

# Saubere Energieversorgung – Notstrom ohne Dieselkraftstoff

*Jürgen Klosowski*

Im Rahmen eines internationalen Projektes bestand seitens des Investors der Wunsch, die redundante Notstromversorgung für die zu errichtende Entrauchung seiner Lagerhallen möglichst kostengünstig, mit geringen jährlichen Betriebskosten und wenn möglich, aus hygienischen und ökologischen Gründen ohne den Einsatz von Dieselkraftstoff zu realisieren.

Auf Grundlage eigener Erfahrungen mit einem Verbund von mehreren leistungsstarken USV- Anlagen in Rechenzentren (im Verbund von 4 Anlagen je 250 kVA auf insgesamt 1000 kVA) wurde die Möglichkeit des Aufbaus der Ersatzstromquelle durch den Einsatz einer USV-Anlage näher untersucht.

## Allgemeine Anforderungen

Der Investor errichtete im Zuge des Projektes auch 2 separate Lagerhallen, zum einen für den Roh-Wareneingang und zum anderen für den Fertig-Warenausgang, in welchen sich große Mengen leicht entzündbarer Stoffe befinden. Diese neigen im Falle eines Brandes zu einer starken Rauchentwicklung. Beide Lagerhallen sind in einem Hallenkomplex untergebracht, jedoch ca. 400 m voneinander entfernt angeordnet und durch mehrere Produktionsbereiche voneinander getrennt.

Das Wareneingangslager hat eine Fläche von ca. 14.000 m<sup>2</sup> und kann im Brandfall über 18 Entrauchungsventilatoren mit einer Leistung von jeweils 19 kW entraucht werden. Das Warenausgangslager hat ebenfalls eine Fläche von ca. 14.000 m<sup>2</sup> und kann auch über 18 Entrauchungsventilatoren entraucht werden. Daneben befinden sich weitere kleinere Lager, welche ebenso mit mehreren Entrauchungsventilatoren ausgestattet sind. In der



Bild: Dachbereich Wareneingangslager(Fa. Köhl GmbH)

Summe aller Entrauchungsventilatoren besteht insgesamt ein elektrischen Leistungsbedarf von ca. 730 kW.

### **Betrachtung der unabhängigen Bereiche**

Schon aus den ersten Kennzahlen wurde klar, dass ein gleichzeitiger Betrieb aller Entrauchungsventilatoren zu einer völlig überdimensionierten Stromversorgung führen würde. Insbesondere in Anbetracht der Wahrscheinlichkeit des erforderlichen Betriebes der Entrauchungsanlagen lag das Interesse darin, die Anlagen auf den geringstmöglichen Betrieb auszulegen.

Zuerst wurde die Wahrscheinlichkeit eines gleichzeitigen Brandes in den verschiedenen Hallen und Nebenhallen betrachtet. Wie bereits beschrieben, sind die größten Hallen ca. 400 m voneinander entfernt angeordnet, womit ein gemeinsamer Brand ausgeschlossen werden kann. Dadurch ergab sich eine Reduzie-

zung der erforderlichen Leistung auf ca. 45 %. Dennoch würde der gleichzeitige Betrieb von 18 Entrauchungsventilatoren mit einem Anlaufstrom von jeweils 260 A immer noch eine schwer zu realisierende Auslegungsgröße darstellen.

Deshalb wurde eine weitere konstruktive Unterteilung der oberen Hallenbereiche der Warenlager durch Rauchschürzen vorgenommen. Durch diese Aufteilung der Lagerhallen in 3 getrennte Entrauchungsbereiche müssen im Falle eines Brandes nur maximal 6 Ventilatoren zeitgleich in Betrieb sein.

Eine weitere Reduzierung ergab sich durch die Realisierung eines Stern-Dreieck-Anlaufs für die Entrauchungsventilatoren, was zu 1/3 des Anlaufstromes, also ca. 85 A, führte. Dies trug, in Verbindung mit einem gestaffelten Anlauf und einer ebenfalls gestaffelten Umschaltung vom Stern- auf den Dreiecksbetrieb zu einer wesentlichen Stromreduzierung der Anlagen und Netze bei. So wurde der maximale Strom einer Ventilatorengruppe mit 6 Motoren auf den Anlaufstrom von 305 A und der Dauerstrom auf 225 A reduziert.

Nun konnten die Anlagen optimal dimensioniert und ausgelegt werden.

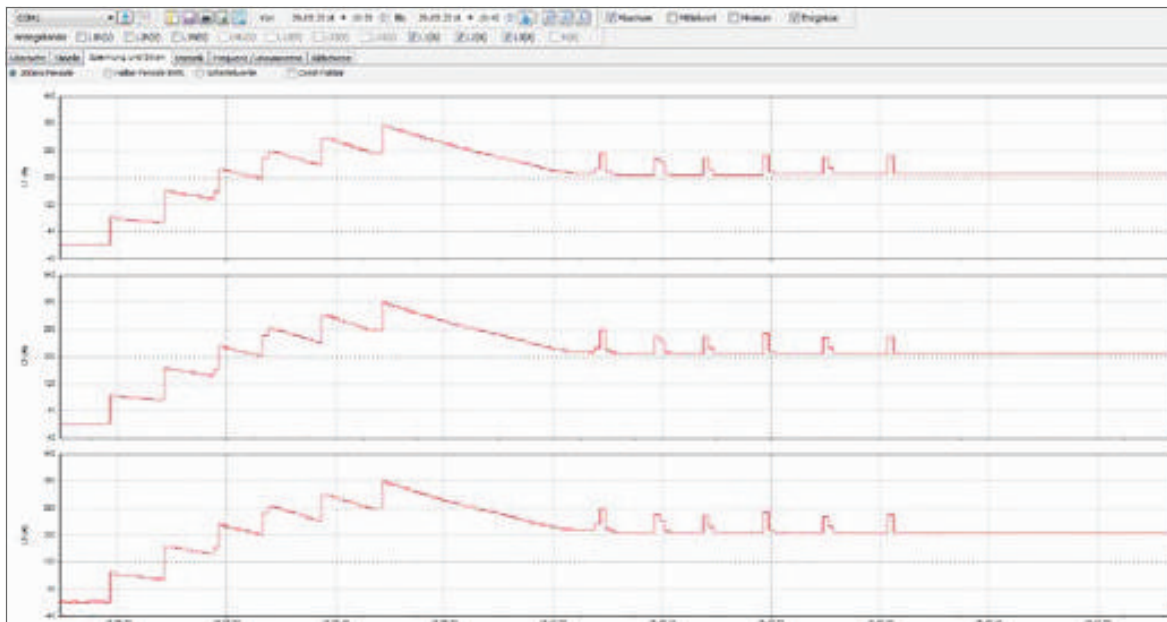


Bild: Anlaufverhalten der Motorgruppe (Fa. Köhl GmbH)

## Vergleich unterschiedlicher Ersatzstromquellen

In der Regel werden für den Einsatz einer Ersatzstromversorgung Dieselstromaggregate verwendet.

Aber gerade in Anbetracht der geringen geforderten Betriebszeit von maximal 30 Minuten wurde die Versorgung aus einer Batteriequelle und die Bereitstellung über eine USV-Anlage untersucht.

Dabei wurden dem Investor folgende Vorteile auf Seiten der USV-Anlage zur Entscheidung vorgelegt:

- der generelle Entfall des Mediums Öl, inkl. der Versorgungsleitungen und des Tagestanks und damit die Vermeidung von Umweltrisiken für das gesamte Werk, sowie eine hygienischere Arbeitsstätte
- der monatliche Probelauf und der jährliche Last-Probelauf erfolgen ohne Rußausstoß , somit ist ebenfalls ein umweltfreundlicherer Betrieb der Anlagentechnik gegeben
- es sind keine Lüftungskanäle für die Luftansaugung und -abführung, sowie Entrauchung erforderlich, somit kann ein vereinfachtes Planungskonzept für den Architekten durchgeführt werden
- durch den Entfall der Vorwärmung der Generatorwelle ist ein generell verlustreduzierter Verbrauch gegeben und keine weitere Klimatisierung des Raumes erforderlich
- durch die Teilung der Anlagen in Stromerzeugung (Batterie) und Stromwandlung (USV-Anlage) ist eine sehr kompakte Realisierung des Gesamtpaketes möglich und auch eine Anlagentrennung durchführbar
- bei gegebenenfalls zukünftigen erweiterten Anforderungen hinsichtlich der Verlängerung der Betriebszeit ist eine einfache Anlagenerweiterung durch Erhöhung der Batteriekapazität realisierbar
- bei erweiterten Anforderungen hinsichtlich der Versorgungsleistung ist eine einfache Anlagenerweiterung durch Erhöhung zum Parallelbetrieb mehrerer USV-Anlagen möglich

- die Überlastfähigkeit der der USV-Anlagen beträgt 110% für 60 Min., 125% für 10 Minuten oder 150% für 1 Minute
- die Gesamtinvestitionskosten der USV-Lösung liegen bei ca. 50% gegenüber der Variante mit Dieselgenerator

Bezüglich der Nachteile wurde die erwartete Lebensdauer der Batterien untersucht. In Anbetracht der erwarteten Reinvestitionszeit von < 7 Jahre fiel diese jedoch nicht wesentlich ins Gewicht.

## **Berücksichtigung lokaler Bedingungen**

Wie bereits erwähnt, handelte es sich um ein internationales Projekt. Deshalb musste die Lösung den örtlichen Autoritäten wie Sachverständigen und Feuerwehr vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Dies bedeutete im Fall der Volkrepublik Polen zum einen, dass die Gutachter von dieser ungewöhnlichen Lösung zu überzeugen waren und zum anderen, dass die Technik eine Zertifizierung nach CNBOP erhalten muss.

Bei der CNBOP-Organisation handelt es sich um eine Institution, welche Zulassungen für sicherheitsrelevante Anlagen erteilt. In diesem Fall wurde die Zulassung für die Steuerung der Entrauchungsanlagen gemäß den polnischen Normen und Regeln bestätigt.

Zur Realisierung der landesspezifischen Vorgaben wurden deshalb lokale Hersteller von Steuerungsanlagen in die Planung und Errichtung eingebunden, welche die Formalitäten der Zulassung der Anlagen übernahmen.

## **Szenarien für den Entrauchungs-Betrieb**

Wie am Anfang des Artikels beschrieben, handelt es sich um eine ausschließliche Notstromversorgung für Entrauchungsventilatoren. Dementsprechend besteht der Bedarf am Betrieb der Anlagen ausschließlich im Fall eines Brandes und eines zusätzli-