



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Energieeffizienzsteigerung durch Digitalisierung von Trocknungsprozessen in Sprühtrocknungstürmen

Kategorie der Maßnahme

Organisatorisch technisch-orientiert

Thema der Maßnahme

Maschinen und Prozesstechniken

Umsetzungszeitraum

Mittelfristig (wenige Monate)

Effizienz/ Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Produktionstechniker und Dienstleister

Die Digitalisierung von Produktionsprozessen in der Industrie bietet zahlreiche Vorteile: neben verbesserter Effizienz, Qualität und Sicherheit kann der Prozess auch nachhaltiger gestaltet werden. Sprühtrocknungstürme werden als Prozesstechnik, in diversen Industriezweigen eingesetzt, um flüssige oder pastöse Substanzen in Pulver umzuwandeln. Durch die Digitalisierung solcher Sprühtrocknungstürme kann der Trocknungsprozess optimiert werden, sodass Energie effizienter eingesetzt wird.

Einordnung

Mithilfe von Sprüh- oder Zerstäubungstrocknungstürmen werden Pulver für verschiedene Anwendungen hergestellt. Diese kommen in zahlreichen Branchen zum Einsatz, etwa in der Lebensmittel-, Pharmazie-, Chemie-, Kosmetik-, Umwelttechnik-, Textil- und Baustoffindustrie.

Die Digitalisierung von Sprühtrocknungstürmen ermöglicht eine umfassende Überwachung, Steuerung und Optimierung des gesamten Trocknungsprozesses. Durch die Integration von Sensoren und Technologien aus dem „Internet of Things“ (IoT) können wichtige Parameter, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Sprühgeschwindigkeit, in Echtzeit überwacht werden. Diese Daten liefern wertvolle Einblicke in den Prozess und ermöglichen eine präzise Anpassung, um optimale Trocknungsbedingungen zu gewährleisten. Durch diese detaillierte Kontrolle kann nicht nur die Produktqualität gesteigert werden, sondern darüber

hinaus kann Ausschuss minimiert und der Energieverbrauch reduziert werden.

Durch den Einsatz von Datenanalyse und Künstlicher Intelligenz (KI) können Muster und Trends im Prozess erkannt und zur kontinuierlichen Optimierung genutzt werden. Die Digitalisierung eröffnet auch die Möglichkeit, virtuelle Modelle des Sprühtrocknungsturms zu erstellen und verschiedene Szenarien zu simulieren, bevor physische Anpassungen am Turm vorgenommen werden. Dies trägt zur Minimierung von Ausfallzeiten und Umbaukosten bei.

Umsetzung

Die Digitalisierung des Sprühtrocknungsturms erfordert eine strukturierte Herangehensweise und die Integration verschiedener Technologien. Eine enge Zusammenarbeit von Fachleuten für Ingenieurwesen, Prozessautomatisierung, Datentechnologie und IT-Sicherheit wird bei der Planung empfohlen, damit alle Aspekte der Implementierung berücksichtigt werden.

Zunächst muss der bestehende Sprühtrocknungsprozess umfassend analysiert werden, um Engpässe, Qualitätsprobleme und Optimierungspotenziale zu erkennen. Zudem sollten klare Ziele für die Digitalisierung, zum Beispiel die Verbesserung der Produktqualität, die Reduzierung

des Energieverbrauchs oder die Steigerung der Materialeffizienz definiert werden. Auf dieser Grundlage werden geeignete Sensoren, Aktoren und Steuerungssysteme, die für die Überwachung und Steuerung des Prozesses erforderlich sind, identifiziert.

Eine virtuelle Simulation und Modellierung kann eine äußerst effektive Methode sein, um die Digitalisierung des Sprühtrocknungsturms zu unterstützen. Sie umfasst die Datenerfassung und -aufbereitung, Experimente zur Parametervariation, statistische Analysen, maschinelles Lernen oder auch physikalische Modelle. Die entwickelten Modelle werden validiert und in Kombination mit Optimierungsalgorithmen genutzt, um optimale Trocknungsbedingungen zu bestimmen. Dabei ist es wichtig, dass umfangreiche Daten aus vergangenen Trocknungsprozessen, einschließlich Variablen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Partikelgröße, Trocknungszeit und Produktqualität, gesammelt und gezielte Experimente durchgeführt werden, um verschiedene Trocknungsbedingungen abzudecken.

Für die erfolgreiche Umsetzung der Digitalisierung eines Sprühtrockners sind bestimmte Maßnahmen unerlässlich. Dazu gehören die Installation von Sensoren zur Datenerfassung von relevanten Parametern, die Implementierung einer IoT-Plattform zur Datenübertragung und -verarbeitung, sowie die Automatisierung der Steuerung für eine präzise Anpassung der Trocknungsparameter. Zudem müssen die passenden IoT-Plattformen oder Softwarelösungen für die Datenerfassung ausgewählt werden. Darauf folgend sollten Data Analytics und KI-Techniken eingesetzt werden, um Muster und Trends in den gesammelten Daten zu erkennen.

Darüber hinaus sind Sicherheitsmaßnahmen, wie Datenverschlüsselung, Zugangskontrolle und Protokollierung, erforderlich, um die Integrität der Daten zu gewährleisten,

Die Installation erfolgt mit sorgfältiger Platzierung von Sensoren, Einrichtung der IoT-Plattform und Implementierung der Steuerungslogik.

Um den digitalisierten Sprühtrocknungsturm zu bedienen und zu überwachen, müssen zudem

Mitarbeitende geschult werden, um die neuen digitalen Komponenten effektiv nutzen zu können.

Bevor die digitalen Lösungen im regulären Betrieb eingesetzt werden, sollte ihre Wirksamkeit mithilfe von Tests überprüft werden, um mögliche Probleme zu identifizieren. Dabei sollten zunächst die Fähigkeiten der automatischen Prozesssteuerung geprüft werden, indem die Anpassung der Sprühgeschwindigkeit und der Luftfeuchtigkeit unter verschiedenen Bedingungen getestet wird.

Durch Simulationen von Szenarien, wie etwa Veränderungen in der Rohstoffzusammensetzung, wird die Anpassungsfähigkeit des Systems bewertet. Die Ergebnisse der Tests liefern Erkenntnisse darüber, wie gut das digitalisierte System auf verschiedene Szenarien reagiert. Dies ermöglicht Anpassungen und Optimierungen, bevor die Digitalisierung in den laufenden Produktionsbetrieb übergeht. Die regelmäßige Überprüfung und Anpassung stellt sicher, dass die Digitalisierung langfristig erfolgreich ist.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Analyse und Planung des bestehenden Sprühtrocknungsprozesses
- Auswahl und Installation geeigneter Sensoren, IoT-Plattformen und Steuerungssystemen
- Implementierung von Sicherheitsmaßnahmen
- Schulung von Mitarbeitenden bezüglich des digitalisierten Prozesses
- Durchführung von Tests und Simulationen zur Validierung der Digitalisierung
- Regelmäßige Optimierung der Prozessparameter

Weitere optionale Maßnahmen können je nach den spezifischen Unternehmenszielen und Ressourcen in Betracht gezogen werden: dazu gehören die Nutzung von virtueller Simulation und Modellierung für Optimierungsszenarien, die Implementierung von Datenanalyse zur kontinuierlichen Prozessoptimierung, die schrittweise Implementierung der digitalen Lösungen im Produktionsbetrieb, die Skalierung auf andere Anlagen und die kontinuierliche Weiterentwicklung der digitalen Lösungen hinsichtlich des technologischen Fortschrittes. Die Auswahl und Priorisierung dieser Maßnahmen sollte auf den individuellen Anforderungen und strategischen Zielen im Unternehmen basieren.

Herausforderungen und Lösungsansätze

Die Integration von Daten aus verschiedenen Quellen gestaltet sich oft schwierig. Sie kann durch Standards, automatisierte Tools, leistungsfähige Datenbanken, IoT-Plattformen und Cloud-Lösungen erleichtert werden. Datenbereinigung, Mapping, Master Data Management (MDM) und Data Governance gewährleisten Konsistenz.

Die Einführung neuer Technologien erfordert einen Kulturwandel und die Einbindung der Mitarbeitenden. Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen bereiten Mitarbeitende auf den Umgang mit digitalisierten Prozessen vor. Durch strukturiertes Change Management wird der Kulturwandel unterstützt und die Akzeptanz bei den Mitarbeitenden gefördert.

Datenschutz und Datensicherheit sind in der vernetzten Umgebung von großer Bedeutung. Der Mangel an Fachkräften mit Kenntnissen an der Schnittstelle von Prozesstechnik und Digitalisierung stellt eine Hürde dar. Für die Sicherheit in digitalen Prozessen muss eine robuste Sicherheitsinfrastruktur implementiert werden, die Mitarbeitenden müssen hinsichtlich ihres Sicherheitsbewusstseins geschult werden und es braucht regelmäßige Überprüfungen, um auf sich ändernde Vorschriften und Bedrohungen zu reagieren.

Die Gewährleistung der Sicherheit in digitalen Prozessen stellt eine anspruchsvolle Herausforderung dar, denn die Implementierung umfassender Sicherheitsmaßnahmen erfordert nicht nur technologisches Know-how, sondern auch eine tiefgreifende strategische Planung und organisatorische Veränderungen.

Co-Benefits

Die Digitalisierung beschleunigt Innovationsprozesse durch simulationsbasiertes Design und Auswertung umfangreicher Datensätze. Sie unterstützt die Lieferkettenoptimierung durch Echtzeitüberwachung und schnelle Reaktion auf Störungen. In der Industrieproduktion können Effekte wie reduzierte Emissionen und Umweltbelastungen, gesteigerte Produktqualität, verbesserte Arbeitssicherheit durch Automatisierung, Kosteneinsparungen durch effizientere Prozesse und gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit entstehen.



PRAXISBEISPIEL

Digitalisierung eines Sprühtrocknungsturms für Pulverwaschmittel

Ein Chemieunternehmen beschließt, seine Pulverwaschmittelfertigung zu optimieren. Der Sprühtrocknungsturm, der zuvor manuell gesteuert wurde, soll dafür digitalisiert werden.

Sensoren werden an kritischen Stellen installiert, um Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Sprühgeschwindigkeit in Echtzeit zu überwachen. Eine IoT-Plattform wird eingerichtet, um die gesammelten Daten zu erfassen, zu analysieren und in Echtzeit darzustellen. Zudem werden automatisierte Steuerungsalgorithmen entwickelt, um die Trocknungsbedingungen automatisch anzupassen und optimale Parameter beizubehalten.

Datenanalysen und KI-Modelle werden genutzt, um die Trocknungseffizienz zu erhöhen und den Energieverbrauch zu senken. Die Zusammenführung der Ergebnisse zeigt, dass die Digitalisierung des Sprühtrocknungsturms zu einer erheblichen Energieeinsparung von 15 Prozent führen kann.

Unternehmensgröße	52.450 Mitarbeitende
Investitionssumme	600.000 €
Energieeinsparung (Strom)/ a ¹	300.000 kWh/Jahr
Energieeinsparung (Gas)/ a ²	1.800.000 kWh/Jahr
CO ₂ -Einsparung/ a ³	465 Tonnen/ Jahr
Kosteneinsparung	264.000€
Amortisationszeit	0 bis <= 3 Jahre
Rentabilität ⁴	1.202.023 €
Nutzungsdauer	9 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

Jenner, F., 2022. *Warum die chemische Industrie der Digitalisierung Priorität einräumt*, Ernst & Young GmbH, [online] https://www.ey.com/de_de/advanced-manufacturing/why-the-chemical-industry-is-prioritizing-digitalization, [06.11.2023].

Jenner, F., 2022. *EY*. [Online]

Available at: https://www.ey.com/de_de/advanced-manufacturing/why-the-chemical-industry-is-prioritizing-digitalization

[Zugriff am 09 August 2023].

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, 2018. *Energieeffizienz durch Digitalisierung*, Berlin: Energieeffizienz durch Digitalisierung.

¹ Strompreis: 22 ct/ kWh

² Gaspreis: 11 ct/ kWh

³ CO₂-Emissionsfaktor: 0,201 t CO₂/MWh

⁴ Rentabilität: Die Rentabilität wird hier als Kapitalwert dargestellt. Der Zinssatz beträgt 3,12 %.

Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und dadurch Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt



Träger der Initiative




Kooperationspartner der Initiative



Geschäftsstelle





Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
c/o Geschäftsstelle
Deutsche Energie Agentur (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



Abonnieren Sie unseren Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news