerecht anzupassen, da es mit der entsprechenden Regelungstechnik möglich ist, verschiedene Kühlstellen und -möbel immer mit der momentan benötigten Kälteleistung zu versorgen. Daher sind Verbundkälteanlagen besonders energiesparend.

Der **Verdampfer** findet sowohl bei der Kältetechnik als auch bei der Wärmepumpe Anwendung. Das Kältemittel strömt durch den Verdampfer, wobei das Flüssigkeitsdampfgemisch der Umgebung Wärme entzieht und somit ein anderes Medium, z. B. die Luft kühlen kann.

Der **Verdichter** ist Bestandteil von Kälteanlagen sowie von Wärmepumpen. In ihm wird dampfförmiges Kältemittel aus der Saugleitung angesaugt und verdichtet. Dabei entsteht Wärme, mit der das Kältemittel stark erhitzt wird.

Verflüssigungswärme entsteht, wenn erhitzter Dampf in einem Verflüssiger abkühlt und dabei kondensiert. Die Verflüssigungswärme wird dann an die Umgebung abgegeben. Das Prinzip kommt z. B. bei einer Wärmepumpe zum Einsatz.

Wärmerückgewinnung bezeichnet unterschiedliche Verfahren zur Nutzung von Wärme, die sonst als Abwärme verloren ginge, z. B. bei Kühlmöbeln. Die bei einem Prozess anfallende unvermeidbare Abwärme wird dem gleichen Prozess ohne wesentliche Zeitverschiebung wieder zugeführt. Ideal ist die Übereinstimmung von Quelle und Verbraucher bezüglich Zeit und Menge. Es wird ein höherer Anlagenutzungsgrad erreicht.

Eigene Notizen



A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and extend across most of the page width, leaving a small margin on the left and right sides.

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning most of the page width.





Raumluft

Checklisten und Leitfäden



Tief Luft holen

Aufatmen mit dem richtigen Raumlufthkonzept



Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

Frischluft und ausreichend Sauerstoff sind das A und O für ein angenehmes und gesundes Raumklima – sie fördern auch Wohlbefinden und Kauflust Ihrer Kunden. Wer mag schon an einem Ort shoppen, in dem dicke Luft herrscht?

Doch nicht nur das: Eine optimale Raumlufth hilft auch beim Heizkosten sparen. Manchmal ist es gar nicht so einfach, immer die richtige Temperatur und Luftqualität zu gewährleisten. So viele Faktoren spielen hier eine Rolle. Ein kluges Raumlufthkonzept hilft dabei: Das hört sich vielleicht kompliziert an, ist es aber gar nicht. Wir zeigen Ihnen in diesem Leitfaden, wie Sie in Ihren Verkaufsräumen bestens durchatmen und gleichzeitig Energie sparen können.

★ *Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.*



Fenster auf und Frischluft rein

Sind Ihre Verkaufsräume gut durchlüftet, beugen Sie nicht nur unangenehmen Gerüchen vor, sondern verhindern auch die Bildung von Schimmelpilz. Wenn Sie keine mechanische Belüftungsanlage besitzen und von Hand für Frischluft sorgen, **öffnen Sie die Fenster weit und nur 5 bis 10 Minuten am Stück**. Am effektivsten ist die Querlüftung, also ein Durchzug von Fenster zu Fenster.

1 Setzen Sie außerdem auf **jahreszeitengerechtes Stoßlüften**: Da Temperatur und Luftfeuchtigkeit je nach Wetterlage variieren, gilt im Sommer eine längere Lüftungszeit als im Herbst oder Winter. Gerade an sehr kalten Tagen kann eine Stoßlüftung von drei Minuten bereits ausreichend sein.

Tipp!

Abstand halten

Rücken Sie Ihre Regale und Möbel nicht zu dicht an die Wände. Zwei bis drei Zentimeter Abstand sind optimal für einen guten Luftaustausch.

Gekippte Fenster sind wirkungslos, verschwenden Heizenergie und kühlen den Raum aus. Auch bei Regenwetter sollten Sie ruhig regelmäßig Lüften. Wenn es nicht gerade zum Fenster hereinregnet, ist die kalte Außenluft sogar trockener als die warme Zimmerluft.

Wie viel Grad sind optimal?



Je größer der Unterschied zwischen Innenraum- und Außenlufttemperatur, desto größer sind die Wärmeverluste. Die optimale Raumtemperatur sollte nicht über 20 °C liegen. Das ist die optimale Komforttemperatur für Ihre Mitarbeiter und Ihre an die Außentemperatur angepassten Kunden.

Von einem Raum in den nächsten zu lüften, bringt ebenfalls nicht viel, denn die frische Luft kommt von draußen! Bei regelmäßiger Lüftung ist in der Regel keine Messung der CO₂-Konzentration erforderlich. Nur wenn Sie merken, dass **die Luft Sie müde und antriebslos macht**, sollte genauer nachgeforscht werden (lesen Sie hierzu auch unseren Leitfaden zum **Thema Sensorik und Regelungstechnik**). Die genauen Anforderungen an die freie Lüftung in Arbeitsstätten sind übrigens in der Arbeitsstättenverordnung **ASR A3.6** geregelt.

Auch wenn Frischluft unverzichtbar für ein optimales Raumklima ist, kann eine falsche Außenluftzufuhr ebenfalls negative Auswirkungen haben. Denn wer kauft schon gerne zwischen zugigen Regalen ein? Für Ihre Mitarbeiter sind die **Kassenarbeitsplätze so aufzustellen, dass diese gegen Zugluft und Kälte geschützt sind**. Dies können Sie durch einen ausreichenden Abstand zu den Ein- und Ausgängen oder das Aufstellen von Stellwänden, Warmluftgebläsen und Luftschleusen erreichen.

1



Keine heiße Luft - regelmäßig Lüften hilft

Regelmäßiges Fensterlüften sollte zur Routine für Sie und Ihre Mitarbeiter werden. **Je nach Raum und Nutzung kann der Gang zum Fenster alle 2-3 Stunden erforderlich sein.**

In der Praxis klappt das oft nicht – dann könnten Menschen in Ihren Räumen schlapp machen und langfristig auch Feuchtigkeitsschäden am Gebäude entstehen.

Das kann auch bei modernen Immobilien mit einer extrem effektiven Dämmung passieren. In diesen Fällen und vor allem im Zuge von Gebäudesanierungen oder Neubauten ist es sinnvoll, raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen), also mechanische Lüftungsanlagen zu installieren. Mehr Informationen dazu liefert unser **Leitfaden zum Thema Klimageräte**.

2

Wussten Sie schon?



Für jede Art von Räumen gibt es Richtwerte für einen stündlichen Mindestluftwechsel. Dieser wird als Luftwechselrate (LWR/h) bezeichnet und gibt an, wie oft ein Raumvolumen in einer Stunde mit Außenluft ausgetauscht werden muss. Die notwendige Luftwechselrate ist abhängig von der Anzahl der Personen und dem Raumvolumen. In Verkaufsräumen beträgt die Luftwechselrate laut **VDI 2028 Richtlinie 4 - 8 LWR/h**.

Angenommen ein Verkaufsraum ist 100 m² groß und 3 m hoch. Da das Geschäft mittelmäßig besucht ist, kann eine LWR von 6 angenommen werden. Wenn man das Raumvolumen von 300 m³ mit der angenommenen LWR von 6 multipliziert, erhält man die benötigte Luftmenge pro Stunde. In diesem Fall $V = 1.800 \text{ m}^3$. Das ist der benötigte Luftvolumenstrom und vor allem interessant, wenn man eine Lüftungsanlage besitzt, die entsprechend eingestellt werden kann.

- V** benötigte Luftmenge pro Stunde (m³), $VR \times LWR/h$ (m³/h)
- VR** Raumvolumen
- LWR** empfohlene Luftwechselrate



Die Luftfeuchtigkeit: Tropisches Flair Lieber im Urlaub genießen

Vor allem in der Heizsaison kann zu trockene Raumluft problematisch werden. Gereizte Schleimhäute und trockene Augen machen keinen Spaß und auch das Erkältungsrisiko sollte beim Shoppen nicht steigen. **Mit einem Glas Wasser auf den Heizkörpern kann die Luftfeuchtigkeit in einem Raum schon ganz einfach ausgeglichen werden. Das hilft auch beim Energiesparen:** Ist die Luft zu trocken, sinkt das Wärmeempfinden. Dann wollen wir intuitiv die Heizung hochdrehen.

3

Die **optimale Luftfeuchtigkeit eines Raumes liegt zwischen 40 und 60 Prozent** – je nach Jahreszeit können die Werte aber durchaus auch mal darunter (im Winter) oder leicht darüber (im Sommer) liegen. Mithilfe eines Hygrometers können Sie die relative Luftfeuchtigkeit gut im Blick behalten.

Platzieren Sie es am besten in der Mitte des Raumes, weg von Fenstern und Türen und so, dass es nicht direkt von der Sonne angestrahlt wird. Sonst stimmen die Messwerte nicht. Einfache Hygrometer sind schon ab 10 Euro erhältlich.

Herrschen tropische Verhältnisse in Ihrem Geschäft? Dann ist die Luftfeuchtigkeit über den Richtwert von 60 Prozent angestiegen. Lüften Sie etwas länger oder bringen Sie einen Luftentfeuchter zum Einsatz, da sonst Schimmelbildung droht.

Liegt die Luftfeuchtigkeit längere Zeit unter 40 Prozent besteht die Gefahr, dass z. B. krankheitserregende Viren über mehrere Stunden infektiös bleiben. Abhilfe schafft hier eine solide Luftbefeuchtungsanlage.



Türluftschleier und Windfänge statt geschlossener Ladentüren

Besonders wirksam gegen Kälte, Hitze und dreckige Luft sind Türluftschleier. Mit einem im Winter erwärmten Luftstrahl unterbrechen sie die Luftströmung im Eingangsbereich, sodass keine kalte Außenluft eindringen kann, während im Sommer die Hitze keine Chance gegen die Luftstrahl-Barriere hat. **So können Türen im Sommer wie im Winter dauerhaft geöffnet bleiben und der Energieverbrauch von Heizung und Klimaanlage wird trotzdem reduziert.** In gut gedämmten Gebäuden können die Wärmeverluste mit den praktischen Helfern sogar um ein Drittel reduziert werden.

Staub, Abgase, Wind, Feuchtigkeit und Insekten werden durch Türluftschleier ebenfalls gut aufgehalten. Sie sind in der Regel einfach zu installieren, zu bedienen und auch wartungsarm. Das Gerät sollte gut passen und optimal eingestellt sein. Wichtig dabei ist neben der Geschwindigkeit des Luftstroms auch die Höhe des Schleiers. Lassen Sie sich am besten von einem Klimageräte-Experten beraten.

Gegen Wärmeverluste, Luftverunreinigungen und Komfortprobleme helfen auch Automatiktüren.

Es gibt sie als Normaltüren mit Schließvorrichtung, als automatische Schiebetüren oder Drehtüren. Von Vorteil sind niedrige Eingangstüren, weil über die Höhe mehr Wärme verlorengeht, als über die Breite. Um den Eindruck eines großzügigen Eingangs zu erhalten, können Glasblenden an den Seiten der Türen angebracht werden.

Windfänge eignen sich insbesondere dann, wenn Eingangstüren klein und innere sowie äußere Türen nicht gleichzeitig geöffnet sind. Dies ist meist nur bei handbedienten Türen der Fall. Bei automatischen Schiebetüren sind oft beide Türen gleichzeitig geöffnet, insbesondere wenn die Kundenfrequenz hoch ist. In **Kombination mit einem Luftschleier sind Windfänge sehr energieeffizient.**

4

5



Baumaterialien für ein gesundes Raumklima

Schon bei der Wahl der Baumaterialien können Sie etwas für das Raumklima tun. Dafür müssen Sie gar keine großen äußeren Umbaumaßnahmen vornehmen. Ein natürlicher mineralischer Innenputz – z. B. auf Kalkbasis – sorgt dafür, dass sich dank des hohen pH-Wertes keine Schimmelsporen ansiedeln. Ein weiterer Pluspunkt: Mineralischer Kalkputz wirkt wie ein Speicher.

Ist die Luftfeuchtigkeit zu hoch, nimmt das Material Wasser auf. Sinkt die Luftfeuchtigkeit, gibt er das Wasser wieder ab. Auch ökologischer Baumwollputz ist wasserdampfdurchlässig und wirkt dazu schall- und wärmedämmend. Er kann aber leider nicht tapeziert oder mit versiegelnden Farben und Flüssigkeiten gestrichen werden.



Saubere Luft für Äpfel und Co.

6

Staub auf Obst, Gemüse und anderen Lebensmitteln sieht nicht nur unappetitlich aus, er ist auch sehr unhygienisch. Sie wissen ja, wie schwierig es ist, das zu vermeiden: Jeden Tag betreten und verlassen unzählige Besucher Ihr Geschäft und Türen bleiben länger offen stehen, als Ihnen lieb ist. Vielleicht verzichten Sie ja bereits ganz auf geschlossene Türen, um Ihren Kunden das Betreten einfacher zu machen.

Das ist schön für Ihre Kundschaft – aber ungünstig für Ihre Waren. Besonders, wenn Ihr Geschäft an einer vielbefahrenen Straße liegt. Hinzu kommt, dass vor allem im Winter viel von der angenehm temperierten Innenluft verloren geht. Hier können Luftreiniger und Entstauber helfen.

Sie befreien die Raumluft von Schadstoffen wie (Fein-)Staub, Keimen und Bakterien. Es gibt Geräte, die den Staub am Filter binden (wie beim Staubsauger) und solche, die die Luft durch Wasser leiten und so die Partikel zurückhalten. Filter und Wasser müssen regelmäßig gewechselt werden, um Bakterien keine Chance zu geben.

Aber: Mit Luftreinigern werden nur die Symptome bekämpft. Besser ist es, die Luftverunreinigungen im Innenraum abzustellen.

Normen und Richtlinien für Raumluft im Handel

DIN 10505	Diese Norm regelt die Anforderungen an die Lüftungstechnische Ausstattung von marktoffenen und verkaufsoffenen Verkaufsstätten, in denen vorwiegend unverpackte Lebensmittel angeboten werden.
ASR A3.6	Diese Arbeitsstättenrichtlinie konkretisiert die Anforderungen an die Lüftung in Nicht-Wohngebäuden bzw. in Arbeitsstätten.
VDI 2028 Richtlinie	Die Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure beruht auf DIN EN 15251 und DIN EN 13779 und regelt die Lüftung und Raumlufttechnik in Verkaufsstätten unabhängig von deren Größe.
DIN EN 13779	Die Europäische Norm regelt die mechanische Lüftung und Klimatisierung von Nichtwohngebäuden, die für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.
DIN EN 15251	Eingangsparemeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden - Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik
DIN EN 12792	DIN Norm zur Lüftung von Gebäuden



*Spitze! Das haben Sie toll gemacht.
Und jetzt klopfen Sie sich ruhig
mal auf die Schulter!*

Checkliste

Aufatmen mit dem richtigen Raumluftkonzept



Fenster auf und Frischluft rein

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Optimale Innenraumtemperatur von ca. 20°C einhalten			
Durchzug erzeugen mit Querlüftung			
Stoßlüften: Fenster weit öffnen, nicht kippen			
Jahreszeitabhängig lüften: im Sommer länger als im Winter			
1 Nicht von einem Raum in den anderen lüften			
Auch bei Regen lüften			
In Nichtlüftungszeiten Durchzug vermeiden und Arbeitsplätze vor Durchzug schützen mit z.B. ausreichend Abstand zu Türen und Fenster etc.			
Für einen optimalen Luftaustausch zwei bis drei Zentimeter Abstand zwischen Regalen / Truhen und Wänden halten			
Anforderungen an die freie Lüftung nach ASR A3.6 beachten			
Bei unzureichender Lüftung von Hand, Einsatz von Lüftungsanlagen prüfen			



Luftfeuchtigkeit: Tropisches Flair lieber im Urlaub genießen

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
2 Luftfeuchtigkeit checken mit Hygrometer			
Unter 40%: Gefäß mit Wasser auf Heizkörper platzieren oder Luftbefeuchtungsanlage einsetzen			
Über 60%: länger lüften oder Luftentfeuchter einsetzen			



Baumaterialien für ein gesundes Raumklima verwenden

3

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Natürlichen Innenputz verwenden, z.B. mineralischen Kalk-Putz oder ökologischen Baumwollputz			
Natürlichen Innenputz nicht versiegeln oder tapezieren			



Türluftschieber und Windfänger einsetzen

4

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Ladentüren wenn möglich geschlossen halten			
Einsatz von Automatiktüren, Türluftschiebern und Windfängen prüfen (abhängig von Kundenfrequenz, Größe der Eingangstür, etc.)			
Einsatz von Luftreinigungs- oder Entstaubungsgeräten prüfen			



Normen und Richtlinien für Raumluft im Handel checken

5

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
DIN 10505			
ASR A3.6			
VDI 2028 Richtlinie			
DIN EN 13779			
DIN EN 15251			
DIN EN 12792			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Raumluft vom Feinsten

Clever geregelt und effizient eingestellt



Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

beim Einkaufen zählt nicht nur eine ansprechende Optik – auch unsere Nase entscheidet, ob wir uns in einem Geschäft wohlfühlen. **Frische Luft, ein angenehmes Klima und hygienisch einwandfreie Gerüche sind ein Muss – insbesondere im Lebensmittel-einzelhandel.** Gerade bei frischen Fleisch- und Wurstwaren oder Molkereiprodukten muss es gut riechen. Auch wenn von Obst und Gemüse ein angenehmer Duft ausgeht: Ist die Belüftung nicht optimal eingestellt oder die Luftfeuchtigkeit zu hoch, kann dies schnell umschlagen.

Es kann schon recht knifflig werden, wenn man bedarfsgerecht lüften möchte: Bei einer manuellen Lüftung wird oft zu spät und dann zu viel gelüftet. Bei der mechanischen Lüftung dagegen wird die Frischluftzufuhr oft zentral eingestellt und nach starren Zeitvorgaben geschaltet. Dies hat dann oft nichts mit dem tatsächlichen Bedarf zu tun.

In diesem Leitfaden möchten wir Ihnen zeigen, wie **effiziente Sensorik und Regelungstechnik für ausgeglichene Raumluftverhältnisse sorgen kann und Sie damit Einsparungen von über 20 Prozent Ihres Stromverbrauchs erreichen** können.

 *Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.*



Intelligente Sensoren für ein perfektes Raumklima

1 Sie wissen ja, wie es in Ihrem Geschäft täglich läuft: Sobald die Ladentüren aufgehen, muss in den Verkaufsräumen ein perfektes Raumklima herrschen. Auch bei hoher Kundendichte darf niemandem die Luft ausgehen. **Eine gute Raumluft fördert nicht nur die Produktivität Ihrer Mitarbeiter und senkt Krankenstände,** sie sorgt auch dafür, dass **Kunden länger in Ihrem Geschäft bleiben.** Nach Ladenschluss gilt es aber, diese optimalen Bedingungen so schnell wie möglich auf eine energieeffiziente Betriebsweise herunterzuregeln.

Beispiel Lüftungsanlagen: Werden diese bedarfsgerecht gesteuert, kann **die Leistung außerhalb der Öffnungszeiten auf ein Minimum reduziert werden.**

Doch wie erkennen Sie Ihren Bedarf an Frischluft überhaupt? Es gibt zwei Werte, die hier entscheidend sind: die Feuchtigkeit und die Temperatur. Zu warme, zu kalte, zu feuchte oder zu trockene Luft wird relativ schnell wahrgenommen. Bei einer hohen Belastung mit Kohlendioxid (CO₂) oder anderen Stoffen, wie VOC/Mischgasen (flüchtige organische Verbindungen), wird das schon schwieriger.

CO₂ ist geruchlos und wird deshalb nicht direkt wahrgenommen. Luftqualitätsfühler können den Gehalt von CO₂ oder Mischgasen in der Luft messen und so die Lüftungsanlage bei Bedarf ansteuern und frische Außenluft zuführen. **Nicht nur neue, auch bestehende Lüftungsanlagen können auf bedarfsgeregelte Lüftung umgerüstet werden.** Selbst wenn Sie keine Lüftungsanlage nutzen und von Hand lüften (lesen Sie hierzu auch unseren **Leitfaden zum Thema Raumlufthkonzept**) ist es wichtig zu wissen, wann frische Luft benötigt wird. Sonst kommt die Frischluft entweder zu spät in die Verkaufsräume oder Sie lüften zu viel und Wärmebedarf sowie Heizkosten steigen unnötig.

1



Keine dicke Luft mit CO₂-Sensoren

2

Je mehr Personen sich im Verkaufsraum befinden, desto mehr Außenluft muss zugeführt werden. Über den Kohlenstoffdioxidgehalt in der Luft erfasst ein CO₂-Sensor indirekt wie viele Menschen sich gerade in einem Raum befinden. **Werden die Sensoren mit einer Lüftungsanlage gekoppelt, übernimmt der Fühler die Steuerung des Lüftungsgärts.** Bei einer Lüftung von Hand werden die Sensoren im Raum angebracht und manuell abgelesen – dann kann nach der Anweisung des Gerätes entsprechend gelüftet werden.

Der CO₂-Gehalt der Luft wird in ppm oder ml/m³ (1 parts per million = 1 ml/m³) gemessen. Ab einer CO₂-Konzentration von über 1.000 ppm herrscht dicke Luft und es muss dringend frische Außenluft in den Raum.

Falls Sie keine Sensoren einbauen möchten und keine Lüftungsanlage besitzen, kann ein Lüftungsplan mit festgelegten Verantwortlichkeiten helfen: Dann können je nach personeller Besetzung **alle im Team dafür sorgen, dass ihnen nicht die Luft ausgeht.** Am besten, Sie lassen bereits vor Ladenöffnung eine frische Brise ins Geschäft wehen.

Greifen all diese Tipps und Tricks nicht und die CO₂-Konzentration in Ihren Verkaufsräumen liegt trotz verstärkten Lüftungsaktionen noch über 2.000 ppm, werden weitergehende Maßnahmen erforderlich. Abhilfe schaffen können dann **Fensteröffner, die von CO₂-Sensoren gesteuert werden** oder ein mechanisches Raumbelüftungssystem. Der Nachteil von CO₂-Sensoren ist, dass mit diesen zwar verbrauchte Luft erfasst, andere Dämpfe und Gase von Menschen oder Waren jedoch nicht registriert werden.

Hygienische Bewertung der CO₂-Konzentration in der Innenraumluft¹

CO ₂ -Konzentration [ppm/m ³]	Was ist zu tun?
< 1.000	Keine weiteren Maßnahmen
1.000 - 2.000	Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern, Lüftungsplan aufstellen (z. B. Verantwortliche festlegen), Lüftungsmaßnahmen ergreifen, z. B. Luftwechsel erhöhen
> 2.000	Weitergehende Maßnahmen erforderlich (z. B. mechanisches Raumbelüftungssystem oder Sensoren-gesteuerte Fensteröffner)

¹ Die europäische Norm DIN EN 13779 „Lüftung von Nichtwohngebäuden“ bewertet die Kohlendioxidkonzentration in Innenräumen nach hygienischen Gesichtspunkten.

3



Wenn Textilien ausatmen: VOC-Mischgassensoren

Neben Kohlenstoffdioxid sind auch noch andere schädliche Gase und Dämpfe in der Luft enthalten. Einige kommen natürlich in der Atmosphäre vor, der größte Teil jedoch durch Verkehr und Gebäudebereich verursacht.

In Innenräumen werden VOCs – also flüchtige organische Verbindungen – (aus dem Englischen: volatile organic compound) vor allem von Einrichtungsgegenständen, Reinigungsmitteln und Chemikalien, aber auch von Textilien und Kleidungsstücken abgesondert. Einzelhändler aus der Outdoor-Branche sollten ihre Raumluftqualität immer besonders im Blick haben, da insbesondere Outdoor- und Sport-Textilien Chemikalien ausdünsten können. Auch wenn in Ihren Verkaufsräumen Teppichböden liegen, können solche Stoffe vermehrt in der Luft vorkommen – vor allem wenn der Teppich durch Kleben verlegt wurde.

Der Anteil von Mischgasen wird, anders als CO₂, in Prozent gemessen. Wichtig ist, dass sich diese beiden Messgrößen nicht ineinander umrechnen oder voneinander ableiten lassen. Ein CO₂-Sensor kann keine VOCs detektieren, ein VOC-Mischgassensor wiederum kann keine CO₂-Moleküle erfassen.



All in one: Kombinationssensoren für CO₂, VOC, Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Wenn Sie ganz sicher sein wollen, besorgen Sie sich einfach ein Kombinationsgerät, mit dem Sie gleich mehrere Luftfaktoren überprüfen können. Handelsüblich sind Geräte, mit denen CO₂ und Mischgase gecheckt werden können. **Der Fühler, der den größten Bedarf misst, bestimmt die Menge der zuzuführenden Außenluft.**

4

Ganz ausgefeilte Geräte messen nicht nur den Kohlenstoffdioxidgehalt der Luft und VOCs oder Mischgase, sondern auch die Temperatur sowie die relative Luftfeuchtigkeit. Die jeweiligen Messgrößen werden immer aktualisiert auf einem beleuchteten Display angezeigt.

Damit sind Sie lufttechnisch auf der sicheren Seite und sparen sich auch die Installation verschiedener Geräte.

Es gibt jedoch auch die Möglichkeit optische Warnsignale zu empfangen, beispielsweise wenn die Luft zu feucht wird und dadurch Schimmelbildung droht. Dann kann durch eine Kopplung mit der Belüftungsanlage die passende Luftzufuhr ausgelöst werden. Einfache Kombinationssensoren sind ab 400 Euro im Handel erhältlich.



Sensoren richtig installieren

5

Die Raumluftqualität kann im Raum selbst oder im Abluftkanal einer Lüftungsanlage gemessen werden. Wenn Sie eine Lüftungsanlage besitzen, empfiehlt es sich, den Raumfühler im Abluftkanal zu installieren. Dieser misst dann den Mittelwert der Raumluftqualität aller an die Belüftungsanlage angeschlossenen Räume, weshalb ein Raumfühler ausreichend ist. Wenn keine Lüftungsanlage vorhanden ist, müssen die Sensoren im Raum angebracht werden. In der Regel genügt ein Fühler für geometrisch einfache Räume bis 400 m². **Raumfühler können die Anlage bei Bedarf automatisch ausschalten, das spart natürlich viel Energie und Kosten.**

Im Raum sollten Luftqualitätssensoren an einem neutralen Ort angebracht werden: am besten dort, wo es keinen Durchzug gibt und nicht in Ecken, Wandnischen oder Regalen. Auch die Nähe von Türen, Fenstern, Ventilatoren und Lüftungsanlagen sollte vermieden werden, denn dort zirkuliert die Luft entweder zu viel oder zu wenig und die Ergebnisse der Sensoren sind dann nicht repräsentativ.

Auch Wärme vertragen die Fühler nicht so gut. Neben Lampen, Heizkörpern oder in direkter Sonneneinstrahlung sollten sie deshalb ebenfalls nicht aufgestellt werden. **Am besten platzieren Sie den Sensor mindestens zwei Meter über dem Fußboden – wahlweise an der Wand oder auf einer handelsüblichen Unterputzdose.** Die Umgebungstemperatur sollte nicht unter 0°C und nicht über 50°C betragen. Achten Sie außerdem darauf, den Fühler nicht in Bereichen anzubringen, in denen Staub oder Schmutz ihn außer Betrieb setzen können.

Auch wenn die meisten Sensoren klein und eher unscheinbar sind, schön sehen sie direkt im Eingangsbereich oder neben den tollen Klamotten trotzdem nicht aus. Also auch diesen Aspekt bei der Installation beachten. Wenn Sie Luftqualitätsfühler in Verbindung mit Lüftungsanlagen benutzen, aber nur einen einzelnen Raum messen wollen und nicht den Mittelwert, bringt eine Installation in der Nähe des Lüftungsabzugs meist die besten Resultate.



Energie sparen mit cleverer Regelungstechnik

6

Haben Sie Sensoren und Luftqualitätsfühler erst einmal in Ihren Räumen installiert und mit der Lüftungsanlage gekoppelt, sind Sie dem perfekten Raumklima schon ein ganzes Stück näher gekommen. Wenn Sie jetzt ein richtiger Profi werden wollen, können Sie **mit zentraler Regelungstechnik noch deutlich mehr Energie einsparen.**

Mithilfe einer ausgeklügelten Steuerung lässt sich nicht nur die Zufuhr von Frischluft regeln, sondern auch die einzelnen Geräte einer raumlufttechnischen Anlage. Sie können dann ganz individuell abstimmen, wie beispielsweise Pumpen, Ventilatoren, Be- und Entfeuchter, aber auch für Heizkörper zusammenarbeiten sollen.

Mit einer zentralen Steuerung lassen sich **Geräte tages- und jahreszeitabhängig einstellen** und damit beispielsweise **der Energieverbrauch Ihres Gebäudes nachts oder an Wochenenden auf ein Minimum herunterfahren.**

Auch Ihre Mitarbeiter werden sich über eine automatische Regelung freuen. Sie müssen jetzt nicht mehr daran denken, die Anlagen ein- und auszuschalten. Für die Installation eines komplexen Regelungssystems brauchen Sie die Unterstützung von einem Profi. Ziehen Sie hier also ruhig einen Klimaexperten zu Rate.



Spitze! Das haben Sie toll gemacht. Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Checkliste

Die Raumlufte in Ihrem Geschäft:

Clever geregelt, effizient eingestellt



Lüften macht Laune

1

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Schadstoffquellen in Räumen definieren: z. B. Menschen, Materialien etc.			
Wird ausreichend gelüftet? Lüftungsbedarf analysieren und im Team Lüftungsplan festlegen			



Keine dicke Luft mehr: Luftqualitätssensoren einsetzen

2

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
CO ₂ -Sensoren nutzen und Luftqualität checken			
VOC- / Mischgas-Sensoren einsetzen, um etwaige Schadstoffquellen aufzudecken			
Kombinationssensoren für CO ₂ , Mischgase, Luftfeuchte und Temperatur prüfen			



Energie sparen mit cleverer Regelungstechnik (für Profis)

3

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
Einsatz eines zentralen Regelungssystems prüfen			
Klimaexperten zu Rate ziehen			
Pumpen, Ventilatoren, Ent- und Befeuchter sowie Heizkörper aufeinander abstimmen und Steuerungssystem zum Laufen bringen			
Regelsystem nach Jahres- und Tageszeiten steuern			
Mitarbeiter schulen und Verantwortlichen festlegen			
Sensoren vor Staub und Schmutz schützen			



Sensoren richtig installieren

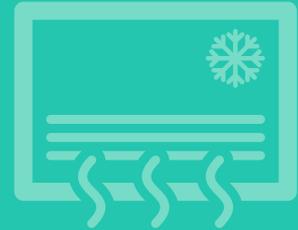
<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Mit Lüftungsanlage: Sensor im Raum in der Nähe des Luftabzugs oder im Abluftkanal installieren			
Ohne Lüftungsanlage: Sensor an einem für den Raum repräsentativen Ort anbringen (mindestens 2 Meter über dem Boden)			
4 Durchzug vermeiden, z. B. nicht neben Türen, Fenstern, Ventilatoren oder im Zuluftbereich von Lüftungsanlagen installieren			
Ausreichende Luftzirkulation gewährleisten und Sensoren nicht in Ecken, Wandnischen oder Regalen anbringen			
Wärme meiden und Sensoren nicht neben Lampen, Heizkörpern oder in direkter Sonneneinstrahlung anbringen (Temperatur zwischen 0 und 50 °C)			
Sensoren vor Staub und Schmutz schützen			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Prima Klima

Wie Klimageräte die Raumluft verbessern können



Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

der Energieverbrauch von Gebäuden und Räumen hängt zum Großteil vom Innenraumklima ab, also zum Beispiel von der Temperatur und der Lüftung ab. Im Lebensmittelhandel machen Klimatisierung und Lüftung rund 10 Prozent des Stromverbrauchs aus. Im Non-Food-Bereich ist es noch mehr: Hier geht ein Viertel der Stromrechnung auf das Konto raumluftechnischer Anlagen.

Diese Anlagen energetisch zu optimieren, bietet ein großes Potenzial für Kosteneinsparungen. In diesem Leitfaden zeigen wir Ihnen, was es bei der Anschaffung raumluftechnischer Anlagen zu beachten gibt und wie Sie die Geräte effizient betreiben.

 *Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.*



Brauche ich eine Belüftungsanlage?

Um Behaglichkeit bei Kunden und Mitarbeitern zu schaffen, müssen konstant angenehme Temperaturen **zwischen 20 und 22 °C in Ihren Verkaufsräumen vorherrschen.** Unterschiedlich genutzte Räume müssen dabei individuell belüftet werden.

1

Das ist mittels einer Fenster- oder Dachlüftung oft nur schwer zu bewerkstelligen. Schwierig wird es auch, wenn aus baulichen Gründen keine freie Lüftung möglich ist, weil entweder gar keine Fenster vorhanden sind oder z. B. der Außenlärmpegel hoch ist.

Gerade bei Verkaufsorten mit hohen inneren Wärme- oder Kältelasten, wie z. B. bei Beleuchtungsanlagen und Kühltheken oder einer hohen Auslastung an Personen, erweisen sich Raumlufanlagen als sinnvolle Investition. Sie sorgen für ein ausgewogenes Klima und manuelle Lüftungsmaßnahmen erübrigen sich auch.

Damit eine Belüftungsanlage jederzeit angenehme Raumlufkonditionen gewährleistet und zugleich ökonomisch arbeitet, sind unterschiedliche Faktoren zu beachten. Bereits bei der Planung und Anschaffung müssen Festlegungen getroffen werden, die später Energiebedarf und laufende Betriebskosten bestimmen.



Die richtige Klimaanlage muss es sein!

Haben Sie sich für den Kauf einer Lüftungsanlage entschieden, muss geklärt werden, welche Funktionen die Anlage haben soll und welche Kühlleistung für den Raum benötigt wird. **Denn der erforderliche Zuluftvolumenstrom (Luft, welche einem Raum über die Lüftungsanlage zugeführt wird), und damit die Größe der Anlage, wird in der Regel über die Kühlleistung eines Raumes bestimmt.** Wenn Sie keine separate Heizung haben oder installieren möchten und Sie in Ihren Verkaufsräumen keine besonderen Ansprüche an den thermischen Komfort haben, eignen sich Lüftungsanlagen mit Heizfunktion.

Haben Sie im Winter einen sehr hohen Heizbedarf, was z. B. in Bekleidungsgeschäften oft der Fall ist, macht eine separate Heizquelle mehr Sinn. Dann wäre eher eine Belüftungsanlage mit Befeuchtungsfunktion passend, um in den kalten Monaten der trockenen Heizungsluft entgegenzuwirken.

Im Lebensmittelhandel sind gleichbleibend kühle Temperaturen im Verkaufsraum besonders wichtig, dafür gibt es Belüftungsanlagen mit Kühlfunktion. Klimaanlagen die Heizen, Kühlen, Be- und Entfeuchten können, sind in der Regel in Verkaufsstätten nicht notwendig und kommen eher in anspruchsvolleren Räumen zum Einsatz wie z. B. in Krankenhäusern.

Tipp!



Haben Sie in Ihren Räumen einen sehr hohen Kühl- oder Heizbedarf, sollten Sie diesen aufgrund der niedrigen Wärmespeicherkapazität von Luft nach Möglichkeit nicht über die Lüftungsanlage abdecken.

3



Einsparpotenziale bei Lüftungsanlagen ausschöpfen

Klima- und Lüftungsanlagen können wahre Energiefresser sein, wenn sie nicht optimal eingestellt und überdimensioniert sind oder aber veraltete Komponenten enthalten. Deshalb sollte man durchrechnen, ob ein Kompletttausch bestehender Anlagen oder die Ergänzung einzelner Komponenten am besten ist.

Wie Sie sich entscheiden, hängt vor allem von Ihrer Investitionsbereitschaft ab. Zumindest optimieren lassen sich die meisten Anlagen und Sie können direkt anfangen, Geld zu sparen.

Berechnung der Kühllast



Die Kühllastberechnung von Räumen ist ein aufwendiges Verfahren und erfolgt in der Regel über die **VDI 2078 Richtlinie**. Ziehen Sie hierzu also am besten einen Fachmann zu Rate.

Um sich vorher schon mal einen Überblick zu verschaffen, können Sie selbst bereits überschlägige Berechnungen vornehmen. Hierzu müssen Sie die inneren und äußeren Wärmequellen erheben.

Innere Wärmequellen sind:

- Wärmeabgabe des Menschen (ca. 120 W/Person)
- Beleuchtungswärme
- Maschinen- und Gerätwärme

Äußere Wärmequellen sind:

- Abwärme aus Nachbarräumen
- Wärmedurchgang durch Außenwände und Dächer
- Wärmedurchgang durch Fenster und Fugen

2

Um die Kühllast eines Raumes zu ermitteln, müssen innere und äußere Wärmequellen identifiziert und berechnet werden (siehe Infokasten). Je nach Gerätetyp und Modell unterscheiden sich die Raumluftanlagen in ihrer Kühlleistung, weshalb eine Beratung von einer Fachfirma empfehlenswert ist. Als Faustformel gilt: **Für einen Quadratmeter Verkaufsfläche benötigt man rund 60 bis 100 Watt Kühlleistung – je nach Dämmung, Sonneneinstrahlung und inneren Wärmequellen.** Für die Klimatisierung eines 100 m² großen Raumes benötigt man demnach eine circa 6-10 kW starke Anlage. Die Kühlleistung muss natürlich nicht von einem Klimagerät alleine erbracht werden und lässt sich auch auf mehrere Anlagen aufteilen. Vorteil hierbei ist, dass sich die Luft in einem Raum gleichmäßiger austauschen lässt.



Den Betrieb von Anlagen optimieren

4

Allein durch Optimierungsmaßnahmen im Betrieb oder durch technische Verbesserungen lassen sich bereits **Kostenreduzierungen von bis zu 30 Prozent realisieren**. Checken Sie zunächst, ob das Lüftungssystem optimal auf Ihren Bedarf abgestimmt ist. Bei der Regelung der Anlage sollten Sie z. B. zwischen Tag- und Nachtbetrieb unterscheiden. Tagsüber muss die Anlage zahlreiche Kunden und Mitarbeiter mit optimal temperierter Luft versorgen. Nachts muss lediglich die geforderte Mindesttemperatur mit dem richtigen Feuchtegrad gewährleistet.

Schulen Sie Ihre Mitarbeiter, damit diese die Klima- und Lüftungsanlagen sinnvoll bedienen können. Dabei helfen z. B. Tabellen mit Temperaturangaben für unterschiedliche Raumanforderungen.

Falls Sie noch alte Messungen der Verbräuche, wie alte Abrechnungen oder Trend-Protokolle in der Schublade haben, lohnt hier ein genauer Blick. Können vielleicht die Laufzeiten der Lüftungsanlage tagsüber verkürzt werden? Passt der Volumenstrom, also die Außenluftzufuhr, zu Ihren Anforderungen? **Ein zu hoher Volumenstrom verbessert Ihre Raumluftqualität nicht zusätzlich, sondern verbraucht nur mehr Energie**. Denn irgendwann kann die Raumluft nicht weiter verbessert werden, wenn ein optimaler CO₂-Gehalt und Feuchtegrad bereits erreicht sind.



Im Winter mit Abwärme heizen

5

Wie alle technischen Geräte und Anlagen gibt auch eine Klimaanlage viel ungewollte Wärme ab. Was Ihnen zunächst nervig vorkommen mag, kann jedoch sehr nützlich sein. Denn **mithilfe von Wärmetauschern ist es möglich, einen großen Teil der Wärmeenergie zurückzugewinnen und für die Beheizung von Räumen zu nutzen**. Tatsächlich ist es so, dass sich raumluftechnische Anlagen nur mit einer effizienten Wärmerückgewinnung wirklich wirtschaftlich und ökologisch betreiben lassen. Laut Energieeinsparverordnung müssen im Neubau oder bei Sanierungen Lüftungsanlagen mit einer Leistung ab 12 kW oder einem Volumenstrom von mehr als 4.000 m³/h mit einer Wärmerückgewinnungsanlage ausgestattet werden.

Doch **auch bei alten Klimaanlage kann eine Wärmerückgewinnung rentabel sein**, insbesondere wenn es sich um große Anlagen mit langen Betriebszeiten handelt. Doch sollte man hier genau abwägen: Bei kleinen Lüftungsanlagen mit geringen Betriebszeiten liegt die Amortisationszeit oft sogar über der technischen Nutzungsdauer. In diesem Fall macht eine Nachrüstung keinen Sinn.

Je nach Gegebenheiten rechnet sich eine Wärmerückgewinnung ab ca. 60 m³/h Frischluftzufuhr. Bei größeren Lüftungsanlagen (ca. 15.000 m³/h) mit mittleren Betriebsstunden (ca. 3.750 h/a) liegen die Amortisationszeiten zwischen 5 und 10 Jahren.

Der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung in einer Klimaanlage kann in Abhängigkeit des Wärmetauschers bei 40 - 90 Prozent liegen. Doch **je mehr Wärme zurückgewonnen wird, desto höher die Kosten für den Wärmetauscher und der elektrische Aufwand für den Ventilatorbetrieb**. Generell können die Investitionskosten einer Wärmerückgewinnungsanlage stark variieren und zwischen 300 bis zu 1.300 € je 1.000 m³/h betragen.



Technische Verbesserungen

Gerade wenn Ihre Lüftungsanlage schon ein paar Jährchen auf dem Buckel hat, sollten Pumpen, Ventilatoren und Motoren auf den Prüfstand gestellt und eventuell durch sparsamere Kollegen ersetzt werden.

Durch den Einbau effizienterer Komponenten in die Lüftungsanlage und moderne Regelungstechnik, lassen sich die Energiekosten von Klima- und Lüftungsanlagen durchschnittlich um 20 Prozent reduzieren.

Klima- und Lüftungsanlagen sind auf höchste Belastungen ausgelegt, tatsächlich ist der Bedarf jedoch in den meisten Fällen niedriger als die ausgelegte Leistung. Dann kann es passieren, dass Lüftung und Pumpen auf Hochtouren laufen, auch wenn dies nicht immer notwendig ist. Sogenannte **Frequenzumrichter können die Luftmengen an den tatsächlichen Bedarf anpassen und die Drehzahlsteuerung von Elektromotoren exakt regeln. Das reduziert die Pumpenleistung und damit die Energiekosten.**

Hier werden Sie gefördert



Gefördert wird im Programm „**Querschnittstechnologien**“ zum Beispiel die Finanzierung des Kaufs von Ventilatoren, Anlagen zur Wärmerückgewinnung und die Optimierung technischer Systeme.

Mit der „**Kälte-Klima-Richtlinie**“ werden die Neuerrichtung, die Voll- und die Teilsanierung von energieeffizienten Kälte- und Klimaanlageanlagen subventioniert.

Das **Pilotprojekt „Einsparzähler“** fördert ausgewählte „smarte“ IT-gestützte Projekte, um Energiesparlösungen zu erproben und marktfähig zu machen – auch für Klima- und Lüftungsanlagen.

6

Auch Sensoren können helfen, die Belüftung genau auf Ihren Bedarf abzustimmen. Sie messen die Luftqualität, z. B. den CO₂-Gehalt der Luft oder den Feuchtegrad, und regeln dementsprechend den Luftvolumenstrom (lesen Sie hierzu unseren **Leitfaden zum Thema Raumlucht: Regelung und Sensorik**).

7



Sind Klima- und Lüftungsanlagen noch fit genug?

Einmal eingebaut, bleiben Klima- und Lüftungsanlagen lange in Betrieb. Nichtsdestotrotz tauchen bei den treuen Begleitern nach jahrelanger, hoher Auslastung meist deutliche Alterserscheinungen auf. Wie arg die lüftenden und kühlenden Anlagen mitgenommen sind, zeigt die sogenannte energetische Inspektion. Die Anforderungen an dieses Prüfverfahren sind in §12 der Energieeinsparverordnung definiert. Demnach sind Klimaanlageanlagen mit einer Kälteleistung von mehr als 12 kW alle 10 Jahre einer verpflichtenden Inspektion durch einen Spezialisten zu unterziehen.

Bei der energetischen Inspektion wird folgendes gecheckt:

- Prüfung der Anlagengröße im Verhältnis zum Kühlbedarf: Stimmen die Dimensionierungen?
- Prüfung der Effizienz einzelner Komponenten, z. B. der Ventilatoren
- Prüfung des Nutzungs- und Betriebsverhaltens der Anlage: Wird die Anlage ordnungsgemäß betrieben?

Der Inspektionsbericht des Prüfers beurteilt die energetische Situation der Anlage und fasst alle Einzelergebnisse zusammen. Der Betreiber erhält auch Handlungsempfehlungen und fachliche Tipps zur Optimierung der Anlage. Auf Wunsch werden auch Wirtschaftlichkeitsberechnungen erstellt.



Spitze! Das haben Sie toll gemacht. Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Checkliste

Prima Klima

Wie Sie mit Klimageräten die Raumluft verbessern



Brauche ich eine Belüftungs- oder Klimaanlage?

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
1 Personenzahl (Kunden und Mitarbeiter) und Kühlbedarf in Räumen analysieren			
Checken, ob auch im Sommer konstante Temperaturen von 20 - 22 °C eingehalten werden			
Prüfen, ob freie Lüftung den Bedarf decken kann: durch geeignete Fenster, Möglichkeiten zur Querlüftung, neuen Betriebsablauf			



Die richtige Klimaanlage wählen

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
2 Funktionen der Anlage bestimmen: Belüftungen, Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten			
Innere und äußere Wärmequellen von Räumen bzw. dem Gebäude analysieren und Kühllast berechnen			
Vom Profi beraten lassen			



Abwärme nutzbar machen

Was zu tun ist	Wer macht's	Wann	OK
3 Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung prüfen: Platzbedarf, Größe der Anlage, Betriebszeiten etc.			
Kosten kalkulieren und Amortisationszeit berechnen			



Lüftungsanlage optimal einstellen – Betriebsoptimierungen

4

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Tag- und Nachtbetrieb entsprechend einstellen			
Wenn möglich, Laufzeiten der Anlage verkürzen			
Mitarbeiter schulen und Verantwortliche*n bestimmen			
Tabellen mit Temperaturwerten für alle Räume anlegen (Verkaufsräume, Lager, etc.)			
Alte Verbräuche checken und Optimierungen vornehmen			
Außenluftzufuhr an den tatsächlichen Bedarf anpassen			
Pumpen, Ventilatoren und Motoren checken und bei Bedarf austauschen			
Frequenzumformer einsetzen und Motoren nach Bedarf steuern			
Luftqualitätsfühler einsetzen (z. B. CO ₂ -Sensoren) und Luftvolumenstrom an den Bedarf anpassen			



Energetische Inspektion nach EnEV durchführen

5

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Experten zu Rate ziehen			
Größe der Anlage im Verhältnis zum Kühlbedarf prüfen			
Effizienz einzelner Komponenten (z. B. Ventilatoren) checken			
Nutzungs- und Betriebsverhalten der Anlage prüfen			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Erläuterungen und eigene Notizen

Bei der CO₂-Sensorik überwachen Sensoren die CO₂-Konzentration in Räumen und zeigen an, wann und wie viel Frischluft zugeführt werden muss. Die gängige Technologie für CO₂-Nachweise sind Infrarotsensoren.

In einem **EC-Ventilator** (EC = electronically commutated) wird ein Gleichstrommotor eingesetzt, der sich gegenüber Wechselstrommotoren durch einen sparsamen Umgang mit Energie, stufenlos regelbare Drehzahlen und einen hohen Wirkungsgrad auszeichnet.

Die **Kühllast** ist die Wärmemenge, die aus einem Raum abgeführt werden muss, um die Raumluft in einem bestimmten Temperaturbereich zu halten.

Mit einem **Luftschleier/Luftschleuse** wird eine unsichtbare Luftbarriere erzeugt, die zwei verschiedene Umgebungen voneinander trennt. Dies kann an einer vielgenutzten Eingangstür sinnvoll sein, um z. B. die warme Luft im Innenraum zu halten.

Die **Luftwechselrate** gibt an wie oft ein Raumvolumen in der Stunde mit Außenluft ausgetauscht werden muss.

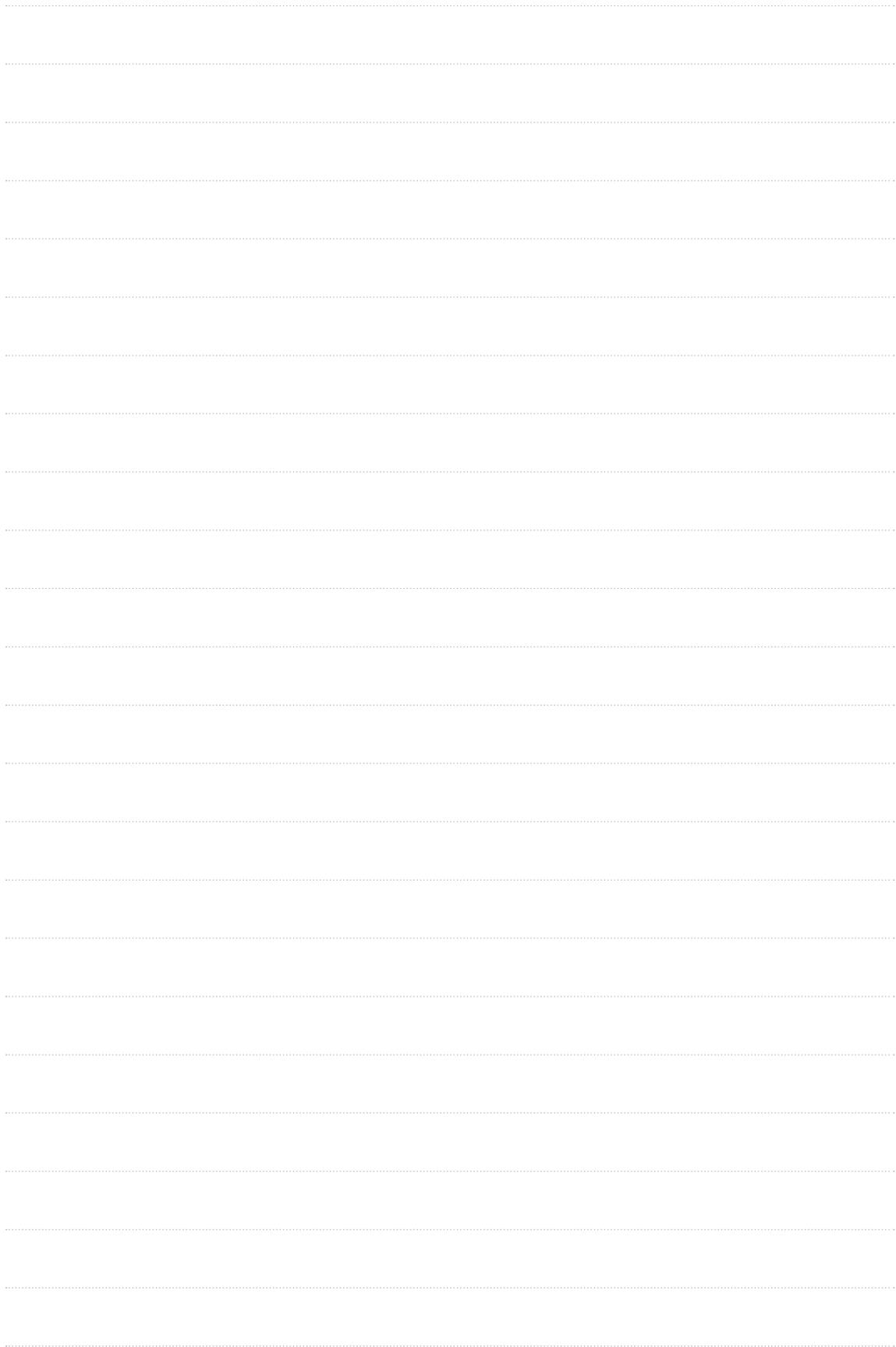
In einem **Raumluftkonzept** wird die Luft in einem Raum hinsichtlich der individuellen Anforderungen z. B. an den Sauerstoffgehalt oder die Temperatur geregelt und abgestimmt. Weitere Infos zu Raumluftkonzepten können Sie auch in unserem Erklärstück nachlesen: <https://bit.ly/2Lf3NXx>.

Eine **Raumlufttechnische Anlage** (RLT-Anlage) regelt die Raumluft hinsichtlich der Temperatur, der Feuchtigkeit und des CO₂-Gehalts. Klima- und Belüftungsanlagen fallen auch unter RLT-Anlagen.

In der **Regelungstechnik** werden Sensoren zur Messung und Kontrolle von Veränderungen von umweltbezogenen oder technischen Systemen verwendet.

VOC (Volatile Organic Compounds) sind flüchtige organische Verbindungen, die zum Teil natürlichen biologischen Ursprungs sind und zum Teil bei technischen Prozessen im Alltag entstehen. Außenraumquellen können beispielsweise Pflanzenstoffwechselprozesse sein, im Innenraum können VOC bei Bauprozessen entstehen oder von Baumaterialien abgesondert werden. In der Regel sind die Konzentrationen von VOC sehr gering, weshalb keine gesundheitsschädigenden Wirkungen zu befürchten sind. Bei hoher Konzentration können jedoch Geruchsbelästigungen und Symptome wie Reizungen auftreten.

Eigene Notizen



A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and extend across the entire width of the page, providing a guide for handwriting.

A series of 25 horizontal dotted lines for writing.





Beleuchtung

Checklisten und Leitfäden



LED it be

Wie Ihnen mit neuen Leuchtmitteln ein Licht aufgeht



Liebe Einzelhändlerin, Lieber Einzelhändler,

ob kleiner Supermarkt oder Kaufhaus, Baumarkt oder Discounter: Licht trägt im Einzelhandel maßgeblich zum Verkaufserfolg bei. Leider ist es auch für einen Großteil des Stromverbrauchs verantwortlich. **Im Lebensmittelhandel geht rund ein Viertel der Stromkosten auf das Konto der Beleuchtung, im Non-Food-Bereich ist es sogar mehr als die Hälfte.**

Dabei zahlt sich eine sorgfältig geplante und effiziente Beleuchtung doppelt aus:

1. Ihre Strom- und Unterhaltskosten sinken und
2. Leuchtmittel mit langer Lebensdauer müssen deutlich weniger gewartet werden.

Idealerweise ergänzt dabei die künstliche Allgemeinbeleuchtung das einfallende Tageslicht. Natürliches Tageslicht ist und bleibt das ideale Licht – lesen Sie hierzu auch unseren **Leitfaden zur optimalen Nutzung von Tageslicht**.

Dieser Leitfaden zeigt Ihnen, wie Sie mit effizienten Leuchtmitteln **Kosten einsparen und gleichzeitig Ihre Waren zeitgemäß präsentieren** können. Dabei geht es nicht nur um die Beleuchtung des Verkaufsraums, der (Kühl-)Regale und Schaufenster, sondern auch um die Optimierung der Beleuchtung von Parkplätzen, Werbeschildern sowie Büro-, Lager- und Aufenthaltsräumen.



Jeder Leitfaden wird von einer Checkliste begleitet, mit der Sie Ihren Betrieb überprüfen können. Damit sehen Sie auf einen Blick, welche Maßnahmen Sie bereits umgesetzt haben und an welchen Stellen Sie noch nachjustieren können.



Das Energiesparwunder LED

Lassen Sie sich fördern!



Eine Förderung zur Beleuchtungserneuerung wird aktuell von der KfW-Bank in Form eines günstigen Kredits angeboten. Informationen hierzu finden Sie hier: www.kfw.de.

Der Austausch der Beleuchtung – insbesondere die Umstellung auf LED-Technik – ist nicht umsonst die wichtigste Energieeffizienzmaßnahme im Einzelhandel. **Durch eine Umrüstung können, je nach bisher eingesetzter Technologie, bis zu 50 Prozent Energie eingespart werden** – und das bei **Amortisationszeiten von rund drei Jahren**. Doch nicht nur die energetischen Vorteile gegenüber herkömmlicher Beleuchtungstechnik sind enorm. Auch aus ästhetischer Sicht hat die LED-Technik im Verkauf großes Potenzial.

1



Wie Sie die Beleuchtung wechseln

Bei Neubauten oder umfassenden Renovierungen fällt die Entscheidung für ein Beleuchtungssystem mittlerweile eindeutig aus: An LED-Lampen führt heute kein Weg mehr vorbei. Doch lohnt sich auch ein vorzeitiger Umstieg auf LED, wenn eine Beleuchtungsanlage noch alle Anforderungen erfüllt und ein Austausch eigentlich erst in einigen Jahren auf dem Plan steht?

Ob ein Umtausch wirtschaftlich ist, hängt von Ihrem aktuellen Stromverbrauch, den Wartungskosten und dem zu erwartendem Aufwand bei einem Austausch ab: Können Sie den Tausch selbst durchführen oder sind Leistungen von Dienstleistern erforderlich?

Für eine nicht ganz so umfassende Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik, bieten sich sogenannte Retrofit LED-Lösungen an. Keine Sorge: Das hat nichts mit Vintage oder einer hippen neuen Sportart zu tun. **Bei Retrofit werden nur Leuchtstoffröhren und Lampen gegen LED-Alternativen mit gleichem Sockel getauscht und der bestehende Beleuchtungskörper belassen.**

Das heißt, für die LED-Lampen können die Aufhängungen von Leuchtstoffröhren weitergenutzt werden. Damit erreichen Sie zwar nicht die Effizienz von LED-Systemen, es kann aber trotzdem für manche eine gute Übergangslösung sein.

Manche Energieberater raten auch ab: In vielen Fällen übernehmen die Versicherungen bei Schäden an der Beleuchtung nicht die volle Haftung. Am besten ist, die Beleuchtung wird von Grund auf modernisiert.

Tipp!



Viele LED-Leuchtmittel sind wegen der nötigen Kühlkörper und Vorschaltel Elektronik größer als herkömmliche Lampen. Es kann also passieren, dass Sie die Leuchtenabdeckung nach dem Umrüstungsversuch nicht mehr richtig aufsetzen können. Achten Sie daher beim Kauf darauf, dass die LED-Leuchten nicht das Fassungsvermögen der vorhandenen Leuchtgehäuse übersteigen.

2



Aus alt mach neu!

Fällt die Entscheidung für eine komplett neue Beleuchtung, sollte immer das ganze System betrachtet und aufeinander abgestimmt werden. Gerade im Einzelhandel fallen Beleuchtungskonzepte meist komplex aus. Das liegt an der Vielfalt des Sortiments und den Möglichkeiten bei der Lichtdramaturgie. Neben der Ware benötigen auch Kassen- oder Servicebereiche eine optimale Beleuchtung. Meist kommen kombinierte Konzepte zum Einsatz mit einer Allgemeinbeleuchtung zum Sehen und Spots, die gestalterische Akzente setzen.

Bevor Sie mit der Umrüstung beginnen, sollten Sie:

- eine Ist-Analyse vornehmen anhand vergangener Energieabrechnungen, Wartungs- und Reparaturkosten sowie Benchmarks mit vergleichbaren Beleuchtungsanlagen;
- sich mit den gültigen Richtlinien und Normen vertraut machen;

- den Umfang der Maßnahmen konkret auf Ihre individuellen Anforderungen abstimmen, d.h. Sehaufgaben festlegen, geeignete Leuchten und Komponenten auswählen, Anzahl und Anordnung der Leuchten ermitteln;
- die Kosten kalkulieren und Fördermöglichkeiten recherchieren;
- sich kompetent beraten lassen;
- einen Wartungsplan aufstellen.

Eine erste Hilfestellung erhalten Sie über die Förderdatenbank auf unsere Webseite und über eine Erstberatung mit einem Energieberater. Auch diese wird gefördert.

3

Neben einer Umrüstung auf LED gibt es noch weitere Tricks, um den Energieverbrauch für Beleuchtung einzudämmen:

- die Lichtquellen gleichmäßig verteilen, so benötigt man weniger Leuchten;
- Reflexionseigenschaften von Räumen nutzen, so werden ebenfalls weniger Leuchten benötigt;
- die Leuchten so anordnen, dass Sie das beste Beleuchtungsergebnis erreichen;
- die Mitarbeiter für eine effiziente Lichtnutzung sensibilisieren;
- ein dynamisches Lichtsteuerungssystem zum Einsatz bringen. Lesen Sie hierzu auch unseren **Leitfaden zum Thema Lichtsteuerung**.

Je früher in eine Gesamtkonzeption eines Neu- oder Umbaus auch die Beleuchtung mit einbezogen wird, desto effizienter, wirtschaftlicher und nachhaltiger können Lichtkonzepte umgesetzt werden.

Die Vorteile von LED auf einen Blick

- Energieeinsparung von rund 50 %
- vielfältige Einsatzmöglichkeiten durch großen Spektralbereich
- tolle Akzentuierung der Waren durch Modulation der Lichtfarben
- Stoß-, Schock- und Vibrationsunempfindlichkeit
- geringe Wärmeentwicklung
- sofort volle Helligkeit
- hohe Lebensdauer von bis zu 50.000 Stunden
- sehr geringe Wartungskosten
- nahezu unbegrenzte Schalthäufigkeit
- kein Flackern der Lichtquelle

3



Richtlinien - was Sie beachten müssen

Die Beleuchtung an Arbeitsorten, zu denen auch Verkaufsräume zählen, unterliegt gesetzlich festgelegten Mindestanforderungen. Diese werden aus ergonomischen, ökonomischen und ökologischen Vorgaben abgeleitet. Eine Anpassung der Lichtgüte an die jeweilige Sehaufgabe bedeutet beispielsweise, dass für die Warenpräsentation im Handel andere Parameter gelten als für Produktionsarbeitsstätten.

Ist für den Konsumenten im Handel unter anderem die Atmosphäre entscheidend, so müssen bei einer Industriehalle auch ergonomische und sicherheitstechnische Bedingungen in Betracht gezogen werden. Der aktuelle Stand der Technik gibt vor, welche Mindestgüte einzuhalten ist. Die europäische **Norm zur Beleuchtung von Arbeitsstätten DIN EN 12464** dient in Deutschland als Grundlage. Sie können das Dokument auf www.din.de herunterladen.

4



Spot an für die Stars in Ihren Regalen

Lebensmittel und auch andere Produkte des täglichen Bedarfs müssen in Supermärkten attraktiv inszeniert werden. Dafür kommt der **Trend von der Allgemeinbeleuchtung hin zu einer akzentuierenden Produktpräsentation** genau richtig: Bei der Spotbeleuchtung beispielsweise ist die Bestrahlung immer speziell auf ein einzelnes Produkt oder eine Warengruppe fokussiert.

Weiterhin kommen **für eine perfekte Showbeleuchtung der Stars im Regal auch Lichtbänder** zum Einsatz. So werden Waren hell erleuchtet, die Gänge und Verkehrszonen treten dezent in den Hintergrund. Im Vergleich zu flächigen Lichtlösungen werden hierbei deutlich weniger Leuchten benötigt. Damit wird auch der Anschlusswert minimiert, das ist der Wert, der die komplette Beleuchtungsleistung zusammen fasst.

Tipps!

1. Bei der Beleuchtung von Regalzone sollte als Richtwert der Abstand zwischen Lichtquelle und Regal etwa ein Drittel der Raumhöhe betragen.
2. Lichtbänder mit ausgewählten Reflektoren heben Regale und Waren besonders gut hervor.
3. In den Randbereichen eignen sich schwenkbare Downlights hervorragend für die Wareninszenierung.

5

Moderne LED-Systeme sind sehr energieeffizient, sie haben eine bis zu 50 Prozent geringere Anschlussleistung als herkömmliche Beleuchtungssysteme. Die LED-Technik ist mittlerweile Standard – die anfänglichen Schwächen hinsichtlich Lichtausbeute und Farbwiedergabe sind in der aktuellen Generation kein Thema mehr.

LED bietet sogar die Möglichkeit zur Modulation der Lichtfarbe. Das heißt, es können unterschiedliche Farbtöne der Umgebung und Produktfarben entsprechend hervorgehoben werden, ohne dass dafür Filter erforderlich sind.

5



Wenn das Licht Ihre Waren frisch und knackig aussehen lässt

Besonders bei Lebensmitteln zeigen sich die Vorteile der LED-Technik. **Die Lampen entwickeln so gut wie keine Abstrahlwärme** sowie nahezu keine Infrarot und ultravioletten Strahlungen und lassen sich zusätzlich gezielt auf bestimmte Produkte richten. Außerdem lassen sich für unterschiedliche Warengruppen verschiedene Lichtfarben kreieren. Neben dem Einsatz bei Molkereiprodukten oder Fleisch- und Wurstwaren, sind sie ebenfalls prädestiniert für die Inszenierung von Obst und Gemüse oder Backwaren.

Tipps!

LEDs für die **Fleischtheke** haben meist eine Farbtemperatur von **3.300 Kelvin**. Am **Brötchenstand** machen sich Leuchten mit **2.700 Kelvin** gut.



6

Die Rottöne von Fleisch und Wurst wirken noch frischer und goldfarbenes Licht betont die Backofenfrische von Brot und Brötchen. LED-Lösungen für Frischetheken tragen nicht nur der Temperatur- und Lichtempfindlichkeit der unterschiedlichen Waren Rechnung, sondern **verhindern auch das Vergrauen von Wurstwaren oder das Schwitzen von Käse**. **Damit senken Sie auch Ihre Warenverluste.**



Auch Tiefgekühltes will im Rampenlicht stehen

Aufgrund ihrer geringen Wärmeentwicklung eignen sich LED-Leuchten bestens für den Tiefkühlbereich: **So können Fischstäbchen und Erdbeereis ebenfalls ins Rampenlicht gerückt werden, ohne dass die eiskalten Stars unter den Spots zu schmelzen beginnen.** Der Trick bei LED-Lampen ist, dass über die Linsen mit ihren unterschiedlichen Abstrahlwinkeln sowie eine clevere Positionierung die Lichtwirkung genau auf die Produkte abgestimmt werden kann.

Niedrige Temperaturen und Minusgrade können den Lampen nichts anhaben. Im Gegensatz zu Leuchtstofflampen verlängert das kühle Klima die Lebensdauer von LEDs sogar. Die Lampen müssen so seltener gewartet werden und halten trotz häufiger Einschaltzeit sehr lange (50.000 Betriebsstunden).

7



Spitze! Das haben Sie toll gemacht. Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Checkliste

LED it be

Wie Ihnen mit neuen Leuchtmitteln ein Licht aufgeht



Beleuchtungswechsel – Energiesparwunder LED

	<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
1	Ist eine komplette Umrüstung auf LED sinnvoll? Wirtschaftlichkeit und Arbeitsaufwand prüfen			
	Retrofit LED-Alternativen und Versicherungshaftung checken. Wenn der Beleuchtungswechsel von einem Dienstleister durchgeführt wird, dann hat dieser auch die Betreiberhaftung. Dies ist natürlich nicht der Fall, wenn der Einbau selbst erfolgt.			



Beleuchtungskonzept energieeffizient realisieren

	<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
	Tageslicht bestmöglich ausnutzen (siehe Checkliste Tageslichtnutzung)			
	Auf eine geeignete Lichtverteilung achten: Allgemeinbeleuchtung als Licht zum Sehen und Akzent- und Spotbeleuchtung für Produkte und Waren			
2	Reflexionseigenschaften von Räumen einbeziehen: Lichtquellen in Bezug auf Reflexblendung und Direktblendung platzieren			
	Richtige Anordnung der Beleuchtung zu den entsprechenden Sehaufgaben: z. B. bei Arbeitsplätzen von Mitarbeitern an Kasse und Service			
	Mitarbeiter zum Einsatz der Lichtquellen schulen			
	Lichtsteuerungssystem zum Einsatz bringen (siehe Checkliste Lichtsteuerung)			



Aus alt mach neu – Die Umrüstung planen

3

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Geltende Richtlinien und Normen zur Beleuchtung von Arbeitsstätten beachten (DIN EN 12464)			
Anforderungen an das Beleuchtungssystem festlegen			
Maßnahmen zur Beleuchtungsoptimierung erarbeiten			
Kostenangebote einholen			
Vom Lichtprofi beraten lassen			
Für die gute Atmosphäre dimmbare LED wählen			



Produkte und Räume mit LED-Technik in Szene setzen

4

<i>Was zu tun ist</i>	<i>Wer macht's</i>	<i>Wann</i>	<i>OK</i>
Weg von Flächenstrahlern und hin zu effektiven Lichtanordnungen in Gängen und Wegelichtsystemen			
Regale und Waren mit Lichtbändern und ausgewählten Reflektoren hervorheben			
Akzentuierung von Produkten mit LED-Spotbeleuchtung: Bestrahlung auf das Sortiment und die jeweilige Anordnung der Waren fokussieren			
Produkte mit den passenden Lichtfarben strahlen lassen, LED-Farbtemperaturen beachten (z. B. Fleisch 3.300 Kelvin, Backwaren 2.700 Kelvin)			
Doppelt Strom sparen und LED-Lampen auch in Tiefkühlmöbeln einsetzen			
Mitarbeiter erleuchten und Büro-, Lager- und Aufenthaltsräume mit LED-Leuchtmitteln versehen			
Mit LED-Werbeschildern bei Kunden auffallen			
Auch nach außen erstrahlen: Fassaden- Parkplatz- und Außenbeleuchtung auf LED-Technik umstellen			



Und jetzt klopfen Sie sich ruhig mal auf die Schulter!

Impressum

Herausgeber:

Klimaschutzoffensive
Handelsverband Deutschland (HDE) e. V.
Am Weidendamm 1 A
10117 Berlin
Telefon: 030 7262 5064
Telefax: 030 7262 5099

Redaktion:

Jelena Nikolic
Christina Höger
Juliane Kaufmann
Juliane Schroer
Andreas Weber

Verantwortlich i.S.d.P.:

Kai Falk

E-Mail: klimaschutz@hde.de

 Facebook: <http://bit.ly/ziKGajk>

 Twitter: @hde_klimaschutz

 Instagram: @hde_klimaschutzoffensive

Konzeption & Gestaltung:

Heimrich & Hannot GmbH

Bildnachweise / Piktogramme:

bernoh - werkstatt für grafik,
illustration, ausdruck und
Design for you

Druck:

DBM Druckhaus Berlin-Mitte GmbH

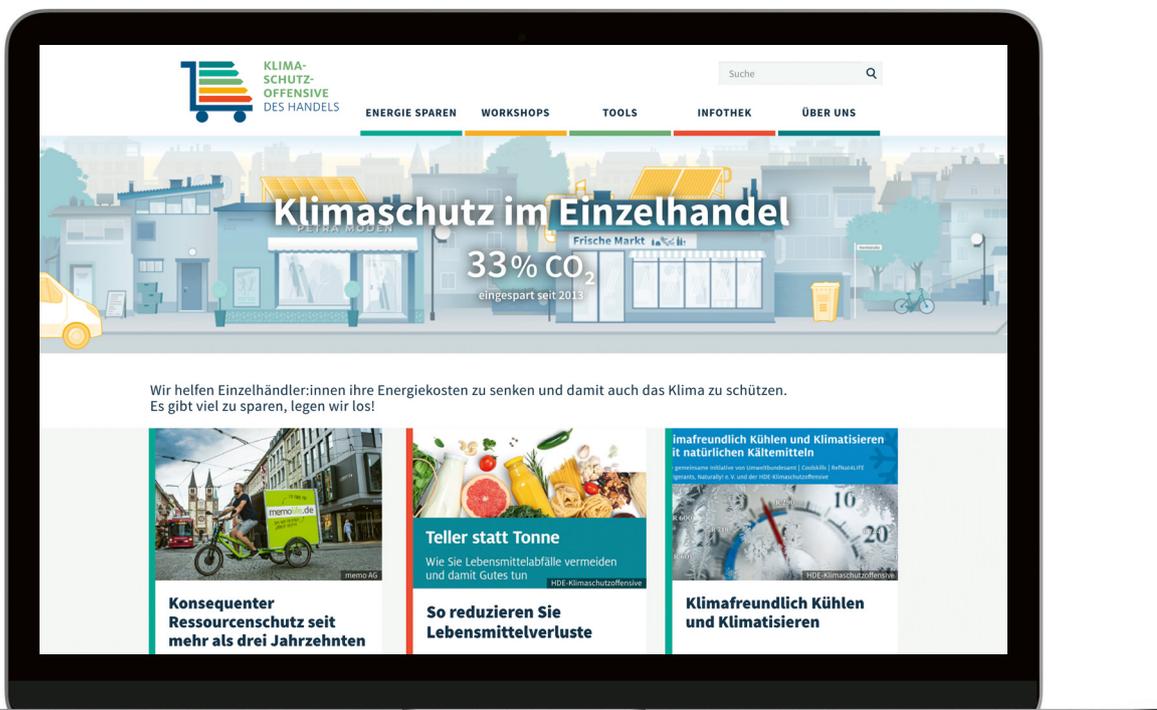
Stand: 01/2019



Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.



www.HDE-Klimaschutzoffensive.de



Stempel

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages