

# ANLAGENSICHERHEIT – VORAUSSETZUNGEN FÜR MODERNE HOCHSPANNUNGS-SCHALTANLAGEN

Stephan PACK<sup>1</sup>, Ernst SCHMAUTZER<sup>2</sup>

## Ausgangssituation

Heute stehen bei Hochspannungssystemen neben dem Personen- und Umweltschutz eine hohe Betriebszuverlässigkeit und eine hohe Wirtschaftlichkeit der energietechnischen und informationstechnischen Anlagen und Betriebsmittel im Vordergrund.

Hochspannungsschaltanlagen stellen eine zentrale Komponente von Energiesystemen dar, die im Sinne einer zukunftsorientierten Entwicklung und Modernisierung der Netze eine hohe Flexibilität aufweisen müssen. Gerade in Zeiten der Energiewende werden an die Anlagensicherheit und den zuverlässigen Betrieb von Schaltanlagen sowohl seitens der Betreiber als auch seitens der Öffentlichkeit hohe Erwartungen gesetzt.

## Hintergründe

Elektrische Anlagen sind in Österreich grundsätzlich so zu errichten, in standzuhalten und zu betreiben, dass ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen im Gefährdungs- und Störungsbereich der Anlagen gewährleistet bleibt. Auch dürfen andere benachbarte elektrische Anlagen und Betriebsmittel nicht gefährdet oder gestört werden. Diese allgemeinen Forderungen betreffen auch die Errichtung, die Modernisierung und den Betrieb von Hochspannungsschaltanlagen und basieren auf dem Elektrotechnikgesetz ETG 1992 sowie einer Vielzahl von Verordnungen, in der europäische Sicherheits-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt werden. Für den sicheren Betrieb von Hochspannungsschaltanlagen sind Anlagenbetreiber, Anlagenverantwortliche und Arbeitsverantwortliche zuständig. Hinzu kommt aber auch die Verantwortung von Planern, Errichtern, Lieferanten und Fremdfirmen sowie von bevollmächtigten Personen deren Zusammenarbeit zielgerichtet koordiniert werden muss. Alle diese Akteure müssen ein grundlegendes Anlagenverständnis aufweisen, um letztendlich die erforderliche Anlagensicherheit und Zuverlässigkeit umsetzen zu können.

## Anlagensicherheit heute



Wurden Hochspannungsanlagen in der Vergangenheit mit gut ausgebildetem, örtlich fachkundigem und dem Unternehmen zugeordnetem Personal errichtet und betrieben, so stellt sich heute eine Situation dar, in der zunehmend der Betrieb aber auch die Planung und die Errichtung von Anlagen durch unternehmensfremde Fachleute erfolgt.

Daraus ergibt sich für die verantwortlichen Anlagenbetreiber von heute ein hohes Maß an Koordinationsaufgaben und Verpflichtungen, um die Anlagensicherheit zu gewährleisten und einen sicheren Betrieb zu ermöglichen.

Abbildung 1: Anlagensicherheit

Ausgehend von den betrieblichen Aufgaben und Erwartungen stehen dabei immer noch die technischen Aspekte im Vordergrund, jedoch erfordern die gegebenen Rahmenbedingungen wie z.B. gesetzliche Vorgaben, wirtschaftliche und organisatorische Aspekte wachsende Aufmerksamkeit.

<sup>1</sup> Technische Universität Graz, Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement, Inffeldgasse 18, 8010 Graz, pack@tugraz.at

<sup>2</sup> Technische Universität Graz, Institut für Elektrische Anlagen, Inffeldgasse 18, 8010 Graz, Österreich, schmautzer@tugraz.at

## **Anlagensicherheit in der Zukunft**

Obwohl heute wirtschaftlichen und organisatorischen Bereichen wachsende Bedeutung zugeschrieben wird, ist die Berücksichtigung der technischen Aspekte in Bezug auf Anlagensicherheit und Zuverlässigkeit immer noch eine der bedeutendsten Herausforderungen, da wirtschaftliche Szenarien und Ziele nur auf Basis eines technisch richtig zusammenspielenden Gesamtsystems zuverlässig definiert und erreicht werden können.

Um den Herausforderungen für zukunftsorientierte und sichere Hochspannungsanlagen gerecht zu werden, müssen folgende sich gegenseitig beeinflussende und voneinander abhängige Themenbereiche aufgegriffen und im Rahmen der Planung, Errichtung und Betrieb bearbeitet werden:

- Lage der Schaltanlage (Grundstück, Umgebung, Anrainer)
- Zustand der Schaltanlage (Altanlage, Neuanlage, Modernisierung, Revitalisierung)
- Regionale Situation (Stadt, Land, Tourismusregion, Gewerbegebiet)
- Aufgabe der Schaltanlage im Netz (Übertragungsnetz, Verteilernetz, Erzeugungsnetz, Netzverbund)
- Bauweise der Schaltanlage (Gekapselte Anlagen, Freiluftanlagen, Kompaktanlagen)
- Elektrotechnische Einbindung der Schaltanlage in das Hochspannungsnetz (Freileitung, Kabel, Gasisolierte Leitung)
- Lage der Schaltanlage im Netz (Netzknoten, Energiekorridor, Netzausläufer)
- Energietechnische Situation (Lastfluss, Kurzschluss, Beeinflussung, Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz)
- Informationstechnische Situation (Steuer- und Regelnetzwerke, Datennetze, Ersatzstromversorgung)
- Ausnahmezustände (Kurzschlussstrom, Blitzstrom, Komponentenausfälle, Leitungsausfälle)
- Betriebsführung, Funktionskontrollen, Instandsetzung
- Berücksichtigung von Vorschriften (sicherheitstechnisch, arbeitsrechtlich, umweltrelevant)
- Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung, Koordination von Fremdpersonal, Weiterbildung
- Personensicherheit, funktionale Anlagensicherheit, Betrieb und Fehlerfall, Blackout
- Risikoanalysen
- Unternehmerische Ziele, Öffentlichkeitsarbeit

## **Wahrnehmung der Anlagenverantwortung**

Zur Wahrnehmung der Anlagenverantwortung im Rahmen der Anlagensicherheit mit den damit verbundenen Aufgaben und Verpflichtungen sind Know-how und Fachkenntnisse auf den Gebieten von Hochspannungsschaltanlagen und Hochspannungsnetzen sowie den oben angeführten Themenbereichen erforderlich.

Einer solchen Aufgabe können die Verantwortlichen nur mit Hilfe einer unternehmensinternen und anlagenbezogenen Ablauforganisation sowie einer verständlichen Dokumentation gerecht werden. Dazu gehören klar definierte Organigramme, die die Arbeitsabläufe beschreiben und die notwendigen Koordinationsaufgaben festlegen.