

Checkliste zur Optimierung der Energieeffizienz von Reinigungsanlagen

Fachverband industrielle Teilereinigung e.V. (FiT)
Hauptstraße 7
72639 Neuffen
Email: info@fit-online.org
Internet: www.fit-online.org

Anwendungsgebiet der Checkliste

Netzwerk. Schnittstelle. Wissen

Das Thema Energieeffizienz ist im industriellen Umfeld allgegenwärtig und wird auch bei der Reinigungstechnik immer bedeutender. Zahlreiche Anwender haben erkannt, dass der Energieverbrauch für die Betriebskosten einer Anlage eine sehr große Rolle spielt. Die zunehmende Betrachtung der Kosten über die gesamte Lebensdauer führt daher zu einem Umdenken. Anwender sind zunehmend bereit, für eine optimierte Energieeffizienz der Anlagen höhere Anschaffungskosten zu akzeptieren. Gleichzeitig gewinnt dieser Trend durch die Bemühungen, die CO₂-Bilanz zu verbessern, weiter an Bedeutung.

Vorrangigstes Ziel der Reinigungstechnik ist es, die geforderte Teilesauberkeit zu erzeugen. Die Optimierung von Reinigungsanlagen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz darf daher nicht zu Lasten der geforderten Qualität gehen. Zur optimalen Nutzung der eingesetzten Energie, ist die Betrachtung aller Fertigungsschritte erforderlich.

Diese Checkliste fokussiert sich ausschließlich auf die Reinigungsanlage. Sie informiert einerseits über wesentliche Aspekte, die bei der Neubeschaffung zu berücksichtigen sind. Andererseits werden Möglichkeiten aufgezeigt, um die Energieeffizienz bestehender Anlagen zu optimieren. Nicht immer lassen sich alle genannten Potenziale sinnvoll ausschöpfen. Der Kosten-Nutzen-Effekt ist im Einzelfall zu betrachten. Teilweise können die Amortisationszeiten sehr lang sein.

Neubeschaffung von Anlagen

Der größte Effekt ist durch Auswahl des geeigneten Reinigungsverfahrens und der optimalen Anlagengröße/-ausstattung zu erzielen. Die richtige Dimensionierung der Anlage und damit verbundene geringe Leerlaufzeiten sind wesentliche Faktoren für wirtschaftliche und energieeffiziente Reinigungsprozesse.

Für entstehende Leerlaufzeiten sollte die Möglichkeit bestehen, softwaretechnisch Abschaltzeiten für Aggregate festlegen zu können: Trocknervorlauf-, Nachlaufzeiten, Bad-, Destillationsheizung. Idealerweise beinhaltet die Software ein „Stand-by“-Konzept, das Aggregate in Abhängigkeit von Wiederanfahrzeiten ab- und zuschaltet.

Allgemein

- Bei Angaben zum durchschnittlichen Energieverbrauch ist zu beachten, dass diese nur in Verbindung mit einem Referenzprogramm und gleicher Anlagenausstattung vergleichbar sind
- Energieverbrauchszähler vorsehen
- Wasserzähler vorsehen

Pumpen und Hilfsantriebe

- Der Einsatz energieeffizienter Motoren IE-3 / IE-4 bringt derzeit nur einen geringen Return of Invest, da die Taktzeiten der Reinigungsprogramme für das energiezehrendere „Hochfahren“ der Effizienzmotoren in der Regel zu kurz sind. Außerdem bestehen lange Lieferzeiten. Gesetzlich verantwortlich sind hier die Pumpen- und Aggregatlieferanten, die häufig noch nicht umgestellt haben.
- Anpassung der Leistung von Hauptstrompumpen und Vakuumpumpen, z. B. durch Frequenzumrichter oder polumschaltbare Motoren
- Optimierung der Vor- und Nachlaufzeiten von Aggregaten, beispielsweise Heißlufttrocknung oder Vakuumpumpen
- Leistungsanpassung bei Badpflegemaßnahmen in Abhängigkeit der Auslastung der Anlage durch Softwareanpassungen

Rohrinstallationen

- Nennweiten der Rohrinstallationen richtig dimensionieren. Größere Leitungsquerschnitte verringern die Strömungsgeschwindigkeit nicht so stark und erfordern daher eine geringere Pumpenleistung und damit weniger Energie.

Reinigungsprogramme

- Optimierung der Prozesszeiten
- Optimierung der Behandlungstemperaturen unter Berücksichtigung der anschließenden Trocknung. Dabei ist zu beachten, dass sich nur ein erwärmtes Teil effizient trocknen läßt und diese Teileerwärmung wegen des besseren Wärmeübergangs durch die Flüssigkeit erfolgen muß.
- Intelligente Stand-By-Schaltung
- Zwischenspülen mit reduzierter Temperatur, um Verdunstungsverluste gering zu halten.
- Destillieren bei Lösemittelanlagen mit regelbarer Leistung
- Einbau einer einfach zu programmierenden Wochenzeitschaltuhr

Isolation

- Rohrinstallationen isolieren, sofern Abstrahlverluste nicht zur Kühlung (z.B. bei Lösemittelanlagen) erwünscht sind.
- Sehr viel Energie entweicht über aufsteigenden Wasserdampf, daher empfehlen sich Maßnahmen zur Reduktion der Funktionsoberflächen, z.B. Einsatz von abdichtenden Drehgestellen
- Komplette Isolation der wärme- und kälteführenden Bereiche einer Anlage sinnvoll (z.B. 20 mm bis ca. 40 mm Isolationsschicht bei 60 °C)
- Optimierung der Energieerhaltung in Stillstandzeiten durch Isolation der Behandlungsbäder
- Trennung von heißen und kalten Leitungen / Systemen

Energiezuführung und –rückgewinnung

- Bei Großanlagen alternative Beheizungssysteme prüfen, z.B. Gas, BHKW, Wärmepumpen, Dampferzeuger.
- Interne Energierückgewinnung und Wärmeaustausch zwischen Medien mit verschiedenen Temperaturniveaus, um Heiz- und Kühlleistung zu reduzieren. Geeignete Maßnahmen sind beispielsweise Wärmetauscher sowie Aufbereitungs- und Destillationssysteme mit Wärmerückgewinnung.
- Bewertung der verfügbaren Energie zur Badbeheizung und Kühlung.
- Die Kühlung der Anlagen sollten unter dem Gesichtspunkt einer größtmöglichen Energieeffizienz ausgelegt sein
- Betrachtung der Auswirkungen der Abwärme von Anlagen, z.B. Was passiert mit der Umgebung? / Wird das Umfeld stark aufgeheizt?

Fertigungskette

- Prüfen: Kann auf Zwischenreinigungsschritte verzichtet werden oder sind sie technologisch zwingend erforderlich?
- Kann eine Vorreinigung der Teile direkt am Bearbeitungszentrum erfolgen und damit der Schmutzeintrag in die Reinigungsanlage reduziert werden?
- Einbeziehung der erwarteten durchschnittlichen Energiekosten als Teil der Betriebskosten
- Mitarbeiter hinsichtlich des Energieverbrauchs der Reinigungsanlagen sensibilisieren
- Werden die zu reinigenden Teile im Vorprozess erwärmt, empfiehlt es sich, diese Energie zu nutzen, beispielsweise durch eine direkt anschließende Reinigung.

Trocknung

- Energetischen Vergleich Vakuumtrocknung versus Heißlufttrocknung oder Druckluft durchführen. Die möglichen Alternativen mit dem Anlagenbauer besprechen.
- Prüfen: Kann auf Schwadenkondensator mit aktiver Kühlung verzichtet werden? Oder ist der Schwadenkondensator so optimierbar, dass das Kondensat mit geringer Zuheizung zum (Zwischen-)Spülen verwendet werden kann?