



„Resiliente Strom- und Kommunikationsnetze – Sicherheit und Zuverlässigkeit für Bevölkerung und Wirtschaft“

Die 2020er Jahre sind insbesondere durch die Chancen aus der Digitalisierung und gleichzeitig durch die enormen Herausforderungen des Klimawandels geprägt. Die konsequente Umsetzung der Energiewende bringt uns dem Ziel eines CO₂-neutralen Energiesystems in Deutschland kontinuierlich näher. Dazu ist jedoch ein fundamentaler Umbruch notwendig: in der Erzeugung, der Verteilung und beim Verbrauch elektrischer Energie. Parallel dazu prägen Digitalisierung und Vernetzung die Wertschöpfung in der Wirtschaft sowie fast alle übrigen Lebensbereiche. Immer mehr Prozesse in der Wirtschaft und im gesellschaftlichen Leben setzen darauf auf, und sie werden in Zukunft eine noch zentralere Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes spielen.

Energiewende und Digitalisierung sind eng miteinander verknüpft: für beides sind zuverlässige und resiliente Telekommunikationsdienste zwingend erforderlich. Eine erfolgreiche Digitalisierung ist zudem ohne zuverlässige Versorgung mit elektrischer Energie schlicht nicht möglich. Um die Stromversorgungs- und Telekommunikationsinfrastrukturen krisenfest zu gestalten, sind neue Anstrengungen und Konzepte notwendig. Die zunehmende wechselseitige Abhängigkeit der jeweiligen Netze ist dringend zu berücksichtigen. Ansonsten werden alle Bemühungen, Deutschland technologisch zukunftsfest zu machen, scheitern.

Die dezentrale Stromerzeugung durch regenerative Energien erfordert eine wesentlich stärkere, agilere und feingliedrigere Steuerung. Hier ist der Blick der Politik vor allem auf eine Systemwiederherstellung bei großflächigen Stromausfällen (Schwarzfall) zu richten. Es ist ein Muss, dass wir in Deutschland schnellstmöglich über eine zuverlässige und flächendeckende Kommunikation in der Mittelspannungs- und Niederspannungsebene verfügen. Durch die rasch steigende Anzahl neuer und flexibler Verbraucher wie Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen und Stromspeicher entwickeln sich klassische, passive Verbraucher zu aktiven Netznutzern. Die Folge ist, dass gegenüber der von Sonne und Wind abhängigen Erzeugung von erneuerbaren Energien auf der Verbrauchsseite eine potenziell hohe, verhaltens- und

- **Dr. Michael Düser**
DEUTSCHE TELEKOM AG
- **Peter Fleischmann**
PASM GmbH
- **Prof. Dr.-Ing. Ronald Freund**
Fraunhofer Heinrich Hertz Institute
- **Dipl.-Ing. Kai Karbach**
Telekom Deutschland GmbH
- **Dr. Stefan Küppers**
Westenergie AG
- **Christine Leukel**
WESTNETZ GmbH
- **Dipl.-Ing. Sigurd Schuster**
Nokia Germany
- **Dr. Jürgen Tusch**
Westenergie AG
- **Dr.-Ing. Thomas Benz**
VDE ETG
- **Dr.-Ing. Volker Schanz**
VDE ITG
- **Markus B. Jaeger**
VDE e.V.

preisgetriebene Gleichzeitigkeit des Bedarfs entsteht. Diese Gleichzeitigkeit kann insbesondere auf der Niederspannungsebene zu neuen lastbedingten Engpässen und im schlimmsten Fall zu einem Totalausfall im elektrischen Verteilnetz führen. Wenn der notwendige Ausbau des Stromnetzes aus finanziellen Gründen auf ein wirtschaftlich sinnvolles Maß begrenzt werden soll, ist es unerlässlich, zuverlässige Steuerungs- und Überwachungsmethoden für die Netze aufzubauen und die Energieflüsse digital zu koordinieren. Hierzu führt kein Weg an der Digitalisierung der Netze, basierend auf moderner und resilienter Telekommunikation, vorbei. Nur so kann ein ausfallsicherer und robuster Netz- und Gesamtsystembetrieb gewährleistet werden. Die Bedeutung eines schwarzfallfesten Telekommunikations-Netzes für die Energieversorgung wurde erkannt, und die Voraussetzungen dafür wurden insbesondere auch durch die Zuweisung der 450 MHz-Frequenz an die Energiewirtschaft gestärkt.

Die Telekommunikationsnetze in Deutschland haben ihre Bewährungsprobe im Rahmen der Corona-Pandemie erlebt und tun dies auch aktuell noch. Sie zeigen eine hohe Robustheit und Flexibilität in Bezug auf kurzfristige Änderungen in Nutzungsverhalten und -intensität (verstärkte Nutzung von Home Office, Home Schooling, massive Steigerung der Nutzung von Video-Streaming). Die rasant zunehmende Digitalisierung in nahezu allen Lebensbereichen und Wirtschaftszweigen wird jedoch ganz neue Anforderungen an die Ausfallsicherheit von Telekommunikationsnetzen stellen, die nicht nur Störungen der Energieversorgung abdecken, sondern neben technisch bedingten Ausfällen auch Störungen durch Naturkatastrophen und gezielte Handlungen wie z.B. Cyberangriffe einschließen. Diese Herausforderungen gilt es bereits heute und zügig anzunehmen und in zukunftsichere Konzepte zu überführen.

Die jüngsten Unwetterereignisse (Flutkatastrophe vom 14.07.2021) haben allen Menschen in Deutschland die zentrale Bedeutung einer gut entwickelten und gegen disruptive Ereignisse gewappneten Infrastruktur vor Augen geführt. Der regionale Totalausfall von Energieversorgung und Telekommunikation hat gezeigt, dass große Teile der betroffenen Bevölkerung und Wirtschaftsunternehmen für längere Zeiträume (Tage bis Monate) von elementaren Diensten abgeschnitten waren. Die Auswirkungen eines solchen regionalen Ausfalls auf die persönlichen Lebensumstände der Betroffenen,

die Wirtschaft und das öffentliche Leben sind jetzt schon dramatisch: Der Wiederaufbaufonds des Bundes umfasst ein Volumen von 30 Mrd. Euro¹, Schätzungen gehen ferner davon aus, dass allein 15.000 Menschen psychologische Hilfe bei der persönlichen Bewältigung benötigen². Zukünftige – mitunter auch menschlich herbeigeführte – Schadensereignisse großflächiger Art werden weitaus drastischere Implikationen auslösen.

Die Auswirkungen im regional begrenzten Katastrophengebiet Ahrtal zeigen den dringenden Handlungsbedarf in Bezug auf eine hohe Widerstandsfähigkeit von Energie- und Telekommunikationsnetzen gegen Ausfall und Angriff (engl. Resilience und Recovery).

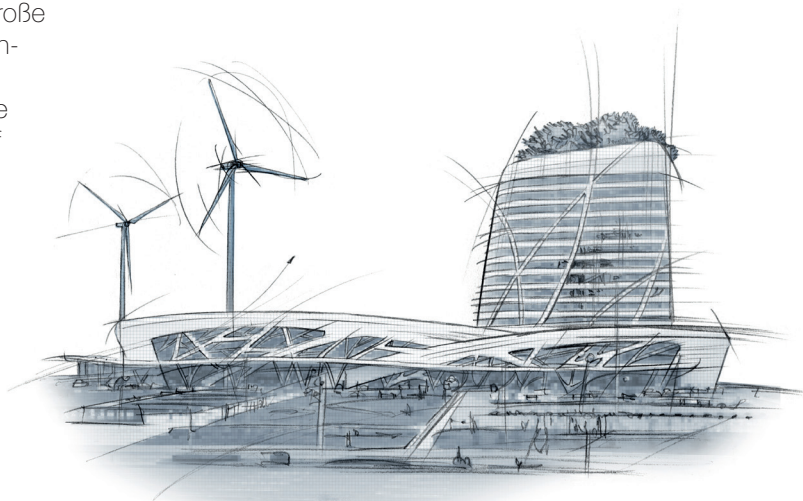
Unter Resilience wird die Fähigkeit von Infrastrukturen verstanden, angesichts eines breiten Spektrums von Fehlerfällen oder Bedrohungen im Betrieb ein akzeptables Serviceniveau sicherzustellen. Die Recovery beschreibt die Maßnahmen, um im Fehlerfall das ursprüngliche Service-niveau wiederherzustellen.

Die bewährte Praxis, Resilience und Recovery jeweils isoliert innerhalb der Energie- bzw. Telekommunikationsnetzinfrastrukturen sicherzustellen, muss wegen der zunehmenden gegenseitigen Abhängigkeit um sektorübergreifende koordinierte Maßnahmen erweitert werden.

Die Wiederherstellung der zerstörten Infrastrukturen wie auch die Umsetzung weitergehender Schutzmaßnahmen zur Absicherung gegen Ausfälle in der Zukunft stellen für die betroffenen Unternehmen Aufwände dar, die sie an die Grenze des Machbaren bringen. Dabei verfolgen die Unternehmen zum Teil auch neuartige Ansätze zur temporären Versorgung, z.B. für die Ver-

¹ <https://www.sueddeutsche.de/panorama/unwetter-wiederaufbaufonds-von-30-milliarden-euro-vereinbart-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-210810-99-791488>

² <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/127268/Mehr-als-15-000-Menschen-im-Ahrtal-brauchen-nach-Flut-psychologische-Hilfe>



sorgung mit Internetdienstleistungen via Satelliten. Die Umsetzung neuer Konzepte erfordert das konsequente Zusammenwirken aller Beteiligten im Markt. Ihr Erfolg wird maßgeblich bestimmt durch geeignete politische Maßnahmen und Randbedingungen für Unternehmen, die zu großen Teilen einem regulierten Wettbewerb unterliegen. Um zukünftigen Schadensereignissen effektiv entgegen wirken zu können, müssen entsprechende Schutzmaßnahmen im Vorfeld umgesetzt werden.

Politischen Entscheidungsträgern und Behörden kommt beim Setzen der entsprechenden Rahmenbedingungen eine zentrale Bedeutung zu. Sie müssen schnell die Voraussetzungen dafür schaffen, dass auch im Schadens- oder Krisenfall die Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit Elektrizität und Kommunikationsdiensten sichergestellt bleibt.

Aus den geschilderten Herausforderungen leiten sich die folgenden Handlungsfelder ab:

- Ein zielorientiertes und strukturiertes gemeinsames Vorgehen der Beteiligten aus der Energie- und der Kommunikationsbranche, welches primär an den Interessen der gesamten Gesellschaft in Deutschland orientiert ist. Hier kann eine neutrale und sektorübergreifende Technologieorganisation wie der VDE ein ausgleichender Moderator sein.
- Gezielte Forschungsvorhaben im Bereich der Telekommunikations- und Energieversorgungsnetze zum Thema Resilience und Recovery:
 - Betrachtung der zukünftigen Anforderungen, auch unter Berücksichtigung wechselseitiger Abhängigkeiten sowie geographischer und klimatischer Rahmenbedingungen
 - Vereinbarung von einheitlichen Key Performance Indicators sowie quantitativer Vergleiche nach wissenschaftlichen Standards
 - Entwicklung geeigneter Werkzeuge und Methoden

- Ergebnisse aus diesen Vorhaben sollten die grundlegenden Änderungen der Netzstrukturen aufzeigen und in neue Konzepte für den Ausfallschutz und den strukturierten Wiederaufbau überführbar sein.

- Ein im Austausch mit den Fachexpertinnen und -experten klug gesetzter regulatorischer Rahmen, auf dem die entsprechende Weiterentwicklung von Normen, der Netztechnik und den Betriebskonzepten aufbauen kann.

Die Technologieorganisation VDE wird das Thema durch seine Fachgesellschaften ETG und ITG weiter vorantreiben, damit unsere Strom- und Kommunikationsnetze auch in Zukunft verlässliche Infrastrukturen für unser Land bleiben.

Zusammenfassung

Resiliente Strom- und Kommunikationsnetze sind die Voraussetzung für die Energiewende, die Verkehrswende, die Digitalisierung und den Klimaschutz. Die Sicherheit und Zuverlässigkeit dieser Infrastrukturen des digitalen Zeitalters muss für Bevölkerung und Wirtschaft aufrechterhalten werden. Wegen der zunehmenden gegenseitigen Abhängigkeit von Energieversorgung und Kommunikation sind gezielte sektorübergreifende Forschungsvorhaben zu Resilience und Recovery erforderlich, deren Ergebnisse dann in ein koordiniertes Vorgehen und eine kluge Regulierung umgesetzt werden müssen.

VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main

Energietechnische Gesellschaft
(ETG) im VDE
www.vde.com/etg

Informationstechnische Gesellschaft
(ITG) im VDE
www.vde.com/itg