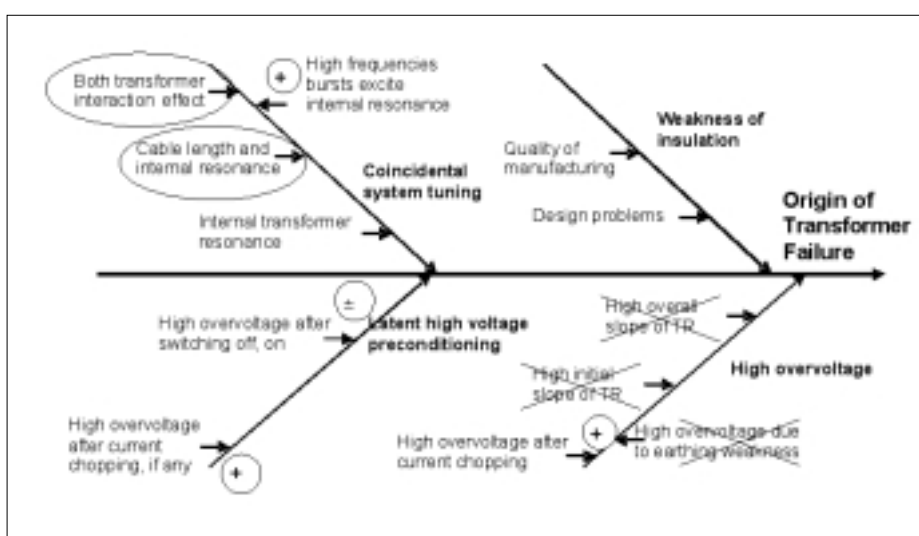


# Trouble-Shooting Störbehebung am anderen Ende der Welt

In einem Raffinerieneubau auf einem Ölfeld in Südamerika kam es vor der offiziellen Inbetriebnahme der ganzen Anlage beim Einschalten zweimal zur Zerstörung eines Mittelspannungstransformators. Die Kosten der zerstörten Transformatoren spielen in einem solchen Umfeld eine zweitrangige Rolle. Die durch einen Unterbruch des Produktionsbetriebs entstehenden Verluste übertreffen bei weitem die Transformatorschäden. Es galt daher, rasch den Fehler zu finden und zu beheben.



Das «Fischdiagramm» dient der zielorientierten Ursachenbestimmung

Die im Bereich EMV tätige montena emc sa wurde durch den Generalunternehmer, ein Engineering-Unternehmen von Welt-rang, beauftragt, dieses Problem sehr kurzfristig zu untersuchen und Massnahmen auszuarbeiten, damit sich ein solches Ereignis nicht mehr wiederholt. Aufträge dieser Art werden bei montena als «Trouble-Shooting»-Einsätze bezeichnet. Als Erstes wurde ein kompetentes Team von zwei Mann zusammengestellt, das kurzfristig verfügbar war, um mit 200 bis 300 kg Messausrüstung für zwei bis drei Wochen an den Ort des Problems zu reisen.

## Kompetentes Profiteam

Vor der Abreise wurden im Rahmen von «Brainstormings» im grösseren Kreis alle möglichen Ursachen und durchzuführenden Messungen und Überprüfungen festgelegt. montena emc verfügt über

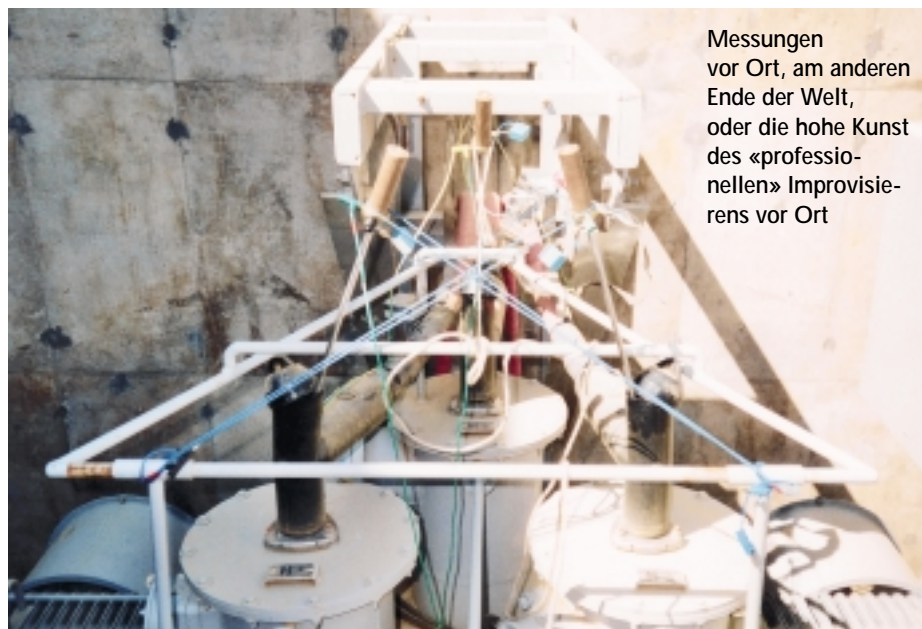
15 Elektroingenieure mit unterschiedlichster Weiterbildung. Alle haben zirka zehn Jahre Erfahrung in der Entwicklung für eine Vielzahl industrieller Bereiche und zir-

ka weitere zehn Jahre Erfahrung in der EMV-Messtechnik und -Störbehebung. Diese hochqualifizierte Gruppe ist einer der Gründe für den internationalen Bekanntheitsgrad und ausgewiesene Referenzen bei Weltkonzernen.

## Methodisches Vorgehen

Zurück zu unserem Fall: Das von montena angewandte methodische Vorgehen erlaubt, zielgerichtet die Ursache eines Systemfehlverhaltens zu ermitteln. In dem sogenannten «Fischdiagramm» werden auf den Hauptachsen die möglichen Ursachen wie die Gräten eines Fisches in der Reihenfolge der intuitiven Wahrscheinlichkeit – rechts die grösste, links die geringste – eingetragen. Diese Angaben beruhen auf den Erfahrungen der Fachleute. Entlang dieser Hauptachsen werden die dazugehörigen erforderlichen Teilabklärungen eingetragen.

Aufgrund der Ergebnisse wurde die Messausrüstung zusammengestellt. Es ist oft erforderlich, sehr kurzfristig besonde-



Messungen vor Ort, am anderen Ende der Welt, oder die hohe Kunst des «professionellen» Improvisierens vor Ort



Messung mit Hochfrequenzrüstung in Hochspannungsumgebung; eine Herausforderung für die Ingenieure der montena emc sa

re Mess- oder Simulationsmittel sowie Anschlusssteile zu fertigen. Dies macht ein flexibles Team von Elektronikern und Mechanikern. Im Fall der zerstörten Transformatoren in der Raffinerie geschah dies sogar in einer «Nachtübung».

### Nicht die Nerven verlieren

Nach der Ankunft des «Trouble-Shooting»-Teams am Einsatzort mussten die Ingenieure zuerst die bereits per Express versandte Ausrüstung in Empfang nehmen und auspacken. Die Nerven können allerdings manchmal ganz schön strapaziert werden, bis es dazu kommt. Grund sind die Zollbehörden, die es meistens nicht gewohnt sind, eine solche wertvolle «Hightech»-Ausrüstung abzufertigen. Nicht selten müssen in solchen anspruchsvollen Fällen Produkte, Messsysteme oder Messmittel aus der Schweiz ins Ausland expediert werden, die die Grenze der Exporterlaubnis für sensible Technologien berühren.

Sobald sich die Ingenieure in der Raffinerie ein Bild vom Schaden und erste Überlegungen zu den Schadensursachen gemacht hatten, ging es daran, die mitgebrachten Testeinrichtungen zu installieren und anzuschliessen. Neben dem ungewohnt heissen Klima brauchte das Team zum Installieren der ersten Messanschlüsse eine gehörige Portion Improvisationstalent. Vor Ort ist eben eine andere Sache als im Labor, wo alles kontrolliert abläuft – hier kommt es auf die Erfahrung

an. Die Gefahr im Feld ist gross, dass durch ungeeignete Anschlüsse oder Aufbauten bei der Messung der meist hochfrequenten

ten Vorgänge falsche Resultate entstehen. Die praktischen Messungen, Versuche, Simulationen und/oder Überprüfungen wurden vor Ort in der Reihenfolge gemäss dem vorgängig erstellten «Fischdiagramm» vorgenommen und bei negativem Ergebnis systematisch «abgehakt».

### Reflexionen als Fehlerquelle

Es gibt immer eine physikalisch/technische Erklärung bei Störfällen, so auch im vorliegenden Fall. Die beiden Ingenieure konnten dem Auftraggeber – ausgehend von den gemessenen Schalttransienten, über Reflexionsvorgänge auf den Kabeln bis hin zu den Eigenresonanzverhalten der Transformatorenentwicklungen – sehr genau erklären, was zum Ausfall der Trafos führte. Nach erfolgreicher Schadensbehebung konnte das Team zufrieden den Heimweg antreten.

*Ein ausführlicher Bericht (PDF) von Werner Hirschi über die neue EMV-Richtlinie und den Vergleich mit der bisherigen Richtlinie kann bei der Redaktion polyscope angefordert werden. Senden Sie ein E-Mail an [vertrieb@polyscope.ch](mailto:vertrieb@polyscope.ch), Betreff «EMV-Richtlinie».*

### EU hat neue EMV-Richtlinie veröffentlicht

Die bisherige EMV-Richtlinie 89/336/EWG ist am 1. Januar 1992 in Kraft getreten und wird seit dem 1. Januar 1996 in allen Ländern der EU als nationale Gesetzgebung angewandt. Bereits 1998 wurde diese Richtlinie in die Phase III des so genannten SLIM-Programms (Simpler Legislation for the Internal Market) der EU aufgenommen. Das erklärte Ziel der EU-Kommission lautete: die Rahmenbedingungen zur Schaffung und Förderung des Binnenmarkts einer «Schlankheitskur» zu unterziehen. Daraus entstand die am 20. Januar 2005 in Kraft getretene neue EMV-Richtlinie 2004/108/EG.

Diese neue Richtlinie schafft zweifelsohne mehr Klarheit in der Einstufung von Bauteilen, Baugruppen, Geräten, Maschinen und Anlagen usw. Der Hersteller kann damit viel einfacher bestimmen, ob sein Produkt die Anforderungen der Richtlinie erfüllen muss und ob er dieses mit der CE-Kennzeichnung versehen muss.

Mit der neuen Richtlinie scheint aus erster Sicht auch ein liberaleres System Einzug zu halten. Die Prüfung nach den harmonisierten Normen wird nicht explizit verlangt. Man darf allerdings nicht vergessen, dass die Richtlinie eine Gesetzesgrundlage ist und dass sie auch für die Zukunft die Übereinstimmung mit den harmonisierten Normen als erstrangiges Mittel zum Nachweis der Einhaltung ihrer Anforderungen – also des Gesetzes – festlegt. Im Kontrollfall und vor allem im Fall eines Streits oder einer Klage wird ein Hersteller, der diese Normen

nicht angewandt und dementsprechend nicht geprüft hat, zumindest einen sehr schwachen Stand haben.

Vergleicht man die erforderlichen technischen Unterlagen und den verlangten Inhalt der Konformitätserklärung, so bekommt man den Eindruck, dass das SLIM-Ziel etwas verfehlt ist. Der Aufwand der Hersteller wird mit der neuen EMV-Richtlinie sowohl in der Technik als auch in der Administration zunehmen.



Werner Hirschi: «Der Aufwand der Hersteller wird mit der neuen EMV-Richtlinie sowohl in der Technik als auch in der Administration zunehmen»