

## Verwendung des Abwärmerechners des Bayerischen Landesamts für Umwelt für Wäschereien und Textilreinigungen.

Im Rahmen des Energieeffizienzgesetzes EnEFG sind alle Wäschereien mit einem Verbrauch von mehr als 2,5 GWh verpflichtet, das Abwärmepotenzial für jedes ihrer Aggregate (Maschinen) zu berechnen.

Um Unternehmen bei den Berechnungen zu unterstützen, hat das Bayerische Landesamt für Umwelt einen Abwärmerechner entwickelt, den Sie hier finden:

[Abwärmerechner - Infozentrum UmweltWirtschaft \(bayern.de\)](https://www.bayern.de/umwelt/abwaermerechner)

Ziel dieses Artikels ist es, das Tool und seine Anwendung für unsere Branche am Beispiel der Berechnung des Abwärmepotenzials eines Trockners vorzustellen.

## Hauptmenü



Auf dem Hauptbildschirm haben Sie Zugriff auf 6 Masken, von denen hier die wichtigsten Verwendungszwecke für Wäschereien / Textilreinigungen aufgeführt sind:

- Druckluftherzeugung
  - Kompressoren
- Raumlufthechnische Anlagen
  - Kreislaufverbundsystem
- Kälteanlage
  - Kaltregister für Lösemittel-Rückgewinnung
- Abgas
  - Dampfkessel
- Prozessabluft
  - Trockner
  - Finisher
  - Mangel
  - Puppe
  - Textilreinigungsmaschine
  - BHKW Prozess Abluft
- Abwasser / Kühlwasser
  - Waschmaschine
  - Waschstraße

## Anwendungsbeispiel: Umlufttrockner mit 100 kg Beladung

In diesem Beispiel behandeln wir den fiktiven Fall eines Umlufttrockners mit 100 kg Beladung. Wir verwenden daher die Maske Prozessabluft.

- In der Betriebsanleitung können wir nachlesen, dass die Volumenstromluft dieses Trockners 3750 m<sup>3</sup>/h beträgt. Wir reduzieren diesen Wert um ca. 20% wegen Alterung & Rohrwiderstand auf 3000 und tragen ihn in das Feld **Abluftvolumenstrom (m<sup>3</sup>/h)** ein.

Berechnung des Abwärmepotenzials - Prozessabluft 

Ihre Daten zur Abwärmequelle

Abluftvolumenstrom (m<sup>3</sup>/h):

Derzeitige Ablufttemperatur (°C):

- Unser Trockner hat eine maximale Ablufttemperatur von 90 °C, aber eine durchschnittliche Temperatur durch Temperaturverlaufstrocknung von 65 °C. Diesen Wert tragen wir daher in das Feld **Derzeitige Ablufttemperatur** ein.
- Unsere Firma arbeitet in einer Schicht von 8 Stunden pro Tag, 5 **Betriebstage pro Woche** und 50 **Betriebswochen pro Jahr**. Unser Trockner ist ständig in Betrieb. Er schafft durchschnittlich 2,2 Chargen pro Stunde und seine Brennerlaufzeit variiert zwischen 7 und 9 Minuten pro Charge mit einem Durchschnitt von 8 Minuten.

Daraus schließen wir, dass die Brennerlaufzeit pro Tag etwa zwei Stunden beträgt:

- 8 Stunden \* 2,2 Charge \* 8 Minuten Brennerlaufzeit = 140,8 Minuten

Wir geben daher an, dass unser Trockner 2 **Betriebsstunden pro Tag** hat. Dieses Ergebnis mag kontraintuitiv erscheinen. Dazu muss man verstehen, dass wir uns nicht für den Trocknungsprozess an sich interessieren, sondern für die Prozessabluft der Trockner als Aggregat.

Berechnung des Abwärmepotenzials - Prozessabluft 

Ihre Daten zur Abwärmequelle

Abluftvolumenstrom (m<sup>3</sup>/h):

Derzeitige Ablufttemperatur (°C):

Betriebsstunden pro Tag:  **Betriebstage pro Woche:**  **Betriebswochen pro Jahr:**

- Aufgrund von Chargenänderungen und kleinen Kunden müssen 30% unserer Charge unterladen werden. Diese unterbelastete Charge ist im Durchschnitt 75 kg schwer. Das bedeutet, dass sein **Anteil der Jahresbetriebszeit im Teillastbereich** 30 % beträgt, wobei die **Mittlere Anlagenleistung im Teillastbetrieb, bezogen auf die Nennlast** 75 % beträgt



### Berechnung des Abwärmepotenzials - Prozessabluft

**Ihre Daten zur Abwärmequelle**

---

**Abluftvolumenstrom (m³/h):**

**Derzeitige Ablufttemperatur (°C):**

**Betriebsstunden pro Tag:**  **Betriebstage pro Woche:**  **Betriebswochen pro Jahr:**

**Anteil der Jahresbetriebszeit im Teillastbereich (%):**

**Mittlere Anlagenleistung im Teillastbetrieb, bezogen auf die Nennlast (%):**

- Die **Art der Abwärmenutzung** dieser Trockner ist eine Lüftungsanlage,- Frischluftherwärmung, bei zeitgleichem **Betrieb von Abwärmequelle und Abwärmenutzungsanlage** während 24 Wochen/Jahr.  
In unserem Beispiel kann die Abluft nur im Winter genutzt werden, um die Sozialbereiche zu wärmen.

### Ihre Daten zur vorgesehenen Abwärmenutzung

---

**Art der Abwärmenutzung:**

**Zeitgleicher Betrieb von Abwärmequelle und Abwärmenutzungsanlage (Wochen/Jahr):**

- Als **Kostenansätze** nutzen wir in unserem Beispiel folgende Parameter:

**Kostenansätze**

---

**Brennstoffpreis (Euro/kWh):**  **Zinsen pro Jahr (%/Jahr):**  **Amortisationszeit (Jahre):**

## Anwendungsbeispiel: Ergebnisse

Nachdem wir den Button "Berechnen" gedrückt haben, erscheinen folgende Ergebnisse.

### Berechnung des Abwärmepotenzials - Prozessabluft



#### Ergebnisse für Lüftungsanlage - Frischluftherwärmung

Abwärmeleistung (kW)	24
Verfügbare jährliche Abwärmemenge (kWh/a)	11 200
Nutzbare jährliche Abwärmemenge (kWh/a)	5 400
Jährliche Brennstoffkosten-Ersparnis (Euro/a)	430

#### Bewertung

Die gewählte Abwärmenutzungsart ist technisch möglich.

Die Abwärmequelle steht nicht immer zur Verfügung. Ein Wärmespeicher verbessert die Wärmenutzung.

Das Projekt ist voraussichtlich nicht rentabel.

#### Wirtschaftlichkeit

Vergleich von tatsächlich erreichten und mindestens notwendigen Volllaststunden der Abwärmenutzung (h/a)

Anzahl der Volllaststunden pro Jahr, in denen Abwärme genutzt wird: 222

Anzahl der Volllaststunden pro Jahr, die für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendig sind: 755



Der Rechner berechnet den Verbrauch für die Erwärmung der Frischluft und zieht davon die jährliche Brennstoffeinsparung ab. Er berechnet, ob die angedachte Abwärmenutzung Sinn macht (hier die Beheizung von Sozialräumen) und gibt eine Einschätzung zur technischen Umsetzung und Wirtschaftlichkeit ab.