



**Niedersachsen**  
Allianz für Nachhaltigkeit



Ein Preistreiber mit vielen Sparpotenzialen  
**Druckluft**

# Druck machen und Energie voll ausnutzen

**Druckluft zählt zu den teuersten Energieformen, da für ihre Erzeugung viel Strom benötigt wird. Gleichzeitig bieten die Druckluftnetze vieler Unternehmen erhebliche Einsparpotenziale. Um sie zu realisieren, gilt es vor allem, Energieverluste zu minimieren.**

## Ursachen für die Verluste sind:

- die Nichtnutzung von Abwärme (95 Prozent)
- Leckagen (30 Prozent)
- fehlende übergeordnete Kompressorsteuerung (bis 25 Prozent)
- minderwertige Technik (bis 15 Prozent)
- ungenutzte Substitutionspotenziale (bis 15 Prozent).

## Bei der Erzeugung von Druckluft gibt es folgende Varianten, Abwärme nutzbar zu machen:

**Direkte Abwärmenutzung:** Bei der Verdichtung in Kolben-, Schrauben- oder Turbokompressoren entsteht Wärme, die der Raumbheizung dienen kann. Dabei wird Kühlluft gezielt vom Kompressor abgeführt und über ein Kanalsystem in den zu erwärmenden Raum geleitet. Im Sommer wird die Abwärme dagegen ins Freie geleitet.

**Heizungswassererwärmung:** Bei Schraubenkompressoren mit Öleinspritzung führt das Öl etwa 72 Prozent der dem Kompressor zugeführten elektrischen Energie als Wärme ab. Mit einem Wärmetauscher kann diese zurückgewonnen werden und Heizungswasser auf bis zu 70°C erwärmt werden. Die Methode eignet sich jedoch nur als Ergänzung zur regulären Heizung, da die Kompressoren nicht ständig im Lastbetrieb laufen.

**Brauchwassererwärmung:** Ergänzt um einen Sicherheitswärmetauscher kann die vorgenannte Methode genutzt werden, um Brauchwasser auf bis zu 55°C zu erwärmen. Der Sicherheitswärmetauscher garantiert dabei selbst bei Leckagen im Wärmetauscher die sichere Trennung von Trinkwasser und Öl.

## Der Energiebedarf für die Druckluftherzeugung kann wie folgt reduziert werden:

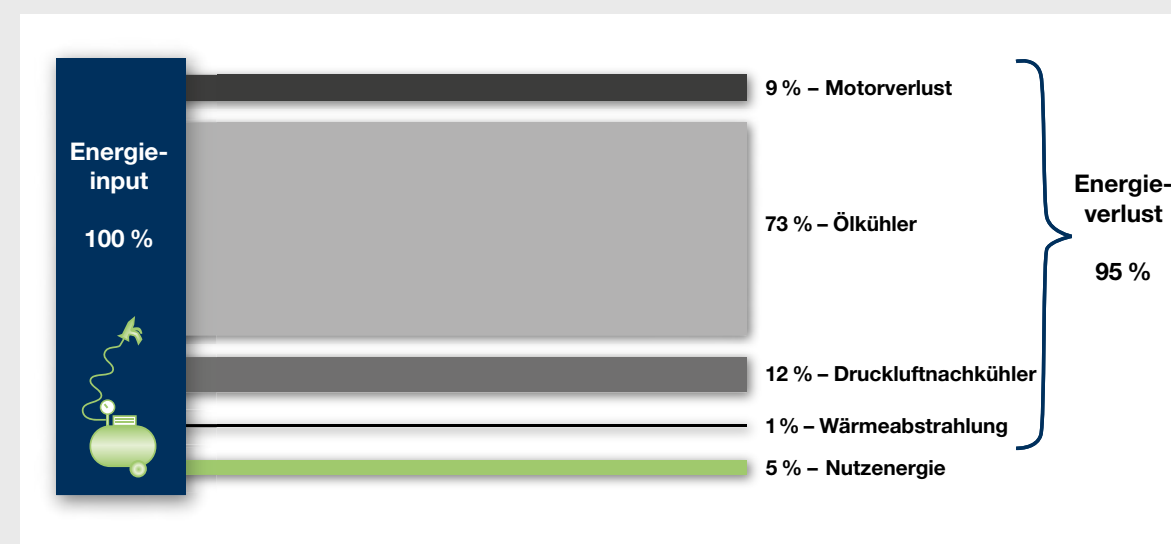
**Sparsame Technik:** Die energieeffizienteste Technologie bieten derzeit sogenannte Turbokompressoren. Diese waren bisher erst ab Leistungsgrößen von über 400 kW verfügbar. Jetzt sind Turbokompressoren bereits ab einer Leistung von ca. 150 kW zu bekommen. Diese Druckluftkompressoren sind energetisch sehr effizient und haben geringere Abmessungen als vergleichbare Schraubenkompressoren.

**Energieoptimierte Steuerung:** Sparpotenziale bieten auch die Steuerungen von Kompressor-Stationen. Sie regeln die bedarfsgerechte Auslastung der Anlagen und ermöglichen Energieeinsparungen von bis zu 15 Prozent.

**Druckluftspeicherung:** Da der Verbrauch von Druckluft oft extrem diskontinuierlich läuft, empfiehlt sich der Einsatz großzügiger Speicherbehälter, um Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen.



Nutzenergie Druckluft



## Leitungsnetze

**Hocheffiziente Kompressor-Anlagen und veraltete Druckluftverteilungen. Solche Konstellationen verursachen Energieverluste von bis zu 50 Prozent. Die Sanierung von Luftrohrsystemen kann hier Abhilfe schaffen. Optimierte Leitungen können sogar bewirken, dass weniger Kompressoren eingesetzt werden müssen.**

Durch Abgleich der Lastaufzeichnung der Kompressoren mit den vorhandenen Abnahmen können Luftverluste durch Leckagen bestimmt werden. Als Leckagen können etwa Überverdichtungen an Werkzeugen betrachtet werden. Ein Werkzeug, das einen Druck von sechs bar benötigt, aber mit sieben oder acht bar beaufschlagt ist, vergeudet erhebliche Luftmengen. Oft bestimmen einzelne Verbraucher das Druckniveau des gesamten Netzes. Wenn beispielsweise eine ältere Produktionsanlage acht bar für optimalen Betrieb benötigt, während für alle

anderen Anlagen ein Versorgungsdruck von 6,5 bar ausreicht, ist es energetisch effizient, das Rohrnetz mit nur 6,5 bar zu betreiben. An dem Verbraucher, der höheren Druck braucht, wird ein sogenannter Booster vorgeschaltet. Dieser verdichtet die vorhandene Druckluft partiell auf den benötigten Druck.

Ursache für Druckabfälle können zu enge Innendurchmesser der Leitung sein. So entstehen Druckabfälle in „gewachsenen Leitungen“ auch durch immer mehr Verbraucher, die an immer längere Hauptleitungen angeschlossen werden, ohne dass die Rohre auf veränderte Anforderungen neu abgestimmt werden. Unter Berücksichtigung der Kriterien Leckagen und Druckabfall kann eine wirtschaftlich sinnvolle Sanierung geplant werden. Diese kostet in der Regel weniger als die jahrelange Energievergeudung. Die Amortisationszeiten sind sehr kurz.

# Einsparpotenziale

## Druckluftherzeugung

**Druckabsenkung:** Durch Absenkung des Drucks lässt sich der elektrische Energiebedarf für die Kompression um sechs bis zehn Prozent pro bar reduzieren.

**Taupunkt erhöhen:** Feuchte in der Druckluft begrenzen. Je trockener die Luft sein muss, desto niedriger die Tautemperatur und desto höher der Energieaufwand für Trocknung. Hier können zwei bis fünf Prozent Strom gespart werden.

**Übergeordnete Regelung:** Sie stellt automatisch die Auswahl des am besten geeigneten Kompressors sicher. Das Einsparpotenzial liegt zwischen zehn und 25 Prozent.

**Moderne Druckluftherzeuger:** Mit geringeren Spaltverlusten moderner Verdichter und höheren Wirkungsgraden der Elektromotoren sind Einsparungen bis zu 25 Prozent erreichbar.

**Frequenzumrichtung:** Per Drehzahlsteuerung wird die Druckluftherzeugung eines Kompressors dem Bedarf angepasst. Das reduziert Nachlaufzeiten und bringt eine Stromersparnis zwischen fünf und 20 Prozent.

**Kompressionswärme nutzen:** Zwischen 70 und 90 Prozent der elektrischen Leistungsaufnahme eines Kompressors können als Wärme genutzt werden.

## Druckluftverteilung

**Leckagen vermeiden:** Leckagen treten an Endgeräten und Verbindungen auf. Das Abstellen von Undichtigkeiten birgt Einsparpotenziale zwischen zehn und 20 Prozent.

**Abschaltung:** Durch das Absperren von Teilstrecken des Netzsystems, die nicht genutzt werden, können Energieverluste zwischen zwei und fünf Prozent vermieden werden.

**Speicher:** Pufferspeicher ermöglichen einen energetisch günstigen Kompressorbetrieb mit einem Sparpotenzial bis zu drei Prozent.

**Substitution durch Elektroantriebe:** Einsatz von elektrischen Motoren für Antriebsaufgaben unter Beachtung der Einsatzbedingungen und der Wartungskosten prüfen: Hier ergibt sich ein Sparpotenzial zwischen 30 und 70 Prozent.

## Glossar

**Kompressor:** Mechanischer Luftverdichter.

**Puffer:** Druckbehälter zum Zwischenspeichern von Druckluft.

### Impressum

#### Herausgeber:

Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit  
Geschäftsstelle bei der Klimaschutz- und  
Energieagentur Niedersachsen  
Osterstr. 60 | 30159 Hannover  
www.nachhaltigkeitsallianz.de

Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz

#### Erstellung:

Rationalisierungs- und Innovationszentrum  
der Deutschen Wirtschaft e.V.  
Kompetenzzentrum  
Düsseldorfer Straße 40 | 65760 Eschborn



### Weitere Infos im Web



- <http://www.energie-im-unternehmen.de/downloads/druckluft.pdf>
- [www.druckluft-effizient.de](http://www.druckluft-effizient.de)

Bildnachweis:

© EasyBuy4u, Seraficus (www.iStockphoto.com)

Stand: August 2016