

LCC



Lebenszykluskosten und
Energiesparpotenziale
im Anlagenmanagement

Was kostet eine Pumpe wirklich?

Pumpen spielen eine zentrale Rolle in unserem Alltag. Wenn wir im Sommer in Gebäuden nicht schwitzen und im Winter nicht frieren müssen und wenn Wasser fließt, wann immer wir den Kran aufdrehen, ist fast immer eine Pumpe mit im Spiel. Und auch in der Industrieanlagen- und Prozesstechnik geht nichts ohne sie. Die Pumpe ist im wahrsten Sinne des Wortes das Herz moderner Gebäude- und Industrieanlagen. Aber die Arbeit von Pumpen hat ihren Preis. Denn Pumpen verbrauchen elektrische Energie – viel elektrische Energie. Realistische Schätzungen gehen davon aus, dass fast 20 % des weltweit erzeugten Stroms von Pumpen verbraucht werden.*

Nicht die Anschaffungskosten entscheiden

Pumpen sind sehr langlebig. Noch nach zehn Jahren laufen in der Gebäudetechnik 60-70 % der Pumpen fehlerfrei. Selbst Laufzeiten von 20 Jahren und mehr stellen keine Ausnahme dar. In diesem Zeitraum summieren sich die Energiekosten enorm und übersteigen die Anschaffungskosten um ein vielfaches.

Berechnungen zeigen, dass bei Laufzeiten von 2000 h/Jahr, die Anschaffungskosten einer Pumpe in der Regel nur 5-10 % der Gesamtkosten betragen. Wer in eine neue Pumpe investiert, sollte seine Entscheidung deshalb nicht vorrangig von den Anschaffungskosten abhängig machen, sondern die Gesamtkosten über die Lebensdauer der Pumpe sehen. Denn die Lebenszykluskosten (LCC) entscheiden über die Rentabilität seiner Investition.

* nach Hydraulic Institute, Europump, U.S. Department of Energy (Hrsg.): Pump life cycle costs. A guide to LCC analysis for pumping systems, 2000

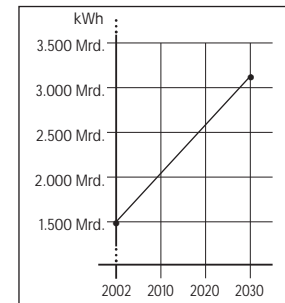


Die Energiepreise steigen

Größter Einzelkostenfaktor der Lebenszykluskosten sind die Energiekosten. Sie hängen neben der Energieeffizienz der Pumpe vor allem von den Energiepreisen ab. Und die werden weiter steigen. Gründe sind:

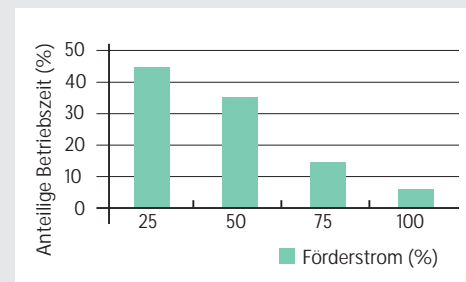
- weltweit stark wachsende Nachfrage nach Energie
- steigende Energieverbrauchssteuern
- knapper werdende Energieträger

Bis zum Jahr 2030 wird eine weltweite Verdoppelung des Stromverbrauchs prognostiziert.
Quelle: International Energy Agency, World Energy Outlook, 2002 Edition



Weil die Energiekosten die Lebenszykluskosten stark dominieren, ist es oft schon nach nur wenigen Jahren Betriebszeit ökonomisch sinnvoll, eine alte Pumpe gegen eine neuere, mit moderner Pumpentechnologie und weniger Verbrauch auszutauschen. Denn der Austausch rechnet sich schnell: Der übliche Amortisationszeitraum einer Pumpe liegt bei nur 2-4 Jahren.

Lastverteilung während eines Betriebsjahres



Das Lastprofil „Blauer Engel“ ist repräsentativ für die meisten Einsatzgebiete und kann gut für Übersichtsrechnungen benutzt werden. Die Grafik zeigt, dass geregelte Pumpen die meiste Zeit im Niedrig bzw. Teillastbereich gefahren werden.



Diese Kosten zählen!

Wer die Gesamtkosten einer Investition über die komplette Einsatzzeit bestimmen will, muss eine Vielzahl von Faktoren in die Rechnung einbeziehen. Welche das bei Pumpen sind, haben die Europump Organisation und das Hydraulic Institute ermittelt. Im einzelnen sind dies:

Anschaffungskosten

Neben dem reinen Kaufpreis zählen hierzu auch alle Aufwendungen für Planung, Ausschreibung und Fracht. Die Anschaffungskosten sind Einmalkosten.

Installationskosten

Hierzu zählen alle Kosten, die mit der Inbetriebnahme zusammenhängen, also die Montage- und Anschlusskosten sowie die Aufwendungen für Funktionsprüfungen. Auch die Installationskosten sind Einmalkosten.

Energiekosten

Die Energiekosten sind in der Lebenszykluskostenberechnung von Pumpen der wichtigste Faktor. Sie hängen von den aktuellen Strompreisen aber auch von der Effektivität der Pumpe ab. Energiekosten sind immer wieder anfallende Kosten.

Wartungs- und Instandhaltungskosten

Hierunter fallen alle Kosten, die zur Wartung aufgewandt werden müssen, z. B. für Reparaturen und Ersatzteile. Nach den Energiekosten sind die Wartungskosten in der Regel der zweitgrößte Faktor der Lebenszykluskosten von Pumpensystemen.

Betriebskosten

Alle Ausgaben zur Überwachung von Pumpen und Hilfsystemen, z. B. der Kondenswasserabführung.

Stillstandskosten

Alle Kosten, die durch den Stillstand einer Pumpe entstehen, sei es durch Wartungsarbeiten oder Defekt. Dazu gehören in Gewerbebetrieben beispielsweise die Produktionsausfallkosten.

Umweltkosten

Dies sind z.B. Kosten, die durch evtl. Leckagen entstehen. Je nach Risikoklasse der geförderten Medien können sie sehr unterschiedlich ausfallen. Außerdem fallen hierunter auch Maßnahmen zur Lärmdämmung.

Entsorgungskosten

Alle Kosten, die zum Abbau und zur Entsorgung einer Pumpe aufgewandt werden müssen. Auch die Entsorgungskosten sind Einmalkosten, die allerdings erst am Ende des Lebenszyklus einer Pumpe fällig werden.



Natürlich ist nicht für jede Kostenrechnung die Berücksichtigung aller Faktoren gleich wichtig. Für einfache Vergleiche, wie z. B. die überschlägige Bestimmung der Amortisationszeit zum Vergleich verschiedener Pumpenmodelle, ist die Beschränkung auf Anschaffungs-, Energie- und Wartungskosten ausreichend.

So reduzieren Sie die Lebenszykluskosten!

Bestimmte Variablen der Lebenszykluskosten sind durch die Wahl einer Pumpe nicht beeinflussbar. Dazu gehören z. B. die Energiepreise, das Zinsniveau oder der Preis der Monteurstunde. Andere Faktoren lassen sich jedoch durch die weitsichtige Auswahl einer Pumpe und eine intelligente Auslegung des Pumpensystems sehr wohl steuern. Hierzu zählen insbesondere die beiden auf Dauer wichtigsten Kostenfaktoren: die Energie- und Wartungskosten.

Wie Sie den Faktor Energiekosten reduzieren

Der Posten Energiekosten wiegt besonders schwer in der Berechnung der Lebenszykluskosten. Deshalb sollten Sie bei der Auswahl einer Pumpe Folgendes unbedingt beachten:

Hoher Wirkungsgrad

Je höher der Wirkungsgrad einer Pumpe, desto geringer ist ihr Stromverbrauch und desto geringer sind die Energiekosten. Verantwortlich für einen Wirkungsgrad sind u.a. die Pumpenhydraulik, Motortechnik und Druckverluste im System.



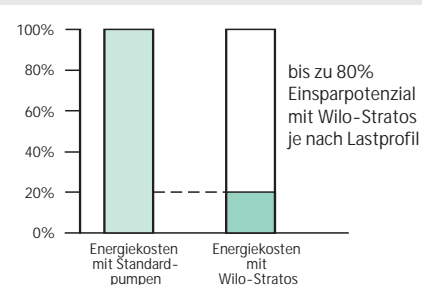
Kontrolle einfach gemacht: Bei den elektronisch geregelten Wilo Pumpen können die elektrischen und hydraulischen Betriebsdaten per IR-Monitor ausgelesen werden.

Bedarfsgeführte Regelung

Für geringen Energieverbrauch sollte eine Pumpe möglichst optimal an den Bedarf der Anlage angepasst werden. Fast immer ist deshalb eine Pumpe mit elektronischer Regelung zu bevorzugen. Denn sie steuert die Drehzahl der Pumpe bedarfsabhängig und sorgt so für optimale Effizienz. Die EnEV schreibt für Heizungsanlagen ab 25 kW regelbare Pumpen sogar zwingend vor. Elektronisch geregelte Pumpen wie z. B. von Wilo haben aber noch andere Vorteile: So kann gegebenenfalls auf manuelle bzw. automatische Drosselventile zur Einregulierung des Netzes verzichtet werden. Durch die resultierende Verringerung des Druckverlustes erzielt man damit eine deutliche Reduktion der Pumpenarbeit. Außerdem sind elektronisch geregelte Pumpen fernbedienbar.

Effizienz lohnt sich immer

Nicht vergessen werden sollte, dass durch die Wahl einer energieeffizienten Pumpe, die Kosten unabhängig vom tatsächlichen Strompreis gesenkt werden. Steigen die Strompreise während der Lebenszeit der Pumpe überproportional, steigt auch die Energiekostensparnis überproportional.



Im Vergleich zu einer Standard-Pumpe lassen sich mit der Hocheffizienzpumpe Wilo-Stratos die Energiekosten um bis zu 80% senken. Die höheren Anschaffungskosten amortisieren sich so innerhalb kürzester Zeit.

Wie Sie den Faktor Wartungskosten reduzieren

Unverhofft kommt oft und meistens dann, wenn es überhaupt nicht passt. Ein Produktionsausfall in einem Industriebetrieb kann schnell Millionen kosten. Damit es erst gar nicht zu ungeplanten und teuren Ausfällen kommt, sollten Pumpen deshalb regelmäßig kontrolliert und gewartet werden.

Einfache Wartung

Durch bestimmte Konstruktionsmerkmale kann der Hersteller die Wartungsintervalle einer Pumpe verlängern und den Wartungsaufwand verringern. So haben Nassläuferpumpen generell den Vorteil, fast wartungsfrei zu sein, da sie z. B. keine Gleitringdichtung benötigen. Bei Trockenläuferpumpen muss die Gleitringdichtung regelmäßig ausgetauscht werden. Schnell wechselbare Gleitringdichtungen, wie bei Wilo, sind hier genauso von Vorteil, wie die Verwendung von weltweit verfügbaren Standardbauteilen.

Hochwertige Materialien

Mit der Materialwahl und Auslegung trifft der Konstrukteur eine wichtige Entscheidung über die Qualität einer Pumpe. Deshalb unterscheiden sich Pumpen mit den selben Kennwerten z. B. in der Verschleißanfälligkeit oder der Belastungsfähigkeit von Lagern und Dichtungen.



Effektiver Korrosionsschutz

Pumpen fördern Flüssigkeiten. Deshalb müssen sie widerstandsfähig gegen Kondenswasser und Korrosion sein. Konstruktionen mit KTL-Beschichtung sind hier im Vorteil. Denn Korrosion sieht nicht nur unschön aus, sondern bedeutet auch Gefahr von Leckagen bis hin zum Pumpenausfall.



Was Sie bei der Auswahl von Pumpen unter LCC-Gesichtspunkten bedenken müssen

- Wählen Sie nur Pumpen, die für die entsprechenden Anwendungen optimiert sind.
- Vermeiden Sie jede Überdimensionierung.
- Achten Sie auf hohe Effizienz.
- Wählen Sie für Einsatzbereiche mit nicht konstantem Lastbereich Pumpen mit Drehzahlregelung.
- Bevorzugen Sie Pumpen mit einfacher Wartung.
- Achten Sie auf darauf, dass Verschleißteile Standardbauteile sind.
- **Achten Sie bei einer Nassläufer-Heizungspumpe auf das neue Energieklassen-Label. Hocheffizienz-Pumpen wie die Wilo-Stratos sind nach Klasse A eingestuft und verbrauchen nur 1/3 der elektrischen Energie einer nach Klasse D eingestuften Pumpe gleicher hydraulischer Leistung.**

Wie Sie LCC-Kosten eines laufenden Systems optimieren können

Auch dort wo keine neue Anlage geplant wird, ist es ökonomisch sinnvoll, Teilsysteme zu optimieren und alte Pumpen auszutauschen. Vor allem in der Gebäudetechnik entspricht die Mehrzahl der installierten Pumpen dem Stand der Technik vor 20 Jahren.

- Lassen Sie sich eine Kostenrechnung von einem Fachmann machen.
- Ersetzen Sie ventilgesteuerte Volumenstromregelungen durch elektronisch geregelte Pumpen.
- Passen Sie das System an geänderte Rahmenbedingungen an. Nach einem Umbau sind viele Pumpen überdimensioniert und kosten bares Geld.
- Warten und überwachen Sie das System regelmäßig.

Lassen Sie sich die Lebenszykluskosten vom Fachmann berechnen

Die Lebenszykluskosten einer Pumpe hängen stark von den ganz konkreten Einsatz- und Betriebsbedingungen ab.

Deshalb sollten Sie sich bei der Suche nach der kostengünstigsten Lösung von einem kompetenten Fachmann, zum Beispiel vom Wilo-Berater, unterstützen lassen. Zur optimalen Wahl und Auslegung der Pumpe benötigt er insbesondere folgende Angaben zu Ihrer Anlage:

- Nennbetriebspunkt
- Systemdruck
- Fördermedium
- Lastprofil der Förderleistung
- Temperatur-Lastprofil

Liegen keine Lastprofile aus eigenen Messungen vor, kann der Berater auch auf Erfahrungen mit ähnlichen Anlagen zurückgreifen. Besonders für Anwendungen aus der Heiztechnik stehen auch Standard-Profile zur Verfügung. Achten Sie darauf, dass bei Vergleichen von verschiedenen Pumpen die gleichen Werte eingesetzt werden. Nur so kann die für Sie wirklich kostengünstigste Pumpe ermittelt werden.

Pumpentyp Wilo-Crono IL-E80/5-22

Basis-Inputs			
Anzahl der Jahre (Lebensdauer)	n	[j]	
Zinssatz (für Kapitalanlagen)	i	[%]	
Inflationsrate (jährl. Teuerungsrate)	p	[%]	
Energiepreis (aktuell)	EP	[€/kWh]	Teil für gewerbliche Kunden
gewichene mittlere elektrische Leistung	P	[kW]	nach Pumpenbetriebsprofil
durchschnittliche jährliche Betriebszeit	T	[h]	
Einmal-Kosten			
Anschaffungskosten	C _{sk}	[€]	(1) nach Preisliste
Installations- und Inbetriebnahmekosten	C _{in}	[€]	(2) laut Angebot Installateur
Stilllegungs- und Beseitigungskosten	C _d	[€]	(3) laut Angebot Installateur
Jährliche Kosten			
Jährliche Energiekosten (EP x P x T)	C _e /y	[€]	(4)
Jährliche Betriebskosten	C _b /y	[€]	(4)
Jährliche Wartungskosten (Routine)	C _m /y	[€]	(5) laut Angebot Wartungsfirma
Jährliche Ausfallkosten	C _a /y	[€]	(6)
Jährliche Umweltschutzkosten	C _{um} /y	[€]	(7)
andere jährl. Kosten		[€]	(8)
Summe der jährl. Kosten: (4)+(5)+(6)+(7)+(8)		[€]	(9)
Umrechnung auf Present Value (PV)			
Verzinsungsfaktor (Tabelle df)	df	[j]	bei Inflationsrate 1,7%
PV der jährlichen Kosten: (9) x df		[€]	(10)
Faktor C _p /C _m (Tabelle C _p /C _m)	C _p /C _m	[j]	
PV der Einmalkosten: (11) x C _p /C _m		[€]	(11)
Ergebnis			
Total LCC auf heutiger Basis: (10)+(11)+(10)+(11)	LCC	[€]	für 10 Jahre
davon sind Energiekosten: (4) x df		[€]	
und Kosten für Routinewartung: (5) x df		[€]	

Überreicht durch Wilo