

Kontrolle ist besser

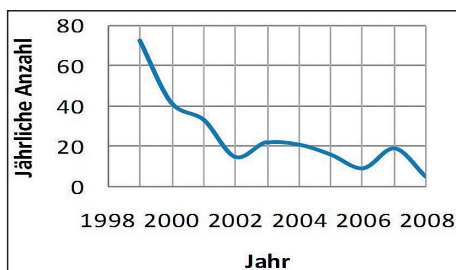
Elektrothermografie erhöht die Anlagensicherheit

Dipl.-Ing. Thomas Braase

In einem norddeutschen Chemiewerk ist die thermografische Überprüfung der Elektroanlagen fester Bestandteil der Instandhaltungsstrategie. Die jährlichen Kontrollen haben zu einer Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit und einer Reduzierung der Brandgefahr geführt. Elektrische Bauteile wie Kabel, Leitungen, Stromschienen, Transformatoren, Sicherungen, Schalter, Schütze, Relais und Verbindungen werden dabei auf thermografische Auffälligkeiten geprüft.

In einem norddeutschen Chemiewerk werden seit 1996 die Elektroanlagen thermografisch überprüft. In verschiedenen Produktionsanlagen werden Zusatzstoffe für die Kunststoffindustrie hergestellt. Die Anschlussleistung der gesamten Anlage beträgt ca. 50 MW. Ein eigenes Kraftwerk stellt Strom und Dampf zur Verfügung. Oberstes Ziel bei der thermografischen E-Prüfung ist für die Anlagenbetreiber die Erhöhung der Anlagen- und Betriebssicherheit. Man will unerwartete Betriebsstillstände durch Komponentenausfälle und im schlimmsten Fall durch Brände vermeiden.

Das gesamte Werk verfügt über ca. 8000 m² Schaltschrankfläche, in der sich in der Hauptsache die Schalt- und Sicherungseinheiten für Pumpen, Verdichter, Lüfter, Rührwerke, Rohrbegleitheizungen u. ä. befinden. Außerdem finden sich Gleichspannungsanlagen, Kompensationen und Batterieanlagen. Hinzu kommen die Elektro-schränke für die Messwertaufbereitung,



Die thermografischen Auffälligkeiten sind seit 1998 stark zurückgegangen

die in den Räumen neben den einzelnen Messwarten aufgestellt sind. Der Spannungsbereich liegt zwischen 24 V und 1 KV. Die größten Anschlussleistungen einzelner Motoren betragen etwa 1 MW. Bei den aufgeführten Elektroanlagen werden die thermografischen Prüfungen vom Ingenieurbüro Braase in einem jährlichen Zyklus durchgeführt. Wichtig hierbei ist, dass die zu messenden Anlagen mindestens bei ca. 70 % Last gefahren werden. Es wird bei der Prüfung die gesamte sichtbare Elektroinstallation thermografisch überprüft. Hierzu gehören im Wesentlichen: Kabel und Leitungen, Stromschienen, Transformatoren, Sicherungen, Schalter, Schütze, Relais und Verbindungen. Die Bauteile werden auf thermografische Auffälligkeiten kontrolliert. Diese können durch Überlasten, Bauteilfehler und Kontaktprobleme auftreten. Ins-

besondere bei Kontaktstellen treten häufig Fehler auf. Ursachen sind Übergangswiderstand, Fremdschichtbildung sowie Alterung und Verschleiß. Sobald bei der Prüfung eine Auffälligkeit festgestellt wird, wird das entsprechende Bauteil als Thermobild und Originalbild dokumentiert. Wenn es möglich ist, wird der Strom gemessen. Wenn notwendig, auch an allen Phasen. Dies ist für spätere Alterungsberechnungen bei der Auswertung und Berichterstellung notwendig. Es werden nur die Bauteile thermografisch dokumentiert, die Auffälligkeiten aufweisen. Bei der Auswertung werden alle thermografischen Auffälligkeiten hinsichtlich ihrer Wertigkeit überprüft. Entscheidend sind hier in erster Linie die zulässigen Bauteiltemperaturen. Jedoch sind partielle Überhitzungen z. B. an Kontakt- und Verbindungsstellen genauso kritisch zu beurteilen. In diesem Fall ist der sogenannte Gütegrad der Verbindung zu berücksichtigen. Er gibt das Verhältnis zwischen einem Bezugswiderstand und dem tatsächlichen Verbindungswiderstand an. Der Gütegrad einer Verbindung ist 1 wenn über die Verbindung die gleiche Spannung wie auf dem ungestörten Leitungsverlauf davor abfällt. Er ist notwendig, um den Alterungsprozess einer auffälligen Verbindung beurteilen zu können. Hierbei muss zusätzlich die gemessene Übertemperatur und das Verhältnis zwischen Betriebs- und Nennstrom berücksichtigt werden. Je höher der Gütegrad einer Verbindung ist, desto höher der Verbindungswiderstand und damit die Übertemperatur durch die Verlustleistung. Je höher diese ist, umso schneller altert die Verbindung. Entsprechend werden die einzelnen Auffälligkeiten in Fehlerklassen eingeteilt. So kann die zuständige Elektroabteilung die Auffälligkeiten besser einschätzen und ihre Instandhaltung darauf abstimmen. Seit 1998 wird das gesamte Werk jährlich thermografisch untersucht. Hierbei wurden insgesamt ca. 250 thermografische Auffälligkeiten festgestellt. Am häufigsten traten erhöhte Widerstände bei Klemmverbindungen auf, gefolgt von Alterungsprozessen, defekten Bauteilen und letztendlich Überlasten. Es zeigte sich, dass in den ersten Jahren noch vermehrt Auffälligkeiten festgestellt wurden, sich die Auffälligkeiten jedoch dann auf einem Niveau von ca. 15 Stück je Gesamtuntersuchung eingependelt haben. Dass die thermografischen Auffälligkeiten nicht auf Null zurückgehen, lässt sich durch den ständigen Alterungsprozess der Verbindungen und mögliche Bauteilschäden erklären.



Die Elektroanlagen eines norddeutschen Chemiewerks werden im jährlichen Zyklus auf thermografische Auffälligkeiten geprüft