

Berichte über die Diskussionen der Studienkomitees der CIGRE

Online publiziert am 13. November 2020

© CIGRE - Reprint from www.cigre.org with kind permission 2020

1. Studienkomitee A1 – Rotierende elektrische Maschinen (SC-A1)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:

Maier, G., Andritz Hydro GmbH, Weiz, Österreich

(E-Mail: gerfried.maier@andritz.com)

1.1 Allgemeines

Die SC-A1-Meetings wurden im Rahmen der CIGRE Session, welche heuer Corona-bedingt als e-Session mittels „Webinars“ im Zeitraum vom 24.8. bis 3.9.2020 ausgetragen wurde, abgehalten.

Das Studienkomitee SC-A1 beschäftigt sich mit rotierenden elektrischen Maschinen im Bereich der Energieerzeugung und mit großen elektrischen Antrieben in Kraftwerken.

Das Ziel des SC-A1 ist der internationale Austausch von Informationen und Erfahrungen im Bereich rotierender elektrischer Maschinen, um das Wissen in diesem Bereich durch die Zusammenführung von dem Stand der Technik entsprechenden Technologien zu erhöhen und um dazu Richtlinien und Empfehlungen abgeben zu können.

Die Aktivitäten konzentrieren sich auf:

- Beurteilung von Anlagen, um die Lebensdauer zu erhöhen und Empfehlungen für Erneuerungen abzugeben
- Überwachung, Diagnose und Bewertung von Maschinen, um Reparaturen und Wartungen nur dann durchzuführen, wenn diese wirklich notwendig sind
- Erneuerbare Energieerzeugung mit direkter Anbindung an Übertragungs- und Verteilnetzsysteme oder direkter Anbindung an Verbrauchernetze im „Microgrid“-Bereich
- Entwicklungen und Verbesserungen im Design großer Turbo- und Wasserkraft-Generatoren
- hocheffiziente elektrische Maschinen durch den Einsatz neuer Materialien, verbesserter Kühlungen und verbesserter Isolationen
- große Motoren und Motoren mit höchsten Wirkungsgraden

Laufende Aktivitäten des SC-A1 sind die Weiterentwicklung von technologischen Verbesserungen im Design, in Materialien und Hochspannungsisolationen, in der Kühlung, Lagerung, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Ausnutzung und Wirtschaftlichkeit als auch im Monitoring, in der Wartung und in der Instandhaltung von großen elektrischen Maschinen.

Bisheriger Chairman des SC-A1 war Nico Smit (Mercury/Neuseeland bzw. zuvor Eskom/Südafrika). Sekretär des Studienkomitees ist Peter Wiehe (Hydro Tasmania/Australien). Von diesen Herren wurden auch die Meetings des SC-A1 der e-Session 2020 geleitet.

Am Ende des Studienkomitee-Meetings am 28.8. erfolgte die formale Übergabe des SC-A1-Chairs an Kevin Mayor (GE Power/Schweiz).

Das Studienkomitee SC-A1 ist in fünf Advisory Groups (AGs) gegliedert:

- **AG A1.01:** Turbo Generators (Convener: Jürgen R. Weidner/ Deutschland)
- **AG A1.02:** Hydro Generators (Convener: Johnny Rocha/Brasilien)

- **AG A1.05:** New Technologies (Convener: Luis Rouco/Spanien)
- **AG A1.06:** Large Motors (Convener: Erli Ferreira Figueiredo/ Brasilien)
- **AG A1.T:** Tutorials (Convener: Arzeki Merkhouf/Kanada)

Jede AG bearbeitet technische Themen im Rahmen von „Working Groups“ (WGs) mit einem definierten Working-Group-Leiter (WG-Convener) und zahlreichen internationalen Expert/innen. Der Tutorial Advisor des SC-A1 unterstützt die WGs bei der Fertigstellung der WG-Berichte und der Organisation von Tutorials als Abschluss beendeter WGs.

Dem SC-A1 „Advisory Team“ gehören weiters Tari Makoto (Japan) und Bob Fenton (USA) als „Electra-Reviewer“, Howard Sedding (Kanada) und Jonny Rocha (Brasilien) als „Special Reporter“ und Jane Hutt als „Webmaster“ an.

Das SC-A1 besteht aus 30 „Regular Members“ und 14 „Observer Members“. In den SC-A1-Arbeitsgruppen sind aktuell etwa 220 internationale Expert/innen von Energieerzeugern, Energieversorgern, Forschungszentren, Universitäten und Konsulenten eingebunden.

Die österreichische Vertretung im SC-A1 ist mit der 2020 Session auch formal von Franz Ramsauer auf Gerfried Maier übergegangen.

1.2 Technical Meeting und Poster Session/Paper Session

Bedingt durch das heuer neue, Corona-bedingte Format fand kein „Group Discussion Meeting“ und auch keine Poster Session statt. Die technischen Diskussionen beschränkten sich auf zwei Paper Sessions am 25. und am 26.8.2020. Folgend den „Preferential Subjects“ (PS) wurden Beiträge aus folgenden groben Themenkreisen diskutiert:

1. „Generation mix of the future“ – zwei Papers
2. „Asset management of electrical machines“ – 13 Papers
3. „Latest developments“ – elf Papers

Die zwei Paper Sessions waren in je drei Teile gegliedert. Abweichend vom bisherigen Modus folgte jedem Teil eine Frage/Antwort-Runde, wobei von allen Zuhörer/innen über das elektronische System während der Vorträge Fragen gestellt werden konnten, welche dann im Block beantwortet wurden.

In den Paper Sessions wurden insbesondere folgende Themen diskutiert:

PS1 Generation mix of the future:

- impact and effect of increasing renewable power mix on new and existing generators, generator auxiliaries and motors
- evolution and trends in designs of machines for renewable generation
- role of synchronous compensators in supporting power generation networks

PS2 Asset management of electrical machines:

- latest design, specification, materials, manufacture, maintenance and performance and efficiency improvements
- evolution of international standards for electrical machine design & performance

- operational experience: failures, root cause analysis, recovery options, cost and time reduction initiatives

PS3 Developments of rotating electrical machines and operational experience:

- latest design, specification, materials, manufacture, maintenance and performance and efficiency improvements
- evolution of international standards for electrical machine design & performance
- operational experience: failures, root cause analysis, recovery options, cost and time reduction initiatives

1.3 Studienkomitee SC-A1-Tutorials

Am 25.8.2020 hat Johnny Rocha (Brasilien) im Rahmen eines SC-A1-Tutorials einen ausgedehnten Vortrag mit dem Titel „Specification vs. value of new hydro-generators – a cause and consequence trade-off“ gehalten.

1.4 Studienkomitee SC-A1-Meeting

Die jährliche Sitzung des Studienkomitees SC-A1 fand am 28.8.2020 statt. Wie im SC-A1 üblich, wurden strategische Themen und laufende und zukünftige SC-A1-Aktivitäten diskutiert und beschlossen. Teilnehmer/innen dieses Meetings sind die „Regular und Observer Members“ des SC-A1, die „Advisors“ des SC-A1 und die „Working Group Conveners“.

Der Informationsaustausch und die Mitarbeit in den Arbeitsgruppen des Studienkomitees SC-A1 erfolgt überwiegend auf elektronischem Weg, von einigen Arbeitsgruppen werden auch WG-Meetings im Rahmen der jährlichen SC-A1-Studienkomitee-Treffen (Paris Sessions oder dazwischenliegende SC-A1-Meetings) abgehalten. Arbeitsgruppentreffen außerhalb der SC-A1-Treffen stellen eher eine Ausnahme dar. Basis der Tätigkeit ist im Allgemeinen ein Questionnaire (Fragebogen), mit dem der aktuelle Stand des Themas weltweit erhoben wird. Den Umständen geschuldet entfielen heuer die Status- und Fortschrittsberichte der WG-Conveners, statt derer gab der Chairman einen groben Überblick.

1.5 Abgeschlossene WGs

Seit der SC-A1-Paris-Session im Jahr 2018 konnten acht Arbeitsgruppen vollständig abgeschlossen werden.

Die Abschlussberichte der beendeten Arbeitsgruppen wurden oder werden noch als Technische Broschüren und/oder als ELECTRA-Beiträge publiziert.

1.5.1 Turbo Generators

- **WG-A1.33:** „Guide for cleanliness and storage of generators“ (K. Mayor/Schweiz)
- **WG-A1.39:** „Application of dielectric dissipation factor measurements on new stator coils and bars“ (M. Krieg-Wezelenburg/Niederlande)
- **WG-A1.48:** „Guidance on the requirements for high-speed balancing/over-speed testing of turbine generator rotors following maintenance or repair“ (B. Adams/Großbritannien)
- **WG-A1.50:** „Factory quality assurance testing requirements for turbo-generator components“ (S. Rodriguez/Spanien)

1.5.2 Hydro Generators

- **WG-A1.31:** „State of the art of stator winding support in slot area and winding overhang of hydro-generators“ (F. Ramsauer/Österreich)
- **WG-A1.34:** „Testing voltage of doubly-fed asynchronous generator-motor rotor windings for pumped storage systems“ (O. Nagura/Japan)

- **WG-A1.43:** „State of the art of rotor temperature measurement“ (S. Tvoric/Kroatien)
- **WG-A1.49:** „Magnetic core dimensioning limits in hydro generators“ (J. Rocha/Brasilien)

1.6 Neu gestartete WGs

Neu gestartet wurden seit der letzten SC-A1-Paris-Session im Jahr 2018 die Arbeitsgruppen:

1.6.1 Turbo Generators

- **WG-A1.70:** „Dielectric Dissipation Factor Measurements on Stator Windings“ (M. Krieg-Wezelenburg/Niederlande)

1.6.2 Hydro Generators

- **WG-A1.67:** „State of the art in methods, experience and limits in end winding corona testing for hydro generators“ (H. de Paiva Amorim jun./Brasilien)

1.6.3 New Technologies

- **JWG-A1/C4.66:** „Guide on the assessment, specification and design of synchronous condensers for power systems with predominance of low or zero inertia generators“ (D.K. Chaturvedi/Indien)

1.6.4 Large Motors

- **WG-A1.64:** „Guide for evaluating the repair/replacement of standard efficiency motors“ (E. Figueiredo/Brasilien)
- **WG-A1.68:** „Evaluating quality performance of electric motor manufacturing and repair facilities“ (K. Nagesh/Indien)

Derzeit gibt es im SC-A1 23 aktive Arbeitsgruppen, wobei fünf WGs der Advisory Group „Turbo Generators“, sieben WGs der Gruppe „Hydro Generators“, drei WGs den „New Technologies“ und sieben WGs den „Large Motors“ zugeordnet sind.

Des Weiteren sind drei WGs in der Endphase ihrer Bearbeitung (WG-Abschlussberichte liegen als Rohfassung vor und sind zurzeit in der Approbationsphase oder kurz davor).

1.7 Nächste SC-A1-Meetings und -Kolloquien

2021 wird es aus heutiger Sicht wieder eine persönliche Zusammenkunft des Studienkomitees A1 in Paris geben. Es werden dort dieselben technischen Beiträge wie heuer präsentiert, zusätzlich wird es aber wieder das gewohnte „Group Discussion Meeting“ geben.

Die nächste reguläre Paris-Session findet im August 2022 statt. Im Zuge derer wird auch wieder ein SC-A1-Meeting abgehalten.

Die ursprünglich bereits für 2021 geplante Tagung in Kyoto wird auf 2023 verschoben.

Im Zuge des SC-A1-Meetings 2019 (Delhi) wurde die Einladung für 2023 nach Russland angenommen. Durch die Corona-bedingten Verschiebungen ist jedoch der Austragungsort der 2025-Tagung wieder unsicher.

1.8 Berichte zu den Arbeitsgruppen (WGs)

1.8.1 Turbo Generators

1.8.1.1. Laufende Turbo-Generator-WGs

- **WG-A1.44:** „Guideline on testing of large turbo-generators“ (aktuell kein Convener) – Nach der Erstellung und Verteilung eines Questionnaires hat der Leiter dieser WG (D. Tarrant/Südafrika) seine berufliche Position gewechselt und steht für die WG nicht mehr zur Verfügung. Die Antworten zu den Questionnaires werden nun vom Chairman des SC-A1 zusammengefasst. Die WG sucht aktuell einen neuen Convener, um die Arbeit fortsetzen zu können, der Abschluss ist verzögert.

- **WG A1.57** „The visual inspection of stator windings and cores of large turbo-generators“ (aktuell kein Convener) – Ein erster Fragebogen wurde verteilt. F. Claassens steht als Convener nicht mehr zur Verfügung. Die WG sucht einen neuen Convener, um die Arbeit fortsetzen zu können, der Abschluss ist verzögert.
- **WG A1.63** „Turbo generator stator winding bushings and lead connections – field experience, failures and design improvements“ (aktuell kein Convener) Diese WG wurde Mitte 2018 gestartet, es sind 17 internationale Expert/innen für die WG nominiert. Die WG sucht aktuell einen neuen Convener, der Abschluss ist verzögert.
- **WG A1.65** „Guide to optimal management of coal generation in presence of significant inverter-based resources“ (aktuell kein Convener) – Die WG wurde vor Kurzem gestartet, derzeit werden die Mitglieder für die WG zusammengestellt. Louis Jestin steht als Convener nicht mehr zur Verfügung. Die WG sucht einen neuen Convener, um die Arbeit fortsetzen zu können, der Abschluss ist verzögert.
- **WG-A1.70:** „Dielectric dissipation factor measurements on stator windings“ (M. Krieg-Wezelenburg/Niederlande). Die WG wurde kürzlich gestartet und befindet sich im Aufbau des Teams.

1.8.2 Hydro Generators

Die folgenden Hydro-Generator-WGs befinden sich im Endstadium:

- **WG-A1.42:** „Influence of key requirements on the cost of hydro-generators“ (E. Guerra/Argentinien) – Der Kosteneinfluss der Komponenten auf Hydro-Generatoren wurde analysiert. Ein Bericht ist in der Endphase der Erstellung und aktuell im Sprach-Review. Nach Fertigstellung erfolgt das Sechs-Wochen-Review.

1.8.2.1. Laufende Hydro Generator-WGs

- **WG A1.55:** „Survey on split core stators“ (S. Yutian/China) – keine aktuellen Informationen
- **WG A1.56:** „Survey on lap and wave windings and their consequences on maintenance and performance“ (R. Perers/Schweden) – Nach weiteren rückgemeldeten Fragebögen arbeitet die WGs am konsolidierten Bericht.
- **WG A1.59:** „Survey on industry practices and effects associated with the cutting out of stator coils in hydro generators“ (Charles Millet/Kanada) – Der Entwurf des Berichtes ist bereit für das Review durch das Studienkomitee. Der Abschluss der WG verzögert sich voraussichtlich auf Mai 2021.
- **WG A1.60:** „Guide on economic evaluation for refurbishment or replacement decisions on hydro generators“ (Mark Bruintjies/Südafrika) – Die internationalen Expert/innen für diese WG sind nominiert. Keine aktuellen Informationen über den Status.
- **WG A1.62:** „Thrust bearings for hydropower – a survey of known problems and root causes“ (Daniel Langmayr/Österreich) – Die internationalen Expert/innen für diese WG sind nominiert und haben einen Fragenbogen erstellt, der kürzlich verteilt wurde. Die Fertigstellung ist 2022 vorgesehen.
- **WG-A1.67:** „State of the art in methods, experience and limits in end winding corona testing for hydro generators“ (H. de Paiva Amorim Jun./Brasilien). Die WG befindet sich im Aufbau des Teams.

1.8.2.2. Hydro Generator-WGs kurz vor dem Start

- **WG A1.69:** „Hydro-generator excitation current anomalies“ (J. Rocha/Brasilien) – TOR genehmigt

- **WG A1.71:** „Survey on damper-winding concepts and its operational experience on hydro generators and motor-generators“ (T. Hildinger/Brasilien) – WG genehmigt, in Erwartung der Genehmigung des TOR durch das TC
- **WG A1.72:** „Survey on multi-turn coils with dedicated turn insulation versus coils without dedicated turn insulation“ (Yoon Duk Seol/Kanada) – WG genehmigt, in Erwartung der Genehmigung des TOR durch das TC
- **WG A1.73:** „Customer requirements for qualification of form wound stator insulation systems for hydro generators“ (F. Ramsauer/Österreich) – WG genehmigt, in Erwartung der Genehmigung des TOR durch das TC

1.8.3 New Technologies

- **WG A1.51:** „Monitoring, reliability & availability of wind generators“ (aktuell kein Convener) – Die Erhebung des internationalen Standes zu diesem Thema wurde mit einem Questionnaire gesteuert. D. McMillan steht als Convener nicht mehr zur Verfügung. Die WG sucht einen neuen Convener, um die Arbeit fortsetzen zu können, der Abschluss ist verzögert.
- **JWG-A1/C4.52:** „Wind generators and frequency active power control of power systems“ (N. Miller/USA) – verzögert aufgrund äußerer Einflüsse
- **JWG-A1/C4.66:** „Guide on the assessment, specification and design of synchronous condensers for power systems with predominance of low or zero inertia generators“ (D.K. Chaturvedi/Indien): Die Fertigstellung des Berichtsentwurfes verzögert sich um etwa sechs Monate. Das geplante Abschlussdatum bleibt bei April 2021.

1.8.4 Large Motors

Die folgenden Large Motors-WGs sind im Endstadium:

- **WG-A1.53:** „Guide on design requirements of motors for variable speed drive application“ (A. K. Gupta/Indien) – Diese WG beschäftigt sich mit Designs, der Technologie und der Anwendung von drehzahlgeregelten Motoren in der Energieerzeugung. Der Bericht befindet sich aktuell im Layout-Review. Nach Fertigstellung, voraussichtlich im Dezember 2020, erfolgt das Sechs-Wochen-Review.
- **WG A1.54:** „Impact of flexible operation on large motors“ (J. Doyle/Irland) – In der WG wird der Einfluss von wechselnden Belastungen auf elektrische Maschinen in Kraftwerken infolge von „Erneuerbaren Energien“ untersucht. Nach einer internationalen Umfrage wurde der Bericht erstellt. Aktuell wird an der Formatierung gearbeitet, danach erfolgt das Sechs-Wochen-Review.

1.8.4.1. Laufende Large Motors-WGs

- **WG-A1.45:** „Guide for determining the health index of large electric motors“ (P.Khumalo/Südafrika) – Diese WG baut auf die 2013 abgeschlossene WG-A1.26 (CIGRE TB 558) auf, die sich mit Werkzeugen für das Lebensdauer-Monitoring von Motoren beschäftigt hat. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, für große kritische Motoren einen „User Guide“ zu entwickeln, welcher zur Identifikation von Schwachstellen für einen sicheren Betrieb angewendet werden kann. Der Entwurf eines Fragebogens wurde erstellt. Der Abschluss der WG verzögert sich auf Nov. 2023.
- **WG-A1.58:** „Selection of copper versus aluminium rotors for induction motors“ (F. Runcos/Brasilien) – Es wird eine Vergleichsstudie bezüglich Materialien, Designs, Zuverlässigkeit, Effizienz und Wirkungsgrad zwischen den Rotorvarianten und den Ausführungen für unterschiedliche Betriebsarten und Belastungen durchgeführt. Die Arbeitsgruppe arbeitet derzeit an der Erstellung eines

konsolidierten Berichtes. Der Abschluss der WG verzögert sich auf März 2022.

- **WG-A1.61:** „Survey of partial discharge monitoring in large motors“ (André Tomaz de Carvalho/Brasilien) – Die Untersuchungen der WG werden sich auf die Häufigkeit von PD-Prüfungen bei großen Motoren und die dabei angewendeten Methoden und Prüfeinrichtungen konzentrieren. Auf Basis der rückgemeldeten Fragebögen wurde ein erster Berichtsentwurf erstellt.
- **WG A1.64:** „Guide for evaluating the repair/replacement of operable standard efficiency motors“ (Erlí Ferreira Figueiredo/Brasilien) – In der WG soll eine Richtlinie zur Entscheidungshilfe für eine Reparatur oder einen Ersatz von bestehenden Motoren erstellt werden, wobei vor allem wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden sollen. Die WG befindet sich in der Umfragephase, es gibt Verzögerungen bei der Rückmeldung der Fragebögen. Die Fertigstellung verzögert sich auf Juli 2023.
- **WG-A1.68:** „Evaluating quality performance of electric motor manufacturing and repair facilities“ (K. Nagesh/Indien) – Ein Fragebogen wurde verteilt. Die WG wünscht sich zusätzliche Expert/innen aus dem Bereich der Hersteller. Das geplante Fertigstellungsdatum bleibt bei August 2022.

2. Studienkomitee A2 – Transformatoren (SC-A2) 2020

Österreichisches Mitglied und Berichtersteller:

Leber, G., „Transformers Weiz, Siemens AG Österreich, Weiz, Österreich (E-Mail: gerald.leber@siemens.com)

2.1 Allgemeines

Aufgrund der anhaltenden Covid-19-Reisebeschränkungen wurde die Paris 2020-Session abgesagt und stattdessen fand die Transformer-Session erstmals in Form einer Webinar e-Session am 31.8. und 1.9. 2020 statt. Die ursprünglich für dieses Jahr geplante CIGRE-Hundertjahrfeier „Centennial Session“ findet nun im nächsten Jahr vom 20.8. bis 25.8.2021 in Paris statt und soll in gewohnter Form abgehalten werden. Das Studienkomitee A2 befasst sich mit Leistungstransformatoren inklusive HGÜ-, Industrie- und Phasenschieber-Transformatoren sowie Kompensations- und Serierdrosseln mit allen dazugehörigen Komponenten, wie zum Beispiel Durchführungen und Lastschalter.

Es wurden in der e-Session drei Vorzugsthemen (Preferential Subjects) mit insgesamt 42 Papers behandelt:

(PS1) – „Transformer technologies to enable integration of distributed renewable energy resources“ wurde vom Special Reporter Thomas Ullsson (DK) geleitet. Es wurden die besonderen Herausforderungen, die sich mit der Anbindung von Transformatoren an Photovoltaik- und Windenergieanlagen sowie bei der Installation für Tiefseeanwendungen ergeben, behandelt. Standardtransformatoren sind den besonderen Anforderungen hinsichtlich täglicher Last- und Temperaturschwankungen, Kaltstarts, Inter- und Supraharmonics sowie Resonanzerscheinungen bei Zuschaltung von Kabel an Inverter bei PV-Anlagen, nur sehr bedingt geeignet. Extreme Installations- und Betriebsbedingungen von Transformatoren auf Off-shore und Tiefseeplattformen sowie Auswirkungen des bidirektionalen Lastflusses auf das Betriebsverhalten der Transformatoren und deren dynamische Erwärmungsmodellierung waren in vielen Beiträgen ein Thema.

(PS2) – „Advances in dielectric design and testing“ wurde von Alvaro Portillo (UY) geleitet und beschäftigte sich mit neuen Anforderungen an die Stoßspannungsprüfung von Leistungstransformatoren sowie deren transiente Modellierung von dielektrischen

Beanspruchungen mit sogenannten „White Box- und Black Box“-Modellen. Besonders intensiv wurde über Spannungswellenbeanspruchungen und Transformatorschäden diskutiert, die bei Transformatoren auftreten können, welche direkt an gasisolierten Schaltanlagen (GIS) angeschlossen sind. Diese sehr steilen Spannungswellen mit einer Anstiegszeit von wenigen Nanosekunden sind derzeit in keinem Standard spezifiziert und können auch nicht bei der Trafoabnahmeprüfung beim Hersteller geprüft werden. Neue Modellierungsmethoden zur Beurteilung und Berechnung von „Very-Fast-Transients“ (VFT) wurden im Paper A2-208 aus Österreich behandelt, welches auch als bestes Paper des PS2 ausgezeichnet wurde. Hinsichtlich der dielektrischen Spannungsfestigkeitsbeurteilung gegenüber VFT-Wellen ist aber in Zukunft einiges an grundlegender Forschungsarbeit zu leisten.

(PS3) – „Improving reliability for transformers“ wurde von Stefan Tenbohlen (DE) moderiert. Für dieses Vorzugsthema gab es die meisten Einreichungen mit insgesamt 23 Beiträgen. Dabei wurden unter anderem die neuen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Transformatoren behandelt. Besonders kritisch wurde angemerkt, dass Leistungselektronik in Photovoltaikparks, aber auch Lastschwankungen aus Windenergieanlagen, vermehrt zu Überbelastungen und Schäden an Transformatoren führen können. Lebensdauerreduzierende Belastungen sind vor allem thermische Überbelastung durch Stromoberwellen (Harmoinics), temporäre rasant ansteigende Überlastschwankungen, aber auch transiente Belastungen durch Schalthandlungen und reversen Lastfluss im Transformator. Lösungsansätze, um die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Transformatoren nicht zu gefährden, sieht man in der vermehrten Installation von Sensorik, Nutzung der Anlagendigitalisierung sowie in der thermisch-transienten Modellierung, aber auch in einer gezielteren technischen Spezifikation bei der Bestellung von Transformatoren. Weitere Themen, die behandelt wurden, betrafen unter anderem thermische Belastungen durch geomagnetische Sternpunktströme, die bei nicht sachgemäßer Auslegung bzw. bei Nichtberücksichtigung im Design, die Lebensdauer und Zuverlässigkeit von Transformatoren gefährden können.

Abschließend fand auch ein ausführliches Tutorial statt, welches die neuesten Fortschritte in der FRA-Interpretation von mechanischen Schäden an Transformatoren zum Inhalt hatte und die hauptsächlich in der Arbeitsgruppe A2.53 „FRA Interpretation“ erarbeitet wurden.

2.2 Studienkomiteearbeit von A2-Transformatoren

Am 24.8.2020 fand das „Study Committee Meeting“ von A2 auch in Form einer Telekonferenz statt, zu dem der scheidende Vorsitzende Simon Ryder (GB) mit seinem Sekretär Tim Gradnik (SL) alle regulären Mitglieder, Beobachter, Arbeitsgruppenvorsitzende und Gäste begrüßen durfte. Der neu ernannte Vorsitzende ist Pascal Müller (CH) und sein Sekretär Marc Foata (DE). Nach der Durchsprache und Bestätigung des „New Dheli Colloquium“-Protokolls wurde ein Award an Michel Duval (CA) vergeben, der sich durch besondere Leistungen bei der „Dissolved Gas Analysis“ (DGA) ausgezeichnet hat. Er hat mit seinem Duval-Dreieck zur Zustandsbeurteilung und Fehlerdiagnose einen außerordentlichen Beitrag geleistet.

Anschließend gab es einen Kurzbericht vom Convener jeder Arbeitsgruppe. Derzeit sind folgende Arbeitsgruppen installiert:

- **JWG A2/D1.51:** „Improvement to PD measurements for FAT and SAT tests of power transformer“
- **JWG A2/C4.52:** „HF transformer and reactor models for non-standard waveforms“
- **WG A2.53:** „FRA interpretation“
- **WG A2.54:** „Audible sound requirements“

- **WG A2.55:** „TR life extension“
- **WG A2.56:** „Transformer efficiency“
- **WG A2.57:** „Effects of DC bias“
- **WG A2.58:** „Site installation and pre-commissioning of power transformers and shunt reactors“
- **WG A2.59:** „On-site assembly, on-site rebuild, and on-site high voltage testing of power transformers“
- **WG A2.60:** „Dynamic thermal behavior of power transformers“
- **WG A2.61:** „On-load tap-changer best practices“
- **WG A2.62:** „Analysis of AC transformer reliability“
- **WG A2.63:** „Transformer impulse testing“
- **WG A2.64:** Condition of cellulose insulation in oil-immersed transformers after final dry-out

Weiters läuft eine Task-Force mit dem Titel „The condition of transformer solid insulation at end-of-life.“

Folgende Publikationen wurden von A2 in 2019 veröffentlicht:

- **TB 755:** „Transformer bushing reliability“
- **TB 761:** „Condition assessment of power transformers“
- **TB 771:** „Advances in DGA interpretation“
- **TB 779:** „Field experience with transformer solid insulation markers“
- **TB 783:** „DGA monitoring systems“
- **Electra 302:** „Power transformer audible sound requirements – interim report of working group A2.54“

Folgende Publikationen stehen vor der Veröffentlichung in 2020:

- „Transformer FRA interpretation“
- „Load sound power levels for specification purposes of three-phase 50 Hz and 60 Hz liquid filled power transformers“
- „Reference paper: changes of new unused insulating kraft paper properties during drying (impact of DP)“
- „Reference paper: The condition of transformer solid insulation at end-of-life“

Folgende Publikationen von Arbeitsgruppen sind für 2021 zur Veröffentlichung geplant:

- **A2.58:** „Transformer installation, pre-commissioning, and trial operation“
- **A2.59:** „On-site assembly, on-site rebuild, and on-site high voltage testing of power transformers“
- **A2.56:** „Transformer losses and efficiency“
- **A2.57:** „Transformer DC magnetization“
- **A2.54:** „Transformer sound levels“
- **A2/C4.52:** „HF modelling for transformers“
- **A2.55:** „Transformer life extension“

Zum Abschluss wurden noch einige Liaison-Reports von CIGRE mit IEC bzw. IEEE vorgestellt.

2.3 A2-Transformatoren-Termine

Eine Vielzahl von CIGRE-Veranstaltungen, sofern es die Covid-19-Situation zulässt, sind für 2021 geplant.

Neben der bereits erwähnten Centennial-Session in Paris im August 2021 findet ein CIGRE-Joint-Kolloquium mit SC-B3 vom 11.10. bis 13.10.2021 in Bukarest (Rumänien) statt. Als Vorzugsthemen sind folgende Schwerpunkte geplant:

- Integration of intelligence on substations
- Expectation and benefit from digital substation
- Digitalisation: Internet of Things (IoT), digital twin, light detection and ranging (LIDAR), Geographic Information System (GIS) etc.
- Autonomy: remote inspection & surveillance, testing etc.

- Reliability equipment and substation in the future
- Network resilience
- Sustainability
- Physical and cyber security

Das CIGRE-Symposium 2021 findet vom 1.6. bis 4.6.2021 in Laibach (Slowenien) statt. Hier wurden folgende Vorzugsthemen definiert:

- PS1: Structural changes of existing equipment and infrastructure
- PS2: New equipment and infrastructure
- PS3: Security of the network

Um eine rege Teilnahme wird auch an der CIGRE-SEERC-Konferenz vom 24.11. bis 27.11. 2020 in Wien ersucht.

3. Studienkomitee A3 – Geräte für Übertragung und Verteilung (SC-A3)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:

Schiener, C., OVE (neues Mitglied ab 2020) AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Wien, Österreich
(E-Mail: christoph.schiener@ait.ac.at)

Brauner, G., OVE (scheidendes Mitglied) AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Wien, Österreich
(E-Mail: georg.brauner@ait.ac.at)

3.1 Allgemeines

Der Tätigkeitsbereich des Studienkomitees A3 umfasst alle Hochspannungs-Betriebsmittel von AC- und DC-Übertragungs- und Verteilnetzen, soweit sie nicht ausdrücklich in den Wirkungsbereich eines anderen Studienkomitees fallen.

Schwerpunkt sind Geräte zum Schalten, Unterbrechen oder Begrenzen von Strömen (Leistungsschalter, automatische Wiedereinschalter (Recloser), Lastschalter, Trenner, Erder, Kurzschlussstrombegrenzer und Ähnliches), unabhängig von ihrer Technologie. Ebenso behandelt werden auch Überspannungsableiter, Kondensatoren, Messwandler, Durchführungen, Sammelschienen- und Geräteisolatoren.

Aktuelle Hauptinteressensgebiete sind:

- Neue Technologien (beispielsweise DC-Leistungsschalter)
- Anforderungen an Geräte unter veränderlichen Netzbedingungen
- Einbau von Intelligenz in Hochspannungsgeräten (z.B. synchrones Schalten)
- Monitoring und Diagnose von Geräten des Übertragungs- und Verteilsystems
- Neue und verbesserte Prüfverfahren
- Zuverlässigkeitsbewertung und End-of-Life-Management von alternden Geräten
- Unterschiede bei Design und Anforderungen für Betriebsmittel für Übertragung und Verteilung

Nenad Uzelac (G&W Electric/USA) führt seit 2018 den Vorsitz des SC-A3, Sekretär ist seit 2014 Frank Richter (50Hertz Transmission GmbH/Deutschland).

3.2 e-Session

Die präsentierten Arbeiten beschäftigten sich mit folgenden drei Vorzugsthemen:

- Zukünftige Entwicklungen von Geräten für Übertragung und Verteilung
- Lebensdauermanagement für Geräte für Übertragung und Verteilung

- Auswirkungen auf Geräte für Übertragung und Verteilung bei der Einführung von erneuerbaren Energien, dezentraler Erzeugung und Speicherung

Für diese Vorzugsthemen wurden insgesamt 45 Papers angenommen, 40 davon wurden am 26.8. und 27.8.2020 in den e-Sessions präsentiert.

Die behandelten Themen seien hier stichwortartig erwähnt:

Zu den Vorzugsthemen „Zukünftige Entwicklungen von Geräten für Übertragung und Verteilung“ und „Auswirkungen auf Geräte für Übertragung und Verteilung bei der Einführung von erneuerbaren Energien, dezentraler Erzeugung und Speicherung“:

- Die Mehrzahl der Arbeiten beschäftigte sich mit DC-Leistungsschaltern und Alternativen zu SF6 als Schalt- und Isoliermedium inklusive Vakuumtechnologien für höhere Spannungen.
- Je ein Beitrag befasste sich mit Kurzschlussstrombegrenzern, nicht-konventionellen Messwandlern, CFD-Simulation und Synchronschalten.

Zum Vorzugsthema „Lebensdauermanagement für Geräte für Übertragung und Verteilung“:

- Stand der aktuellen CIGRE-Zuverlässigkeitsumfrage zu Geräten; weitere Berichte über andere Umfragen zu Zuverlässigkeit von Komponenten
- Innovative Konzepte für (Online-) Diagnose und zustandsabhängige Wartung: Röntgenmethoden, Kontaktwiderstand, data mining, digital twins, IoT, „Digitale Schaltgeräte“, smarte Sensoren
- Synchronschalten
- Probleme der Elektromagnetischen Verträglichkeit beim Schalten in GIS
- Ferroresonanz
- Dämpfung von VFTO (sehr schnell ansteigende transiente Überspannungen) in GIS durch magnetische Ringe
- Diverse Aspekte bei nicht-konventionellen Messwandlern: Eigenschaften, Genauigkeitsstudien, Umwelteinflüsse
- Berichte über Ausfälle und Konsequenzen für weitere gleichartige in Betrieb befindliche Betriebsmittel gleicher Bauart

3.3 Bericht vom Study-Committee-Meeting des SC-A3

Das Meeting konnte dieses Jahr natürlich nur als Web-Meeting stattfinden. Es wurde auf zwei Termine aufgeteilt und am 25.8. und 1.9. abgehalten.

Nachdem bereits 2018 ein Referenz-Handbuch „Grünbuch über Schaltgeräte“ vom SC-A3 erschienen ist und 2020 ein Referenzhandbuch des TC zum Thema „Netz der Zukunft“ mit einem Beitrag von A3 zu „Geräte für Übertragung und Verteilung“, plant die A3 Advisory Group „Green Book“ nun weitere Bücher zum Thema „Asset Management“ und einen zweiten Band zu Schaltgeräten.

Im Folgenden eine Zusammenstellung der Tätigkeitsberichte der Arbeitsgruppen mit Thema, Name des Vorsitzenden und Status der Arbeit (TB = Technischen Broschüre) und Arbeitsplan:

- **WG A3.30:** „Impact of overstressing of substation equipment“ (A. Carvalho/Brasilien)

Die TB liegt fertig vor und soll bald erscheinen.

Sie behandelt sechs Subthemen:

- Belastungsfaktoren
- Leistungsfähigkeit der Geräte
- Review der Prozesse von Betreibern zur Bewertung möglicher Überlastungen
- Maßnahmen zur Risikominderung

- Vorschlag zur Verbesserung des Überlastungsmanagementprozesses

Weiters sind Broschürenanhänge mit Beispielen zu Verfahren zur Überprüfung der Überlastung für ausgewählte Geräte und Belastungsfaktoren vorgesehen.

- **WG A3.36:** „Application and benchmark of multi-physics simulations and engineering tools for temperature rise calculation“ (M. Kriegel/Schweiz)

Die TB liegt als Entwurf zum Kommentieren auf und soll noch 2020 erscheinen.

Verschiedene Multi-Physics-Simulation-Tools und vereinfachte „Engineering-Tools“ für die Vorhersage der Ergebnisse von Erwärmungstests werden bewertet. Es wird der Stand der Technik bei der Anwendung für Mittelspannungs- und Hochspannungsschaltgeräten beschrieben, kritische Parameter werden definiert, die die Genauigkeit der thermischen Modelle beeinflussen.

- **WG A3.38:** „Shunt capacitor switching in distribution and transmission systems: verification by tests and performance in service“ (E. Dullni/Deutschland)

TB ist fertig und soll bald erscheinen.

Sie behandelt Betriebserfahrungen bezüglich Einschaltstromstoß, Langzeitbeständigkeit von Schaltgeräten, Möglichkeiten alternativer Geräte zur Verbesserung des Einschaltens: Synchronschalten, Verwendung von Halbleitern, Einschaltwiderstände etc.

- **WG A3.39:** „Application and field experience with metal oxide surge arresters“ (R. le Roux/Irland)

Zuverlässigkeitsuntersuchungen von MOSAs (Metalloxydüberspannungsableitern) und zugehörigen Leistungseinrichtungen

- **WG A3.40:** „Technical requirements and testing recommendations for MVDC switching equipment at distribution levels“ (C. Heinrich/Deutschland)

Die Aufgaben der Arbeitsgruppe sind wie folgt:

- Sammeln von Felderfahrungen von Mittelspannungs-Gleichstrom-(MVDC)-Schaltgeräten
- Review vorhandener Prototypen und Stand der Technik von MVDC-Schaltgeräten bis 52 kV
- Untersuchung der technischen Anforderungen für MVDC-Schaltgeräte, die in verschiedenen Systemkonfigurationen verwendet werden, z. B. Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder vermaschtes Netz und Verstehen der Schaltvorgänge in MVDC-Netzen. Zusammenfassung technischer Anforderungen für die MVDC-Leistungsschalter (im Vergleich zu denen für AC-Leistungsschalter und HGÜ-Leistungsschalter), Empfehlungen von Testanforderungen für MVDC-Schaltgeräte.

Da es noch keine nennenswerten Praxiserfahrungen mit Mittelspannungs-DC gibt, ist nun geplant, die technische Broschüre in zwei Teilen zu erarbeiten, wobei die Praxiserfahrungen erst im später geplanten zweiten Teil enthalten sein werden.

- **WG A3.41:** „Interrupting and switching performance with SF6 free switching equipment“ (R. Smeets/Niederlande)

Die Arbeitsgruppe bearbeitet folgende Themen:

- Vor- und Nachteile aller SF6-freien Lösungen im Vergleich zu der aktuellen Lösung auf SF6-Basis
- Sammeln von Felderfahrungen aus Pilotprojekten

- Bewertung der Schaltleistung während der erwarteten Lebensdauer und Berücksichtigung der langfristigen Stabilität und die Auswirkungen auf die Wartungsarbeiten, die mit dem Schalten verbunden sind
- Bewertung von Studien zu EHV-Vakuumschaltern unter Berücksichtigung ihres wirtschaftlichen Aspekts
- Erstellung von Richtlinien für Betreiber, zum Beispiel, welche Faktoren bei der Verwendung von alternativen Lösungen berücksichtigt werden müssen
- Erstellen von Feedback oder Empfehlungen für Standards und Testverfahren
- **WG A3.42:** „Failure analysis and risk mitigation for recent incidents of AIS instrument transformers“ (H. J. Azevedo Martins/Brasilien)

Die Arbeitsgruppe wird aufgrund zu erhebender Felderfahrung mit Messwandlern die folgenden Themen bearbeiten:

- Fehleranalysedaten bezüglich Servicealter, Anwendung, Umstände, Typ, Konstruktionsdetails etc.; Fehlerursachen (übermäßige Belastung oder Design- und Herstellungsverantwortlich), Betriebsbedingungen, Betriebsbeanspruchungen
- Erfahrungen mit Isolatoren (z. B. Polymere)
- Richtlinien der Betreiber im Hinblick auf das Life-Management
- Transiente Simulation von VFTO aufgrund von AIS-Trennschalter-Umschaltung unter Berücksichtigung der Stationsanordnung
- Empfehlung spezifischer Anforderungen für Messwandler, zusätzlicher Typprüfungen und Routinetests sowie fortgeschrittener Diagnosetechniken wie auch für Risikominderungstechniken
- **WG A3.43:** „Tools for lifecycle management of T&D switchgear based on data from condition monitoring systems“ (Nicola Gariboldi)

Österreichische Mitglieder: Andreas Nening/Omicron, Andreas Aichhorn/Omicron (corresponding)

Folgende Fragestellungen sollen bearbeitet werden:

- Identifizieren von kritischen Zustandsindikatoren von Schaltgeräten
- Bereitstellung von Nutzererfahrungen mit der Verwendung kontinuierlicher Zustandsüberwachungssysteme und der periodischen Diagnose von Schaltgeräten
- Festlegung von Kriterien für die Entwicklung eines Analysewerkzeugs „Gesundheitsindex für Schaltgeräte“
- Bereitstellung von Nutzererfahrungen in Bezug auf das End-of-Life-Management von Schaltgeräten
- Identifizieren von zukünftigen Trends im End-of-Life-Management
- Konformität mit der „Digital Substation“ zur Datenerfassung über den Prozessbus
- **WG A3/B1/B2/B4/C4.44:** „Consequence of high voltage equipment operating exceeding highest system voltages“ (B. Russek/Deutschland)

Diese JWG soll sich mit den möglichen Problemen auseinandersetzen, die sich aus zeitweiligem Betrieb über der üblichen Betriebsspannung ergeben.

Folgende Vorgehensweise ist geplant:

- Zusammenfassung der Literatur zu den Spezifikationen von „Bemessungsspannung“ Ur, den Hintergrundinformationen zur Definition von Standardwellenformen für zeitweilige Überspannungen (temporary overvoltages, TOV), den Erfahrungen mit dem temporären Betrieb mit Spannungen über der „höchsten Spannung für Betriebsmittel“ Um, den Gerätebeschränkungen, den

zugehörigen Anforderungen an die Netzcodes sowie den Ergebnissen und Empfehlungen der Arbeitsgruppe C4.46 und WG C4.48

- Durchführung einer Umfrage unter Versorgungsunternehmen zur Recherche der typischen Häufigkeit und Größe der Betriebsspannung über Um, der Betriebserfahrung, der Fehlerstatistik und den Milderungsmaßnahmen für Geräte, die diesen Spannungsbelastungen ausgesetzt sind
- Durchführung einer Umfrage unter Herstellern über das Vermögen und die Einschränkungen von Geräten, ihre Standardfunktionen bei häufigem TOV zu erfüllen
- Beschreibung der Grenzen der Betriebsmittel und möglichen Milderungsmethoden in verschiedenen Anwendungen anhand der Umfrageergebnisse
- Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf elektrotechnische Bestimmungen unter besonderer Berücksichtigung von Häufigkeit, Größe und Dauer der TOV sowie kombinierter Spannungsbeanspruchungen, die sich aus gleichzeitig auftretenden Wellenformen für TOV und Schaltüberspannungen (switching over-voltages, SOV) ergeben
- Empfehlung von Bereichen für weitere Arbeiten
- **WG A3.45:** „Methods for identification of frequency response characteristic of voltage measurement systems“ (E. Sperling/Schweiz)

Österreichisches Mitglied: Sekretär Michael Freiburg/Omicron
Folgende Aufgabenstellungen werden bearbeitet:

- Beschreibung und Klassifikation von Spannungsmessprinzipien
- Theoretische (mathematische und physikalische) Diskussionen der Frequenz- und Spannungsabhängigkeit der Übertragungsfunktion und des Genauigkeitsverhaltens
- Abhängigkeiten und Interferenzen der Übertragungsfunktion
- Analyse und Bewertung möglicher Messverfahren für die Übertragungsfunktion
- Empfehlungen zu relevanten Testaufbauten inkl. Vorschlag für ein Prüfintervall oder eine Testdefinition wie Routine-, Typ- oder Spezialtest
- Vorschlag geeigneter Genauigkeitsklassen, Frequenzbereiche und Prüfspannungspegel
- **WG A3.46:** „Generator circuit-breakers: review of application requirements, practices, in-service experience and future trends“ (P. Novak/Deutschland)

Österreichische Mitglieder: Robert Schürhuber/TU Graz, Ari Tirroniemi/Omicron

Folgende Themen sollen abgedeckt werden:

- Geschichte der Generatorschalter
- Unterschiedliche Kraftwerkslayouts und ihre individuellen Betriebsanforderungen
- Besondere Aufgaben und Herausforderungen in Generatorstromkreisen, die spezielle Leistungsschalter mit speziellen Standards erfordern
- Überblick über die verfügbaren Schalttechnologien auf dem neuesten Stand der Technik unter Hervorhebung der Unterschiede zwischen den einzelnen Technologien
- Hintergrundinformationen zu den spezifischen Testanforderungen, z. B. Out of Phase, verzögerte Stromnulldurchgänge, TRV-Anforderungen
- Testmethoden/Herausforderungen (insbesondere Kurzschluss- und Erwärmungsprüfungen)

- Fallstudien und praktische Erfahrungen in Bezug auf die Lebenszykluskosten
- Zuverlässigkeitsanalyse von Kraftwerken mit und ohne Generatorschalter (unabhängig von der Generatorleistungsschaltechologie)
- Zukunftstrends: Wie wird sich die Energiemarktumstellung auf diese Leistungsschalter auswirken?

3.4 Vorschau auf zukünftige Veranstaltungen

3.4.1 New Delhi 2021

Für das jährliche Treffen des SC-A3 2021 wurde die Einladung des indischen Nationalkomitees nach New Delhi angenommen.

3.4.2 Paris 2022

Für die CIGRE-Konferenz 2020 in Paris werden vom SC-A3 folgende Vorzugsthemen vorgeschlagen:

PS1: Dezentralisierung

- Neue Assets, z. B. Gleichstrom-Geräte, nicht-konventionelle Messwandler, Kurzschlussstrombegrenzer
- Einfluss von Systemänderungen auf bestehende und neue Geräte
- Resilienz von Betriebsmitteln gegen Naturkatastrophen

PS2: Dekarbonisierung

- SF6-Alternativen für Mittelspannungs- und Hochspannungsanwendungen und Hochspannungs-Vakuumanwendungen
- Life-Cycle-Management und die Auswirkungen auf das Design von Betriebsmitteln für Übertragung und Verteilung
- Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltaspekte von Betriebsmitteln für Übertragung und Verteilung

PS 3: Digitalisierung

- Fortschrittliche Sensoren, Monitoring und Zustandsbewertung
- Digital twin und Modellierung der Gerätezuverlässigkeit
- Einfluss der Pandemie auf Betriebsmittel

4. Studienkomitee B1 – Isolierte Kabel (SC-B1)

Österreichisches Mitglied und Berichtersteller:

Klein, M., Wiener Netze GmbH, Wien, Österreich
(E-Mail: michael.klein@wienernetze.at)

4.1 Allgemeines

Die CIGRE-Session fand aufgrund der aktuellen Situation bzgl. COVID-19 als e-Session vom 24.8. bis 3.9.2020 online statt. Den Vorsitz als Chairman des SC-B1 hat weiterhin Marco Marelli (Italien) inne. Als Sekretär des Studienkomitees wurde Alain Gille (Belgien) mit Ende der e-Session von Matthieu Cabau (Frankreich) abgelöst. Das Studienkomitee SC-B1 beschäftigt sich mit isolierten Land- und Seekabelsystemen für AC- und DC-Übertragung. Inhalt der Arbeit von CIGRE sind Theorie, Design, Herstellung, Prüfung, Installation, Anwendung, Betrieb, Unterhalt- und Diagnosetechniken von Kabelsystemen. Das SC-B1 wurde im Jahre 1927 gegründet. Derzeit umfasst das SC 43 Mitglieder, 417 Expert/innen in Arbeitsgruppen und 535 Sitze in Arbeitsgruppen.

Die strategischen Ziele des SC sind:

- Pflegen und Entwickeln technischer Kompetenz
- Anpassen der Aktivitäten an die Ansprüche der Zielgruppen
- Verbesserung der Kommunikation
- Pflegen und Entwickeln der Kerntechnologien
- Anpassen der Kabelsysteme an die wechselnden Betriebsbedingungen

4.2 Übersicht aus den Arbeitsgruppen

- **WG B1.38:** „After laying tests on AC and DC cables systems with new technologies“ Der Abschlussbericht liegt vor. Kommentare werden bis Mitte Oktober 2020 übermittelt. Da die IEC 62067 derzeit überarbeitet wird, wurde der Abschlussbericht an IEC übermittelt.
- **WG B1.54:** „Behavior of cable systems under large disturbances (earthquake, storm, flood, fire, landslide, climate change)“ Der Fortschritt ist gut. Der Abschlussbericht wird für Ende Oktober 2020 erwartet.
- **WG B1.57:** „Update of service experience of HV underground and submarine cable systems“ Die technische Broschüre ist fertiggestellt und wird im September veröffentlicht. Das Tutorial wird bereits begutachtet. Ein Entwurf für einen Elektra-Artikel ist ebenfalls fertiggestellt.
- **WG B1.58:** „Asset management in MV cables network“ Aufgrund von gesundheitlichen Problemen des Conveners wurde die Fertigstellung der TB auf Beginn 2021 verschoben.
- **WG B1.60:** „Maintenance of HV cable systems“ Die technische Broschüre ist fertiggestellt und wird im September veröffentlicht. Das Tutorial wird Ende 2020 fertig sein. Ein Entwurf für einen Elektra-Artikel ist ebenfalls fertiggestellt.
- **WG B1.61:** „Installation of HV cables systems“ Der Prozess in der Arbeitsgruppe schreitet relativ gut voran, aber viele Mitglieder nehmen nicht an den Besprechungen teil oder liefern keine guten Beiträge. Die technische Broschüre wird im Mai 2021 fertig sein.
- **WG B1.62:** „Recommendations for testing DC extruded cable systems for power transmission at a rated voltage up to and including 800kV“ Der Fortschritt ist trotz geringer Teilnehmerzahl bei den Besprechungen gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird um drei Monate auf Dezember 2020 verschoben.
- **WG B1.63:** „Additional recommendations for mechanical testing of submarine cables for dynamic application“ Obwohl es einen Convener-Wechsel gegeben hat, ist der Fortschritt sehr gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Jänner 2021 erwartet.
- **WG B1.64:** „Evaluation of losses in armoured three core power cables“ Aufgrund von COVID-19 wurde die Fertigstellung der technischen Broschüre um sechs Monate auf September 2021 verschoben.
- **WG B1.65:** „Installation of submarine cables“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Juli 2021 erwartet.
- **WG B1.66:** „Recommendations for testing DC lapped cable systems for power transmission at a rated voltage up to and including 800kV“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Oktober 2020 erwartet.
- **WG B1.67:** „Loading patterns on wind farm array and export cables“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für April 2021 erwartet.
- **WG B1.68:** „Condition evaluation and lifetime strategy“ Einigen Mitgliedern wurde aufgrund von COVID-19 eine weitere Teilnahme an CIGRE-Aktivitäten seitens ihres Arbeitgebers vorübergehend untersagt. Eine physische Besprechung war 2020 nicht möglich. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wurde um sechs Monate auf Jänner 2022 verschoben.
- **JWG B1/C4.69:** „Recommendations for the insulation coordination of AC cable systems“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Ende 2021 erwartet.

- **WG B1.70:** „Recommendations for the use and the testing of optical fibers in submarine cable systems“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Anfang 2021 erwartet.
- **WG B1.71:** „Guidelines for safety risk management in cable systems“ Der Fortschritt ist gut. Es gibt einige Bedenken der Arbeitsgruppenmitglieder, da bestehende Publikationen keine vollständige Abdeckung bieten, oder auch, dass es für Seekabel gar keine Publikation zu diesem Thema gibt. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für November 2020 erwartet.
- **WG B1.72:** „Cable ratings verification (2nd part)“ Der Fortschritt ist gut, obwohl die technische Broschüre der WG B1.56 (1st part) zeitgleich fertiggestellt werden musste. Aufgrund von COVID-19 mussten alle Besprechungen abgesagt werden. Dies hat zu einer Verzögerung geführt. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wurde um sechs Monate auf Juni 2021 verschoben.
- **WG B1.73:** „Recommendations for the use and the testing of optical fibers in land cable systems“ Der Fortschritt ist relativ langsam. Trotzdem wird in Abstimmung mit der WG B1.70 am Fertigstellungstermin Ende 2021 festgehalten.
- **JWG B1/B3.74:** „Recommendations for a performance standard of insulated busbars“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Juli 2022 erwartet.
- **JWG B1/D1.75:** „Interaction between cable and accessory materials in HVAC and HVDC application“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für August 2022 erwartet.
- **JWG B1/B3/D1.79:** „Recommendations for dielectric testing of HVDC gas insulated system cable sealing ends“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Ende 2022 erwartet.

4.3 WGs in anderen Komitees

- **JWG A3/A2/A1/B1.44:** „Limitations in operation of high-voltage equipment resulting of frequent temporary overvoltages“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.
- **JWG B4/B1/C4.73:** „Surge and extended overvoltage testing of HVDC cable systems“ Der Fortschritt ist gut. Die Fertigstellung der technischen Broschüre wird für Dezember 2020 erwartet.
- **JWG C1/C4.36:** „Review of large city & metropolitan area power system development trends taking into account new generation, grid and information technologies“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.
- **JWG C3.17:** „Interactions between wildlife and emerging renewable energy sources and submarine cables“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.
- **JWG C4/B4.38:** „Network modelling for harmonic studies“ Die technische Broschüre TB766 wurde im April 2019 veröffentlicht.
- **WG C4.46:** „Evaluation of temporary overvoltages in transmission systems due to low order harmonic resonances“ Das B1-Mitglied in dieser Arbeitsgruppe wurde ersetzt. Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.
- **JWG D1/B1.49:** „Harmonised test for the measurement of residual inflammable gasses in insulating materials by gas chromatography“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.
- **WG D1.54:** „Basic principles and practical methods to measure the AC and DC resistance of conductors of power cables and overhead lines“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.

- **WG D1.63:** „Partial discharge detection under DC voltage stress“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.
- **JWG D1/B175:** „Strategies and tools for corrosion prevention for cable systems“ Der Bericht ist verfügbar, es wurde keine Präsentation gehalten.

Information zu Zusammenarbeiten: Eine Zusammenfassung der Aktivitäten zu B1/B2, B1/B3 und B1/B4 wurde vorgestellt. Berichte darüber sind verfügbar.

4.4 Neue WGs

SC-Mitglieder, die am virtuellen SC-Treffen nicht teilnehmen konnten oder sich dort nicht gemeldet haben und an der Mitarbeit von Expert/innen in den entsprechenden TAG, WGs oder TFs interessiert sind, sind aufgefordert, den SC-Vorsitzenden oder den Sekretär mit einem offiziellen Vorschlag zu kontaktieren. Der Vorsitzende verweist darauf, dass die Ernennung eines WG/TF-Conveners dem Vorsitzenden und nur dem Vorsitzenden obliegt. Jedoch ist es üblich, dass ein Nationalkomitee, das eine neue WG/TF vorschlagen möchte, auch einen Convener vorschlägt. Obwohl der Vorsitzende die Aufnahme junger Expert/innen in die WGs wünscht, bat er die SC-Mitglieder, diese nicht in die TFs zu berufen, um Expert/innen mit größerer Erfahrung den Vorrang zu geben.

- **WG B1.76:** „Enhancing quality assurance/quality control procedures for (E)HV cable systems“

Auf Vorschlag der früheren TF B1.76 wurde eine WG zu diesem Thema für die Dauer von drei Jahren eingerichtet. Die von C. Freitag (Deutschland) präsentierten Terms of References wurden angenommen.

Convener: C.Freitag (Deutschland) Folgende Mitglieder wurden nominiert: Belgien, Frankreich, Italien, Norwegen, Schweden, Großbritannien, Deutschland, Vereinigte Staaten von Amerika, Kanada, Australien, Niederlande, Dänemark, Schweiz, Japan und China

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

- **WG B1.80:** „Guidelines for site acceptance test of DTS and DAS systems“ Auf Vorschlag einer Empfehlung durch die SAG wurde eine WG zu diesem Thema für die Dauer von drei Jahren eingerichtet. Ein kleines Team wird eingerichtet, um die Terms of References zu definieren.

Convener: noch nicht ernannt. Folgende Mitglieder wurden nominiert: Belgien, Frankreich, Italien, Norwegen, Schweden, Großbritannien, Deutschland, Vereinigte Staaten von Amerika, Kanada, Australien, Niederlande, Dänemark, Schweiz, Mexiko, Südafrika, Kosovo, Brasilien, Spanien, Japan und China

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem zukünftigen Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

- **JWGC3/B1.24:** „Environmental impact of decommissioning of underground and submarine cables“

Auf Vorschlag einer Empfehlung durch das SC C3 wurde eine WG zu diesem Thema für die Dauer von drei Jahren eingerichtet. Die von R. Dongping Zhang (Deutschland) präsentierten Terms of References wurden angenommen.

Convener: noch nicht ernannt. Folgende Mitglieder wurden nominiert: Frankreich, Italien, Norwegen, Südafrika, Brasilien, Schweden, Großbritannien, Deutschland, Vereinigte Staaten von Amerika, Australien, Niederlande und Japan

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem zukünftigen Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

4.5 Neue Task Forces

– **TF B1.81:** „How to have statistics every two years“ Entsprechend dem Vorschlag des SAG wurde eine vorbereitende TF zu diesem Thema für die Dauer von einem Jahr eingerichtet. Die TF soll die Terms of Reference für die mögliche zukünftige WG erarbeiten.

Convener: noch nicht ernannt. Folgende Mitglieder wurden nominiert: Frankreich, Australien, Großbritannien, Belgien, Italien, Deutschland, Dänemark, Norwegen, Japan, Vereinigte Staaten von Amerika, Niederlande, Brasilien, Kanada und China

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem zukünftigen Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

– **TF B1.82:** „MV DC topics“ Entsprechend dem Vorschlag des SAG wurde eine vorbereitende TF zu diesem Thema für die Dauer von einem Jahr eingerichtet. Die TF soll die Terms of Reference für die mögliche zukünftige WG erarbeiten.

Convener: noch nicht ernannt. Folgende Mitglieder wurden nominiert: Deutschland, Frankreich, Italien, Norwegen, Vereinigte Staaten von Amerika, Japan, Südafrika und Indien

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem zukünftigen Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

– **TF B1.83:** „Grounding aspects for long HVDC land cable connections“

Entsprechend dem Vorschlag des SAG wurde eine vorbereitende TF zu diesem Thema für die Dauer von einem Jahr eingerichtet. Die TF soll die Terms of Reference für die mögliche zukünftige WG erarbeiten.

Convener: noch nicht ernannt. Folgende Mitglieder wurden nominiert: Deutschland, Frankreich, Italien, Norwegen, Vereinigte Staaten von Amerika, Schweden und Großbritannien

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem zukünftigen Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

– **TF B1.84:** „Update of IEC 60853 (cyclic and emergency current rating of cable) and IEC 62095 (finite element method – current rating)“

Entsprechend dem Vorschlag des schwedischen Komitees wurde eine vorbereitende TF zu diesem Thema für die Dauer von einem Jahr eingerichtet. Die TF soll die Terms of Reference für die mögliche zukünftige WG erarbeiten.

Convener: noch nicht ernannt. Folgende Mitglieder wurden nominiert: Deutschland, Frankreich, Italien, Norwegen, Niederlande, China, Kanada, Südafrika, Vereinigte Staaten von Amerika, Schweden und Großbritannien

Die Nominierung sollte vor dem 30.10. erfolgen und dem zukünftigen Convener, mit Kopie an den SC-Sekretär, mitgeteilt werden.

– **JTF B1.88:** „Insulation coordination procedure for DC cable systems in HVDC stations with voltage source converters (VSC)“

Entsprechend dem Vorschlag des SC B4 wurde eine vorbereitende JTF zu diesem Thema für die Dauer von einem Jahr eingerichtet. Die TF soll einen Artikel für die Electra liefern.

Convener: K. Koreman (Niederlande) Folgende Mitglieder wurden nominiert: Deutschland, Frankreich, Schweiz und Großbritannien

4.6 Sonstiges

4.6.1 IEC

P. Mirebeau (Frankreich) und der Vorsitzende von IEC TC20, Gavin Holden (Italien) präsentierten die neuesten Informationen zur IEC TC20 und bestätigten, dass es wichtig sei, eine enge Zusammenarbeit zwischen SC B1 und IEC aufrechtzuerhalten.

4.6.2 AORC

Das 14. Meeting wurde im März 2019 auf Bali (Indonesien) abgehalten. Das geplante Meeting in Kanazawa (Japan) vom 14.4. bis 17.4. 2020 wurde aufgrund von COVID-19 verschoben. Es wurde entschieden, dass das Technische Meeting als Web-Event im November 2020 abgehalten wird. Das Panel-Meeting wird in der gleichen Weise arrangiert. H. Tanaka (Japan) hat das Ende seiner Laufzeit als Convener des AORC erreicht und wird durch einen chinesischen Experten ersetzt.

4.6.3 ICC

W. Zenger präsentierte die neuesten Informationen zu den Beziehungen mit IEEE/ICC. Er erwähnte, dass der neue Sekretär vom SC B1 M. Cabau (Frankreich) ebenfalls ein Mitglied seiner Arbeitsgruppe ist. Er erwähnte ebenfalls, dass das nächste ICC-Meeting möglicherweise aufgrund von COVID-19 abgesagt wird.

4.6.4 Publikationen

Die nächsten TBs, die veröffentlicht werden, stammen aus WG B1.57, WG B1.60, WG B1.56 und WG B1.38. Die Ausgabe 2014 des Green Book „Accessories for HV extruded cables“ wurde ins Chinesische übersetzt. Eine aktualisierte Ausgabe dieses Green Books sollte bald erscheinen. Das Green Book „Electricity supply systems of the future“ wurde veröffentlicht. In diesem ist ein Kapitel den Kabeln gewidmet.

4.7 Weitere Veranstaltungen

Die 2021 Centennial Session wird von Freitag, den 20.8., bis Mittwoch, den 25.8. abgehalten. Die Technische Ausstellung wird von 21.8. bis 25.8. abgehalten. Nächste SC-B1-Meetings:

- **2021, 2022 und 2024** in Paris
- **2023:** Australien
- **2025:** Italien, USA, Israel oder Niederlande
- **2027:** Südafrika
- **2022 Session:** Die Vorzugsthemen, die dem TC-Vorsitzenden zur Genehmigung vorgelegt wurden, sind:

PS 1: Learning from experiences

- Design, manufacturing, installation techniques, maintenance and operation
- Quality, monitoring, condition assessment, diagnostic testing, fault location, upgrading and uprating methodologies and relevant management
- Lessons learnt from permitting, consent and implementation

PS 2: Future functionalities and applications

- Innovative cables and systems, exploring the limits
- Role and requirements of power cables in tomorrow's grids
- Prospective impacts from the Internet of Things, big data and Industry 4.0 on power cable systems

PS 3: Towards sustainability

- Environmental challenges impacting current, planned and future cable systems
- Safety considerations, cyber and physical security, including case studies
- Projects and initiatives to promote access to affordable, reliable, sustainable distribution and transmission cable lines for all

Alle Themen wurden von den SC-Mitgliedern akzeptiert.

Kolloquien und Symposien:

- **DEMSEE („Deregulated electricity market issues in South Eastern Europe“)** 2020 (21.9. bis 22.9.2020, Heraklion, Kreta, Griechenland)
- **CIREC Workshop (virtuell) („How to implement flexibility in the distribution system?“)** (22.9. bis 23.9.2020, Berlin/ Deutschland)
- **ECCE** (11.10. bis 15.10.2020, Detroit/USA)
- **CIGRE Regional South East European Conference (RSEEC 2020) for efficient and effective management, solutions for power systems of the future!** (12.10. bis 14.10., Bukarest/Rumänien)
- **HVDC2020 („HVDC technologies evolving for future power systems“)** (6.11. bis 9.11. 2020, Xi'an/China)
- **The 3rd SEERC Conference 2020** (24.11 bis 27.11.2020, Wien, Österreich)
- **CIREC Workshop („Smart power distribution for sustainable and fast evolving cities“)** (4.3. bis 5.3. 2021, Shanghai/China)
- **CIGRE Symposium („Reshaping the electric power system infrastructure“)** (1.6. bis 4.6., Laibach/Slowenien)

Falls ein SC-Mitglied einen dieser Events besucht, sollte es den Vorsitzenden informieren, um als SC-B1-Vertreter angemeldet zu werden.

5. Studienkomitee B2 – Freileitungen (SC-B2)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:

Reich, K., OVE, Austrian Power Grid AG, Wien, Österreich
(E-Mail: klemens.reich@ove.at)

5.1 Allgemeines

Das Studienkomitee B2 befasst sich mit Freileitungen und umfasst den gesamten Lebenszyklus von Planung, Bau und Betrieb von Freileitungen bis zur Erneuerung und/oder Demontage. Dazu gehören die mechanische und elektrische Auslegung und Beurteilung neuer Leitungskomponenten (Leiter, Isolatoren, Zubehör, Konstruktionen und deren Fundamente), die Untersuchung der Leistungsfähigkeit in Betrieb befindlicher Leitungen und die Bewertung gealterter Leitungskomponenten, die Leitungswartung, die Sanierung und Lebensdauererlängerung sowie die Modernisierung bestehender Freileitungen. Auch Umweltaspekte und Nachhaltigkeitsbetrachtungen sind Teil der Tätigkeit.

Das SC-B2 hat derzeit Mitglieder aus rund 25 Staaten sowie Beobachter/innen aus rund 15 Staaten. Insgesamt arbeiten über 400 Expert/innen in derzeit 26 aktiven Arbeitsgruppen zu verschiedenen Themen. Den Vorsitz von B2 hat Österreich inne und wird von Herrn Herbert Lugschitz der APG geführt. Sekretär ist Herr Wolfgang Troppauer der Firma Mosdorfer, ebenfalls aus Österreich.

Aufgrund von COVID-19 musste die Session 2020 als virtuelles Meeting („e-Session“) abgehalten werden. Die drei Themenschwerpunkte von B2 der e-Session 2020 waren:

- Zustandsorientierte Instandhaltung zur Erhöhung der Nachhaltigkeit
- Maßnahmen zur Erhöhung der Performance von Freileitungen
- Leitungsdesign und Ressourcenbetrachtung

Im Gegensatz zur üblichen Vorgangsweise mit einem Special Reporter und der ausschließlichen Diskussion der Ergebnisse der Papers, wurden bei der e-Session die Papers von den Autor/innen auch präsentiert. Die virtuelle Teilnahme an der e-Session war gut und nach den einzelnen Präsentationen ergaben sich interessante Diskussionen, wobei Fragen verbal gestellt, aber auch im Chat gepostet werden konnten.

5.2 Themenüberblick aus den diskutierten Papers, e-Session 2020

Die Digitalisierung schreitet auch im Bereich der Freileitungen weiter voran. Dementsprechend nahmen auch in der e-Session 2020 der Einsatz von verbesserten Simulationsmethoden, der Einsatz von Sensorik und von Robotik einen über alle Themenbereiche hinweg breiten Raum ein. Bezüglich Maßnahmen zur Erhöhung der Performance von Freileitungen wurden sowohl elektrische als auch mechanische Aspekte (höhere Performance im Sinne der mechanischen Sicherheit und Widerstandsfähigkeit von Freileitungen, z. B. gegenüber von Naturgefahren) betrachtet. Zum Thema Leitungsdesign und Ressourcenbetrachtung wurden interessante Ansätze verschiedener Leitungskomponenten berichtet. Angesichts der Tatsache, dass weltweit ein erheblicher Anteil des Freileitungsnetzes ein Alter von 50 Jahren und mehr aufweist, werden innovative Methoden zur exakten Zustandsbewertung und -prognose („digitaler Zwilling“) und Methoden zur Lebensdauererlängerung verschiedener Komponenten weiter an Bedeutung gewinnen.

5.3 Aktive Arbeitsgruppen

Das SC-B2 hat derzeit folgende aktive Arbeitsgruppen:

- **B2.40:** „Calculation of electric distances between live parts and obstacles for OHL“
- **B2.50:** „Safe handling of fittings and conductors“
- **B2.57:** „Survey of operational composite insulator experience and application guide for composite insulators“
- **B2.58:** „Vibration modeling of high-temperature low-sag conductors – self-damping characterisation“
- **B2.59:** „Forecasting dynamic line ratings“
- **B2.60:** „Affordable overhead transmission lines for Sub-Saharan countries“
- **B2.61:** „Transmission line structures with fibre reinforced polymer (FRP) composites“
- **B2.62:** „Design of compact HVDC OHL“
- **B2.64:** „Inspection and testing of equipment and training for live-line work on overhead lines“
- **B2.65:** „Detection, prevention and repair of sub-surface corrosion in OHL supports, anchors and foundations“
- **B2.66:** „Safe handling and installation guide for high temperature low sag (HTLS) conductors“
- **B2.67:** „Assessment and testing of wood and alternative material type poles“
- **B2.68:** „Sustainability of OHL, conductors and fittings – conductor condition assessment and life extension“
- **B2.69:** „Coatings for power network equipment“
- **B2.70:** „Aircraft warning markers and bird flight diverters for overhead lines – experience and recommendations“
- **B2.71:** „Recommendations for Interphase spacer for overhead lines“
- **JWG B2/D2.72:** „Condition monitoring and remote sensing of overhead lines“
- **B2.73:** „Guide for prevention of vegetation fires caused by overhead line systems“
- **B2.74:** „Use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for assistance with inspections of overhead power lines“
- **B2.75:** „Application guide for insulated and uninsulated conductors used on medium and low voltage overhead lines“
- **JWG B2/C4.76:** „Lightning & grounding considerations for overhead line rebuilding and refurbishing projects, AC and DC“
- **B2.77:** „Risk management of overhead line networks: a model for identification, evaluation & mitigation of operational risks“

- **B2.78:** „Use of high-temperature conductors in new OH line design“
- **B2.79:** „Enhancing OHL rating prediction by improving weather parameters measurements“
- **B2.80:** „Numerical simulation of electrical fields on AC and DC overhead line insulator strings“
- **B2.81:** „Increasing the strength capacity of existing overhead transmission line structures“

6. Studienkomitee B3 – Schaltanlagen und elektrische Installationen (SC-B3)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:
Schichler, U., OVE, Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement, Technische Universität Graz, Österreich
(E-Mail: uwe.schichler@tugraz.at)

6.1 Allgemeines

Österreich ist seit 2014 im Studienkomitee B3 „Schaltanlagen und elektrische Installationen“ als Mitglied vertreten. Das Studienkomitee wird von Koji Kawakita (Japan) geleitet und als Sekretär agiert Romain Migne (Frankreich). Es existieren eine „Strategic Advisory Group“, „Customer Advisory Group“ und eine „Tutorial Advisory Group“ sowie ein „Quality Assurance Team“, die zusammen mit dem Vorsitzenden und dem Sekretär den organisatorischen Rahmen des Studienkomitees bilden. Die fachlichen Hauptthemen sind vier „Area Advisory Groups (AA)“ zugeordnet: Anlagenkonzepte und -entwicklungen (AA 1), Gasisolierte Schaltanlagen (AA 2), Freiluftschaltanlagen (AA 3), Schaltanlagenmanagement (AA 4).

Insgesamt sind derzeit 15 Arbeitsgruppen aktiv und drei weitere Arbeitsgruppen befinden sich im Genehmigungsverfahren. Die Arbeitsgruppen sind den einzelnen Hauptthemen wie folgt zugeordnet:

AA 1: „Substation concepts and developments“ (Leitung: Mark Osborne/Großbritannien)

- WG B3.42:** „Reliability analysis and design guidelines for LV AC/DC auxiliary systems“
- WG B3.49:** „Review of substation busbar components reliability“
- WG B3.52:** „Neutral grounding mode selection and fault handling for substation in distribution grid“
- WG B3.54:** „Earthing test methods“
- WG B3.55:** „Design guidelines for BESS in substations“
- JWG B1/B3.74:** „Recommendations for a performance guide of polymer insulated busbars“ (im Genehmigungsverfahren)

AA 2: „Gas-insulated substations“ (Leitung: Mark Kuschel/Deutschland)

- WG B3.39:** „Impact of NCIT applications on HV gas-insulated switchgear“
- WG B3.41:** „Mobile substations incorporating GIS – design aspects“
- WG B3.50:** „Concepts for on-site HV testing of GIS“
- WG B3.51:** „Service continuity guide for maintenance, repair and extensions of HV GIS“
- WG B3.57:** „Impact on engineering and lifetime management of outdoor HV GIS“
- JWG D1/B3.57:** „Dielectric testing of gas insulated HVDC systems“
- JWG B3/A3.59:** „Guidelines for SF6 end-of-life treatment of T&D equipment (> 1 kV) in substations“ (im Genehmigungsverfahren)

AA 3: „Air-insulated substations“ (Leitung: Mark McVey/USA)

- WG B3.53:** „Guidelines for fire risk assessment and mitigation in substations“
- WG B3.58:** „Knowledge transfer of substation engineering and experiences“ (im Genehmigungsverfahren)

AA 4: „Substation management & digital integration“ (Leitung: Johan Smit/Niederlande)

- WG B3.44:** „Substation servicing and supervision using mobile devices and smart sensing“
- WG B3.48:** „Asset health indices for equipment in existing substation“
- WG B3.56:** „Application of 3D technologies in substation engineering works“

Sieben Arbeitsgruppen haben ihre Arbeit in den vergangenen zwei Jahren mit der Veröffentlichung der Technischen Berichte erfolgreich abgeschlossen. Die nachfolgend aufgelisteten Technischen Berichte sind unter www.e-cigre.org verfügbar:

- TB 749:** „Substation earthing system design optimisation through the application of quantified risk analysis“
- TB 764:** „Expected impact on substation management from future grids“
- TB 777:** „Reliability analysis and design guidelines for LV DC auxiliary systems“
- TB 784:** „Standard design of a common, dry type plug-in interface for GIS and power cables up to 145 kV“
- TB 802:** „Application of non-SF6 gases or gas-mixtures in medium and high voltage gas-insulated switchgear“
- TB 805:** „Guidelines for safe work methods in substations“
- TB 807:** „Application of robotics in substations“

Das Studienkomitee hat sein erstes „Greenbook“ mit dem Titel „Schaltanlagen“ erfolgreich veröffentlicht. Die Fertigstellung des zweiten „Greenbook“ mit dem Titel „SF6 Guidebook“ ist für das Jahr 2021 geplant.

Die vielfältigen Aktivitäten des SC-B3 sind auch im Jahresbericht 2020 dokumentiert, der in der Juni-Ausgabe 2020 der ELECTRA veröffentlicht wurde.

6.2 eCIGRE 2020 Paris-Session

Session: Die SC-B3 e-Session fand am 2.9. und am 3.9.2020 mit mehr als 430 registrierten Teilnehmer/innen statt. Insgesamt wurden 48 Fachberichte eingereicht und in der e-Session per Videopräsentation vorgestellt. Die drei Moderatoren Mark Osborne (Großbritannien), Mark McVey (USA) und Uwe Schichler (Österreich) haben zusammen mit dem SC-Sekretär die Diskussion von ca. 200 spontanen Fragen gestaltet (KMS und Plenum), wobei die Zuordnung entsprechend den drei Vorzugsthemen „PS1: design and technologies“, „PS2: optimized substation management“ und „PS3: integration of intelligence“ erfolgte.

Die zweitägige e-Session hat sich insbesondere mit den folgenden Themen beschäftigt:

- Einsatz von umweltfreundlichen Isoliertgasen in Pilotprojekten als Ersatz für SF6
- Elektromagnetische Felder
- Designoptimierungen bzgl. Erdbebenanforderungen
- Auslegung und Wartung von Erdungssystemen
- HVDC GIS
- Diagnoseverfahren und Zustandsbewertung für AIS und GIS
- Austausch und Erweiterung von gasisolierten Schaltanlagen

- Erfahrungen mit digitalen Schaltanlagen inkl. Präqualifikationstests und LPIT
- Digitale Lösungen für Planung, Bau, Betrieb und Wartung von Schaltanlagen

Young Member Showcase: Im Rahmen der e-Session wurde drei Jungingenieuren aus Japan, Frankreich und Australien die Möglichkeit zur Präsentation ihrer aktuellen Arbeitsergebnisse gegeben.

Tutorial: Ein Tutorial mit dem Thema „Guidelines for safe work methods in substations“ wurde mit insgesamt mehr als 100 Teilnehmer/innen online durchgeführt. Das Tutorial hat dabei im Wesentlichen den Inhalt der entsprechenden Technischen Berichte vermittelt, wobei sich für die Teilnehmer/innen ein zusätzlicher Informationsgewinn aus der Möglichkeit der direkten Diskussion ergab.

6.3 Komiteesitzung

Die Komiteesitzung wurde am 25.08.2020 per Web-Meeting durchgeführt. Insgesamt 64 Mitglieder, Beobachter und Gäste aus insgesamt 40 Ländern wurden vom Vorsitzenden und den Verantwortlichen der „Area Advisory Groups“ über die aktuellen Themen auf dem Gebiet „Schaltanlagen und elektrische Installationen“ informiert, wobei jeweils auf den aktuellen Status der einzelnen Arbeitsgruppen eingegangen wurde.

Es wurden Themen für neue Arbeitsgruppen diskutiert und entsprechende Aufgabenstellungen für die Freigabe durch das Technical Committee formuliert. Darüber hinaus wurden die Vorzugsthemen für die CIGRE 2022 diskutiert.

6.4 Personalien

Die Auszeichnung mit dem „CIGRE SC B3 Technical Award 2020“ hat Mark Osborne (Großbritannien) erhalten, der für sein langjähriges erfolgreiches Engagement im Studienkomitee und aufgrund seiner zahlreichen Fachbeiträge geehrt wurde.

Im Anschluss an die CIGRE-Session 2020 hat Samuel Nguefeu (Frankreich) die Aufgaben des Sekretärs im Studienkomitee von Romain Migne (Frankreich) übernommen.

6.5 Nächstes SC-B3-Meeting

Das nächste SC-B3-Meeting findet am 22.8.2021 in Paris im Rahmen der CIGRE Centennial Session 2021 vom 20.8. bis 25.8.2021 statt.

Darüber hinaus wird das CIGRE SC A2&B3 Joint Colloquium in Verbindung mit der CMDM-Konferenz in Bukarest (Rumänien) vom 9.10. bis 13.10.2021 veranstaltet. Das Kolloquium wird unter dem Titel „Challenges for further digital T&D substations and reliable equipment in the future“ stattfinden.

7. Studienkomitee B4 – DC Systems and Power Electronics (SC-B4)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:
Gaub, A., Coil Innovation GmbH, Eferding, Österreich
(E-Mail: alexander.gaub@coilinnovation.at)

7.1 Allgemeines

Das CIGRE-Studienkomitee B4, mit dem Namen „DC systems and power electronics“, deckt den Bereich der Gleichstromübertragung und der Leistungselektronik für FACTS-Anwendungen (FACTS: Flexible AC Transmission Systems) ab. Die Arbeit des Studienkomitees inkludiert die Analyse von Betriebserfahrungen mit bestehenden Übertragungssystemen sowie die Planung, Entwicklung, Prüfung und Betriebsaspekte neuer Projekte bzw. neuer Technologien.

Für die virtuelle B4-Paper Session am Montag, dem 31.8.2020, und Dienstag, dem 1.9.2020, wurden insgesamt 53 Beiträge zur Präsentation zugelassen. Die 53 Beiträge wurden in vier Sessions zu jeweils drei Aufzeichnungen, bestehend aus vier bis fünf zeitlich sowie inhaltlich gruppierten Zehn-Minuten-Präsentationsvideos der jeweiligen Publikationen, zusammengefasst. Die Präsentationen handelten vom Inhalt der Publikation und wurden im Vorhinein aufgezeichnet. Im Anschluss an die Vorführung der Videos gab es eine Fragen- und Antwortenrunde (Q&A) mit den jeweiligen Publikationsvortragenden.

The B3 Session Team 2020

- Session Chair: **Koji Kawakita**
- Session Moderators:
 - ✓ **Mark Osborne (PS1)**
 - ✓ **Mark McVey (PS2)**
 - ✓ **Uwe Schichler (PS3)**
- Q&A Managers:
 - ✓ **Romain Migné (Secretary- leaving)**
 - ✓ **Samuel Nguefeu (Secretary- incoming)**
- KMS Watcher:
 - ✓ **Shinki Noguchi**










CIGRE e-Session 2020 © CIGRE 2020

SC-B3 e-Session-Team 2020

7.2 SC-B4 e-Session 2020

7.2.1 Präsentation der Publikationen

Aufgrund der zeitlichen Verfügbarkeit der Vortragenden für die Q&A gab es diesmal keine strikte Einteilung nach den PS, wie bisher üblich. Nachfolgend in der Abb. 1 ist die Einteilung der jeweiligen Präsentationen angeführt. Die erste Stelle der Publikationsnummer deutet auf das jeweilige PS hin.

Auf eine explizite Poster-Präsentation wurde verzichtet, da ohnehin die Videoaufzeichnung der Präsentationen zur Verfügung steht.

7.2.2 SC-B4-Tutorial und SC-B4-Workshops

Am Donnerstag, dem 3.9.2020, von ca. 16:00 Uhr bis 18:30 Uhr wurde das B4-Tutorial „Inverters in weak/isolated grids – operatio-

nal aspects“ abgehalten. Dieses Tutorial versucht ein allgemeines Verständnis für das Themengebiet zu vermitteln sowie auch mögliche Ansätze zur Lösung von auftretenden Problemen. Am Montag, dem 24.8.2020, gab es von 10:40 Uhr bis 12:30 Uhr einen B4-Workshop über „Interaction assessment of VSC-HVDC links using EMT-type tools (from offline to real-time)“. Dieser Workshop erklärte Grundlagen in der Modellbildung und Berechnung von HGÜ-Verbindungen. Am selben Tag von 14:00 Uhr bis 18:30 Uhr gab es einen Workshop („Workshop on meshed offshore HVDC transmission grid development“). Dieser Workshop zeigte die zukünftige Entwicklung der DC-Offshore-Netze auf, welche im Rahmen des von der EU geförderten PROMOTiON-Projekts erforscht wurden.

Monday August 31-Session 1 (Morning)

The session will start at 8:30 CET. The session is divided into three videos as follows

1. Video number 1 contains presentations of papers:

- B4-204 The Flexible Power Link of Western Power Distribution: A Case Study
- B4-202 A New Method for Distinguishing DC Line Faults in Flexible DC Distribution System
- B4-203 Development of Multi-Terminal DC link in Distribution Network
- B4-201 Engineering Design and Control Method for Hangzhou's Flexible DC Distribution Network

In the above order. This is followed by live Q & A

2. Video number 2 contains presentations of papers:

- B4-303 Phoenix: The World's First Hybrid Synchronous Condenser System
- B4-310 Study and Operational Experiences of STATCOM for Emerging Grid with Renewable Power Network
- B4-304 Capability and Flexibility of Energy Storage Enhanced STATCOMs in Low Inertia Power Grids
- B4-115 System studies for the Baihetan-Jiangsu ± 800 kV Hybrid UHVDC project
- B4-108 Black-start and system restoration utilizing the NEMO Modular Multilevel Converter – a practical test in the Belgian transmission system

In the above order. This is followed by live Q & A, followed by a 10-minute break

3. Video number 3 contains presentations of papers:

- B4-119 Design and functional aspects of a new HVDC link of Crete Island with the mainland Transmission System of Greece
- B4-118 Dynamic stability issues of VSC-HVDC systems in AC Transmission Emulation Control: the Piosasco - Grande Ile case
- B4-120 Multi Terminal Extension of Embedded Point to Point VSC HVDC Schemes
- B4-123 Towards a deployment plan for a future European offshore grid: cost-benefit analysis of topologies
- B4-116 Planning and implementation of an HVDC link embedded in a low fault level AC system with high penetration of wind generation

In the above order. This is followed by live Q & A

Tuesday September 1-Session 3 (Morning)

The session will start at 8:30 CET. The session is divided into three videos as follows

1. Video number 1 contains presentations of papers:

- B4-127 Functions and Commissioning test of New Hokkaido-Honshu HVDC Link
- B4-131 Optimization and Simulation for Network Performance of Back to Back VSC-HVDC Systems
- B4-133 System Design and Development of HYOSUNG 200MW BTB VSC-HVDC in a KEPCO System
- B4-134 The Method of Components Critical Priority Assessment for HVDC Station Asset Management System

In the above order. This is followed by live Q & A

2. Video number 2 contains presentations of papers:

- B4-135 Seismic Design and Validation of the HVDC Valve Structure
- B4-136 Fundamental Frequency Blocking Filters for Champa- Kurukshetra HVDC ± 800 kV, 6000MW HVDC Parallel Bipole Transmission System – Design Consideration
- B4- NGN Gen Li Analysis and Protection of Valve-Side Single-Phase-to-Ground Faults in HB-MMC based Bipolar HVDC Systems
- B4-132 Calculation method for peak short-circuit currents for the security of HVDC grids

In the above order. This is followed by live Q & A, followed by a 10-minute break

3. Video number 3 contains presentations of papers:

- B4-138 Technical solutions to predict and mitigate inadvertent interaction of two parallel connected VSC-HVDC schemes feeding an islanded offshore Oil and Gas grid
- B4-107 Towards a deployment plan for a future European offshore grid: development of topologies
- B4-122 Combined Bridge MMC as efficient solution for HVDC systems with DC fault ride through requirements
- B4-109 Commissioning of VSC HVDC converters for STATCOM operation

In the above order. This is followed by live Q & A

Abb. 1. Einteilung der Präsentation während der zweitägigen B4-Paper Session

Monday August 31-Session 2 (Afternoon)

The session will start at 14:00 CET. The session is divided into three videos as follows

1. Video number 1 contains presentations of papers:

- B4-114 Improved VSC HVDC for over head line HVDC transmission
- B4-117 Levelized Energy Cost Improvement through Concept Selection and Availability Optimization for the Norfolk Windfarms' Export Links
- B4-125 Improving synthetic inertia provision by power electronic interfaced power sources to support future system stability
- B4-126 The Celtic Interconnector – linking the electricity grids of Ireland and France

In the above order. This is followed by live Q & A

2. Video number 2 contains presentations of papers:

- B4-130 Improvement of the oscillatory behaviour of the HVDC link between Spain and France
- B4-121 A new approach to operational type testing of HVDC valves
- B4-101 Brazilian Experience in Switching 800 kV LCC Converter Transformers
- B4-102 Principles for paralleling HVDC-LCC converters: point-to-point transmission, multi-terminal and HVDC grids
- B4-103 The measurement of HVDC ground electrodes resistance

In the above order. This is followed by live Q & A, followed by a 10-minute break

3. Video number 3 contains presentations of papers:

- B4-104 Large-capacity multi-feed HVDC configuration – Managing simultaneously scheduled line outages to ensure power system security
- B4-105 Simulation and Development of HVDC Control Room with Advanced HMI, Interface Systems, Analytical Tools and Cybersecurity Infrastructure and Monitoring
- B4-106 Compacting HVDC VSC and LCC Converter Stations for Land Use Minimization
- B4-124 Demonstration of Multi-terminal DC Grid Integration with an MMC Test Bench
- B4-139 A Survey of the Reliability of HVDC Systems throughout World during 2017 – 2018

In the above order. This is followed by live Q & A

Tuesday September 1-Session 4 (Afternoon)

The session will start at 14:00 CET. The session is divided into three videos as follows

1. Video number 1 contains presentations of papers:

- B4-128 Experience in the HVDC equipment development for Vyborg converter complex upgrade at SS 400 Vyborg PJSC FGC UES
- B4-129 Method for detecting of faulted section in cable-overhead HVDC line
- B4-110 Open-Source HVDC Control - a High-Level Perspective
- B4-111 European Experiences in HVDC System Reliability and Availability

In the above order. This is followed by live Q & A

2. Video number 2 contains presentations of papers:

- B4-112 Challenges of HVDC standardization in external insulation design of converter station
- B4-113 HVDC Lifecycle management – a Reliability & Availability perspective
- B4- 137 Assessment of protection strategy options for future DC grids
- B4-NGN Malsha Annakkage Inverter Design Considerations for Low Inertia Weak Grids

In the above order. This is followed by live Q & A, followed by a 10-minute break

3. Video number 3 contains presentations of papers:

- B4-301 Advantages of M-SSSC Devices over Traditional Series Compensation
- B4-302 Recent FACTS Applications in Chef Power Grid: Aspects of Technological Developm
- B4-306 Evaluating Modular Voltage Source Converter Based Technology in the GB Transmis System with EMT Studies
- B4-309 NSSS STATCOM – The Optimal Dynamic Reactive Support Solution for a Weak Netw
- B4-311 Ascuney SVC - Engineering, Testing and Commissioning

In the above order. This is followed by live Q & A

7.3 SC-B4-Komitee-Arbeit

7.3.1 SC-B4-Meeting 2020 in Paris

Am Freitag, dem 28.8.2020 fand unter der Leitung des scheidenden Vorsitzenden (Chairman) Mohamed Rashwan und der Generalsekretärin Joanne Hu das SC-B4-Studienkomitee-Meeting in Form eines virtuellen Meetings statt. Es waren 33 aktuelle, kommende und gehende reguläre Mitglieder und „Observer“ anwesend sowie 36 weitere Arbeitsgruppenleiter und Gäste.

Neben vielen organisatorischen Punkten wurde über den aktuellen Stand der etablierten Arbeitsgruppen berichtet. Eine aktuelle Zusammenfassung ist unter <https://b4.cigre.org/GB/technical-activities/working-groups> aufgelistet. Es gibt mit Stand August 2020 drei „Advisory Groups“ sowie 17 WGs und sechs JWGs mit anderen Studienkomitees. Zusätzlich gibt es auch neue Arbeitsgruppen im Bereich Statcoms im Verteilnetz sowie „Power electronic-based transformer technology“. Neben vielen Arbeitsgruppen im Bereich von selbstgeführter und netzgeführter HGÜ gibt es folgende, möglicherweise auch für Österreich interessante, aktuelle Arbeitsgruppen:

- **B4.76:** „DC-DC converters in HVDC grids and for connections to HVDC systems“
- **C2/B4.38:** „Capabilities and requirements definition for power electronics based technology for secure and efficient system operation and control“
- **C6/B4.37:** „Medium voltage DC distribution systems“
- **B4/A3.80:** „HVDC circuit breakers-technical requirements, stresses and testing methods to investigate the interaction with the system“
- **B4/A3.86:** „Fault-limiting technologies for DC grids“

Aufgrund des Coronavirus und der dadurch hervorgerufenen Verschiebung der ursprünglich geplanten CIGRE 2020 Session auf 2021 in Paris wurde vom österreichischen Nationalkomitee in Abstimmung mit CIGRE B4 beschlossen, das für Herbst 2021 in Österreich geplante B4-Studienkomitee-Treffen abzusagen. Gleichzeitig hat sich das österreichische Nationalkomitee dazu bereit erklärt, eine Kandidatur für ein Treffen 2023 im Herbst in Österreich zu unterstützen. Die endgültige Entscheidung darüber wird Ende 2020 im Rahmen einer Online-Abstimmung unter regulären B4-Mitgliedern fallen.

Carsten Bartsch (Deutschland) hat für seine bemerkenswerten Beiträge zu Arbeitsgruppen, zum Studienkomitee und aufgrund seiner ausgewiesenen Expertise im Themenbereich von B4 den „Cigre SC-B4 Technical Award 2020“ bekommen.

Am Ende des SC-B4-Meetings hat Joanne Hu die Leitung des Studienkomitees von Mohamed Rashwan übernommen. Neue Sekretärin ist Rebecca Ostash (Kanada).

7.3.2 Vorzugsthemen vom SC-B4 für die CIGRE Session 2022

PS 1: „HVDC systems and their applications“

- Planning and implementation of new HVDC projects including need, justification, design, integration of renewables, environmental and economic assessment
- Application of new technologies including cyber security and advanced controls to address emerging network issues, DC grid, multi-terminal HVDC and hybrid HVDC systems
- Refurbishment and upgrade of existing HVDC systems, service and operating experience of converter stations including offshore platforms, and implication on converter equipment resulting from the conversion of AC circuits to DC circuits

PS 2: „DC for distribution systems“

- DC applications in distribution systems
- New concepts, technologies and designs of equipment

PS 3: „FACTS and Power Electronic (PE)“

- Planning and implementation of new FACTS and other PE devices including need, justification, for integration of renewables, environmental and economic assessment
- Application of new technologies in FACTS and other PE devices including interfacing generation and storage to network
- Refurbishment and upgrade of existing FACTS and other PE devices, service and operating experience

„International CIGRE symposium organized by the Slovenian National Committee and supported by ten Study Committees“ von 1.6. bis 4.6.2021 in Laibach/Slowenien

Unter dem Titel „Focus on future infrastructure of decarbonized system“ findet Anfang Sommer 2021 in Laibach ein CIGRE Symposium mit zehn teilnehmenden Studienkomitees, darunter auch B4, statt.

Nähere Informationen können unter <https://www.cigre.org/article/GB/events/cigre-symposia/ljubljana-symposium-2021> abgerufen werden.

8. Studienkomitee C1 – Power System Development and Economics (SC-C1)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:

Bachhiesl, U., Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation/TU Graz, Graz, Österreich
(E-Mail: bachhiesl@tugraz.at)

8.1 Allgemeines

Die Mission dieses Studienkomitees besteht darin, die Weiterentwicklung und den internationalen Austausch von Information und Wissen zu Elektrizitätssystemen unter Einbeziehung wirtschaftlicher Gesichtspunkte voranzutreiben. Es sollen dabei der Stand der Technik, aber auch Empfehlungen für künftige Entwicklungen in diesem Bereich erarbeitet werden.

Schwerpunkte des Studienkomitees C1 sind insbesondere wirtschaftliche und systemische Analysemethoden zur Fortentwicklung von Elektrizitätssystemen. Dazu zählen beispielsweise auch Methoden und Instrumente der Systemanalyse, Planungsaspekte oder Asset-Management-Strategien. Die Arbeiten sollen weltweit Planer/innen von Elektrizitätssystemen darin unterstützen, die Systeme erfolgreich zu betreiben, aber auch Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken unter den vielfältigen Rahmenbedingungen zu erkennen. Die Aufgabenbereiche werden dabei in die nachfolgenden vier Bereiche unterteilt.

8.2 System Planning

Dieser Bereich umfasst Methoden und Instrumente zur Analyse von Elektrizitätssystemen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht. Darüber hinaus werden auch Planungsdilemmata in kompetitiven und regulatorischen Strukturen unter der Einbindung von Stakeholdern und der Öffentlichkeit behandelt. Weitere Themen in diesem Bereich sind Planungskriterien und Fragestellungen der Zuverlässigkeit, Kapazitätserweiterungen unter der Anwendung von risikobasierenden Ansätzen sowie Einsatzmöglichkeiten der Leistungselektronik im Hinblick auf Fragen der Stabilität und Leistungsfähigkeit. Die Zukunft der Systemdienstleistungen auch aus ökonomischer Sicht werden ebenfalls bearbeitet sowie auch Planungsfragen für die Industrialisierung von „Entwicklungsländern“ und Metropol-Gebieten.

8.3 Asset Management

Dieser Bereich umfasst die Erarbeitung und Darstellung unterschiedlicher Asset Management-Aspekte sowie die Definition optimaler Strategien (z. B. total life cycle cost of ownership).

8.4 Business Management

Auswirkungen auf die Systementwicklung von neuen Lösungen und Technologien in den Bereichen Erzeugung, Demand Side Management, Energiespeicherung sowie smarter und sich entwickelnder Verteilsysteme. Darüber hinaus werden Wirkungen von unterschiedlichen Bepreisungsmethoden für Übertragungsdienstleistungen auf die Systementwicklung im Kontext der Marktausgestaltung und Eigentümerstrukturen der Netze behandelt.

8.5 Interconnections – horizontal, vertical

Dieser Bereich behandelt Planungsaspekte in Bezug auf lange Übertragungsleitungen sowie internationale Netzverbindungen. Insbesondere wird dabei auch auf die Rolle von Schnittstellen und Vergaben in der Planung eingegangen.

8.6 Kurzbericht zum Studienkomitee-Treffen C1

Das Studienkomitee-Treffen hat auf virtueller Basis am Freitag, dem 28.8., stattgefunden. Nach einer kurzen Begrüßung durch den – zu diesem Zeitpunkt noch im Amt befindlichen – Vorsitzenden Konstantin Stachus wurden neue Mitglieder dieses Studienkomitees herzlich willkommen geheißen. Im Anschluss daran wurde auf die CIGRE-Veranstaltung in Chengdu (China) Bezug genommen und Erkenntnisse aus der Sicht des Studienkomitees C1 diskutiert. Danach wurde auf die im Rahmen der e-Session 2020 präsentierten Veröffentlichungen eingegangen und die Session-Einteilung sowie die Tutorials den Mitwirkenden im Detail nähergebracht. Der anschließende Diskussionsstil befasste sich intensiv mit der Diskussion der Fortschrittsberichte aus den einzelnen Arbeitsgruppen, wobei jeweils die Arbeitsgruppenleiter/innen den aktuellen Stand zu Beginn präsentierten. Nach einer kurzen Kaffeepause wurden Fragen zu weiteren Arbeitsgruppen durch C1-Mitglieder behandelt, um im Anschluss an den wohl bedeutendsten Teil des Studienkomitee-Treffens überzuleiten. In dieser intensiven Diskussionsrunde wurden neu einzurichtende Arbeitsgruppen diskutiert und auch die Vorzugsthemen für die Session 2022 eingehend behandelt und entsprechende Abstimmungen durchgeführt.

Den Abschluss bildete die feierliche Übergabe der Vorsitzführung von Konstantin Stachus an Antonio Illiceto. Der neue Vorsitzende führte im Anschluss seine Pläne für die Weiterentwicklung und Schwerpunkte des Studienkomitees C1 während seiner Leitungsperiode aus.

8.7 Laufende Arbeitsgruppen

Im Rahmen der Session 2020 wurde von den jeweiligen Arbeitsgruppenleitern über den aktuellen Stand in der Arbeitsgruppe berichtet und ein Ausblick auf künftige Arbeiten gegeben. Nachfolgend werden die laufenden Arbeitsgruppen mit der Vorsitzführung und dem Thema im Überblick aufgelistet:

- **WG C1.23:** „Transmission investment decision points and trees“ (R. Marais)
- **WG C1.33:** „Interface and allocation issues in multi-party and/or cross-jurisdiction power infrastructures projects“ (A. Illiceto)
- **JWG C6/C1.33:** „Multi-energy system interactions in distribution grid“ (B. Bak-Jensen & A. Illiceto)
- **JWG C1/C4.36:** „Review of the metropolitan area power system development trends taking into account new generation, grid and information technologies“ (V. Jesus/S. Utts)

- **JWG C1/C6/Cired.37:** „Optimal transmission and distribution investment decisions under growing uncertainty“ (J. Araneda)
- **JWG C1/C6.42:** „Planning tools and methods for systems facing high levels of distributed energy resources“ (C. Higgins)
- **WG C1.38:** „Valuation as a comprehensive approach to asset management in view of emerging developments“ (G. Ancell)
- **WG C1.39:** „Optimal power system planning under growing uncertainty“ (C. Kang)
- **WG C1.40:** „Planning coordination between system operators, transmitters and distributors: frameworks, methods, and allocation of costs and benefits“ (C. Reali)
- **WG C1.41:** „Closing the gap in understanding between stakeholders and electrical energy specialists“ (P. Southwell)
- **WG C1.43:** „Defining a typical set of requirements for asset analytics data platforms and tools aimed at supporting asset management decision making processes“ (Y. Tsimberg)
- **WG C1.44:** („Global interconnected and sustainable electricity system: effects of storage, demand response and trading rules“ (G. Sanchis)
- „Asset Management Green Book“ (G. Ford)

8.8 Technisches Programm der Session 2020

Das technische Programm der e-Session 2020 war aus Sicht des Studienkomitees C1 durch die drei nachfolgenden Vorzugsthemen (Preferential Subjects, PS) charakterisiert:

- **PS1:** „Power system resilience planning“

(30 Beiträge, Special Reporter: Valdson Jesus/Elektrobras) Evaluating, improving and measuring power system resilience in system planning, economic assessment and asset management, given increasing threats from human and natural hazards, including climate change

- **PS2:** „Energy sector synergies for decarbonizing efficiently“

(Elf Beiträge, Special Reporter: Mattias Jonsson/Svenska Kraftnät) Experience gained from smart grid projects; high penetration levels of inverter-based devices; deployment of energy storage systems

- **PS3:** „Distributed energy resources in transmission planning“

(20 Beiträge, Special Reporter: Severine Laurent/RTE) UHV AC and/or DC systems; renewable generation, inverter-oriented power systems and traction loads; harmful interactions between power system components

Die Breakout-Sessions wurden am 26.8. und 27.8. abgehalten und zu nachfolgenden Themen abgehalten:

- Breakout Session 1 (System Development – Leitung: Ronald Marais)
- Breakout Session 2 (Interconnections – horizontal and vertical – Leitung: Antonio Illiceto)
- Breakout Session 3 (Business Investment – Leitung: Chongqing Kang)
- Breakout Session 4 (Asset Management – Leitung: Yury Tsimberg)

Zu den vier Schwerpunktthemen fanden intensive Diskussionen statt und es war eine rege Beteiligung zu verzeichnen.

Die insgesamt vier Paper Sessions fanden am 31.8. sowie 1.9. statt und sind trotz der Herausforderung einer rein digitalen Veranstaltung sehr gut verlaufen und unter der Leitung der Special Reporter wurde intensiv diskutiert.

Das C1-Tutorial fand am 3.9. statt und das Thema lautete „Optimal power system planning and investment decisions under growing uncertainty“ und wurde von C. Kang (China), J. Araneda (Chile) sowie N. Zhang (China) abgehalten.

8.9 Auszeichnung für österreichischen Beitrag

Aus österreichischer Sicht ist insbesondere die Prämierung der vorgestellten Veröffentlichung von R. Gaugl und U. Bachhiesl („Potentials and systemic aspects for the integration of renewable energies in the North African and Middle East electricity system“) unter den insgesamt über 60 internationalen Veröffentlichungen zur Publikation im CIGRE-Journal als besonders erfreulich anzusehen, zumal dies auch als ein positives Zeichen in Richtung aufstrebender Nachwuchsforscher/innen im Bereich der CIGRE zu werten ist.

9. Studienkomitee C3: System Environmental Performance (SC-C3)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:
Sumereder, C., Institut Energie-, Verkehrs- und Umweltmanagement/FH Joanneum, Kapfenberg, Österreich
(E-Mail: christof.sumereder@fh-joanneum.at)

9.1 Allgemeines

Das diesjährige SC-C3 Committee Meeting sowie die Technical Session fanden nicht wie gewohnt als Präsenzmeeting im Palais des Congrès in Paris, sondern als Online-Meeting mittels Videoschaltung statt. Es waren 37 SC-Mitglieder in diesem Live-Event zugeschaltet (siehe Bild). Die Präsentationen der WG-Conveners erfolgten ebenso virtuell mittels Zuschaltung der Power-Point-Folien in den Live-Stream mit anschließender Online-Diskussion.

Das Study Committee C3 sieht sich verantwortlich für die Identifikation und Einschätzung von unterschiedlichen Einflüssen auf die Natur, welche von elektrotechnischen Anlagen ausgehen können sowie für die Ausarbeitung von Empfehlung, der angemessenen Überwachung und Ausarbeitung von Maßnahmen und Kontrolle dieser. Ein Schwerpunkt liegt auch auf der Einhaltung der Treibhausgasemissionen, Luft- und Wasserverschmutzung, elektromagnetische Felder, Lärmemission, Landverbrauch und den Einflüssen auf Flora und Fauna. Die wesentlichen Beobachtungsaspekte sind: nachhaltige Entwicklung vs. ökonomisches Wachstum, Risikobewertung und Beherrschung des wirtschaftlichen Einflusses, effektive Kommunikation zwischen der Bevölkerung und den Behörden bzw. Anlagenbetreibern. Durch die Anwendung von Werkzeugen wie Lebenszyklusanalyse (LCA), Umweltproduktklärung (EPD), globales Benchmarking etc. sollen diese Ziele erreicht werden. Das SC-C3 kooperiert auch mit Organisationen aus dem Umweltschutzbereich außerhalb der CIGRE.

Das Study Committee Meeting C3 fand am 28.8.2020 statt. Es besteht aktuell aus 23 Regular und 15 Other (Specialists) Members. Die Aktivitäten werden derzeit in zehn unterschiedlichen WGs und einer SAG sowie einer JWG durchgeführt. Der Chairman von SC-C3 ist Herr Henk Sanders (Niederlande), dessen Vorsitz dieses Jahr endet, ihm folgt Frau Flavia Serran, Sekretärin bleibt weiterhin Frau Mercedes Vázquez (Spanien).

9.2 Arbeitsgruppen

Im SC-C3 sind folgende Arbeitsgruppen aktiv:

- **SAG** (Convener: H. Sanders/Niederlande)
- **WG C3.01:** „EMF and human health“ (Convener: M. Planete/Kanada)
- **WG C3.09A:** „Corridor management“ (Convener: A. Kregar/Slovenien)
- **WG C3.12:** „Methodologies for greenhouse gas inventory and reporting for T&D utilities (Renewed TOR)“ (Convener: M. Vázquez/Spainien)
- **WG C3.14:** „Impact of environmental liability on transmission and distribution activities“ (Convener: V. Du Four/Belgien)
- **WG C3.15:** „Best environmental and socioeconomic practices for improving public acceptance of high voltage substations“ (Convener: M. Wassens/Niederlande)
- **WG C3.16:** „Interactions between electrical infrastructure and wildlife“ (Convener: C. Saint-Simon/Frankreich)
- **WG C3.17:** „Interaction between wildlife and emerging renewable energy sources and submarine cables“ (Convener: K. Palmquist/USA)
- **WG C3.18:** „Eco-friendly approaches in transmission and distribution“ (Convener: A.-S. Desaleux/Frankreich)
- **WG C3.19:** „Responsible management of the electric and magnetic fields issue“ (Convener: J. Hart/Australien)
- **WG C3.20:** „Sustainable development goals in the power sector“ (Convener: C. Capello/Österreich)
- **WG C3.21:** „Including stakeholders in the investment planning process“ (renewed TOR of former JWGC1/C3.31) (Convener: S. Batel/Portugal)

9.3 Joint Working Group

Innerhalb der CIGRE existiert folgende JWG:

C3/B2/B2.13: „Environmental issues of high voltage transmission lines for rural and urban areas“ (Convener: H. Pearson)

Seit der letzten Session wurden folgende technische Broschüren veröffentlicht:

- **TB 748:** „Environmental issues of high voltage transmission lines in urban and rural area“ (JWG C3/B1/B2.13), 2018
- **TB 806:** „Responsible management of electric and magnetic fields“ (EMF) (WG C3.19), 2020

Das C3-Tutorial fand am 24.8. und die Main Session (Technical Meeting) des WG-C3 fand diesmal am 25.8.2020 statt. Für die Diskussion wurden 25 Papers ausgewählt. Die PS dieser Session waren thematisch wie folgt festgelegt:

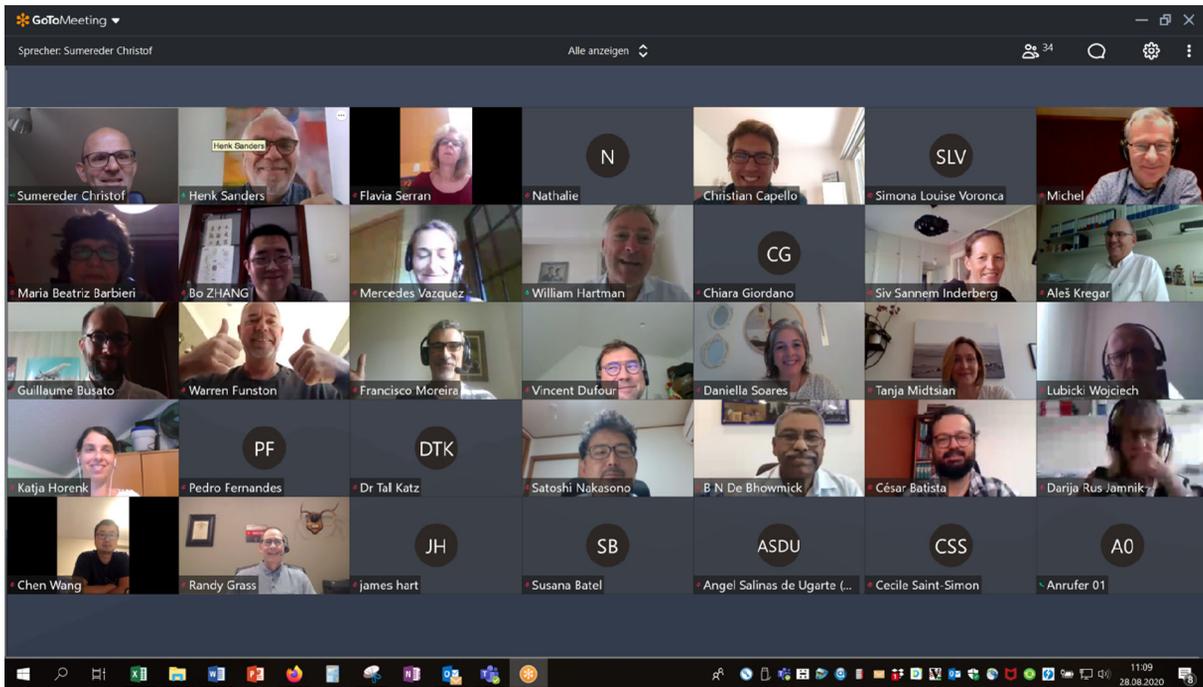
- **PS1:** „Sustainable Development Goals (SDGs) of the UN“ (acht Papers), Moderator: Christian Capello
- **PS2:** „Environmental impact of energy transition“ (zehn Papers), Moderator: William Hartman
- **PS3:** „Relation of wildlife and electrical infrastructure“ (sieben Papers), Moderator: Francisco Moreira

Der Fokus von PS1 lag bei den von der UN beschlossenen 17 nachhaltigen Entwicklungszielen (SDGs). Die Maßnahmen einzelner Länder und Bestrebungen verschiedener Organisationen im Energiesektor sowie bei Stromnetz- und Kraftwerksbetreibern wurde präsentiert und diskutiert.

Im PS2 war der Schwerpunkt auf die Umweltauswirkungen der Energiewende orientiert. In diesem PS waren sehr diverse Themen dabei: ökologischer Fußabdruck von Übertragungsleitungen, Nachhaltigkeit von Umspannwerken, Gesundheitsaspekte von gasisolierten Geräten (GIS, GIL) mit SF6-Ersatz (Gasmischungen), Einfluss von Ökodesign auf die digitale Transformation, Erfahrungen mit elektrischen und magnetischen Feldern unter 765/400kV Freileitungen.

Im PS3 wurden Einflüsse der Infrastruktur von elektrischen Anlagen auf die Tier- und Pflanzenwelt aufgezeigt. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Beeinflussung der Vogelwelt durch Freileitungen, wobei unter anderem auch ein Video-Monitoring-System, die Maßnahmen in einzelnen Ländern und unterschiedlicher Unternehmen vorgestellt wurden.

Das nächste SC-Meeting findet 2021 in Ljubljana (Slowenien) im Rahmen des CIGRE-Symposiums zwischen 1.6. und 4.6. statt. Schwerpunkt wird das Thema „Reshaping the electric power system infrastructure“ sein.



SC-C3 Online-Meeting 2020

10. Studienkomitee C4 – System Technical Performance (SC-C4)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:
 Pack, S., OVE, Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement/TU Graz, Graz, Österreich
 (E-Mail: pack@tugraz.at)

10.1 Allgemeines

In kurzer Zeit wurde die diesjährige Veranstaltung wegen der Corona-Pandemie als elektronische Online-Session (e-Session) abgehalten. Die Beiträge wurden in Form eines aufgezeichneten Videos vorgetragen, im Anschluss an die Themenblöcke fand eine „live-moderierte“ Diskussionsrunde mit den zugeschalteten Autor/Innen statt.

Die e-Session für das Studienkomitees C4 (System Technical Performance) unter dem Vorsitz von Emin Zia wurde am Dienstag, dem 25.8.2020, und am Mittwoch, dem 26.8.2020, abgehalten.

Die diesjährige e-Session im SC-C4 war dennoch durch eine zahlreiche Teilnahme und rege Diskussion von WissenschaftlerInnen, über die ganze Welt verteilt, gekennzeichnet, die zu einem reichhaltigen Erfahrungsaustausch beitrugen. Allerdings fehlte vielen der persönliche Kontakt, wodurch spontane Diskussionen und die Bildung neuer Bekanntschaften und Netzwerke, besonders im Jungforscherbereich, nicht möglich waren.

10.2 Technische Inhalte der e-Session 2020

Die e-Session war wie immer in einzelne Themenschwerpunkte (PS) aufgeteilt, die neben dem Vorsitzenden Emin Zia von Moderatoren geleitet und abgewickelt wurden. Zu diesen Vorzugsthemen wurden insgesamt 57 wissenschaftliche Beiträge eingereicht. Davon waren 26 Papers aus dem Bereich des Vorzugsthemas PS1, neun Papers aus PS2, zwei Papers aus PS3 und zwei Präsentationen aus dem CIGRE Next Generation Network (NGN). Die Beiträge stammten aus vielen verschiedenen Ländern, was auf ein weites, internationales Interesse an diesen Themen schließen lässt. Die Präsentationen und Diskussionen können folgenden drei Kategorien zugeordnet werden:

Vorzugsthema 1 (PS1, Moderator David Jacobson): „Improving power system technical performance through the use of advanced methods, models and tools“

- the analysis of widespread dynamic security issues including IEMI, weather and GIC disturbances
- the use of big data analytics for the assessment of frequency stability, system strength or power quality
- development of emerging metrics for quantifying power system reliability, resiliency and flexibility

Vorzugsthema 2 (PS2 Moderator David Jacobson): „Modelling of the future grid based on lessons learned from system events“

- experience gained from smart grid projects
- high penetration levels of inverter-based devices
- deployment of energy storage systems

Vorzugsthema 3 (PS3 Moderator Filipe Faria da Silva): „Methods, models and techniques for evaluating lightning, power quality, and insulation co-ordination to enhance the performance of the evolving grid“

- UHV AC and/or DC systems
- renewable generation, inverter-oriented power systems and traction loads
- harmful interactions between power system components

10.3 Tutorials

Im Rahmen der e-Session gab es am Donnerstag, dem 27.8.2020, die Möglichkeit, an einem GoToWebinar zum Thema „Power system test cases for electromagnetic transient (EMT)-type simulation studies“ teilzunehmen. 2019 – 2020 wurden vom Studienkomitee C4 sechs Tutorials und fünf Webinars abgehalten.

10.4 Komiteearbeit

Die jährliche Sitzung des Studienkomitees C4 – System Technical Performance fand am Freitag, dem 28.8.2020, als Online-Meeting statt.

Das Studienkomitee C4 (<https://c4.cigre.org/>) hat neben dem Chairman Dr. Emin Zia (PSC-Power Systems Consultants Ltd./UK) und der Sekretärin Dr. Genevieve Lietz (DigiSILENT GmbH) derzeit 45 Mitglieder, davon 24 Regular Members, drei Additional Regular Members und 18 Observer Members aus 42 Nationen. Die Mitgliedschaft von Prof. Stephan Pack als Regular Member und Delegierter Österreichs hat mit August 2020 geendet.

Wie auch in den vergangenen Jahren konnte eine gute Verteilung der Mitglieder zwischen Energieversorgungsunternehmen, Industrie und Forschungseinrichtungen beibehalten werden. Nationale und internationale Experten sind aufgerufen, die einzelnen WGs in ihrer Arbeit zu unterstützen.

Folgende Awards wurden 2020 an Mitglieder des Studienkomitees C4 verliehen:

- CIGRE Fellow Award 2020 an Pouyan Pourbeik und Maks Babuder,
- CIGRE Distinguished Member Award 2020 an Alex Baitch, Jiniang He, Claus Leth Bak, Marta Val Escudero, Hideki Motoyama, Eiichi Zaima, Igor Papic und Robert Koch

10.5 Status Arbeitsgruppen

Das Komitee besteht aus drei AGs. Eine AG ist für die technischen und strategischen Inhalte verantwortlich (SAG – Strategic Directions, Emin Zia), eine weitere AG (CAG – Customers, Alain Xernard) kümmert sich um die Kontakte und Koordination zu und mit anderen Studienkomitees und Institutionen (z. B. IEEE, IEC etc.), und die dritte AG (TAG – Tutorials and Conferences; Marta Val Escudero) ist für die Organisation von Symposien, Kolloquien, Tutorials oder Workshops zuständig. Prof. Stephan Pack (TU Graz) wurde vom Chairman Emin Zia eingeladen, die Advisory Group „Strategic Directions“ weiterhin als Experte zu unterstützen.

Die technische Arbeit wird derzeit in insgesamt 32 aktiven Arbeitsgruppen (WGs) behandelt. Zahlreiche neue Arbeitsgruppen zu aktuellen Fragestellungen sind in Vorbereitung. In den fünf Themenbereichen des SC-C4 ergeben sich folgende Arbeitsschwerpunkte:

Power Quality (vier WGs)

- Benchmarking of power quality performance, compatibility levels and indices, measuring and monitoring
- Correlation between lightning and voltage dips
- Emissions from disturbing installations (e.g., HVDC, SVC, arc furnaces), immunity of installations

Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Interference (EMC/EMI) (drei WGs)

- EM vulnerability, EMC in vicinity of power systems, effects of intentional EMI on the power system
- Requirements and solutions for HV substations and generating stations
- Understanding geomagnetic phenomena and their impacts on the power system

Insulation Co-ordination (sieben WGs)

- Critical review of existing practice
- UHV systems, HVDC systems
- Interaction between system and transformers, with reference to transformer energization studies, resonance and ferroresonance
- Interaction between long AC cables and the system
- Influence of system conditions and characteristics on CBs operation, such as TRVs

Lightning (sieben WGs)

- Critical review parameter statistics, attachment process
- Lightning performance of distribution and transmission lines with reference to the application of line arresters
- Low voltage lines protection, protection of wind generators
- Lightning location systems data application

Power Systems Performance Models and Numerical Analysis (elf WGs)

- Power balancing assessments, methods and tools
- Influence of power converters and HVDC transmission on system security and AC network performances
- Methods for modelling and aggregation of loads in active power networks
- Modelling of renewable energy systems and inverter-based technologies
- Numerical EM analysis for surge propagation studies
- Numerical techniques for the computation from steady-state to very fast front transients
- Electrical transient interactions between the power system and equipment

Vier neue Arbeitsgruppen wurden seit Juni 2019 eingerichtet:

- **WG C4.57:** „Guidelines for the estimation of overhead distribution line lightning performance and its application to lightning protection design“
- **JWG C4/C2.58/IEEE:** „Evaluation of voltage stability assessment methodologies in transmission systems“
- **WG C4.59:** „Real-time lightning protection of the electricity supply systems of the future“
- **JWG B2/C4.76:** „Lightning & grounding considerations for overhead line rebuilding and refurbishing projects, AC and DC“

11. Studienkomitee C6 – Aktive Verteilnetze und verteilte Energiequellen (SC-C6)

Österreichisches Mitglied und Berichterstatter:

Strasser, T., OVE, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Wien, Österreich
(E-Mail: thomas.strasser@ait.ac.at)

11.1 Allgemeines

Das Studienkomitee C6 – gegründet 2002 – befasst sich mit aktiven Verteilnetzen und der Integration von verteilten Energiequellen aus erneuerbaren Ressourcen in diesen. Dabei stehen diverse Technologien sowie Ansätze für die Integration und den Betrieb von verteilten Energiequellen und der damit verbundenen Auswirkungen auf die Planung und den Betrieb der Verteilnetze im Fokus. Ziel von C6 ist es, durch verschiedene Ansätze und Maßnahmen Fluktuationen bei der Erzeugung durch den Einsatz von Erneuerbaren kontrollierbarer zu machen. Dazu zählen auch entsprechende erweiterte Rollen, Aufgaben und Services von Verteilnetzbetreibern und den zugehörigen Leitsystemen. Zu den technologischen Handlungsfeldern des Studienkomitees zählen daher

- Planung und Betrieb aktiver Verteilnetze
- Innovative Ausrüstung und Systeme für den Einsatz von verteilten Energiequellen und aktiven Verteilnetzen
- Technologien für die Integration von verteilten Energiequellen
- Lastmanagement (Demand Response)
- Neue Speicher- und Multienergietechnologien wie z. B. Batteriespeicher, Wärme- und Trägheitsspeicher

- Kundenintegration, neue Rollen und Marktmodelle
- Ländliche Elektrifizierung und Inselnetze in Entwicklungsgebieten

Christine Schwägerl (Chairwomen, HS Augsburg/Deutschland) und Geza Joos (Secretary, McGill University/Kanada) sind mit der Leitung des Studienkomitees betraut.

11.2 CIGRE e-Session 2020

Aufgrund der aktuellen COVID-19-Situation musste der allseits bekannte CIGRE-Ansatz bestehend aus Konferenzsessions und zugehöriger Poster-Sessions verworfen werden. Die Präsentation und Diskussion der Beiträge fand in einem virtuellen Event statt. Alle angenommenen Publikationen wurden in Form von vorab aufgenommenen Videos mit einer Länge von ca. acht bis zehn Minuten in den einzelnen Sessions vorgestellt. Anschließend konnten die Konferenzteilnehmer/innen live Fragen zu den Präsentationen stellen, die von den Autor/innen und dem jeweiligen Session-Panel diskutiert und beantwortet wurden. Zusätzlich wurden auch noch ein Tutorial und ein Workshop zu C6-Themen abgehalten.

Für 2020 waren die folgenden drei C6-Vorzugsthemen (PS) vorgesehen:

- **PS1:** „Fortschrittliche Verteilnetzkonzepte für die Integration von erneuerbaren Erzeugern“
- **PS2:** „Grundlagentechnologien und Lösungen für Verteilnetze“
- **PS3 (gemeinsam mit C2):** „Herausforderungen beim Systembetrieb bei Erhöhung von Erneuerbaren“

Zu diesen drei Themen wurden insgesamt 74 Beiträge (davon 24 für PS1, 20 für PS2 und 30 für PS3) angenommen und am 27.8. bzw. 28.8.2020 in insgesamt vier Sessions präsentiert. Geleitet wurden die jeweiligen Sessions von Christine Schwägerl sowie den Special Reporters Samuel Jupe (PS1/Großbritannien), Britta Buchholz (PS2/Deutschland) und Renuka Chatterjee (PS3/USA). Des Weiteren unterstützten die Moderator/innen Mark McGranaghan (PS1/USA), Jason Tylor (PS1/USA), Alexandre Aoki (PS2/Brasilien), Irina Melnik (PS2/Niederlande), Yasuo Matsuura (PS2/Japan) und Jayakrishnan Pillai (PS2/Dänemark) die jeweiligen Diskussionen zu den Beiträgen.

Im Rahmen von PS1 wurden die folgenden Themen besprochen (24 Papers):

- Beiträge **C6-106, C6-107, C6-108, C6-110, C6-111:** „Aktive Verteilnetzplanung unter Einbezug von elektrischen Speichern“
- Beiträge **C6-113, C6-116, C6-117, C6-118, C6-124:** „Planung von elektrischen Fahrzeugen und Lastmanagement in aktiven Verteilnetzen“
- Beiträge **C6-120, C6-123, C6-126, C6-127:** „Steuerungs- und Regelungsaspekte in aktiven Verteilnetzen“
- Beiträge **C6-114, C6-115, C6-119, C6-122:** „Modellierung aktiver Verteilnetze unter Einbezug von Erneuerbaren“
- Beiträge **C6-101, C6-102, C6-103, C6-104, C6-109, C6-112:** „Planung von Verteilnetzen bei großflächiger Ausrollung von elektrischen Speichern“

Weiters wurden für PS2 die folgenden Themenbereiche diskutiert (20 Papers):

- Beiträge **C6-202, C6-204, C6-205, C6-206, C6-210, C6-218:** „Testen und Validieren von Batteriespeichersystemen, Inselnetzen und cyber-physikalischen Netzwerken“
- Beiträge **C6-201, C6-203, C6-207, C6-209, C6-211, C6-212, C6-216, C6-219, C6-220, C6-221:** „Simulationen und Studien zu Verteilnetzen, Inselnetzen und ländlicher Elektrifizierung“
- Beiträge **C6-208, C6-214, C6-215, C6-217:** „Demoprojekte und praktische Erfahrungen“

PS3 hatte den Fokus auf Flexibilitäts- bzw. Resilienzthemen, Aggregatorfunktionalität und Interaktion von Aggregatoren. Insgesamt wurden 30 Beiträge präsentiert (**C2-C6-301 bis C2-C6-328, C2-C6-330, C2-C6-321**).

Darüber hinaus gab es noch sehr interessante Präsentationen, die vom Next Generation Network (NGN) beigesteuert wurden. Österreich war durch den Beitrag zum Paper C6-120 von Thomas Strasser (AIT) sowie der NGN-Präsentation zu Inselnetzen von Michael Spiegel (AIT) vertreten.

Die Zusammenfassungen der einzelnen Beiträge in den zugehörigen Specials Reports wird für 2021 im Rahmen der CIGRE 2021 Centennial Session erwartet.

Weiters gab es noch ein Tutorial zum Thema „Utilization of data from smart meter system“ sowie einen äußerst interessanten Workshop zum Thema „Panel on end-to-end power systems enabling the energy transition and market transformation“. Speziell der Workshop sowie die C6-Themen zeigen dabei auch sehr gut die Wandlung der CIGRE zu einer „End-to-end“-Organisation, die alle Bereiche der elektrischen Energieversorgung, angefangen von traditionellen Übertragungsnetzthemen, über Verteilnetze, erneuerbare Erzeugung bis hin zum Kunden (inkl. Märkte) betrachtet.

11.3 Bericht Komiteesitzung

Das für Mitglieder und Expert/innen offene C6-Meeting wurde am 26.8.2020 als virtuelles Meeting abgehalten. Die Inhalte umfassten dabei den Überblick über die aktuelle Ausrichtung des Studienkomitees, die Vorstellung des Status diverser abgeschlossener und laufender Arbeitsgruppen sowie auch die Vorstellung geplanter neuer Aktivitäten.

Ein kurzes Update gab es auch zu den drei AGs „Quality check of brochures“ (**AG C6.02**, neu seit 2019), „Tutorials“ (**AG C6.12**) und „Rural electrification“ (**AG C6.17**). Besonders hervorzuheben ist, dass das Studienkomitee in den letzten Jahren diverse Tutorials bei CIGRE-Veranstaltungen beisteuern konnte.

Weiters wurden die Inhalte für das geplante C6 Green Book mit dem Titel „DER in active distribution networks“ diskutiert. Dessen Veröffentlichung ist im Jahr 2021 geplant. Auch die C6-Themen für die CIGRE Session 2022 wurden erarbeitet und festgelegt.

Die nächsten Studienkomiteesitzungen sind im Rahmen der CIGRE 2021 Centennial Session, der CIGRE-Session 2022 (beide in Paris/Frankreich) sowie des CIGRE-Symposiums 2022 in Kyoto (Japan) zu erwarten.

11.4 Status der Arbeitsgruppen

11.4.1 Abgeschlossene Arbeitsgruppen

Im Rahmen der Studienkomiteesitzung wurde von den Arbeitsgruppenleitern (Convener) über den Abschluss der folgenden Arbeitsgruppen berichtet:

- **WG C6/D2.32:** „Utilization of data from smart meter system“ (Convener: Yasuo Matsuura/Japan) – veröffentlicht als Technical Brochure 782
- **WG C6.31:** „MVDC grid feasibility study“ (Convener: Zhao Ma/China), veröffentlicht als Technical Brochure 793

11.4.2 Laufende Arbeitsgruppen

Die Arbeitsgruppenleiter berichteten über den Fortschritt der folgenden laufenden Arbeitsgruppen:

- **WG C6.22:** „Microgrids evolution roadmap“ (Convener: Geza Joos/Kanada)

- **WG C6.28:** „Hybrid systems for offgrid-supply“ (Convener: Britta Buchholz/Deutschland)
- **JWGC C6/C1.33:** „Multi-energy system interactions in distribution grids“ (Convener: Brigitte Bak-Jensen/Dänemark)
- **JWGC C6/C2.34:** „Flexibility provision from distributed energy resources“ (Convener: Pierluigi Mancarella/Australien)
- **WG C6.35:** „DER aggregation platforms for the provision of flexibility services“ (Convener: Alexandre Oudalov/Schweiz)
- **WG C6.36:** „Benchmark models for distribution planning“ (Convener: Jason Tylor/ USA)
- **JWGC C6/B4.37:** „Medium voltage DC distribution systems“ (Convener: James Vu/ Großbritannien)
- **WG C6.38:** „Rural electrification“ (Convener: Kurt Dedekind/Südafrika)
- **WG C6.39:** „Distribution customer empowerment“ (Convener: Michael Ross/Kanada)
- **WG C6.40:** „Electric vehicles“ (Convener: Joao P. Lopez/Portugal)
- **JWGC C1/C6.37/CIRED:** „Optimal transmission and distribution investment decisions under increasing energy scenario uncertainty“ (Co-Convener: Fabrizio Pilo/Italien)
- **JWGC D2/C6.47:** „Advanced consumer side energy resource management systems“, (C6-Liaison, Giuseppe Mauri/Italien)
- **JWGC C1/C6.42:** „Planning tools and methods for systems facing high levels of distributed energy resources“ (C6-Liaison, Ciceli Martins Luiz)
- **JWGC C5/C6.29:** „New markets, local energy communities“ (C6-Liaison noch offen)

11.4.3 Neue Arbeitsgruppen

Derzeit sind Diskussionen zur Gründung von neuen Arbeitsgruppen zu den folgenden Themen im Gange:

- Technologies for electrical railway distribution supply systems
- Electric transportation energy supply systems

11.5 Vorzugsthemen für CIGRE Session 2022

Für die CIGRE Session 2022 in Paris werden vom Studienkomitee folgende C6-relevante Vorzugsthemen vorgeschlagen:

- **PS1:** DER solutions and experiences for energy transition and decarbonisation
 - Electric mobility charging systems configuration and operation
 - Demand response and intelligent load configuration for customer empowerment
 - Electrification of transportation, heat systems and industrial processes
- **PS2:** Innovative planning and operation of active distribution systems
 - Aggregation and management platforms for active distribution systems with DER
 - Strategies and tools for DER integration, hosting capacity, congestion management, and system service provision by DER
 - Greening rural and greenfield electrification, off-grid distribution and zero emission industrial systems
- **PS3:** Aggregated DER for enhancing resilience, reliability and energy security of distribution systems
 - Configuration of local energy storage systems for managing uncertainties
 - Coordination of multi-energy systems supported by state-of-the-art technologies including intelligent inverter controls
 - Individual AC and DC microgrids, multiple microgrids, virtual power plant and local energy communities control and network integration

11.6 Veranstaltungsvorschau

Die folgenden Veranstaltungen, die in Zusammenhang mit C6 stehen, sind in den nächsten Jahren geplant:

- „Reshape of electric power system in energy transition framework“, CIGRE Symposium, Laibach, Slowenien, 1.6. bis 2.6.2021, <https://cigre-symposium2021-ljubljana.si/>
- „Active distribution network planning, operation and control“, CIGRE Symposium, Kyoto (Japan), 3.4. bis 8.4.2022
- „Renewables and challenges of integration and the impact renewable generation on the grid“, CIGRE Symposium, Cairns (Australien), 4.9. bis 7.9.2023

11.7 Vorzugsthemen (PS) für 2022

Im Rahmen der Sitzung des Studienkomitees C4 wurden folgende technische Schwerpunkte (PS) für die CIGRE Session 2022 in Paris vorbereitet, die dem Technical Committee der CIGRE vorgelegt werden. Als unverbindliche Vorinformation können folgende Themenrichtungen angegeben werden:

PS1 in 2022: Challenges and advances in Power Quality (PQ) and Electromagnetic Compatibility (EMC)

- Modelling, measurement and assessment of PQ phenomena including emerging areas such as supraharmonics, harmonic, instability, geomagnetically induced currents and other similar phenomena
- Integration and application of advanced signal processing, artificial intelligence techniques and big data analytics for event diagnostics and system planning purposes such as hosting capacity or emission limit calculation
- Impacts on equipment compatibility and immunity, and emerging mitigation approaches

PS2 in 2022: Challenges and advances in insulation coordination and lightning research

- Insulation coordination practices for end-to-end power networks, including the effects of long lines, long cables and frequency dependent models
- Development of insulation coordination in AC systems interfaced with power electronics based systems and devices, and the need for standardisation
- Lightning evaluation of transmission and distribution systems covering new asset designs and extreme meteorological events

PS3 in 2022: Challenges and advances in power system dynamics

- Modelling, analysis and validation of individual components and wide-area system interactions including system level protection schemes considering changing system dynamics
- Impact of emerging technologies such as hydrogen and other storage devices, grid forming inverters and demand side management
- Analysis of security and resilience of power systems having high share of grid-connected or distributed inverter-based resources including feasibility of providing system support such as black start, islanding, system strength and inertia

11.8 Veranstaltungsvorschau

Interessante Termine sind im Folgenden angeführt:

- Kyoto (Japan): „Power system transformation including active distribution“, Verschiebung von Oktober 2021 auf den 3.4. bis 8.4.2022 (Corona-bedingt)

- Cairns (Australia): „Renewables and challenges of integration and the impact of renewable generation on the grid“, September 2023
- International Colloquium „Lightning and power systems“, geplant für 2021 in Suzhou, China, wurde storniert.
- CIGRE Paris Centennial Session 2021 Paris, 25.8.2021
- CIGRE Paris Session, 2022 Paris (siehe Vorzugsthemen)

12. Studienkomitee D1 – Materials and Emerging Test Techniques (SC-D1)

Österreichisches Mitglied und Berichtersteller:

Koltunowicz, W., OMICRON Energy Solutions GmbH, Berlin, Deutschland

(E-Mail: wojciech.koltunowicz@omicronenergy.com)

12.1 Allgemeines

Das Studienkomitee D1 beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit Isoliermaterialien (Isolierstoffe und Isoliersysteme), der Hochspannungsprüf- und -messtechnik sowie der Zustandsbewertung von elektrischen Betriebsmitteln. Das SC-D1 besteht derzeit aus 27 Mitgliedern und zehn Beobachtern und wird seit September 2016 von Ralf Pietsch (Deutschland) geleitet. Johannes Seiler (Deutschland) ist als Sekretär im Amt.

Die Aktivitäten werden derzeit in fünf AGs, 18 WGs und fünf JWGs durchgeführt. Eine besonders enge Zusammenarbeit mit anderen Studienkomitees besteht derzeit mit SC-A2 (Transformatoren), SC-B1 (Kabel), SC-B2 (Freileitungen) und SC-B3 (Schaltanlagen).

An der D1 sind 443 Expert/innen aus 39 Ländern beteiligt.

- **SAG:** Strategic and Customer Advisory Group (Convener: Pietsch/Deutschland)
- TAG: Tutorial Advisory Group (Convener: Atanasova-Hoehlein/Deutschland)
- **AG D1.01:** „Liquids and liquid impregnated systems“ (Convener: Lundgaard/Norwegen)
- **AG D1.02:** „High voltage and high current testing and diagnostic“ (Convener: Riechert/Schweiz)
- **AG D1.03:** „Solid materials“ (Convener: Sutton/Großbritannien)
- **D1.50:** „Atmospheric and altitude correction factors for air gaps and clean insulators“ (Convener: Rickmann/JUSA)
- **D1.54:** „Basic principles to measure the AC and DC resistance of conductors“ (Convener: Dardel/Schweiz)
- **D1.58:** „Evaluation of dynamic hydrophobicity of polymeric insulating materials under AC and DC voltage stress“ (Convener: Kornhuber/Deutschland)
- **D1.59:** „Methods for dielectric characterisation of polymeric insulating materials for outdoor applications“ (Convener: Seifert/Deutschland)
- **D1.60:** „Traceable measurement techniques for very fast transients“ (Convener: Li/Australien)
- **D1.61:** „Optical corona detection and measurement“ (Convener: Mahatho/Südafrika)
- **D1.62:** „Surface degradation of polymeric insulating materials for outdoor applications“ (Convener: Komanschek/Deutschland)
- **D1.63:** „Partial discharge detection under DC stress“ (Convener: Plath/Deutschland)
- **D1.64:** „Electrical insulation systems at cryogenic temperatures“ (Convener: Hayakawa/Japan)
- **D1.65:** „Mechanical properties of insulating materials and insulated conductors for oil insulated power transformers“ (Convener: Schmid/Deutschland)

- **D1.66:** „Requirements for PDM systems for gas insulated system“ (Convener: Koltunowicz/Österreich)
- **D1.67:** „Dielectric performance of non-SF6 gases and gas mixtures for gas-insulated systems“ (Convener: Franck/Schweiz)
- **D1.68:** „Functional properties of modern insulating liquids for transformers and similar electrical equipment“ (Convener: Pompili/Italien)
- **D1.69:** „Guidelines for test techniques of High Temperature Superconducting (HTS) systems“ (Convener: Taylor/Australien)
- **D1.70:** „Functional properties of modern insulating liquids for transformers and similar electrical equipment“ (Convener: Atanasova-Hoehlein/Deutschland)
- **D1.72:** „Test of material resistance against surface arcing under DC“ (Convener: Lambrecht/Deutschland)
- **D1.73:** „Nanostructured dielectrics: multi-functionality at the service of the electric power industry“ (Convener: Castellon/Frankreich)
- **D1.74:** „Partial discharge measurement on insulation systems stressed from HV power electronics“ (Convener: Cavallini/Italien)
- **D1/B1.49:** „Harmonized test for the measurement of residual inflammable gases in insulating materials by gas chromat“ (Convener: Jarvid/Norwegen)
- **D1/B3.57:** „Dielectric testing of gas-insulated HVDC systems“ (Convener: Neumann/Deutschland)
- **A2/D1.51:** „Improvement to partial discharge measurements for factory and site acceptance tests of power transformers“ (Convener: Coenen/Deutschland)
- **D1/B1.75:** „Strategies and tools for corrosion prevention for cable systems“ (Convener: Tusek/Australien)
- **D1/A2.77:** „Liquid tests for electrical equipment“ (Convener: Scatiggio/Italien)

12.2 Abgeschlossene Arbeitsgruppen

Zahlreiche Arbeitsgruppen haben ihre Arbeit erfolgreich beendet. In den beiden letzten Jahren (2018 und 2019) wurden daher folgende technische Broschüren veröffentlicht:

- **TB 730:** „DRY AIR, N₂, CO₂ AND N₂/SF₆ Mixtures for gas-insulated systems“ (Juni 2018)
- **TB 738:** „Ageing of liquid impregnated cellulose for power transformers“ (WG D1.53, August 2018)
- **TB 741:** „Moisture measurement and assessment in transformers insulation – evaluation of chemical methods and moisture capacitive sensors“ (WG D1.52, August 2018)
- **TB 783:** „DGA monitoring systems“ (WG D1/A2.47, Oktober 2019)
- **TB 779:** „Field experience with transformer solid insulation ageing markers“ (WG A2/D1.46, Oktober 2019)
- **TB 771:** „Advances in DGA interpretation“ (WG D1/A2.47, Juli 2019)
- **TB 765:** „Understanding and mitigation corrosion“ (WG D1.71, April 2019)
- **TB 794:** „Field grading in electrical insulation systems“ (WG D1.56, März 2020)

12.3 Laufende Kooperationen

Derzeit existieren seitens des Studienkomitees D1 folgende Kooperationen mit IEC-Arbeitsgruppen:

- TC 2 „Rotating machines“
- TC 10 „Fluids for electrotechnical applications“
- TC 14 „Power transformers“
- TC 28 „Insulation co-ordination“

- TC 36 „Insulators“
- TC 42 „High voltage and high current test techniques“
- TC 90 „Superconductivity“
- TC 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“

Die CIGRE Indien veranstaltete vom 16.11. bis 18.11.2019 in Neu-Delhi (Indien) die Jahrestagung des CIGRE Studienkomitees A2 für Transformatoren, B2 für Freileitungen und D1 für Materialien und Prüftechniken sowie deren verschiedenen Arbeitsgruppen. In diesem Zusammenhang fand am 20.11.2019 ein gemeinsames Tutorial und am 21.11. und 22.11.2019 ein paralleles Kolloquium zu diesen drei Studienausschüssen A2, B2 und D1 statt.

Es gab zwei Tutorials in SC-D1:

- Tutorial 7: „New insulating materials“ präsentiert von Dr. Jens Seifert (Deutschland)
- Tutorial 8: „On-site testing with partial discharge measurement“ präsentiert von Dr. Ralf Pietsch (Deutschland)

Die fachliche Diskussion der drei Vorzugsthemen fand in SC-D1 statt:

- Thema 1: „Langzeitverhalten von Isoliersystemen (AC und DC)“. Die Sitzungsvorsitzenden waren Dr. Ralf Pietsch (Deutschland) und Dr. Joy Thomas, IISc (Bangalore).
- Thema 2: „Prüftechniken für UHV einschließlich HVDC“. Die Sitzungsvorsitzenden waren Dr. Ralf Pietsch (Deutschland) und Dr. Sukumar Roy, AGM (BHEL).
- Thema 3: „Fortgeschrittene diagnostische Techniken“. Die Sitzungsvorsitzenden waren Dr. Ralf Pietsch (Deutschland) und Dr. Muni, GM (BHEL).

Insgesamt gab es 15 Präsentationen, die in drei Sitzungen präsentiert wurden. Von den 15 Präsentationen stammten fünf aus Indien, drei aus Deutschland, zwei aus der Schweiz und jeweils eine aus Israel, Brasilien, Japan, Serbien und den Niederlanden.

Am Ende jeder Präsentation gab es eine sehr informative und interessante Diskussion.

Eine ausführliche Zusammenfassung der fachlichen Diskussionen in allen drei Studienkomitees ist in ELECTRA No. 308 verfügbar.

12.4 Veranstaltungsvorschau

Zukünftige Veranstaltungen des Studienkomitees:

- 2020 Digital CIGRE e-Session
- 2021 Paris General Session – Centennial Session
- 2021 RE B1/D1 Kolloquium und SC-D1-Meeting in Italien (geplant).

13. Studienkomitee D2 – Informations- und Telekommunikationssysteme (SC-D2)

Österreichisches Mitglied und Berichtersteller:

Zierlinger, S., VERBUND Services GmbH, Wien, Österreich
(E-Mail: stefan.zierlinger@verbund.com)

13.1 Allgemeines

Die Aufgaben und der Fokus des Studienkomitees D2 (SC-D2) sind die Weiterentwicklung von Informations- und Telekommunikationssystemen für die elektrische Energieversorgung. Dabei soll der internationale Informations- und Wissensaustausch in diesen Bereichen vereinfacht und gefördert werden.

Die Aktivitäten umfassen die Aspekte Spezifikation, Design, Engineering, Performance, Betrieb, Wartung, Wirtschaftlichkeit und Management der Informations- und Telekommunikationssysteme, insbesondere in den folgenden Bereichen:

- Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) für digitale Netzwerke (Smart Meter, IoT, Big Data etc.)
- Kommunikationslösungen für den Informationsaustausch
- Interoperabilität und Datenaustausch (Dateiformat, Häufigkeit usw.) zwischen Marktteilnehmern
- Cyber Security (Governance, Systemdesign, Implementierung, Test, Betrieb & Wartung)
- Technologien zur Gewährleistung von Betrieb und Notfallwiederherstellung
- IT-Systeme zur Unterstützung der Entscheidungsprozesse

Das SC-D2 besteht aktuell aus 24 regulären Mitgliedern und 12 Beobachtern und wird von Frau Dr. Olga V. Sinenko (Russland) geleitet. Als Sekretär ist Joel Nouard (Frankreich) im Amt.

Die Aktivitäten werden derzeit in drei AGs, acht WGs und vier JVGs durchgeführt.

Die SC-D2 Session fand am 27.8.2020 per Videokonferenz statt. Zu Beginn gratulierte Frau Dr. Olga V. Sinenko, Frau Giovanna Dondossola (Italien) zur Auszeichnung mit dem „Technical Award“ für ihre außergewöhnlichen Leistungen. Im Anschluss wurden die folgenden Agenda-Punkte präsentiert.

13.2 Strategie und Organisation

Folgende drei PS waren für die D2-e-Session vorgesehen:

- **PS1 (D2-119):** „Development an AI algorithm and drone operation system for diagnoses of transmission facilities in KEPCO“
- **PS2 (D2-209):** „Boosting cyber security in communication gateways for better substation protection and control“
- **PS3 (D2-312):** „Development of IoT sensor system for monitoring/diagnosis for the power distribution system“

Principal areas of interest:

- Studying and considering the evolution of information and telecommunication technologies to cope with traditional and new requirements driven by the digital transformation in power industry including the extension of distributed energy resources
- Assessment of technologies and architecture to assure business continuity and disaster recovery
- Overcoming security threats in the deployment of the networks of the future and especially in Smart Grids

SC-D2 Technical Directions (TD)

- **TD 1:** „Telecom network technologies and management“
- **TD 2:** „Implementation of the networks of the future“
- **TD 3:** „New digital trends used by EPU and new business services“
- **TD 4:** „Cyber security“

13.3 Technische Broschüren

Folgende zwei Technische Broschüren (TB) wurden seit dem letzten regulären Meeting veröffentlicht:

- **TB 782:** „Utilization of data from smart meter system“
- **TB 796:** „Cyber security: future threats and impact on electric power utility organizations and operations“

TB 796 wurde am 28.8.2020 in einem Tutorial präsentiert.

13.4 Working Group Reports

Im Rahmen der Studienkomitee-Sitzung berichteten die Arbeitsgruppenleiter (Conveners) über den aktuellen Stand ihrer Arbeitsgruppen (WGs). Der Fortschritt der Arbeitsgruppen mit den jeweiligen verantwortlichen Arbeitsgruppenleitern wird in der folgenden Tabelle dargestellt:

WG	Title	Convenor	Supervising AG	2020		2021		2022		2023	
				S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
WG D2.43	Enabling Software Defined Networking for EPU telecom applications	V. TAN (AU)	AGD2.03								
WG D2.44	Usage of public or private wireless communication infrastructures for monitoring and maintenance of grid assets and facilities	P. MULVEY (IE)	AGD2.03								
WG D2.45	Impact of governance regulations and constraints on EPU sensitive data distribution and location of data storage	H. KLIMA (AT)	AGD2.02								
JWG B5/D2.67	Time in Communication Networks, Protection and Control Applications – Time Sources and Distribution Methods	QIAOYIN YANG (CN)	AGD2.03								
JWG D2/C6.47	Advanced consumer side energy resource management systems	A.A. NEBERA (RU)	AGD2.01								
JWG D2/C2.48	Enhanced information and data exchange to enable future transmission and distribution interoperability	G. TAYLOR (GB)	AGD2.01								
JWG B2/D2.72	Condition Monitoring and Remote Sensing of Overhead Lines	Y. CHEN (CN) A. KULKARNI (GB)	AGD2.01								
WG D2.49	Augmented reality to support EPU's operation and maintenance	S.H. KHALAJ (IR)	AGD2.01								
WG D2.50	Electric power utilities' cybersecurity for contingency operations	D.K. HOLSTEIN (US)	AGD2.02								
WG D2.51	Implementation of Security Operations Centers (SOC) in Electric Power Industry as Part of Situational Awareness System	V. KARANTAEV (RU)	AGD2.02								
WG D2.52	AI Application and Technology on Power Industry	KUN LUN GAO (CN)	AGD2.01								
WG D2.53	Technology and Applications of Internet of Things in Power Systems	ZHENGYUN SUN (CN)	AGD2.01								

13.5 Liaison Reports

Frau Giovanna Dondossola übernahm die Präsentation der folgenden IEEE-Berichte, die von Dennis Holstein (USA) vorbereitet wurden:

IEEE PES Power System Communication Committee (PSCC)

- IEEE PSCC WG S01 is updating standard P1686 „Standard for IED cybersecurity capabilities“.
- IEEE PSCC WG S05 is updating standard P37.240 „Standard cybersecurity requirements for power system automation, protection, and control systems“.
- IEEE PSCC WG S07 is developing a standard „Standard for function designations used in electric power systems for cyber services and cybersecurity.“
- IEEE PSCC WG S08 is developing a standard P2658 „Testing power system cybersecurity controls.“
- IEEE PSCC WG S09 is addressing „Utility IT-OT cybersecurity challenges in roles and terminology.“
- IEEE PSCC WG TF S10 is a study group addressing „Utility and municipality challenges on understanding cyber security challenges.“
- IEEE PSCC TF S11 is developing a roadmap of future activities that should be undertaken.
- IEEE PSCC TF P11 is developing a survey of used cases for cloud computing services. Their deliverable is a technical report.

IEEE PES Power System Relaying Committee (PSRC)

- IEEE PSRC (P1547) is developing a standard for interconnection and interoperability of distributed energy resources with associated electric power system interfaces.
- IEEE PPSRC H22 (PC 37.249) is developing a guide for categorizing security needs for protection, automation, and control related data files.
- IEEE PSRC H41 (P1646) is updating „Standard communication delivery time performance requirements for electric power substation automation.“

IEEE Computer Society

- IEEE P7002 is developing a standard for personal data privacy process.

- IEEE P7005 is developing a standard for transparent employer data governance.
- IEEE P7006 is developing a standard for personal agent artificial intelligence (AI) devices.
- IEEE P7007 is developing an ontological standard for ethically driven robotics and automation systems.
- IEEE P7009 is developing a standard for fail-safe design of autonomous and semi-autonomous systems.

IEEE Communications Society

- IEEE P1916.1 is developing a standard for software defined networking (SDN) and network function virtualization (NFV) performance.
- IEEE P1930.1 is developing a recommended practice for SDN based middleware for control and management of wireless networks.

IEEE Industrial Electronic Society

- IEEE P2023 is developing a standard for digital transformation architecture and framework.
- IEEE P2302 is developing a standard for intercloud interoperability and federation (SIIF).

13.6 Advisory Group Reports

Das Studienkomitee D2 besteht aus den Beratungsgruppen „Core Business“ (AG D2.01), „Cyber Security“ (AG D2.02) und „Telecommunications“ (AG D2.03). Die folgenden Hauptpunkte wurden von den jeweiligen AGs diskutiert:

„Core Business“ (AG D2.01)

- Big Data technology-based business models in power utilities
- SCADA Data Integration with other IT systems
- Other AI applications
- Artificial Intelligence applications for asset and risk management
- Cloud computing applications to OT

„Cyber Security“ (AG D2.02)

- Security monitoring, anomaly detection and incident management
- IT/OT security information event management

- Cyber security measures for power system resilience
 - Security of IoT technologies within the electricity sector
 - Security of virtualised platforms such as fog and cloud computing
 - Security of 5G techniques such as Network Function Virtualization and SDN
 - Access authentication to 5G networks in OT environment
 - Blockchain-based security services for EPU
 - Cyber security standards for EPU
- „Telecommunications“ (AG D2.03)
- Communication of protection through IP/MPLS systems
 - 5G for utilities
 - Framework for an EPU SDN data operations centre
 - Optical fibre on distribution network infrastructures

13.7 Zukünftige Veranstaltungen

Zukünftige Veranstaltungstermine, die im Zusammenhang mit dem Studienkomitee D2 stehen, sind im Folgenden angeführt:

- Paris (Frankreich) Session von 21.8. bis 25.8.2021
- Kyoto (Japan) Symposium von 3.4. bis 8.4.2022
- Paris (Frankreich) Session im August 2022
- Cairns (Australien) Symposium von 4.9. bis 7.9.2023

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.