

# Netzbetriebliche Anforderungen an die Steuerung von Kundenanlagen im Verteilnetz

FNN-Anwendungsfälle und Anforderungstabelle

## Impressum

© Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE  
(FNN)

Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

Telefon: + 49 (0) 30 3838687 0

Fax: + 49 (0) 30 3838687 7

E-Mail: [fnn@vde.com](mailto:fnn@vde.com)

Internet: <http://www.vde.com/fnn>

März 2020

# **Netzbetriebliche Anforderungen an die netzdienliche und netzkritische Steuerung von Kundenanlagen im Verteilnetz**

**FNN-Anwendungsfälle und Anforderungstabelle**

# Inhalt

<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Begriffe und Abkürzungen.....</b>	<b>9</b>
3.1 Begriffe.....	9
3.1.1 Netzbetreiber .....	9
3.1.2 Anschlussnetzbetreiber .....	9
3.1.3 Netzanschlusspunkt .....	9
3.1.4 Parametrierbarkeit.....	9
3.1.5 Netzdienliche Maßnahmen.....	9
3.1.6 Netzkritische Maßnahmen.....	9
3.1.7 Fernsteuerungsbenutzer .....	9
3.2 Abkürzungen .....	9
<b>4 Zielsetzung und Vorgehensweise .....</b>	<b>11</b>
4.1 Netzdienliche Funktionen .....	12
4.2 Netzkritische Funktionen .....	13
4.3 Unterschiedliche Kommunikationsanforderungen aufgrund der Systemrelevanz.....	14
4.4 Anforderungen an die Sicherheit und den Betrieb.....	14
<b>5 Anforderungen aus netzbetrieblicher Sicht.....</b>	<b>17</b>
<b>6 Fazit.....</b>	<b>41</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>42</b>
<b>7 Anhänge.....</b>	<b>43</b>
A. FNN-Anwendungsfall 1: Netzkritische Steuerung von Anlagen in der Mittelspannungsebene oder höher.....	43
B. FNN-Anwendungsfall 2: Netzkritische Steuerung von Anlagen in der Niederspannungsebene.....	62
C. FNN-Anwendungsfall 3: Netzdienliches Steuern und Überwachen einer steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt in der Niederspannung gemäß FNN- Konzept zum koordinierten Steuerzugriff über das intelligente Messsystem .....	83

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Netzbetriebliche Anwendungsfälle hinsichtlich der Ausgestaltung der Kommunikationsschnittstelle zur Steuerung von Kundenanlagen.....	12
Tabelle 2: Anforderungen an eine Kommunikationsschnittstelle zu Kundenanlagen aus netzbetrieblicher Sicht – Prioritäten.....	17

## Vorwort

Mit dem Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) wurde die Basis geschaffen, intelligente Messsysteme als einen wesentlichen Baustein der Energiewende zu implementieren.

Die Smart-Meter-Gateways (SMGW) der intelligenten Messsysteme sollen gemäß MsbG eine Kommunikationsplattform im Energienetz der Zukunft darstellen. Über diese Plattform sollen u. a. Messdaten erfasst, Flexibilität gesteuert und Mehrwertdienste angebunden werden. Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage sowie die Einbindung erneuerbarer Energien und steuerbarer Verbraucher sollen auf dieser Grundlage in das Gesamtsystem der Energiewirtschaft integriert werden.

Eine wesentliche Grundlage für den Einsatz der intelligenten Messsysteme ist die Sicherstellung von Datenschutz, Datensicherheit und Interoperabilität durch das Einhalten technischer Mindestanforderungen (Schutzprofile BSI-CC-PP-0073 und Technische Richtlinien des BSI TR-03109 gemäß MsbG).

Die Netzbetreiber können gemäß § 12 MsbG eine Steuerungsmöglichkeit an der CLS-Schnittstelle des Smart-Meter-Gateways (SMGW) vom Messstellenbetreiber verlangen. Darüber hinaus müssen die hierfür verbauten Geräte gem. § 8 Abs. 2 MsbG unter anderem den technischen Mindestanforderungen des Netzbetreibers genügen. Diese technischen Mindestanforderungen sind in erster Linie von der Netzrelevanz der einzelnen Kundenanlage abhängig. Daher werden netzrelevante Kundenanlagen bereits heute zumeist direkt über dezidierte, gesicherte Kommunikationskanäle angebunden.

Diese netzrelevanten Anlagen stellen derzeit zahlenmäßig einen geringen Anteil des Anlagenbestandes dar. Die übrigen Kundenanlagen haben einzeln, für sich betrachtet, keine Netzrelevanz und können auch über öffentliche Kommunikationsnetze angebunden werden. Da diese Kundenanlagen jedoch die Mehrzahl der steuerbaren Kundenanlagen darstellen, sind die Summenleistungen dieser Anlagen aus Systembetriebsicht netzrelevant und sind somit zu berücksichtigen.

Werden entsprechende netzrelevante Summenleistungen durch Marktakteure gesteuert, bedarf es zur Aufrechterhaltung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs daher eines Informationsaustausches zwischen allen Marktakteuren und den Anschlussnetzbetreibern.

Bei der gemeinsamen Nutzung eines Kommunikationskanales und einer Fernsteuerungsschnittstelle durch verschiedene Marktakteure, muss der Vorrang der netzbetrieblichen Anforderungen im Falle kritischer Netzsituationen (§ 13 Abs. 2 EnWG) sichergestellt werden.

Das FNN hat diese Aufgabe schon 2014 erkannt und mit dem Hinweis zur Koordinierungsfunktion (KOF) auf Betriebsebene einen technischen Lösungsvorschlag unterbreitet.

Die KOF prüft anhand der vom Anschlussnetzbetreiber vorgegebenen Regeln die Steuerungsbefehle, meldet das Ergebnis an alle betroffenen Marktakteure zurück und gibt die Netz-unkritischen Steuerungsbefehle unverzüglich an die Fernsteuereinheiten weiter. Diese technische Realisierung schränkt marktwirtschaftliche Steuerungen nur dann ein, wenn dies gemäß § 13 EnWG gerechtfertigt ist.

## Einleitung

Die Einführung der intelligenten Messsysteme wurde u. a. mit dem Ziel begründet, dass über eine standardisierte Steuerungsschnittstelle das Flexibilitätspotential von angebundenen Kundenanlagen für den Energiemarkt erschlossen wird.

Der bisherige Ausgleich von Energiedargebot und Verbrauch wird im Wesentlichen durch das aktuelle stochastische Verhalten von Bezugs- bzw. Erzeugungsanlagen bestimmt. Durch Marktmechanismen, z. B. Preisanreize, kann es zu gleichzeitigen Leistungsspitzen oder erheblichen Leistungsänderungen kommen.

Um zu vermeiden, dass dies zu Überlastungen des Netzes oder gar Versorgungsausfällen führt, müssen die entsprechenden Fahrpläne und Direktschaltungen der Marktakteure mit der Kenntnis des Netzzustandes bewertet werden, um absehbare Engpässe zu identifizieren.

Reichen Marktmechanismen nach §13 Abs. 1 EnWG nicht aus, um eine mögliche Gefährdung oder Störung des Netzbetriebes zu beseitigen (Anwendungsfall 3, siehe Anhang C) oder treten unvorhersehbare oder nicht vermeidbare Ereignisse auf, muss der Anschlussnetzbetreiber in der Lage sein, gemäß § 13 Abs. 2 EnWG, unmittelbar einzugreifen und Kundenanlagen unverzüglich vorrangig zu steuern (Anwendungsfälle 1 & 2, siehe Anhang A und B).

Die dazu notwendigen Funktionen müssen Bestandteil der Steuerungsinfrastruktur sein und sind infolgedessen auch bei der Steuerung von Kundenanlagen durch die Netzbetreiber zu berücksichtigen.

Das gemäß MsbG geforderte intelligente Messsystem stellt eine mögliche Kommunikationsplattform für diese Steuerungsfunktionen zur Verfügung. Diese Kommunikationsplattform kann die o. g. Anforderungen für sich allein nicht erfüllen und muss daher um die Komponenten zum Steuern ergänzt werden. Hierzu hat das FNN eine schlüssige Systemarchitektur zur Lösung der Aufgaben entworfen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser FNN-Hinweis richtet sich an Betreiber von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (Kundenanlagen), Messstellenbetreiber, Netzbetreiber sowie sonstige Marktakteure.

Das vorliegende Dokument beschreibt Grundfunktionen und entsprechende Anforderungen, die bei der Steuerung von netzrelevanten Summenleistungen zu berücksichtigen sind, damit weiterhin ein sicherer Netzbetrieb sichergestellt werden kann.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente berühren die Thematik dieses FNN-Hinweises und sind daher gegebenenfalls bei Anwendung des FNN-Hinweises zu berücksichtigen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

VDE-AR-N 4100 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)

VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

VDE-AR-N 4110 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)

VDE-AR-N 4120 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz (TAR Hochspannung)

VDE-AR-N 4140 Kaskadierung von Maßnahmen für die Systemsicherheit von elektrischen Energieversorgungsnetzen

VDE-AR-N 4141-1 Technische Regeln für den Betrieb und die Planung von elektrischen Netzen – Teil 1: Schnittstelle Übertragungs- und Verteilnetze

DIN EN 50549-1; VDE V 0124-549-1 Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen - Teil 1: Anschluss an das Niederspannungsverteilstromnetz über 16 A je Phase

DIN EN 50549-2; VDE V 0124-549-2 Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen - Teil 2: Anschluss an das Mittelspannungsverteilstromnetz

Entso-E: Network Code Requirements for Generators (RfG)  
(VERORDNUNG (EU) 2016/631 DER KOMMISSION vom 14. April 2016 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger)

Entso-E: Network Code on Demand Connection (DCC)  
(VERORDNUNG (EU) 2016/1388 DER KOMMISSION vom 17. August 2016 zur Festlegung eines Netzkodex für den Lastanschluss)

Entso-E: Network Code on Emergency and Restoration (ER)  
(VERORDNUNG (EU) 2017/2196 DER KOMMISSION vom 24. November 2017 zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes)

Entso-E: Network Code on Operational Planning and Scheduling (OPS)

Entso-E: System Operation Guideline (SO Guideline)

Entso-E: Network Code on Electricity Balancing (EB)

Entso-E: The Common Grid Model Methodology pursuant to Article 18 of Regulation 2016/1719

Entso-E: The Generation and Load Data Provision Methodology pursuant to Article 17 of Regulation 2016/1719



## 3 Begriffe und Abkürzungen

### 3.1 Begriffe

#### 3.1.1 Netzbetreiber

Betreiber eines Netzes der allgemeinen Versorgung für elektrische Energie

#### 3.1.2 Anschlussnetzbetreiber

Betreiber des Netzes der allgemeinen Versorgung für elektrische Energie, an dem die betrachtete Kundenanlage angeschlossen ist

#### 3.1.3 Netzanschlusspunkt

Netzpunkt, an dem die Kundenanlage an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen ist

#### 3.1.4 Parametrierbarkeit

Das Anlegen, Ändern, Löschen sowie der Abruf von Schaltgruppen; Konfiguration für verschiedene Situationen.

#### 3.1.5 Netzdienliche Maßnahmen

Maßnahmen, die mit vertraglich vereinbarten abschaltbaren und zuschaltbaren Lasten gem. § 13 (1) EnWG und § 14a EnWG durchgeführt werden, um eine Gefährdung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems zu beseitigen.

#### 3.1.6 Netzkritische Maßnahmen

Maßnahmen, die von Anschlussnetzbetreiber bei den direkt angeschlossenen abschaltbaren und zuschaltbaren Lasten durchgeführt werden, wenn die netzdienlichen Maßnahmen nicht ausreichend sind oder nicht mehr rechtzeitig zur Verfügung stehen gem. § 13 (2) EnWG, um eine Gefährdung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems zu beseitigen. Netzkritische Maßnahmen sind prioritär umzusetzen.

#### 3.1.7 Fernsteuerungsbenutzer

Der Fernsteuerungsbenutzer ist berechtigt, Kundenanlagen zu steuern bzw. dort Fahrpläne einzustellen. Entsprechend ist er berechtigt bei Änderungen in den entsprechenden Anlagen durch den Anschlussnetzbetreiber informiert zu werden. Des Weiteren hat er, soweit vorhanden, Zugriff auf die der Applikation zugeordneten Betriebsmesswerte und Statusmeldungen aber auch Statusinformation des Serviceproviders (z. B. Firmware Version; IKT-Anbindung etc.).

### 3.2 Abkürzungen

BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BMI	Bundesministerium des Innern
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BNetzA	Bundesnetzagentur
SMGW	Smart Meter Gateway
GWA	Gateway-Administrator
CLS	Controllable-Local-System
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFR	Europäische Funkrundsteuerung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE

FRA	Funkrundsteueranlage über die europäische Funkrundsteuerung
HS	Hochspannung
ISMS	Informationssicherheits-Managementsystem
KOF	Koordinierungsfunktion (auf Betriebsebene)
MS	Mittelspannung
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
NAF	Netzanforderung
NS	Niederspannung
NSM	Netzsicherheitsmanagement
PFR	Pager-Funkrundsteuerung
QoS	Quality of Service (Verfügbarkeit des Kommunikationsnetzes)
TAR	Technische Anschlussregel
TRA	Tonfrequenzrundsteueranlage

## 4 Zielsetzung und Vorgehensweise

Dieser FNN-Hinweis stellt die netzbetrieblichen Anforderungen an die Steuerung von Kundenanlagen in den Netzebenen NS bis HS generisch dar. Anhand von drei Anwendungsfällen werden die Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal alleine sowie mit der Ergänzung des FNN zur Erfüllung desselben gespiegelt.

Bei der Erstellung der nachfolgenden Anwendungsfälle wurden die netzbetrieblichen Anforderungen an die netzdienliche und netzkritische Steuerung und Betriebsdatenerfassung auf den verschiedenen Spannungsebenen berücksichtigt. Dabei wurden auch die Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit gemäß IT-Sicherheitskatalog [1] durch ein Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) berücksichtigt.

Zur Spezifikation der erforderlichen Kommunikationsschnittstellen (Hardware, Protokolle) müssen zum einen die funktionalen Anforderungen der Endanwender (z. B. Last-/Erzeugungsmanagement, Tarifschaltung, Bereitstellung von Systemdienstleistungen) und zum anderen die spezifischen Anforderungen im Hinblick auf Verkehrsmodelle (Datenvolumina, Verkehrsraten, QoS) erhoben werden. Bei der Umsetzung ist weiterhin der Ordnungsrahmen, wie er z. B. durch das EnWG, EEG, MsbG, und zugehörige Verordnungen gegeben ist, zu beachten. Dabei sind die Aspekte der Schutzprofil-Anforderungen des BSI und der Schutz kritischer Infrastrukturen gemäß BMI ebenfalls einzubeziehen. Zudem sind die Anforderungen aus den europäischen Netzcodes Requirements for generators (RfG), Demand Connection Code (DCC), Emergency Restoration Code (ER) und Electricity Balancing (EB) bzw. deren nationale Umsetzung im Rahmen der FNN-Anwendungsregeln, wie z. B. VDE-AR-N 4100, VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110 etc. zu erfüllen.

Vor diesem Hintergrund sind die „Netzbetrieblichen Anforderungen an die netzdienliche und netzkritische Steuerung von Kundenanlagen im Verteilnetz“ bei einer Ausgestaltung der Kommunikations- und Steuerungsschnittstellen zu beachten.

Zur Umsetzung der in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen und Anwendungsfälle hat das FNN die im Vorwort beschriebene Systemarchitektur veröffentlicht.

Jede technische Lösung, die diese Anforderungen erfüllt, kann aus netzbetrieblicher Sicht gleichwertig eingesetzt werden. Heute zählen hierzu z. B.:

- der Einsatz von Fernwirk- und Steuerungstechnik auf Basis drahtgebundener, optischer oder drahtloser dedizierter Netze
- entsprechend gesicherte Verbindungen über öffentliche Netze (Internet)
- Nutzung von Rundsteuertechnik in der Niederspannung.

Das FNN hat aus den vorherig erwähnten Rahmenbedingungen die Anwendungsfälle identifiziert, die für das netzkritische und netzdienliche Steuern maßgeblich sind. Weitere diskutierte Anwendungsfälle lassen sich auf die hier dargestellten Anwendungsfälle reduzieren.

*Tabelle 1: Netzbetriebliche Anwendungsfälle hinsichtlich der Ausgestaltung der Kommunikationsschnittstelle zur Steuerung von Kundenanlagen*

Nr.	FNN-Anwendungsfall	Anwendungsbereich	Zielsetzung
01	Netzkritische Steuerung von Anlagen in der Mittelspannungsebene oder höher	Steuern und Überwachen von Erzeugungs-/Verbrauchsanlagen bei netzkritischer Situation	Sicherstellung der Systemstabilität, aktive Beeinflussung des Einspeise-/Lastverhaltens am Netzanschlusspunkt
02	Netzkritische Steuerung von Anlagen in der Niederspannungsebene	Steuern und Überwachen von Erzeugungs-/Verbrauchsanlagen bei netzkritischer Situation	Sicherstellung der Systemstabilität, aktive Beeinflussung des Einspeise-/Lastverhaltens am Netzanschlusspunkt
03	Netzdienliches Steuern und Überwachen einer steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt in der Niederspannung gemäß FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff über das intelligente Messsystem [2]	Steuern und Überwachen von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen am Netzanschlusspunkt im Zuge von marktbezogenen Maßnahmen mit vertraglich vereinbarten abschaltbaren und zuschaltbaren Lasten im Niederspannungsnetz (gem. §§ 13 Abs. 1, 14a EnWG)	Erbringung von Dienstleistungen für das Verteilnetz (z.B. Spannungshaltung, Vermeidung von Leistungsspitzen) durch netzdienliche Schaltung von Last/Erzeugung

Anwendungsfälle, die sich z. B. aus Sicht des Vertriebs, anderer Marktakteure oder aus der Administration der Anlagen ergeben, werden im vorliegenden FNN-Hinweis nicht berücksichtigt. Die Systemrelevanz einzelner Anlagen und insbesondere von Anlagengruppen erfordert den Einsatz unterschiedlicher und geeigneter Technologieoptionen. So muss z. B. die bestehende redundante Anbindung von großen Erzeugungsanlagen genauso Berücksichtigung finden wie die technischen Spezifika von Bestandsanlagen sowie die Menge der Kleinanlagen (Rundsteuertechnik).

Bei jeder Weiterentwicklung der bestehenden Technologien sind die heutigen Anforderungen die Grundlage. Ein effizientes technisches Konzept wird ausgehend von heutigen Protokollen und eingesetzten Netzfürhungsplattformen eine nachhaltige, einheitliche und kostengünstige Integration von dezentralen Anlagen gestatten.

#### 4.1 Netzdienliche Funktionen

Netzdienlichkeit ist immer dann gegeben, wenn die betroffene Anlage, den Anschlussnetzbetreiber im Betrieb seines Netzes unterstützt. Die Art und Weise dieser Unterstützung kann unterschiedlich sein, doch die Bewertung, dass diese Handlung dem Netz dienlich war, kann nur durch den Netzbetreiber erfolgen, an dessen Netz die Anlage angeschlossen ist.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten für eine Last- bzw. Erzeugungsanlage sich netzdienlich zu verhalten. Diese sind beispielsweise Spitzenkappung, Spannungshaltung oder die Vermeidung lokaler Engpässe.

Bei der Spitzenkappung geht es um die Vermeidung der Zuschaltung von Leistungen zu Zeiten hoher gleichzeitiger Netzlast bzw. Erzeugung. Dabei werden Bezugs- oder Erzeugungsleistungen am Netzanschlusspunkt durch eine Vorgabe des Netzbetreibers/Betriebsführers auf einen maximalen Leistungsaustausch (Bezug/Erzeugung) begrenzt. Dieser Anwendungsfall ist bereits mit vielen Speicherheizungen, Wärmepumpen und elektrischen Wärmeerzeugern mit unterschiedlichen Techniken realisiert und wird gem. § 14a EnWG und VDE-AR-N 4100 auch für Ladepunkte  $\geq 12$  kVA angewendet (s. auch [3]).

Die Reduktion aufgrund lokaler Engpässe erfolgt im Zuge einer Vereinbarung zwischen Anschlussnetzbetreiber und Anschlussnehmer in der Niederspannung auf Anforderung des Anschlussnetzbetreibers (vgl. §§ 13 Abs. 1, 14a EnWG).

Die Information über Leistungseinschränkungen in Kundenanlagen für Fernsteuerungsbenutzer erfolgt soweit möglich im Vorfeld.

Heute nutzt der Anschlussnetzbetreiber für die Steuerung von Kleinanlagen meist Rundsteuertechnik (TFR, EFR, PFR). Eine einzelne Kleinanlage stellt keine netzrelevante Größe dar. Werden allerdings mehrere Kleinanlagen gruppiert, so kann deren Zu- und Abschaltung einen netzrelevanten Beitrag leisten. Bei dieser Gruppierung wird stets eine entsprechende Streuung des Verhaltens von einzelnen Anlagen sowie eine Summenhöchstlast der Gruppe berücksichtigt. Die Gruppen werden dann mit kleinem Zeitversatz durch den Anschlussnetzbetreiber entweder freigegeben oder abgeschaltet. Diese Art der Steuerung wurde ursprünglich genutzt, um den Stromverbrauch dem Energiedargebot möglichst anzupassen (z.B.: Nachtspeicherheizung). Die weitere Nutzung wäre heute technisch ebenso möglich, ist aber zu diesem Zweck aus Gründen der Entflechtung nicht mehr zulässig.

Werden Steuerungshandlungen rein aus marktlichen Gründen ausgelöst, haben diese immer das Risiko zusätzliche Lastspitzen im Verteilnetz zu erzeugen, da Preisanreize selten mit den lokalen Netzsituationen korrelieren. Dies wurde u. a. auch in der DENA-Verteilnetzstudie 2012 bei der marktgetriebenen Laststeuerung gezeigt [4].

Die Vermeidung von Leistungsspitzen soll perspektivisch über mehrere Marktteilnehmer funktionieren und ist auch in der Systemarchitektur der KOF berücksichtigt. Im Rahmen der Systemverantwortung muss diese aber durch die Netzbetreiber beeinflusst werden können.

Lässt sich eine Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems durch Nutzung netzdienlicher Anwendungsfälle nicht oder nicht rechtzeitig beseitigen, so kommen die netzkritischen Fälle zur Anwendung (§ 13 Abs. 2 EnWG).

#### **4.2 Netzkritische Funktionen**

Kommt es im Stromnetz in Situationen mit hohem Verbrauch/Erzeugung zu Störungen von einem Betriebsmittel (z.B. Leitungen/Transformatoren, etc.) ist die Versorgung weiterhin sichergestellt (n-1 Prinzip). Speziell bei hohen lokalen Erzeugungs- oder Bezugsleistungen kann es aber sein, dass dann die verbleibenden Betriebsmittel überlastet sind. Dies ist ein Beispiel einer netzkritischen Situation. Um weitere Ausfälle mit Versorgungsunterbrechungen (Folgeauslösungen) zu vermeiden, muss die Netzführung die Erzeugungs- und oder Bezugsleistung in der betroffenen Region schnell und begrenzt beeinflussen und der Netzzustand muss überwacht werden.

Unabhängig von der jeweiligen Ursache und Netzebene erfolgt eine netzkritische Steuerung/Überwachung von Erzeugung und Last immer mit dem Ziel Versorgungsunterbrechungen zu vermeiden bzw. zu begrenzen und Schäden abzuwenden (vgl. §§ 13, 14 EnWG). Die Steuerung des Anschlussnetzbetreibers muss daher mit der höchsten Priorität umgesetzt werden.

Bei einer netzkritischen Steuerung müssen daher alle lokalen oder über zusätzliche Kommunikationsschnittstellen vorgesehenen gegenläufigen Maßnahmen von Dritten zurückstehen.

Diese Funktionen werden in den technischen Anschlussregeln (TAR) mit dem Begriff „Netzsicherheitsmanagement“ (NSM) bezeichnet und sind zur Vermeidung von lokalen und flächendeckenden Störungen konzipiert. Die Aufgaben werden derzeit primär in der Netzleittechnik

(Schaltung, Steuerung) bzw. dem Netzschutz (z. B. Unterfrequenz-Lastabwurf) abgedeckt. Netzkritische Situationen treten nur selten auf, sind aber für die Netzbetreiber der Zustand, der ein schnelles und effizientes Handeln erfordert und hohe qualitative und quantitative<sup>1</sup> Anforderungen an die Kommunikationstechnik stellt.

Können netzkritische Situationen nicht beseitigt werden, hat dies nicht nur Einfluss auf den lokalen Netzstrang, sondern auch auf weitere Netzebenen. Dies kann Netzbetriebsmittel aber auch Kundenanlagen und Geräte schädigen sowie Ausfälle verursachen (z. B. überlastete Leitungen, Schutzabschaltungen, zu hohe Netzspannung).

Die technischen/betrieblichen Anforderungen an die Ausgestaltung künftiger Kommunikations-/Steuerungsschnittstellen sowie deren Verfügbarkeit für den Netzbetrieb in den Verteilnetzen ergeben sich daher vor allem aus der Betrachtung der netzkritischen Steuerungsfunktionen.

#### **4.3 Unterschiedliche Kommunikationsanforderungen aufgrund der Systemrelevanz**

Eine an der Hoch- oder Mittelspannungsebene angeschlossene Erzeugungsanlage oder Last mit entsprechend großer Leistung hat eine höhere Systemrelevanz als eine einzelne an der Niederspannungsebene angeschlossene Erzeugungsanlage oder Last. Je höher die Spannungsebene und die Anschlussleistung desto mehr Anlagen von Anlagenbetreibern/-besitzern werden aus demselben Netzgebiet versorgt und auch beeinflusst bzw. sind bei Störungen und Ausfällen direkt betroffen.

Daher ergeben sich unter Berücksichtigung der Systemrelevanz unterschiedliche Anforderungsprofile für die Kommunikation. Ziel ist es, bei gesamtwirtschaftlich geringen Kosten, weiterhin einen sicheren, zuverlässigen und effizienten Netzbetrieb bei Erreichen der absehbaren Ausbaustufen zur Umsetzung der Energiewende zu ermöglichen.

Große systemrelevante Anlagen treten in geringer Anzahl auf und sind sehr unterschiedlich ausgeführt. Dem muss die Kommunikationsanbindung gerecht werden, in dem sie selbst hoch zuverlässig, sicher und individuell anpassbar ist.

Je kleiner eine einzelne Anlage ist, umso geringer ist deren Systemrelevanz. Jedoch ist die Systemrelevanz der Summe von vielen kleinen Anlagen vergleichbar mit der einer großen Anlage derselben Leistung.

Deshalb müssen Akteure und technische Systeme, die eine Vielzahl von Kleinanlagen aggregieren (z. B. Betreiber eines virtuellen Kraftwerks), denselben Anforderungen genügen, als wären sie eine Großanlage mit der entsprechenden Leistung bzw. Systemrelevanz. (Dies erhöht normalerweise nicht die Anforderung an die Steuerung der Einzelanlage).

#### **4.4 Anforderungen an die Sicherheit und den Betrieb**

Bei der Umsetzung sind für die Kommunikation vom Verteilnetzbetreiber zur Kommunikationsschnittstelle in der Kundenanlage insbesondere die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- Eindeutige Priorisierung des Steuerungszugriffs für den Anschlussnetzbetreiber. Der Netzbetreiber muss zur Aufrechterhaltung eines sicheren Betriebes (netzkritische Funktion entsprechend § 13 Abs. 2 EnWG) die höchste Priorität haben;
- Informationssicherheit mit der Priorisierung der Schutzziele auf 1. Verfügbarkeit, 2. Integrität und 3. Vertraulichkeit und die Einhaltung der entsprechenden Normen und Richtlinien für die IKT im Netzbetrieb;
- Migrationsfähigkeit bei der Ablösung der vorhandenen Rundsteuertechniken sowie bei der Kommunikation dieser mit dem Netzleitsystem;

---

<sup>1</sup> Als Gegenmaßnahme für kritische Situationen im Übertragungsnetz müssen gem. VDE AR N 4140 alle gesteuerten Anlagen einer großen Region (z.B. Süddeutschland) binnen weniger Minuten erreichbar sein.

- Beschreibung eines technisch sinnvollen, nachhaltigen Übergangs bzw. einer Weiterentwicklung der bestehenden Kommunikations-/Steuerungssysteme. Ein sicherer, zuverlässiger und effizienter Systembetrieb muss weiterhin möglich sein;
- Zukunftssicherheit durch technische Geräteschnittstellen auf Basis offener und international etablierter Standards, mit denen flexibel auf künftige Anforderungen bedarfsgerecht reagiert werden kann;
- Weitgehende Standardisierung der Datenübermittlung und Verarbeitung für Netzführungssysteme und deren Weitergabe an andere Netzbetreiber im Rahmen der in der VDE-AR-N 4140 beschriebenen Kaskade aber auch an berechnigte Kunden und Marktakteure;
- Skalierbarkeit und Massentauglichkeit für die Vielzahl der Kleinanlagen;
- Flexibilität, Zuverlässigkeit und Erweiterbarkeit mit zunehmender Systemrelevanz der angesprochenen Anlagen von Anlagenbetreibern/-besitzern.

Bei der Auslegung der Steuerung von Anlagen ist deren Systemrelevanz und möglicher Einfluss auf die Netzstabilität zu berücksichtigen. Daher sind bereits heute viele Anlagen im Mittel- und Hochspannungsnetz aufgrund ihres Einflusses auf den Netzbetrieb leittechnisch angebunden. Der Kommunikationskanal zwischen Netzbetreiber und Kundenanlage unterliegt in diesen Spannungsebenen besonderen Anforderungen.

Die größte Anzahl von Anlagen befindet sich jedoch in der Niederspannung. Diese spielen einzeln keine Rolle für die Netzsicherheit. Wenn diese jedoch synchron (z. B. durch entsprechende Preisanreize) durch Marktteilnehmer gesteuert werden, können in den Verteilnetzen netzkritische Situationen entstehen, wodurch dann der Netzbetreiber zum Eingreifen gezwungen wird.

Genau diese Systemrelevanz der synchronen Ansteuerung von Kleinanlagen führt aber auch dazu, dass ein entsprechend schneller Zugriff durch die Netzbetreiber (im Rahmen der Kaskade abgestimmt) bis in kleinste Leistungsgrößen zur Systemstabilisierung erforderlich geworden ist. Dies belegen die entsprechenden Anforderungen gemäß VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4100 und Entso-E RfG.

Wichtige Netzanforderungen sind unter anderem:

- Das gesamte Kommunikationssystem (vom Netzleitsystem bis zur Fernsteuerschnittstelle in der Kundenanlage) muss empfangene / konfigurierte Befehle im Bereich weniger Sekunden ausgeführt haben.
- Das gesamte Kommunikationssystem (vom Netzleitsystem bis zur Fernsteuerschnittstelle in der Kundenanlage) muss den anerkannten Regeln der IT-Sicherheit entsprechen (z. B. IT-Sicherheitskatalog der BNetzA, DIN ISO/IEC TR 27019).
- Es muss für den Anschlussnetzbetreiber eine Gruppenschaltfähigkeit von Kundenanlagen bestehen, um Schaltfolgen in der Netzsteuerung umsetzen zu können. Die Gruppen müssen frei parametrierbar sein.
- Die Kommunikationsverbindung muss eine sehr hohe Verfügbarkeit aufweisen und weitestgehend störresistent gegenüber äußeren Einflüssen sein (z. B. Beeinflussung durch Umrichter oder Consumer-Elektronik und am Ort der Übergabe/des Zählplatzes, wie in Kellern oder bei entlegenen Gebäuden auf dem Land funktionieren).



## 5 Anforderungen aus netzbetrieblicher Sicht

Die netzbetrieblichen Anforderungen hinsichtlich der angeschlossenen Anlagen von Anlagenbetreibern/-besitzern sind in Tabelle 2 beschrieben. Zudem werden dort die Anforderungen und deren Erfüllbarkeit für die folgenden drei Lösungsansätze am Beispiel der Nutzung des Intelligenten Messsystems (iMsys) gespiegelt. Hierbei werden folgende Szenarien gegenübergestellt:

- i. Sternförmige Kommunikation über die CLS-Schnittstelle des bestehenden Intelligenten Messsystems **ohne** Einsatz der FNN Steuerbox oder Koordinierungsfunktion (mögliche proprietäre Steuerung)
- ii. Kommunikation über die CLS-Schnittstelle des bestehenden Intelligenten Messsystems **mit** einer Koordinierungsfunktion [5] und einer FNN Steuerbox [6]
- iii. Kommunikation über die CLS-Schnittstelle des bestehenden Intelligenten Messsystems **mit** einer Koordinierungsfunktion und einer potentiell weiterentwickelten Steuerbox.

*Tabelle 2: Anforderungen an eine Kommunikationsschnittstelle zu Kundenanlagen aus netzbetrieblicher Sicht – Prioritäten*

### **Priorisierungsanforderung:**

"1"= Hohe Priorität: Heute netzbetrieblich zwingend (z. B. Anforderungen aus TARs)

"2"= Mittlere Priorität: Heute punktuell netzbetrieblich erforderlich (z. B. Anforderungen aus TAB)

"3"= Niedrige Priorität: Heute schon sinnvoll, aber absehbar netzbetrieblich nicht zwingend

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Steuerung</b>										
Mindestens 4 potentialfreie Relaiskontakte als Ausgang, die vom Netzbetreiber ansteuerbar sind (Nachrüstbarkeit Bestandsanlagen)	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	
Logische Kommunikationsschnittstelle zur stufenlosen Steuerung der Kundenanlage (Standardprotokolle sind zu nutzen)	3	3	2	2	1	1	offen	nein	ok	ii: durchgängiges standardisiertes Protokoll bis zur Steuerbox. An der Standardisierung einer digitalen Anlagen-schnittstelle wird derzeit gearbeitet.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Steuerung</b>										
Definition von Schwellwerten zur Sendung von Netzzustandsdaten	3	3	2	1	1	1	offen	ok	ok	Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert. Rückkanal für betriebliche Messungen ist möglich, aber derzeit nicht ausgeführt. Entsprechender Zähler erforderlich
Vorgabe von zeitgesteuerten Schaltungen und/oder von Fahrplänen	2	2	2	2	2	2	offen	ok	ok	i: ohne FNN-Konzept ist dies noch offen
Vorgabe von Parametern der Blindleistungsregelung (z.B. Kennlinienparameter oder feste Q-Werte)	3	3	3	2	2	1	offen	nein	ok	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Steuerung</b>										
Ausgabe der Ansteuerung aus dem Netzleitsystem als Gruppenbefehl	1	1	2	2	3	3	nein	ok	ok	ii und iii: Die KOF übernimmt die Gruppendifinition und das Management i: nicht sinnvoll konfliktfrei lösbar
<b>Störung</b>										
Rückmeldung des Systemstatus (ebenfalls parametrierbar, z.B. bei Ausfall, Keep-Alive, Kommunikationsverfügbarkeit, Störung, korrekte Systemzeit, etc.)	2	2	2	2	1	1	offen	ok	ok	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Störung</b>										
Eingänge für analoge/digitale Sensoren/Störmeldungen (z.B. Trafoschutz, LS-Schalterfall, Erdschluss, Handbetrieb etc.)	3	3	2	1	1	1	offen	nein	ok	
Schwellwert-basierte Sendung von Nachrichten für analoge und digitale Werte	3	3	2	1	1	1	offen	nein	ok	
Zeitstempel für Netzzustandsinformationen; Zeitabweichung zwischen Systemzeit und gesetzlicher Zeit kleiner 1 s	1	1	1	1	1	1	ok	ok	ok	i,ii und iii: Entsprechende Messeinrichtung erforderlich; Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Störung</b>										
Netzzustandsinformationen nach den Vorgaben IEC 60870-4 Ed 1.0 (1990)	3	3	3	2	1	1	ok	nein	ok	
<b>Qualität und Verfügbarkeit</b>										
Gemäß anerkannten Regeln der IT-Sicherheit (z.B. IT-Sicherheitskatalog der BNetzA, IEC 27009) gehärtetes Kommunikationssystem vom Netzleitsystem bis zur Schnittstelle zur Kundenanlage (z.B. Steuerbox)	1	1	1	1	1	1	offen	offen	offen	ii und iii: Aufgrund der 1:1 Beziehung im FNN-Konzept ist dies leichter zu prüfen als bei einer sternförmigen Kommunikation

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Qualität und Verfügbarkeit</b>										
Fernparametrierbare Kommunikationsschnittstelle zur Kundenanlage	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	ii und iii: Die KOF übernimmt die Konfiguration der FNN-Steuerboxen
Vor Ort parametrierbare Kommunikationsschnittstelle in der Kundenanlage	3	3	2	2	1	1	offen	nein	offen	
Valide und korrekte Umsetzung der Schaltbefehle an der Schnittstelle zur Kundenanlage	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	ii und iii: Plausibilitätsprüfungen und Validierungen durch den Einsatz von IEC 61850 und KOF sichergestellt

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Qualität und Verfügbarkeit</b>										
Ausführung empfangener / konfigurierter Befehle inklusive Befehlsbestätigung im Bereich weniger Sekunden durch jedes Einzelgerät (Latenz/Performanz)	3	3	2	2	1	1	offen	offen	offen	iii: Die KOF stellt Anforderungen an die QoS jeder genutzten Kommunikationsstrecke. Da im iMsys die Kommunikationsstrecke mit anderen Anwendungen am CLS-Kanal/Messwertübertragung geteilt wird, kann dies nicht für das Gesamtsystem garantiert werden.



	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Qualität und Verfügbarkeit</b>										
Schaltung der erforderlichen systemrelevanten Summenleistung innerhalb weniger Minuten (< 5 Minuten) durch schnelle Verteilung und Reaktion flächendeckender Steuersignale durch das Gesamtsystem	1	1	1	1	1	1	offen	offen	offen	iii: Die KOF stellt Anforderungen an die QoS jeder genutzten Kommunikationsstrecke. Da im iMsys die Kommunikationsstrecke mit anderen Anwendungen am CLS-Kanal/Messwertübertragung geteilt wird, kann dies nicht für das Gesamtsystem garantiert werden.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Qualität und Verfügbarkeit</b>										
Rückmeldung, dass der Befehl an die Kundenanlage übergeben worden ist.	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	ii und iii: Rückmeldung wird durch den Einsatz von IEC 61850 und KOF sichergestellt.
Rückmeldung, dass der Befehl angekommen und von der Kundenanlage verstanden worden ist.	3	3	2	2	1	1	offen	offen	offen	
Verfügbarkeit der Kommunikationsstrecke und aller beteiligten Komponenten von mindestens 8h bei Stromausfall (s. Entso-E ER)	3	3	3	3	2	1	nein	nein	offen	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Datenqualität</b>										
Verfügbarkeit der Betriebsmesswerte Spannung, Strom, Phasenwinkel des Einspeisers / der Last sowie daraus errechenbarer Werte für dezentrale/lokale Steuerungsaufgaben; Messgenauigkeit < 5% vom Messbereichsendwert eines aggregierten Summenwertes von P und Q	2	2	1	1	1	1	ok	ok	ok	i, ii und iii: Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Datenqualität</b>										
Verfügbarkeit der Betriebsmesswerte Spannung, Strom, Phasenwinkel des Einspeisers / der Last sowie daraus errechenbarer Werte für zentrale Leittechnik; Messgenauigkeit < 0,5% vom Messbereichsendwert einer Einzelanlage bei der Spannung und beim Strom	3	3	2	1	1	1	offen	nein	offen	Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert. i und ii: Messgenauigkeit von FNN-Basiszählern in der NS liegt bei 1%. iii: Rückkanal für betriebliche Messungen ist möglich aber derzeit nicht ausgeführt

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Datenqualität</b>										
Durchgängige Aussage zur Qualität der Messung bei der Übertragung der Betriebsmesswerte (Qualitätsflag), z.B. Messwert ist valide, invalide oder notopical (die Definition des Qualitätsflags ist in IEC 61850 und IEC 60870, inkl. Fehlerkorrektur und Ersatzwert näher beschrieben)	2	2	2	2	1	1	offen	nein	offen	Für reine Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert. Weitere Betriebsmesswerte in TAF 10 nicht definiert.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Datenqualität</b>										
Dezentrale nicht flüchtige Datenspeicherung von verfügbaren, aber nicht in Echtzeit benötigten Daten inkl. lokaler Aggregation und rollierender Speicherung in der Einzelanlage von 1-Minutenwerten über 7 Tage	3	3	2	1	1	1	offen	nein	offen	Für reine Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert. Weitere Betriebsmesswerte in TAF 10 nicht definiert.
Parametrierbare Sendeintervalle für die Betriebsmesswerte	2	2	2	2	2	1	ok	ok	ok	Für reine Netzzustandsdaten über TAF 10 definiert. Weitere Betriebsmesswerte in TAF 10 nicht definiert.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Gemäß §§ 13, 14 EnWG Priorisierung des ANB-Zugriffs gegenüber Zugriffen anderer Marktteilnehmer (z.B. Updates)	1	1	1	1	1	1	nein	ok	ok	Die KOF stellt Anforderungen an die QoS und Priorisierung jeder genutzten Kommunikationsstrecke. Da im iMsys die Kommunikationsstrecke mit anderen Anwendungen am CLS-Kanal/Messwertübertragung geteilt wird, kann dies nicht für das Gesamtsystem garantiert werden.

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Maßnahmen zur Verhinderung von Datenverlust bzw. fehlerhafter Übertragung bei Kommunikationsstörungen (nicht nur Messdaten)	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	Durch IEC 61850 mit abgedeckt
Klar definiertes Schnittstellenverhalten bei Spannungswiederkehr für alle möglichen Ausgangszustände	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	Durch Spezifikation im Lastenheft FNN Steuerbox sichergestellt
Zeitsynchronisierung bei einer maximal zulässigen Abweichung gemäß PTB A50.8	2	2	2	2	2	2	offen	ok	ok	Durch Spezifikation im Lastenheft FNN Steuerbox sichergestellt



	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Möglichkeit eines Patchmanagements vor Ort (Firmware und Parameter-Update)	2	2	2	1	1	1	offen	nein	offen	Keine Vor-Ort-Konfiguration in der FNN Steuerbox vorgesehen.
Möglichkeit eines Patchmanagements aus der Ferne (Firmware und Parameter-Update)	2	2	2	2	2	2	offen	ok	ok	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Standardisierte Schnittstelle zum Netzbetreiber; (definierte und abgegrenzte Schnittstellen und Prozessabläufe; Datenaggregation; Bilden von Gruppenmeldungen, d.h. sammelt z.B. Meldungen aus Netzregion im Bereich NS, und stellt der Netzführung entweder periodisch oder auf Abfrage (parametrierbar) diese Informationen zur Verfügung)	1	1	2	3	3	3	offen	ok	ok	Schnittstelle zum Netzbetreiber erfolgt über Koordinierungsfunktion. Diese erfüllt genau die Anforderung in der Umsetzung

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Bereitstellung einer Gruppenschaltfähigkeit inkl. Parametrierbarkeit der Gruppen	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	Umsetzung durch Koordinierungsfunktion
Parametrierbare Überprüfung der Gültigkeitsdauer von empfangenen Befehlen	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	Durch IEC 61850 mit abgedeckt
Nachweisführung durch eine Bestätigung (Acknowledgment) von ausgeführten Befehlen (z.B. Schaltzustand vor Ort)	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Definiertes und nach Anwendungsart vorgegbares Verhalten bei Kommunikationsaufbau bzw. Kommunikationsstörung	1	1	1	1	1	1	offen	ok	ok	Durch Spezifikation im Lastenheft FNN Steuerbox sichergestellt
Durchgängige Redundanz in der Kommunikation von der Netzleitstelle bis zur Kundenanlage	3	3	3	3	2	1	nein	nein	nein	
Prüfung aller Steuerungsanforderungen auf Netz-/Systemrelevanz anhand der vom ANB vorgegebenen Regeln <u>vor</u> deren Übermittlung	1	1	1	1	1	1	nein	ok	ok	Umsetzung durch Koordinierungsfunktion

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Testfunktion vor Ort, welche die Kommunikation zum ANB und die Reaktion in der Kundenanlage prüft sowie das Ergebnis ausgibt	1	1	1	1	1	1	offen	ok	offen	
Durch den ANB manuell getriggert Fernabruf von lokal verfügbaren Daten als Einzel- und/oder Gruppenabfrage (pull-Prinzip) für die Netzführung	3	2	2	1	1	1	offen	ok	ok	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>sonstige Funktionen</b>										
Volle Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der Kommunikationsschnittstelle unabhängig von der Kommunikationsinfrastruktur des Kunden muss möglich sein	1	1	1	1	1	1	ok	ok	ok	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Mögliche zukünftige Anforderungen</b>										
Fernparametrierung des Anlagenverhaltens von Netzkunden- und Verbraucheranlagen (Kennlinienparameter, Regelfunktionen (z.B. Einschalttrampe) ein /aus Unterfrequenz-Lastabwurf etc.)	3	3	3	3	2	2	offen	nein	offen	

	Priorisierte Systemrelevanz einzelner oder summierter Anlagen									
	NS		NS+MS	MS		HS	Spiegelung der Anforderungen am iMsys zusammen mit der Steuerung über den CLS-Kanal			
Anforderungen	< 30 kVA	< 100 kVA	> 100 kVA	ohne Leistungsschalter (LS)	mit Leistungsschalter (LS)		i: Sternförmige Kommunikation über CLS	ii: FNN-Konzept zur Steuerung -Status quo	iii: FNN-Konzept zur Steuerung -konzeptionell	Bemerkung
<b>Mögliche zukünftige Anforderungen</b>										
Erweiterbarkeit für neue netzdienliche Funktionen, z.B. Anpassung der P-f-Statik, autarke Frequenzregelung gemäß Sollwertvorgabe (parametrierbar), autarke Spannungsregelung gemäß Sollwertvorgabe (parametrierbar), Anpassung Netzschutz, Anpassung Unterfrequenz-Lastabwurf	3	3	3	3	2	2	ok	ok	ok	



## 6 Fazit

Für eine sichere, zuverlässige, preisgünstige, verbraucherfreundlich, effiziente und umweltverträgliche allgemeine elektrische Energieversorgung sind die Netzbetreiber verantwortlich.

Werden Kundenanlagen (mit Bezug und/oder Erzeugung) in die entsprechenden Ausgleichs- und Sicherungsmechanismen in einem systemrelevanten Umfang eingebunden, so muss diese Einbindung in ihrer Gesamtheit auch den netzbetrieblichen Anforderungen genügen.

Dies betrifft die IT-Sicherheit ebenso wie die Zuverlässigkeit der Kommunikation. Bei der Nutzung von öffentlichen Kommunikationsnetzen ist insbesondere auf ihre Abhängigkeit von der elektrischen Energieversorgung und die entsprechenden Wechselwirkungen zu achten.

Die bereits heute im Netzbetrieb eingesetzten Technologien erfüllen die netzbetrieblichen Anforderungen.

Neu entwickelte Schnittstellen müssen ebenfalls die netzbetrieblichen Anforderungen erfüllen. Nur dann können diese Schnittstellen auch für die Steuerung von großen Anlagenzahlen bzw. Summenleistungen sicher verwendet werden.

## Literaturverzeichnis

- [1] BNetzA Bundesnetzagentur IT-Sicherheitskatalog gemäß § 11 Abs. 1a Energiewirtschaftsgesetz, August 2015
- [2] FNN FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff in der Niederspannung über das intelligente Messsystem, April 2018 (<https://www.vde.com/de/fnn/aktuelles/koordinierter-steuerzugriff>)
- [3] FNN FNN Hinweis "Netzintegration Elektromobilität – Leitfaden für eine flächendeckende Verbreitung von E-Fahrzeugen", August 2019
- [4] Dena Verteilnetzstudie, Endbericht, 11.12.2012
- [5] FNN KOF Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene, September 2018
- [6] FNN FNN-Hinweis: Lastenheft Steuerbox - Funktionale und konstruktive Merkmale, Version 1.1, Oktober 2019

## 7 Anhänge

### A. FNN-Anwendungsfall 1: Netzkritische Steuerung von Anlagen in der Mittelspannungsebene oder höher

#### 1 Description of the Use Case

##### 1.1 Name of Use Case

<i>Use Case Identification</i>		
<i>ID</i>	<i>Area / Domain(s)/ Zone(s)</i>	<i>Name of Use Case</i>
01	Area: Verteilnetz Domains: Distribution, DER, Consumer Zones: Process, Field, Station, Operation	Netzritisches Steuern und Überwachen einer steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt in der Mittelspannung gemäß FNN-Konzept zur Steuerung [21] bei netzkritischer Situation

##### 1.2 Version Management

<i>Version Management</i>				
<i>Version No.</i>	<i>Date</i>	<i>Name of Author(s)</i>	<i>Changes</i>	<i>Approval Status</i>
1.0	29.04.2014	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Arbeitsversion	Entwurf
1.1	13.03.2019	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Arbeitsversion mit KOF	Überarbeitung Entwurf
2.0.	29.01.2020	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Verabschiedete Version Use Case	Finaler Entwurf

##### 1.3 Scope and Objectives of Use Case

<i>Scope and Objectives of Use Case</i>	
<i>Scope</i>	Steuern und Überwachen von Last-/Erzeugungsanlagen am Netzanschlusspunkt im elektrischen Energieverteilungsnetz bei netzkritischer Situation im Mittelspannungsnetz (gemäß § 13 Abs. 2 EnWG)
<i>Objective(s)</i>	Sicherstellung der Systemstabilität des elektrischen Energieversorgungsnetzes, aktive Beeinflussung des elektrischen Last-/Erzeugungsverhaltens am Netzanschlusspunkt
<i>Related business case(s)</i>	Systemverantwortung des Netzbetreibers/Betriebsführers (Netzführers)

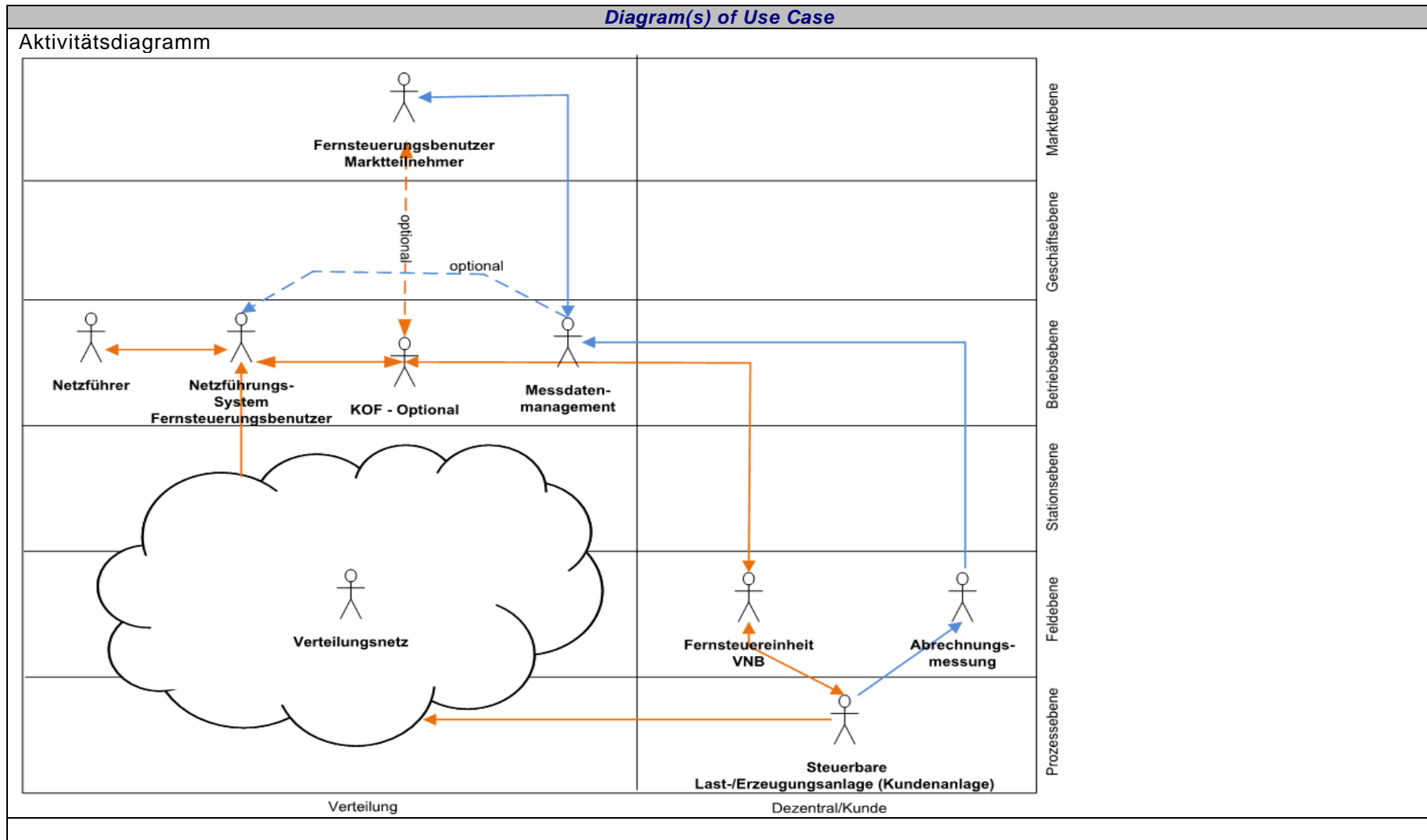
## 1.4 Narrative of Use Case

<b>Narrative of Use Case</b>
<b>Short description</b>
Netzbetreiber/Betriebsführer (Netzfürher) überwacht und begrenzt die Leistung von steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen von Netzkunden zur Sicherstellung der Systemstabilität bei netzkritischen Situationen (VGL.: Netzsicherheitsmanagement in der VDE AR N 4110).
<b>Complete description</b>
Kommt es im Stromnetz in Situationen mit hohem Verbrauch/Erzeugung zu Störungen von einem Betriebsmittel (z.B. Leitungen/Transformatoren, etc.) ist die Versorgung weiterhin sichergestellt (n-1 Prinzip). Speziell bei hohen lokalen Erzeugungs- oder Bezugsleistungen kann es aber sein, dass dann die verbleibenden Betriebsmittel überlastet sind. Dies ist ein Beispiel einer netzkritischen Situation. Um weitere Ausfälle mit Versorgungsunterbrechungen (Folgeauslösungen) zu vermeiden, muss die Netzführung die Erzeugungs- und oder Bezugsleistung in der betroffenen Region schnell und begrenzt beeinflussen und der Netzzustand muss überwacht werden. Unabhängig von der jeweiligen Ursache und Netzebene erfolgt eine netzkritische Steuerung/Überwachung von Last-/Erzeugungsanlagen immer mit dem Ziel mögliche Versorgungsunterbrechungen oder Schäden abzuwenden (vgl. § 13 EnWG und § 14 EnWG). Sie muss daher mit der höchsten Priorität erfolgen.

## 1.5 General Remarks

<b>General Remarks</b>
Evtl. zu berücksichtigen ist die Umschaltung der Fernsteuereinheit von einem autonomen/fahrplangesteuerten Betrieb in den „netzkritischen Betrieb“ Beim Eingriff des Netzfürherers müssen alle lokalen oder über zusätzliche Kommunikationsschnittstellen vorgesehenen gegenläufigen Maßnahmen von anderen Fernsteuerungsbenutzern zurückstehen (Details vgl. VDE-AR-N 4110; 2018-11, Abschnitt 8.1) Im Sinne dieses Anwendungsfalles werden unter Netzzustandsdaten, die Betriebsmesswerte, die in der Fernsteuereinheit erfasst werden (z.B. Spannung, Strom) und die daraus errechenbaren oder her leitbaren Werte verstanden, aber auch durch die Fernsteuereinheit übermittelte Daten und Signale aus der Kundenanlage (z.B. Erdschluss/Kurzschlussanzeiger, Störung Schutz; USV Unterspannung etc.) Die im Sinne dieses Anwendungsfalles betrachteten Netzzustandsdaten (Betriebsmesswerte und Zustandsdaten von Netzbetriebsmitteln in Kundenanlagen) werden nur im Auftrag des Netzbetreibers erhoben und sind zweckgebunden (§ 56 MsbG). Auf eine Anonymisierung dieser Werte kann verzichtet werden.

## 2 Diagrams of Use Case



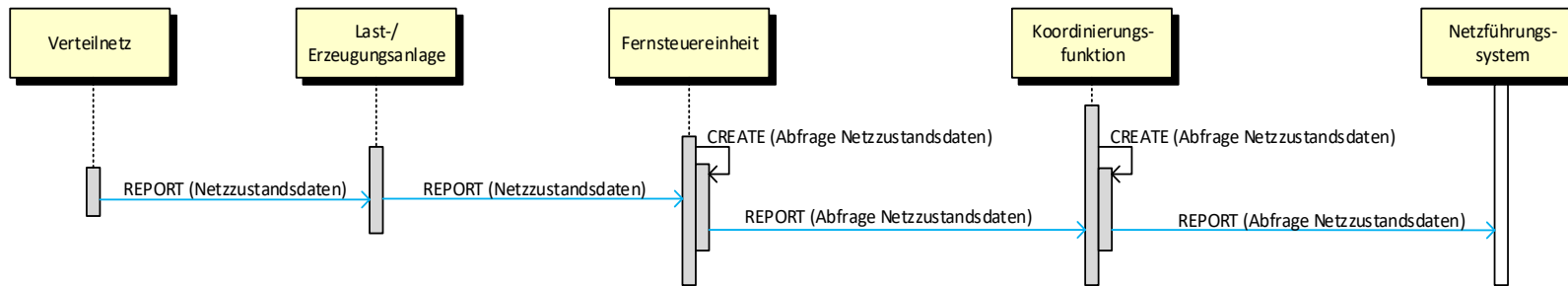
Legende:

— Datenweg Domäne Messstellenbetrieb

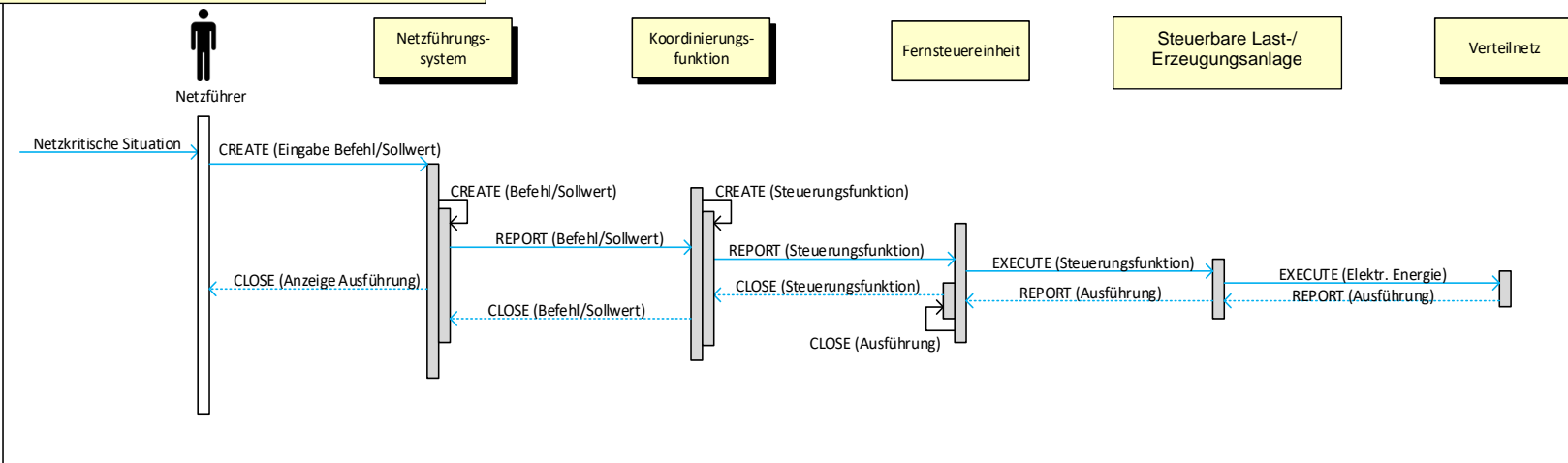
— Datenweg Domäne Netzbetrieb

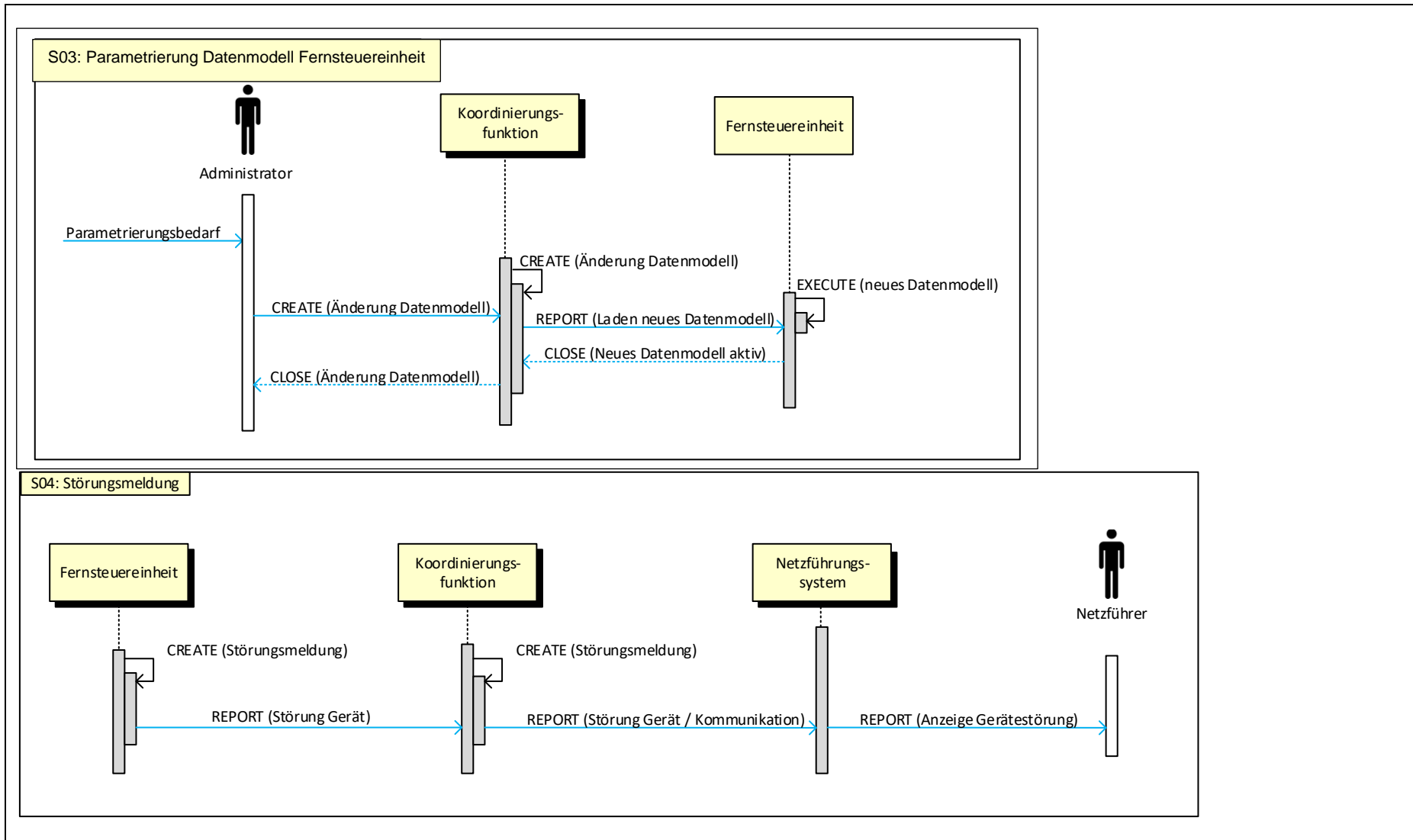
## Sequenzdiagramme

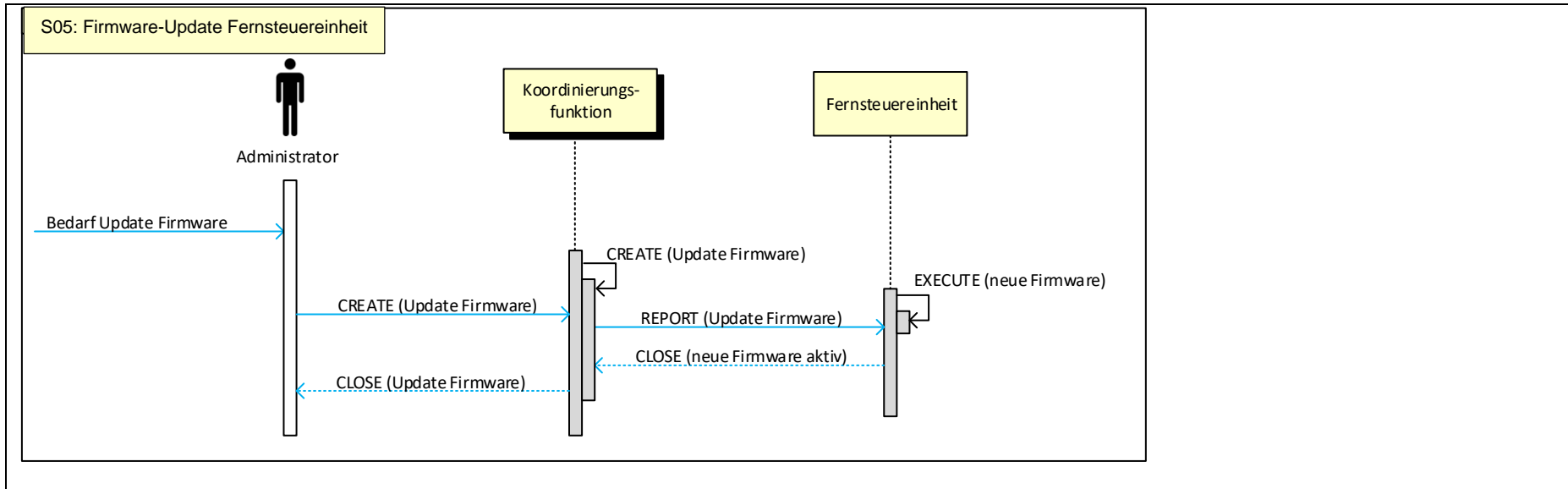
### S01: Netzzustandsüberwachung



### S02: Last-/Erzeugungssteuerung









### 3 Technical Details

#### 3.1 Actors

<b>Actors</b>			
<b>Grouping</b>		<b>Group Description</b>	
Verteilnetz		Repräsentiert die Infrastruktur, die elektrische Energie verteilt, an Verbraucher liefert und von Erzeugungsanlagen aufnimmt.	
<b>Actor Name</b> <i>see Actor List</i>	<b>Actor Type</b> <i>see Actor List</i>	<b>Actor Description</b> <i>see Actor List</i>	<b>Further information specific to this Use Case</b>
Fernsteuereinheit (z. B. FNN-Steuerbox)	Gerät/Einheit	Eine Einheit, die die Last-/Erzeugungsanlage fernsteuert bzw. die Steuerungssignale am Netzanschlusspunkt an die Kundenanlage weitergibt. Diese Einheit wird von der KOF fernüberwacht und gesteuert.	Diese Einheit stellt in diesem Fall den Endpunkt der kritischen Infrastruktur dar.
Fernsteuerungsbenutzer	Person	Der Fernsteuerungsbenutzer ist berechtigt in einer Kundenanlage Anwendungen zu steuern bzw. dort Fahrpläne einzustellen. Entsprechend ist er berechtigt bei Änderungen in den entsprechenden Anlagen durch den Anschlussnetzbetreiber informiert zu werden. Des Weiteren hat er, soweit vorhanden, Zugriff auf die der Applikation zugeordneten Betriebsmesswerte und Statusmeldungen aber auch Statusinformation des Serviceproviders (z. B. Firmware Version; IKT-Anbindung etc.)	
KOF	Applikation	Die Kommunikationsverbindungen zu einer Steuerungsfunktion in einer Kundenanlage sowie deren Überwachung und die Sicherstellung einer Mindestreichweite wird durch die KOF verwaltet und überwacht.  Die KOF führt neben der widerspruchsfreien Steuerung von Kundenanlagen vor allem auch zu einem integrierten Informationsaustausch der beteiligten Akteure. Durch die Bereitstellung der durch die Fernsteuerungsbenutzer geplanten Leistungen wird der Anschlussnetzbetreiber in die Lage versetzt eventuelle Einschränkungen im Netz über seine Schnittstelle vorab zu bewerten. Diese Information kann bereits im Vorfeld dazu genutzt werden systemkritische Zustände zu vermeiden. Sollte es darüber hinaus zu netzkritischen Situationen kommen kann der Anschlussnetzbetreiber mit höchster Priorität über die gleiche Applikation Steuerungen zur Behebung der Situation durchführen.	Systemkritische Infrastruktur muss speziell gehärtet und gesichert sein.
Kundenanlage	Anlage	Die Kundenanlage besteht aus allen Erzeugern und Verbrauchern hinter einem Netzanschlusspunkt. Sie steht in elektrischer Wechselwirkung mit dem Verteilnetz. Zu einer Kundenanlage gibt es einen Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnetzbetreiber und Anschlussnehmer (Kunde).	
Messdaten-Management	Applikation	Empfang und Verarbeitung von Netzzustandsdaten und Übermittlung der Daten zu den berechtigten Fernsteuerungsbenutzern.	

Messeinrichtung	Gerät	Gerät, das abrechnungsrelevante Zählwerte und ggf. Netzzustandsdaten an der Messstelle erfasst und an das Messdaten-Management übermittelt.	
Netzfürher	Person	Person, die das Netzführungssystem bedient bzw. die im Auftrag des Netzbetreibers die Verantwortung für den sicheren Netzbetrieb wahrnimmt.	
Netzführungssystem (Distribution Management System / DMS)	Applikation	Ein technisches System, das Applikationen zur zentralen Überwachung und Steuerung von Verteilnetzen beinhaltet, und typischerweise örtlich innerhalb der Netzleitstelle angesiedelt ist.	Systemkritische Infrastruktur muss speziell gehärtet und gesichert sein.
Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Gerät	Ein Gerät, welches elektrisch an das Verteilnetz angeschlossen ist und elektrische Energie aufnimmt oder einspeist (auch Speicher) sowie zur Steuerung vorgesehen ist.	Dies kann eine EEG-, KWK-Anlage oder eine steuerbare Last-/Erzeugungsanlage sein. Dies kann auch ein Netzanschlusspunkt sein, an dem eine Leistungsbegrenzung erfolgt.

### 3.2 Triggering Event, Preconditions, Assumptions

<b>Use Case Conditions</b>			
<b>Actor/System/Information/Contract</b>	<b>Triggering Event</b>	<b>Pre-conditions</b>	<b>Assumption</b>
System (Gesamtheit der technischen Systeme des Verteilnetzes incl. der Steuerungsfunktion)	Kontinuierlich	Alle technischen Applikationen und Geräte befinden sich im definierten (Normal-) Betriebszustand	
Netzführungssystem	Netzkritische Situation	System in Normalbetrieb	
Netzzustandsdaten	Kontinuierlich	Integration der erhobenen Netzzustandsdaten in das bestehende Netzführungssystem	Die Netzzustandsdaten werden kontinuierlich erfasst und stehen den berechtigten Fernsteuerungsbenutzern zur Verarbeitung zur Verfügung.
Netzfürher	Kontinuierlich	Funktionsfähiges Netzführungssystem	Der Netzfürher bedient das Netzführungssystem entsprechend seiner Aufgabe/Funktion
Koordinierungsfunktion	Netzkritische Situation	Kommunikationstechnische Verbindung von Fernsteuerungsbenutzern zur Koordinierungsfunktion ist funktionsfähig	Die Koordinierungsfunktion empfängt Fahrpläne von Fernsteuerungsbenutzern, setzt diese in Steuerungsfunktionen um und sendet diese nach Prüfung z.B. an die angeschlossenen Fernsteueranlagen. In netzkritischen Situationen stellt sie sicher, dass notwendige Eingriffe des Anschlussnetzbetreibers mit höchster Priorität über die Fernsteuereinheit an die steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen weitergegeben werden.
Fernsteuereinheit	kontinuierlich	Kommunikationstechnische Verbindung von Fernsteuerungsbenutzern zur Koordinierungsfunktion ist funktionsfähig	Die angeschlossenen Fernsteuereinheiten nehmen die Steuerbefehle der Koordinierungsfunktion an und geben diese an die steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage weiter.

### 3.3 References

<b>References</b>						
<b>No.</b>	<b>References Type</b>	<b>Reference</b>	<b>Status</b>	<b>Impact on Use Case</b>	<b>Originator Organisation</b>	<b>Link</b>
[1]	Regulierung	BNetzA: Sicherheitskatalog gem. § 11 Abs. 1a EnWG, Entwurf Version 1	Entwurf	ja	BNetzA	
[2]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) VDE-AR-N 4110 2018-11	gültig	ja	VDE FNN	
[3]	Europäische Norm	EN 50549-1 &-2 Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks	gültig	Ja	Cenelec	
[4]	EU Network Code	Generation and load data provision methodology -GLDPM	gültig	ja	entso-e	
[5]	Untersuchung	Untersuchungen zur Notwendigkeit einer weitergehenden Systemsteuerung zur Einhaltung der Systembilanz, vom 11.12.2013	gültig	Ja	BMWi	
[6]	Lastenheft	Lastenheft Konstruktion, Basiszähler	gültig	nein	VDE FNN	
[7]	Lastenheft	Lastenheft SMGW Funktionale Merkmale	gültig	nein	VDE FNN	
[8]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung) VDE-AR-N 4100 2019-04	gültig	nein	VDE FNN	
[9]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz 2018-11	gültig	Ja	VDE FNN	
[10]	Roadmap	Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland, vom 11.02.2013	gültig	Ja	BDEW	
[11]	Anforderungen	Whitepaper Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme, Version 2.0 Mai 2018	gültig	Ja	BDEW	

<b>References</b>						
<b>No.</b>	<b>References Type</b>	<b>Reference</b>	<b>Status</b>	<b>Impact on Use Case</b>	<b>Originator Organisation</b>	<b>Link</b>
[12]	Positionspapier	Anforderungen der Energie- und Wasserwirtschaft an die zukünftige Sprach- und Datenkommunikation - Eckpunkte für eine sichere und nachhaltige Nutzung von Telekommunikationstechnologien, vom 14. Oktober 2013	gültig	ja	BDEW	
[13]	Studie	Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler (im Auftrag des BMWi)	gültig	ja	Ernst & Young GmbH	
[14]	Verordnung	Netzanschlussverordnung (NAV)	gültig	ja	BMWi	
[15]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung) VDE-AR-N 4120 2018-11	gültig	nein	VDE FNN	
[16]	NetworkCode / EU Verordnung	Requirements for generators	gültig	ja	entso-e	
[17]	NetworkCode / EU Verordnung	Demand connection code	gültig	ja	entso-e	
[18]	Standard	ISO/IEC 27009 (ISMS)	gültig	ja	ISO/IEC	
[19]	Gesetz	EnWG	gültig	ja		
[20]	Gesetz	EEG	gültig	ja		
[21]	FNN-Hinweis	FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff in der Niederspannung über das intelligente Messsystem, April 2018	Gültig			
[22]	FNN-Hinweis	Netzbetriebliche Anforderungen an die Steuerung von Kundenanlagen im Verteilnetz	gültig			
[23]	Lastenheft	Steuerbox - Funktionale und konstruktive Merkmale, Version 1.1, Oktober 2019	Gültig		VDE FNN	

### 3.4 Further Information to the Use Case for Classification / Mapping

<i>Classification Information</i>
<b><i>Relation to Other Use Cases</i></b>
Netzkritische Steuerung und Überwachung einzelner Last-/Erzeugungsanlagen in der Niederspannung Netzdienliche Steuerung von Last- und Erzeugungsanlagen für Niederspannung
<b><i>Level of Depth</i></b>
High-Level Use Case
<b><i>Prioritisation</i></b>
Mandatory
<b><i>Generic, Regional or National Relation</i></b>
FNN PG Kommunikations-/Steuerungsschnittstellen
<b><i>Viewpoint</i></b>
Technisch
<b><i>Further Keywords for Classification</i></b>
KOF, Steuerungsfunktion, Fernsteuereinheit, Netzsicherheitsmanagement

## 4 Step by Step Analysis of Use Case

### 4.1 Overview of Scenarios

Scenario Conditions					
No.	Scenario Name	Primary Actor	Triggering Event	Pre-Condition	Post-Condition
S01	Netzzustandsüberwachung	Netzfürher	Periodisch	System im Normalbetrieb	System im Normalbetrieb
S02	Netzkritische Steuerung von steuerbarer Last-/ Erzeugungsanlage	Netzfürher	Netzkritischer Zustand	Verteilnetz befindet sich im kritischen Zustand	Last-/Erzeugungsanlage oder NAP nimmt entsprechend der Sollwertvorgabe elektrische Energie auf oder gibt diese ab
S03	Parametrierung Datenmodell Fernsteuereinheit	KOF	Notwendige Parametrierung des Datenmodells der Fernsteuereinheit	System in Betrieb	Parametrierung des Datenmodells der Fernsteuereinheit ist erfolgt
S04	Störungsmeldung	Status - Fernsteuereinheit - Übertragungstechnik - Störungsmeldung als Betriebsmesswert liegt an der Fernsteuereinheit vor	Störung der Fernsteuereinheit bzw. von angebundenen Geräten (Störungsmeldung) oder Störung der Kommunikationsverbindung zur Fernsteuereinheit	Zu einer Fernsteuereinheit besteht keine Verbindung oder nur eine eingeschränkte Funktionalität. Eine Meldung über eine kritische Funktionsstörung in der Kundenanlage liegt vor (z.B. Schutzauslösung) Dieser Zustand kann ein Risiko für den sicheren Netzbetrieb darstellen.	Verwendung alternativer steuerbarer Last-/Erzeugungsanlagen in netzkritischen Situationen soweit möglich. Unverzüglicher Beginn der Störungsbeseitigung
S05	Firmware- Update Fernsteuereinheit	KOF	Änderung des aktuellen Firmwarestands in einer Fernsteuereinheit	System in nicht optimalem Betriebszustand (evtl. nicht geschlossene Sicherheitslücke)	Update erfolgreich ausgeführt

## 4.2 Steps – Scenarios

Scenario								
Scenario Name :		S01 – Netzzustandsüberwachung						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Kontinuierlich	Kontinuierliche Erfassung von Netzzustandsdaten (Betriebsmesswerten und Netzbetriebsmittel) der Kundenanlage	Erfassung von Betriebsmesswerten wie z.B. Strom und Spannung oder Optional P&Q oder Betriebsmesswerten (Anlagenzustand);	CREATE	Fernsteuereinheit		Netzzustandsdaten (Rohdaten)	
2	Spontan	Übertragung von Netzzustandsdaten (Betriebsmesswerte und Netzbetriebsmittel) der Kundenanlage	Die in der Fernsteuereinheit erfassten Netzzustandsdaten werden spontan nach jeder Änderung übertragen	REPORT	Fernsteuereinheit	KOF zur Weitergabe an die jeweiligen Nutzer	Netzzustandsdaten (Istwerte)	
3	Spontan	Übertragung von Netzzustandsdaten (Betriebsmesswerte und Netzbetriebsmittel) der Kundenanlage	Die in der Fernsteuereinheit erfassten Netzzustandsdaten werden auf Anfrage der KOF übertragen	REPORT	KOF zur Weitergabe an die jeweiligen Nutzer	Netzführungssystem	Netzzustandsdaten (Istwerte)	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Qualität und Verfügbarkeit” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario							
Scenario Name :		S02 – Netzkritische Steuerung von steuerbarer Last-/Erzeugungsanlage					
Step No.	Event	Name of Process/Activity	Description of Process/Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged
1	Netzkritischer Zustand tritt ein	Sollwert-vorgabe durch Netzfürer	Der Netzfürer ändert den Sollwert für eine Last-/ Erzeugungsanlage	CREATE	Netzfürer	Netzführungssystem (NLS)	Sollwert Eingabe
2	Übergabe Sollwert	Sollwert - Übernahme	Das NLS übernimmt den Sollwert vom Netzfürer	CREATE	Netzführungssystem (NLS)		Sollwert
3	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Das Netzführungssystem überträgt den Sollwert an die KOF	REPORT	Netzführungssystem (NLS)	KOF	Sollwert
4	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Die KOF überträgt den Sollwert an die Fernsteuereinheit	REPORT	KOF	Fernsteuereinheit	Sollwert (Fahrplan)
5	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Die Fernsteuer-einheit gibt einen Befehl oder einen Sollwert an die Last-/ Erzeugungs-anlage aus	EXECUTE	Fernsteuereinheit	Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Befehl/Sollwert
6	Übergabe Sollwert	Änderung Energiebezug/-lieferung	Die steuerbare Last-/ Erzeugungs-anlage ändert ihren Energiebezug/-lieferung	EXECUTE	Steuerbare Last-/ Erzeugungsanlage	Verteilungsnetz	Elektrische Energie
7	Rückmeldung Änderung	Sollwert-änderung Energiebezug/-lieferung erfolgt	Die Fernsteuer-anlage meldet das Ausführungs-ergebnis an die KOF zurück	CLOSE	Fernsteueranlage	KOF	Rückmeldung Ausführung Fernsteuerung
8	Rückmeldung Änderung	Sollwert-änderung Energiebezug/-lieferung erfolgt	Die KOF meldet das Ausführungs-ergebnis an das NLS zurück	CLOSE	KOF	Netzführungssystem (NLS)	Rückmeldung Ausführung Fernsteuerung
9	Rückmeldung Änderung	Anzeige Rückmeldung Sollwert Energiebezug/-lieferung	Die NLS meldet das Ausführungs-ergebnis an den Netzfürer zurück	CLOSE	Netzführungssystem (NLS)	Netzfürer	Anzeige Rückmeldung Ausführungsergebnis Fernsteuerung

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik "Steuerung" in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.



Scenario								
Scenario Name :		S03 – Parametrierung Datenmodell Fernsteuereinheit						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Parametrierungsbedarf	Änderung Datenmodell	Der zuständige Administrator gibt Änderungen in die KOF ein	CREATE	Administrator (KOF)	KOF	Änderung Datenmodell für Fernsteuereinheit	
2	Änderung Datenmodell durch den Bediener liegt vor	Übernahme Änderung Datenmodell	Datenmodell für eine oder mehrere Fernsteuereinheiten wurde durch einen Administrator geändert	REPORT	KOF	Fernsteuereinheit	Die Änderungen am Datenmodell werden in die Fernsteuereinheit geladen	
3	Übernahme Datenmodell erfolgreich	Plausibilitätsprüfung und Übernahme des neuen Datenmodells	Die Fernsteuereinheit übernimmt nach erfolgreicher Prüfung das neue Datenmodell	EXECUTE	Fernsteuereinheit		Änderung Datenmodell (neue Version) Dokumentation Logbuch Gerät	
4	Rückmeldung Übernahme erfolgreich	Rückmeldung Übernahme des Datenmodells	Die Fernsteuereinheit meldet die erfolgreiche Übernahme des neuen Datenmodells	CLOSE	Fernsteuereinheit	KOF	Rückmeldung der erfolgreichen Änderung des Datenmodells	
5	Rückmeldung Übernahme erfolgreich	Anzeige Rückmeldung Übernahme des Datenmodells	Die KOF meldet dem Administrator die erfolgreiche Änderung des Datenmodells der Fernsteuereinheit	CLOSE	KOF	Administrator (KOF)	Dokumentation und Anzeige für den Administrator und berechtigten Nutzer der Information	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Datenqualität” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario								
Scenario Name :		S04 – Störungsmeldung						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Störung Fernsteuer-einheit	Funktions-störung Fernsteuer-einheit	Die Fernsteuereinheit meldet eine Funktionsstörung oder anliegende Störungsmeldung	CREATE	Fernsteuereinheit		Stör- oder Warnmeldung	
2	Störung Datenübertragung zur Fernsteuer-einheit	Funktions-störung Kommunikations-verbinding zur Fernsteuereinheit	Die KOF meldet das eine oder mehrere Fernsteuereinheiten nicht mehr erreicht werden können oder die Kundenanlage gestört ist	CREATE	KOF		Stör- oder Warnmeldung	
3	Übertragung Störung Fernsteuer-einheit	Übertragung von Funktions-störungen der Fernsteuereinheit	Die Fernsteuereinheit meldet in Echtzeit an die KOF das eine System-störung vorliegt	REPORT	Fernsteuereinheit	KOF	Erfassen von Stör- und Warnmeldung sowie Dokumentation der Betriebszustände	
4	Übertragung einer Störung an das NLS	Übertragung des Status der Fernsteuereinheit und der Kommunikations-verbinding zur Fernsteuereinheit	Die KOF meldet in Echtzeit alle relevanten Systemstörungen (Fernsteuer-einheiten und Kommunikation) an das NLS	REPORT	KOF	Netzführungssystem (NLS)	Erfassen von Stör- und Warnmeldung sowie Dokumentation der Betriebszustände	
5	Anzeige der Betriebs-zustände der System-technik	Darstellung von Störungen	Darstellung von Betriebs- und Störmeldungen der Fernsteuer-einheiten und der Kommunikations-verbindingen	CLOSE	Netzführungssystem (NLS)	Netzführer	Anzeige von Betriebs-, Stör- und Warnmeldung der Systemtechnik	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Störung” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario								
Scenario Name :		S05 – Firmware- Update Fernsteuereinheit						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Bedarf Update Fernsteuereinheit	Update Fernsteuereinheit	Änderung der Firmware der Fernsteuereinheit, um z.B. eine Sicherheitslücke zu schließen	CREATE	Administrator	KOF	Änderung Firmwarestand Fernsteuereinheit	
2	Update Fernsteuereinheit	Übertragung Firmware	Übertragung der neuen Firmware zur Fernsteuereinheit und Prüfung auf Vollständigkeit	REPORT	KOF	Fernsteuereinheit	Übernahme der neuen Firmware	
3	Ausführung Update Fernsteuereinheit	Übernahme der neuen Firmware	Übernahme der neuen Firmware und Neustart der Komponente	EXECUTE	Fernsteuereinheit		Aktualisierung der Firmware (bei einem Fehler automatischer Rücksprung auf die alte Software)	
4	Meldung Update Fernsteuereinheit	Meldung Status Firmware-Update	Meldung der erfolgreichen Änderung an die KOF	CLOSE	Fernsteuereinheit	KOF	Dokumentation der Aktualisierung in der KOF	
5	Anzeige Status Firmware-Update	Meldung Status Firmware- Update an Administrator	Darstellung des aktuellen Firmware Status für alle Fernsteuereinheiten	CLOSE	KOF	Administrator (KOF)	Dokumentation und Anzeige für den Administrator und berechtigten Nutzer der Information	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im wesentlichen unter der Rubrik “Sonstige Funktionen” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

## 5 Information Exchanged

<b>Information Exchanged</b>		
<b>Name of Information (ID)</b>	<b>Description of Information Exchanged</b>	
Schnittstelle Netzführungssystem zur Fernsteuereinheit (mit oder KOF KOF)	Die Übertragung der Signale in Überwachungs- und Steuerungsrichtung erfolgt unabhängig von der gewählten Systemarchitektur auf Grundlage der in Folge beschriebenen Schnittstellendefinition. Beim Einsatz einer KOF sind die entsprechenden Regeln auf Grundlage der Protokollspezifikation für die Steuerungsfunktionen zu beachten bzw. anzuwenden.	
Netzzustandsdaten	Je nach Anlagengröße bzw. Systemrelevanz müssen die aktuellen Betriebsmesswerte (U; I; P; Q; etc.) aus einer Fernsteuereinheit spontan (z.B. nach einer definierten Schwellwertverletzung) oder zyklisch (festes Zeitintervall z.B. 3sec) an das Netzführungssystem übertragen werden. Die gleiche Vorgangsweise gilt auch für Betriebs- Stör- und Warnmeldungen. Diese Meldungen müssen abweichend von den Betriebsmesswerten mit einem Zeitstempel (Signalerfassung) versehen spontan über die Fernsteuereinheit und KOF an das Netzführungssystem übertragen werden. Der aktuelle Netzzustand muss jederzeit durch den Netzfürher bei Fernsteuereinheit über die KOF abfragbar sein (Generalabfrage). Diese Daten müssen abweichend von den aktuellen Werten gesondert gekennzeichnet sein (z.B. GA-Bit).	
Befehl	Befehle werden mit Zeitstempel in Richtung KOF übertragen. Die Ausführung des Befehls in der Fernsteuereinheit ist durch die KOF positiv in Richtung Netzführung zu bestätigen. Eine Abweisung des Befehls ist negativ zu bestätigen.	
Sollwert	Sollwerte werden mit Zeitstempel in Richtung KOF übertragen. Die Ausführung eines Sollwerts in der Fernsteuereinheit ist durch die KOF positiv in Richtung Netzführung zu bestätigen. Eine Abweisung des Sollwerts ist negativ zu bestätigen.	
Befehl-/Sollwert Rückmeldung	Bei Befehlen und Sollwerten mit Rückmeldung z.B. Betriebszustand Fernsteuereinheit ist der zugeordnete Betriebszustand der Fernsteuereinheit über die KOF positiv in Richtung Netzführungssystem zu bestätigen.	

## 6 Requirements (optional)

Die Anforderungen sind in der Tabelle 2 „Anforderungen an eine Kommunikationsschnittstelle zu Kundenanlagen aus netzbetrieblicher Sicht -Prioritäten“ des Hauptteils der vorliegenden Unterlage beschrieben

## 7 Common Terms and Definitions

Common Terms and Definitions	
Term	Definition

## 8 Custom Information (optional)

Custom Information (optional)		
Key	Value	Refers to Section

## B. FNN-Anwendungsfall 2: Netzkritische Steuerung von Anlagen in der Niederspannungsebene

### 1 Description of the Use Case

#### 1.1 Name of Use Case

<i>Use Case Identification</i>		
<i>ID</i>	<i>Area / Domain(s)/ Zone(s)</i>	<i>Name of Use Case</i>
02	Area: Verteilungsnetz Domains: Distribution, DER, Consumer Zones: Process, Field, Station, Operation	Steuern und Überwachen einer steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt in der Niederspannung gemäß FNN-Konzept [21] zum koordinierten Steuerzugriff in der Niederspannung über das intelligente Messsystem bei netzkritischer Situation

#### 1.2 Version Management

<i>Version Management</i>				
<i>Version No.</i>	<i>Date</i>	<i>Name of Author(s)</i>	<i>Changes</i>	<i>Approval Status</i>
1.0	29.04.2014	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Arbeitsversion	Entwurf
1.1	13.03.2019	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Arbeitsversion	Überarbeitung Entwurf
2.0	29.01.2020	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Verabschiedete Version Use Case	Finaler Entwurf

#### 1.3 Scope and Objectives of Use Case

<i>Scope and Objectives of Use Case</i>	
<i>Scope</i>	Steuern und Überwachen von Last-/Erzeugungsanlagen am Netzanschlusspunkt im elektrischen Energieverteilungsnetz bei netzkritischer Situation im Niederspannungsnetz (gemäß §13 Abs. 1 EnWG)
<i>Objective(s)</i>	Sicherstellung der Systemstabilität des elektrischen Energieversorgungsnetzes, aktive Beeinflussung des elektrischen Last-/Erzeugungsverhaltens am Netzanschlusspunkt
<i>Related business case(s)</i>	Systemverantwortung des Netzbetreibers/Betriebsführers (Netzführers)

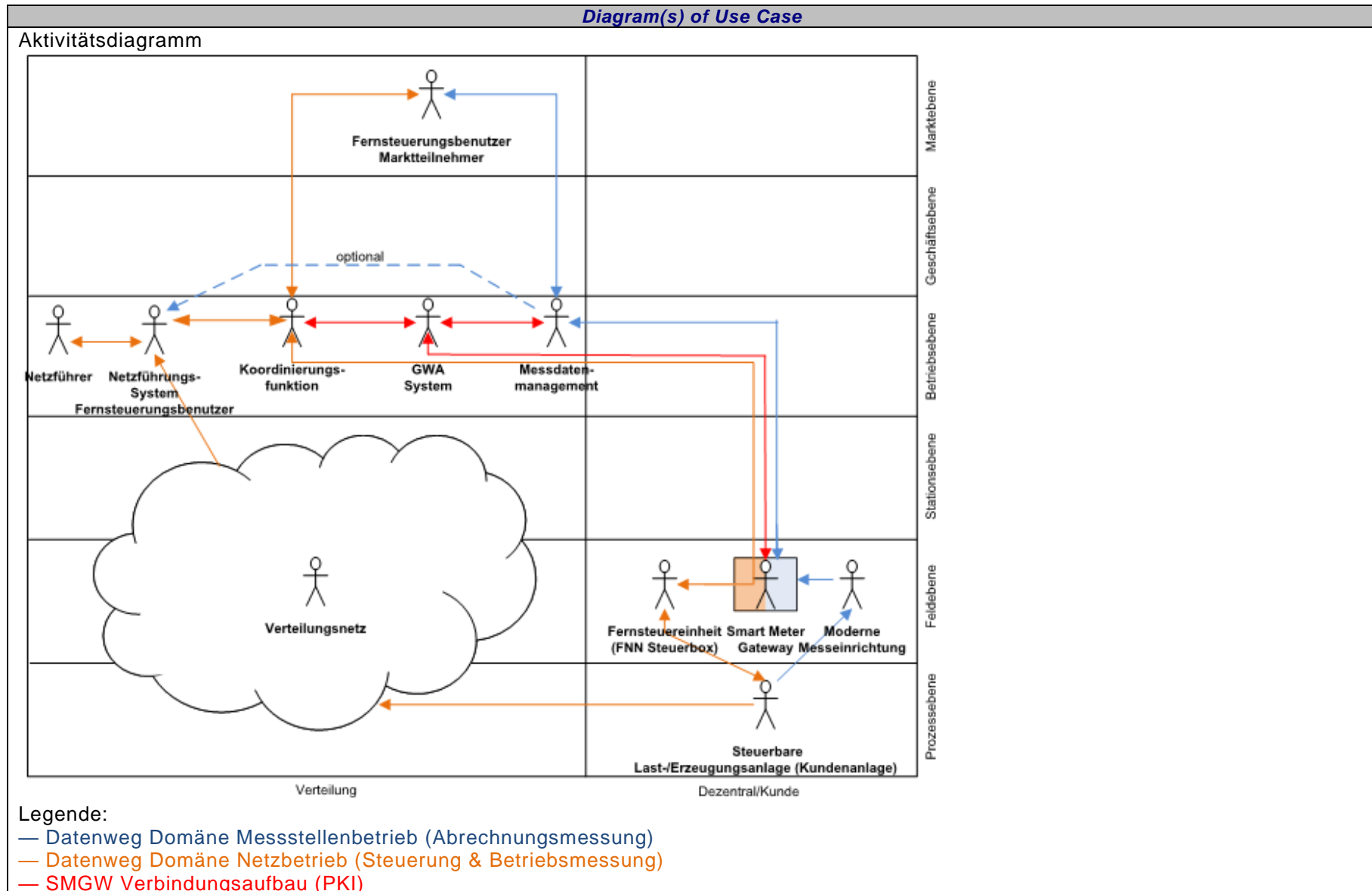
## 1.4 Narrative of Use Case

<b>Narrative of Use Case</b>
<b>Short description</b>
Netzbetreiber/Betriebsführer (Netzfürer) überwacht und begrenzt die Leistung von steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen von Netzkunden zur Sicherstellung der Systemstabilität bei netzkritischen Situationen (VGL.: Netzsicherheitsmanagement in der VDE AR N 4105 & 4100).
<b>Complete description</b>
Kommt es im Stromnetz in Situationen mit hohem Verbrauch/Erzeugung zu Störungen von einem Betriebsmittel (z.B. Leitungen/Transformatoren, etc.) ist die Versorgung weiterhin sichergestellt (n-1 Prinzip). Speziell bei hohen lokalen Erzeugungs- oder Bezugsleistungen kann es aber sein, dass dann die verbleibenden Betriebsmittel überlastet sind. Dies ist ein Beispiel einer netzkritischen Situation. Um weitere Ausfälle mit Versorgungsunterbrechungen (Folgeauslösungen) zu vermeiden, muss die Netzfürer die Erzeugungs- und oder Bezugsleistung in der betroffenen Region schnell und begrenzt beeinflussen und der Netzzustand muss überwacht werden. Unabhängig von der jeweiligen Ursache und Netzebene erfolgt eine netzkritische Steuerung/Überwachung von Last-/Erzeugungsanlage immer mit dem Ziel mögliche Versorgungsunterbrechungen oder Schäden abzuwenden (vgl. § 13 EnWG, § 14 EnWG). Sie muss daher mit der höchsten Priorität erfolgen.

## 1.5 General Remarks

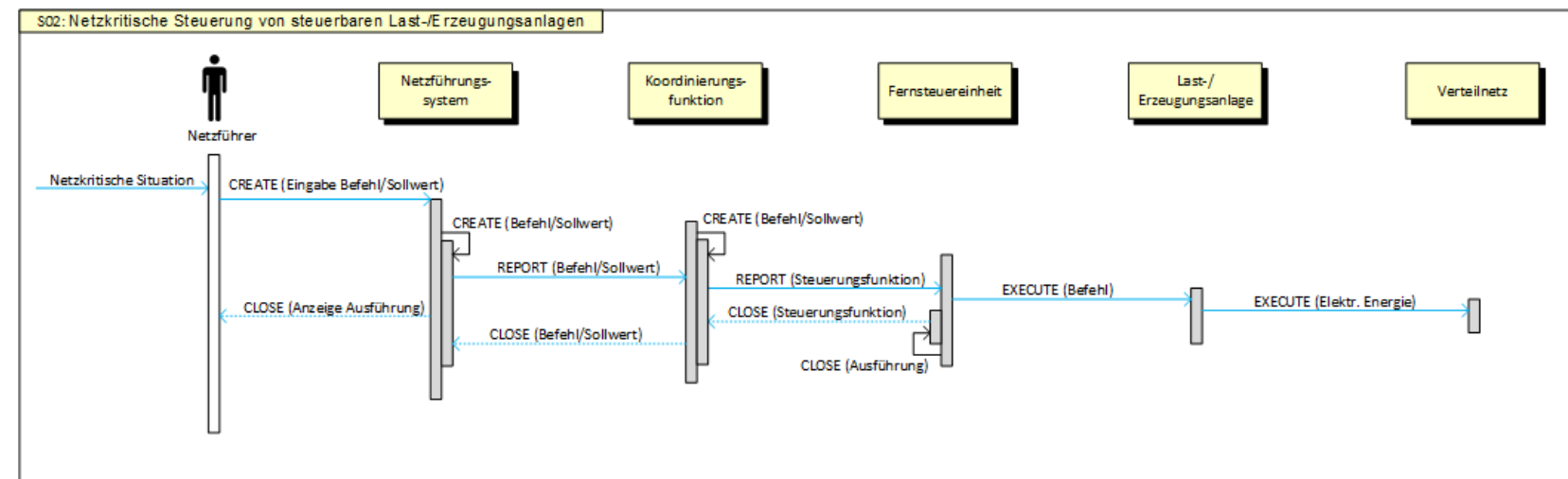
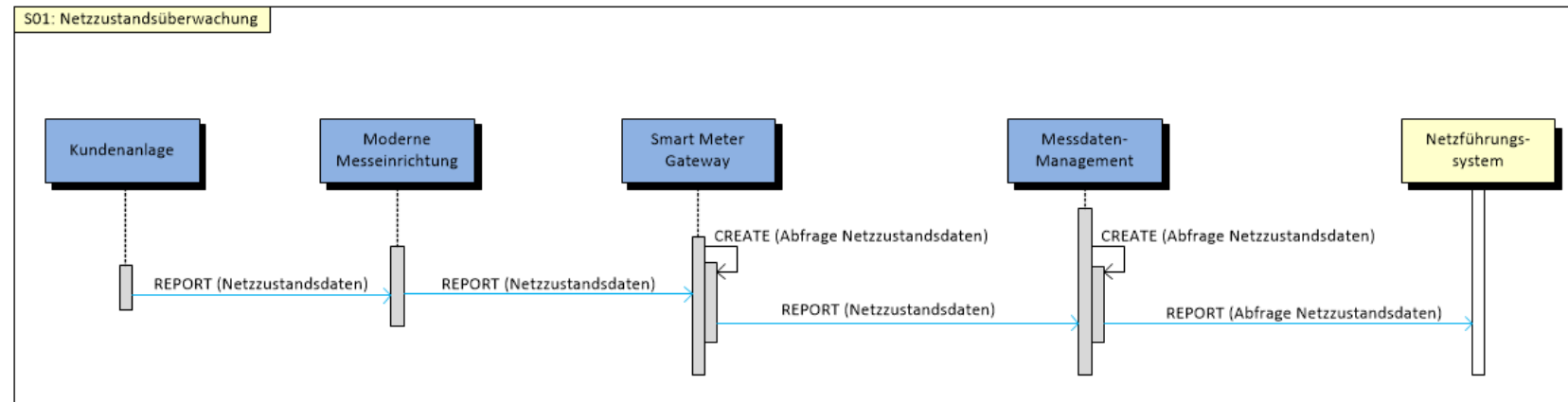
<b>General Remarks</b>
Evtl. zu berücksichtigen ist die Umschaltung der Fernsteuereinheit von einem autonomen/fahrplangesteuerten Betrieb in den „netzkritischen Betrieb“ Beim Eingriff des Netzfürers müssen alle lokalen oder über zusätzliche Kommunikationsschnittstellen vorgesehenen gegenläufigen Maßnahmen von anderen Fernsteuerungsbenutzern zurückstehen. Im Sinne dieses Anwendungsfalles werden unter Netzzustandsdaten, die Betriebsmesswerte des iMsys (z.B. Spannung, Strom) und die daraus errechenbaren oder herleitbaren Werte verstanden. Die im Sinne dieses Anwendungsfalles betrachteten Netzzustandsdaten (Betriebsmesswerte) werden nur im Auftrag des Netzbetreibers erhoben und sind zweckgebunden (§ 56 MsbG). Die Netzzustandsdaten müssen einem Netzanschlusspunkt eindeutig zuzuordnen sein.

## 2 Diagrams of Use Case

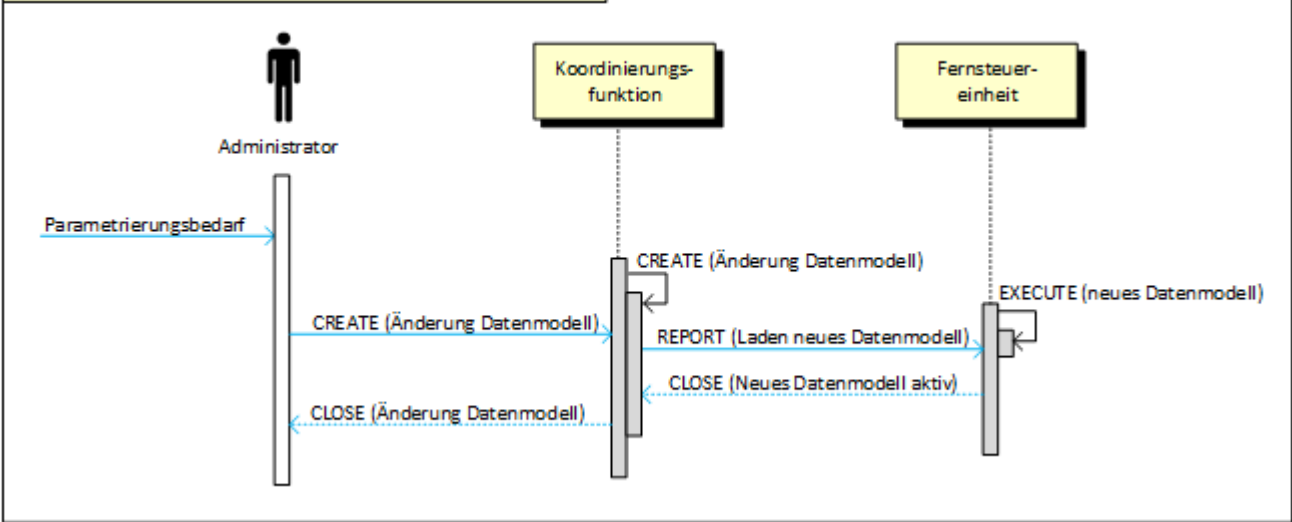




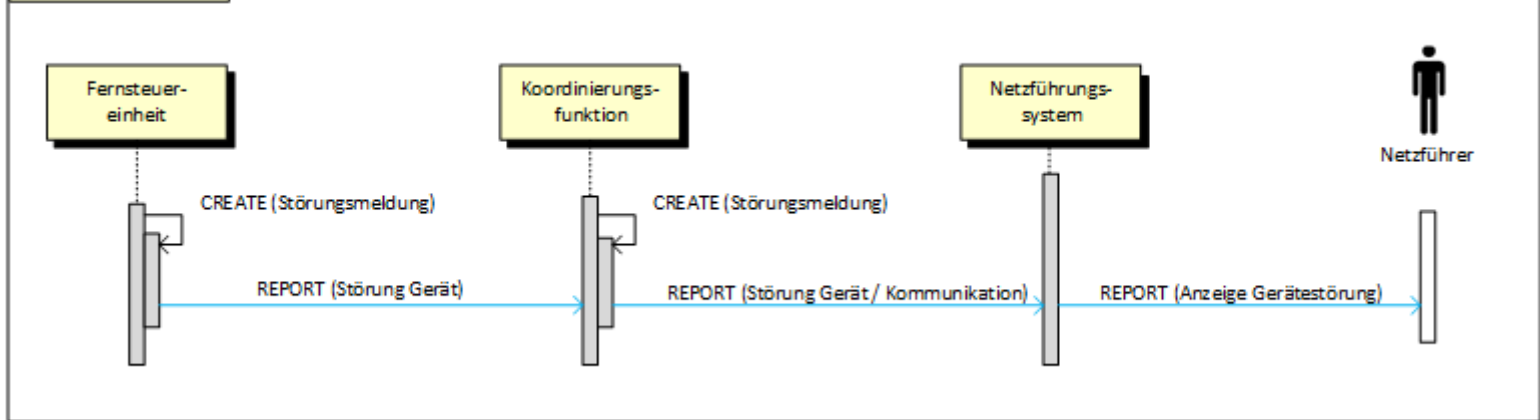
## Sequenzdiagramme

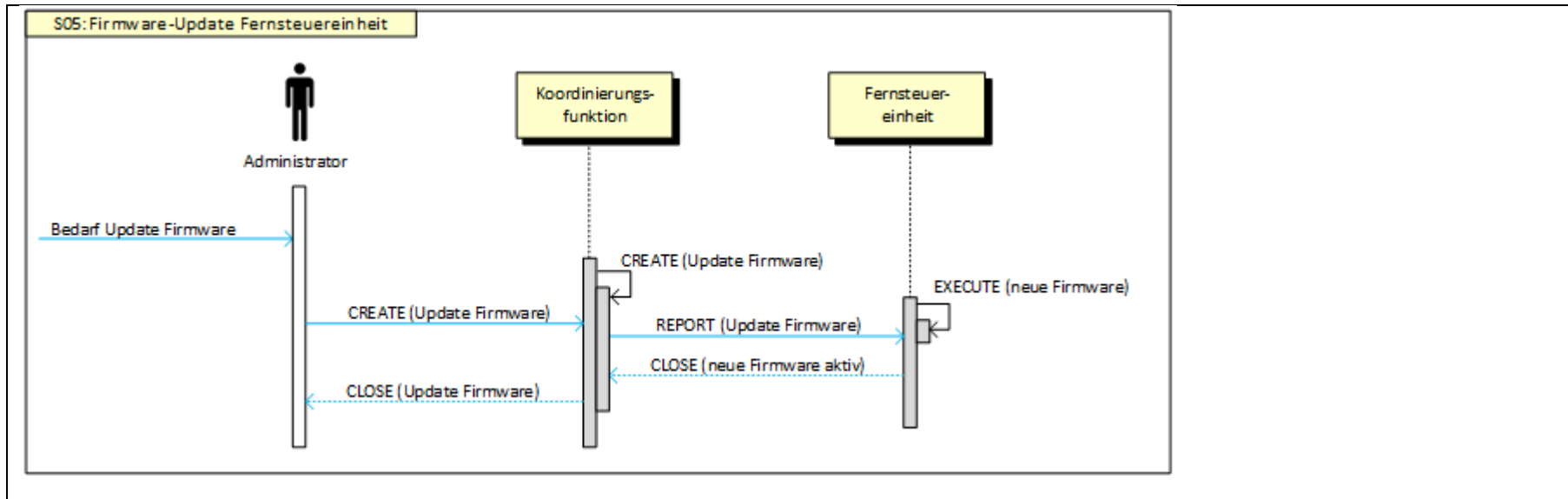


S03: Änderung des Datenmodells der Fernsteuerereinheit



S04: Störungsmeldung





### 3 Technical Details

#### 3.1 Actors

<b>Actors</b>			
<b>Grouping</b>		<b>Group Description</b>	
Verteilnetz		Repräsentiert die Infrastruktur, die elektrische Energie verteilt, an Verbraucher liefert und von Erzeugungsanlagen aufnimmt.	
<b>Actor Name</b> <i>see Actor List</i>	<b>Actor Type</b> <i>see Actor List</i>	<b>Actor Description</b> <i>see Actor List</i>	<b>Further information specific to this Use Case</b>
Fernsteuereinheit (z.B. FNN-Steuerbox)	Gerät/Einheit	Eine Einheit, die die Last-/Erzeugungsanlage fernsteuert bzw. die Steuerungssignale am Netzanschlusspunkt an die Kundenanlage weitergibt. Diese Einheit wird von der KOF fernüberwacht und gesteuert.	Diese Einheit stellt in diesem Fall den Endpunkt der kritischen Infrastruktur dar.
Fernsteuerungsbenutzer	Person	Der Fernsteuerungsbenutzer ist berechtigt in einer Kundenanlage Anwendungen zu steuern bzw. dort Fahrpläne einzustellen. Entsprechend ist er berechtigt bei Änderungen in den entsprechenden Anlagen durch den Anschlussnetzbetreiber informiert zu werden. Des Weiteren hat er, soweit vorhanden, Zugriff auf die der Applikation zugeordneten Betriebsmesswerte und Statusmeldungen aber auch Statusinformation des Serviceproviders (z. B. Firmware Version; IKT-Anbindung etc.)	
FNN-Steuerbox	Gerät/Einheit	Eine spezifische Ausprägung einer Fernsteuereinheit, welche zum Betrieb unter den Rahmenbedingungen des Intelligenten Messsystems konzipiert ist.	[24]
IKT-System Fernsteuerungsbenutzer	Applikation	Ein technisches System, das Applikationen zur Überwachung und Steuerung von steuerbarer Last-/Erzeugungsanlage beinhalten, und typischerweise bei einem aktiven Marktteilnehmer angesiedelt ist.	
KOF	Applikation	Die Kommunikationsverbindungen zu einer Steuerungsfunktion in einer Kundenanlage (z.B. FNN Steuerbox) sowie deren Überwachung und die Sicherstellung einer Mindestreichbarkeit wird durch die KOF verwaltet und überwacht.  Die KOF führt neben der widerspruchsfreien Steuerung von Kundenanlagen vor allem auch zu einem integrierten Informationsaustausch der beteiligten Akteure. Durch die Bereitstellung der durch die Fernsteuerungsbenutzer geplanten Leistungen wird der Anschlussnetzbetreiber in	Systemkritische Infrastruktur muss speziell gehärtet und gesichert sein.

		die Lage versetzt eventuelle Einschränkungen im Netz über seine Schnittstelle vorab zu bewerten. Diese Information kann bereits im Vorfeld dazu genutzt werden systemkritische Zustände zu vermeiden. Sollte es darüber hinaus zu netzkritischen Situationen kommen kann der Anschlussnetzbetreiber mit höchster Priorität über die gleiche Applikation Steuerungen zur Behebung der Situation durchführen.	
Kundenanlage	Anlage	Die Kundenanlage besteht aus allen Last-/Erzeugungsanlagen an einem Netzanschlusspunkt. Sie steht in direkter elektrischer Wechselwirkung mit dem vorgelagerten Verteilungsnetz. Zu einer Kundenanlage gibt es einen Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnetzbetreiber und Anschlussnehmer (Kunde).	
Messdaten-Management	Applikation	Empfang und Verarbeitung von Netzzustandsdaten und Übermittlung der Daten zu den berechtigten Fernsteuerungsbenutzern.	
Moderne Messeinrichtung	Gerät	Gerät, das Netzzustandsdaten an der Messstelle erfasst und an das Smart Meter Gateway übermittelt.	
Netzfürher	Person	Person, die das Netzführungssystem bedient bzw. die im Auftrag des Netzbetreibers die Verantwortung für den sicheren Netzbetrieb wahrnimmt.	
Netzführungssystem (Distribution Management System / DMS)	Applikation	Ein technisches System, das Applikationen zur zentralen Überwachung und Steuerung von Verteilnetzen beinhaltet, und typischerweise örtlich innerhalb der Netzleitstelle angesiedelt ist.	Systemkritische Infrastruktur muss speziell gehärtet und gesichert sein.
Smart Meter Gateway	Gerät	Gerät, das zum einen die Netzzustandsdaten von modernen Messeinrichtungen aufnimmt und eine sichere Anbindung einer Steuerungsfunktion (z.B. FNN Steuerbox) ermöglicht, sowie darüber hinaus eine sichere Kommunikationsverbindung zur KOF und zum Messdaten-Management bereitstellt.	
Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Gerät	Ein Gerät, welches elektrisch an das Verteilnetz angeschlossen ist und elektrische Energie aufnimmt oder einspeist (auch Speicher) sowie zur Steuerung vorgesehen ist.	Dies kann eine EEG-, KWK-Anlage oder eine steuerbare Last-/Erzeugungsanlage, z.B. gemäß EnWG § 14a sein. Dies kann auch ein Netzanschlusspunkt sein, an dem eine

			Leistungsbegrenzung erfolgt.
--	--	--	------------------------------

### 3.2 Triggering Event, Preconditions, Assumptions

<b>Use Case Conditions</b>			
<b>Actor/System/Information/Contract</b>	<b>Triggering Event</b>	<b>Pre-conditions</b>	<b>Assumption</b>
System (Gesamtheit der technischen Systeme des Verteilnetzes incl. der Steuerungsfunktion)	Kontinuierlich	Alle technischen Applikationen und Geräte befinden sich im definierten (Normal-) Betriebszustand	
Netzführungssystem	Netzkritische Situation	System in Normalbetrieb	
Netzzustandsdaten	Kontinuierlich	Integration der erhobenen Netzzustandsdaten in das bestehende Netzführungssystem	Die Netzzustandsdaten werden kontinuierlich erfasst und stehen den berechtigten Fernsteuerungsbenutzern zur Verarbeitung zur Verfügung.
Netzführer	Kontinuierlich	Funktionsfähiges Netzführungssystem	Der Netzführer bedient das Netzführungssystem entsprechend seiner Aufgabe/Funktion
KOF	Netzkritische Situation	Kommunikationstechnische Verbindung von Fernsteuerungsbenutzern zur KOF ist funktionsfähig	Die KOF empfängt Fahrpläne von Fernsteuerungsbenutzern, setzt diese in Steuerungsfunktionen um und sendet diese nach Prüfung z.B. an die angeschlossenen Fernsteuereinheiten (z.B. FNN-Steuerboxen). In netzkritischen Situationen stellt sie sicher, dass notwendige Eingriffe des Anschlussnetzbetreibers mit höchster Priorität über die Fernsteuereinheit (z.B. FNN-Steuerbox) an die steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen weitergegeben werden.
Fernsteuereinheit (z.B. FNN Steuerbox)	kontinuierlich	Kommunikationstechnische Verbindung von Fernsteuerungsbenutzern zur KOF ist funktionsfähig	Die angeschlossenen Fernsteuereinheiten (z.B. FNN-Steuerbox) nehmen die Steuerbefehle der KOF an und geben diese an die steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage weiter.

### 3.3 References

References						
No.	References Type	Reference	Status	Impact on Use Case	Originator Organisation	Link
[1]	Regulierung	BNetzA: Sicherheitskatalog gem. § 11 Abs. 1a EnWG, Entwurf Version 1	Entwurf	ja	BNetzA	
[2]	Deutsche Norm / Netzanschlussbedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) VDE-AR-N 4110 2018-11	gültig	Nein	VDE FNN	
[3]	Europäische Norm	EN 50549-1 &-2 Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks	gültig	Ja	Cenelec	
[4]	EU Network Code	Generation and load data provision methodology -GLDPM	gültig	ja	entso-e	
[5]	Untersuchung	Untersuchungen zur Notwendigkeit einer weitergehenden Systemsteuerung zur Einhaltung der Systembilanz, vom 11.12.2013	gültig	Ja	BMWi	
[6]	Lastenheft	Lastenheft Konstruktion, Basiszähler Version 1.0, Juli 2013	gültig	ja	VDE-FNN	
[7]	Lastenheft	Lastenheft SMGw Funktionale Merkmale, aktuelle Fassung	Entwurf	ja	VDE-FNN	
[8]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung) VDE-AR-N 4100 2019-04	gültig	Ja	VDE-FNN	
[10]	Deutsche Norm / Netzanschlussbedingung	VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz 2018-11	gültig	Ja	VDE-FNN	
[11]	Roadmap	Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland, vom 11.02.2013	gültig	Ja	BDEW	
[12]	Anforderungen	Whitepaper Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme, Version 2.0 Mai 2018	gültig	Ja	BDEW	



<b>References</b>						
<b>No.</b>	<b>References Type</b>	<b>Reference</b>	<b>Status</b>	<b>Impact on Use Case</b>	<b>Originator Organisation</b>	<b>Link</b>
[13]	Positionspapier	Anforderungen der Energie- und Wasserwirtschaft an die zukünftige Sprach- und Datenkommunikation - Eckpunkte für eine sichere und nachhaltige Nutzung von Telekommunikationstechnologien, vom 14. Oktober 2013	gültig	ja	BDEW	
[14]	Studie	Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler (im Auftrag des BMWi)	gültig	ja	Ernst & Young GmbH	
[16]	Verordnung	Netzanschlussverordnung (NAV)	gültig	ja	BMWi	
[17]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung) VDE-AR-N 4120 2018-11	gültig	nein	VDE-FNN	
[18]	NetworkCode / EU Verordnung	Requirements for generators	gültig	ja	Entso-e	
[19]	NetworkCode / EU Verordnung	Demand connection code	gültig	nein	Entso-e	
[20]	Standard	ISO/IEC 27009 (ISMS)	gültig	ja	ISO/IEC	
[21]	Gesetz	EnWG 2013	gültig	ja		
[22]	Gesetz	EEG 2012	gültig	ja		
[23]	FNN-Hinweis	FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff in der Niederspannung über das intelligente Messsystem, April 2018	gültig		VDE FNN	
[24]	Lastenheft	Steuerbox - Funktionale und konstruktive Merkmale, Version 1.1, Oktober 2019	gültig		VDE FNN	

### 3.4 Further Information to the Use Case for Classification / Mapping

<i>Classification Information</i>
<b><i>Relation to Other Use Cases</i></b>
Netzkritische Steuerung und Überwachung einzelner Last-/Erzeugungsanlagen in der Mittelspannung Netzdienliche Steuerung von Last-/Erzeugungsanlagen für Niederspannung
<b><i>Level of Depth</i></b>
High-Level Use Case
<b><i>Prioritisation</i></b>
Mandatory
<b><i>Generic, Regional or National Relation</i></b>
FNN PG Kommunikations-/Steuerungsschnittstellen
<b><i>Viewpoint</i></b>
Technisch
<b><i>Further Keywords for Classification</i></b>
KOF, Steuerungsfunktion, Intelligentes Messsystem, Fernsteuereinheit, FNN Steuerbox

## 4 Step by Step Analysis of Use Case

### 4.1 Overview of Scenarios

Scenario Conditions					
No.	Scenario Name	Primary Actor	Triggering Event	Pre-Condition	Post-Condition
S01	Netzzustandsüberwachung	Netzfürher	Periodisch	System in Normalbetrieb	System in Normalbetrieb
S02	Netzkritische Steuerung von steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen	Netzfürher	Netzkritischer Zustand	Verteilungsnetz befindet sich im kritischen Zustand	Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage begrenzt entsprechend der Sollwertvorgabe die elektrische Leistungsaufnahme.
S03	Änderung des Datenmodells der Fernsteuereinheit	KOF	Notwendige Änderung des Datenmodells der Fernsteuereinheit z.B. in einer FNN-Steuerbox	System in Betrieb	Änderung des Datenmodells der Fernsteuereinheit z.B. in einer FNN-Steuerbox ist erfolgt.
S04	Störungsmeldung	Status - Fernsteuereinheit - Übertragungstechnik	Störung der Fernsteuereinheit oder Störung der Kommunikations-verbinding zu dieser	Zu einer Fernsteuereinheit besteht keine Verbindung oder nur eine eingeschränkte Funktionalität. Dieser Zustand kann ein Risiko für den sicheren Netzbetrieb darstellen.	Verwendung alternativer steuerbarer Last-/Erzeugungsanlagen in netzkritischen Situationen soweit möglich. Unverzögerlicher Beginn der Störungsbeseitigung
S05	Firmware- Update Fernsteuereinheit	KOF	Änderung des aktuellen Firmwarestands in einer Fernsteuereinheit	System ist nicht in einem optimalem Betriebszustand (ev. nicht geschlossene Sicherheitslücke)	Update erfolgreich ausgeführt

## 4.2 Steps – Scenarios

Scenario								
Scenario Name :		S01 - Netzzustandsüberwachung						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Kontinuierlich	Kontinuierliche Erfassung von Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	CREATE	Moderne Messeinrichtung z.B. Smart Grid-Zähler		Netzzustandsdaten (Rohdaten)	
2	Abfrage	Erfassung von Energiewerten und Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	REPORT	Moderne Messeinrichtung z.B. Smart Grid-Zähler	Smart Meter Gateway	Netzzustandsdaten (Istwerte)	
3	Abfrage	Erfassung von Energiewerten und Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	REPORT	Smart Meter Gateway	Messdatenmanagement	Netzzustandsdaten (Istwerte)	
4	Spontan	Übertragung von Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	REPORT	Messdatenmanagement	Netzführungssystem	Netzzustandsdaten (Istwerte)	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Qualität und Verfügbarkeit” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario								
Scenario Name :		S02 – Netzkritische Steuerung von steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen						
Step No.	Event	Name of Process/Activity	Description of Process/Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Netzkritischer Zustand tritt ein	Sollwert-vorgabe durch Netzfürer	Der Netzfürer ändert den Sollwert für eine Last-/Erzeugungsanlage	CREATE	Netzfürer	Netzfürungs-system	Sollwert Eingabe	
2	Übergabe Sollwert	Sollwert - Übernahme	Das Netzfürungssystem übernimmt den Sollwert vom Netzfürer	CREATE	Netzfürungssystem		Sollwert	
3	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Das Netzfürungssystem überträgt den Sollwert an die KOF	REPORT	Netzfürungssystem	KOF	Sollwert	
4	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Die KOF überträgt den Sollwert an die Fernsteuereinheit	REPORT	KOF	Fernsteuereinheit	Sollwert (Fahrplan)	
5	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Die Fernsteuereinheit gibt einen Befehl oder Sollwert an die Last-/Erzeugungsanlage aus	EXECUTE	Fernsteuereinheit	Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Befehl/Sollwert	
6	Übergabe Sollwert	Änderung Energiebezug/-lieferung	Die Last-/Erzeugungsanlage ändert ihren Energiebezug	EXECUTE	Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Verteilungsnetz	Elektrische Energie	
7	Rückmeldung Änderung	Sollwert-änderung Energiebezug/-lieferung erfolgt	Die Fernsteuereinheit meldet das Ausführungsergebnis an die KOF zurück	CLOSE	Fernsteuereinheit	KOF	Rückmeldung Ausführung Fernsteuerung	
8	Rückmeldung Änderung	Sollwert-änderung Energiebezug/-lieferung erfolgt	Die KOF meldet das Ausführungsergebnis an das Netzfürungssystem zurück	CLOSE	KOF	Netzfürungs-system	Rückmeldung Ausführung Fernsteuerung	
9	Rückmeldung Änderung	Anzeige Rückmeldung Sollwert Energiebezug/-lieferung	Das Netzfürungssystem meldet das Ausführungsergebnis an den Netzfürer zurück	CLOSE	Netzfürungssystem	Netzfürer	Anzeige Rückmeldung Ausführungsergebnis Fernsteuerung	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Steuerung” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario								
Scenario Name :		S03 – Änderung des Datenmodells der Fernsteuereinheit						
Step No.	Event	Name of Process/Activity	Description of Process/Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Parametrierungsbedarf	Änderung Datenmodell	Der zuständige Administrator gibt Änderungen in die KOF ein	CREATE	Administrator (KOF)	KOF	Änderung Datenmodell für Fernsteuereinheit (FNN Steuerbox)	
2	Änderung Datenmodell durch den Bediener liegt vor	Übernahme Änderung Datenmodell	Datenmodell für eine oder mehrere Fernsteuereinheiten wurde durch einen Administrator geändert	REPORT	KOF	Fernsteuereinheit	Die Änderungen am Datenmodell werden in die Fernsteuereinheit geladen	
3	Übernahme Datenmodell	Plausibilitätsprüfung und Übernahme des neuen Datenmodells	Die Fernsteuereinheit übernimmt nach erfolgreicher Prüfung das neue Datenmodell	EXECUTE	Fernsteuereinheit		Änderung Datenmodell (neue Version) Dokumentation Logbuch Gerät	
4	Rückmeldung Übernahme erfolgreich	Rückmeldung Übernahme des Datenmodells	Die Fernsteuereinheit meldet die erfolgreiche Übernahme des neuen Datenmodells	CLOSE	Fernsteuereinheit	KOF	Rückmeldung der erfolgreichen Änderung des Datenmodells	
5	Rückmeldung Übernahme erfolgreich	Anzeige Rückmeldung Übernahme des Datenmodells	Die KOF meldet dem Administrator die erfolgreiche Änderung des Datenmodells der Fernsteuereinheit	CLOSE	KOF	Administrator (KOF)	Dokumentation und Anzeige für den Administrator und berechtigten Nutzer der Information	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Datenqualität” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario								
Scenario Name :		S04 – Störungsmeldung						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	
1	Störung Fernsteuer-einheit	Funktionsstörung Fernsteuer-einheit	Die Fernsteuer-einheit (z.B. FNN Steuerbox) meldet eine Funktionsstörung	CREATE	Fernsteuer-einheit		Stör- oder Warnmeldung	
2	Störung Datenüber-tragung zur Fernsteuer-einheit	Funktionsstörung Kommunikations-verbinding zur Fernsteuer-einheit	Die KOF meldet das eine oder mehrere Fernsteuer-einheiten nicht mehr erreicht werden können	CREATE	KOF		Stör- oder Warnmeldung	
3	Übertragung Störung Fernsteuer-einheit	Übertragung von Funktions-störungen der Fernsteuer-einheiten	Die Fernsteuer-einheit meldet in Echtzeit an die KOF das eine Systemstörung vorliegt	REPORT	Fernsteuer-einheit	KOF	Erfassen von Stör- und Warnmeldung sowie Dokumentation der Betriebszustände	
4	Übertragung einer Störung an das Netzföhrungs-system	Übertragung des Status der Fernsteuer-einheit und der Kommunikations-verbinding zur Fernsteuer-einheit	Die KOF meldet in Echtzeit alle relevanten Systemstörungen (Fernsteuer-einheiten und Kommunikation) an das Netzföhrungssystem	REPORT	KOF	Netzföhrungssystem	Erfassen von Stör- und Warnmeldung sowie Dokumentation der Betriebszustände	
5	Anzeige der Betriebs-zustände der Systemtechnik	Darstellung von Störungen	Darstellung von Betriebs- und Störmeldungen der Fernsteuer-einheiten und der Kommunikations-verbindingen	CLOSE	Netzföhrungs-system	Netzföhrer	Anzeige von Betriebs-, Stör- und Warnmeldung der Systemtechnik	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Störung” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

Scenario							
Scenario Name :		S05 –Firmware- Update Fernsteuereinheit					
Step No.	Event	Name of Process/Activity	Description of Process/Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged
1	Bedarf Update Fernsteuereinheit	Update Fernsteuereinheit	Änderung der Firmware der Fern-steuereinheit (z.B. FNN Steuerbox) um z.B. eine Sicherheitslücke zu schließen	CREATE	Administrator (KOF)	KOF	Änderung Firmwarestand Fernsteuereinheit
2	Update Fernsteuereinheit	Übertragung Firmware	Übertragung der neuen Firmware zur Fernsteuereinheit und Prüfung auf Vollständigkeit	REPORT	KOF	Fernsteuereinheit	Übernahme der neuen Firmware
3	Ausführung Update Fernsteuereinheit	Übernahme der neuen Firmware	Übernahme der neuen Firmware und Neustart der Komponente	EXECUTE	Fernsteuereinheit		Aktualisierung der Firmware (bei einem Fehler automatischer Rücksprung auf die alte Software)
4	Meldung Update Fernsteuereinheit	Meldung Status Firmware-Update	Meldung der erfolgreichen Änderung an die KOF	CLOSE	Fernsteuereinheit	KOF	Dokumentation der Aktualisierung in der KOF
5	Anzeige Status Firmware-Update	Meldung Status Firmware-Update an Administrator	Darstellung des aktuellen Firmware Status für alle Fernsteuereinheiten	CLOSE	KOF	Administrator (KOF)	Dokumentation und Anzeige für den Administrator und berechtigten Nutzer der Information

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im Wesentlichen unter der Rubrik “Sonstige Funktionen” in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.



## 5 Information Exchanged

Information Exchanged		
Name of Information (ID)	Description of Information Exchanged	
Schnittstelle Netzführungssystem zur Fernsteuereinheit mit (z.B. FNN Steuerbox) oder ohne KOF	Die Übertragung der Signale in Überwachungs- und Steuerungsrichtung erfolgt unabhängig von der gewählten Systemarchitektur auf Grundlage der in Folge beschriebenen Schnittstellendefinition. Beim Einsatz einer KOF sind die entsprechenden Regeln auf Grundlage der Protokollspezifikation für die Steuerungsfunktionen zu beachten bzw. anzuwenden.	
Netzzustandsdaten	Je nach Anlagengröße bzw. Systemrelevanz müssen die aktuellen Betriebsmesswerte (U; I; P; Q; etc.) aus einer modernen Messeinrichtung (z.B. Smart Grid Zähler) spontan (z.B. nach einer definierten Schwellwertverletzung) oder zyklisch (festes Zeitintervall z.B. 1 min.) an das Netzführungssystem übertragen werden. Die gleiche Vorgangsweise gilt auch für Betriebs- Stör- und Warnmeldungen. Diese Meldungen müssen abweichend von den Betriebsmesswerten mit einem Zeitstempel (Signalerfassung) versehen spontan über das Messdatenmanagement an das Netzführungssystem übertragen werden. Der aktuelle Netzzustand muss jederzeit durch den Netzfürer über das Messdatenmanagement abfragbar sein (Generalabfrage). Diese Daten müssen abweichend von den aktuellen Werten gesondert gekennzeichnet sein (z.B. GA-Bit)	
Befehl	Befehle werden mit Zeitstempel in Richtung KOF übertragen. Die Ausführung des Befehls in der Fernsteuereinheit ist durch die KOF positiv in Richtung Netzführung zu bestätigen. Eine Abweisung des Befehls ist negativ zu bestätigen.	
Sollwert	Sollwerte werden mit Zeitstempel vom Netzführungssystem in Richtung KOF übertragen. Die Ausführung eines Sollwerts in der Fernsteuereinheit ist durch die KOF positiv in Richtung Netzführungssystem zu bestätigen. Eine Abweisung des Sollwerts ist negativ zu bestätigen.	
Befehl-/Sollwert Rückmeldung	Bei Befehlen und Sollwerten mit Rückmeldung z.B. Betriebszustand Fernsteuereinheit (z.B. FNN Steuerbox) ist der zugeordnete Betriebszustand der Fernsteuereinheit über die KOF positiv in Richtung Netzführungssystem zu bestätigen.	

## 6 Requirements (optional)

Die Anforderungen sind in der Tabelle 2 „Anforderungen an eine Kommunikationsschnittstelle zu Kundenanlagen aus netzbetrieblicher Sicht -Prioritäten“ des Hauptteils der vorliegenden Unterlage beschrieben

## 7 Common Terms and Definitions

Common Terms and Definitions	
Term	Definition

## 8 Custom Information (optional)

Custom Information (optional)		
Key	Value	Refers to Section

## C. FNN-Anwendungsfall 3:

### Netzdienstliches Steuern und Überwachen einer steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt in der Niederspannung gemäß FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff über das intelligente Messsystem

#### 1 Description of the Use Case

##### 1.1 Name of Use Case

<i>Use Case Identification</i>		
<i>ID</i>	<i>Area / Domain(s)/ Zone(s)</i>	<i>Name of Use Case</i>
06	Area: Verteilungsnetz Domains: Distribution, DER, Customer Premises Zones: Process, Field, Station, Operation	Netzdienstliches Steuern und Überwachen einer steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt in der Niederspannung gemäß FNN-Konzept [23] zum koordinierten Steuerzugriff über das intelligente Messsystem

##### 1.2 Version Management

<i>Version Management</i>				
<i>Version No.</i>	<i>Date</i>	<i>Name of Author(s)</i>	<i>Changes</i>	<i>Approval Status</i>
1.0	29.04.2014	FNN ET Steuerbox	Arbeitsversion	Entwurf
2.0	29.01.2020	FNN PG Steuerungsschnittstellen	Verabschiedete Version Use Case	Finaler Entwurf

##### 1.3 Scope and Objectives of Use Case

<i>Scope and Objectives of Use Case</i>	
<i>Scope</i>	Steuern und Überwachen von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen am Netzanschlusspunkt im Zuge von marktbezogene Maßnahmen mit vertraglich vereinbarten abschaltbaren und zuschaltbaren Last-/Erzeugungsanlage im Niederspannungsnetz (gem. §13(1) EnWG; §14a EnWG)
<i>Objective(s)</i>	Erbringung von Dienstleistungen für das Verteilnetz (z.B. Spannungshaltung, Vermeidung von Leistungsspitzen) durch netzdienstliche Schaltung von Last-/Erzeugungsanlage
<i>Related business case(s)</i>	Systemverantwortung des Netzbetreibers/Betriebsführers (Netzführers)

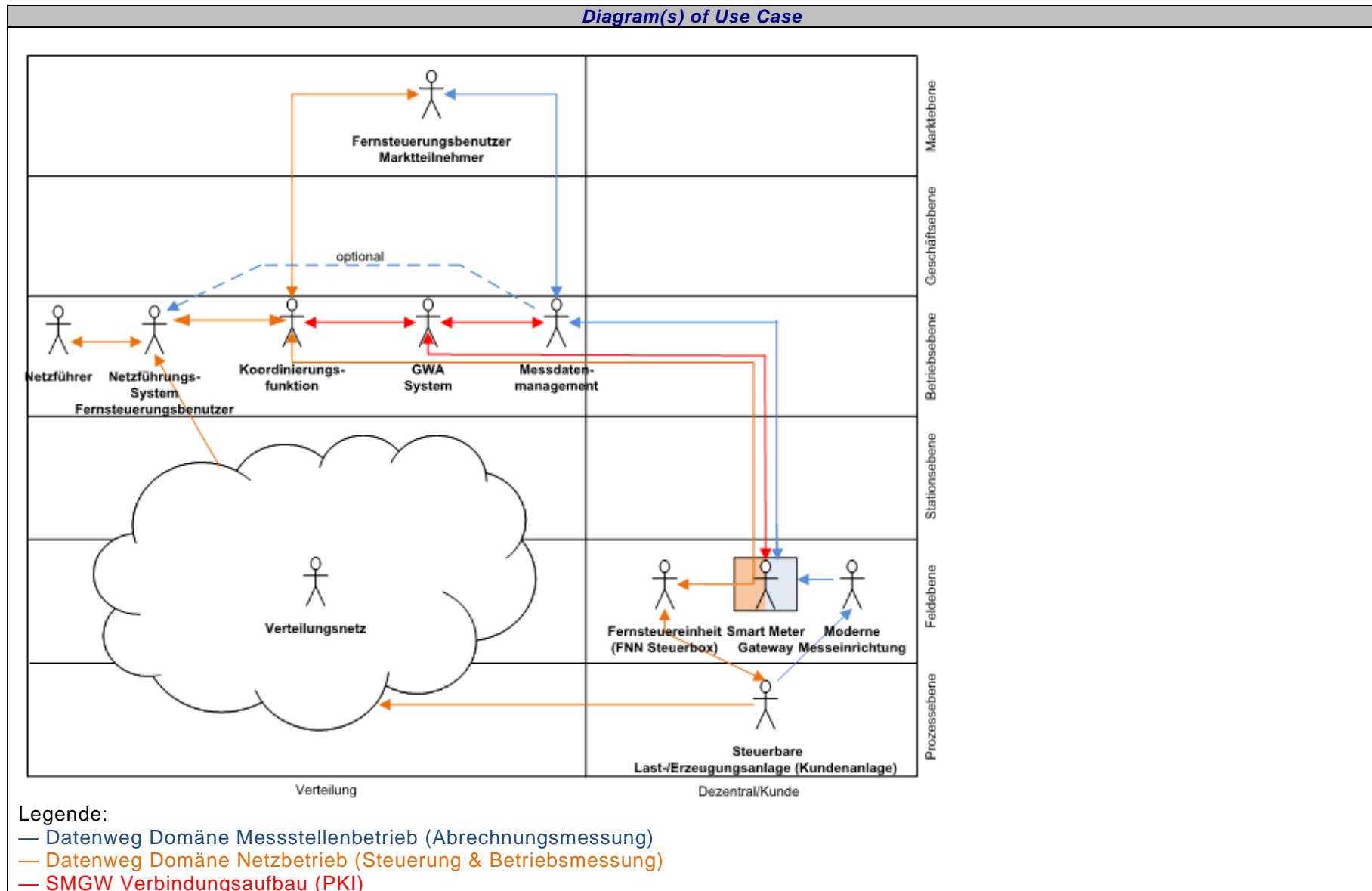
## 1.4 Narrative of Use Case

<b>Narrative of Use Case</b>
<b>Short description</b>
Netzbetreiber/Betriebsführer (Netzfürer) vereinbart mit Anlagenbetreibern netzdienliches Verhalten der Last-/Erzeugungsanlage gem. EnWG §13(1) bzw. EnWG §14a.
<b>Complete description</b>
<p>Es gibt verschiedene Möglichkeiten für eine Last-/Erzeugungsanlage sich netzdienlich zu verhalten. Diese sind beispielsweise Spitzenkappung, Spannungshaltung oder die Vermeidung lokaler Engpässe.</p> <p>Bei der Spitzenkappung geht es um die Vermeidung der Zuschaltung von Leistungen zu Zeiten hoher gleichzeitiger Netzlast bzw. Erzeugung. Dabei werden Bezugs- oder Erzeugungsleistungen am Netzanschlusspunkt durch eine Vorgabe des Netzbetreibers/Betriebsführers auf einen maximalen Leistungsaustausch (Bezug/Erzeugung) begrenzt. Dieser Anwendungsfall ist bereits mit vielen Speicherheizungen, Wärmepumpen und elektrischen Wärmeerzeugern mit unterschiedlichen Techniken realisiert und wird gem. EnWG §14a und VDE-AR-N 4100 auch für Ladepunkte <math>\geq 12</math> kVA angewendet werden.</p> <p>Die Reduktion lokaler Engpässe erfolgt im Zuge der oben beschriebenen Vereinbarung zwischen Anschlussnetzbetreiber und Anschlussnehmer in der Niederspannung auf Anforderung des Anschlussnetzbetreibers (vgl. EnWG §14a, EnWG §13(1)).</p> <p>Die Information über Leistungseinschränkungen in Kundenanlagen für berechnigte Marktteilnehmer erfolgt soweit möglich im Vorfeld über die KOF.</p> <p>Lässt sich eine Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems durch Nutzung Netzdienlicher Anwendungsfälle nicht oder nicht rechtzeitig beseitigen, so kommen die Netzkritischen Fälle zur Anwendung (EnWG §13(2))</p>

## 1.5 General Remarks

<b>General Remarks</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ In diesem Anwendungsfall sind alle Fernsteuerungsbenutzer in Bezug auf den Zugriff auf die Fernsteuereinheit gleichberechnigt.</li><li>▪ Im Sinne dieses Anwendungsfalles werden unter Netzzustandsdaten, die Betriebsmesswerte des iMsys (z.B. Spannung, Strom,...) und die daraus errechnbaren oder herleitbaren Werte verstanden.</li><li>▪ Die im Sinne dieses Anwendungsfalles betrachteten Netzzustandsdaten (Betriebsmesswerte) werden nur im Auftrag des Netzbetreibers erhoben und sind zweckgebunden (MsbG §56). Auf eine Anonymisierung dieser Werte muss verzichtet werden.</li></ul>

## 2 Diagrams of Use Case



### 3 Technical Details

#### 3.1 Actors

<b>Actors</b>			
<b>Grouping</b>		<b>Group Description</b>	
Verteilnetz		Repräsentiert die Infrastruktur, die elektrische Energie verteilt, an Verbraucher liefert und von Erzeugungsanlagen aufnimmt.	
<b>Actor Name</b> <i>see Actor List</i>	<b>Actor Type</b> <i>see Actor List</i>	<b>Actor Description</b> <i>see Actor List</i>	<b>Further information specific to this Use Case</b>
Fernsteuerungsbenutzer	Person	Der Fernsteuerungsbenutzer ist berechtigt in einer Kundenanlage Anwendungen zu steuern bzw. dort Fahrpläne einzustellen. Entsprechend ist er berechtigt bei Änderungen in den entsprechenden Anlagen durch den Anschlussnetzbetreiber informiert zu werden. Des Weiteren hat er, soweit vorhanden, Zugriff auf die der Applikation zugeordneten Betriebsmesswerte und Statusmeldungen aber auch Statusinformation des Serviceproviders (z. B. Firmware Version; IKT-Anbindung etc.)	
Fernsteuereinheit (z.B. FNN-Steuerbox)	Gerät/Einheit	Eine Einheit, die die Last-/Erzeugungsanlage fernsteuert bzw. die Steuerungssignale am Netzanschlusspunkt an die Kundenanlage weitergibt. Diese Einheit wird von der KOF fernüberwacht und gesteuert.	Diese Einheit stellt in diesem Fall den Endpunkt der kritischen Infrastruktur dar.
KOF	Applikation	<p>Die Kommunikationsverbindungen zu einer Steuerungsfunktion in einer Kundenanlage (z.B. FNN Steuerbox) sowie deren Überwachung und die Sicherstellung einer Mindestreichbarkeit wird durch die KOF verwaltet und überwacht.</p> <p>Die KOF führt neben der widerspruchsfreien Steuerung von Kundenanlagen vor allem auch zu einem integrierten Informationsaustausch der beteiligten Akteure. Durch die Bereitstellung der durch die Fernsteuerungsbenutzer geplanten Leistungen wird der Anschlussnetzbetreiber in die Lage versetzt eventuelle Einschränkungen im Netz über seine Schnittstelle vorab zu bewerten. Diese Information kann bereits im Vorfeld dazu genutzt werden systemkritische Zustände zu vermeiden. Sollte es darüber hinaus zu netzkritischen Situationen kommen kann der Anschlussnetzbetreiber mit höchster Priorität über die gleiche Applikation Steuerungen zur Behebung der Situation durchführen.</p>	Systemkritische Infrastruktur; muss speziell gehärtet und gesichert sein.

Kundenanlage	Anlage	Die Kundenanlage besteht aus allen Erzeugern und Verbrauchern hinter einem Netzanschlusspunkt. Sie steht in elektrischer Wechselwirkung mit dem Verteilnetz. Zu einer Kundenanlage gibt es einen Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnetzbetreiber und Anschlussnehmer (Kunde).	
Messdaten-Management	Applikation	Empfang und Verarbeitung von Netzzustandsdaten und Übermittlung der Daten zu den berechtigten Fernsteuerungsbenutzern.	
Moderne Messeinrichtung	Gerät	Gerät, das Netzzustandsdaten an der Messstelle erfasst und an das Smart Meter Gateway übermittelt.	
Netzfürher	Person	Person, die das Netzführungssystem bedient bzw. die im Auftrag des Netzbetreibers die Verantwortung für den sicheren Netzbetrieb wahrnimmt.	
Netzführungssystem (Distribution Management System / DMS)	Applikation	Ein technisches System, das Applikationen zur zentralen Überwachung und Steuerung von Verteilnetzen beinhaltet, und typischerweise örtlich innerhalb der Netzleitstelle angesiedelt ist.	Systemkritische Infrastruktur; muss speziell gehärtet und gesichert sein.
IKT-System Fernsteuerungsbenutzer	Applikation	Ein technisches System, das Applikationen zur Überwachung und Steuerung von steuerbarer Last-/Erzeugungsanlage beinhaltet, und typischerweise bei einem aktiven Marktteilnehmer angesiedelt ist.	
Smart Meter Gateway	Gerät	Gerät, das zum einen die Netzzustandsdaten von modernen Messeinrichtungen aufnimmt und eine sichere Anbindung einer Steuerungsfunktion (z.B. FNN Steuerbox) ermöglicht, sowie darüber hinaus eine sichere Kommunikationsverbindung zur KOF und zum Messdaten-Management bereitstellt.	
Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Gerät	Ein Gerät, welches elektrisch an das Verteilnetz angeschlossen ist und elektrische Energie aufnimmt oder einspeist (auch Speicher) sowie zur Steuerung vorgesehen ist.	Dies kann eine EEG-, KWK-Anlage oder eine steuerbare Last-/Erzeugungsanlage sein. Dies kann auch ein Netzanschlusspunkt sein, an dem eine Leistungsbegrenzung erfolgt.
FNN-Steuerbox	Gerät	Ein spezifische Ausprägung einer Fernsteuereinheit, welche zum Betrieb unter den Rahmenbedingungen des Intelligenten Messsystems konzipiert ist.	[24]

### 3.2 Triggering Event, Preconditions, Assumptions

<i>Use Case Conditions</i>			
<i>Actor/System/Information/Contract</i>	<i>Triggering Event</i>	<i>Pre-conditions</i>	<i>Assumption</i>
Fernsteuerungsbenutzer (Externer Marktteilnehmer)	Eventbasiert	Möchte steuerbare Last-/Erzeugungsanlage zum Zweck einer Netzdienlichkeit steuern.	
System (Gesamtheit der technischen Systeme des Verteilnetzes incl. der Steuerungsfunktion)	Kontinuierlich	Alle technischen Applikationen und Geräte befinden sich im definierten (Normal-) Betriebszustand	
Netzfürer	Kontinuierlich	Plant den Betrieb des Verteilnetzes mit den zu erwartenden Betriebszuständen und Netzauslastungen	Macht Steuerungsaufrufe von netzdienlich steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage zur Vermeidung von Netzengpasssituationen
KOF	eventbasiert	Kommunikationstechnische Verbindung von Fernsteuerungsbenutzern zur KOF ist funktionsfähig.	Die KOF empfängt Fahrpläne von Fernsteuerungsbenutzern, setzt diese in Steuerungsfunktionen um und sendet diese nach Prüfung an die angeschlossenen Fernsteuereinheiten (z.B.: FNN-Steuerbox).
Fernsteuereinheit (z.B. FNN-Steuerbox)	kontinuierlich	Kommunikationstechnische Verbindung von Fernsteuereinheit und KOF ist funktionsfähig.	Die angeschlossenen Fernsteuereinheiten (z.B. FNN-Steuerbox) nehmen die Steuerbefehle der KOF an und geben diese an die steuerbaren Last-/Erzeugungsanlage weiter.



### 3.3 References

References						
No.	References Type	Reference	Status	Impact on Use Case	Originator Organisation	Link
[1]	BNetzA	BNetzA: Sicherheitskatalog gem. § 11 Abs. 1a EnWG, Entwurf Version 1	Entwurf	Ja	BNetzA	
[2]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) VDE-AR-N 4110 2018-11	gültig	Nein	VDE FNN	
[3]	Europäische Norm	EN 50549-1 &-2 Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks	gültig	Ja	Cenelec	
[4]	EU Network Code	Generation and load data provision methodology -GLDPM	gültig	Ja	entso-e	
[5]	Untersuchung	Untersuchungen zur Notwendigkeit einer weitergehenden Systemsteuerung zur Einhaltung der Systembilanz, vom 11.12.2013	gültig	Ja	BMWi	
[6]	Lastenheft	Lastenheft Konstruktion, Basiszähler	gültig	Ja	VDE-FNN	
[7]	Lastenheft	Lastenheft SMGw Funktionale Merkmale	Entwurf	Ja	VDE-FNN	
[8]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung) VDE-AR-N 4100 2019-04	gültig	Ja	VDE-FNN	
[10]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	<ul style="list-style-type: none"> <li>VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz 2018-11</li> </ul>	gültig	Ja	VDE-FNN	
[11]	Roadmap	Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland, vom 11.02.2013	gültig	Ja	BDEW	
[12]	Anforderungen	Whitepaper Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme, Version 2.0 Mai 2018	gültig	Ja	BDEW	
[13]	Positionspapier	Anforderungen der Energie- und Wasserwirtschaft an die zukünftige Sprach- und Datenkommunikation - Eckpunkte für eine sichere und nachhaltige Nutzung von Telekommunikationstechnologien, vom 14. Oktober 2013	gültig	Ja	BDEW	

[14]	Studie	Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler (im Auftrag des BMWi)	gültig	Ja	Ernst & Young GmbH	
[16]	Verordnung	Netzanschlussverordnung (NAV)	gültig	Ja	BMWi	
[17]	Deutsche Norm / Netzanschluss-bedingung	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung) VDE-AR-N 4120 2018-11	gültig	nein	VDE FNN	
[18]	NetworkCode / EU Verordnung	Requirements for generators	gültig	Ja	entso-e	
[19]	NetworkCode / EU Verordnung	Demand connection code	gültig	nein	entso-e	
[20]	Standard	ISO/IEC 27009 (ISMS)	gültig	Ja	ISO/IEC	
[21]	Gesetz	EnWG	gültig	Ja		
[22]	Gesetz	EEG	gültig	Ja		
[23]	Hinweis	FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff in der Niederspannung über das intelligente Messsystem, April 2018	gültig		VDE FNN	
[24]	Lastenheft	Steuerbox - Funktionale und konstruktive Merkmale, Version 1.1, Oktober 2019	gültig		VDE FNN	

### 3.4 Further Information to the Use Case for Classification / Mapping

<i>Classification Information</i>
<b><i>Relation to Other Use Cases</i></b>
Netzkritische Steuerung und Überwachung einzelner Last-/Erzeugungsanlagen in der Mittelspannung Netzkritische Steuerung und Überwachung einzelner Last-/Erzeugungsanlagen in der Niederspannung
<b><i>Level of Depth</i></b>
High-Level Use Case
<b><i>Prioritisation</i></b>
Optional
<b><i>Generic, Regional or National Relation</i></b>
FNN PG Kommunikations- und Steuerungsschnittstellen
<b><i>Viewpoint</i></b>
Technisch
<b><i>Further Keywords for Classification</i></b>
Netzdienlichkeit, Koordinierungsfunktion, Steuerungsfunktion, Intelligentes Messsystem, Fernsteuereinheit, FNN-Steuerbox

## 4 Step by Step Analysis of Use Case

### 4.1 Overview of Scenarios

Scenario Conditions					
No.	Scenario Name	Primary Actor	Triggering Event	Pre-Condition	Post-Condition
S01	Netzzustandsüberwachung	Netzfürher	Periodisch	System im Normalbetrieb	System im Normalbetrieb
S02	Netzdienliche Steuerung von steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen	Fernsteuerungsbenutzer (Externer Marktteilnehmer oder Netzführungssystem)	Ereignis	System im Normalbetrieb	System im Normalbetrieb

## 4.2 Steps – Scenarios

Scenario								
Scenario Name :		S01 - Netzzustandsüberwachung						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	Requirements, R-ID
1	Kontinuierlich	Kontinuierliche Erfassung von Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	CREATE	Moderne Messeinrichtung z.B. Smart Grid-Zähler		Netzzustandsdaten (Rohdaten)	
2	Abfrage	Erfassung von Energiewerten und Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	REPORT	Moderne Messeinrichtung z.B. Smart Grid-Zähler	Smart Meter Gateway	Netzzustandsdaten (Istwerte)	
3	Abfrage	Erfassung von Energiewerten und Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	REPORT	Smart Meter Gateway	Messdatenmanagement	Netzzustandsdaten (Istwerte)	
4	Spontan	Übertragung von Netzzustandsdaten	Erfassung von Betriebsmesswerten, wie z.B. Strom und Spannung oder optional P&Q	REPORT	Messdatenmanagement	Netzführungssystem	Netzzustandsdaten (Istwerte)	

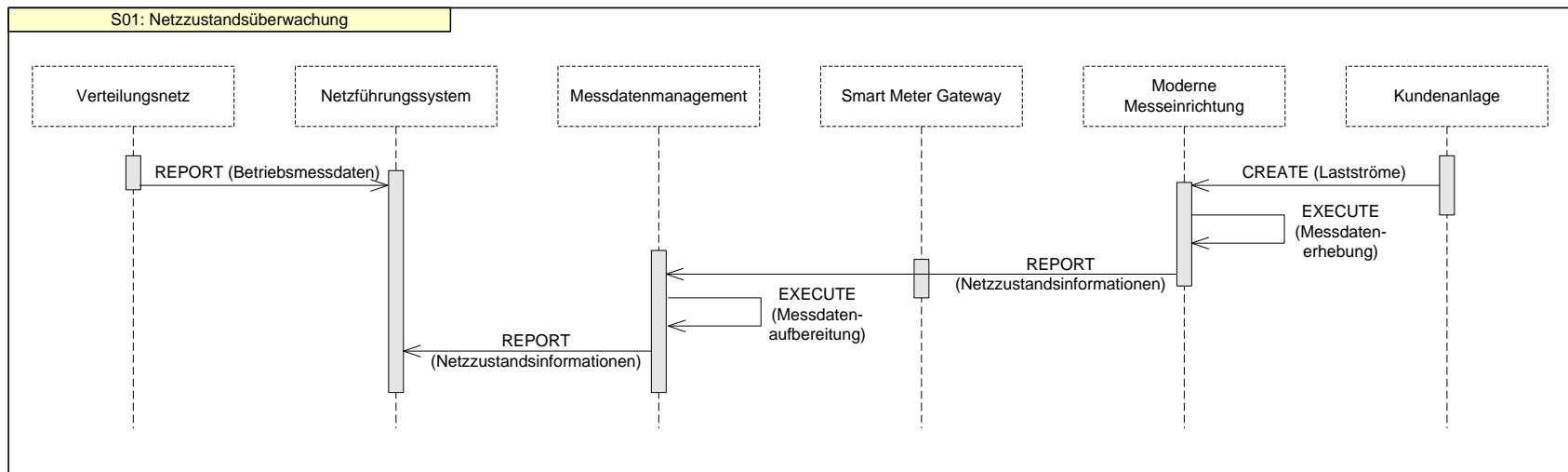


Abbildung 1: Flussdiagramm Szenario 1

Scenario								
Scenario Name :		S02 - Netzdienliche Steuerung von steuerbaren Last-/Erzeugungsanlagen						
Step No.	Event	Name of Process/ Activity	Description of Process/ Activity	Service	Information Producer (Actor)	Information Receiver (Actor)	Information Exchanged	Requirements R-ID
1	Netzdienliche Steuerungsanforderung tritt ein	Sollwertvorgabe durch Fernsteuerungsbenutzer	Der Fernsteuerungsbenutzer ändert den Sollwert für steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	CREATE	Fernsteuerungsbenutzer	IKT-System Fernsteuerungsbenutzer	Sollwert Eingabe	
2	Übergabe Sollwert	Sollwert-Übernahme	Das IKT-System Fernsteuerungsbenutzer übernimmt den Sollwert vom Fernsteuerungsbenutzer	CREATE	IKT-System Fernsteuerungsbenutzer		Sollwert	
3	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Das IKT-System Fernsteuerungsbenutzer überträgt den Sollwert an die KOF	REPORT	IKT-System Fernsteuerungsbenutzer	KOF	Sollwert	
4	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Die KOF führt die Regelwerksprüfung durch. Bei positiver Prüfung überträgt sie	REPORT	Koordinierungssystem	Fernsteuereinheit	Sollwert (Fahrplan)	

			den Sollwert an die Fernsteuereinheit					
5	Übergabe Sollwert	Übertragung Sollwert	Die Fernsteuereinheit gibt einen Befehl oder Sollwert an die Last-/Erzeugungsanlage aus	EXECUTE	Fernsteuereinheit	steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Befehl/Sollwert	
6	Übergabe Sollwert	Änderung Energiebezug/-lieferung	Die steuerbare Last-/Erzeugungsanlage ändert ihren Energiebezug/-lieferung	EXECUTE	Steuerbare Last-/Erzeugungsanlage	Verteilungsnetz	Elektrische Energie	
7	Rückmeldung Änderung	Sollwert-änderung Energiebezug/-lieferung erfolgt	Die Fernsteuereinheit meldet das Ausführungsergebnis an die KOF zurück	CLOSE	Fernsteuereinheit	KOF	Rückmeldung Ausführung Fernsteuerung	
8	Rückmeldung Änderung	Sollwert-änderung Energiebezug/-lieferung erfolgt	Die KOF meldet das Ausführungsergebnis an das IKT-System Fernsteuerungsbenutzer zurück	CLOSE	KOF	IKT-System Fernsteuerungsbenutzer	Rückmeldung Ausführung Fernsteuerung	
9	Rückmeldung Änderung	Anzeige Rückmeldung Sollwert Energiebezug/-lieferung	Das IKT-System Fernsteuerungsbenutzer meldet das Ausführungsergebnis an den Fernsteuerungsbenutzer zurück	CLOSE	IKT-System Fernsteuerungsbenutzer	Fernsteuerungsbenutzer	Anzeige Rückmeldung Ausführungsergebnis Fernsteuerung	

Die hierbei zu beachtenden Anforderungen sind im wesentlichen unter der Rubrik "Steuerung" in Tabelle 2 des Hauptteils zu finden. Darüber hinaus gibt es auch Berührungspunkte zu weiteren Rubriken in Tabelle 2.

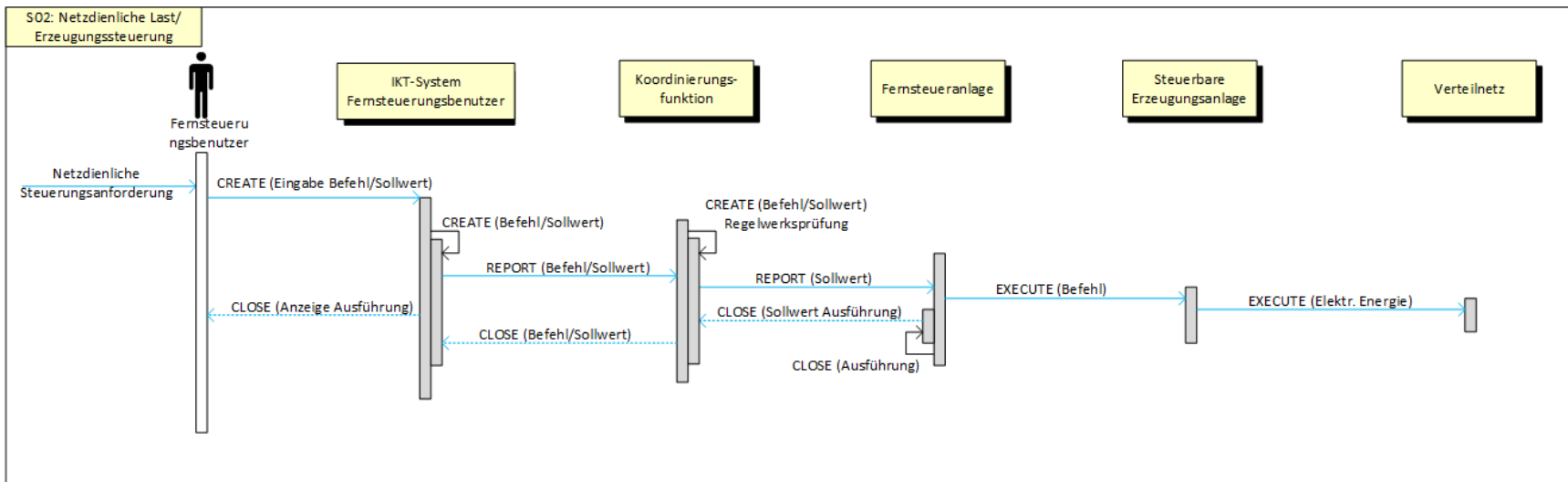


Abbildung 2: Flussdiagramm Szenario 2



## 5 Information Exchanged

<b>Information Exchanged</b>		
<b>Name of Information (ID)</b>	<b>Description of Information Exchanged</b>	<b>Requirements to information data</b>
Schnittstelle Netzführungssystem zur Fernsteuereinheit (z.B. FNN Steuerbox) mit oder ohne KOF	Die Übertragung der Signale in Überwachungs- und Steuerungsrichtung erfolgt unabhängig von der gewählten Systemarchitektur auf Grundlage der in Folge beschriebenen Schnittstellendefinition. Beim Einsatz einer KOF sind die entsprechenden Regeln auf Grundlage der Protokollspezifikation für die Steuerungsfunktionen zu beachten bzw. anzuwenden.	
Schnittstelle IKT-System Fernsteuerungsbenutzer zur Fernsteuereinheit mit (z.B. FNN Steuerbox) oder ohne KOF	Die Übertragung der Signale in Überwachungs- und Steuerungsrichtung erfolgt unabhängig von der gewählten Systemarchitektur auf Grundlage der in Folge beschriebenen Schnittstellendefinition. Beim Einsatz einer KOF sind die entsprechenden Regeln auf Grundlage der Protokollspezifikation für die Steuerungsfunktionen zu beachten bzw. anzuwenden.	
Befehl	Befehle werden mit Zeitstempel in Richtung KOF übertragen. Die Ausführung des Befehls in der Fernsteuereinheit ist durch die KOF positiv in Richtung Netzführung zu bestätigen. Eine Abweisung des Befehls ist negativ zu bestätigen.	
Sollwert	Sollwerte werden mit Zeitstempel in Richtung KOF übertragen. Die Ausführung eines Sollwert in der Fernsteuereinheit ist durch die KOF positiv in Richtung Netzführung zu bestätigen. Eine Abweisung des Sollwert ist negativ zu bestätigen.	
Befehl-/Sollwert Rückmeldung	Bei Befehlen und Sollwerten mit Rückmeldung z.B. Betriebszustand Fernsteuereinheit (z.B. FNN Steuerbox) ist der zugeordnete Betriebszustand der Fernsteuereinheit über die KOF positiv in Richtung Netzführungssystem zu bestätigen.	

## **6 Requirements (optional)**

**Die Anforderungen sind in der Tabelle 2 „Anforderungen an eine Kommunikationsschnittstelle zu Kundenanlagen aus netzbetrieblicher Sicht -Prioritäten“ des Hauptteils der vorliegenden Unterlage beschrieben**

## 7 Common Terms and Definitions

Common Terms and Definitions	
Term	Definition
DER	Decentralized Energy Resource
DG	Distribution Grid
DMS	Distribution Management System
TG	Transmission Grid
TMS	Transmission Management System

VDE Verband der Elektrotechnik  
Elektronik Informationstechnik e.V.

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im  
VDE (VDE|FNN)  
Bismarckstraße 33  
10625 Berlin  
Tel. +49 30 383868-70