Energie. Wasser. Leben.

Berlin, 26. November 2026

BDEW Bundesverband
der Energie- und
Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin
www.bdew.de

Anwendungshilfe

Leitfaden zur Aufklärung und Bewertung des Anlagenverhaltens bei Systemstörungen

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, und seine Landesorganisationen vertreten mehr als 2.000 Unternehmen. Das Spektrum der Mitglieder reicht von lokalen und kommunalen über regionale bis hin zu überregionalen Unternehmen. Sie repräsentieren rund 90 Prozent des Strom- und gut 60 Prozent des Nah- und Fernwärmeabsatzes, 90 Prozent des Erdgasabsatzes, über 95 Prozent der Energienetze sowie 80 Prozent der Trinkwasser-Förderung und rund ein Drittel der Abwasser-Entsorgung in Deutschland.

Der BDEW ist im Lobbyregister für die Interessenvertretung gegenüber dem Deutschen Bundestag und der Bundesregierung sowie im europäischen Transparenzregister für die Interessenvertretung gegenüber den EU-Institutionen eingetragen. Bei der Interessenvertretung legt er neben dem anerkannten Verhaltenskodex nach § 5 Absatz 3 Satz 1 LobbyRG, dem Verhaltenskodex nach dem Register der Interessenvertreter (europa.eu) auch zusätzlich die BDEW-interne Compliance Richtlinie im Sinne einer professionellen und transparenten Tätigkeit zugrunde. Registereintrag national: R000888. Registereintrag europäisch: 20457441380-38

Inhalt

1 Einordnung und Ziel des Leitfadens 3

2 Rechtliche Rahmengrundlagen 4

3 Auslöser für Start einer Untersuchung 5

4 Rollen und Verantwortlichkeiten 6

5 Beschaffung von Daten und Informationen 7

6 Untersuchung und Auswertung 8

6.1 Ankündigung, Begründung und Initiierung der Untersuchung 8

6.2 Klärung von Art und Umfang der Zusammenarbeit der beteiligten Akteure .9

6.3 Untersuchung, Bewertung und Dokumentation des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen 10

6.4 Abstimmung mit Anlagenbetreibern und Anlagenherstellern 11

6.5 Festlegung von Maßnahmen 11

6.6 Nachverfolgung und Abschluss 12

7 Anhang 13

1 Einordnung und Ziel des Leitfadens

Für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb müssen Netz- und auch Anlagenbetreiber ihre Erzeugungs-, Verbrauchs- und Speicheranlagen entsprechend den jeweils geltenden gesetzlichen, regulatorischen und technischen Anforderungen betreiben.
Abweichungen von diesen Anforderungen können die Stabilität des Stromsystems beeinträchtigen und sich gegebenenfalls über mehrere Netzebenen auf das Gesamtsystem hinweg auswirken.
Damit die Ursachen dieser Abweichungen des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen, die Einfluss auf betroffenen Netzebenen haben, nachvollziehbar werden, ist eine strukturierte und möglichst zeitnahe Aufklärung des Verhaltens in einem solchen relevanten Störungsfall der angeschlossenen Anlagen erforderlich.
Eine relevante Systemstörung im Sinne dieses Leitfadens liegt dann vor, wenn mindestens ein Kriterium (siehe Kapitel 3) zutrifft und mehr als ein Netzbetreiber (NB) von der Störung betroffen ist.
Diese Aufklärung des Anlageverhaltens während der relevanten Systemstörung soll dazu beitragen, die Ursache einer beobachteten Auffälligkeit zu identifizieren und auch nichtkonformes Anlagenverhalten oder Defizite bei den Anforderungen an Netz und Anlagen zu erkennen und – soweit erforderlich – geeignete Maßnahmen zur Behebung des Fehlverhaltens sowie zur Vermeidung vergleichbarer relevanten Systemstörungen abzuleiten. Hierfür ist eine abgestimmte Zusammenarbeit der Akteure Netzbetreiber (initiierend, beteiligt), Anlagenbetreiber und Anlagenhersteller) erforderlich.
Vor diesem Hintergrund adressiert die Roadmap Systemstabilität des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) die Verbesserung der Transparenz über die tatsächlichen Fähigkeiten und das tatsächliche Verhalten von Erzeugungs-, Verbrauchs- und Speicheranlagen sowie die Verbesserung der Aufklärungsfähigkeit bei relevanten Systemstörungen im Netzbetrieb. Der vorliegende Leitfaden trägt zu diesen Zielen bei, indem er einen einheitlichen und nachvollziehbaren Ablauf für die Aufklärung von relevanten Systemstörungen nach definierten Auslösekriterien (Kapitel 3) und das Anlagenverhalten beschreibt. Er beschreibt Start und die Auslöser für eine Untersuchung des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen, die Rollen und Verantwortlichkeiten der Beteiligten, die erforderlichen Daten und deren Austausch sowie die einzelnen Schritte der Untersuchung und Nachverfolgung. Ein standardisiertes Vorgehen ermöglicht, die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten zu verbessern, Doppelarbeiten zu vermeiden und eine effiziente sowie nachvollziehbare Aufklärung des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen zu unterstützen. Die Fristen zur Berichterstattung

der Ergebnisse und zur Aufklärung des Anlagenverhaltens bei Systemstörungen werden im Einzelfall festgelegt.
Der Leitfaden richtet sich insbesondere an Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB), Verteilnetzbetreiber (VNB) bzw. Anschlussnetzbetreiber (ANB) sowie – soweit für die Aufklärung des Anlageverhaltens bei einer relevanten Systemstörung erforderlich – an Anlagenbetreiber, Anlagenhersteller und gegebenenfalls zuständige Behörden. Er beschreibt die freiwillige Zusammenarbeit der Akteure und ersetzt keine gesetzlichen, regulatorischen oder technischen Anforderungen. Bestehende Anforderungen, insbesondere aus dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), den technischen Anschlussregeln und technischen Anschlussbedingungen, den Netzanschluss- und Anschlussnutzungsverträgen sowie bestehenden betrieblichen Abläufe bleiben unberührt.

2 Rechtliche Rahmengrundlagen

Das Verhalten von Netz- und Anlagenbetreibern bei relevanten Systemstörungen ist durch den nationalen und internationalen rechtlichen, regulatorischen und technischen Rahmen vorgegeben. Die Anforderungen sollen sicherstellen, dass Anlagen auch bei relevanten Systemstörungen ein definiertes und für die Aufrechterhaltung der Systemstabilität erforderliches Verhalten zeigen.

Die Anforderungen an das Verhalten von Anlagen ergeben sich insbesondere aus den einschlägigen nationalen und internationalen Normen und Regelwerken. Eine zentrale Grundlage bilden dabei die technischen Anschlussregeln des Verbands der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (VDE), insbesondere die jeweils anzuwendenden VDE-Anwendungsregeln für den Anschluss von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen an die verschiedenen Spannungsebenen. Diese enthalten technische Anforderungen an das Verhalten von Anlagen unter anderem bei Spannungs- und Frequenzabweichungen sowie bei Netzstörungen.

Ergänzend konkretisieren die Technischen Anschlussregeln (TAR) und die darauf aufbauenden Technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Netzbetreiber die Anforderungen für den Anschluss und Betrieb von Anlagen im jeweiligen Netz. Sie legen unter anderem Anforderungen an die technischen Eigenschaften, den Betrieb und das Verhalten von Anlagen fest und bilden damit eine wesentliche Grundlage für die spätere Bewertung, ob ein beobachtetes Anlagenverhalten den geltenden Anforderungen entspricht.

Darüber hinaus können Netzbetreiberverträge, Netzanschlussverträge und weitere vertragliche Vereinbarungen konkrete Pflichten der beteiligten Akteure festlegen. Diese können

insbesondere Anforderungen an den Betrieb der Anlage, die Bereitstellung von Informationen und Daten sowie die Mitwirkung bei der Aufklärung von Störungen enthalten.

Neben dem nationalen Rechts- und Regelungsrahmen sind auch europäische und internationale Anforderungen zu berücksichtigen. Für die Untersuchung und Beurteilung von Systemstörungen können insbesondere international abgestimmte Verfahren und Methoden relevant sein. Hierzu zählt beispielsweise die von der ENTSO-E entwickelten Incident Classfication Scale (ICS), die einen einheitlichen methodischen Rahmen für die Untersuchung und Bewertung von Systemstörungen und deren Auswirkungen bietet.

Dabei adressiert ICS vorrangig die Zusammenarbeit und Koordination zwischen Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) bei länder- und regelzonenübergreifenden Störungsereignissen. Die netzbetreiberübergreifende Koordination von Störungsuntersuchungen zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern (VNB) stand bislang hingegen nicht im Fokus der Methodik, sodass die dort beschriebenen Prozesse und Rollen nur eingeschränkt auf die nationale Zusammenarbeit zwischen ÜNB und VNB übertragbar sind.

3 Auslöser für Start einer Untersuchung

Als Auslöser für den Start einer Untersuchung wird Rahmen dieses Leitfadens das Verhalten einer Anlage, eines Netzelements oder eines Anlagenverbunds, während und nach einer relevanten Systemstörung verstanden. Hierzu zählen insbesondere das Reagieren auf Änderungen von Spannung und Frequenz, die Veränderung von Wirk- und Blindleistung, das Verbleiben am Netz bzw. die Trennung vom Netz sowie das Ansprechen von Schutz-, Regelungs- und Automatikfunktionen. Das untersuchte Anlagenverhalten bei relevanten Systemstörungen bezieht sich grundsätzlich auf die Höchst- und Hochspannungsebene.
Der konkrete Untersuchungsumfang ist dabei abhängig von der jeweiligen relevanten Systemstörung und im Einzelfall abzustimmen. Insbesondere bei großflächigen relevanten Systemstörungen soll der Untersuchungsbereich des Anlageverhaltens möglichst zielgerichtet eingegrenzt werden.
Eine Untersuchung des Anlagenverhaltens erfolgt ausschließlich bei relevanten Systemstörungen, das heißt, sofern mehr als ein Netzbetreiber beteiligt ist, folglich der Fehler über das Netz eines Netzbetreibers hinaus geht und eines der Auslösekriterien zutrifft.

Die Auslösekriterien dienen ausschließlich dazu, die Notwendigkeit einer strukturierten Untersuchung zu bestimmen. Das Erreichen eines Auslösekriteriums stellt für sich genommen noch keine Feststellung eines Fehlverhaltens oder eines Verstoßes gegen technische Anforderungen

des Anlageverhaltens dar. Die Bewertung des tatsächlichen Anlageverhaltens im Netz erfolgt erst im Rahmen der in Kapitel 6 beschriebenen Untersuchung.

Als Auslösekriterien gelten:

- sprunghafte Änderungen von Betriebsmittelauslastungen im eigenen Netz des initiierenden Netzbetreibers von mindestens 10 % des Stromgrenzwerts mit Grenzwertverletzung bzw. n-1-Ereignis ohne erkennbare Ursache,
- Last- oder Einspeisesprünge von mindestens 500 MW in einer Netzgruppe,
- Spannungseinbrüche oder Spannungssprünge von mindestens 1 % der Nennspannung im Übertragungsnetz ohne erkennbare Ursache,
- sprunghafte Änderungen der deutschen Systembilanz von mindestens 500 MW ohne nachvollziehbaren Auslöser,
- Auch bei Nichterreichen der Kriterien kann in begründeten Fällen eine Untersuchung gefordert werden

4 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Netzbetreiber, bei dem eine relevante Systemstörung nach Kapitel 3 festgestellt wurde, übernimmt grundsätzlich die Rolle des initiierenden Netzbetreibers. Er beschreibt die Störung, grenzt den Untersuchungsbereich soweit möglich ein, identifiziert die für die weitere Untersuchung erforderlichen beteiligten Akteure (beteiligte Netzbetreiber, beteiligte Anlagenbetreiber, beteiligte Anlagenhersteller) und startet die Aufklärung. Die Anlagenbetreiber und -hersteller werden ausschließlich durch den Anschlussnetzbetreiber eingebunden.

Je nach Art und Umfang des Anlagenverhaltens bei der relevanten Systemstörung müssen neben den beteiligten Netzbetreibern auch Anlagenbetreiber und Anlagenhersteller in die Untersuchung mit Unterstützung einer Störungsbeschreibung (siehe Kapitel 6.1) einbezogen werden. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn die vorliegenden Informationen auf ein möglicherweise nichtkonformes Anlagenverhalten hindeuten und zur weiteren Untersuchung anlagenspezifische Informationen erforderlich sind. Die hierfür erforderlichen Mitwirkungs- und Datenbereitstellungsmöglichkeiten sind rechtlich bzw. vertraglich sicherzustellen und nach Art und Umfang im Einzelfall abzustimmen.

Das Verfahren zur Aufklärung des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen wird grundsätzlich durch den initiierenden Netzbetreiber gestartet. Der initiierende Netzbetreiber bewertet, ob die relevante Systemstörung durch Vorgänge im eigenen Netz, durch das Verhalten von Anlagen oder Netzbetriebsmitteln oder durch Wechselwirkungen mit vor- bzw.

nachgelagerten Netzebenen erklärt werden kann. Insbesondere bei großflächigen relevanten Systemstörungen soll der Kreis der beteiligten Akteure auf die, für die konkrete Fragestellung relevanten Netzbereiche, begrenzt werden.

Jeder Netzbetreiber (initiierender und beteiligter) ist grundsätzlich für die Untersuchung und Identifizierung der Fehlerquelle in seinem eigenen Netz verantwortlich. Kann eine Auffälligkeit bei einer relevanten Systemstörung innerhalb des eigenen Netzes nicht abschließend erklärt und lediglich bis zu einem Übergabepunkt zu dem beteiligten Netzbetreiber zurückverfolgt werden, ist die weitere Aufklärung durch weitere Akteure vorzunehmen.

Die Aufklärung erfolgt nach den Grundsätzen der Neutralität, Objektivität, Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Die Bewertung des Anlagenverhaltens erfolgt auf Grundlage der verfügbaren technischen Daten und Erkenntnisse. Die Einleitung einer Untersuchung stellt daher keine Vorfestlegung hinsichtlich der Ursache oder eines möglichen Fehlverhaltens des Anlageverhaltens bei relevanten Systemstörungen dar.

Alle beteiligten Akteure wirken kooperativ an der Sachverhaltsaufklärung mit und stellen die für ihre jeweilige Untersuchung erforderlichen Informationen innerhalb der vereinbarten Fristen, die im Einzelfall festgelegt wird, bereit. Entscheidungen, Untersuchungsergebnisse und gegebenenfalls festgelegte Maßnahmen sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

5 Beschaffung von Daten und Informationen

Je nach Art, Umfang und Auswirkung des Anlageverhaltens bei relevanten Systemstörungen können für die Aufklärung unterschiedliche Daten der beteiligten Akteure erforderlich sein. Die benötigten Daten und Informationen sind im Einzelfall von dem initiierenden Netzbetreiber aufzulisten und mit dem beteiligten Netzbetreiber abzustimmen. Grundsätzlich sollen zunächst Daten herangezogen werden, die bei den beteiligten Akteuren bereits im Rahmen bestehender Betriebs-, Überwachungs- und Meldeprozesse erhoben und vorgehalten werden.

Für die Bereitstellung anlagen- und netzbezogener Informationen sind abgestimmte, angemessen geschützte Übertragungswege vorzusehen. Die Untersuchung begründet keinen unmittelbaren Fernzugriff auf produktive OT-, Leit- oder Schutzsysteme. Sicherheitsrelevante Konfigurationen sowie Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse sind zu schützen. Die Bereitstellung erfolgt nach Zuständigkeit und tatsächlicher Datenverfügbarkeit; ein zusätzlicher Zugang zu produktiven Systemen wird nicht vorausgesetzt.

Der Datenschutz und Klassifizierungen der Vertraulichkeit von Daten sind zu berücksichtigen. Im Bedarfsfall ist eine Vertraulichkeitsvereinbarung abzuschließen und zu beachten.

6 Untersuchung und Auswertung

Die Analyse des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen gliedert sich in folgende Schritte und wird in einer Störungsbeschreibung seitens des initiierenden Netzbetreibers festgehalten:

- Ankündigung / Begründung / Initiierung der Untersuchung (1. Schritt)
- Klärung von Art und Umfang des Unterstützungsbedarfs (2. Schritt)
- Untersuchung und Bewertung des Anlagenverhaltens (3. Schritt)
- Abstimmung mit Anlagenbetreibern und Herstellern (4. Schritt)
- Festlegung von Maßnahmen (5. Schritt)
- Nachverfolgung und Abschluss (6. Schritt)

6.1 Ankündigung, Begründung und Initiierung der Untersuchung

Die Untersuchung wird durch den initiierenden Netzbetreiber gestartet, bei dem eine relevante Störung gemäß der Beschreibung in Kapitel 3 beobachtet wurde. Die Untersuchung erfolgt grundsätzlich stufenweise und bedarfsgerecht. Der Umfang der jeweils durchzuführenden Untersuchungen und der hierfür erforderlichen Recherchen richtet sich nach Art, Umfang und Auswirkung des Anlagenverhaltens bei der relevanten Systemstörung.

Der initiierende Netzbetreiber prüft zunächst die vorliegenden Informationen und grenzt den für die Untersuchung relevanten Netzbereich soweit möglich ein. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, ob die Auffälligkeit des Anlageverhaltens bei relevanten Systemstörungen auf das eigene Netz beschränkt werden kann oder ob weitere beteiligte Akteure einzubeziehen sind.

Zur Einleitung einer Untersuchung übermittelt der initiierende Netzbetreiber eine Störungsbeschreibung (siehe Anhang) kaskadiert an die beteiligten Akteure. Diese soll die für eine erste Einordnung des Anlageverhaltens bei der Systemstörung erforderlichen Mindestinformationen enthalten. Hierzu gehören insbesondere:

- Datum, Uhrzeit, Dauer der relevanten Systemstörung,
- betroffener Netzbereich bzw. relevante Übergabepunkte (HöS und HS),
- Beschreibung der beobachteten relevanten Systemstörung (bspw. Kriterium und Abweichung vom Sollzustand),
- erste Erkenntnisse zur möglichen Ursache,

› die für die weitere Untersuchung angeforderten Informationen des Anlagenverhaltens.

Die Identifikation der beteiligten Akteure obliegt grundsätzlich dem initiierenden Netzbetreiber. Dabei ist auf eine effiziente und zielgerichtete Eingrenzung des Untersuchungsbereichs zu achten. Insbesondere bei großflächigen, relevanten Systemstörungen soll vermieden werden, dass sämtliche betroffene Netzbereiche und weitere Akteure in die Untersuchung einbezogen werden, sofern dies für die Aufklärung der konkreten Auffälligkeit nicht erforderlich ist.

Der initiierende Netzbetreiber legt mit der Ankündigung einer Untersuchung grundsätzlich auch einen Zeitplan, der im Einzelfall abgestimmt wird, für die gesamte Untersuchung der Anlage, vor. Sofern Beteiligte Fristen nicht eingehalten werden können, ist dem initiierenden Netzbetreiber seitens der beteiligten Akteure frühzeitig ein begründeter Gegenvorschlag zu übermitteln.

6.2 Klärung von Art und Umfang der Zusammenarbeit der beteiligten Akteure

Nach Initiierung einer Untersuchung des Anlagenverhaltens erheben der initiierende Netzbetreiber und die beteiligten Akteure die für die Untersuchung erforderlichen Informationen und Daten aus ihrem jeweiligen Verantwortungsbereich. Jeder Netzbetreiber ist grundsätzlich für die Unterstützung der Untersuchung aus dem eigenen Netz verantwortlich.

Der Umfang der erforderlichen Zusammenarbeit der beteiligten Akteure für die Untersuchung richtet sich nach dem Anlagenverhalten der jeweiligen relevanten Störung. Je nach Art und Ausprägung der Auffälligkeit können beispielsweise Zeitreihen relevanter elektrischer Größen, Messwerte an Übergabepunkten, Schaltzustände, Schutz- und Leittechnikdaten sowie – sofern vorhanden und erforderlich – hochaufgelöste Messdaten (beispielsweise aus PMU-Systemen) benötigt werden.

Soweit für die Untersuchung des Anlageverhaltens bei relevanten Systemstörungen Daten von Anlagenbetreibern oder Anlagenherstellern erforderlich sind, fordert der initiierende Netzbetreiber diese Daten entsprechend dem konkreten Untersuchungsbedarf an. Die angeforderte Unterstützung sowie ggf. Daten sind innerhalb der vom initiierenden Netzbetreiber abgestimmten Frist bereitzustellen. Alle Akteure stellen die Ergebnisse ihrer Datenerhebung einschließlich einer nachvollziehbaren Beschreibung der verwendeten Datengrundlage, den für die Untersuchung erforderlichen Akteur zur Verfügung. Dabei sind die geltenden rechtlichen, regulatorischen und vertraglichen Vorgaben zum Datenzugriff und Datenaustausch und der Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen zu berücksichtigen.

Die für die Untersuchung des Anlageverhaltens bei relevanten Systemstörungen relevanten Daten sollten für einen Zeitraum von mindestens sechs Wochen nach Einbindung der

beteiligten Akteure vorgehalten werden. Sofern sich aus gesetzlichen, regulatorischen oder vertraglichen Vorgaben längere Aufbewahrungsfristen ergeben, bleiben diese unberührt.

6.3 Untersuchung, Bewertung und Dokumentation des Anlagenverhaltens bei relevanten Systemstörungen

Auf Grundlage der erhobenen Daten analysieren alle beteiligten Akteure das für die Systemstabilität beobachtete Anlagenverhalten. Ziel der Untersuchung ist es, die festgestellte Auffälligkeit technisch nachvollziehbar zu erklären und – soweit möglich – die Ursache des beobachteten Verhaltens der Anlagen zu identifizieren.

Der Umfang der Untersuchung ist bedarfsgerecht festzulegen. Entscheidend ist, dass die beobachtete Auffälligkeit am Ende der Untersuchung nachvollziehbar erklärt werden kann. Im Falle eines vermuteten oder festgestellten nichtkonformen Anlagenverhaltens sollen, soweit anhand der verfügbaren Daten möglich, die konkreten betroffenen Anlagen identifiziert werden.

Sofern eine Identifizierung einzelner Anlagen aufgrund der vorhandenen Daten oder aufgrund des Untersuchungsumfangs nicht möglich ist, sollen zumindest die betroffenen Netzknoten bzw. Netzbereiche benannt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn Anlagen in Netzebenen betroffen sind, die außerhalb des festgelegten Scopes liegen.

Das Ergebnis der Untersuchung wird durch den initiierenden Netzbetreiber mit der Unterstützung der beteiligten Akteure in einem Ergebnisbericht dokumentiert. Der Ergebnisbericht soll insbesondere die Störungsbeschreibung, die verwendete Datengrundlage, die durchgeführten Untersuchungen, die wesentlichen Erkenntnisse sowie die Schlussfolgerungen hinsichtlich des Anlagenverhaltens enthalten.

Der Ergebnisbericht soll eindeutig zwischen beobachtetem Anlagenverhalten, technischen Hypothesen, nachgewiesenen Ursachen und der Bewertung der Regelkonformität unterscheiden. Wesentliche Unsicherheiten und Grenzen der Datengrundlage sind auszuweisen. Verantwortlichkeiten sind nur insoweit zuzuordnen, wie die vorhandenen Nachweise dies tragen.

Im Einzelnen:

- 1) Allgemeine Informationen
- 2) Klassifizierung des Ereignisses und Ziel der Untersuchung
- 3) Anlass, Ausgangslage und Ziel
- 4) Ablauf der Störung und Systemzustand nach der Störung
- 5) Analyse und Bewertung

- 6) Rückkehr zum Normalbetrieb (optional)
- 7) Empfehlungen
- 8) Executive Summary
- 9) Anlagen / Referenzen

6.4 Abstimmung mit Anlagenbetreibern und Anlagenherstellern

Ergeben sich aus der Untersuchung Hinweise auf ein auffälliges bzw. möglicherweise nichtkonformes Verhalten einer konkreten Anlage, kann durch den Anschlussnetzbetreiber eine weitergehende Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber und – soweit erforderlich – mit dem Anlagenhersteller erfolgen.

Ziel der Abstimmung ist es, die technischen Hintergründe des beobachteten Anlagenverhaltens zu klären, mögliche Ursachen für die Abweichung zu identifizieren und die vorliegenden Erkenntnisse durch anlagenspezifische Informationen zu ergänzen.

Hierzu können insbesondere weitere Betriebs-, Mess- oder Ereignisdaten sowie Informationen zur Parametrierung, Schutz- und Regelungstechnik oder zum Betriebszustand der Anlage zum Zeitpunkt der Störung erforderlich sein. Die konkrete Datenerhebung richtet sich nach der jeweiligen Fragestellung.

Die Einbindung von Anlagenbetreibern und Anlagenherstellern durch den Anschlussnetzbetreiber erfolgt bedarfsgerecht. Sie ist insbesondere dann vorzusehen, wenn die Untersuchung durch die beim Netzbetreiber vorhandenen Daten nicht abschließend durchgeführt werden kann oder wenn zur Bewertung der Konformität des Anlagenverhaltens zusätzliche anlagenspezifische Informationen erforderlich sind.

Die Ergebnisse der Abstimmung werden durch den Anschlussnetzbetreiber dokumentiert und dem initiierenden Netzbetreiber zur Verfügung gestellt. Diese Informationen werden durch den initiierenden in den Ergebnisbericht einbezogen.

6.5 Festlegung von Maßnahmen

Auf Grundlage der Ergebnisse der Untersuchung sowie der gegebenenfalls erfolgten Abstimmung mit Anlagenbetreibern und Anlagenherstellern, wird bewertet, ob Maßnahmen zur Behebung eines festgestellten Verhaltens der Anlage erforderlich sind.

Sofern ein nichtkonformes Anlagenverhalten festgestellt wurde, sollen für die betreffenden Anlagen geeignete Maßnahmen zur Wiederherstellung des konformen Anlagenverhaltens festgelegt werden. Hierzu können – abhängig von der jeweiligen Ursache – beispielsweise eine

Überprüfung bzw. Anpassung von Parametrierungen, eine technische Untersuchung der Anlage, eine Wiederholung von Prüfungen oder weitere geeignete technische Maßnahmen gehören.

Darüber hinaus soll geprüft werden, ob aus dem Anlagenverhalten der relevanten Störung allgemeine Erkenntnisse für die Gewährleistung der Systemstabilität abzuleiten sind. Dies kann beispielsweise die Anpassung von Untersuchungs- oder Betriebsprozessen, die Verbesserung der Datengrundlage oder die Weiterentwicklung technischer bzw. organisatorischer Anforderungen betreffen.

Die Maßnahmen sind hinsichtlich des Inhaltes, der Verantwortlichkeit und – soweit erforderlich – der Frist zu dokumentieren. Können sich die betroffenen Netzbetreiber hinsichtlich erforderlicher Maßnahmen oder des weiteren Vorgehens nicht einigen, ist ein im Einzelfall festzulegender Eskalationsweg anzuwenden.

6.6 Nachverfolgung und Abschluss

Nach Festlegung der erforderlichen Maßnahmen wird deren Umsetzung durch den jeweils verantwortlichen Akteur nachverfolgt. Der initiierende Netzbetreiber überprüft, ob die vereinbarten Maßnahmen innerhalb der abgestimmten und festgelegten Fristen umgesetzt wurden und ob die Ursache der ursprünglichen Auffälligkeit damit behoben bzw. ausreichend adressiert wurde.

Sofern zur Verifizierung der Maßnahmen weitere Daten oder Untersuchungen erforderlich sind, können diese im Rahmen der Aufklärung im Einzelfall abgestimmt, nachgefordert bzw. durchgeführt werden. Bei Maßnahmen, deren Wirksamkeit erst zu einem späteren Zeitpunkt überprüft werden kann, ist ein entsprechender Nachverfolgungstermin festzulegen.

Die Aufklärung wird abgeschlossen, wenn die Auffälligkeit nachvollziehbar erklärt, die Ursache soweit möglich identifiziert und die erforderlichen Maßnahmen festgelegt bzw. umgesetzt oder anderweitig abschließend bewertet wurden.

Die Ergebnisse der Aufklärung des Anlageverhaltens bei relevanten Systemstörungen sollen den beteiligten Akteuren vorgestellt und gemeinsam diskutiert werden. Bei Bedarf kann hierzu ein gesonderter Ergebnis- bzw. Abschlusstermin durchgeführt werden.

Die Erfahrungen aus der abgeschlossenen Aufklärung sollen zudem genutzt werden, um das Verfahren der Untersuchung kontinuierlich weiterzuentwickeln. Hierzu ist mindestens eine jährliche Überprüfung hinsichtlich Praktikabilität, der definierten Störungskriterien des Anlageverhaltens und der gewonnenen Erkenntnisse vorzusehen.

7 Anhang

Muster Ergebnisbericht

1. Allgemeine Informationen

› Störungstitel
› Störung identifiziert durch Netzbetreiber
› Datum / Zeitraum der Störung
› Datum des Analyseauftrags
› Erstellender Netzbetreiber / Kontakt

2. Klassifizierung des Ereignisses und Ziel der Untersuchung

› Klassifizierung der Störung nach Kriterienkatalog (Feststellung des Erfordernisses für eine vertiefte Analyse)
› welche Fragestellung soll geklärt werden (Ziel der Untersuchung); was wird vermutet

3. Anlass, Ausgangslage und Ziel

Beschreibung,

› wie war der System-/Netzzustand vor der Störung
› wie und wo wurde die Störung beobachtet
› weshalb wurde eine Ursache außerhalb des beobachtenden Netzes vermutet

4. Ablauf der Störung und Systemzustand nach der Störung

Beschreibung,

› wie ist die Störung abgelaufen (Chronologie der Ereignisse)
› Darstellung des relevanten Ablaufs aus Sicht des analysierenden Netzbetreibers

- Sicht der beteiligten Netzbetreiber (sofern abweichend)

› relevante Betriebsabläufe, Schalthandlungen, Schutz- oder Automatikreaktionen

› zeitliche Einordnung

› wie war der Zustand nach der Störung (Schäden; Versorgungsunterbrechungen, ...)

5. Analyse und Bewertung

› Herleitung der Ursachen

› Ergebnis der Ursachenanalyse

› Einordnung, ob und wie die Netztopologie, Betriebsmittel, Anlagenverhalten oder Prozesse ursächlich oder mitwirkend waren

- welches Verhalten war **nicht** konzept-/regelkonform und hat zur Verschlechterung des Störungsverlaufs beigetragen [nicht korrekt und kontraproduktiv]
- welches Verhalten war **nicht** konzept-/regelkonform und hat zur Störungsvermeidung beigetragen [nicht korrekt, aber trotzdem nützlich]
- welches Verhalten war konzept-/regelkonform und hat zur Verschlechterung des Störungsverlaufs beigetragen [korrekt, aber kontraproduktiv]

6. Rückkehr zum Normalbetrieb (optional)

Besonderheit beim Wiederherstellen des Normalbetriebs

› was ist gut gelaufen?

› was muss verbessert werden?

7. Empfehlungen

Empfehlungen zur Steigerung der Netz- und Systemsicherheit

8. **Executive Summary** (Finalisierung gemeinsam mit dem Netzbetreiber, der die Störung identifiziert hat)

Klare Zusammenfassung:

- Ursache
- Verantwortlichkeit (soweit sachlich ableitbar)
- Bewertung der Störungsursächlichkeit (eindeutig, wahrscheinlich, nicht nachvollziehbar)
- Weiteres Vorgehen

9. Anlagen / Referenzen

Verwendete Daten (bspw. Logs, Auszüge aus Ereignislisten, Schaltprotokolle, Screenshots, Zeitreihen)