

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale in Büro und Verwaltung

1. *Büro- und Elektrogeräte*

- Prüfung der Liste der Elektrogeräte auf Redundanz. Benötigt z. B. wirklich jeder Mitarbeiter einen eigenen Drucker oder kann ein Netzwerkdrucker für mehrere Kollegen aufgestellt werden?
- Müssen es wirklich mehrere Einzelgeräte sein? Die Investition in ein Multifunktionsgerät, das z. B. Fax, Drucker, Scanner und Kopierer verbindet, sollte geprüft werden.
- Moderne PCs / Notebooks bieten diverse Stromsparfunktionen. Ist in der Energieverwaltung der Standby-Modus aktiviert, damit der Computer bei Arbeitspausen in einen Strom sparenden Modus wechselt?
- Generell empfiehlt sich, die Geräte bei längeren Arbeitspausen oder nach Feierabend vollständig vom Stromnetz zu trennen. Steckerleisten mit Strom-Kippschalter ermöglichen das Ausschalten aller angeschlossenen Elektrogeräte mit einem Handgriff.

2. *Beleuchtung am Arbeitsplatz*

- Das Licht sollte nur eingeschaltet werden, wenn es wirklich benötigt wird. Das Tageslicht reicht meistens für eine ausreichende Beleuchtung aus.
- Es sollte festgelegt werden, dass das Licht in Toiletten, Fluren, Küchen etc. ausgeschaltet wird, wenn niemand anwesend ist. Bewegungsmelder, die an den Lichtschalter gekoppelt sind, erledigen dies automatisch.
- In vielen Büros werden veraltete Leuchten genutzt. Je nach Benutzungsdauer und Arbeitsplatzanforderungen amortisieren sich Energiesparlampen sehr schnell.

3. *Belüftung*

- Durchgehend gekippte Fenster führen zu keiner verbesserten Frischluftzufuhr im Vergleich zum Stoßlüften. Zudem geht beim Kipplüften durch den langsamen und stetigen Luftaustausch mehr gespeicherte Wärme verloren (Auskühlen der Wände).
- Alternativ sollte der Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung geprüft werden. Diese bedeuten je nach Systemqualität höhere Anschaffungskosten,

erledigen die Lüftung jedoch automatisch und sparen sofort und langfristig Heizkosten.

4. Heizung

- In Großraumbüros sollte unter den Mitarbeitern über das persönliche Wärmeempfinden gesprochen werden. So verhindern Sie, dass Kollege A die Heizung runter dreht, weil er schwitzt, und Kollege B die Heizung danach umso höher dreht, weil ihm kalt ist. Der Mittelweg ist meist die Lösung.
- Die Heiztemperatur sollte je nach Raum festgelegt werden. In der Büroküche, auf dem Flur und in den Toiletten kann die Temperatur niedriger gehalten werden. Im Büro liegt die empfohlene Raumtemperatur bei 20 °C.
- Türen zwischen beheizten und nicht beheizten Räumen sollten geschlossen bleiben. Zusätzlich sollte darauf geachtet werden, dass die Fenster und Türen möglichst dicht sind, da sonst an diesen Stellen ein hoher Wärmeverlust entsteht.

5. Klimatisierung

- Wird im Büro eine Klimaanlage genutzt, können Sie mit der richtigen Handhabung erhebliche Strommengen sparen. Die Klimaanlage nur aktivieren, wenn die Fenster und Türen geschlossen sowie alle Heizungen ausgeschaltet sind.
- Vermeidung extremer Kühlung im Sommer, da jedes Grad Raumtemperatur, das nicht runtergekühlt wird, Strom spart und zudem beim Betreten des Büros nicht in die Gefahr der bekannten Klimaanlage-Erkältung durch zu starken Kalt-/Warm-Wechsel besteht.
- Die Klimageräte sollten regelmäßig gewartet werden. Die Kühlleistung nimmt bei schlecht gewarteten Anlagen ab, so dass für den gleichen Kühleffekt mehr Strom verbraucht wird.

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Beleuchtung

1. *Effiziente Beleuchtung*

- Werden die für die jeweiligen Anforderungen (Beleuchtungsstärke, Farbwiedergabe etc.) am Arbeitsplatz am besten geeigneten Leuchtmittel verwendet?
- Ist eine Verwendung effizienter Leuchtmittel möglich und geprüft worden?
- Werden zum Betrieb der Leuchtstofflampen elektronische Vorschaltgeräte (EVG) eingesetzt?
- Sind Spiegelreflektoren zur Optimierung der Lichtverteilung an Leuchtstoffröhren im Einsatz?
- Sind Maßnahmen zur Tageslichtnutzung getroffen worden, wie z. B. Oberlichter?

2. *Lichtmanagement*

- Ist eine Anpassung der künstlichen Beleuchtung an den tatsächlichen Bedarf umgesetzt? Sind Tageslichtsensoren im Einsatz?
- Ist in wenig frequentierten Bereichen eine Präsenzsteuerung vorhanden?

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Drucklufttechnik

1. *Detektion und Beseitigung von Leckagen*

- Überprüfung sämtlicher Werkzeuge, Maschinen und Schläuche
- Ersetzen von vorhandene Armaturen und Kupplungen durch verlustarme Typen

2. *Druckniveau und Druckverluste minimieren*

- Prüfung der Druckluftanforderungen aller Produktionsanlagen und Anwendungen hinsichtlich Druck, Menge und Qualität. Gegebenenfalls sind Anpassungen vorzunehmen.
- Ersetzen von Spiralschläuchen durch gerade PU- Schläuche wo möglich.
- Lässt sich das allgemeine Druckniveau reduzieren, z. B. durch Booster oder Substitution der Hochdruckanwendungen?

3. *Sind Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung vorhanden?*

4. *Optimierung des Druckluftanlagenbetriebs durch organisatorische Maßnahmen*

- Nutzung einer automatischen Abkopplung von Teilsträngen im Stillstand
- Ersetzen der zeitgesteuerten durch eine elektronisch niveaugesteuerte Kondensat-Ableitung.
- Jährliche Wartung der Kompressoren, Filter, Armaturen und Ventile

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Elektrische Motoren und Antriebe

1. *Überdimensionierung vermeiden*

- Anlagen vor Ort begutachten und klären, ob die Motoren überdimensioniert sind.
- Betriebszeiten der Motoren prüfen und an die Prozessbetriebszeiten anpassen.

2. *Hocheffiziente Motoren einsetzen*

- Alter des Motors überprüfen und eine Neuinvestition aufgrund der Energieeinsparung berechnen. Moderne Motoren haben einen besseren Wirkungsgrad und sind somit effizienter.
- Bei Neuinvestitionen sollte mindestens in Effizienzklasse IE2 oder bereits in IE3 investiert werden. Die Mehrkosten rechnen sich bald durch die Energieeinsparungen.

3. *Effiziente Getriebe einsetzen*

- Je nach Getriebeart können Energieverluste von bis zu 50 % auftreten. Je nach Getriebetyp lässt sich der Wirkungsgrad deutlich steigern.
- Geregelter Direktantriebe sind vorteilhafter als Untersetzungsgetriebe.

4. *Auf Einsatz von Frequenzumrichter und Drehzahlregelung prüfen*

- Bei dynamischen Anwendungen Frequenzumrichter verwenden. Dies lohnt sich besonders bei häufigen Anfahrvorgängen und bei Teillastbetrieb.
- Weitere Vorteile sind der geringere Verschleiß an mechanischen Bauteilen und ein niedrigerer Geräuschpegel im Betrieb.

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Pumpen

1. *Pumpendimensionierung prüfen*

- Zu groß dimensionierte Pumpen sind die häufigste Ursache für vergeudete Pumpenenergie.

2. *Laufräder austauschen oder abdrehen*

- Das Abdrehen von Kreiselpumpenrädern ist die kostengünstigste Methode zur Korrektur überdimensionierter Pumpen. Die Förderhöhe kann durch Ändern des Pumpenraddurchmessers (Austausch oder Abdrehen) innerhalb der vom Hersteller für das Pumpengehäuse empfohlenen Abmessungsgrenzen um 10-50% verringert werden.
- Bei Neuinvestitionen sollte mindestens in Effizienzklasse IE2 oder bereits in IE3 investiert werden. Die Mehrkosten rechnen sich bald durch die Energieeinsparungen.

3. *Unnötige Pumpen stilllegen*

- Diese auf der Hand liegende, aber häufig übersehene Energiesparmaßnahme kann oft nach einer wesentlichen Verbrauchsreduktion im Produktionsablauf durchgeführt werden.
- Bei stark schwankenden Förderströmen kann die Anzahl der in Betrieb befindlichen Pumpen automatisch durch den Einbau von Druckschaltern an einer oder mehreren Pumpen geregelt werden.

4. *Internes Spiel wiederherstellen*

- Diese Maßnahme sollte ergriffen werden, wenn die Leistung der Pumpe stark abnimmt. Pumpenleistung und Wirkungsgrad sinken, wenn die interne Leckage durch übermäßiges Rückplatten- und Laufradspiel und abgenutzte Saugstutzen, Lauftringe, Gleitlager und Laufräder zunimmt.

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Server und Rechenzentren

1. *Datenverwaltung und Datenmanagement*

- Prüfung des Speicherplatzbedarfs privater Daten. Begrenzung privater Datenhaltung. Kein Backup privater Daten.
- Löschung nicht mehr gebrauchter Daten und Anwendungen sowie Vermeidung von mehrfacher Datenhaltung.

2. *Kühlung*

- Werden die Kühlgeräte regelmäßig gewartet und die Luftfilter gereinigt?
- Strömungshindernisse im Doppelboden und in den Racks eliminieren.
- Erfolgt eine automatische Anpassung der Kühlleistung an die im Tages- und Wochengang bedingten Schwankungen der Wärmelast?
- Komfortkühlgeräte sollten ggf. durch Präzisionsklimageräte ersetzt werden.
- Ist eine freie Kühlung möglich?
- Die Zuluft-Temperatur sollte 18-20°C betragen – gemessen direkt am Klimagerät oder im Doppelboden. Die Ablufttemperatur sollte mind. 28°C erreichen. Die Differenz zwischen Zuluft- und Abluft-Temperatur sollte mindestens 10°C betragen.

3. *Stromversorgung*

- Austausch der USV (Unterbrechungsfreien Stromversorgung), falls deren Wirkungsgrad kleiner als 90 % ist.
- Wird die USV im optimalen Auslastungsbereich bei ca. 80 % betrieben? Gegebenenfalls sollten mehrere USV-Anlagen parallel geschaltet werden.
- Erfolgt eine regelmäßige Erfassung der Energieverbräuche im Rechenzentrum? Intelligente Stromleisten erlauben auch die Energieverbrauchsmessung der angeschlossenen Geräte.

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Trocknung

1. *Mechanische Entfeuchtung*

- Ist eine mechanische Vorentfeuchtung des Trocknungsgutes mit Pressen oder Zyklonen möglich?

2. *Optimierung von Beheizung und Dämmung*

- Ist das Trocknungsgut gegenüber den Abgasen einer direkten Beheizung tolerant? Ist eine Umrüstung der indirekten Beheizung auf eine direkte geprüft worden?
- Ist die Anlagen-Dämmung ausreichend? Wurde die Dämmung mit Thermografie-Aufnahmen überprüft? Werden Oberflächentemperaturen von 35-40°C überschritten?

3. *Optimierung der Prozesssteuerung*

- Ist eine Taupunktregelung im Einsatz?
- Wird der Transmitter regelmäßig überprüft und gereinigt? Tritt in der Anlage Tröpfchen-Bildung bzw. lokale Kondensation auf? Dies ist ein Anzeichen für eine falsche Positionierung des Transmitters.
- Wird der Trockner im Umluftbetrieb gefahren? Ist eine Umrüstung von Frisch- bzw. Abluftbetrieb hin zu Umluftbetrieb geprüft worden? Eine Trocknung der Ofenabluft durch Kondensation oder Adsorption ermöglicht eine Kreislaufführung der Ofenatmosphäre.

4. *Anwendung alternativer Trocknungsverfahren*

- Sind die Alternativen zu einer thermischen Trocknung mittels Heiß- oder Kaltluft geprüft worden?
- Ist eine Trocknung mit überhitztem Dampf möglich?
- Ist eine Strahlungstrocknung möglich?
- Wurde eine Niederdruck- bzw. Vakuumverdampfung hinsichtlich der Prozessdauer und des Energieverbrauchs geprüft?

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Dampferzeugung und Prozesswärme

1. **Wärmeverluste reduzieren**

- Thermische Dämmung, Dichtheit, Wandaufbau prüfen.
- Wärmebrücken eliminieren.
- Ofentüren so klein wie möglich gestalten und so kurz wie möglich öffnen. Dichtheit von Türen und Schaugläsern sicherstellen.

2. **Moderne Brenner und Beheizung einsetzen und ggf. Wärmerückgewinnung nutzen**

- Mit steigender Temperatur nimmt die NO_x-Bildung exponentiell zu, so dass bei Luftvorwärmung NO_x-mindernde Maßnahmen erforderlich sein können.

3. **Weitere Abwärme-Nutzung**

- Abwärme kann ggf. zur Gutvorwärmung bzw. zur Vorwärmung der Transporteinrichtungen genutzt werden.
- Ggf. weitere Wärmesenken wie Hallenheizung oder Brauchwassererwärmung prüfen.
- Bei diskontinuierlich anfallender Abwärme ist zu prüfen, ob diese in geeigneten Medien zwischengespeichert und einer weiteren Nutzung zugeführt werden kann.

Check Liste - Energieeffizienz

Einsparpotenziale bei Gebäuden, Prozessen und Anlagen

Kühlung und Prozesskälte

1. *Kälteerzeugung*

- Kommen Kompressoren mit Effizienzklasse IE3 zum Einsatz?
- Verfügt der Kompressor über eine drehzahlgesteuerte Regelung?
- Wurden die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen für eine Wärmerückgewinnung geprüft?
- Gibt es Abwärme auf einem Temperaturniveau $> 80\text{ °C}$? Wurde der Einsatz einer Absorptionskälteanlage geprüft?

2. *Kälteverteilung*

- Verfügen die Kälte-träger-Rohrleitungen über eine entsprechende Wärmedämmung?
- Wird das Kälteverteilernetz regelmäßig auf Leckagen untersucht?

3. *Kältespeicherung*

- Wurden die Möglichkeiten zum Einsatz eines Kältespeichers geprüft?