

Der digitale Vorsprung für die Schutztechnik

Intelligente Schutztechnik erspart der LEW teuren Netzausbau

■ Das Unternehmen

Die Lechwerke AG (LEW) ist eines der größten regionalen Energieversorgungsunternehmen (EVU) im Süden Deutschlands. Das Kerngeschäft ist die Stromversorgung und alle damit zusammenhängenden Dienstleistungen. Das versorgte Netzgebiet mit einer Fläche von 8 245 km² deckt sich weitgehend mit dem Regierungsbezirk Schwaben. Darüber hinaus werden noch einige angrenzende Teile Oberbayerns mit Strom versorgt.

Für die Stromversorgung der 885 000 unmittelbar und 600 000 mittelbar versorgten Kunden unterhält die LEW ein Mittelspannungsnetz mit einer Länge von 7 198 km, ein 380-/220-/110-kV-Hochspannungsnetz mit einer Gesamtlänge von 2 429 km und 104 Umspannwerken (UW).

■ Die Ausgangssituation

Aus dem UW Lechhausen erfolgt die Energieversorgung eines größeren Stadtwerkes. Im Normalbetrieb wird der Energiebedarf über eine 380-kV/110-kV-Netzkupplung aus dem 380-kV-Netz gedeckt. Eine zweite Netzkupplung steht als Reservetrafo im UW Lechhausen zur Verfügung, ist aber im Normalbetrieb nicht zugeschaltet.

Aufgrund des gestiegenen Leistungsbedarfs durch das Stadtwerk bestand die Gefahr, dass es bei Ausfall des speisenden 380-kV/110kV-Transformators zu Schutzauslösungen auf Grund von Netzüberlastungen im 110-kV-Netz kommt. Das würde einen Versorgungsausfall beim angeschlossenen Stadtwerk zur Folge haben.

Um die Übertragungsleistung aus dem 110-kV-Netz im UW Lechhausen zu erhöhen, wäre ein teurer Netzausbau mit erheblichen Kosten erforderlich gewesen. Maßnahmen wie die Einschleifung einer zusätzlichen Freileitung im Umspannwerk Lechhausen, der Ausbau von zwei zusätzlichen Schaltfeldern mit Leistungsschalter im Umspannwerk usw. wären notwendig geworden.

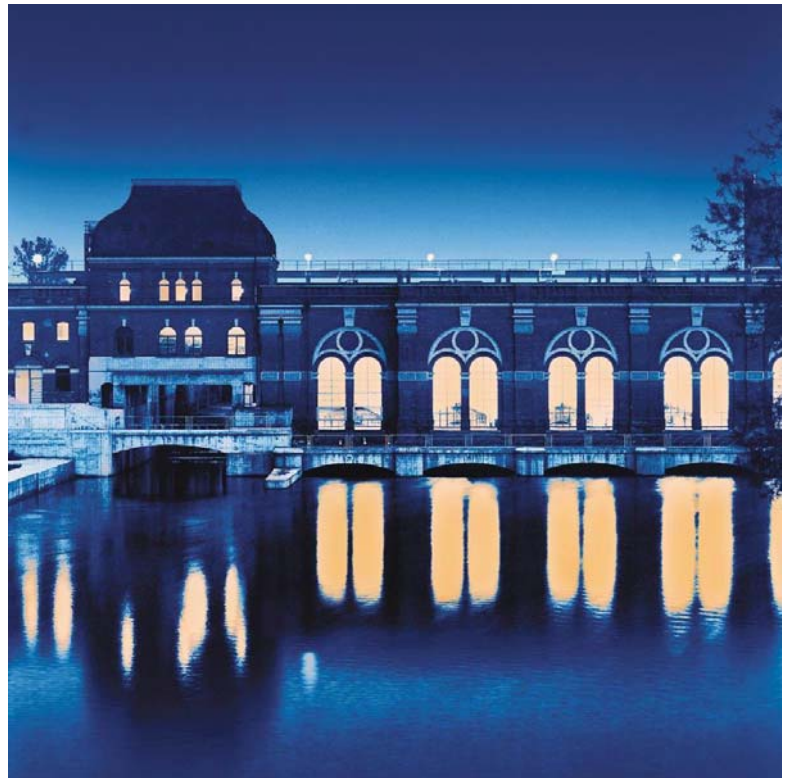


Bild 1 KW Gersthofen der LEW

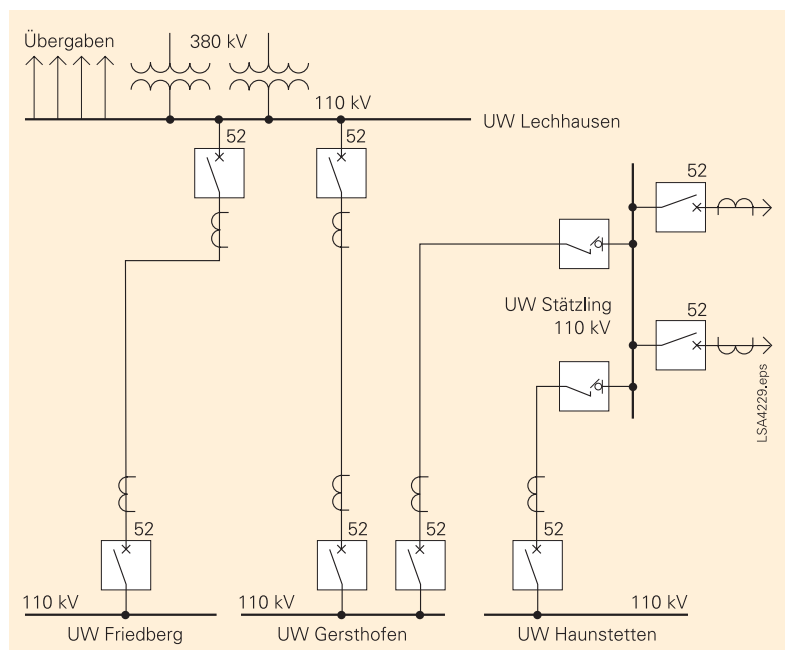


Bild 2 Netzkonstellation 110 kV

■ **Das Konzept**

Auf Grund der zu erwartenden hohen Kosten haben die LEW ein Alternativ-Konzept entwickelt, das einen möglichen Versorgungsausfall ebenfalls effektiv verhindert – allerdings zu deutlich reduzierten Ausgaben.

Die Lösung fand sich in der Einbindung des UW Lechhausen über einen Doppelstich in das 110-kV-Netz, was zu einer Drei- und Vierendenkonfiguration führte. Mit den vorhandenen Leistungsschaltern und Schaltfeldern konnte die verfügbare Übertragungsleistung aus dem 110-kV-Netz erhöht werden. Der Ausfall des 380 kV/110kV-Transformators kann jetzt durch das 110-kV-Netz kompensiert werden, ohne dass es zu Versorgungsausfällen beim versorgten Stadtwerk kommt. Weiterhin konnte durch die Mehrendenkonstellationen die Kurzschlussleistung im 110-kV-Netz erhöht und der Lastfluss optimiert werden.

Um diese Drei- und Vierenden-Netzkonstellation selektiv und schnell schützen zu können, mussten die bereits eingebauten Distanzschutzrelais um einen digitalen Leitungsdifferentialschutz, der auch Drei- und Vierenden schützen kann, ergänzt werden.

Der vorhandene Distanzschutz hätte die neue Netzkonstellation nicht in allen Fällen selektiv und schnell absichern können. In Kombination mit dem Leitungsdifferentialschutz arbeitet der Distanzschutz jetzt auch als Reserveschutz.

Die Lechwerke entschieden sich für den Siemens Mehrendendifferentialschutz 7SD52, der bis zu sechs Enden schützen kann und in seinen Kommunikationsmöglichkeiten einzigartig ist. Je Schaltfeld wurde der bereits vorhandene Distanzschutz um einen Differentialschutz 7SD52 ergänzt.

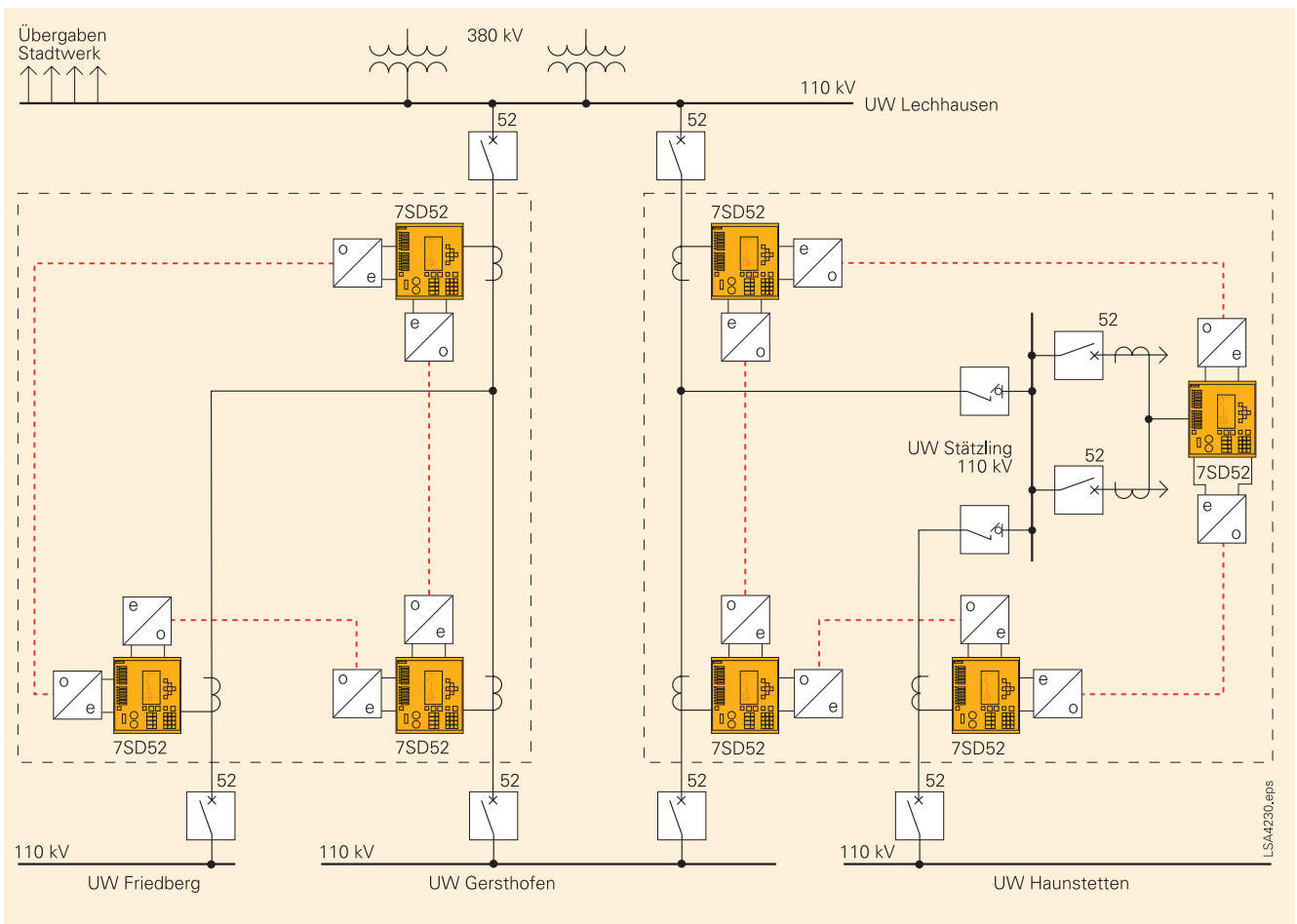


Bild 3 Schutz einer Drei- und Vierendenkonfiguration

Im UW Stätzing befinden sich auf den 110-kV-Leitungen keine Stromwandler und keine Leistungsschalter. Die eingebauten Lasttrennschalter in den Leitungsfeldern können im Fehlerfall den Kurzschlussstrom nicht abschalten, weshalb der Leitungs-Differentialschutz hier auf die Leistungsschalter der Transformatoren wirkt. Die Stromerfassung erfolgt an den Durchführungswandlern der beiden Transformatoren. Die Messwerte werden über einen Summierungswandler angepasst und dem 7SD52 zugeführt. Diese Anpassung über Summierungswandler war möglich, weil das verwendete 7SD52 sehr geringe Anforderungen an die Wandler stellt.

Da zwischen den verschiedenen Umspannwerken keine direkten Kommunikationsverbindungen für die Schutzdatenübertragung vorhanden sind, erfolgt sie zwischen den Differentialschutzgeräten über ein digitales PCM-Kommunikationsnetz. Die Anpassung an das digitale Kommunikationsnetz wiederum wird über externe Umsetzer mit einer synchronen, elektrischen X21-Schnittstelle für den Anschluss an die Kommunikationsgeräte bewirkt. Mit Hilfe dieser Kommunikationsumsetzer können zwei Schutzgeräte synchron miteinander kommunizieren und dabei eine große Datenmenge über weite Entfernungen austauschen.

■ Die besonderen Vorteile

Um die Verfügbarkeit des Systems weiter zu steigern entschlossen sich die Lechwerke alle eingesetzten 7SD52 mit zwei Wirkschnittstellen auszustatten. Somit kann jedes Schutzgerät die Daten mit zwei Nachbargeräten austauschen – eine Ringtopologie für den Schutzdatenaustausch kann aufgebaut werden.

Der Ausfall einer Kommunikationsverbindung zwischen zwei Geräten führt nicht zur Blockierung der Differentialschutzfunktion, da die Geräte dies erkennen und von der Ringtopologie in die Kettentopologie umschalten.

■ Fazit

Durch den Umbau des bestehenden 110-kV-Netzes in eine Drei- und ein Vierendenkonfiguration konnte die Kurzschlussleistung im UW Lechhausen gesteigert und die Versorgungssicherheit für das angeschlossene Stadtwerk erheblich verbessert werden, ohne dass große Investitionen in der Primärtechnik getätigt werden mussten. Der Einsatz moderner digitaler Schutztechnik ermöglichte es, die dadurch entstandenen komplizierten Netzgebilde sicher und selektiv zu schützen. Durch die Verwendung bereits bestehender Nachrichtenverbindungen mussten auch bei den Kommunikationswegen keine Investitionen in neue LWL-Verbindungen getätigt werden.

