

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses

**Band:** 91 (2000)

**Heft:** 25

**Rubrik:** Internationale Organisationen = Organisations internationales

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

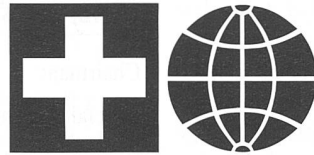
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Internationale Organisationen Organisations internationales



### Conseil International des Grands Réseaux Electriques: Grands thèmes de l'ingénierie des systèmes électriques à l'aube du 21<sup>e</sup> siècle

27. August bis 1. September 2000 in Paris

Die Session 2000 in Paris war zweifellos ein neuer Höhepunkt und gleichzeitig ein wichtiger Meilenstein in der Geschichte des Cigré. Mit 2450 Teilnehmern aus 70 Ländern konnte die Präsenz der Manager und Fachleute aus Energieversorgungsunternehmen, Hochschulen und Industrie gegenüber 1998 sogar leicht verbessert werden. Die Schweiz war mit einer Delegation von 100 Teilnehmern sehr gut vertreten.

In den Sessionen der 15 Studienkomitees wurden insgesamt 298 technische Berichte behandelt, davon kamen 10 aus der Schweiz. Es ist sehr erfreulich, dass dank der hohen Qualität der eingereichten Beiträge die Anzahl der Berichte aus der Schweiz nochmals erhöht werden konnte.

Das Hauptthema der Konferenz war dieses Jahr «System Engineering an der Schwelle zum 21. Jahrhundert». Nebst der Behandlung der Berichte in den Studienkomitees wurden acht kombinierte Veranstaltungen mehrerer Studienkomitees, drei Workshops und zwei Panel-Gespräche durchgeführt. Dies zeigt deutlich, dass Systemfragen über die Grenzen der traditionellen Arbeitsgebiete hinaus behandelt werden müssen. Die Auswirkungen der Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes auf die Hochspannungsnetze kamen ebenfalls ausführlich zur Sprache.

Über die Arbeiten in den Studienkomitees haben die schweizerischen Mitglieder dieser Komitees einen Sessionsbericht verfasst, der in dieser Ausgabe des *Bulletin SEV/VSE* publiziert wird. Ausserdem hat das Nationalkomitee am 22. November im Rahmen einer ETG-Tagung zum zweiten Mal eine Informationsveranstaltung für die Cigré-Mitglieder in der Schweiz durchgeführt, an der vertieft über die Arbeit aus vier Studienkomitees berichtet wurde.

An der Cigré-Expo zeigten mehr als 85 Aussteller ihre neuesten Produkte und Systeme. Die technische Ausstellung stiess wie in früheren Jahren auf grosses Interesse und führte zu vielen interessanten Fachgesprächen am Rande der Session.

Wie üblich fanden während der Session auch die Wahlen in die leitenden Organe des Cigré statt. Im Administrative Council mit 47 Mitgliedern aus 35 Ländern ist die Schweiz durch Hans R. Gubser und Josef A. Dürr vertreten. Letzterer wurde ebenfalls als Mitglied des Executive Committee wiedergewählt. An der Spitze der Organisation kam es zu einem Wechsel. Neuer Präsident ist mit D. Croft erstmals ein Australier, neuer Treasurer wurde Pierre de Pauw aus Belgien. Der Präsident des Technischen Komitees, A. Merlin (F), stellte sich für eine weitere Amtsdauer zur Verfügung.

Die Rechnung für die Jahre 1998 und 1999 schloss mit einem höher als erwarteten Überschuss ab und zeigt die gesunde finanzielle Lage des Cigré. Erfreulicherweise müssen deshalb die Mitgliederbeiträge für das kommende Jahr nicht erhöht werden.

Dieses Jahr wurden auch einige Entscheide gefällt, welche die zukünftige Entwicklung der Organisation massgeblich prägen werden. Am auffälligsten ist der Namenswechsel. Der Cigré, bisher «Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension», heisst neu «Conseil International des Grands Réseaux Electriques». Tatsächlich ist der Cigré seit langem weit mehr als eine «Conférence», und dies wird nun mit dem neuen Namen zum Ausdruck gebracht.

Im Weiteren wurde der Masterplan 1999–2009 genehmigt. Mit diesem Dokument hat der Cigré erstmals die Ziele und die wichtigsten Aktionen für seine Weiterentwicklung während der kommenden Jahre festgelegt. Es werden insbesondere eine Stärkung der weltweiten Präsenz, eine Anpassung der Organisation an das sich rasch verändernde Umfeld sowie ein Ausbau der Beziehungen zu anderen internationalen Organisationen im Energiesektor angestrebt.

Ebenfalls abgeschlossen wurden die Arbeiten der AGHOM (Ad Hoc Group on Organizational Matters). Neu besteht die Möglichkeit, neben den Nationalkomitees regionale Gruppierungen zu bilden. Zwei solche Regionen, nämlich Asien - Ozeanien und Afrika - Mittlerer Osten, sollen schon bald gegründet werden. Ausserdem wurden die Rollen des Präsidenten, des Treasurers, des Präsidenten des Technischen Komitees und des Generalsekretärs präziser definiert und Verkürzungen der maximalen Amtszeit beschlossen. Auch die Amtszeiten der Präsidenten und der Mitglieder der Studienkomitees wurden verkürzt. Obwohl diese Massnahme verständlicherweise nicht von allen begrüsst wurde, ermöglicht sie eine für den Cigré vorteilhafte Verjüngung dieser Gremien.

Die für die Einführung der erwähnten organisatorischen Änderungen notwendige Statutenrevision wurde von der Generalversammlung gutgeheissen.

Erstmals trafen sich auch die Vertreter der Nationalkomitees, hauptsächlich die Sekretäre, um sich gegenseitig über ihre Aktivitäten in den Ländern zu informieren und sich besser kennen zu lernen. Obwohl diese Zusammenkunft rein informell war und es auch bleiben soll, wird dadurch die grosse Bedeutung der Nationalkomitees für die Organisation zum Ausdruck gebracht.

Im Jahr 2001, einem Jahr ohne Session, finden wie üblich zwei Symposien statt:

- 3.–7. September 2001 in Cairns, Australien: «Behaviour of Electrical Equipment and Components in Tropical Environment»
- 3.–6. Dezember 2001 in Iguaçu, Brasilien: «Gas and Electricity Networks: Complementarity or Competition?»

Ausserdem finden wiederum mehrere regionale Konferenzen statt.

Für weitere interessante Informationen über den Cigré und dessen vielfältige Aktivitäten empfehle ich Ihnen die Cigré-Homepage (<http://www.cigre.org>).

Abschliessend danke ich, auch im Namen des Nationalkomitees, allen schweizerischen Mitgliedern in den Studienkomitees für ihre Berichte. Für weitere Auskünfte stehen die Autoren jederzeit zur Verfügung.

*J. A. Dürr*

Präsident des Schweizerischen Nationalkomitees des Cigré

---

### SC 11, Rotating Machines

---

Chairman: *D. J. Wallis* (GB)

Special Reporter: *B. Gott* (USA)

Die Schwerpunktsthemen der diesjährigen Session waren Neuentwicklungen, Zuverlässigkeit und Methoden zur Zustandserfassung.

Erwartungsgemäss fokussierte sich das Interesse bei Neuentwicklungen auf die drei Gebiete grosse luftgekühlte Turbogeneratoren, Hochspannungsgenerator und supraleitende Generatoren. Von Schweizer Seite wurde über die Entwicklung eines luftgekühlten 500-MVA-Turbogenerators berichtet. Dazu wurde ein Klasse-H-Isolationssystem entwickelt und die Kühlung einer grundlegenden Optimierung unterworfen. Über den Stand des laufenden nationalen Supraleitungsprojekts orientierte ein japanischer Beitrag. Nach nun zweijähriger Betriebserfahrung mit dem Prototyp eines 70-MW-Turbogenerators wird ein 600-MW-Pilotgenerator im Jahr 2012 ins Auge gefasst. Aus Schweden wurde über den Stand der Kabelwicklungstechnologie für Generatoren mit Netzspannung berichtet. Positive Betriebserfahrung mit dem ersten Hydrogenerator und die erfolgreich abgeschlossene Fertigung des ersten Turbogenerators lassen eine kontinuierliche Festigung dieser Technologie erwarten.

Eine Neuartigkeit auf Komponentenebene bildet die in einem chinesischen Beitrag vorgestellte Verdampfungskühlung in den Hohlleitern der Statorwicklung, wie sie für eine 400-MW-Hydrogeneratorserie bereits angewendet wird. Sie hat den Vorteil einer gleichmässigeren Temperaturverteilung.

Auf die besondere Bedeutung der Normung wurde von verschiedener Seite hingewiesen, sei es, dass sie noch erstellt werden muss, wie das beispielsweise für die dielektrische Prüfung der Kabelwicklung eines Hochspannungsgenerators der Fall ist, sei es, dass neue nationale Netz-Normen Generatorparameter vorschreiben, welche über die internationalen Normen hinausgehen und den Einsatz optimaler Generatoren verhindern können.

Bei den weiteren Themen Zuverlässigkeit und Zustandsüberwachung wurde aus den Beiträgen deutlich, wie wichtig in Zukunft eine zuverlässige Zustandserfassung für den Kunden sein wird, da in zunehmendem Masse Revisionen zustandsabhängig vorgenommen werden. Online-Methoden leiden unter den nicht vermeidbaren einstreuernden Störungen. Es wurde mehrheitlich eine Abstützung auf eine Vielzahl von parallelen Indikatoren vorgeschlagen. Teilentladungsmessung spielt eine zentrale Rolle. Es bestätigte sich, dass hier das Know-how des Originalherstellers und eventuell detailliertere Offline-Abklärungen zur Erstellung einer Diagnose nötig sind. Viele Betreiber entscheiden erst nach der Durchführung von Offline-Methoden. Die visuelle Inspektion ist nach wie vor ein wichtiger Teil der Zustandserfassung. Ein interessanter Vorschlag aus Japan beschrieb die TE-Auskopplung über die vorhandenen Nut-Widerstandsthermometer.

*W. Rütli*

Mitglied des SC 11

---

### SC 12, Transformers

---

Chairman: *R. Baehr* (De)

Special Reporters: *J. Fyvie* (GB) et *P. W. Christensen* (DK)

Le Dr R. Baehr laisse la Direction du CE 12 à M. Ph. Guinic (F). Le président donne quelques brèves informations sur les nouvelles orientations du CE qui devront mieux prendre en compte les aspects économiques de la gestion de la durée de vie des transformateurs et pour mieux soutenir le transfert de l'expertise technique entre les divers partenaires. Une partie de la réunion était consacrée aux performances des appareils vis-à-vis de la tenue aux courts-circuits. Il a été dit que des essais en vraie grandeur sont nécessaires car les calculs théoriques sont parfois insuffisants à démontrer la tenue des équipements. Dans la majorité des cas, les essais en vraie grandeur ont été introduits suite à des incidents en service. Ces essais ont permis d'améliorer la conception comme le montrent plusieurs exemples. Des rapports ont été présentés afin de discuter les méthodes d'essais, la définition du courant dynamique et le nombre de tests nécessaire pour le préconditionnement. La majorité des experts pense néanmoins que des essais en vraie grandeur ne sont pas nécessaires en raison du bon comportement des appareils en service. Il a été dit que ce type d'essais ne permet pas de mettre en évidence le comportement du transformateur à long terme, surtout si on pense à la perte de serrage dans le temps et des effets du vieillissement. L'écart important entre le nombre d'incidents lors des essais de court-circuit et les incidents en service provient du fait que les essais en plate-forme simulent le scénario le plus critique que l'on trouve rarement en service. Il ressort finalement qu'à l'avenir il faudra développer des outils pour diagnostiquer l'état des appareils en service vis-à-vis de la tenue aux courts-circuits. Le vieillissement du parc d'appareils et le durcissement des conditions de service vont augmenter le risque de défauts.

L'autre partie de la réunion était dédiée à l'innovation dans le domaine des transformateurs. La surveillance continue (monitoring) des appareils permet d'optimiser la charge et de réduire les coûts de maintenance et de réparation. Le coût de la surveillance continue doit être justifié. Les applications de monitoring se limitent souvent à détecter des signes précurseurs de dégradation; il doit s'ensuivre un diagnostic poussé pour localiser et identifier précisément le défaut. Les techniques de diagnostic doivent être encore améliorées, et il faut bien distinguer entre les techniques sûres et celles qui sont en cours de développement. On voit apparaître de nouveaux détecteurs en continu permettant de mesurer une combinaison de gaz ainsi que des décharges partielles acoustiques et électriques. La gestion des charges dynamiques va nécessiter à l'avenir une extension des systèmes d'acquisition et de traitements des données.

L'utilisation de la supraconductivité a été brièvement discutée; la combinaison de la fonction de transformation avec celle de limiteur de courant a été évoquée. Un fabricant mentionne que l'abaissement de la capitalisation des pertes va certainement freiner la mise en place d'équipements supraconducteurs dans le réseau. Un transformateur utilisant la technologie à câble à été présenté avec l'objectif de réaliser des appareils de 300 MVA sous 245 kV. Ce type d'appareils offre des facilités d'assemblage et de réparation sur site.

Finalement des rapports ont montré des développements dans le domaine des changeurs de prises électroniques et dans celui des transformateurs modulables japonais jusqu'à 500 kV facilitant le transport.

*P. Boss*

Membre du CE 12

---

## SC 13, Switching Equipment

---

Chairman: *J. H. Brunke* (USA)  
 Special Reporters: *A. L. J. Janssen* (NL) und *A. Giboulet* (F)

Zu den beiden Vorzugsthemen an der Podiumsdiskussion, «Consequences of Economic Constraints on Switchgear» und «Emerging Switching Technologies», wurden insgesamt 15 Reports eingereicht. Im Zusammenhang mit ersterem Thema ist Kostenkontrolle, bei gleichzeitiger Beibehaltung einer vernünftigen Zuverlässigkeit der Geräte und Anlagen, natürlich ein zentrales Thema. Erreicht werden soll und kann dies, gemäss den Beiträgen, durch ein optimiertes Risiko-Management.

Die Ausführungen zum Themenkreis «Unterhalt und Wartung» zeigen eine interessante Tendenz: Zwar gehen einzelne Anlagenbetreiber neue Wege mit RCM (Reliability Centered Maintenance) oder CBM (Condition Based Maintenance), die Mehrheit wendet aber nach wie vor die klassische Methode der TBM (Time Based Maintenance) an. Outsourcing von Tätigkeiten im Bereich von Wartung und Unterhalt wird zunehmend praktiziert.

Es ist weltweit keine einheitliche Philosophie erkennbar, wenn es um Entscheidungen zum Abbau oder Ersatz von alten Schaltgeräten geht. Die meisten Betreiber verfolgen hier ihre eigenen internen Richtlinien. Als wichtig erscheint allerdings in allen Bereichen des Schaltgerätebetriebes (Life Cycle Management) die Beurteilung der gesamten und wirklichen Kosten (Gestehungs- und Betriebskosten).

Betreffend der «Emerging Switching Technologies» wurden verschiedene Prinzipien zur Strombegrenzung präsentiert und die Kosten eines derartigen Gerätes an seinem Nutzen zur Kosteneinsparung gespiegelt. Die Erwartungen an die schnelle Verfügbarkeit, z.B. supraleitende Begrenzer, sind zurzeit hoch.

Unter dem Stichwort neue Unterbrechungsprinzipien wurden im Wesentlichen die bereits bekannten Vorteile von Selbstblas- und rotierender Lichtbogen-Technologie vorgestellt.

Einmal mehr muss festgestellt werden, dass keine wirkliche Alternative zu SF<sub>6</sub> existiert. Das erhöht erneut die Bedeutung von minimalisierten Leckagen. Bei Geräten mit weitgehend integrierten Funktionen (z.B. auch integrierte elektronische Komponenten) wurde die unbedingte Notwendigkeit einer Gesamtprüfung hervorgehoben. Bei der Anwendung von Mikroelektronik zu Steuer- und Schutzzwecken wird eine schnellere Gangart erwartet, vor allem weil sich die Mikroelektronik selber zunehmend schneller entwickelt.

*W. Lanz*  
Mitglied des SC 13

---

## SC 14, HVDC Links and AC Power Electronics Equipment

---

Chairman: Prof. Dr. *D. Povh* (De)  
 Special Reporters: *M. Rashwan* (USA) und *C. Thio* (CA)

Die Schwerpunkte der inhaltlichen Arbeiten des SC 14 liegen in den Anwendungsgebieten der Leistungselektronik in der elektrischen Energieübertragung. Im Vordergrund stehen dabei Aspekte der Hochspannungsgleichstromübertragung (HVDC) bezüglich der Anlagentechnik, aber auch der systemischen Auswirkung solcher Anlagen in Anbetracht des Gesamtsystems. Neben den bereits seit Jahren durchgeführten Statistiken über die Zuverlässigkeit bestehender HVDC-Einrichtungen fokussieren die Arbeitsgruppen auf einzelne Problemstellungen im Zusammenhang mit der Anlagenauslegung und -spezifikation. Dazu gehören die Untersuchungen der Gestaltung von Elektroden, die Bewertung von Geräuschemissionen, spezielle Modulationsverfahren der Umrichter, die Anwendung und Spezifikation aktiver und passiver Filter zur Elimination

von Oberwellen, spezielle Ausführung von DC-Stationen, Anforderungen an die Umrichtertechnologie sowie Schaltanlagenausführungen bei HVDC-Verbindungen sehr hoher Spannungen und das Anwendungspotential neuer Umrichtertechnologien wie der Spannungsumrichter. Systemseitig werden die Interaktionen zwischen AC- und DC-Systemen untersucht. Einerseits liegt der Schwerpunkt auf der Herausarbeitung spezieller Anforderungen an das AC-System zur Gewährleistung des fehlerfreien Betriebes der DC-Komponenten. Andererseits wird die Frage nach einer koordinierten Betriebsführung mehrerer schnell regelbarer und in einem Netz installierter Einrichtungen beantwortet. Eine wirtschaftliche Gesamtbetrachtung liefert einen ökonomischen Vergleich zwischen AC- und DC-Übertragungssystemen.

Neben der Anwendung leistungselektronischer Komponenten für die DC-Übertragung mit hohen Spannungen gewinnen in zunehmendem Masse auch leistungselektronische Betriebsmittel für die AC-Übertragung (FACTS-Elemente) an Interesse. Über die Anwendung des mit Thyristorschaltern ausgerüsteten Spannungsreglers (Thyristor Controlled Voltage Regulator) hinaus wird die Anwendung von auf Spannungsumrichtern basierenden Betriebsmitteln untersucht. Dazu gehören das Shunt-Betriebsmittel Statcom (Static Synchronous Compensator) sowie der universale Lastflussregler (UPFC, Unified Power Flow Controller), der eine entkoppelte Wirk- und Blindleistungsflussregelung nebst Spannungsregelung ermöglicht. Hier liegt der Schwerpunkt nicht nur auf der Gerätetechnik, sondern auch in der Untersuchung des Technologiepotentials hinsichtlich der Unterstützung des Netzbetriebes in deregulierten Übertragungssystemen sowie zur Verbesserung der Übertragungs- und Versorgungsqualität.

*D. Westermann*  
Mitglied des SC 14

---

## SC 15, Materials for Electrotechnology

---

Chairman: Prof. J.J. *Smit* (NL)  
 Special Reporters: *R. Ross* (NL) et *D. Allan* (AUS)

Les matériaux jouent un rôle primordial en électrotechnologie, et la connaissance de leurs caractéristiques est nécessaire à chaque étape de la durée de vie d'un produit, en partant de l'invention et passant par le design, l'opération, la maintenance, pour se terminer finalement par l'élimination du produit.

Le CE 15 a donc un rôle central de soutien aux autres CE du Cigré, et ses nouvelles orientations sont essentiellement dictées par les besoins de fonctionnalité des produits, généralement liés à des problèmes environnementaux, économiques, de mise en œuvre, de qualité ou de fiabilité.

Toutefois, les domaines d'activités du CE 15 ne se limitent pas aux matériaux isolants (solides, liquides ou gazeux), mais s'intéressent également à toutes les structures entrant dans le domaine de l'électrotechnologie, à leurs interfaces, ainsi qu'aux propriétés à long terme des produits pour lesquelles le choix de méthodes de vieillissement appropriées, ainsi que de méthodes critiques d'analyse, est une étape importante.

On peut donc distinguer très clairement 5 directions prises par le CE 15:

- nouvelles technologies: matériaux évolués et systèmes de support aux décisions
- connaissance des matériaux: ingénierie de base
- méthodes d'évaluation standardisées
- diagnostique
- vieillissement en service

Parmi celles-ci citons: les applications cryogéniques (isolations et supraconducteurs à haute température), les systèmes experts pour

## Organisations internationales

l'analyse des décharges partielles, les méthodes d'analyse d'interfaces solides, les vieillissements multi-facteurs ainsi que le monitoring.

Ce large éventail reflète bien la problématique actuelle rencontrée dans ce domaine. Mais le CE 15 ne s'arrête pas là et a récemment proposé l'établissement d'un nouveau groupe de travail baptisé «Services de l'énergie en 2020» qui devrait permettre d'orienter au mieux.

*B. Dardel*

Membre du CE 15

---

### SC 21, HV Insulated Cables

---

Chairman: *A. Bolza* (I)

Special Reporters: *M. Pays* (F) und *A. Sabot* (F)

Gut 200 Teilnehmer beteiligten sich an der Session des SC 21. In 79 Diskussionsbeiträgen und Stellungnahmen wurde das breite Gebiet der Hochspannungskabel und ihrer Garnituren ausgeleuchtet, teils im Systemzusammenhang, teils mit wissenschaftlicher Tiefe.

Folgende Schwerpunktsthemen standen im Vordergrund:

- Hoch- und Höchstspannungskabel und ihre Systeme
- Neue Technologien für die unterirdische Übertragung
- Seekabel grosser Länge (kein Berichtspunkt in diesem Beitrag)

Auch bei den Höchstspannungskabeln (400/500 kV) hat sich der Vormarsch der polymerisolierten Kabel fortgesetzt, und die Technologien haben sich weitgehend etabliert. Die stark verbesserte Reinheit der Materialien und die sorgfältigen Produktionsprozesse führen heute zur Möglichkeit, mit den Betriebsfeldstärken bis in Höhen von 20 kV/mm vorzudringen, was vermehrt auch bei Kabeln schon ab 110 kV zu dünneren Isolierdicken führt. Die dadurch entstehenden Belastungen der Garnituren, insbesondere an den montage-technisch bearbeiteten Grenzflächen, müssen jedoch entsprechend berücksichtigt werden.

Laut einigen Wortmeldungen erlebt auch der Bleimantel eine gewisse Renaissance auf Grund seiner Einfachheit, seiner Wasserdichtigkeit und seiner elektrischen Werte. Bei der Kabelprüfung nach der Verlegung hat sich die Wechselladungsprüfung weitgehend durchgesetzt. Die meist mit Resonanzanlagen durchgeführte Prüfung, welche in bestimmten Situationen mit Teilentladungsmessungen ergänzt werden kann, hat die aussageschwache Gleichspannungsprüfung bei Polymerkabeln abgelöst.

Neue Technologien wie die Hochtemperatur-Supraleitung sind für Energiekabel technisch realisierbar, bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit heute aber noch in den Kinderschuhen. Hingegen treten die GIL (gasisolierte Leitungen) in gewissen Situationen als ernst zu nehmende Alternative zum Kabel auf.

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sessions, aber auch weitere Cigré-Papers können von der Cigré-Homepage heruntergeladen werden ([www.cigre.org/GB/2000/fs2000session.htm](http://www.cigre.org/GB/2000/fs2000session.htm)).

*Dr. U. Rengel*

Mitglied des SC 21

---

### SC 22, Overhead Lines

---

Chairman: *M. Robert Stephen* (ZA)

Special Reporters: *N. Bell* (CA), *C. P. Fitzgerald* (AUS) und *J. Rogier* (B)

Les travaux du CE 22 reflètent la situation actuelle dans le domaine de la construction de lignes, qui est de plus en plus difficile pour des raisons environnementales, ainsi qu'à cause des incertitudes liées à la libéralisation et à l'ouverture des marchés.

On demande aujourd'hui aux responsables de l'exploitation des réseaux de transport de tirer d'abord tout le parti possible des lignes existantes, puis de tenter d'augmenter leur capacité avant de songer à construire des lignes nouvelles.

Dans ce contexte, des exposés très intéressants ont été présentés à Paris, portant notamment sur:

- le diagnostic de l'état des lignes existantes, sur une base déterministe ou probabiliste
- les méthodes d'investigation de l'état de vieillissement des matériels et notamment des isolateurs composites
- la systématisation des procédures d'entretien des lignes dans une optique de minimisation du risque d'avarie
- des méthodes plus pointues d'exploitation des lignes en tenant compte de leur charge thermique effective évaluée en continu
- les aides technico-économiques à la décision quant à l'opportunité de renforcer ou de renouveler les lignes existantes
- les possibilités existantes d'accroître la capacité des lignes existantes.

L'activité des différents groupes de travail du CE 22 s'oriente également dans le sens de ces préoccupations.

Plusieurs rapports émanant du CE 22 vont être publiés au cours de l'année qui vient, notamment sur le calcul probabiliste des fondations, la réduction des efforts dynamiques, la mesure en continu et le calcul en temps réel de la température des conducteurs, la corrosion sous tension des isolateurs, l'inspection en service des manchons de jonction, etc.

Enfin, l'aspect environnemental n'est pas oublié. Un nouveau groupe de travail a été constitué dont l'objectif est d'étudier le bilan écologique des lignes aériennes en intégrant l'ensemble de leur cycle de vie.

*P. Dallèves*

Membre du CE 22

---

### SC 23, Substations

---

Chairman: *K. Pettersson* (CH)

Special Reporters: *Th. Aschwanden* (CH) und *V. Vachek* (CS)

Dieser Bericht folgt im *Bulletin SEV/VSE* Nr. 1/01.

*Th. Aschwanden*

Mitglied des SC 23

---

### SC 33, Power System Insulation Coordination

---

Chairman: *L. Thione* (I)

Special Reporters: *W. Schmidt* (CH) und *R. Malewski* (P)

An der Sitzung des SC 33 wurden der strategische und der Aktionsplan 2000–2002 verabschiedet. Ziele sind u.a.:

- Behandlung aller wissenschaftlichen und technischen Aspekte der Isolationskoordination
- Gewährung der interdisziplinären Zusammenarbeit mit anderen Apparate-Committees und -Sub-Committees. Wichtige Zuständigkeiten: Überspannungsableiter; Isolatoren und Hochspannungs-Mess- und -Prüfmittel

Das SC 33 wird ferner als technischer Arm der IEC-TC definiert, speziell der TC 28/36/37/42/81.

Die Aktionsberichte folgender Arbeitsgruppen wurden im Detail besprochen:

*Gruppen 33.01, «Blitzeinflüsse», und 33.03, «Hochspannungs-Prüf- und -Messtechnik»:* Ein fertiger Entwurf zur «Charakterisierung von Blitzeinflüssen für die Anwendung in elektrischen Energieübertragungs-Systemen» wurde erläutert und soll als Cigré-Broschüre erscheinen. Weitere Arbeiten zu Blitzparametern und

blitzinduzierten Überspannungen in Mittel- und Niederspannungsnetzen sind in Arbeit. Speziell auch die statistischen Einflüsse in verschiedenen geographischen Regionen sollen vertieft untersucht werden. Der Einfluss von multiplen Blitzen bei Überspannungsableitern soll im Hinblick auf die Verwendung einer prüfäquivalenten Wellenform bzw. Beanspruchung näher geklärt werden.

Die Arbeiten der Gruppe 33.03 konzentrieren sich vor allem auf moderne Messtechniken wie das digitale Messen, die Signalanalyse und das Processing von schnellen steilen Überspannungen. Abgeschlossen mit einer Elektra-Veröffentlichung wurde die «Verwendung von Niederspannungs-Kalibratoren für Hochspannungs-Impulsmessungen». Broschüren zur C- und Tan-Delta- sowie zur Partial-Discharge-Messung ergänzen die Arbeiten der Studiengruppen. Verstärkt weitergeführt werden sollen auch gemeinsame Untersuchungen mit dem SC 15 (Isoliermaterialien) zur Online-Überwachung im Betrieb. Ein Elektra-Paper zu «Hochspannungs-Prüfeinrichtungen und -Messungen vor Ort» ist erstellt. Vorgesehen sind auch Veröffentlichungen zu Arbeiten über unkonventionelle Wellenformen.

*Gruppe 33.10, «Temporary Overvoltages»:* In der Elektra ist dazu 1999 eine Publikation erschienen. Bei zukünftigen Untersuchungen sollen Modellrechnungen und deren Ergebnisse vermehrt mit gemessenen TOV-Beanspruchungen in Netzen verglichen werden, weil hier vielfach noch grosse Diskrepanzen sind.

*Gruppe 33.11, «Anwendungsrichtlinien für Stations- und Leitungsisolations-Koordination»:* Die WG umfasst eine Fülle von Arbeitsgruppen zu Themen der Isolationskoordination und des Ableitereinsatzes in Leitungen (speziell Kompaktleitungen) und Stationen sowie spezifisch für Kompensationsdrosselspulen und Hochfrequenzsperrern. Daneben werden die Probleme in Verbindung mit der Überkopplung von Überspannungen bei Transformatoren und bei Schaltern die Auswirkungen moderner Bauformen hinsichtlich Spannungsfestigkeit der Trennstrecke speziell bei steilen Überspannungen und die Auswirkung des synchronen Schaltens behandelt. Verschiedene Arbeiten zum Einsatz von Metalloxid-Ableitern und zu deren Energieaufnahme sind abgeschlossen oder noch im Gang.

*Gruppe 33.13 (Zusammenfassung der früheren 33.04 und 33.07), «Dielektrische Charakteristiken von elektrischen Isolationen»:* Derzeit gilt die Hauptaktivität einer neuen Anwendungsrichtlinie und dem Monitoring für Isolatorverschmutzung. Dazu und zum Reinigen unter Betriebsspannung wurden neue Broschüren erarbeitet. Zum Einfluss von Eis und Schnee auf die Überschlagsspannung wurden 1999 und 2000 zwei Elektra-Papers veröffentlicht. Weitere Arbeiten konzentrieren sich auf die zunehmende Verwendung von Polymermaterialien für Isolatoren. Arbeiten zum elektrischen und mechanischen Betriebsverhalten sind in Diskussion.

Weiters wurden die turnusgemässen und zukünftigen Hauptaktivitäten des SC 33 besprochen und gemeinsam als Stoffsammlung ein *Policy Report* zu offenen Problemen der Isolationskoordination von (Mittelspannungs-)Verteilssystemen erstellt. Wenn auch nach einhelliger Meinung als Folge der Deregulierung die Betreiber derzeit mehr mit System-Management als mit technischen Fragen wie der Isolationskoordination befasst sind, sollten im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Technik die vielfach noch offenen und neu entstehende Fragen bzw. Probleme aufgegriffen werden. Vor allem die zukünftige Isolationskoordination und die Betriebszuverlässigkeit von neuen Isolationen und gealterten Isolationssystemen geben zu Fragen Anlass.

Die nächste SC-33-Sitzung ist vom 1.–3.9.01 und ein Symposium vom 3.–7.9.01 in Cairns (Australien) vorgesehen. Ein Faltblatt mit den Programmenthemen liegt vor.

*W. Schmidt*  
Mitglied des SC 33

## SC 34, Power System Protection and Local Control

Chairman: *G. Ziegler (De)*

Special Reporters: *K. P. Brand (CH)* und *C. G. A. Koreman (NL)*

Der Bericht zum Thema der SC-34-Session, «Use of Communication in Protection and Substation Control – Current and Future Practices» (Berichterstatter: K. P. Brand, Schweiz), basierend auf 12 eingesandten Beiträgen, präsentiert bezüglich Technologie und Standards eine gute Zusammenfassung der heute verwendeten Kommunikationsmittel innerhalb der Unterstation. Die Vor- und Nachteile werden erörtert sowie die typischen Probleme, z.B. die Interoperabilität zwischen Produkten verschiedener Hersteller. Sowohl nach diesem Bericht als auch nach den vielfältigen Kommentaren, welche während der Session präsentiert wurden, scheint die Zukunft dem neuen Standard IEC 61850-8-1 zu gehören. Drei namhafte Hersteller zeigten auf der Ausstellung bereits Geräte, welche im Rahmen eines Pilotprojektes an einem gemeinsamen Stationsbus operierten.

Die Joint Session der SC 12/23/24 hatte zum Thema «Replacement of Conventional Current Transformers and Voltage Transformers». Dieser Bericht (Berichterstatter: C. G. A. Koreman, Niederlande) fasst, basierend auf 4 eingesandten Beiträgen, den heutigen Stand moderner Sensoren anstelle konventioneller Strom- und Spannungswandler zusammen. Die verschiedenen Technologien werden einander gegenübergestellt, auch anhand bereits existierender Produkte, und es werden deren Einflüsse auf die Sekundärtechnik erörtert. Zum Thema Kommunikation auf Prozessebene, d.h. von den nichtkonventionellen Sensoren/Aktoren zu den Schutz- und Steuergeräten, sind insbesondere für die Übertragung von Strom und Spannung zwei Trends zu beobachten: Einige Hersteller favorisieren die Übertragung nach IEC 60044-8 (serielle Verbindung), zwei andere grosse Hersteller haben an der Session die gemeinsame Unterstützung gemäss IEC 61850-9-1 (Ethernet Punkt-zu-Punkt) bekannt gegeben. Bei den kontroversen Lösungen unterscheiden sich jedoch nur die physikalische und die Verbindungsschicht, nicht aber die Anwendungsschicht.

Neue Technologien basierend auf modernen Sensoren sowie Kommunikation innerhalb der Unterstation waren die wichtigsten diskutierten Themen.

Unter der Leitung des Präsidenten des SC 34, G. Ziegler, wurde ausserdem der Stand der Arbeiten von 16 Arbeitsgruppen und 3 Task Forces präsentiert. Es wurde die Bildung einer neuen Arbeitsgruppe beschlossen, «Guidelines for Specification and Evaluation of Substation Automation Systems», unter Leitung eines schweizerischen Cigré-Mitgliedes.

Das Kolloquium 2001 findet in Sibiu (Rumänien) statt mit den Themen: «Optimization of Protection Performance During System Disturbances»; «Numerical Relay Setting Procedures and Tools»; «Coordination of Digital Relays and Conventional Instrument Transformers».

*B. Reimann*  
Mitglied des SC 34

## SC 35, Power System Communication and Telecontrol

Chairman: *G. F. Vincent (AUS)*

Special Reporters: *J. Aguiar (P)* und *P. Gjerde (N)*

Die Beiträge und Diskussionen im SC 35 konzentrierten sich dieses Jahr auf aktuelle und zukünftige Kommunikationstechnologien für die Betriebsführung elektrischer Netze.

Die in vielen Ländern schon weit fortgeschrittene Einführung von Lichtwellenleitern lässt die Anwendung neuer Protokolle, die für die Integration von Diensten (Sprache, Daten, Video) in flexiblen Breitbandnetzen entwickelt wurden, attraktiv erscheinen. Im

Zuge der Liberalisierung und Re-Regulierung im Telekom- und Elektrizitätssektor erhalten flexible Netzwerke für die potenzielle gemeinsame Nutzung für betriebsinterne Anwendungen – operativ sowie kommerziell – und für öffentliche Dienste besondere Bedeutung. Verschiedene Beiträge behandelten daher Fragestellungen im Zusammenhang mit der Eignung von paketvermittelten Technologien wie ATM (Asynchronous Transfer Mode) und vor allem IP (Internet-Protokoll) als Ablösung für traditionelle festgeschaltete oder leitungsvermittelte Kommunikationslösungen.

Die Einführung von Ethernet/IP scheint sich für zukünftige Lösungen im Stationsbereich vermehrt durchzusetzen, während in der Weitverkehrstechnik SDH (Synchronous Digital Hierarchy) und IP über SDH zunehmend an Verbreitung gewinnen. Besondere Bedeutung kommt der Einbindung von bestehender Leittechnik-Infrastruktur mit traditionellen seriellen Fernwirkprotokollen in neue Netzwerktechnologien zu. Die eingereichten Beiträge zu diesem Thema blieben in der Regel jedoch auf konzeptionelle Ansätze beschränkt.

Ein vielbeachteter Beitrag aus der Schweiz war dem Projekt PIA (Partner-Informationsaustausch) gewidmet. Hier kommen TCP/IP-basierte Lösungen mit dem TASE.2-Protokoll zur Anwendung, welches sich als Standard für den Datenaustausch zwischen nationalen und internationalen Leitzentren etablieren dürfte.

Ein häufig diskutierter Aspekt ist die Dienstqualität: Während für leittechnische Anwendungen die geforderten Übermittlungszeiten nicht allzu kritisch sind und daher von aktuellen IP-Technologien beherrscht werden können, ist die Erfüllung der entsprechenden Vorgaben für Schutzsignalübertragung weit schwieriger und aus heutiger Sicht in IP-Netzen im Allgemeinen nicht gewährleistet. Garantierte Übertragungszeiten im Millisekundenbereich werden zurzeit noch ausschliesslich mit festgeschalteten Verbindungen – zum Beispiel über SDH-Netze – realisiert. Die spezielle Thematik der Schutzsignalübertragung wurde in einem gemeinsamen Workshop der SC 34 und 35 vertieft. Nebst der Anwendung für traditionelle Schutzlösungen sind Netzwerke hoher Verfügbarkeit eine unabdingbare Voraussetzung für neuartigen systemweiten Netzschutz («Wide-Area Protection»).

Die Auswirkungen und Anwendungen der sich rasant entwickelnden Telekommunikations- und Datentechnik, verbunden mit Internet-Technologien und deren Sicherheitsaspekten, werden zukünftig weiterhin Schwerpunkte in den SC-35-Aktivitäten bilden.

Drei Technische Broschüren (TB) wurden dieses Jahr publiziert: TB 153, *The Use of IP-Technology in the Power Utility Environment* (WG 35.07); TB 164, *Report on Digital Power Line Carrier* (WG 35.09); TB 168, *Communication Concepts in Telecontrol* (WG 35.13).

Eine weitere Technische Broschüre, welche im Speziellen die Thematik der Schutzsignalübertragung behandelt, wird per Ende Jahr erscheinen (JWG 34/35.11). Weitere Informationen zum SC 35 findet man unter der neu gestalteten Website <http://www.cigre-sc35.org>.

H. Spiess  
Mitglied des SC 35

### SC 36, Power System Electromagnetic Compatibility

Chairman: A. Robert (B)  
Special Reporters: M. Ianoz (CH) und R. Ott (F)

Die letzte Sitzung des Technischen Komitees 36 fand anlässlich der Cigré-Konferenz in Paris am 1. September 2000 statt. Zurzeit sind folgende Arbeitsgruppen aktiv:

- WG 36.04: «EMV – Allgemeine Aspekte»
- WG 36.05: «Netzqualität – Allgemeine Aspekte»

- WG 36.06: «Elektrische und magnetische Felder – Auswirkungen auf die Gesundheit»
- WG 36.07: «Netzqualität, Beurteilungskriterien»

Die Arbeit in der WG 36.02: «EMV bei Telekom-Einrichtungen, Niederspannungsnetzwerke und metallische Leiter» ist 1999 abgeschlossen worden. Im kommenden Jahr sollen neue Aktivitäten auf dem gleichen Gebiet gestartet werden. Dabei werden neue Erkenntnisse aus anderen internationalen Gremien für den Cigré ausgewertet. Treibende Kraft für weitere Aktivitäten sind Fragen in Zusammenhang mit der Telekom-Marktöffnung sowie Ergebnisse auf dem Gebiet der Wechselstromkorrosion. In allen genannten Gebieten sind Cigré-Veröffentlichungen verfügbar.

Das Cigré-TC 36 verfügt über eine beratende Gruppe (Advisory Group), AG 36.02. Sie ist für die Information der Tätigkeit in den IEC-Gremien zuständig und stellt die Verbindung zu den Komitees der Internationalen Elektrotechnischen Kommission her (IEC-SC 77 mit den WG 77A, 77B, 77C).

Das Cigré-TC 36 bereitet eine offizielle Stellungnahme im Namen der Cigré-Organisation zu den Icnirp-Empfehlungen für die Begrenzung von elektrischen und magnetischen Feldern vor.

Anlässlich der Cigré-Konferenz führte das Technische Komitee 36 folgende Veranstaltungen durch:

- Konferenzsitzung mit Diskussion der Publikationen
- Umweltprobleme, elektrische und magnetische niederfrequente Felder (Icnirp-Richtlinie, Messung und Berechnung von Feldern, Reduktionsmassnahmen)
- Spezifische EMV-Probleme (EMV-Phänomene, Reduktionsmassnahmen)
- Gemeinsame Konferenzsitzung mit den Komitees 13 und 14
- Vertragliche Aspekte der Netzqualität
- Neue Methoden zur Reduktion von Netzstörungen
- Monitoring von Netzstörungen
- Ökonomische Aspekte

Für die Konferenz im Jahr 2002 werden folgende Schwerpunkthemen gesetzt (Abstracts: Januar 2001):

Im Bereich EMV:

- Charakterisierung der Emissionen und des Immunitätsgrads von Unterwerken und Installationen
- Beeinflussungen von elektrischen Energieanlagen auf andere Einrichtungen und auf die Umgebung

Im Bereich Netzqualität:

- Störungsanalyse, Störungsprognose
- Störungsüberwachung
- Verträge und Dienstleistungen

Dr. R. H. Bräunlich  
Mitglied des SC 36

### SC 37, Power System Planning and Development

Chairman: F. Meslier (F)  
Special Reporters: Sh. Sun (China) und J. K. Jensen (DK)

Das SC 37 befasst sich in seinen Arbeitsgruppen derzeit schwerpunktmässig mit den Themen Erzeugungsreserven und Versorgungszuverlässigkeit im geöffneten Strommarkt, Entwicklung von Verbundsystemen, Alterung der Systeme und Einflüsse auf die Planung sowie Fragen der Versorgungsqualität.

Im Hinblick auf Erzeugungsreserven ist die Frage aktuell, ob es in geöffneten Märkten spezielle Mechanismen geben muss, damit jederzeit Erzeugerleistung in ausreichender Höhe und Qualität zur Verfügung steht, oder ob der Markt dies alleine regelt. Die Frage nach adäquaten Incentives für Erzeuger zur Bereitstellung der benö-

tigten flexiblen Kraftwerksleistungen scheint in Zukunft vermehrt an Bedeutung zu gewinnen.

Im Rahmen von regionalen Task Forces wird die Entwicklung von Verbundsystemen in Asien und Südamerika analysiert. Oftmals handelt es sich dabei um bilaterale Projekte, da übergeordnete Verbundorganisationen nicht vorhanden sind. Ausschlaggebend für die Realisierung der Vorhaben sind vielfach das Verhältnis der Staaten untereinander und das gegenseitige Vertrauen.

Alterungsprozesse in den Anlagen wurden auf Basis umfangreicher Statistiken analysiert. Die Fragen der Versorgungsqualität und der Anforderungen aus Kundensicht lassen sich im geöffneten Markt nur schwer untersuchen, da Qualität und Preis miteinander gekoppelt sind und Schlüsselfaktoren im Wettbewerb darstellen. Es bestehen auch zunehmend differenzierte Anforderungen und Erwartungen an die Versorgungsqualität seitens von Endverbrauchern, Erzeugern, Händlern und Versorgern.

Weitere Arbeitsschwerpunkte im SC 37 sind Grossübertragungen mit möglichen Lösungen basierend auf AC- und DC-Technologien, Planung und Auslegung von Elektrizitätssystemen in neu industrialisierten Ländern und in Entwicklungsländern sowie Netzplanung im deregulierten Umfeld. Im Rahmen einer gemeinsamen Arbeitsgruppe der SC 14/37/38/39 wurde die FACTS-Technologie auf ihren Einsatz im geöffneten Netzzugang hin untersucht. Vor dem Cigré-Kongress fand ausserdem ein Workshop zu diesem Thema statt.

Die diesjährige Session des SC 37 wurde von folgenden Themen bestimmt:

- Planung der nationalen und internationalen Verbundleitungen: Planungsmethoden, Planungskriterien neue Technologien  
Hier wurden die Motive für den Ausbau von Verbundleitungen sowie wichtige Planungskriterien diskutiert. Unterschiedliche Auffassungen bestehen darüber, ob die liberalisierten Strommärkte den Netzausbau eher fördern oder erschweren. Besonderes Gewicht in diversen Beiträgen nahm dabei die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber ein. Sie sollen die Liquidität im Markt durch nichtdiskriminierenden Zugang und sicheren Netzbetrieb fördern. Bei der Netzplanung ist verstärkt auch das Marktumfeld mit zu berücksichtigen, was zu neuen Planungsunsicherheiten führen kann. Weitere Diskussionsbeiträge befassten sich mit den Einflüssen des Umweltschutzes und der Versorgungsqualität auf die Planung.
- Tarife für den Transport und die Systemdienstleistungen sowie Entschädigung der Netzeigentümer: Gegenseitiger Zusammenhang mit der Planung und Entwicklung der Netze  
Unter diesem Vorzugsthema wurden einige Beispiele für Tarifgestaltungen und der Harmonisierungsbedarf zwischen den einzelnen Ländern diskutiert. Mehrere Beiträge befassten sich mit den Grundmodellen für Netztarife und die an sie zu stellenden Anforderungen. Zum Engpassmanagement wurden die bisher angewendeten Methoden sowie deren Vor- und Nachteile diskutiert. Ferner wurde über eine systematische Analyse der Engpassmanagementverfahren im Rahmen der Europäischen Netzbetreiber-Vereinigung (ETSO) berichtet.

In der gemeinsamen Session der SC 37/38/39 lagen die Schwerpunkte der Diskussionen teilweise bei ähnlichen Themen: Auch hier wurden im Rahmen des Netzbetriebs Fragen des Engpassmanagements behandelt. Wirtschaftliche Aspekte wurden z.B. hinsichtlich des Redispatch und des Blindleistungshaushalts diskutiert. Breiten Raum nahm ferner das Thema «Regulierung im Strombereich» ein. Mehrere Beiträge zeigten die unterschiedlichen Ansätze der nationalen Regulatoren in einigen Ländern auf. Interessant ist, dass in Ländern mit bereits seit einigen Jahren geöffnetem Strommarkt zunehmend das Thema der richtigen Anreize für den Erhalt einer

qualitativ hochstehenden Stromverteilung und -versorgung sowie für den Netzausbau die nationalen Diskussionen bestimmt.

Als Ausblick auf die Zukunft sei zum Schluss der Hinweis auf das für den Dezember 2001 in Zusammenarbeit mit der Internationalen Gas-Union vom Cigré geplante Symposium zum Thema «Gas- und Elektrizitätsnetze – komplementär oder im Wettbewerb» gegeben. Dieses Symposium wird seitens des Cigré gemeinsam von den SC 37, 38 und 39 organisiert.

*Th. Tillwicks*  
Observer des SC 37

---

### SC 39, Power System Operation and Control

---

Chairman: *J.-P. Waha* (B)  
Special Reporters: *M. Power* (IRL), *W. F. Reinke* (USA), *R. Billinton* (CA), *C. Ray* (UK) und *B. Meyer* (F)  
New Chairman: *S. Larsson* (S)

An der Cigré-Session 2000 in Paris dankte der abtretende Vorsitzende des SC 39, Jean-Pierre Waha (B), den Mitgliedern für die wertvolle Zusammenarbeit. Das SC 39 wird neu von Sture Larsson (S) präsiert. Die Arbeiten im SC 39 betreffen zurzeit hauptsächlich die Felder Netzführung, Markt und Assetmanagement. In diesem Umfeld ist die strategische Ausrichtung des SC 39 wie folgt definiert:

- Netzbetriebsführung im offenen Markt
  - Betrieb der Netzelemente an der technischen Belastbarkeit
  - Sicherstellen der Leistungsfähigkeit im Netzbetrieb
  - Optimieren der Prozesse im Controlcenter
  - Training für Operateure
  - Neue Ziele für die Instandhaltung
  - Zusammenarbeit zwischen Produktion und Transmission im liberalisierten Markt
  - Anwendung neuer Technologien
  - Betrieb von grossflächig zusammengesetzten Netzen
- Alle Studien werden unter der Randbedingung des liberalisierten Marktes (Trennung von Produktion und Transport, freier Netzzugang, Konkurrenz) bearbeitet. Dabei sind folgende Schlagwörter zu nennen:
- Zusammenarbeit mit neuen Akteuren
  - Definition der Netzqualität
  - Dilemma zwischen Konkurrenz und Kooperation
  - Investition, Instandhaltung und Netzbetrieb im sich konkurrierenden Markt

Die Arbeiten im SC 39 werden zurzeit von 4 Working Groups unterstützt:

- WG 39/01, «System Control Performance and Innovative Control Centre Technology»
- WG 39/03, «Human Resources and Control Centre»
- WG 39/04, «Bulk Electricity System Performances»
- WG 39/05, «System Operator Business»

*R. Knöpfel*  
Mitglied des SC 39

## Normung / Normalisation

---

### Einführung / Introduction

• Unter dieser Rubrik werden alle Normenentwürfe, die Annahme neuer Cenelec-Normen sowie ersatzlos zurückgezogene Normen bekanntgegeben. Es wird auch auf weitere Publikationen im Zusammenhang mit Normung und Normen hingewiesen (z.B.