



*– Der GridCode –
Kooperationsregeln für die deutschen
Übertragungsnetzbetreiber*



DVG

DEUTSCHE
VERBUNDGESELLSCHAFT

1. Ausgabe 1998

Herausgeber:

Deutsche Verbundgesellschaft e. V.

– DVG –

Ziegelhäuser Landstraße 5

69120 Heidelberg

Tel.: 0 62 21/40 37-0

Fax: 0 62 21/40 37-71

E-Mail: info@dvg-heidelberg.de

Layout: ccs werbeagentur, Dortmund

Druck: Peter Pomp Verlag, Bottrop

copyright:

DVG, Heidelberg

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt vor allem für Vervielfältigungen in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrokopie oder ein anderes Verfahren), Übersetzungen oder die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier

*– Der GridCode –
Kooperationsregeln für die deutschen
Übertragungsnetzbetreiber*

*DEUTSCHE VERBUNDGESELLSCHAFT E. V.
Heidelberg*

Juli 1998

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | Einleitung | 6 |
| 2 | Systemverantwortung | 7 |
| 3 | Primäre und sekundäre Frequenz- und Wirkleistungsregelung | 9 |
| 3.1 | Mindestanforderungen an die Primärregelung | 9 |
| 3.2 | Mindestanforderungen an die Sekundärregelung | 10 |
| 3.3 | Anforderungen zur Beobachtung der Qualität und des Einhaltens der Regeln | 11 |
| 3.3.1 | Primärregelung | 11 |
| 3.3.2 | Sekundärregelung | 11 |
| 4 | Spannungshaltung und Blindleistungshaushalt | 12 |
| 4.1 | Mindestanforderungen an die Auslegung der Übertragungsnetze | 12 |
| 4.2 | Mindestanforderungen an den Betrieb der Übertragungsnetze | 13 |
| 5 | Verbundabrechnung (ungewollter Austausch) | 14 |
| 5.1 | Anwendungsbereich und Grundsätzliches | 14 |
| 5.2 | Koordination der Verbundabrechnung | 15 |
| 5.2.1 | Heute für morgen | 15 |
| 5.2.2 | Heute für heute | 16 |
| 5.2.3 | Heute für gestern | 16 |
| 5.3 | Transparenz der Verbundabrechnung | 16 |
| 6 | Netzausbau | 17 |
| 6.1 | Allgemeine Kooperationsgrundsätze der Übertragungsnetzbetreiber | 17 |
| 6.2 | Anforderungen an die Stabilität | 17 |
| 6.3 | Allgemeine Anforderungen an Netzschutzeinrichtungen | 18 |
| 6.4 | Änderungen in Übertragungsnetzen | 18 |
| 7 | Betriebsplanung und Betriebsführung | 19 |
| 7.1 | Einhaltung des (n-1)-Kriteriums in der Betriebsplanung | 19 |
| 7.2 | Betriebsführung | 19 |
| 7.3 | Versorgungswiederaufnahme | 19 |
| 7.3.1 | Fallunterscheidungen | 20 |
| 7.3.2 | Maßnahmen vor der Versorgungswiederaufnahme | 20 |
| 7.3.3 | Maßnahmen bei der Versorgungswiederaufnahme | 21 |

| | |
|---|----|
| 8 Datenaustausch | 22 |
| 8.1 Einleitung | 22 |
| 8.2 Vertraulichkeit der Daten | 22 |
| 8.3 Datenaustausch zu Übertragungen | 22 |
| 8.4 Bilateraler Datenaustausch | 24 |
| 8.4.1 Allgemeines | 24 |
| 8.4.2 Offline-Datenaustausch | 24 |
| 8.4.3 Online-Datenaustausch | 24 |
| 8.5 Beobachtung der Primär- und Sekundärregelgüte | 24 |
| 9 Allgemeines | 25 |
| 9.1 Gültigkeitsdauer | 25 |
| 9.2 Gültigkeitsbereich | 25 |
| 9.3 Weiterentwicklung und Änderung der Regeln | 25 |
| 9.4 Vertraulichkeit von Daten und Informationen | 25 |
| 9.5 Einhaltung | 25 |
| 9.6 Unvorhergesehenes | 25 |
| 10 Begriffsdefinitionen | 26 |
| 11 Literatur | 38 |

1 Einleitung

(1) Der zuverlässige, sichere und technisch korrekte Betrieb der *Übertragungsnetze* ist ebenso Voraussetzung für einen *Verbundbetrieb* in einem liberalisierten Umfeld wie für den zu erwartenden Stromhandel mit dem Auftreten neuer Akteure. Das deutsche *Verbundnetz* hat einen sehr hohen Vermaschungsgrad; die einzelnen *Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)*, die für den Betrieb in ihrer *Regelzone* verantwortlich sind, müssen nicht nur ihr eigenes *Übertragungsnetz* sicher betreiben, sie müssen auch sehr gute Kenntnisse über den Betriebszustand der anderen *Übertragungsnetze*, nicht nur der Nachbarnetze, besitzen. Jeder *ÜNB* muß rechtzeitig die Auswirkungen auf die Nachbarnetze erkennen. Übertragungsaufgaben über das eigene *Netz*, aber auch Schalthandlungen und Kraftwerkeinsätze im eigenen

Netz dürfen nicht zu Engpässen oder Überlastungen in Nachbarnetzen führen. Störungen und Überlastungen können sich in dem komplexen und stark mit dem UCPT-Netz vermaschten deutschen *Verbundnetz* sehr schnell auf einen sehr großen Bereich ausweiten. Da die Anzahl der Akteure steigen wird, bedarf es einer deutlich größeren Koordination in der Führung der einzelnen *Übertragungsnetze* als bisher zur Sicherstellung der Interoperabilität zwischen den *ÜNB* in den einzelnen *Regelzonen*.

(2) Die gegenseitige Information und die Kooperation unter den *ÜNB* ist die Grundvoraussetzung für einen sicheren deutschen und UCPT-weiten *Verbundbetrieb*. Für die deutschen *ÜNB* erfolgt diese Kooperation in der DVG. In einem wettbewerbsorientierten Energiemarkt kann sich das Zusammenwirken der *ÜNB* nicht auf Empfeh-

lungen gründen; es sind verbindliche Kooperationsregeln nötig. Mit der Anerkennung dieser Regeln und der damit verbundenen technischen Auflagen muß aber zugleich auch die Kontrollmöglichkeit zu deren Einhaltung gegeben sein.

(3) Unter Kooperationsregeln versteht man alle Regeln, die der technisch-betrieblich notwendigen Koordination unter systemverantwortlichen *ÜNB* dienen.

(4) Die im Text kursiv dargestellten Begriffe sind in Kapitel 10 definiert.

(1) Die ÜNB sind verpflichtet, *Übertragungsdienstleistungen (ÜDL)* durchzuführen, soweit die Einhaltung der Betriebssicherheit des *Elektrizitätsversorgungssystems* und eine ausreichende *Versorgungszuverlässigkeit* nicht gefährdet werden.

(2) Die ÜNB und der Regelblockführer Deutschland haben gegenüber dem UCPT-ES-Synchronverbund die Pflicht und daher das Recht, bei Gefahr für die System-sicherheit, z. B. durch das Auftreten von *Ringflüssen*, einzugreifen und ggf. *Übertragungen*, Einspeisungen oder das plötzliche Hoch-/Herunterfahren von *Erzeugungseinheiten* oder stark wechselnde Lieferungen/Bezüge zu untersagen.

(3) Ohne den Anspruch auf Vollständigkeit werden im folgenden die wesentlichen Aktivitäten benannt, die von den deutschen ÜNB als Systemverantwortliche gemeinsam zu erbringen sind:

- Der ÜNB muß für einen sicheren Betrieb die Kontrolle über die *Systemdienstleistung* „*Frequenzhaltung*“ haben. Der ÜNB ist somit zu einer jederzeit ausreichenden Vorhaltung von *Primärregel-, Sekundärregel- und Minutenreserveleistung* verpflichtet.
- Der ÜNB muß für die *Primärregelung* eine bestimmte Stellreserve vorhalten, die im Sekundenbereich aktivierbar sein soll.
- Jedes momentane Leistungsungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch wirkt sich auf Netzfrequenz und Austauschleistung aus. Der ÜNB, für dessen *Regelzone* ein Ungleichgewicht zwischen erzeugter und verbrauchter Leistung vorliegt, muß mit der *Sekundärregelung* im Minutenbereich für einen Ausgleich sorgen, so daß die Frequenz auf ihren Sollwert und die Übergabeleistungen auf die vereinbarten Werte zurückgeführt werden. Ggf. muß zur Ergänzung eine *Minutenreserve* vorgehalten werden.
- Zu beiden Seiten der *Kuppelleitungen* ist die *Spannungshaltung* zwischen den betroffenen ÜNB zu harmonisieren. Es kann zwischen den ÜNB zu einem Blindleistungsaustausch über einzelne *Kuppelleitungen* kommen, der von Vorteil für den lokalen Spannungs-Blindleistungszustand ist.
- Der ÜNB muß die *Lieferprogramme* mit den anderen ÜNB abstimmen und kontrollieren.

2 Systemverantwortung

- Die Lastflüsse werden bei gegebener Topologie nur von Größe und Lage der Einspeisungen sowie Größe und Lage der Entnahmen bestimmt. Im vermaschten Betrieb werden immer Differenzen zwischen den vereinbarten Austauschprogrammen und den tatsächlichen an den Grenzen zwischen den *Regelzonen* ausgetauschten Ist-Leistungen festzustellen sein, die kompensiert werden müssen. Werden diese Differenzen zu groß, dann besteht die Gefahr, daß die Intensivierung von Austauschen in einer Region zu Überlastungen in einer anderen Region führen können (*Ringflüsse*).
 - Zur Beurteilung von *Übertragungen* über *Netze* verschiedener *ÜNB* hinweg ist für die Sicherstellung der „Interoperabilität der *Netze*“ und zur Ermittlung der zugehörigen Übertragungsentgelte ein Informationsaustausch erforderlich, der zugleich die Qualitätskontrolle der Regelung und die Transparenz der Verbundabrechnung des *ungewollten Austauschs* sicherstellen muß.
 - Der Netzausbau der einzelnen *Übertragungsnetze* muß so erfolgen, daß im *Systembetrieb* in jedem betrieblich relevanten Betriebszustand (*Kraftwerk* und *Netz*) die $(n - 1)$ Sicherheit ohne besondere Inanspruchnahme der Nachbarnetze aufrechterhalten wird. Die *ÜNB* müssen sich gegenseitig Informationen zur Verfügung stellen, damit jeder *ÜNB* alle erforderlichen Planungsrechnungen durchführen kann.
 - Der *ÜNB* ist im Rahmen seiner Verantwortung für einen zuverlässigen Systembetrieb und einer raschen Wiederherstellung des Systembetriebes nach *Großstörungen* in Zusammenarbeit mit seinen benachbarten *ÜNB* verpflichtet, entsprechende Konzepte für präventive und operative Maßnahmen zu erstellen.
 - Um bei internen wie auch bei externen Störungen, insbesondere im Fall des Einsatzes der *Primärregelung*, zusätzliche Übertragungsleistung aufnehmen zu können, müssen die für den regelzonenübergreifenden *Verbundbetrieb* wichtigen Übertragungsleitungen im *Normalbetrieb* über eine entsprechende verbleibende Übertragungsreserve verfügen.
- (4) Im folgenden werden die zur Erfüllung der Systemverantwortung notwendigen Kooperationsregeln dargestellt.

3 Primäre und sekundäre Frequenz- und Wirkleistungsregelung

(1) Die folgenden Anforderungen gelten für die einzelnen *Regelzonen*, wie sie im Rahmen der primären und sekundären Frequenz- und Wirkleistungsregelung im UCPTe-Synchronverbund bestehen.

(2) Die folgenden Referenzdokumente

- DVG:
Anforderungen an die *Primärregelung* im UCPTe-Verbundbetrieb [D6]
- UCPTe:
Spielregeln zur primären und sekundären Frequenz- und Wirkleistungsregelung in der UCPTe [U1]

dienen zur detaillierten technischen Erläuterung und werden als verbindliche Ausführungsempfehlung gemeinschaftlich anerkannt. Die grundsätzlichen Anforderungen an die *Primär- und Sekundärregelung* sind im folgenden wiedergegeben. Die Aussagen beziehen sich aus UCPTe-Sicht auf den *Regelblock* Deutschland und sind analog auf die innerdeutschen *Regelzonen* anzuwenden. Regelblockführer Deutschland und damit gesamtverantwortlich gegenüber den Partnern des UCPTe-Synchronverbundes ist die RWE Energie AG.

3.1 Mindestanforderungen an die Primärregelung

(1) Jede *Regelzone* des UCPTe-Synchronverbundes muß ihren Beitrag ΔP zur Behebung eines Leistungsungleichgewichtes entsprechend den Vorgaben der UCPTe proportional zur Frequenzabweichung Δf liefern. Die in den einzelnen UCPTe-Regelzonen vorzuhaltende Primärregelleistung wird jedes Jahr anhand der Beteiligungs-Koeffizienten C_i wie folgt festgelegt:

$$C_i = \frac{E_i}{E_u} \text{ wobei gilt: } \Delta P_i = C_i \cdot 3000 \text{ MW}$$

mit

E_i = Netto-Stromerzeugung in der *i*-ten *Regelzone* (incl. für die Stromexporte und die von den Gemeinschaftskraftwerken planmäßig erzeugte Energie);

E_u = Gesamte Netto-Stromerzeugung aller *n* *Regelzonen* des UCPTe-Synchronverbundes.

$$E_u = E_1 + E_2 + \dots + E_i \dots + E_n.$$

(2) Die gemäß dem UCPTe-Koeffizienten von Deutschland vorzuhaltende Primärregelleistung wird innerhalb der DVG gemäß einem festgelegten Aufteilungsschlüssel koordiniert [D11].

(3) Bei einer quasistationären Frequenzabweichung von -200 mHz muß die gesamte vorzuhaltende Primärregelleistung aktiviert sein. Bei einer quasistationären Frequenzabweichung von $+200$ mHz muß die erzeugte Leistung um die vorzuhaltende Primärregelleistung reduziert werden.

(4) Die *Netzleistungszahl* $\lambda = \Delta P / \Delta f$ muß im genutzten Frequenzbereich von ± 200 mHz so konstant wie möglich bleiben. Falls an Reglern von bestimmten *Erzeugungseinheiten Totbänder* bestehen, müssen diese innerhalb der entsprechenden *Regelzone* ausgeglichen werden. Der für jede *Regelzone* resultierende *Unempfindlichkeitsbereich* muß so gering wie möglich sein, auf jeden Fall unterhalb ± 10 mHz.

(5) Die von jeder *Regelzone* bereitzuhaltende *Primärregelreserve* muß bei Störungen $\Delta P < 1500$ MW spätestens innerhalb von 15 Sekunden aktivierbar sein, bzw. linear zwischen 15 und 30 Sekunden bei $1500 \text{ MW} \leq \Delta P \leq 3000 \text{ MW}$.

3 Primäre und sekundäre

Frequenz- und Wirkleistungsregelung

3.2 Mindestanforderungen an die Sekundärregelung

(1) Die Sekundärregelleistung darf nur für die Ausregelung der momentanen Gesamtabweichung benutzt werden. Sie darf z. B. nicht zur Minimierung des ungewollten Energieaustausches oder für andere Ausgleichs verwendet werden.

(2) Die Rückführung der Frequenz und der Übergabeleistung auf den Sollwert muß spätestens nach 30 Sekunden beginnen und nach 15 Minuten abgeschlossen sein.

(3) Der Sekundärregler muß nach dem *Netzkennlinienverfahren* arbeiten und muß einen *Integralanteil* aufweisen.

(4) Eine rechtzeitige Rückführung der Frequenz und der Austauschleistung auf ihre Sollwerte muß durch geeignete Wahl des *Integralanteils* ermöglicht werden (ohne zusätzliche Manipulationen).

(5) Eine proportionale Verstärkung kann sich nachteilig auf die Verbundstabilität auswirken und ist daher zu vermeiden.

(6) Bei einer Erneuerung der bestehenden Anlagen bzw. bei Neuanlagen müssen folgende Parameter eingehalten werden:

■ Genauigkeit:
0,5 ... 1,5 % für die einzelnen Wirkleistungsmessungen
1,0 ... 1,5 mHz für die Frequenzmessungen

■ Zykluszeit der Messung:
0,1 ... 2 Sekunden

■ Zykluszeit des Sekundärreglers: 1 ... 2 Sekunden.

(7) Die Meßzykluszeiten, Summierzeiten und Reglerzykluszeiten der unterlagerten innerdeutschen *Regelzonen* müssen innerhalb der DVG koordiniert werden.

(8) Ersatzmessungen und Geräte-back-up müssen vorhanden sein, wobei vorübergehend Genauigkeit und Zykluszeit von den o. g. Bereichen abweichen dürfen.

(9) Zum Anpassen der Synchronzeit an die astronomische Zeit muß die Sollfrequenz geändert werden können.

(10) Die algebraische Summe der stündlichen Programmwerte der Austauschleistungen, die zwischen einer *Regelzone* und den Nachbarzonen vereinbart werden, bilden den Sollwert für die Austauschleistung im Sekundärregler der *Regelzone* (Lieferprogramm). Um bei einem Wechsel des Programmwertes keine zu starken Fluktuationen auf den *Kuppelleitungen* hervorzurufen, wird verlangt, diesen Sprung in eine sich stetig ändernde Sollwertvorgabe mit einer Zeitdauer von 10 min umzuformen, die 5 min vor dem jeweilig verabredeten Programmwertwechsel einsetzt und 5 min danach beendet ist. Dieser Wert kann ggf. geändert werden [U1].

(11) Um unbeabsichtigte Frequenzabweichungen und große Regelabweichungen im ungestörten Betrieb zu vermeiden, werden die *ÜNB* angehalten, die Zeiten für die Programmwertwechsel sehr sorgfältig einzuhalten, vor allem dann, wenn die Änderungen der Programmwerte mehrere Hundert MW betragen.

(12) Wenn nicht bereits durch die erforderliche *Sekundärregelreserve* der Ausfall der größten Erzeugungseinheit abgesichert ist, muß zur Ergänzung *Minutenreserve* vorgehalten werden. Diese *Minutenreserve* braucht nicht in der eigenen *Regelzone* vorgehalten zu werden.

3.3 Anforderungen zur Beobachtung der Qualität und des Einhaltens der Regeln

3.3.1 Primärregelung

(1) Um die Regelgüte beobachten zu können, ist die ständige Untersuchung des Systemverhaltens bei Erzeugung- und Verbraucherausfällen > 600 MW durchzuführen und auszuwerten. Dazu müssen folgende Angaben erfaßt werden:

- Ort des Ausfalls
- Datum und Uhrzeit
- Höhe der bei der Störung ausgefallenen *Leistung* (Erzeugung oder Verbrauch)
- Art der Störung.

(2) Diese Daten muß der betroffene ÜNB allen anderen ÜNB zur Verfügung stellen.

(3) Die Frequenzmessung und die Messung der Austauschleistungen müssen gleichzeitig erfolgen.

(4) Der ÜNB muß anhand der o. g. Angaben nachweisen können, daß die Mobilisierungszeit seiner *Primärregelreserve* den Anforderungen aus Abschnitt 3.1 entspricht.

3.3.2 Sekundärregelung

(1) Zur ständigen Beobachtung der Regelqualität stellen sich alle ÜNB gegenseitig die folgenden Werte on-line zur Verfügung:

- die Wirkleistungsmeßwerte ihrer *Kuppelleitungen* (Randintegral)
- die momentane Gesamtregelabweichung ihrer Sekundärregler (area control error)
- der Regelblockführer stellt die Werte für den *Regelblock* Deutschland bereit (pluralistische Regelung).

(2) Weiterhin teilen sich alle ÜNB gegenseitig die Einstellparameter ihrer Sekundärregler (Proportionalanteil, Integrationszeitkonstante, Leistungszahl etc.) mit. Der Abgleich der Regelparameter wird innerhalb der DVG koordiniert.

(3) Systembedingt durch das pluralistische Regelkonzept leistet der Regelblockführer unmittelbare Regelhilfe für einen Partner gegenüber der UCPT-Verbundgemeinschaft, wenn dieser z.B. aufgrund eines systematischen Programmfehlers, dem *Ausfall*/Teilausfall seiner Regelleistung oder z.B. durch falsch disponierte Sekundärregelleistung seiner Verpflichtung nicht nachkommt. Die gegenseitige Transparenz gestattet für diesen

Fall eine verursachergerechte Registrierung. Die Kompensation bzw. die Verrechnung dieser Dienstleistung wird gesondert innerhalb der DVG abgestimmt.

(4) Die Qualität der Regelung sollte bei großen Regelabweichungen mittels Messung und Auswertung der in Abschnitt 3.3.1 genannten Angaben bei Erzeugungs- und Verbraucherausfällen > 600 MW überprüft werden.

(5) Der betroffene ÜNB stellt hierzu die erforderlichen Daten zur Verfügung. Die Messungen des Zeitverlaufs von Frequenz und Austauschleistungen während der Störung gestatten eine statistische Auswertung des Regelverhaltens.

(6) Die Beurteilung der Sekundärregelqualität wird gemäß der Trompetenmethode durchgeführt [U1].

4 Spannungshaltung und Blindleistungshaushalt

4.1 Mindestanforderungen an die Auslegung der Übertragungsnetze

(1) Folgende Punkte müssen unter den *ÜNB* an ihren *Schnittstellen* abgestimmt werden [D5]:

- Isolationskoordination
- Sicherstellung einer stets ausreichenden lokalen Reserve für die Blindleistungsbereitstellung
- Die höchste und niedrigste Dauerbetriebsspannung, Dauer und Höhe der kurzzeitigen Über- bzw. Unterschreitung
- Art und der Umfang des Blindleistungsaustausches; z.B. Blindleistungsgrenzen, sowie Verfahrensweise bei deren Überschreitung und Begrenzung des Leistungsfaktors $\cos \varphi$
- Im Rahmen der Netzplanung muß der Nachweis der Einhaltung aller Netzkriterien einschließlich *Spannungshaltung* und *Blindleistungshaushalt* für relevante Belastungs- und Schaltzustände erbracht werden (siehe Abschnitt 6.1). Hierfür müssen Informationen über den Bedarf von *Wirk- und Blindleistung* im *Nahbereich* der *Kuppelknoten* an bezüglich des *Blindleistungshaushaltes* kritischen Tagen und bei charakteristischen Schaltzuständen zur Verfügung gestellt werden. Diese umfassen mindestens Informationen über die erste Masche des jeweiligen angrenzenden *Übertragungsnetzes* sowie über das restliche *Übertragungsnetz* in Form einer reduzierten Ersatznetzdarstellung.

4.2 Mindestanforderungen an den Betrieb der Übertragungsnetze

(1) Folgende Randbedingungen müssen im *Normalbetrieb* im Bereich der *Kuppelknoten* eingehalten werden [D5]:

- Einhaltung minimal und maximal zulässiger Spannungen.
- Viele *ÜNB* setzen eine U/Q-Optimierung ein. Dazu muß eine Abstimmung bezüglich der einzelnen *Kuppelknoten* erfolgen:
 - Ausdehnung der U/Q-Optimierung auf die jeweils erste Masche des Nachbarnetzes mit dem Ziel, ggf. die abgesprochenen Spannungsbänder zum Nutzen beider Partner abzuändern.
 - Meßwertversorgung aus gemeinsamen Meßwertgebern (u. U. Austausch von Estimationswerten).
 - Eine gleichsinnige Optimierung ist sicherzustellen.

- Bei der Verletzung einer Spannungsgrenze muß der verursachende *ÜNB* korrigierend eingreifen.
- Bei großen Spannungssprüngen, die sich aus der Optimierung – z. B. aus Meßfehlern – ergeben, muß das Optimierungsergebnis automatisch verworfen werden und eine Information der betriebsführenden Stelle erfolgen.
- Sicherstellung regionaler/lokaler Blindleistungsreserve.

- Für den Starklastfall (Schwachlastfall) müssen für den Bereich der *Kuppelknoten* ggf. Vereinbarungen getroffen werden, um der sinkenden (steigenden) Spannung entgegenwirken zu können. Entsprechende Handlungsanweisungen sind ohne Verzögerung umzusetzen.

- Dies kann z. B. betreffen:
 - Betrieb von Kompensations-einrichtungen (z. B. Kompensationsdrosselspulen, Kondensatorbatterien, FACTS)
 - Stufung von Transformatoren
 - Blindleistungsbereitstellung aus *Erzeugungseinheiten* und Phasenschiebern übererregt (untererregt)
 - Schalten von Leitungen
 - Abschalten von entsprechend vertraglich vereinbarten Lasten (z. B. Pumpbetrieb von Pumpspeicherkraftwerken).

5 Verbundabrechnungen (ungewollter Austausch)

(1) Der geplante Energieaustausch zwischen den *Regelzonen* ist aufgrund der gegenseitigen Frequenzstützung systembedingt nicht exakt zu realisieren. Die Abweichung zwischen dem tatsächlichen und dem geplanten Energieaustausch wird als „*ungewollter Austausch*“ bezeichnet.

(2) Der *ungewollte Austausch* stellt eine „Schuld“ bzw. ein „Guthaben“ gegenüber der Gemeinschaft der Verbundpartner dar. Daher müssen die *ÜNB* mit geeigneten Mitteln für die Erfassung und den Ausgleich des *ungewollten Austauschs* sorgen. Innerhalb der UCPTTE wird dafür seit 1958 ein Verfahren für den Ausgleich in natura angewandt. Dazu werden die ungewollt ausgetauschten Energiemengen über einen vereinbarten Zeitraum erfaßt und durch einen besonderen gewollten Austausch (Kompensationsprogramm) ausgeglichen. Die Kompensation erfolgt getrennt nach Tarifzeiten, auf die sich die beteiligten Partner geeinigt haben. Dieses Verfahren wird auch innerhalb der DVG zwischen den deutschen *ÜNB* angewendet.

(3) Die technischen Grundlagen und der organisatorische Ablauf innerhalb der UCPTTE sind in den folgenden Referenzdokumenten beschrieben und daher hier nicht wiedergegeben:

■ UCPTTE:
Die Erfassung und der Ausgleich des ungewollten Austausches im *Verbundnetz*, 1988 [U5]

■ UCPTTE:
Spielregel für die Organisation der Frequenz-Leistungs-Regelung und für die Koordination der Verbundabrechnung, 1998 [U4].

(4) Sollten zukünftig die innerhalb der UCPTTE derzeit gültigen Regelungen zur Erfassung und zum Ausgleich des *ungewollten Austausches* verändert werden, so ist zu prüfen, inwieweit diese Veränderungen von den deutschen *ÜNB* übernommen und in der vorliegenden Regel berücksichtigt werden müssen.

5.1 Anwendungsbereich und Grundsätzliches

(1) Die folgenden Regelungen beziehen sich in erster Linie auf die *ÜNB*, deren *Netze* an mindestens zwei andere *Netze* grenzen. Die Partner, die nur eine einzige gemeinsame Grenze mit einem anderen *ÜNB* haben, können den *ungewollten Austausch* prinzipiell durch bilaterale Vereinbarungen ausgleichen. Es wird jedoch empfohlen, auch hier die Regelungen der UCPTTE anzuwenden.

(2) Der gewollte Energieaustausch zwischen zwei *Regelzonen* wird durch ein *Lieferprogramm* definiert, das zwischen den systemverantwortlichen *ÜNB* abgesprochen ist und aus welchem die liefernde *Regelzone*, die beziehende *Regelzone*, der Beginn, die Dauer und die *Leistung* der Lieferung ersichtlich sind.

(3) Zwischen den UCPTTE-*Regelblöcken* sind alle *Lieferprogramme* durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

■ *Lieferprogramme* müssen im voraus abgesprochen werden.

■ Innerhalb einer Zeiteinheit (1 h) erfolgt die Lieferung stets mit konstanter *Leistung*.

■ Der liefernde *ÜNB* ist dafür verantwortlich, daß die vereinbarte Energiemenge gemäß dem abgesprochenen *Lieferprogramm* an das *Übertragungsnetz* abgegeben wird.

(4) Innerhalb des *Regelblockes* Deutschland werden folgende Vereinbarungen getroffen, die kompatibel zu den UCPTTE-Regeln für länderübergreifende *Lieferprogramme* sind:

■ Innerhalb Deutschlands wird die Zeiteinheit auf 15 Minuten festgesetzt.

- Innerhalb einer Zeiteinheit (15 min) erfolgt die Lieferung stets mit konstanter *Leistung*.
- Lieferungen (Bezüge) über die Landesgrenze hinweg erfolgen mit der UCPT- Zeiteinheit 1 h, d. h. vier gleiche 15 min Programmwerte in Folge.
- Die Verfahren zur Erfassung und Kompensation des *ungewollten Austausches* sowie die UCPT- Tarifzeiten hierfür bleiben unverändert.

(5) Zur Erfassung des tatsächlichen Energieaustausches ist von den beteiligten *ÜNB* an jeder Übergabestelle ein System von *Energiezählern* für beide Energierichtungen zu betreiben. Die Genauigkeit der Zähleinrichtungen (Wandler und *Energiezähler*) ist auf Klasse 0,2 auszurichten.

(6) Der *ungewollte Austausch* wird in vollen kWh erfaßt.

5.2 Koordination der Verbundabrechnung

(1) Theoretisch könnten die Vereinbarung von *Lieferprogrammen* ausschließlich in bilateraler Absprache und die Kompensation des *ungewollten Austausches* durch die *ÜNB* erfolgen. In der Praxis kann man die Möglichkeit von Fehlern in der Absprache von *Lieferprogrammen* und in der Bestimmung der Kompensationsprogramme durch einen oder mehrere *ÜNB*

nicht ausschließen. Infolgedessen ist es erforderlich, die Absprache von *Lieferprogrammen* und die Bestimmung der Kompensationsprogramme zu koordinieren, um Fehler sehr unwahrscheinlich zu machen.

(2) Die Koordination der Verbundabrechnung ist eine besondere Dienstleistung, die im Rahmen der Betriebsführung von einem Partner für die Gemeinschaft erbracht wird. Der damit verbundene Lastenausgleich wird innerhalb der DVG vereinbart.

(3) In der UCPT- werden mit der Hauptschaltleitung der RWE Energie AG in Brauweiler (Deutschland) und der Netzleitstelle der Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG (Schweiz) zwei Koordinationsstellen auf Abrechnungsblockebene eingesetzt. Die Hauptschaltleitung der RWE Energie AG, als verantwortlicher Regelblockführer Deutschland, nimmt gleichzeitig die Aufgabe der Koordination der Abrechnung innerhalb des Abrechnungsblocks Deutschland wahr.

(4) Die Koordination gliedert sich in drei Teilaufgaben:

- Validierung der geplanten *Lieferprogramme* am Vortag der Lieferung: „heute für morgen“
- Validierung von Programmänderungen am Tag der Lieferung: „heute für heute“

- Ermittlung des *ungewollten Austausches* anhand der tatsächlich realisierten *Lieferprogramme*: „heute für gestern“.

5.2.1 Heute für morgen

(1) Die Validierung der *Lieferprogramme* der verschiedenen *ÜNB* ist notwendig, um jeden Fehler und jedes Mißverständnis unter den Partnern hinsichtlich des tatsächlich auszuführenden Energieaustausches so früh wie möglich zu erkennen und zu korrigieren.

(2) Jeder *ÜNB* meldet seiner Koordinationsstelle werktätlich für jede Zeiteinheit die Sollwerte für die mit den anderen *ÜNB* abgesprochenen *Lieferprogramme* für den Folgetag. Am Freitag werden jeweils die bereits bekannten *Lieferprogramme* für Samstag bis Montag gemeldet.

(3) Die beiden Koordinationsstellen überprüfen in Zusammenarbeit für jede Zeiteinheit, ob sich die Summe aller Austauschprogramme zu Null ergibt. Ein möglicher Fehler läßt sich auf Basis der vorliegenden Informationen (Exportprogramm, Importprogramm) lokalisieren. In einem solchen Fall werden dann die beteiligten *ÜNB* zur Ermittlung möglicher Fehlerquellen einbezogen.

(4) Als Bestätigung sendet die Koordinationsstelle werktätlich jedem zugeordneten Partner eine Aufstellung der validierten *Lieferprogramme*.

5 Verbundabrechnungen

(ungewollter Austausch)

5.2.2 Heute für heute

(1) Im Rahmen der täglichen *Betriebsführung* finden in der Regel Modifikationen der validierten *Lieferprogramme* statt, z. B. aufgrund von Fahrplanänderungen in regelzonenübergreifenden *Übertragungsdienstleistungen*.

(2) Jeder *ÜNB* i meldet seiner Koordinationsstelle im Falle von Änderungen des bereits validierten *Lieferprogramms* mit dem *ÜNB* j den endgültigen Wert des Austauschprogramms. Die Koordinationsstelle überprüft anhand dieser Informationen die Gültigkeit. Im Fehlerfall werden die beteiligten *ÜNB* zur Ermittlung möglicher Fehlerquellen einbezogen.

5.2.3 Heute für gestern

(1) Für die Koordination der Abrechnung werden Informationen über die ausgeführten *Lieferprogramme* und den tatsächlichen Energieaustausch benötigt. Durch die Koordinationsaufgaben „heute für morgen“ und „heute für heute“ sind der Koordinationsstelle die *Lieferprogramme* bereits bekannt. Jeder *ÜNB* i ermöglicht seiner Koordinationsstelle die zur Ermittlung der Istwerte $E_{i,j}^n$ für den tatsäch-

lichen Energieaustausch mit allen benachbarten *ÜNB* j benötigten Zählwerte vom Ort der Übergabestellen fernauszulesen oder stellt diese termingerecht der *Koordinationsstelle* via elektronischer Datenübertragung zur Verfügung. Dabei sind die Bestimmungen des Eichgesetzes einzuhalten.

(2) Die *Koordinationsstelle* führt für jeden zugeordneten *ÜNB* auf Basis der vorliegenden Informationen eine Abrechnung durch. Als Ergebnis der Abrechnung wird werktätlich der nach Tarifzeiten getrennte Kontostand von 24 Uhr mit den entsprechenden *ÜNB* abgestimmt. Die beiden *Koordinationsstellen* der UCPTÉ überprüfen in Zusammenarbeit werktätlich, ob sich die Summe aller Kontostände im UCPTÉ-Verbund zu Null ergibt. Jeweils dienstags wird zusätzlich das Kompensationsprogramm mit den Partnern abgestimmt.

(3) Die *Koordinationsstelle* dokumentiert werktätlich ihre Tätigkeit gegenüber ihren zugeordneten Partnern. Art und Umfang der zu diesem Zweck versandten Informationen werden in Absprache zwischen den *ÜNB* und ihrer *Koordinationsstelle* festgelegt.

(4) Die *Koordinationsstelle* erstellt monatlich einen Bericht, aus dem die aktuellen Kontostände des *ungewollten Austausches* und deren Verlauf während des zurückliegenden Monats ersichtlich sind.

5.3 Transparenz der Verbundabrechnung

(1) Entsprechend dem allgemeinen Grundsatz der partnerschaftlichen Zusammenarbeit im *Verbundnetz* sollten keinem Partner irgendwelche Vorteile (oder Nachteile) erwachsen durch seine Stellung in der Organisation oder infolge von Aufgaben, die er im Namen der Organisation wahrnimmt. Jeder *ÜNB* soll daher über alle Informationen verfügen, um die Verbundabrechnung exakt nachvollziehen zu können.

(2) Die Übermittlung der genannten Informationen von jedem Partner zur *Koordinationsstelle* sowie die Übermittlung der Resultate der Verarbeitung von der *Koordinationsstelle* zu den Partnern soll ausschließlich mit den Mitteln der modernen Informationsverarbeitung erfolgen.

6.1 Allgemeine Kooperationsgrundsätze der Übertragungsnetzbetreiber

(1) Die ÜNB in Deutschland sind mit ihren zusammenschalteten und in das europäische Verbundnetz integrierten Netzen für die Vorhaltung eines ausreichend bemessenen, kostengünstigen Übertragungsnetzes zuständig, das auch die im Wettbewerb zuwachsenden Aufgaben mit ausreichender Zuverlässigkeit erfüllen kann. Die Abstimmung der Netzplanung an den Schnittstellen zwischen den Partnern ist hierzu besonders zu beachten.

(2) Zur Durchführung der Planung und Ermöglichung längerfristiger Übertragungen erstellen die ÜNB geeignete Planungsnetzmodelle. Die Planungsnetzmodelle umfassen die Übertragungsnetze sämtlicher ÜNB Deutschlands und geeignete Netznachbildungen des ausländischen Nah- und Fernbereichs. Diese werden für einheitliche künftige Bezugszeitpunkte festgelegt und im Rahmen der DVG zusammengestellt. Die ÜNB stellen hierfür geeignete Daten zur Verfügung.

(3) Die Beurteilung der Netzsicherheit im Planungsstadium richtet sich nach den in den Netz- und Systemregeln [D12], Abschnitt 4.2 formulierten Grundsätzen.

(4) Die ÜNB stimmen ihre Netzplanung und ihren Netzausbau im

Bereich der Schnittstellen untereinander ab, u.a. zur ungehinderten Durchführung regelzonenübergreifender Übertragungen.

(5) Werden durch den Anschluß von Kundenanlagen die Netze weiterer ÜNB beeinflusst, stimmen sich die jeweiligen ÜNB über das Vorgehen und etwaige zu treffende Maßnahmen ab.

6.2 Anforderungen an die Stabilität

(1) Ein stabiler Synchronbetrieb der Erzeugungseinheiten ist Voraussetzung für einen sicheren und zuverlässigen Verbundbetrieb sowie die Kundenversorgung. Das dynamische Verhalten eines Elektrizitätsversorgungssystems resultiert aus den Wechselwirkungen von Erzeugungseinheiten, Übertragungsnetz und Verbrauchern mit ihren jeweiligen Regeleinrichtungen und kann in seiner Gesamtheit nur durch die ÜNB beurteilt und koordiniert werden.

(2) Ein stabiler Betrieb muß für alle betrieblich relevanten Zustände durch geeignete Bemessung bzw. Parametrierung der primär- und sekundärtechnischen Einrichtungen in Kraftwerken, im Netz und bei den Verbrauchern sichergestellt werden. Die am Netz angeschlossenen Erzeugungseinheiten müssen hierzu den technischen Mindestanforderungen der Netz- und Systemregeln [D12], Abschnitt 6.3 entsprechen.

(3) Bei der Beurteilung der Stabilität und der resultierenden netztechnischen Anforderungen ist zu unterscheiden zwischen der statischen und transienten Stabilität [S2]. Hierfür gelten die in den Netz- und Systemregeln [D12], Abschnitt 4.3 formulierten Grundsätze.

(4) Ist eine destabilisierende Wirkung von Leistungsübertragungen erkennbar, sind diese nach Prüfung durch die betroffenen ÜNB entsprechend einzuschränken.

(5) Erfolgt der Leistungsaustausch zwischen ÜNB mittels Einrichtungen zur Hochspannungsgleichstromübertragung, so ist sicherzustellen, daß Stabilitätsprobleme nicht zwischen den Netzen der betroffenen ÜNB übertragen werden.

(6) Im Falle des Neuanschlusses eines Übertragungsnetzes oder einer wesentlichen Änderung technischer Parameter sind vorab gemeinsam durch die ÜNB Stabilitätsuntersuchungen durchzuführen und die zur Sicherstellung der Stabilität notwendigen Maßnahmen festzulegen. Die statische Stabilität kann durch den Einsatz von Power System Stabilizer (PSS) [D8], den Einsatz von Flexible-AC-Transmission-Systemen (FACTS) [D10] oder andere geeignete Maßnahmen verbessert werden.

(7) Die *transiente Stabilität* kann durch Verkürzung der Fehlerklärungszeiten verbessert werden. Gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen zur reduzierten Beschleunigung des Generatorpolrades (z.B. „fast valving“) zu ergreifen.

6.3 Allgemeine Anforderungen an Netzschutzeinrichtungen

(1) Im folgenden werden die Grundanforderungen an den selektiven Netzschutz im Bereich der *Kuppelleitungen* zwischen *Übertragungsnetzen* festgelegt, damit gestörte Betriebsmittel abgeschaltet und Störungsausweitungen vermieden werden können.

(2) Die sichere Funktion des *Verbundbetriebs* ist hinsichtlich der Netzbetriebsmittel des *Übertragungsnetzes* sicherzustellen, indem jeder *ÜNB* für seinen Teil des *Netzes* Schutzeinrichtungen installiert, die

- der Gestaltung und den Betriebsbedingungen seines *Übertragungsnetzes* und
- den Schnittstellenbedingungen anderer *Übertragungsnetze* entsprechen. Die Schutzeinrichtungen müssen alle während des Betriebes auftretenden Spannungen, Ströme und Frequenzen beherrschen.

(3) Für den Netzschutz wird unter zusätzlicher Beachtung langfristiger entstandener Lösungskonzepte des jeweiligen *ÜNB* in der Regel eingesetzt:

- als Schutz der Leitungen Distanzschutz vorwiegend mit Wirkverbindungen und/oder Vergleichsschutz, in der Regel mit einmaliger *Kurzunterbrechung* und *automatischer Wiedereinschaltung* (KU/AWE) (bei niederohmig geerdetem Sternpunkt einpolig)
- als Schutz der Transformatoren Differentialschutz und Buchholzschutz
- als Schutz der Sammelschienen Distanzschutz in den betreffenden *Schaltfeldern* der Gegenstationen und/oder spezieller Sammelschienenschutz.

(4) Die Bedingungen an den *Schnittstellen* zwischen Anlagen benachbarter *ÜNB* sind bilateral einvernehmlich so abzustimmen, daß die aneinandergrenzenden Anlagen nicht gefährdet werden.

(5) Zu diesem Zweck werden Umfang, Elemente und Zeitverhalten des Haupt- und Reservechutzsystems von den *ÜNB* entsprechend ihrer spezifischen Bedingungen unter Beachtung langfristiger entstandener Lösungskonzepte festgelegt und abgestimmt. Dies schließt die Parameterabstimmung für die Strom- und

Spannungswandler ein, an die der Schutz angeschlossen wird.

(6) Signifikanten Änderungen in den Betriebsverhältnissen ist durch rechtzeitige Überprüfung und Anpassung des Schutzkonzeptes zu entsprechen.

6.4 Änderungen in Übertragungsnetzen

(1) Änderungen des Netzkonzeptes oder wesentlicher technischer Anlagenparameter können den sicheren Systembetrieb und die Versorgungsqualität beeinflussen. Unter Umständen bestehen Rückwirkungen auf die *Netze* weiterer *ÜNB*.

(2) Die betroffenen *ÜNB* prüfen die Auswirkungen einer Änderung auf die Netzsicherheit.

(3) Wirkt sich eine Änderung auf die *Übertragungsnetze* mehrerer *ÜNB* aus, so prüfen die betroffenen *ÜNB* gemeinsam die Tolerierbarkeit der Auswirkungen und legen ggf. zu treffende Maßnahmen fest.

(4) Der *ÜNB* kann nichttolerierbaren Änderungen widersprechen bzw. von der Durchführung entsprechender Maßnahmen abhängig machen.

(5) Die *ÜNB* stellen die Umsetzung von Maßnahmen in ihren *Netzen* sicher.

(1) Die ÜNB müssen zu jedem Zeitpunkt in der Lage sein, ihre Netze möglichst vielen *Netzbenutzern* zur Verfügung zu stellen, unter gleichzeitiger Einhaltung aller Bedingungen für die Betriebssicherheit.

7.1 Einhaltung des (n-1)-Kriteriums in der Betriebsplanung

(1) Mit der Einhaltung des (n-1)-Kriteriums [D7] wird eine ausreichende *Versorgungszuverlässigkeit* (Versorgungskontinuität) [D9] für alle *Kunden* sowie eine sichere Durchführung der *Übertragungsdienstleistungen* und Bereitstellung von *Systemdienstleistungen* ermöglicht.

(2) Der ÜNB muß in seiner Betriebsplanung sein *Übertragungsnetz* so auslegen, daß die Bedingungen des (n-1)-Kriteriums entsprechend den Netz- und Systemregeln [D12], Abschnitt 5.2.2 für eine Maximalzahl der angefragten *Übertragungsdienstleistungen*, unter Berücksichtigung der erforderlichen *Systemdienstleistungen*, erfüllt werden.

(3) Der ÜNB kann von der (n-1)-sicheren Versorgung vorübergehend abweichen, wenn dies für betriebliche Arbeiten und Netzbauten erforderlich ist. Bezüglich der Durchführung der Arbeiten stimmen sich die betroffenen ÜNB rechtzeitig ab.

(4) Geplante Abschaltungen von *Erzeugungseinheiten* stimmen die ÜNB untereinander nach Vorklärung mit den jeweiligen *Kraftwerksbetreibern* ab, soweit es zur Aufrechterhaltung eines sicheren *Systembetriebes* notwendig ist.

(5) Jeder ÜNB wendet das (n-1)-Kriterium eigenverantwortlich zunächst auf sein eigenes *Netz* unter Berücksichtigung der von ihm übernommenen Aufgaben an. Im Falle regelzonenübergreifender *Übertragungen* prüfen die benachbarten ÜNB gemeinsam die (n-1)-Sicherheit unter Berücksichtigung der betroffenen *Netze*.

7.2 Betriebsführung

(1) Die Anwendung des (n-1)-Kriteriums und die Maßnahmen zu dessen Einhaltung bzw. zur Vermeidung von Störungsausweitungen erfolgen entsprechend den Netz- und Systemregeln [D12], Abschnitt 5.2.

(2) Die betriebliche Ab- und Zuschaltung wichtiger Betriebsmittel des *Übertragungsnetzes* ist nach Vorklärung mit evtl. betroffenen *Netzbenutzern* zwischen benachbarten ÜNB abzustimmen.

(3) Falls *Kuppelleitungen* zu *Netzen* benachbarter ÜNB infolge einer Störung im jeweils benachbarten *Netz* überlastet werden, ist diese Belastung durch ggf. gemeinsam zu treffende Maßnahmen auf das zulässige Maß zu reduzieren.

7.3 Versorgungswiederaufnahme

(1) Falls die Maßnahmen zur Begrenzung von *Großstörungen* nicht ausreichen oder nur in Teilnetzen greifen können, führen Netzauftrennungen einerseits zur Bildung von betriebsfähigen Netzteilen mit hohem Frequenz- und Spannungsstabilitätsverlust und andererseits zu spannungslosen Netzteilen (Netzzusammenbruch). Die geforderten Maßnahmen dienen insbesondere der Stabilisierung der noch in Betrieb befindlichen Netzteile und dem Wiederaufbau der Versorgung und Erzeugung in spannungslos gewordenen Netzteilen und müssen an den *Schnittstellen* entsprechend abgestimmt werden [D2, U2].

7.3.1 Fallunterscheidungen

(1) Die zu betrachtenden charakteristischen Störungssituationen weisen grundsätzliche Unterschiede auf:

- Ausfall lediglich des eigenen Übertragungsnetzes und Spannungsvorgabe aus anderen Übertragungsnetzen.
- Zusätzlicher Ausfall auch der Kuppelleitungen sowie des umgebenden Übertragungsnetzes. Der Wiederaufbau muß mit Kraftwerken aus der eigenen Regelzone durchgeführt werden.
- Großflächiger Zusammenbruch der Übertragungsnetze mit der Bildung von Inselnetzen über Regelzongrenzen hinweg. Dem gegenseitigen Informationsaustausch und der Koordination aller Maßnahmen kommt in diesem Fall besonders große Bedeutung zu.

7.3.2 Maßnahmen vor der Versorgungswiederaufnahme

(1) Folgende Maßnahmen sind allgemein durchzuführen:

- Deaktivierung der Leistungs-Frequenz-Regelung
- Stabilisierung von noch in Betrieb befindlichen Netzteilen
- Netzauftrennung der spannungslosen Netzteile.

7.3.2.1 Ausfall des eigenen Übertragungsnetzes und Spannungsvorgabe aus anderen Übertragungsnetzen

(1) Für diesen Fall gelten lediglich die in Abschnitt 7.3.2 genannten allgemeinen Maßnahmen.

7.3.2.2 Ausfall des eigenen Übertragungsnetzes ohne Wiederaufbauhilfe aus anderen Übertragungsnetzen

(1) In diesem Fall müssen zudem die Kuppelleitungen zu anderen Übertragungsnetzen einseitig ausgeschaltet werden.

7.3.2.3 Großflächiger Zusammenbruch der Übertragungsnetze

(1) In diesem Fall gilt zudem:

- Es müssen umgehend Absprachen zwischen den betroffenen ÜNB getroffen werden, um den Inselbetrieb zu stabilisieren.
- Hierzu ist eine enge Koordination aller Maßnahmen (Frequenzführung, Abschaltungen, Einsatz der Kompensationseinrichtungen, Netzauftrennungen, etc.) erforderlich.
- Insbesondere die Frequenzhaltung im Inselnetz muß besonders berücksichtigt werden.

7.3.3 Maßnahmen bei der Versorgungswiederaufnahme

(1) Folgende Maßnahmen sind durchzuführen:

- Wiederversorgung der Kernkraftwerke
- Sicherstellung des Kraftwerkseigenbedarfs sowie des Umspannwerk-Eigenbedarfs
- Betriebsbereite *Kraftwerke* sind mit spannungsführenden Netzteilen zu koppeln.
- Zur Erhöhung der *Stabilität* ist ein niedriges Spannungsniveau vor dem Zuschalten von Leitungen einzuhalten.
- Die Sammelschienenspannungen der Gegenstationen sind zwischen den *ÜNB* auszutauschen.
- An den *Kuppelknoten* sind Synchronisierereinrichtungen (Parallel-Schaltgeräte) erforderlich.

7.3.3.1 Ausfall des eigenen Übertragungsnetzes und Spannungsvorgabe aus anderen Übertragungsnetzen

(1) In diesem Fall sind zudem betriebsbereite *Erzeugungseinheiten* mit den benachbarten *Übertragungsnetzen* zu koppeln.

7.3.3.2 Ausfall des eigenen Übertragungsnetzes ohne Wiederaufbauhilfe aus anderen Übertragungsnetzen

(1) In diesem Fall gilt zudem:

- Durch betriebsbereite *Kraftwerke* bzw. durch schwarzstartfähige *Speicherkraftwerke* und/oder *Gasturbinen* müssen lastlose Netzteile unter Spannung gesetzt werden. Die Wiederaufnahme der Last muß je nach Erzeugungsverhältnissen erfolgen. Dazu müssen die *Erzeugungseinheiten* über die *Wirkleistungs-/Frequenzregelung* zeitweise weit unter ihrer *Nennleistung* fahren.

- Die Lastzuschaltung muß zumindest in der Anfangsphase in ausreichend kleinen Schritten erfolgen.

7.3.3.3 Großflächiger Zusammenbruch der Übertragungsnetze

(1) In diesem Fall gilt zudem:

- Ein möglichst rasches Zusammenschalten der Inselnetze hat Vorrang vor der Wiederversorgung spannungsloser Netzteile.
- Der Wiederaufbau des *Übertragungsnetzes* und die Wiederaufnahme der *Last* muß zunächst von den Inselnetzen aus erfolgen, analog zur Vorgehensweise bei einem *Ausfall* des eigenen *Netzes* ohne *Spannungsvorgabe* aus anderen *Übertragungsnetzen*.
- Eine enge Abstimmung aller Maßnahmen zwischen den beteiligten *ÜNB* ist unerlässlich, insbesondere zur *Frequenzhaltung*.

8.1 Einleitung

(1) Für den Datenumfang, der über eine bilaterale Verwendung hinaus zur Beurteilung von *Übertragungen* über *Netze* verschiedener *ÜNB* für die Sicherstellung der "Interoperabilität der *Netze*" und zur Ermittlung der zugehörigen Übertragungsentgelte notwendig ist, wird eine gemeinsame Datensammlung geschaffen. Diese Datensammlung soll gleichzeitig den notwendigen Datenaustausch für die Qualitätskontrolle der Regelung und die Transparenz der Verbundabrechnung des *ungewollten Austausches* sicherstellen.

8.2 Vertraulichkeit der Daten

(1) Nachfolgend aufgeführte Daten werden nur *ÜNB* zur Verfügung gestellt (siehe auch Abschnitt 9.4).

8.3 Datenaustausch zu Übertragungen

(1) Das Erfordernis zur Übermittlung von Daten zu *Übertragungsdienstleistungen* resultiert aus der Aufgabe der *Netzbetreiber* zur Aufrechterhaltung eines sicheren und zuverlässigen Systembetriebes. Demnach sind alle Anträge auf

Übertragungsdienstleistungen auf ihre Realisierbarkeit zu prüfen. Der jeweils angesprochene *Netzbetreiber* erhält vom Anmelder die in den Netz- und Systemregeln [D12], Abschnitt 2.2.1 definierten Daten.

(2) Kurzfristig erfolgt die Prüfung von regelzonenübergreifenden *Übertragungen* auf Grundlage von vorhandenen Strukturen und Ersatznetzen. Parallel dazu wird der Aufbau einer gemeinsamen Datensammlung angestrebt. Ablauf der Prüfung bei regelzonenübergreifenden *Übertragungen* (Bild 8.1):

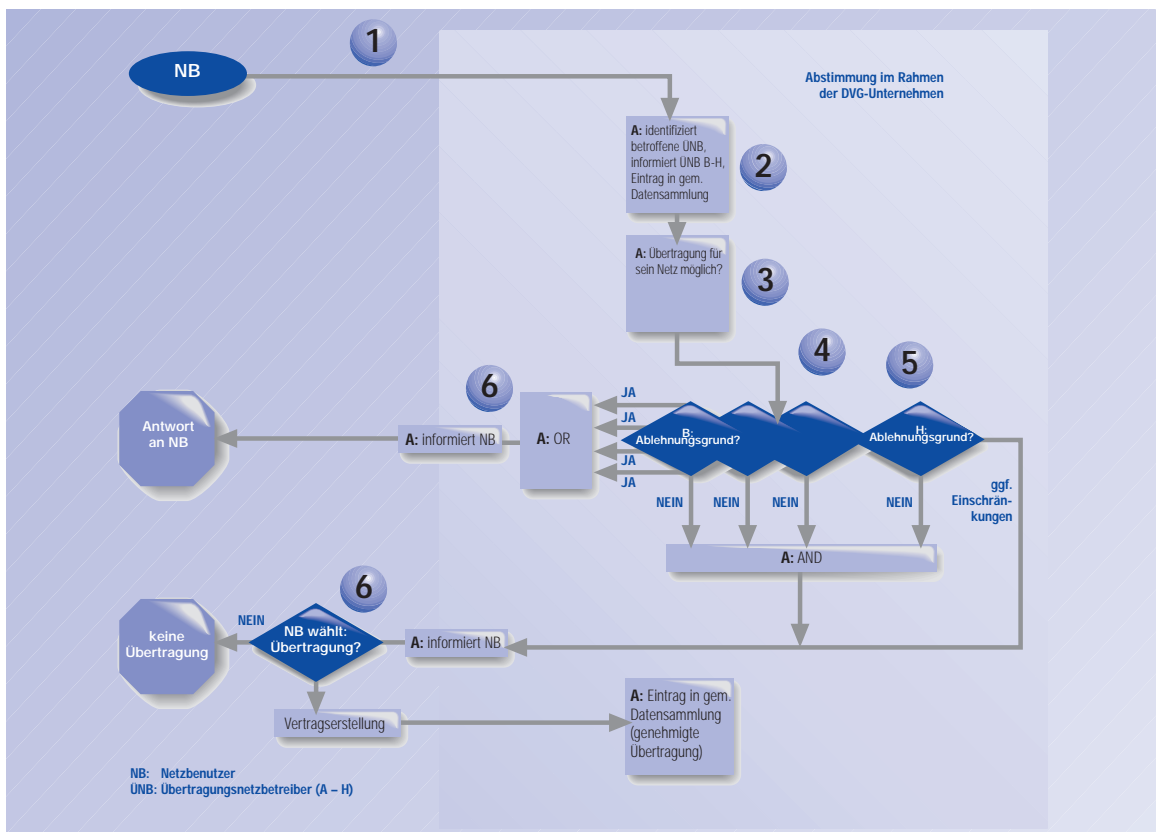


Bild 8.1: Abstimmung von regelzonenübergreifenden Übertragungen

- 1. Schritt:
Netzbenutzer meldet *Übertragung* bei *ÜNB A* an.
 - 2. Schritt:
ÜNB A identifiziert betroffene *ÜNB*.
 - 3. Schritt:
ÜNB A prüft, ob die sein *Netz* betreffende *Übertragung* möglich ist.
 - 4. Schritt:
ÜNB A informiert betroffene *ÜNB* und fragt an, ob Einschränkungen vorliegen.
 - 5. Schritt:
Betroffene *ÜNB* prüfen, ob die ihr *Netz* betreffende *Übertragung* möglich ist und melden Ergebnis an *ÜNB A*, ⇒ *Übertragung* möglich, wenn bei allen betroffenen *ÜNB* möglich.
 - 6. Schritt:
ÜNB A gibt Ergebnis an *Netzbenutzer*
- (3)** Durch die Nutzung der in der gemeinsamen Datensammlung enthaltenen Informationen, die ausschließlich den *ÜNB* zur Verfügung stehen, nimmt der jeweils angesprochene *ÜNB* folgende Aufgaben wahr:
- Feststellung und Information der von *Übertragungen* betroffenen *ÜNB* im realitätsnahen Abbild der deutschen *Übertragungsnetze*
 - Bewertung von regelzonenübergreifenden *Übertragungen* im Hinblick auf die *Netzsicherheit* in der eigenen *Regelzone*
 - Koordinierung der Bearbeitung der an ihn gerichteten Durchleitungsanfrage mit den betroffenen *ÜNB*.
- (4)** In die gemeinsame Datensammlung werden folgende Daten, die für die Betriebsplanung bei der Beurteilung von *Übertragungsanfragen* notwendig sind, eingestellt:
- Alle angemeldeten und genehmigten regelzonenübergreifenden *Übertragungen* mit ihren Antragsangaben
 - Transaktionsnummern von *Übertragungen*
 - Aktuelle Transit-Basisnetze gemäß UCPT-Transitspielregel [U6] (mit und ohne Ein- und Ausspeisepunkte)
 - Außergewöhnliche Situationen / Netzengpässe
 - In-/Außerbetriebnahmen von Netzbetriebsmitteln
 - Realitätsnahe Topologie der deutschen *Übertragungsnetze* für einen charakteristischen Starklastfall der nächsten Woche
 - Realitätsnahe Einspeisungen und Entnahmen in geeignet gewählten und gemeinsam vereinbarten Ersatzknoten der deutschen *Übertragungsnetze*.

8.4 Bilateraler Datenaustausch

8.4.1 Allgemeines

(1) Im Rahmen der Netzausbauplanung, der Bewertung von Netzanschlußbegehren, der Betriebsplanung und der *Betriebsführung* tauschen die *ÜNB* bilateral Informationen aus.

8.4.2 Offline-Datenaustausch

(1) Im Rahmen der Betriebsplanung und Systemregelung tauschen die *ÜNB* untereinander folgende Daten aus:

- Ausschaltplanung von relevanten Netzelementen (z. B.: *Kuppelleitungen*, -transformatoren)
- Absprachen zum Spannungsniveau für besondere Zeiträume
- Ersatznetze
- Austauschfahrpläne regelzonenübergreifender Übertragungen ¹⁾
- Netzengpässe
- Daten im Rahmen der Koordinierung des Störungsmanagements (Wiederanfahrkonzepte, DVG-5-Stufenplan).

8.4.3 Online-Datenaustausch

(1) Zwischen benachbarten *ÜNB* werden im Sinne eines sicheren Systembetriebes grundsätzlich Meßwerte (P, Q, U) und Meldungen von den verbindenden Netzbetriebsmitteln (*Kuppelleitungen*, -transformatoren) sowie weitere Meldungen aus den jeweiligen Gegenstationen ausgetauscht. Art und Umfang richten sich nach den entsprechenden Netzgegebenheiten und sind Bestandteil der o. g. bilateralen Vereinbarungen.

(2) Dazu gehören z. B. Meldungen:

- Leitungen: *Leistungsschalter*, Sammelschienentrenner, Leitungstrenner, leitungsseitige Erdungstrenner
- Transformatoren (380- bzw. 220-/110-kV): *Leistungsschalter*, Sammelschienentrenner
- Trafotrenner; Stufenstellungen; ggf. trafoseitige Erdungstrenner bzw. Sammelmeldungen

- *Kuppelleitungen*: *Leistungsschalter*, Sammelschienentrenner, Längstrenner

und Meßwerte:

- Wirk- und Blindleistung (P, Q), Strom (I_{L3}) von den verbindenden Elementen (bei Transformatoren jeweils Ober- und Unterspannungsseite)
- Sammelschienenspannung (U_{L1-L2})

8.5 Beobachtung der Primär- und Sekundärregelgüte

(1) Zur Beobachtung der Primär- und Sekundärregelgüte werden die in den Abschnitten 3.3.1 (*Primärregelung*) und 3.3.2 (*Sekundärregelung*) definierten Daten über die gemeinsame Datensammlung ausgetauscht.

¹⁾ Diese Informationen werden auch zur Bestimmung des ungewollten Austauschs mit dem Regelblockführer ausgetauscht

9.1 Gültigkeitsdauer

(1) Diese Regeln treten mit Beschluß der DVG-Mitgliederversammlung am 3. Juli 1998 in Kraft.

9.2 Gültigkeitsbereich

(1) Diese Regeln gelten ausschließlich für die deutschen *ÜNB*, deren *Übertragungsnetze* durch ihre Einbettung im UCPTE-*Verbundnetz* überwiegend dem überregionalen Stromaustausch und nicht nur dem einseitig gerichteten Stromtransport zu den *Verbrauchern* dienen.

9.3 Weiterentwicklung und Änderung der Regeln

(1) Die Weiterentwicklung dieser Regeln wird durch die *ÜNB* fortlaufend durchgeführt, insbesondere im Zusammenhang mit Änderungen der Netz- und Systemregeln [D12], Entwicklungen innerhalb der UCPTE, politischen Vorgaben etc.

9.4 Vertraulichkeit von Daten und Informationen

(1) Die *ÜNB* werden die Daten und Informationen, die sie von den *Netzbenutzern* erhalten, vertraulich behandeln. Dies gilt nicht, wenn Informationen öffentlich bekannt sind, aus eigener Arbeit oder durch Dritte rechtmäßig verfügbar waren oder vom Herausgeber der Daten uneingeschränkt Dritten zur Verfügung gestellt werden.

9.5 Einhaltung

(1) Bei nicht tolerierbaren Abweichungen von der Regelgüte oder von anderen Vorgaben der Kooperationsregeln werden geeignete Abhilfemaßnahmen zwischen den *ÜNB* abgestimmt.

9.6 Unvorhergesehenes

(1) Sollten unvorhergesehene Ereignisse eintreten, deren Handhabung nicht durch den Regeltext abgedeckt ist, werden die *ÜNB* versuchen, Übereinstimmung für erforderliche Maßnahmen zu erzielen. Im Vorfeld handeln die betroffenen *ÜNB* nach besten Kräften unter den gegebenen Umständen, um einen möglichen Schaden zu begrenzen.

Abfangsicherheit

Abfangsicherheit bedeutet, daß eine *Erzeugungseinheit* nach einer plötzlichen Trennung vom *Netz* unverzüglich einen Betriebszustand erreicht, in dem sie ihren *Eigenbedarf* weiterversorgen kann und zur Wiedereinschaltung zur Verfügung steht.

Allgemeine Elektrizitätsversorgung; [V1]

Die allgemeine (öffentliche) Elektrizitätsversorgung ist die Beschaffung (Erzeugung und Bezug) und Bereitstellung (*Übertragung, Verteilung* und Lieferung) von elektrischer Energie für andere durch *EVU* über feste Leitungswege.

Anfangs-Kurzschlußwechselstromleistung; [S1]

Diese Größe ($\sqrt{3}$ x Netzspannung x Anfangs-Kurzschlußwechselstrom) wird bei dreipoligem Kurzschluß in Hoch- und Höchstspannungsnetzen als Rechengröße verwendet. Sie ist von der Transformatorübersetzung unabhängig und darf nicht mit der in einem Lichtbogen an der Kurzschlußstelle umgesetzten *Leistung* verwechselt werden.

Ausfall; [D9]

Unter dem Begriff „Ausfall“ wird der zufällige störungsbedingte Übergang einer Komponente (Netzbetriebsmittel, *Erzeugungseinheit*) in den Fehlzustand verstanden.

Ausgleichsvorgänge (Polradpendelungen, Netzpendelungen); [D1]

Ein Ausgleichsvorgang im System tritt beim Übergang von einem Systemzustand in einen neuen Systemzustand auf, z. B. infolge einer Schalthandlung. Solange hierdurch keine Grenzwertverletzungen auftreten und der Ausgleichsvorgang ausreichend gedämpft wird, hat dieser keine erheblichen Folgen.

Automatische Wiedereinschaltung (AWE)

siehe *Kurzunterbrechung*

Beobachtungsbereich

Der Beobachtungsbereich stellt im allgemeinen den eigenen Netzbereich dar.

Betriebsführung; [D3]

Zur *Betriebsführung* als *Systemdienstleistung* zählen alle Aufgaben des *ÜNB* im Rahmen des koordinierten Einsatzes der *Kraftwerke* (z. B. für die *Frequenzhaltung*) und der Netzführung sowie des nationalen/internationalen *Verbundbetriebes* durch zentrale, jeweils eigenverantwortliche Leitstellen. Weiterhin werden ihr alle Maßnahmen zur Schaffung und zum Unterhalt der notwendigen Voraussetzungen für Zählung und Verrechnung aller erbrachten Leistungen zugerechnet.

Blindleistung; [V1]

Blindleistung ist die elektrische *Leistung*, die zum Aufbau von magnetischen Feldern (z. B. in Motoren, Transformatoren) oder von elektrischen Feldern (z. B. in Kondensatoren) benötigt wird. Bei überwiegend magnetischem Feld ist die Blindleistung induktiv, bei überwiegend elektrischem Feld kapazitiv.

Brutto-Leistung; [V1]

Die Brutto-Leistung einer *Erzeugungseinheit* ist die abgegebene *Leistung* an den Klemmen des Generators.

Common-Mode-Ausfall

Der Common-Mode-Ausfall ist der zeitgleiche *Ausfall* mehrerer Komponenten (Netzbetriebsmittel und *Erzeugungseinheiten*) aufgrund derselben Ursache.

Dauerkurzschlußstrom; [S1]

Der Dauerkurzschlußstrom ist der Effektivwert des Kurzschlußstromes, der nach dem Abklingen aller *Ausgleichsvorgänge* bestehen bleibt. Er ist u. a. abhängig von der Erregung und Regelung der Generatoren.

Dauerleistung; [V1]

Die Dauerleistung einer *Erzeugungseinheit* ist die höchste *Leistung*, die bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb ohne zeitliche Einschränkung erbracht wird und ihre Lebensdauer (Betriebszeit) und Sicherheit nicht beeinträchtigt. Anmerkung: Die Dauerleistung kann z. B. mit den Jahreszeiten (z. B. aufgrund der Kühlwasserbedingungen) schwanken.

Dauer-Reservebereitstellung

Die Dauer-Reservebereitstellung ist die Bereitstellung von *Reserveleistung* über den Zeitbereich des Wirkens der zum Zwecke der *Frequenzhaltung* aktivierten Reserveleistung hinaus.

Durchleitung; [V1]

Die Durchleitung ist als Spezialfall der *Übertragung* der Vorgang der Einspeisung von elektrischer Energie an einer oder mehreren Übergabestellen und eine damit verbundene Entnahme an einer oder mehreren anderen Übergabestellen des *Netzes*. Hierbei sind weder *Lieferant* noch *Empfänger* mit dem *Netzbetreiber* identisch.

Eigenanlagen; [V1]

Eigenanlagen sind Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie, im wesentlichen für den eigenen Verbrauch, im Besitz von Unternehmen, Betrieben und Privatpersonen, die nicht *EVU* im Hauptbetrieb sind.

Eigenbedarf

siehe *Eigenverbrauchsleistung*

Eigenverbrauchsleistung; [V1]

Die Eigenverbrauchsleistung einer *Erzeugungseinheit* ist die elektrische *Leistung*, die für den Betrieb ihrer Neben- und Hilfsanlagen (z. B. zur Wasseraufbereitung, Dampferzeuger-Wasserspeisung, Frischluft- und Brennstoffversorgung, Rauchgasreinigung) benötigt wird, zuzüglich der Verlustleistung der Aufspanntransformatoren (*Maschinentransformatoren*). Unterschieden wird zwischen der Eigenverbrauchsleistung im Betrieb und im Stillstand.

Einspeise- und Entnahmeknoten; [V1]

Einspeise- und Entnahmeknoten sind neben den direkten *Netzanschlußknoten* des Einspeisers und Entnehmers der Elektrizität alle Übergabestellen zwischen den an der *Durchleitung* beteiligten Netzgebieten verschiedener Spannungsebenen, die aus Sicht der *Netzbetreiber* zur Abrechnung herangezogen werden.

Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen (EVU); [V1]

Elektrizitäts - Versorgungsunternehmen (EVU) im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes sind ohne Rücksicht auf Rechtsform und Eigentumsverhältnisse alle Unternehmen und Betriebe, die andere mit elektrischer Energie versorgen. Unternehmen und Betriebe, welche nur teilweise oder im Nebenbetrieb allgemeine (öffentliche) Elektrizitätsversorgung betreiben, gelten insoweit als EVU.

Elektrizitäts-Versorgungssystem; [V1]

Ein Elektrizitäts-Versorgungssystem ist eine nach technischen, wirtschaftlichen oder sonstigen Kriterien abgrenzbare funktionale Einheit innerhalb der Elektrizitätswirtschaft.

Elektrizitätszähler

Die *Elektrizitätszähler* ermitteln auf Basis der sekundären Meßwandlergrößen der Ströme und Spannungen den Energiefluß (Wirkarbeit) in beiden Richtungen und ggf. ebenfalls die Blindarbeit. Die Ausgabe der registrierten Energiemengen erfolgt „quantisiert“ als Impuls oder als digitaler Wert.

Empfänger

Der Empfänger für eine *Übertragungsdienstleistung* ist diejenige juristische oder natürliche Person, die die Entnahme für diese *Übertragung* kontrolliert und das Verfügungsrecht über die eingespeiste Energie vom *Lieferanten* vertraglich erwirbt.

Energiezähler

siehe *Elektrizitätszähler*

Erzeugungseinheit; [V1]

Eine Erzeugungseinheit für elektrische Energie ist eine nach bestimmten Kriterien abgrenzbare Anlage eines *Kraftwerkes*. Es kann sich dabei beispielsweise um einen *Kraftwerksblock*, ein Sammelschienenkraftwerk, eine GuD-Anlage, den Maschinensatz eines Wasserkraftwerkes, einen Brennstoffzellenstapel oder um ein Solarmodul handeln.

Fahrplan

Der Fahrplan einer *Übertragungsdienstleistung* gibt für jede Viertelstunde innerhalb der Dauer des Übertragungsdienstleistungsvertrages an, wieviel *Leistung* an welchen Knoten eingespeist und entnommen wird.

Fernbereich; [D4]

Dem *Nahbereich* schließt sich der Fernbereich an, durch den das gesamte übrige *Netz* nachgebildet wird.

Folgeauslösung

Wird ein Fehler durch konzeptgemäßes Abschalten des fehlerbetroffenen Betriebsmittels beseitigt und kommt es infolgedessen zu weiteren kaskadischen Schutzauflösungen, so werden diese Folgeereignisse als „Folgeauslösungen“ bezeichnet.

Frequenzhaltung; [D3]

Die Frequenzhaltung bezeichnet die Regelung von Frequenzabweichungen infolge von Ungleichgewichten zwischen Erzeugung und Verbrauch (Wirkleistungsregelung) und erfolgt durch die *Primär-* und *Sekundärregelung* sowie unter Nutzung von *Minutenreserve* in den *Kraftwerken*.

Gesamtverbrauch

Gesamtverbrauch ist die innerhalb einer *Regelzone* verbrauchte elektrische Energie incl. des von Eigenerzeugern erzeugten Stromes.

Gestörter Betrieb; [D5]

Der gestörte Betrieb ist wie folgt gekennzeichnet:

- Alle *Kunden* werden noch versorgt.
- Grenzwerte werden nicht mehr eingehalten.
- Das (n-1)-Kriterium ist nicht mehr erfüllt.

Grenzwertverletzung

Eine Grenzwertverletzung liegt dann vor, wenn ein als zulässig definierter Wertebereich durch die beobachtete elektrische Größe verlassen wird.

Großstörung

Eine Großstörung liegt vor bei Spannungslosigkeit

- im gesamten *Übertragungsnetz* eines *ÜNB* oder
- in mehreren *Netzen* von benachbarten *Netzbetreibern* oder
- in Netzteilen eines oder mehrerer benachbarter *Übertragungs(Verteilungs)-Netze*.

Inselbetriebsfähigkeit

Bei der Bildung asynchroner Teilnetze ist die verbleibende *Last* in der Regel abweichend von der vorher von den *Erzeugungseinheiten* abgegebenen *Leistung*. Daher ist es notwendig, die Regelung der *Erzeugungseinheit* derart auszulegen, daß ein Abfangen auf jede beliebige *Teillast* oberhalb eines festzulegenden Eigenbedarfskriteriums ebenso sicher beherrscht wird wie das Abfangen im *Eigenbedarf*. Eine zeitliche Begrenzung ist möglichst zu vermeiden. Ein derartiger Inselbetrieb muß mehrere Stunden aufrecht erhalten werden können.

Integralanteil; [U1]

Der *Integralanteil* des Sekundärreglers muß durch geeignete Wahl eine rechtzeitige Rückführung der Frequenz und der Austauschleistung auf ihre Sollwerte ermöglichen.

Koordinationsstelle für die Abrechnung; [U4]

Dies sind von den *Regelblöcken* betraute Stellen, die die Abrechnung bestehend aus folgenden Schritten durchführen:

- Erfassung und Validierung der Austauschprogramme zwischen den *Regelblöcken* während der Planungsphase;
- Erfassung der Werte der Zählerablesungen von den Verbundleitungen zwischen den *Regelblöcken* für die Berechnung der provisorischen Werte des Energieaustausches;
- Echtzeit-Beobachtung über vorgegebene Beobachtungslinien hinweg;
- Berechnung des provisorischen und des verbindlichen *ungewollten Austausches*;
- Berechnung der Kompensationsprogramme für jeden *Regelblock*.

In der UCPTe sind dies die Hauptschaltleitung der RWE Energie AG in Brauweiler und die Netzleitstelle der Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG (EGL) in Laufenburg.

Kraftwerk; [V1]

Ein Kraftwerk ist eine Anlage, die dazu bestimmt ist, durch Energieumwandlung elektrische Energie zu erzeugen.

Kraftwerksbetreiber

Ein Kraftwerksbetreiber verfügt aufgrund von Eigentum oder Vertrag über Kraftwerksleistung und bestimmt deren Einsatz.

Kraftwerksblock; [V1]

Der Kraftwerksblock ist eine *Erzeugungseinheit*, die über eine direkte schaltungstechnische Zuordnung zwischen den Hauptanlageanteilen (z. B. in thermischen *Kraftwerken* zwischen Dampferzeuger, Turbine und Generator) verfügt.

Kraftwerksferner Kurzschluß; [S1]

Der kraftwerksferne Kurzschluß liegt vor, wenn bei dreipoligem Kurzschluß der Anteil des *Anfangs-Kurzschlußwechselstromes* bei einer Synchronmaschine (oder einer Asynchronmaschine) unter dem zweifachen Wert ihres Bemessungsstromes liegt.

Kraftwerksnaher Kurzschluß; [S1]

Der kraftwerksnahe Kurzschluß liegt vor, wenn bei dreipoligem Kurzschluß der Anteil des *Anfangs-Kurzschlußwechselstromes* bei einer Synchronmaschine (oder einer Asynchronmaschine) das Zweifache ihres Bemessungsstromes überschreitet.

Kunde; [V1]

Ein Kunde ist eine natürliche oder juristische Person, die elektrische Energie bezieht.

Kundenanlagen

Technische Anlagen von *Netzbearbeitern*.

Kurzunterbrechung (KU); [V2]

Bei einer KU/AWE wird die Energiezufuhr zu einer Fehlerstelle für kurze Zeit (100 bis 1200 ms) durch Öffnen eines Schalters (bei einseitiger Speisung der Fehlerstelle) oder mehrerer Schalter (bei mehrseitiger Speisung der Fehlerstelle) unterbrochen. Nach dieser spannungslosen Pause wird das fehlerbetreffende Betriebsmittel automatisch wieder eingeschaltet. Ist der Fehler verschwunden (Lichtbogen erloschen), so kann das Betriebsmittel in Betrieb bleiben (erfolgreiche KU/AWE). Besteht der Fehler bei der Einschaltung noch, so wird im allgemeinen das fehlerbehaftete Betriebsmittel vom Schutz endgültig normal ausgeschaltet (erfolglose KU/AWE).

Einpolige KU/AWE ist die Kurzunterbrechung nur des fehlerbehafteten Leiters bei einem einpoligen Kurzschluß. Sie wird nur in *Netzen* mit niederohmiger Sternpunktterdung ab 110 kV angewendet, da sie *Leistungsschalter* mit getrennt schaltbaren Polen erfordert. Dreipolige KU/AWE ist die Kurzunterbrechung aller drei Leiter.

Kuppelknoten

Als Kuppelknoten bezeichnet man die beiden Endpunkte einer Kuppelleitung.

Kuppelleitung

Eine Kuppelleitung ist ein Stromkreis (ggf. ein Transformator), der die Übertragungsnetze von ÜNB verbindet.

Last

Die in Anspruch genommene Leistung wird im Elektrizitätswirtschaftlichen Sprachgebrauch „Last“ genannt. Sie kann die Summe der momentanen Leistungsentnahme aus einem, mehreren oder allen Netzen einer Regelzone zum Zwecke des Verbrauchs sein.

Leistung, elektrische; [V1]

Elektrische Leistung im physikalischen Sinne als Produkt von Strom und Spannung ist ein Momentanwert. Bei Angabe von Momentanwerten ist der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) anzugeben. In der Elektrizitätswirtschaft werden neben Momentanwerten auch mittlere Leistungen für definierte Zeitspannen (Meßzeiten z. B. 1/4 bzw. 1 h) verwendet. Leistung ist dann der Quotient aus in einer Zeitspanne geleisteter Arbeit W und derselben Zeitspanne T : $P = W/T$.

Leistungsfaktor; [V1]

Der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ ist der Quotient aus Wirkleistung und Scheinleistung. Anmerkung: Der Leistungsfaktor ist ein Maß dafür, in welchem Umfang neben Wirkleistung auch Blindleistung beansprucht wird (übererregter Betrieb = lag; untererregter Betrieb = lead).

Leistungs-Frequenz-Regelung

Die Leistungs-Frequenz-Regelung bezeichnet ein Regelverfahren, womit ÜNB die zwischen ihnen vereinbarten elektrischen Größen an den Grenzen ihrer Regelzonen im Normalbetrieb und insbesondere im Störfall einhalten. Hierbei strebt jeder ÜNB an, durch einen entsprechenden Eigenbeitrag seiner Regelzone sowohl die Austauschleistung gegenüber den übrigen Regelzonen im vereinbarten Rahmen als auch die Netzfrequenz in der Nähe des Sollwertes zu halten.

Leistungsschalter; [U3]

Ein Leistungsschalter ist ein Schalter zum Schließen und Öffnen von Stromkreisen unter Betriebs- und Fehlerbedingungen.

Lieferprogramm

Der gewollte Energieaustausch zwischen Regelzonen wird durch ein Lieferprogramm definiert, das abgesprochen ist und aus welchem das liefernde Übertragungsnetz, das beziehende Übertragungsnetz, der Beginn, die Dauer und die jeweilige Leistung der Lieferung (Programmwert) ersichtlich sind.

Lieferant

Der Lieferant für eine Übertragungsdienstleistung ist diejenige juristische oder natürliche Person, die die Einspeisung für diese Übertragung kontrolliert und das Verfügungsrecht über die eingespeiste Energie an den Einspeisungsknoten hat, und dieses Verfügungsrecht vertraglich an den Empfänger der Übertragung im Rahmen eines Lieferungs- und Übertragungsvertrages abgibt.

Maschinentransformator

Der Maschinentransformator hat als Verbindungsglied zwischen Generator und Netz fundamentale Bedeutung für die Verfügbarkeit einer Erzeugungseinheit. Fällt er aus, kann bis zum Zeitpunkt seiner Wiederschaltung, bzw. Ersatzes keine Energie an das Netz abgegeben werden. Die Notwendigkeit eines raschen Ersatzes muß bei der Planung und Spezifikation des Transformators Berücksichtigung finden. Die Ausführung, die Austauschbarkeit, die Transportmöglichkeiten und die technischen Daten sind dabei die wichtigsten Faktoren.

Mindestleistung; [V1]

Die Mindestleistung einer *Erzeugungseinheit* ist die *Leistung*, die aus anlagespezifischen oder betriebsmittelbedingten Gründen im Dauerbetrieb nicht unterschritten werden kann. Soll die Mindestleistung nicht auf den Dauerbetrieb, sondern auf eine kürzere Zeitspanne bezogen werden, so ist das besonders zu kennzeichnen.

Minutenreserve; [V1]

Die Minutenreserve soll nach Eintritt eines Leistungsausfalls ohne Verzögerung eingesetzt werden können und muß nach der derzeit gültigen Empfehlung der europäischen Verbundorganisation „Union für die Koordination der Erzeugung und des Transportes elektrischer Energie“ (UCPTE) spätestens nach 15 Minuten die Sekundenreserve abgelöst haben. Die Minutenreserve wird vor allem aus den unter *Sekundärregelung* laufenden thermischen *Kraftwerken*, ferner durch den Einsatz von Speicher- und Pumpspeicher-Kraftwerken sowie Gasturbinen bereitgestellt. Je nach Größe des Kraftwerksparks kann zusätzlich schnellstartende Reserve nötig sein; die gesamte unter *Sekundärregelung* und manuell verfügbare Minutenreserve muß mindestens so groß sein wie die größte Kraftwerksblockleistung, um die Frequenzabweichungen durch Ausfälle schnell genug ausregeln zu können.

Nahbereich; [D4]

Der *Nahbereich* umfaßt die an den *Beobachtungsbereich* angrenzenden fremden *Netzbereiche*, deren Topologieänderungen sich stark auf die Aussagegenauigkeit der Sicherheitsrechnungen im eigenen Versorgungsbereich auswirken.

Nennleistung; [V1]

Die Nennleistung einer Erzeugungs-, Übertragungs- und Verbrauchsanlage ist die *Dauerleistung*, für die sie gemäß den Liefervereinbarungen bestellt ist. Ist die Nennleistung nicht eindeutig nach Bestellunterlagen bestimmbar, so ist für die Neuanlage einmalig ein – bei Normalbedingungen erreichbarer – Leistungswert zu bestimmen. Bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen ist die Nennleistung die elektrische Nennleistung.

Netto-Leistung; [V1]

Die Netto-Leistung einer *Erzeugungseinheit* ist die an das Versorgungssystem abgegebene *Leistung*. Sie ergibt sich aus der *Brutto-Leistung* nach Abzug der elektrischen *Eigenverbrauchsleistung* während des Betriebs, auch wenn diese nicht aus der *Erzeugungseinheit* selbst, sondern anderweitig bereitgestellt wird.

Netz

siehe *Netz der Elektrizitätsversorgung*

Netzanschluß

Der Netzanschluß bezeichnet die technische Anbindung von *Kundenanlagen* an ein *Netz der allgemeinen Elektrizitätsversorgung*.

Netzanschlußknoten

Der Netzanschlußknoten ist der Punkt, an dem ein *Netzbenutzer* mit dem *Netz* verbunden ist. *Netzbenutzer* können Netzanschlußknoten an einem oder mehreren Punkten des *Übertragungs- bzw. Verteilungsnetzes* haben.

Netzbenutzer

Ein Netzbenutzer (Nutzer des *Übertragungs- bzw. Verteilungsnetzes*) ist jede natürliche oder juristische Person, die in einem Nutzungsverhältnis zum *Netz* steht und demgemäß auf vertraglicher Basis *Leistungen* des *Netzbetreibers* in Anspruch nimmt. Leistungen in diesem Sinne sind zum Beispiel:

- der Anschluß an ein *Netz* (*Netzanschluß*)
- die *Durchleitung* elektrischer Energie (*Durchleitung*)
- der Ausgleich von Einspeisung und Entnahme
- die synchrone Verbindung mit dem *Netz* (*Systemdienstleistungen*)

Netzbetreiber

Ein Netzbetreiber (Betreiber eines *Übertragungs-* oder *Verteilungsnetzes*) ist für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des jeweiligen *Netzes* in einem bestimmten Gebiet und für die Verbindungen mit anderen *Netzen* verantwortlich. Der Betreiber eines *Übertragungsnetzes* regelt darüber hinaus die *Übertragung* über das *Netz* unter Berücksichtigung des Austausches mit anderen *Übertragungsnetzen*. Er sorgt für die Bereitstellung unentbehrlicher *Systemdienstleistungen* und stellt so die *Versorgungszuverlässigkeit* sicher.

Netzbetrieb

siehe *Betriebsführung*

Netz der Elektrizitätsversorgung; [V1]

Das Netz der Elektrizitätsversorgung ist die Gesamtheit der miteinander verbundenen Anlagenteile zur *Übertragung* oder *Verteilung* elektrischer Energie. Es kann zur Abgrenzung u.a. nach Aufgaben, Betriebsweise, Spannungen oder nach Besitzverhältnissen benannt werden. Häufig werden einheitliche Nennspannung und Stromart (Gleichstrom oder Wechsel-/Drehstrom) als zusätzliche Kriterien für die Abgrenzung eines *Netzes* verwendet.

Netzkennlinienverfahren; [U1]

Die für die *Sekundärregelung* erforderlichen Eigenschaften werden durch das Netzkennlinienverfahren ermöglicht.

Die Aufgabe der *Sekundärregelung* besteht darin, die globale Regelabweichung G_i der betrachteten *Regelzone* i in Richtung Null zu reduzieren:

$$G_i = \Delta P_i + K_{ri} \Delta f$$

Netzkurzschlußleistung

siehe *Anfangs-Kurzschlußwechselstromleistung*

Netzleistungszahl (λ); [U1]

Die Netzleistungszahl (λ) definiert das Frequenzverhalten des gesamten *Verbundnetzes* sowie der *Regelzonen*.

Die Netzleistungszahl λ_u des *Verbundnetzes* entspricht dem Quotient aus dem Leistungsdefizit (oder Überschuß) ΔP_a , das der Störung zugrunde liegt, und der quasistationären Frequenzabweichung Δf , die durch die Störung verursacht wird

$$\lambda_u = \frac{\Delta P_a}{\Delta f} \quad \text{in MW / Hz}$$

Die Netzleistungszahl λ_i für eine *Regelzone* i kann gemessen werden. Sie entspricht dem Quotient ΔP_i (an den Grenzen gemessene Leistungsveränderung in der *Regel-*

zone i) durch die Frequenzabweichung Δf als Reaktion auf die Störung (in der *Regelzone*, wo die Störung eingetreten ist, muß der für die Störung verantwortliche Leistungsüberschuß hinzugefügt bzw. das Leistungsdefizit abgezogen werden).

$$\lambda_u = \frac{-\Delta P_i}{\Delta f} \quad \text{in MW / Hz}$$

Der Sollwert der Netzleistungszahl einer *Regelzone* ergibt sich durch λ_{io} :

$$\lambda_{io} = C_i \lambda_{uo}$$

Auf diese Weise wird die Beteiligung einer *Regelzone* an der *Primärregelung* bestimmt.

C_i : Beteiligungskoeffizient der jeweiligen *Regelzone* an der *Primärregelung*

λ_{uo} : Bezugsnetzleistungszahl für das gesamte synchrone *Verbundnetz*

Netzsicherheit

Die Netzsicherheit im Sinne von „Versorgungssicherheit“ und „sicherer Netzbetrieb“ bezeichnet die Fähigkeit eines elektrischen Versorgungssystems, zu einem bestimmten Zeitpunkt seine Versorgungsaufgabe zu erfüllen.

Netzzugang

Der Netzzugang ist die Grundlage für *Kraftwerke*, *Kunden* und *EVU*, um miteinander Lieferverträge schließen zu können, indem er ihnen erlaubt, für ihre Lieferungen und Bezüge das *Netz* eines betroffenen *Netzbetreibers* zu nutzen.

Normalbetrieb; [D5]

Der Normalbetrieb ist wie folgt gekennzeichnet:

- Sicher
 - Alle *Kunden* versorgt
 - Alle Grenzwerte eingehalten (z. B. keine Überlastungen)
 - (n-1)-Kriterium überall erfüllt
 - Ausreichende *Kraftwerks-* und *Übertragungsreserven* vorhanden
- Gefährdet (verletzbar)
 - (n-1)-Kriterium nicht überall erfüllt.

Notreserve

Notreserve ist die vom *ÜNB* an einen *Netzbewerber* in Folge eines unzulässigen Leistungsbezuges gelieferte Ersatzenergie. Diese Ersatzenergie kann

- kurzfristig auf dem Markt beschafft werden,
- als ungesicherte *Leistung* aus der *Systemdienstleistung* „*Minutenreserve*“ entnommen oder
- vom *ÜNB* in einem Notreservecapital vorgehalten werden.

Der Bezug von Notreserve ist immer mit der Pflicht zur Übernahme der dadurch verursachten Kosten (in der Regel in Form eines zusätzlichen Leistungspreises) verbunden.

Power System Stabilizer (PSS)

Die Generatoren können mit einem Power System Stabilizer (Pendeldämpfungsgerät) ausgerüstet werden, um die Dämpfung von *Ausgleichsvorgängen* zu verbessern.

Primärregelband; [U1]

Das Primärregelband ist der Stellbereich der Primärregelung, innerhalb dessen die Primärregler bei einer Frequenzabweichung automatisch in beiden Richtungen einwirken können. Der Begriff Primärregelband ist für jede Maschine, für jede *Regelzone* und für den gesamten Netzverbund anwendbar.

Primärregelreserve; [U1]

Die Primärregelreserve ist der positive Teil des Primärregelbereichs vom Arbeitspunkt vor der Störung bis zur maximalen Primärregelleistung (unter Berücksichtigung der Begrenzung). Der Begriff Primärregelreserve ist sowohl für Maschinen als auch *Regelzonen* und den Netzverbund anwendbar.

Primärregelung; [V1]

Die Primärregelung ist die im Sekundenbereich automatisch wirkende stabilisierende Wirkleistungsregelung des gesamten zusammengesetzten, synchron betriebenen Drehstrom-Verbundnetzes. Sie entsteht aus dem Aktivbeitrag der *Kraftwerke* bei Änderung der Netzfrequenz und wird unterstützt durch den Passivbeitrag der von der Netzfrequenz abhängigen *Lasten* (Selbstregeleffekt).

Regelblock

Ein Regelblock umfaßt eine oder mehrere *Regelzonen*, die bei der *Leistungs-Frequenz-Regelung* gegenüber den anderen am System beteiligten Regelblöcken zusammenarbeiten. Er muß die Umsetzung der Summen-Fahrpläne des Regelblocks gegenüber allen anderen Regelblöcken sicherstellen und muß in der Lage sein, die Frequenz nach Frequenzabweichungen auf ihren Sollwert zurückzuführen. Ein Regelblock ist nicht für die *Primärregelung* verantwortlich; diese Aufgabe verbleibt im Verantwortungsbereich der einzelnen *Regelzonen*.

Regelzone

Die Regelzone ist das Gebiet, für dessen *Primärregelung*, *Sekundärregelung* und *Minutenreserve* ein *ÜNB* im Rahmen der UCPTA verantwortlich ist. Jede Regelzone wird physikalisch durch die Orte der Verbundübergabemessungen des *Sekundärreglers* festgelegt.

Reserveleistung

Reserveleistung ist die *Leistung*, die Abweichungen in der Leistungsbilanz zwischen den erwarteten und den tatsächlich eintretenden Verhältnissen ausgleichen soll oder die für konkret planbare Sachverhalte vorgehalten wird.

Ringfluß

Als Ringfluß bezeichnet man den als Differenz zwischen physikalischem Leistungsaustausch und den vereinbarten *Lieferprogrammen* an den *Kuppelleitungen* ermittelten Lastfluß, der sowohl bei ausgeglichenen Leistungsbilanzen der einzelnen *Regelzonen* (natürlicher Ringfluß) als auch bei vereinbarten *Lieferprogrammen* durch die Aufteilung von *Übertragungen* gemäß der inhomogenen *Verteilung* der Impedanzen, Einspeisungen und *Lasten* begründet ist.

Schaltfeld; [U3]

Ein Schaltfeld ist der Teil einer Schaltanlage oder eines *Kraftwerkes*, in dem sich die Schaltgeräte und Meßwandler einer Leitung, eines Transformators oder eines anderen Abganges befinden.

Scheinleistung; [V1]

Die Scheinleistung ist die geometrische Summe aus *Wirk-* und *Blindleistung*. Sie ist u. a. für die Auslegung elektrischer Anlagen maßgebend.

Schnittstelle

Die Schnittstelle zwischen dem *Netz* des *Übertragungsnetzbetreibers* und der Anlage eines *Netzbenutzers* liegt in der Regel am *Leistungsschalter* zwischen dem der allgemeinen Versorgung dienenden *Netz* und der dem *Netzbenutzer* direkt zugeordneten Anlage. Einzelheiten hierzu sind in den Anschlußverträgen zu regeln. Die *Schnittstellen* zwischen *ÜNB* werden durch bilaterale Absprachen festgelegt.

Schwarzstartfähigkeit

Kommt es im Verlauf einer Störung zu einem weiträumigen Zusammenbruch des *Netzes*, ist es notwendig, als ersten Schritt für die *Versorgungswiederaufnahme* über *Erzeugungseinheiten* zu verfügen, die ohne Eigenbedarfsversorgung „von außen“ den Betrieb selbständig wieder aufnehmen können (Schwarzstart). Der *ÜNB* hat für seine *Regelzone* Sorge zu tragen, daß eine ausreichende Anzahl von schwarzstartfähigen *Erzeugungseinheiten* zur Verfügung steht.

Sekundärregelband; [U1]

Das Sekundärregelband ist der Stellbereich der Sekundärregelleistung, innerhalb dessen der Sekundärregler automatisch in beide Richtungen vom Arbeitspunkt der Sekundärregelleistung (Momentanwert) aus einwirken kann.

Sekundärregelreserve; [U1]

Die Sekundärregelreserve ist der positive Teil des *Sekundärregelbandes* vom Arbeitspunkt bis zum maximalen Wert des *Sekundärregelbandes*. Der Teil des *Sekundärregelbandes*, der am Arbeitspunkt bereits eingesetzt ist, heißt Sekundärregelleistung.

Sekundärregelung; [V1]

Die Sekundärregelung ist die gebietsbezogene Beeinflussung von zu einem Versorgungssystem gehörigen *Erzeugungseinheiten* zur Einhaltung des gewollten Energieaustausches des Gebietes (*Regelzone*) mit dem übrigen Verbund bei gleichzeitiger, integraler Stützung der Frequenz. In der europäischen Verbundorganisation „Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transportes elektrischer Energie“ (UCPTE) wird die Sekundärregelung durch eine *Leistungs-Frequenz-Regelung* durchgeführt. Das für den Sekundärregler gewünschte zeitliche Verhalten wird erreicht, indem die Regelkreisläufe ein proportional-integrales Verhalten gemäß der nachstehenden Gleichung aufweisen

$$\Delta P_{di} = -\beta_i G_i - \frac{1}{T_i} \int G_i dt$$

wobei

ΔP_{di} = Stellgröße des Sekundärreglers, die auf die Regelmaschinen der *Regelzone* *i* einwirkt

β_i = Proportionalanteil (Verstärkung) des Sekundärreglers der Regelzone i

T_i = Integrationszeitkonstante des Sekundärreglers der Regelzone i

G_i = globale Regelabweichung der Regelzone i (ACE Area Control Error)

Spannungs-/Blindleistungs-Regelung

Die Aufgabe der Spannungs-/Blindleistungs-Regelung ist die kontinuierliche Anpassung des Blindleistungshaushalts (und damit der Spannung im Netz) auf Belastungsschwankungen unter Berücksichtigung betrieblicher Randbedingungen. Die Belastungsschwankungen werden durch das Verbraucherverhalten (unterschiedliche Netzauslastung bzw. Blindleistungsbedarf), Netzschaltungen und Störungen (z. B. Kraftwerksausfälle, Lastabwurf) verursacht.

Spannungshaltung

Die Spannungshaltung dient der Aufrechterhaltung eines akzeptablen Spannungsprofils im gesamten Netz. Dies wird durch eine ausgeglichene Blindleistungsbilanz in Abhängigkeit vom jeweiligen Blindleistungsbedarf des Netzes und der Kunden erreicht.

Spannungsstabilität; [D5]

Wesentlich für die Aufrechterhaltung der Spannungsstabilität ist das rechtzeitige Erkennen kritischer Netzzustände. Ein wichtiges Hilfsmittel dazu ist die Netzsicherheitsrechnung. Sie liefert erste Hinweise auf kritische Spannungszustände durch die Berechnung der Netzverluste, regionaler Blindleistungsbilanzen und Knotenspannungen. In solchen gefährdeten Zuständen können im Normalbetrieb sinnvolle automatische Regelungen, z. B. die Spannungsregelung durch die Stufensteller der Transformatoren, zu einer weiteren Eskalierung führen, da sie zusätzliche Blindleistungsflüsse initiieren und Generatoren an ihre Blindleistungsgrenzen treiben können. Es ist daher sinnvoll, diese Regelungen zeitweise zu blockieren oder niedrigere Sollwerte vorzugeben. Dagegen können die automatischen Regler der Verbraucher, die die nach einem Spannungseinbruch absinkende Leistungsaufnahme innerhalb einiger Minuten wieder auf den ursprünglichen Wert steigen lassen, nicht zentral blockiert werden. Da die Versorgung nun auf einem niedrigerem Spannungsniveau erfolgt, entsteht zusätzlicher Blindleistungsbedarf in den Übertragungsbetriebsmitteln. Weiter verschärfend wirkt, daß die Übertragungskapazität einer Leitung mit größer werdendem Spannungsfall entlang dieser Leitung nur bis zu einer kritischen Grenze ansteigt. Übersteigt der Spannungsfall diese Grenze, ist kein stabiler Betrieb mehr möglich.

Stabilität

Der Ausdruck der Stabilität ist hier im Sinne eines Oberbegriffes für *statische* oder *transiente Stabilität* verwendet: Stabilität ist die Fähigkeit des *Elektrizitätsversorgungssystems*, den Synchronbetrieb der Generatoren aufrechtzuerhalten. Der Synchronbetrieb eines Generators im praktischen Sinne liegt vor, wenn kein Polschlüpfen auftritt.

Statische Stabilität; [S1]

Keht das *Elektrizitätsversorgungssystem* bzw. eine Synchronmaschine nach einer hinreichend „kleinen“ Störung ausgehend vom stationären Betrieb in diesen zurück, so liegt statische Stabilität vor. Sind keine Regeleinrichtungen an diesem Vorgang beteiligt, spricht man von natürlicher statischer Stabilität, andernfalls von künstlicher statischer Stabilität. Die Instabilitäten können monoton oder oszillierend sein.

Stromwandler

Die Stromwandler haben die Aufgabe, die Primärgröße „Strom“ nach Betrag und Winkel möglichst genau auf die Sekundärwerte zu übertragen.

Systemdienstleistungen

Als Systemdienstleistungen werden in der Elektrizitätsversorgung diejenigen für die Funktionstüchtigkeit des Systems zum Teil unvermeidlichen Dienstleistungen bezeichnet, die *Elektrizitätsversorgungsunternehmen* für die *Kunden* erbringen und damit die Qualität der Stromerzeugung bestimmen.

Die wichtigsten dieser Systemdienstleistungen sind:

- *Frequenzhaltung*
- *Spannungshaltung*
- *Versorgungswiederaufnahme*
- *Betriebsführung*

Teillast

Eine *Erzeugungseinheit* wird mit Teillast betrieben, wenn ihre *Leistung* zwischen *Mindestleistung* und *Dauerleistung* liegt.

Totband; [U1]

Das Totband wird bewußt an einem Maschinenregler eingestellt. Im Unterschied hierzu ist der ungewollte *Unempfindlichkeitsbereich* durch konstruktive Unvollkommenheiten des Reglers bedingt.

Transit

Der Transit ist ein Spezialfall einer *Übertragung*, bei dem sowohl der *Lieferant* als auch der *Empfänger* in elektrizitätswirtschaftlich nicht benachbarten *Regelzonen* liegen. Ein Transit wird also über dazwischenliegende *Übertragungsnetze* abgewickelt.

Transiente Stabilität; [S1]

Geht ein *Elektrizitätsversorgungssystem* nach einer „großen“ Störung über abklingende *Ausgleichsvorgänge* in einen stationären Betriebszustand über, so liegt *transiente Stabilität* in bezug auf Art, Ort und Dauer dieser Störung vor. Der stationäre Betriebszustand nach der Störung kann mit dem vor der Störung identisch sein oder von ihm abweichen. Bei der Untersuchung der *transienten Stabilität* sind die nichtlinearen Gleichungen der Synchronmaschinen zu verwenden. In der Regelungstechnik ist der Begriff „Stabilität im Großen“ gebräuchlich.

Unempfindlichkeitsbereich; [U1]

Der Unempfindlichkeitsbereich ist der durch die Grenzwerte der Frequenz definierte Bereich, in dem der Regler nicht anspricht. Diese Kenngröße beschreibt das Zusammenwirken von Primärregler und Maschine.

Ungewollter Austausch

Der ungewollte Austausch ist die Differenz des zwischen *ÜNB* vorgesehenen Austauschs elektrischer Energie (*Lieferprogramm*) und dem sich in Realität eingestellten Austausch.

Übertragung; [V1]

Die Übertragung im elektrizitätswirtschaftlichen Sinn ist der technisch-physikalische Vorgang der Einspeisung von elektrischer Energie an einer oder mehreren *Übergabestellen* und ihrer damit verbundenen Entnahme an einer oder mehreren *Übergabestellen* eines *Übertragungsnetzes*.

Übertragungsdienstleistung (ÜDL)

Eine *Übertragungsdienstleistung* (ÜDL) ist der technisch-physikalische Vorgang der Einspeisung elektrischer Energie an einer oder mehreren *Übergabestellen* (*Einspeiseknoten*) durch einen *Lieferanten* und ihrer damit verbundenen zeitgleichen Entnahme durch einen *Empfänger* an einer oder mehreren *Übergabestellen* (*Entnahmeknoten*) eines *Übertragungsnetzes*.

Übertragungsnetz; [V1]

Das *Übertragungsnetz* dient der *Übertragung* elektrischer Energie zu nachgeordneten *Verteilungsnetzen* und der Bereitstellung der *Systemdienstleistungen*. Ein Übertragungsnetz ist dadurch gekennzeichnet, daß der Leistungsfluß im *Netz* im wesentlichen durch den Kraftwerkseinsatz bestimmt ist. Im allgemeinen beschränken sich deutsche *Übertragungsnetze* auf die Spannungsebenen 220 und 380 kV; in besonderen Fällen kann auch ein 110-kV-Netz seiner Aufgabe nach ein *Übertragungsnetz* sein.

Übertragungsnetzbenutzer

siehe *Netzbenutzer*

Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)

siehe *Netzbetreiber*

Verbraucher

Als Verbraucher bezeichnet man Geräte und Anlagen, die elektrische Energie aufnehmen.

Verbundbetrieb

Der Verbundbetrieb wird durch *Übertragungsnetzbetreiber* durchgeführt.

Verbundnetz; [V1]

Das Verbundnetz ist die Gesamtheit aller synchron verbundenen *Übertragungsnetze*.

Versorgungsunterbrechung; [V2]

Eine Versorgungsunterbrechung ist die ausfallbedingte Unterbrechung der Versorgung eines oder mehrerer *Kunden*, die länger als 1 Sekunde dauert.

Versorgungswiederaufnahme; [D3]

Als Versorgungswiederaufnahme werden diejenigen technischen und organisatorischen Maßnahmen bezeichnet, die zur Störungseingrenzung und nach Störungseintritt zur Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der Versorgungsqualität durchgeführt werden. Auch Maßnahmen zur Ausrüstung der *Erzeugungseinheiten* und Netzanlagen im Hinblick auf eventuelle *Großstörungen* (Wiederaufbaukonzepte) sind der Versorgungswiederaufnahme zuzurechnen.

Versorgungszuverlässigkeit; [D9]

Die Versorgungszuverlässigkeit ist die Fähigkeit eines *Elektrizitätsversorgungssystems*, seine Versorgungsaufgabe unter vorgegebenen Bedingungen während einer bestimmten Zeitspanne zu erfüllen.

Verteilung; [V1]

Verteilung ist die *Übertragung* von elektrischer Energie in physikalisch-technisch begrenzten Regionen zur Einspeisung in Verteilungsstationen und Belieferung von *Kundenanlagen*. Die Verteilung wird i. d. R. über das Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetz realisiert.

Verteilungsnetz

Das Verteilungsnetz dient innerhalb einer begrenzten Region der *Verteilung* elektrischer Energie zur Speisung von Stationen und *Kundenanlagen*. In Verteilungsnetzen ist der Leistungsfluß im wesentlichen durch die Kundenbelastung bestimmt. In Deutschland werden Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze (≤ 110 kV) als Verteilungsnetze genutzt; in besonderen Fällen kann auch ein 380- und 220-kV-Netzteil als Verteilungsnetz betrachtet werden.

Wirkleistung; [V1]

Wirkleistung ist die elektrische *Leistung*, die für die Umsetzung in eine andere *Leistung*, z. B. in mechanische, thermische, chemische, optische oder akustische *Leistung* verfügbar ist.

DVG-Empfehlungen / Unterlagen

[D1]

DVG: Das versorgungsgerechte Verhalten der thermischen Kraftwerke, Oktober 1991

[D2]

DVG: Wiederaufbau des deutschen *Verbundnetzes* nach großen Störungen, Juni 1997

[D3]

DVG: Dienstleistungen im elektrischen Versorgungssystem – Analyse und Bewertungsansätze der Dienstleistungen eines Verbundunternehmens, April 1997

[D4]:

DVG: Berücksichtigung von Nachbarnetzen bei Sicherheitsrechnungen im Rahmen der *Betriebsführung*, April 1979

[D5]

DVG: Spannungshaltung und Blindleistungshaushalt, Juli 1998

[D6]

DVG: Anforderungen an die *Primärregelung* im UCPT-Verbundbetrieb, Dezember 1996

[D7]

DVG: Das (n-1)-Kriterium für die Hoch- und Höchstspannungsnetze der DVG-Unternehmen, Mai 1997

[D8]

DVG: DVG-*Stabilitätsuntersuchung* zum Anschluß des Hochspannungsnetzes der CENTREL-Länder an das UCPT-Netz, Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse, Februar 1995

DVG: Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse, Februar 1995

[D9]

DVG: Zuverlässigkeit elektrischer Versorgungssysteme, Zusammenstellung der wichtigsten Begriffe, November 1987

[D10]

DVG: Möglichkeiten und Bewertung des Einsatzes von "Flexible AC Transmission Systems (FACTS)" im deutschen *Verbundnetz*, Februar 1998

[D11]

DVG: Aufteilungsschlüssel für die Primärregelung im UCPT-Synchronverbund, 14. April 1998

[D12]

DVG: Netz- und Systemregeln der deutschen *Übertragungsnetzbetreiber*, Juli 1998

UCPTE-Spielregeln/ Unterlagen

[U1]

UCPTE: Spielregeln zur primären und sekundären Frequenz- und Wirkleistungsregelung in der UCPT, 1998

[U2]

UCPTE: Maßnahmen gegen *Großstörungen* im *Verbundnetz* und zur Wiederherstellung der normalen Betriebsbedingungen, HB I-1990

[U3]

UCPTE: Terminologie des *Verbundbetriebes* der UCPT-Netze, Mai 1978

[U4]

UCPTE: Spielregel für die Organisation der Frequenz-Leistungsregelung und für die Koordination der Verbundabrechnung, 1998

[U5]

UCPTE: Die Erfassung und der Austausch des *ungewollten Austausches* im *Verbundnetz*, Jahresbericht 1988

[U6]

UCPTE: Technische Spielregel für die Inanspruchnahme von Netzen Dritter bei Transiten zwischen Ländernetzen innerhalb der UCPT, 1958

Sonstige

[S1]

Hütte: Elektrische Energietechnik, Band 3 Netze, 1988 (29. Auflage)

[S2]

D. Nelles: Begriffe der *Stabilität* in Energieverteilungsnetzen, etz-Archiv Bd. 3 (1981) H. 1

VDEW- Empfehlungen

[V1]

VDEW: Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft, Stand Juni 1998

[V2]

VDEW: Störungs- und Schadensstatistik



DVG

DEUTSCHE
VERBUNDGESELLSCHAFT

Deutsche Verbundgesellschaft e. V.
Ziegelhäuser Landstraße 5 · 69120 Heidelberg
Tel.: 06221/4037-0 · Fax: 06221/4037-71
E-Mail: info@dvg-heidelberg.de