

MINISTERIUM  
FÜR EIN  
LEBENSWEERTES  
ÖSTERREICH

**klimaaktiv**



[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)

BESCHAFFUNGS- UND  
WARTUNGSVORGABEN  
DRUCKLUFT



## IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:  
BUNDESMINISTERIUM  
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,  
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT  
Stubenring 1, 1010 Wien  
[www.bmlfuw.gv.at](http://www.bmlfuw.gv.at)

Strategische Gesamtkoordination:  
BMLFUW, Abt. Energie- und Wirtschaftspolitik: Dr. Martina Schuster, Mag. Phillip Maier,  
Elisabeth Bargmann BA, DI Hannes Bader

Text und Redaktion: klima**aktiv** energieeffiziente betriebe  
Österreichische Energieagentur  
Mariahilferstraße 136, 1150 Wien  
Tel: 01 5861524-0  
[www.klimaaktiv.at/eebetriebe](http://www.klimaaktiv.at/eebetriebe)

Die vorliegenden Beschaffungsvorgaben wurden 2009 im Rahmen des Projektes EM 2010 (aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert) erstmals erstellt. 2016 wurden Sie im Rahmen des Programms klimaaktiv energieeffiziente betriebe von Mag. DI Konstantin Kulterer (Österr. Energieagentur), Ing. Franz Kriz, (Atlas Copco) und Ing. Heinz Farthofer (KAESER Kompressoren GbmH) überarbeitet.  
1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.  
Wien, Dezember. 2016

## INHALTSVERZEICHNIS

BESCHAFFUNGSKRITERIEN DRUCKLUFTSYSTEMKOMPONENTEN .....	4
WEITERE INFORMATIONEN .....	5
ABSCHÄTZUNG ODER MESSUNG DES DRUCKLUFTBEDARFS .....	5
MESSUNG ODER ABSCHÄTZUNG DES BEDARFSPROFILS .....	5
INFORMATIONEN ZUR AUSWAHL DES KOMPRESSORS.....	6
KRITERIUM DIMENSIONIERUNG .....	6
KRITERIUM SPEZIFISCHER LEISTUNGSBEDARF .....	6
KRITERIUM BAUART .....	6
KRITERIUM STEUERUNG.....	7
KRITERIUM ÜBERGEORDNETE STEUERUNG FÜR MEHRKOMPRESSOREN-SYSTEME.....	7
KÜHLUNG.....	7
DRUCKLUFTAUFBEREITUNG .....	8
WÄRMERÜCKGEWINNUNG VORSEHEN .....	8
GEEIGNETEN STANDORT WÄHLEN .....	9
TIPPS FÜR FLEXIBLE ANLAGEN .....	9
TIPPS ZUR AUSSCHREIBUNG .....	10
INTERNE ANGABEN FÜR AUSSCHREIBUNG .....	10
VOM HERSTELLER EINFORDERN .....	10
EMPFEHLUNGEN ZUR WARTUNG DES DRUCKLUFTSYSTEMS .....	11
AUSGEWÄHLTE QUELLEN .....	13

# BESCHAFFUNGSKRITERIEN DRUCKLUFTSYSTEMKOMPONENTEN

- Kompressor(en) gemäß tatsächlichem Druckluftbedarf beschaffen. Die Kenntnis des exakten Bedarfsprofils stellt eine wesentliche Voraussetzung zur energieeffizienten Auslegung dar. Auch bei Ersatzinvestitionen sind Messungen sinnvoll.
- Kompressor(en) mit geringstem spezifischen Leistungsbedarfs [kW/m<sup>3</sup>/min] nach ISO 1217:2009, Anhang C bzw. jenen mit den geringsten Lebenszykluskosten beschaffen. Dabei sind Anschaffungskosten, Wartungs- und Energiekosten über den wirtschaftlichen Betrachtungszeitraum zu berücksichtigen. Außerdem sollte auch mögliche Einsparungen durch Wärmerückgewinnung berücksichtigt werden.
- Für Mehrkompressoranlagen mit variablem Druckluftverbrauch ist eine übergeordnete Steuerung vorzusehen.
- Maschinen, Werkzeuge mit niedrigem Druckniveau beschaffen und keine Anlagen installieren, die ein höheres Druckniveau erfordern als derzeit vorhanden ist. Als Richtwert sollten Druckluftverbraucher einen Druckbedarf von max. sechs bar(ü) nicht übersteigen.
- Leitungskomponenten mit niedrigstem Druckverlust beschaffen (Ventile, Kugelhähne, Kupplungen, Filter, Trockner).
- Verlustarme PU-Schläuche einsetzen (Schlauchabroller statt Spiralschläuche anwenden).
- Verbindungen sollen nicht geschraubt oder mit Hanf abgedichtet sein, sondern geschweißt, geklebt mit radialen O-Ringen verschraubt sein.
- Leitungsrohre mit ausreichendem Durchmesser vorsehen. Als Richtwert sollte ein max. Druckabfall von 0,1 bar von der Druckluftzentrale bis zum Verbraucher nicht überschritten werden.
- Stichleitungen vermeiden, Ringleitungen installieren

## WEITERE INFORMATIONEN

### ABSCHÄTZUNG ODER MESSUNG DES DRUCKLUFTBEDARFS

Der erste Schritt bei Neuplanung ist Auflistung der Maschinen und Werkzeuge, die mit Druckluft betrieben werden, unter Angabe folgender Punkte:

- Betriebszeiten
- Einschaltdauer der Druckluftverbraucher
- Angabe des erforderlichen Druckniveaus lt. Datenblatt der Maschinen [bar]
- Benötigte Druckluftmenge in [m<sup>3</sup>/min]
- Benötigte Druckluftqualität nach ISO 8573-1 (2010) oder VDMA 15390
- Abschätzung der Gleichzeitigkeiten (falls nicht möglich, flexible Druckluft Lösung)

#### **EFFIZIENZTIPP**

- Es muss nicht immer die gesamte Druckluftmenge auf höchsten Reinheitsgrad gefiltert werden; (lokale Filter verringern den Energieverbrauch)
- Es müssen nicht alle Maschinen mit höchstem Druckniveau versorgt werden; Verbraucher mit höheren Druckbedarfen können evt. dezentral versorgt werden.

### MESSUNG ODER ABSCHÄTZUNG DES BEDARFSPROFILS

Das Lastprofil bezeichnet die Darstellung des zeitlichen Verlaufs des benötigten Volumenstromes und Druckniveaus über eine zeitliche Periode. Dazu ist die Angabe zu Betriebsstunden und Bedarfsprofil an normalem Arbeitstag, in der Nacht und am Wochenende erforderlich: Stunden pro Tag, maximaler, durchschnittlicher und minimaler Bedarf;

#### **EFFIZIENZTIPP**

- Besonders bei variablem Bedarf sparen ein drehzahl geregelter Kompressor und/oder eine gute übergeordnete Steuerung viel Geld! (weitere Informationen unter Mehrkompressoren-Systeme)
- In Randzeiten, wie Nacht, am Wochenende oder während des Betriebsurlaubs ist der Luftbedarf meist deutlich geringer. Folgende Maßnahmen stehen je nach Größe der Anlage zu Verfügung: Mehrkompressoren-Systeme, eine gute Steuerung, Zeitschaltuhren, manuelles Abschalten und Teilabsperungen des Druckluftnetzes.

# INFORMATIONEN ZUR AUSWAHL DES KOMPRESSORS

## KRITERIUM DIMENSIONIERUNG

Die Druckluftherzeugung sollte dem erforderlichen Bedarf angepasst sein. Überdimensionierte Kompressoren haben höhere spezifische Kosten. Mehrere kleinere Kompressoren mit geeigneter Steuerung können flexibel an den Bedarf angepasst werden.

## KRITERIUM SPEZIFISCHER LEISTUNGSBEDARF

Es ist jener Kompressor mit dem geringsten spezifischen Leistungsbedarf auszuwählen, bei drehzahlgeregelten Kompressoren über den gesamten Drehzahlbereich: [kW/m<sup>3</sup>/min] nach ISO 1217:2009, Anhang C. Die Leistungsaufnahme wird dabei bei effektivem Betriebsüberdruck an der Eingangsklemme des Gerätes (Verdichter, Hauptmotor, Lüftermotor, Nebenaggregate) gemessen. Es wird die effektive Liefermenge am Austritt der Kompaktanlage, bei effektivem Betriebsüberdruck, angegeben.

## KRITERIUM BAUART

Grundsätzlich unterscheidet man für die häufigsten Anwendungen Kolbenkompressoren, fluidgekühlte Schraubenkompressoren, ölfrei verdichtende Schraubenkompressoren, Rotationskompressoren, Scroll-Kompressoren und Dreh Zahnverdichter. Für Anwendungen mit sehr hohen Druckluftbedarfen kommen auch sog. Turboverdichter zum Einsatz.

### **EINSATZBEREICHE VON SCHRAUBENVERDICHTERN**

Diese werden für ca. 80 bis 90 Prozent der Anwendungen eingesetzt, insbesondere für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer, kontinuierlichem Druckluftverbrauch ohne Lastspitzen, für Grundlastmaschinen, für große Liefermengen und pulsationsfreier Volumenstrom. Sie sind für ein Druckniveau zwischen 5 und 15 bar geeignet.

### **EINSATZBEREICHE VON KOLBENVERDICHTERN**

Kolben Kompressoren werden bei geringem, schwankendem, nicht kontinuierlichem Druckluftverbrauch eingesetzt. Für Dauerlastanwendungen sind sie weniger geeignet. Sie sind insbesondere für Anwendungen mit kleinen Liefermengen (Einzelkompressoren bis 5,5 kW Antriebsleistung) und/oder hohen Drücken über 15 bar einsetzbar.

### **UNTERSCHIEDUNG ÖLFREI VERDICHTENDE UND FLUIDGEKÜHLTE KOMPRESSOREN**

Grundsätzlich sind ölfreie Kompressoren teurer in Anschaffung und Wartung.

Bei *ölfreien* Kompressoren lassen sich jedoch erhebliche Energiekosten durch den Entfall von Ölfiltern und des damit einhergehenden Druckverlusts (1 bar Druckverlust entspricht 7 Prozent Energiekosten) einsparen. Der regelmäßigen Austausch der Filterelemente, eine Kondensataufbereitung sowie das Entsorgen der ölhältigen Filterelemente entfallen.

Bei *fluidgekühlten* (ölgeschmierte) Kompressoren kann die Druckluftaufbereitung bei falscher Wartung zu ineffizienten Zuständen führen.

## KRITERIUM STEUERUNG

Grundsätzlich bestehen folgende Regelungsarten:

- Aussetzregelung für Kolbenkompressoren. Diese empfiehlt sich bei großen Druckluftbehältern zur Zwischenspeicherung, günstigste Energiebilanz
- Leerlaufregelung zur Verminderung der Motorschaltspiele, bis zu 30 Prozent Energiebedarf der Volllast
- Regelung über Frequenzumrichter für Fördermengen zwischen 25 und 100 Prozent. Ein Frequenzumrichter verringert darüber hinaus die Einschaltströme und bietet die Möglichkeit das Druckluftband auf +/- 0,1 bar konstant zu halten und damit den Netzdruck abzusenken und Energie zu sparen

Bei Schraubenkompressoren sollen möglichst niedrige Leerlaufzeiten auftreten: Bei Spitzenlastkompressoren sollte der Anteil unter 15 Prozent liegen, wird ein drehzahl geregelter Kompressor eingesetzt kann der Leerlaufanteil auf 0 Prozent reduziert werden.

## KRITERIUM ÜBERGEORDNETE STEUERUNG FÜR MEHRKOMPRESSOREN-SYSTEME

Je nach Position des Druckluftkompressors in der Schaltreihenfolge (z.B. Grundlast oder Spitzenlast) ist eine entsprechende Steuerung vorzusehen. Für Mehrkompressorensysteme sind außerdem übergeordnete Steuerungen anzuwenden:

Moderne Steuerungssysteme sind in der Lage bis zu 16 oder sogar 32 Kompressoren in einem Druckband von mind. 0,1 bar in mehreren Druckbändern zu betreiben. Weiters ist eine Programmierung schichtabhängiger Druckbänder möglich. Darüber hinaus werden auch Verluste, verursacht durch Starten- und Stoppen der Kompressoren, sowie Verluste durch sich verändernde spezifischen Leistungsbedarfs bei verschiedenen Betriebspunkten (Kurve des spezifischen Leistungsbedarfs bei drehzahl geregelten Kompressoren) berücksichtigt.

Für Grundlastkompressoren wird keine FU-Regelung empfohlen. FU-geregelte Kompressoren sollten als Spitzenlastmaschinen eingesetzt werden.

## KÜHLUNG

Hier wird zwischen wasser- und luftgekühlten Anlagen unterschieden: Kolbenkompressoren werden normalerweise luftgekühlt ausgeführt, Wasserkühlung setzt man besonders bei hohen Leistungen ein bzw. wenn keine Möglichkeit besteht, die Abluft aus dem Kompressorraum abzuführen.

Die Installations-, Betriebs- und Wartungskosten für die Kühlung sind jedenfalls bei der Beschaffung bzw. bei alternativen Überlegungen zur Wärmerückgewinnung einzubeziehen! (z.B. Stromverbrauch für Pumpen, Kompressionskälte und Rückkühlung, Ventilatoren; Installation von Kanälen und Leitungen). Bei wassergekühlten, ölfreien Schraubenkompressoren sind bis zu 100 Prozent der zugeführten elektrisch zugeführten Energie als Abwärme nutzbar.

# DRUCKLUFTAUFBEREITUNG

Die von Druckluftverbrauchern benötigte Druckluftqualität sollte immer nach der Norm ISO 8573-1 (2010) angegeben werden. Diese definiert Klassen für maximalen Partikel-, Wasser- und Restölgehalt. Die Druckluft sollte nur bis zu jener Klasse aufbereitet werden, welcher für die jeweilige Druckluftanwendung unbedingt erforderlich ist.

- Kältetrockner sind die effizientesten Trockner für Anwendungen mit einem Drucktaupunkt über +3°C (ISO 8573-1(2010): Restwasser Klasse 4,5,6);
- Adsorptionstrockner eignen sich für trockene Luft (ISO 8573-1(2010): Restwasser Klassen 1,2,3): Regenerative Adsorptionstrockner sollten mit Kompressorabwärme, einer externen Heizung, oder Dampf betrieben werden, sie sind effizienter als kalt regenerierende Adsorptionstrockner, mit Regeneration des Trockenmittels mittels trockener Druckluft;
- Membrantrockner werden nur als Endstellentrockner verwendet.
- Bei ölfreien Schraubenkompressoren in Kombination mit einem Drehtrommeltrockner sind Drucktaupunkte von -40°C nahezu ohne Zufuhr von Fremdenergie erreichbar.

Als Kondensatableiter sind elektronische bzw. niveaugesteuerte Kondensatableiter vorzusehen, die nach dem tatsächlichen Kondensatanfall gesteuert werden und beim Ableiten des Kondensats keine Druckluft verloren geht.

# WÄRMERÜCKGEWINNUNG VORSEHEN

80 - 90 Prozent der elektrischen Leistung eines Druckluftkompressors steht als Wärmeleistung zu Verfügung, das bereitgestellte Temperaturniveau hängt von der Kompressorbauart ab. Normalerweise liegt dieses bei 60-70°C, ca. 90°C bei ölfreien Schraubenverdichtern. Einsatzgebiete für die anfallende Wärme sind:

- Heißluft zur Hallenheizung im Winter
- Brauchwassererwärmung
- Vorerwärmung von Verbrennungsluft oder Kesselspeisewasser
- Trocknungs- und Heizprozesse
- Drucklufttrocknung



## GEEIGNETEN STANDORT WÄHLEN

- Möglichst nahe bei Hauptverbrauchern
- Möglichkeit zur Aufstellung und Wartung der Anlage
- Möglichkeit zur Wärmerückgewinnung
- Kanalisationsanschluss für Kondensat
- Versiegelung des Bodens oder Ölauffangwanne, kein eingelassener Bodenablauf (zur Vermeidung von Ölaustritt)
- Kühle und saubere Zuluft bzw. Filterung/Kühlung
- Unterkühlung des Kompressorraums (unter ca. + 5°C) vermeiden
- Bei luftgekühlten Anlagen die Zuluftöffnungen möglichst an der Nordseite vorsehen
- Abluft möglichst weit von Zuluft entfernt installieren, Vermeidung von thermischen Kurzschluss

## TIPPS FÜR FLEXIBLE ANLAGEN

- Liefermenge eher knapp kalkulieren (Sicherheitszuschläge werden ohnehin berücksichtigt)
- Platzreserven im Kompressorraum
- Mehrere Kompressoren, mind. einer Frequenzumrichter gesteuert (drei Kompressorenlösung mit einer drehzahlregelter Maschine)
- Übergeordnete Steuerung vorsehen

# TIPPS ZUR AUSSCHREIBUNG

## INTERNE ANGABEN FÜR AUSSCHREIBUNG

- Angabe der Anwendungen für Druckluft (kurze Prozessbeschreibung)
- Laufzeiten der Anlagen (Stunden pro Woche, Arbeitswochen pro Jahr)
- Druckluftbedarf (durchschnittlich, minimal und maximal)/Verbrauchsprofil
- Erforderliches Druckniveau an Verbrauchern (innerhalb von 2 bar); sonst Angabe mehrerer Druckniveaus
- Druckluftqualität (ISO 8573-1:2010)
- Min. und max. Umgebungstemperaturen und –luftdrücke
- Min. und max. Temperaturen der zu Verfügung stehenden Kühlmedien (Luft, Wasser), Kosten des Kühlwassers
- Seehöhe
- Strompreise (inkl. Tarifarten)
- Abschreibungszeit: z.B. sieben Jahre
- Gewünschte Wartungsart (Vollservice, Wartung ohne Ersatzteile, Inspektion)

## VOM HERSTELLER EINFORDERN

- Angabe des Normkubikmeterpreises bezogen auf 1 bar, 20°C und 0 Prozent relativer Feuchte (unter Angabe des Rechenweges)
- Effiziente Kompressoren unter Angabe des spezifischen Leistungsbedarfs [kW/m<sup>3</sup>/min] nach ISO 1217 Anhang C
- Steuerungsart (Druckniveau und Druckluftbedarf soll in Randzeiten abgesenkt werden)
- Leistungsbedarf gesamt
- Angabe des Stand-By Leistungsbedarfs
- Angaben zum Kühlsystem
- Angaben zur Luftaufbereitung, inkl. geeigneten und effizienten Trocknertyp und effizienter Kondensatableitung
- Wartungskosten
- Vorsehen von Messstrecken
- Anlagen mit mehreren Kompressoren sollen über übergeordnete Steuerung verfügen
- Verständliche Anlagendokumentation
- Einregulieren der Anlage (bei Inbetriebnahme ist der tatsächlich benötigte Druck einzustellen)

# EMPFEHLUNGEN ZUR WARTUNG DES DRUCKLUFTSYSTEMS

**WÄHREND DIE KOSTEN** eines Druckluftsystems über die Gesamtlebensdauer mit 70 bis 80 Prozent eindeutig von den Energiekosten geprägt sind, machen die Wartungskosten, d.h. der Ersatz von Komponenten, Öl, Filter und Arbeitskosten, unter 10 Prozent aus. Der Rest sind Investitionskosten mit 15 bis 20 Prozent.

Allerdings darf man daraus nicht auf die Bedeutungslosigkeit der Wartung schließen. Im Gegenteil: eine ordnungsgemäß durchgeführte Wartung kann einen großen Einfluss auf den großen Kostenblock des Energieverbrauchs haben!

Wichtige Einflussgrößen auf die Wartungskosten sind die Qualität der angesaugten Luft, die Qualität der Luftaufbereitung aber auch die Anzahl der Kompressorstandorte.

## KOMPONENTEN

- Drücke und Temperaturen kontrollieren
- Sichtkontrolle (Lärm, Vibration, Leckagen, Ölaustritt, Stromanschluss)
- Steuerung kontrollieren
- Ölstand kontrollieren, Ölwechsel laut Herstellerangaben: richtiges Schmiermittel, nicht zu viel, nicht zu wenig!
- Ölfilter und Ölabscheiderwechsel nach Herstellerangaben
- Betriebsstunden regelmäßig notieren (zwischen Last- und Leerlaufstunden unterscheiden); Alternativ: Auswertung der Aus- und Einschaltzeiten aus zentralem Leitsystem (Anstieg der Betriebsstunden weist auf gestiegene Verluste hin)
- Keine schmutzige und unnötig heiße Außenluft ansaugen, Zuluftkanal kontrollieren, inkl. Filter (falls vorhanden)
- Reinigung oder Austausch von schmutzigen Saugfiltern (Einsparpotential 15 bis 40 Prozent)  
Normale Austauschintervalle sind alle 500 h bei Kolbenkompressoren, 2.000 h bis 4.000 h bei Schraubenkompressoren oder 4.000 h bei Rotationskompressoren.
- Falls anzuwenden: Keil- und Riemenspannung regelmäßig überprüfen
- Bei Kolbenkompressoren: Ventile regelmäßig überprüfen, da sie stetig an Dichtigkeit einbüßen. Ventildedern können erlahmen, brechen oder verrosten. Dadurch kann die Liefermenge um bis zu 50 Prozent reduziert werden.
- Austausch der Lager von Verdichterelementen bei Schraubenkompressoren laut Herstellerangaben

## **TROCKNER**

- Regelmäßige Reinigung des Wärmetauschers des Kältetrockners (monatlich), Druckverlust nicht über 0,3 bar
- Eingangstemperatur in Trockner so niedrig wie möglich halten, wenn möglich nicht über 35°C, das verringert den Energiebedarf
- Überprüfung des Drucktaupunktes lt. Serviceangaben bzw. Spezifikation

## **FILTER**

- Regelmäßiger Austausch der Druckluftfilter (jährlich); optimaler Druckverlust 0,05 bis 0,1 bar im Neuzustand. (ab 0,4 bis 0,6 bar in Abhängigkeit von der Größe jedenfalls austauschen!)
- Aktivkohleelemente bei einer Drucklufttemperatur von 20°C alle 1.000 Betriebsstunden, bei höheren Temperaturen in kürzeren Intervallen, wechseln

## **KÜHLSYSTEM**

- Regelmäßige Überprüfung der Kühler auf Verschmutzung und bei Bedarf Reinigung
- Ventilatoren und Pumpen (Wasserkühlung) prüfen (Funktion, Vibration, Lautstärke)

## **ÖL-ABSCHIEDPATRONE**

- Differenzdruck der Abscheidepatrone prüfen, Abscheideelementwechsel lt. Herstellerangaben, Druckverlust nicht über 0,7 bar. Wechselintervalle je nach Hersteller zwischen 2.000 und 9.000 h je nach Hersteller zwischen 2.000 und 9.000 h

## **KONDENSATABLEITER**

- Kondensatableiter regelmäßig reinigen, defekte Dichtungen ersetzen

## **ÖL-WASSERTRENNER**

- Regelmäßige Kontrolle des gereinigten Kondensats auf Restölgehalt. Im Regelfall werden Prüfverfahren mittels Referenztrübung verwendet. Wechselintervalle zwischen 2.000 und 6.000 h, je nach Auslegung

## **VERTEILSYSTEM**

- Leckagen mind. vierteljährlich prüfen, jährlich Leckagenverlust berechnen!
- Druckverlust vom Kompressor zu den Verbrauchern überprüfen

## AUSGEWÄHLTE QUELLEN

Blaustein, E., Radgen, P.: Compressed Air Systems in the European Union, Energy Savings Potential and Policy Actions, Stuttgart, 2001

Das Europäische Motor Challenge Programm, Modul Druckluftsysteme, Brüssel, 2003

EUREM European Energy Manager, Unterrichtsunterlagen, Wirtschaftskammer Österreich, 2004/2005

### [Schweizer Druckluftkampagne](#)

Energie Schweiz: Erneuerung der Druckluftanlage, mit diesem Bestellpaket sichern Sie sich eine kosteneffiziente Anlage, Bundesamt für Energie BFE, Bern, 2006

Sustainable Energy Ireland, Compressed Air Technical Guide

United States Department of Energy, Improving Compressed Air System Performance, a Sourcebook for Industry, US, 2004

Good Practice Guide 241: Energy savings in the selection, control and maintenance of air compressors, Energy Efficiency Best Practice Programme, UK 199



MINISTERIUM  
FÜR EIN  
LEBENSWERTES  
ÖSTERREICH

**klimaaktiv**



[www.bmlfuw.gv.at](http://www.bmlfuw.gv.at)  
[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)