



Bundesamt
für Sicherheit in der
Informationstechnik

Deutschland
Digital•Sicher•BSI•

Impulspapier

Steuerung mit Nachweisführung im Smart-Meter-Gateway

Datum: 27.08.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Übersicht.....	4
1.2	Weiterentwicklung der BSI-Standards	6
2	Umsetzung der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW.....	7
2.1	Übersicht.....	7
2.2	Anwendungsfälle für die Steuerung.....	8
2.2.1	Übersicht über die Anwendungsfälle	8
2.2.2	Bereitstellung von Daten für das CLS.....	9
2.2.3	Zusammenwirken von Leistungshüllkurven und Ad-Hoc-Leistungsbegrenzungen.....	10
2.2.4	Abruf der Protokollierung zur Nachweisführung.....	10
2.2.5	Erreichbarkeit von CLS.....	11
2.2.6	Kommunikative Anbindung von CLS.....	11
2.2.7	Überwachung der Einhaltung der Leistungsvorgaben	11
2.3	Aufgaben des GWA im Kontext der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW	12
3	Neue Funktionalität im SMGW für die Steuerung mit Nachweisführung.....	13
3.1	Übersicht.....	13
3.2	Architektur für die Steuerung mit Nachweisführung im SMGW.....	13
3.3	Dienste an der HAN-Schnittstelle zur Unterstützung der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW 14	
3.3.1	Übersicht über die Dienste.....	14
3.3.2	Datenbereitstellung	15
3.3.3	Steuerungsprofil.....	15
3.3.4	HAN-Kommunikationsszenario Publish/Subscribe.....	16
4	Ausblick.....	18
4.1	Weiteres Vorgehen	18
4.2	Weitere Themen	18
4.2.1	HAN-Separation.....	18
4.2.2	Benutzerfreundliche und sichere Anbindung von CLS.....	19
5	Anhang:.....	20
5.1	Sequenzdiagramme.....	20
5.1.1	UC 1: „Bereitstellung Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung“	20
5.1.2	UC 2: „Bereitstellung Leistungshüllkurve“	21
5.1.3	UC 3: „Bereitstellung Schaltzeiten“	22
5.1.4	UC 4: „Bereitstellung CLS-Konfiguration“	23
5.1.5	UC 5: „Abruf SMGW-Protokollierung durch NB“	24
5.1.6	UC 6: „Abruf SMGW-Protokollierung durch User“	25

5.1.7	UC 7: „Passive Überprüfung der Kommunikation“	25
5.1.8	UC 8: „Aktive Überprüfung der Kommunikation“	26
5.1.9	UC 9: „Anbindung der HAN-Komponente“	26
5.1.10	UC 10: „Überwachung der Einhaltung von Leistungsvorgaben“	27
5.2	Begriffsdefinitionen	28
6	Literatur	31

1 Einleitung

2 1.1 Übersicht

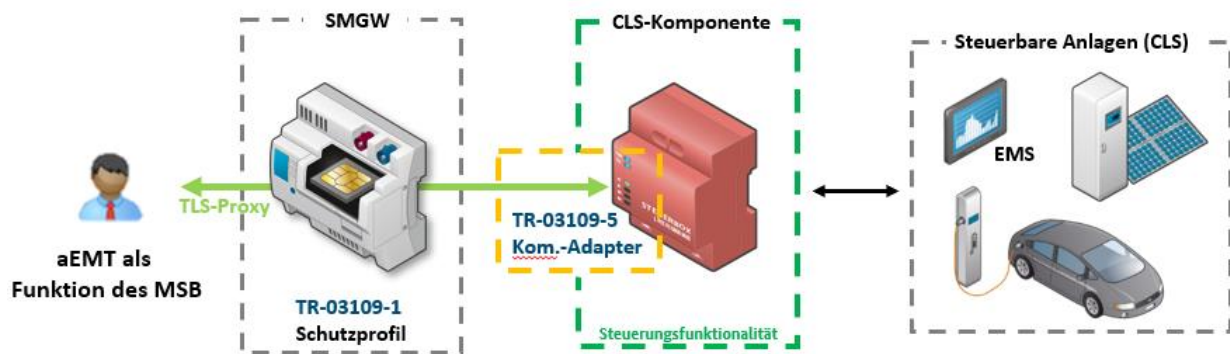
3 Die kontinuierlich voranschreitende Elektrifizierung im Mobilitäts- und Wärmebereich sowie der stark
4 ansteigende Zubau von regenerativen Erzeugungsanlagen sind Kernbestandteil unserer Energiewende. Viele
5 neue dezentrale Flexibilitäten müssen für eine erfolgreiche Transformation des Energiesystems
6 systemdienlich agieren und damit netz- und marktorientiert eingesetzt werden können. Eines der
7 Schlüsselemente der dafür notwendigen Digitalisierung der Energiewende ist die Herstellung der
8 Steuerbarkeit dieser Anlagen über das intelligente Messsystem (iMSys). Als ein zentraler Meilenstein auf
9 diesem Weg wurde Ende 2023 die BSI TR-03109-5 für das sichere Steuern und Schalten über den TLS-Proxy-
10 Kanal des SMGW eingeführt.

11 Im Rahmen diverser Förderprojekte wurden ergänzend dazu bereits Lösungsansätze einer integrierten
12 Steuerung mit Nachweisführung im SMGW in Testumgebungen verprobt. Projekte im Rahmen der
13 Förderaufrufe DigENet I und DigENet II sowie das Projekt „Bidirektionales Laden“ (BDL) befürworten diese
14 zusätzliche Steuerungsvariante im SMGW. Die hier erarbeiteten Lösungsvorschläge haben gemeinsam, dass
15 ein Gateway-Administrator (GWA) die Steuerungsbefehle direkt an das SMGW übergibt, so dass keine
16 zusätzliche Steuerungseinrichtung in der Kundenanlage benötigt wird. Das SMGW dient dabei als definierter
17 Übergabepunkt von Steuerungsbefehlen zwischen GWA und zu steuernden Anlagen bzw. deren
18 Energiemanagementsystemen (EMS).

19 Auf Basis der Erkenntnisse der Förderprojekte hat das BSI bereits im Entwurf zum BSI PP-0073v2.0 die
20 Weichenstellung für eine Steuerung mit Nachweisführung im SMGW vorgenommen. Zusätzlich hat das BSI
21 das vorliegende Impulspapier zur Steuerung mit Nachweisführung im SMGW erstellt, um eine interoperable
22 Ausgestaltung der Steuerung im SMGW mit der Branche zu diskutieren. Das BSI sieht in beiden
23 Architekturvarianten großes Potenzial für eine IT-sichere und gleichzeitig massengeschäftstaugliche netz-
24 und marktorientierte Steuerung der an ein iMSys angebotenen Verbrauchs- und Erzeugungsanlagen.

25 Ziel dieses Impulspapiers ist es, einen zusätzlichen, standardisierten Lösungsweg zu beschreiben, bei dem
26 Steuerungsbefehle direkt in das SMGW eingebracht und den steuerbaren Anlagen bzw. EMS interoperabel
27 zur Verfügung gestellt werden. Durch diesen Ansatz kann perspektivisch eine separate
28 Steuerungseinrichtung entfallen, indem eine steuerbare Anlage bzw. ein EMS direkt an das SMGW
29 angebunden wird und von diesem die Steuerungsbefehle erhält (siehe Abbildung 1). Zukünftig werden damit
30 beide Lösungsarchitekturen parallel existieren und die direkte Steuerung mit Nachweisführung im SMGW
31 oder der TLS-Proxy-Kanal zur Anlagensteuerung genutzt werden. Der TLS-Proxy-Kanal soll damit weiterhin
32 jederzeit beispielsweise für Mehrwertdienste und die Konfiguration von steuerbaren Anlagen bzw. CLS-
33 Komponenten nutzbar sein.

1) Variante mit Nutzung TLS-Proxy-Kanal: Steuerung über eine zusätzliche CLS-Komponente



2) Künftig zusätzlich mögliche Variante: Steuerung mit Nachweisführung im SMGW

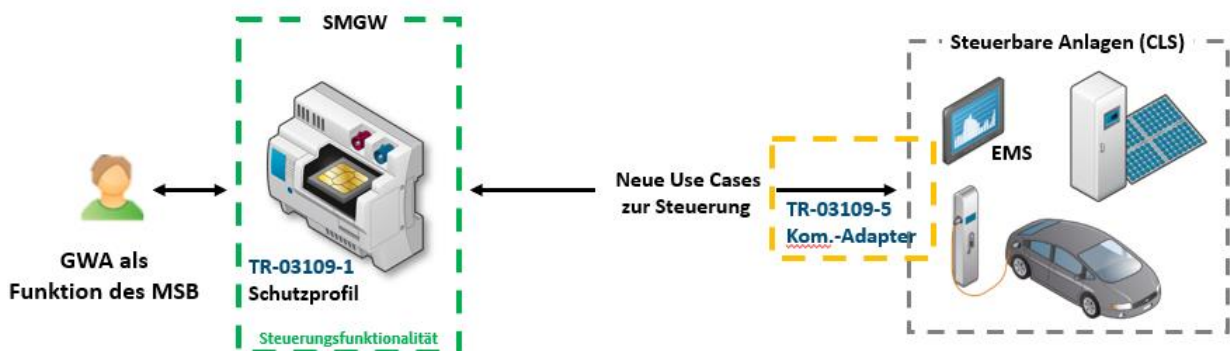


Abbildung 1: Variante mit TLS-Proxy-Kanal und künftig zusätzlich mögliche Variante der direkten Steuerung über das iMSys. In Variante 1) liegt eine mögliche Nachweisführung außerhalb des SMGW. Variante 2) basiert auf einer durch das BSI spezifizierten Nachweisführung im SMGW.

35 Das BSI orientiert sich auf der regulatorischen Seite neben den Vorgaben im MsbG insbesondere an den
 36 Bestell- und Steuerungsprozessen des „Universalbestellprozesses“ (BK6-22-128 [1]), die eine standardisierte
 37 Abwicklung einer Steuerung zwischen berechtigten Dritten (Lieferant und Netzbetreiber) und dem MSB
 38 ermöglichen. Nach Definition der BNetzA ist der MSB dabei der zentrale Adressat für netz- und
 39 marktorientierte Steuerungsbefehle Dritter und übernimmt in diesem Kontext auch die Priorisierung bei
 40 konkurrierenden Anfragen oder Befehlen. Dies gilt sowohl für die heute bereits mögliche Umsetzung der
 41 Steuerung über das iMSys via TLS-Proxy-Kanal als auch für die in diesem Impulspapier beschriebene
 42 Steuerung mit Nachweisführung im SMGW. Betrachtet werden in diesem Kontext ebenfalls die vom BDEW
 43 definierten Datenformate sowie vom VDE FNN veröffentlichte Impulse und Hinweise zur Steuerung.

44 Um den verschiedenen Arten der Steuerung und den im MsbG verbrieften Datenübertragungspflichten
 45 gerecht zu werden, dienen die im Universalbestellprozess definierten Leistungskurven- und
 46 Schaltzeitdefinitionen sowie die Ad-Hoc-Steuerung als Grundlage der Steuerung mit Nachweisführung im
 47 SMGW. Besonders berücksichtigt wird dabei die sogenannte „schnelle MaKo“, bzw. die darauf basierende
 48 BDEW-Webservice-API, die zur Übertragung von Ad-Hoc-Steuerungsbefehlen an den MSB verwendet wird.

49 Hinsichtlich der Nachweisführung von netz- und marktorientierten Steuerungsmaßnahmen orientiert sich
 50 das BSI an der § 14a-Festlegung der BNetzA [2] und den korrespondierenden Dokumenten des VDE FNN. In
 51 diesem Kontext wird die direkte Steuerung im SMGW durch den FNN-Impuls „Möglichkeiten zur
 52 Dokumentation der technischen Umsetzung eines Befehls durch eine steuerbare Verbrauchseinrichtung oder
 53 ein Energie-Management-System“ als § 14a-konforme Lösung hervorgehoben, bei der es keiner zusätzlichen
 54 Messeinrichtung zur Nachweisführung bedarf [3]. Die in diesem Impulspapier beschriebene
 55 Lösungsarchitektur setzt damit auf den Erfahrungen und Standardisierungsvorgängen in der Branche auf
 56 und zielt darauf ab, Steuerung sowie Nachweisführung künftig funktional mit in das SMGW zu integrieren.

57 1.2 Weiterentwicklung der BSI-Standards

58 Die Weiterentwicklung der Technischen Richtlinie BSI TR-03109 und des Schutzprofils BSI PP-0073
59 verbessert die Interoperabilität und IT-Sicherheit von iMSys. Zur Erreichung der mit diesem Impulspapier
60 beschriebenen Steuerung mit Nachweisführung im SMGW wurde im BSI PP-0073v2.0 bereits ein optionales
61 sicherheitsfunktionales Paket („functional package“) ergänzt. Durch Ergänzen dieses Pakets in ihrem Security
62 Target (ST) können SMGW-Hersteller die IT-Sicherheitsanforderungen, die für die in diesem Impulspapier
63 vorgestellte Funktionalität notwendig sind, mit ihren SMGW umsetzen. Ergänzende Vorgaben in der BSI TR-
64 03109-1 sollen zukünftig die Interoperabilität für diese Funktionalität auf semantischer Ebene sicherstellen.

65 Nach Verabschiedung der BSI TR-03109-1v2.0 soll bis Jahresende ein Implementierungshinweis zur
66 Steuerung mit Nachweisführung im SMGW bereitgestellt werden. Dieses Begleitdokument enthält nicht
67 verpflichtende Anforderungen an Funktionsweise und Interoperabilität zur Erprobung der neuen Dienste
68 des SMGW.

69 Grundbausteine des Implementierungshinweises sind die Definition einheitlicher Steuerungsprofile für den
70 GWA sowie die Erweiterung der HAN-API um eine zusätzliche, interoperable Übertragung von
71 Steuerungsbefehlen und Konfigurationsparametern. Dazu werden die hier beschriebenen Anwendungsfälle
72 als optional umzusetzende fachliche Anwendungsfälle (FA) einer neuen FA-Kategorie zur Steuerung mit
73 Nachweisführung im SMGW in der BSI TR-03109-1 formuliert. Für den Fall der Umsetzung sind
74 Mindestanforderungen an Protokolle und Steuerungsprofile zu erfüllen, die ebenfalls beschrieben werden.
75 Bei entsprechender Eignung können künftig Teile vorhandener Spezifikationen, wie der VDE 2829-6-Familie,
76 zusätzlich zur Umsetzung der Mindestanforderungen genutzt werden.

77 Generell soll die Umsetzung der semantischen Mindestanforderungen bei allen SMGW immer über die
78 erweiterte HAN-API erfolgen, um die Interoperabilität zwischen den verschiedenen SMGW-Herstellern zu
79 gewährleisten. Daneben können diese Mindestanforderungen auch über weitere, herstellereigenspezifische
80 Protokolle, wie beispielsweise EEBUS, erfolgen. Die erweiterte HAN-API stellt damit den einheitlichen
81 Mindeststandard für die Kommunikationsschnittstelle im HAN dar.

82 Im Rahmen der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW entfällt die Notwendigkeit, den TLS-Proxy-Kanal
83 zur Übertragung von Steuerungsbefehlen zu nutzen. Da die BSI TR-03109-5v1.0 bislang mit ihrem
84 Betrachtungsrahmen an ebendiesem TLS-Proxy-Kanal geknüpft ist, würde diese nicht mehr zur Anwendung
85 kommen, wenn eine steuerbare Anlage oder ein EMS die Steuerungsbefehle direkt aus dem SMGW an der
86 HAN-API erhält und den TLS-Proxy-Kanal dabei nicht nutzt. Da die BSI TR-03109-5 insbesondere
87 Spiegelanforderungen zur Kommunikation mit dem SMGW auch zur Ermöglichung der Steuerung über das
88 iMSys enthält, ist angedacht, den Betrachtungsrahmen der BSI TR-03109-5 zu erweitern. Dadurch sollen
89 perspektivisch jene Komponenten im HAN des SMGW, die in der Rolle „CLS“ mit dem SMGW
90 kommunizieren, ebenfalls vom Betrachtungsrahmen erfasst werden, um Interoperabilität und IT-Sicherheit
91 auch für Kommunikation mit diesen Geräten zu stärken. Diskussionen hierzu sollen im Rahmen des
92 Branchenprozesses geführt werden.

93 2 Umsetzung der Steuerung mit Nachweisführung im 94 SMGW

95 2.1 Übersicht

96 Im Folgenden wird zunächst die erwartete Kommunikation von einer steuerungsberechtigten Markttrolle
97 (Netzbetreiber, Dienstleister oder Lieferant) im WAN mit einem Controllable Local System (CLS) im HAN
98 eines SMGW abgebildet. Ein CLS kann eine Steuerungseinrichtung, ein EMS, eine steuerbare Anlage selbst
99 oder ein sonstiges Hardware-Device sein, welches Steuerungsbefehle vom SMGW empfangen und
100 durchsetzen kann. Zudem wird auf die benötigte Nachweisführung eingegangen. Im Folgenden werden die
101 für die Steuerung mit Nachweisführung im SMGW identifizierten Anwendungsfälle (Abkürzung UC (Use
102 Case)) beschrieben. Die im Kontext der Umsetzung dieser Anwendungsfälle identifizierten Aufgaben für den
103 GWA werden im Anschluss in Abschnitt 2.3 zusammengefasst.

104 Die in diesem Positionspapier verwendeten technischen Begriffe sind im Anhang (Abschnitt 5.2) tabellarisch
105 aufgeführt und erläutert. Begriffe, die bereits in BSI TR-03109-1 [4], BSI PP-0073 [5] oder BSI TR-03109-5 [6]
106 definiert sind, werden (bis auf wenige Ausnahmen) nicht erneut aufgeführt.

107 Abbildung 2 zeigt eine Übersicht der in diesem Impulspapier beschriebenen Anwendungsfälle.

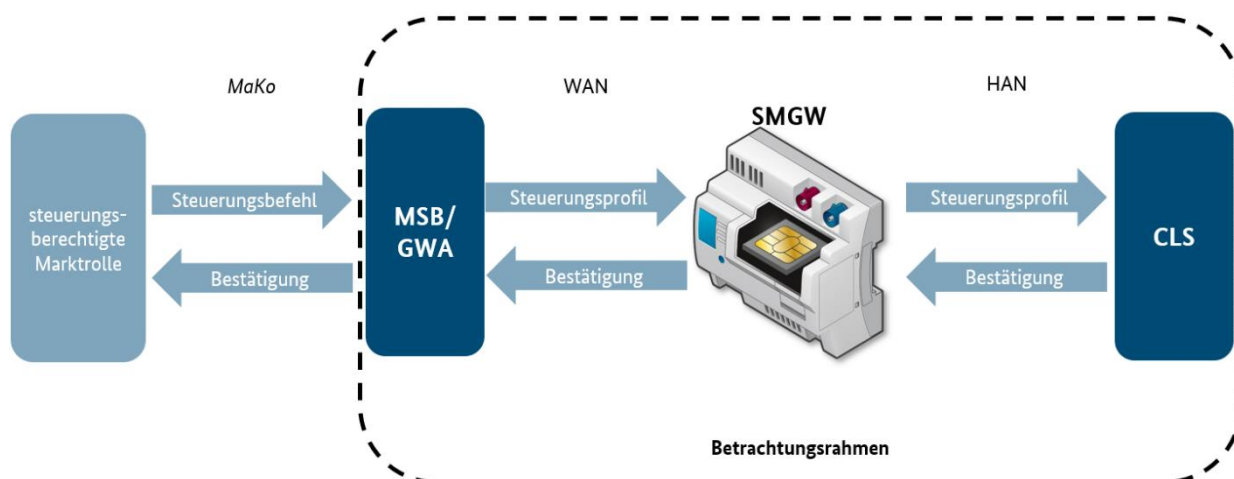


Abbildung 2: Übersicht der betrachteten Anwendungsfälle

108 **Weg eines Steuerungsbefehls**

109 Der MSB erhält aus der Marktkommunikation von einer steuerungsberechtigten Markttrolle einen Auftrag
110 zur Steuerung eines CLS und leitet diesen an den zuständigen GWA weiter. Der GWA bringt den für den
111 Auftrag relevanten Steuerungsbefehl in Form eines Steuerungsprofils (s. Abschnitt 5.2) in das zuständige
112 SMGW ein und adressiert dabei das in dem Steuerungsbefehl benannte CLS.¹

113 Nachdem das SMGW ein Steuerungsprofil an der HAN-Schnittstelle bereitgestellt hat, informiert es über
114 einen Ereignisdienst das zuständige CLS. Es ist dann Aufgabe des CLS, die bereitgestellten Daten abzurufen.
115 Dies kann unabhängig von der Benachrichtigung über den Ereignisdienst auch durch einen periodischen
116 Abruf durch das CLS erfolgen. Sobald das CLS einen Steuerungsbefehl vom SMGW erhalten und akzeptiert
117 hat, weist es die Umsetzung des Steuerungsbefehls an und sendet eine Bestätigung über den Erhalt der Daten
118 und die Anweisung der Steuerung an das SMGW.

119 **Nicht-abstreitbarer Nachweis einer Steuerung**

¹ Für die Aufgaben des GWA, die sich im Kontext der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW ergeben, siehe Abschnitt 2.3.

120 Zur Unterstützung des Netzbetreibers und Anlagenbetreibers (im Folgenden CLS-Betreiber) bei ihren
121 Dokumentationspflichten protokolliert das SMGW

- 122 1. den Empfang des Steuerungsprofils vom GWA und
- 123 2. den Abruf des Steuerungsprofils durch das CLS und
- 124 3. die Bestätigung über den Empfang des Steuerungsbefehls und die Anweisung der Steuerung durch
125 das CLS für den GWA und für den CLS-Betreiber.
- 126 4. Optional (nur, wenn ein CLS einen eigenen zugeordneten am SMGW angebotenen Zähler besitzt,
127 s.u.): Bestätigung der Umsetzung des Steuerungsbefehls durch das SMGW.

128 Die Nichtabstreitbarkeit wird durch das SMGW als zertifizierter Vertrauensanker und durch die Verwendung
129 von digitalen Signaturen gewährleistet. Der Nachweis des Empfangs und der Anweisung von
130 Steuerungsbefehlen wird durch die Audit-Funktionalität des SMGW erbracht und kann am SMGW durch den
131 GWA oder den CLS-Betreiber abgerufen werden.

132 Der Nachweis der Umsetzung von Steuerungsbefehlen kann durch das SMGW nur für den Fall erbracht
133 werden, dass die hinter der Messlokation belieferte Marktlokation ausschließlich Energiemengen bzw.
134 Leistungen umfasst, die über diese Steuerungsbefehle adressiert werden. Da für den Nachweis der Umsetzung
135 von Steuerungsbefehlen eine Überwachung der Leistungsvorgaben durch das SMGW erforderlich ist, muss
136 also ein einzelnes CLS bzw. die steuerbare Anlage einen eigenen Zähler besitzen und dieser am SMGW
137 angebunden sein.

138 Auf Anforderung durch den MSB stellt der GWA den berechtigten Marktteilnehmern (Netzbetreiber oder
139 Energiedienstleister des CLS-Betreibers) die für das individuelle CLS relevanten Einträge des System-Logs
140 bereit.

141 2.2 Anwendungsfälle für die Steuerung

142 2.2.1 Übersicht über die Anwendungsfälle

143 Das Konzept der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW betrachtet zehn Anwendungsfälle.

144 Anhand dieser Anwendungsfälle werden in diesem Abschnitt Ideen und Ansätze zur Realisierung der
145 Übertragung von Steuerungsbefehlen durch das SMGW veranschaulicht und konkretisiert.
146 Sequenzdiagramme zu allen Anwendungsfällen befinden sich in Abschnitt 5.1.

Anwendungsfall ID	Bezeichnung	Sequenzdiagramm
UC 1	Bereitstellung Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung	5.1.1
UC 2	Bereitstellung Leistungshüllkurve	5.1.2
UC 3	Bereitstellung Schaltzeit	5.1.3
UC 4	Bereitstellung CLS-Konfiguration	5.1.4
UC 5	Abruf SMGW-Protokollierung durch User	5.1.5
UC 6	Abruf SMGW-Protokollierung durch NB	5.1.6
UC 7	Passive Überprüfung der Kommunikation	5.1.7
UC 8	Aktive Überprüfung der Kommunikation	5.1.8

Anwendungsfall ID	Bezeichnung	Sequenzdiagramm
UC 9	Anbindung der HAN-Komponente	5.1.9
UC 10	Überwachung der Einhaltung von Leistungsvorgaben	5.1.10

147 *Tabelle 1: Übersicht über die Anwendungsfälle*

148 2.2.2 Bereitstellung von Daten für das CLS

149 **UC 1 bis UC 4** beschreiben die Bereitstellung von Daten des GWA für das CLS über das SMGW sowie die
150 Bestätigung des Erhalts dieser Daten.

151 Für die Anwendungsfälle UC 1 bis UC 3 handelt es sich bei den bereitgestellten Daten um Steuerungsbefehle,
152 die aus der MaKo über den GWA durch das SMGW im HAN bereitgestellt werden. Für UC 4 handelt es sich
153 hingegen um CLS-Konfigurationen, also um Konfigurationsdaten (wie Firmwareupdates oder der Failsafe-
154 Wert für die Wirkleistung), die dem CLS an der HAN-Schnittstelle des SMGW zum Download bereitgestellt
155 werden. All diese Daten werden dem SMGW über die WAN-Schnittstelle durch den zuständigen GWA
156 übergeben.

157 Wird ein Steuerungsbefehl oder eine CLS-Konfiguration von einer steuerungsberechtigten Marktrolle beim
158 MSB beauftragt, nimmt der MSB die Informationen über die MaKo entgegen und übergibt sie an den GWA.
159 Der GWA bzw. der MSB bestätigt gegenüber der steuerungsberechtigten Marktrolle den Erhalt der
160 Informationen gemäß Universalbestellprozess.

161 Anschließend bringt der GWA diese Informationen in das SMGW ein. Die Annahme dieser Daten wird vom
162 SMGW protokolliert. Das SMGW stellt die Daten dem CLS mit der entsprechenden ID zum Download bereit.
163 Das CLS wird über diese Bereitstellung durch das SMGW informiert, es muss sich die Informationen im
164 Anschluss eigenständig vom SMGW herunterladen. Das CLS bestätigt dem SMGW den Erhalt der Daten sowie
165 im Fall von UC 1 bis UC 3, dass die Anweisung zur Umsetzung der Steuerung durch das CLS erteilt worden
166 ist. Das SMGW protokolliert diese Bestätigung und benachrichtigt den GWA. Für die Ad-Hoc-
167 Leistungsbegrenzung (UC 1) wird diese Information zusätzlich vom GWA an die steuerungsberechtigte
168 Marktrolle weitergereicht.²

² Dieser Ansatz ist dem Umstand geschuldet, dass die Bestätigungen sich zunächst an der BDEW-Webservice-API orientieren, wohingegen für die langsameren Steuerungsbefehle über EDIFACT/AS4 keine Bestätigung an den Steuerungsberechtigten versendet wird (vgl. Abschnitt 3.2 für die verwendeten Schnittstellen). Es wird davon ausgegangen, dass dem MSB/GWA genügend Zeit zur Verfügung steht, um die rechtzeitige Bereitstellung des Steuerungsbefehls im SMGW gewährleisten zu können.

169 2.2.3 Zusammenwirken von Leistungshüllkurven und Ad-Hoc- 170 Leistungsbegrenzungen

171 Das Zusammenwirken von UC 1 und UC 2 lässt sich am einfachsten durch die nachfolgende Abbildung 3
172 verdeutlichen. Es wird eine statische Leistungshüllkurve dargestellt, die an einer steuerbaren Anlage den
173 Leistungsbezug im Zeitraum von 6:00 bis 8:00 Uhr auf 5,5 kW limitiert. Diese wird vom GWA über das SMGW
174 auf das CLS eingebracht, welches die Informationen an die steuerbare Anlage weitergibt (UC 2). Im realen
175 Netzbetrieb könnte es dann vorkommen, dass der zuständige Netzbetreiber ebenfalls in diesem besagten
176 Zeitraum über eine Live-Netzzustandsermittlung einen Netzengpass feststellt, auf den diese steuerbare

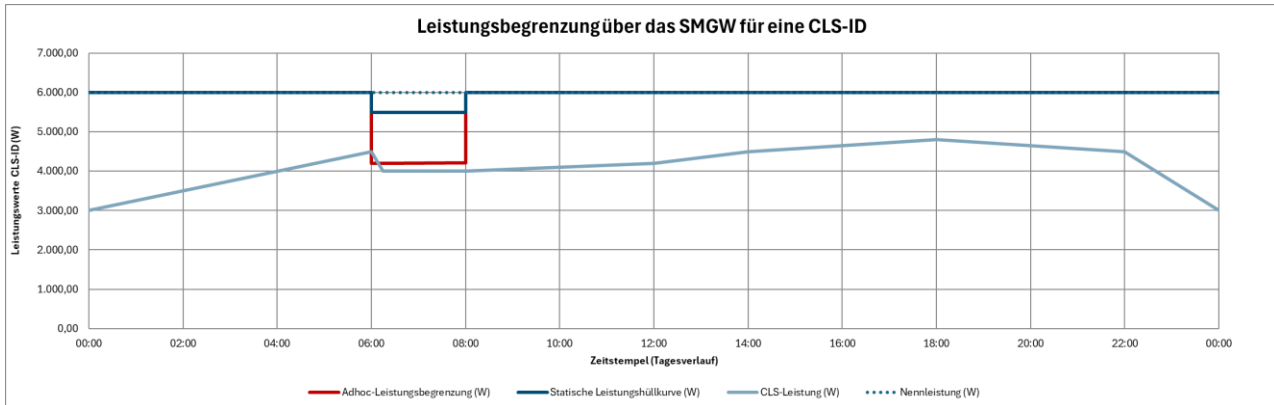


Abbildung 3: Leistungsbegrenzung über das SMGW für eine CLS-ID

177 Anlage wirksam ist. Um diesem Engpass entgegenzuwirken, übermittelt der Netzbetreiber über die BDEW-
178 Webservice-API für den gleichen Zeitraum eine Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung an den MSB mit einer
179 Leistungsbegrenzung von 4,2 kW. Der MSB leitet die Leistungsbegrenzung an den GWA weiter, welcher diese
180 dann in ein Steuerungsprofil für das SMGW übersetzt und anschließend das Profil in das SMGW einbringt
181 (UC 1). Das SMGW benachrichtigt daraufhin das CLS darüber, dass ein neuer Steuerungsbefehl vorhanden ist.
182 Die Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung hat eine höhere Priorität als die Leistungshüllkurve und das CLS korrigiert
183 seine Leistung für die Dauer der Gültigkeit der Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung nach unten.

184 2.2.4 Abruf der Protokollierung zur Nachweisführung

185 **UC 5 und UC 6** behandeln das Thema des Abrufs der Protokollierung im SMGW zur Nachweisführung für
186 den Netzbetreiber bzw. für den CLS-Betreiber.

187 Wie bereits in Abschnitt 2.2.2 beschrieben, protokolliert das SMGW im Rahmen von UC 1 bis UC 4 im
188 Wesentlichen, welche Daten wann im SMGW eingehen und wann sie am SMGW abgerufen werden. Zudem
189 protokolliert das SMGW die Bestätigung des CLS über den Empfang von Daten. Im Fall von UC 1 bis UC 3
190 bedeutet dies zusätzlich, dass die Anweisung zur Umsetzung der Steuerung durch das CLS erteilt worden ist.

191 Diese Daten werden zum einen im System-Log protokolliert. Der GWA ruft auf Anforderung des
192 Netzbetreibers (der die entsprechende NeLo-ID/SR-ID mitliefert) die zu einer CLS-ID gehörigen System-Log
193 Einträge vom SMGW ab. Dies ermöglicht es dem Netzbetreiber, bei berechtigtem Zweifel direkt über den MSB
194 die Nachweisführung des CLS-Betreibers nach BK6-22-300 Nr. 7.2 abzurufen, ohne, dass der CLS-Betreiber
195 den Nachweis aktiv anderweitig bereitstellen muss (UC 5).

196 Zum anderen werden diese Daten im UserLog des CLS-Betreibers im SMGW protokolliert. Dazu wird für den
197 CLS-Betreiber ein HAN-Kommunikationsprofil in der Rolle „CON“ angelegt.³ Für diesen ist dann ein Abruf
198 des UserLogs an der HAN-Schnittstelle des SMGW möglich (UC 6). Auch der CLS-Betreiber hat so eine
199 Möglichkeit zur Nachweisführung sowie zur Einsichtnahme in die erfolgte Kommunikation.

³ Das Log entspricht daher dem Endkundenlog in [2] bzw. dem consumer log in [3].

200 2.2.5 Erreichbarkeit von CLS

201 **UC 7 und UC 8** behandeln das Thema der Überprüfung der Erreichbarkeit des CLS durch den GWA. Sie
202 beschreiben jeweils einen passiven und einen aktiven Prozess, mit dem der GWA feststellen kann, ob ein CLS
203 im HAN eines SMGW kommunikativ erreichbar ist.

204 UC 7 sieht vor, dass ein CLS eine dauerhafte oder wiederkehrende Verbindung zum SMGW umsetzt, um im
205 Falle der Bereitstellung eines Steuerungsbefehls durch das SMGW informiert werden zu können. Das SMGW
206 überprüft regelmäßig, ob die Verbindung zum CLS sowie zum GWA besteht. Stellt das SMGW fest, dass die
207 Verbindung zum CLS längere Zeit nicht bestanden hat, benachrichtigt es den GWA. Ist der GWA nicht
208 erreichbar, erfolgt die Benachrichtigung, sobald eine Verbindung zum GWA hergestellt werden kann.

209 Zusätzlich ist mit UC 8 eine aktive Überprüfung der Kommunikation vorgesehen (auch als „Heartbeat“ oder
210 „Keep-Alive“ bezeichnet). Der GWA kann ereignisbasiert, z.B. als Reaktion auf einen von einer
211 steuerungsberechtigten Markttrolle erhaltenen Auftrag zur Steuerung eines CLS, aktiv prüfen, ob die
212 Bereitstellung von Daten im HAN des SMGW für dieses CLS möglich ist. Hierfür bringt der GWA ein Dummy-
213 Steuerungsprofil (bspw. ohne Leistungsbegrenzung) für das entsprechende CLS in das SMGW ein. Das SMGW
214 informiert das CLS über neue Daten. Das CLS ruft diese ab und bestätigt sie. Der GWA wird darüber
215 benachrichtigt.

216 2.2.6 Kommunikative Anbindung von CLS

217 **UC 9** behandelt die kommunikative Anbindung von CLS.

218 Auslöser dieses Prozesses ist der CLS-Betreiber. Dieser beauftragt zunächst die Installation eines CLS an der
219 gewünschten Messlokation. Sobald das CLS installiert ist, ist dieses über einen Pairing-Prozess an das SMGW
220 anzuschließen. Das Pairing gemäß BSI TR-03109-1v2.0 und BSI TR-03109-5v1.0 setzt voraus, dass der GWA
221 das initiale TLS-Zertifikat des CLS im HAN-Kommunikationsprofil konfiguriert. Dieser Prozess wird
222 dahingehend vereinfacht, dass der GWA nur die CLS-ID des Geräts zur Konfiguration benötigt und das mit
223 der CLS-ID verbundene TLS-Zertifikat lokal zwischen CLS und SMGW ausgetauscht wird.

224 Dazu benachrichtigt der Installateur des CLS den MSB bzw. GWA nach Abschluss der physischen Installation
225 und dem technischen Anschluss des CLS an das SMGW über Installationsort (zugeordnete SMGW-ID), CLS-
226 ID (Geräteaufschrift) und Anlagenzuordnung z.B. über eine Online-Schnittstelle.

227 Die kommunikative Anbindung von Komponenten an das SMGW geschieht unter der Kontrolle des GWA.
228 CLS authentisieren sich ausschließlich über (selbstsignierte) TLS-Zertifikate gegenüber dem SMGW. Die für
229 die Anbindung erforderliche Geräteidentifikation geschieht über das TLS-Zertifikat und die CLS-ID. Die
230 eindeutige CLS-ID wird vom Hersteller der CLS-Komponente vergeben (Geräteaufschrift gemäß BSI TR-
231 03109-1v1.0). Die kryptografische Identität des CLS wird über das initiale TLS-Zertifikat übermittelt und ist
232 mit der CLS-ID verknüpft.

233 Ziel ist es, die kommunikative Anbindung des CLS an das SMGW ohne Vorkonfiguration des CLS und ohne
234 eine physische Präsenz an der Messstelle („Plug-And-Play“) zu ermöglichen. Dies wird durch die
235 Mindestanforderungen zur Interoperabilität und die Protokolle der HAN-Schnittstelle und HAN-SM-PKI
236 Zertifikate des SMGW unterstützt, s. BSI TR-03109-1v2.0 und BSI TR-03109-5v1.0. Die dafür notwendigen
237 automatisierten Prozesse werden künftig in der Anlage Betriebsprozesse zur BSI TR-03109-1v2.0 beschrieben.

238 Der GWA des MSB konfiguriert gemäß den erhaltenen Informationen die Kommunikationsberechtigung des
239 CLS im SMGW. Anhand der konfigurierten Kommunikationsparameter findet ein initialer
240 Verbindungsaufbau zum CLS statt. Ist der Verbindungsaufbau erfolgreich, ergeht eine entsprechende
241 Rückmeldung an den GWA und über den GWA an die steuerungsrechtliche Markttrolle.

242 2.2.7 Überwachung der Einhaltung der Leistungsvorgaben

243 **UC 10** behandelt die Überwachung der Einhaltung der Leistungsvorgaben, die in UC 1 bis UC 3 durch das
244 SMGW an CLS verteilt wurden.

245 *Hinweis:* Dieser Anwendungsfall ist nur umsetzbar, wenn hinter einer Messeinrichtung ausschließlich
246 Energiemengen bzw. Leistungen gemessen werden, die über eine externe Leistungsvorgabe adressiert werden
247 (bspw. eine Messeinrichtung, die ausschließlich die Leistung einer steuerbaren Verbrauchseinrichtungen
248 nach § 14a EnWG misst). Ein CLS muss damit in der Regel eine eigene Messeinrichtung besitzen, die am
249 SMGW angebunden ist. Nur der MSB kann auf Basis des Lokationsbündels entscheiden, ob UC 10 anwendbar
250 ist.

251 Das SMGW vergleicht die mittlere Leistung über ein Abfrageintervall mit der vorgegebenen Ad-Hoc-
252 Leistungsbegrenzung (UC 1), der vorgegebenen Leistungshüllkurve (UC 2) oder den vorgegebenen
253 Schaltzeiten (UC 3). Die Messung der Leistung erfolgt über eine mME, die an der LMN-Schnittstelle des SMGW
254 angeschlossen ist. Abweichungen werden im System-Log sowie im UserLog des zugeordneten CLS-Betreibers
255 protokolliert und bei Bedarf werden berechnete Dritte (z.B. GWA, Netzbetreiber) zeitnah über diesen
256 Sachverhalt informiert.

257 Die hochfrequente, interoperable Bereitstellung von Messwerten aus dem LMN des SMGW im HAN ist in BSI
258 TR-03109-1v2.0 spezifiziert und wird hier nicht weiter beschrieben.

259 2.3 Aufgaben des GWA im Kontext der Steuerung mit 260 Nachweisführung im SMGW

261 Um die Steuerungsbefehle, die der GWA von der steuerungsberechtigten Markttrolle erhält, einem CLS
262 eindeutig zuordnen zu können, muss er die Identifikation der zu steuernden Anlage/des EMS (z.B. NeLo-
263 ID oder SR-ID) aus der Marktkommunikation in die Kommunikationsadresse und eine eindeutige CLS-ID
264 für die Messlokation und das entsprechende CLS am SMGW übersetzen. Zudem muss er die
265 Steuerungsbefehle in die Datenstruktur des Steuerungsprofils übertragen.

266 In UC 1 bis UC 3 muss der MSB/GWA der steuerungsberechtigten Markttrolle bestätigen, dass er den Auftrag
267 zur Steuerung grundsätzlich umsetzen kann. Dazu kann er die Erreichbarkeit des CLS über das SMGW prüfen
268 (wie in UC 7 bzw. UC 8 beschrieben). Die Bestätigung des MSB/GWA an die steuerungsrechtliche Markttrolle
269 entspricht in diesem Fall einer „vorläufigen Antwort“ gemäß BDEW-Webservice-API. Die zweite Bestätigung
270 erfolgt, nachdem die bereitgestellten Daten wie oben beschrieben heruntergeladen worden sind. Dazu muss
271 der GWA nach Erhalt der Benachrichtigung des SMGW bezüglich dieser Bestätigung wiederum die
272 steuerungsrechtliche Markttrolle informieren.

273 Zusammenfassend übernimmt der GWA folgende Aufgaben für die Steuerung mit Nachweisführung im
274 SMGW:

- 275 1. Erstellen und Einbringen von Steuerungsprofilen zur Umsetzung der Steuerung mit
276 Nachweisführung im SMGW.
- 277 2. Erstellen und Einbringen von HAN-Kommunikationsprofilen für CLS zur Parametrierung von CLS
278 im SMGW.
- 279 3. Bereitstellung der gesetzlichen Zeit für SMGW.
- 280 4. Übersetzung der Identifikation der Anlage/Ressource (z.B. SR-ID) aus der Marktkommunikation in
281 die Kommunikationsadresse und eine eindeutige CLS-ID für die Messlokation und das
282 entsprechende CLS am SMGW.
- 283 5. Authentisierung, Aggregation, Priorisierung und Übersetzung der Steuerungsbefehle aus der
284 Marktkommunikation (bspw. Leistungsgrenzwerte, Steuerungsart etc.) in die Steuerungsprofile für
285 das SMGW.

286 **3 Neue Funktionalität im SMGW für die Steuerung**
 287 **mit Nachweisführung**

288 **3.1 Übersicht**

289 Dieses Kapitel geht detaillierter auf die Funktionalität ein, die für das SMGW benötigt wird, um die Steuerung
 290 mit Nachweisführung zu ermöglichen. Zunächst wird in Abschnitt 3.2 die Architektur inklusive beteiligter
 291 Akteure dargestellt. In Abschnitt 3.3 werden die Dienste des SMGW für die Rollen CON und CLS abgebildet
 292 und es wird auf die Datenstruktur „Steuerungsprofil“ sowie das neue benötigte Kommunikationsszenario
 293 eingegangen.

294 **3.2 Architektur für die Steuerung mit Nachweisführung im SMGW**

295 Ausgangspunkt der technischen Betrachtung in diesem Dokument ist die Kommunikation von einer
 296 steuerungsberechtigten Marktrolle (Netzbetreiber, Dienstleister oder Lieferant) im WAN zu einem CLS (z.B.
 297 EMS oder steuerbare Anlage) im HAN eines SMGW. Abbildung 4 zeigt die betrachtete
 298 Kommunikationsstrecke und stellt die Architektur zur Steuerung mit Nachweisführung im SMGW dar.
 299 Neben den beteiligten Akteuren (Rollen, Komponenten) im WAN und HAN werden Schnittstellen und
 300 Funktionen benannt, die in Bezug auf die Steuerung mit Nachweisführung im SMGW von besonderer
 301 Bedeutung sind. Zusätzlich sind Verantwortungsbereiche und die Möglichkeit der Nutzung von Cloud-
 302 Diensten abgebildet.⁴

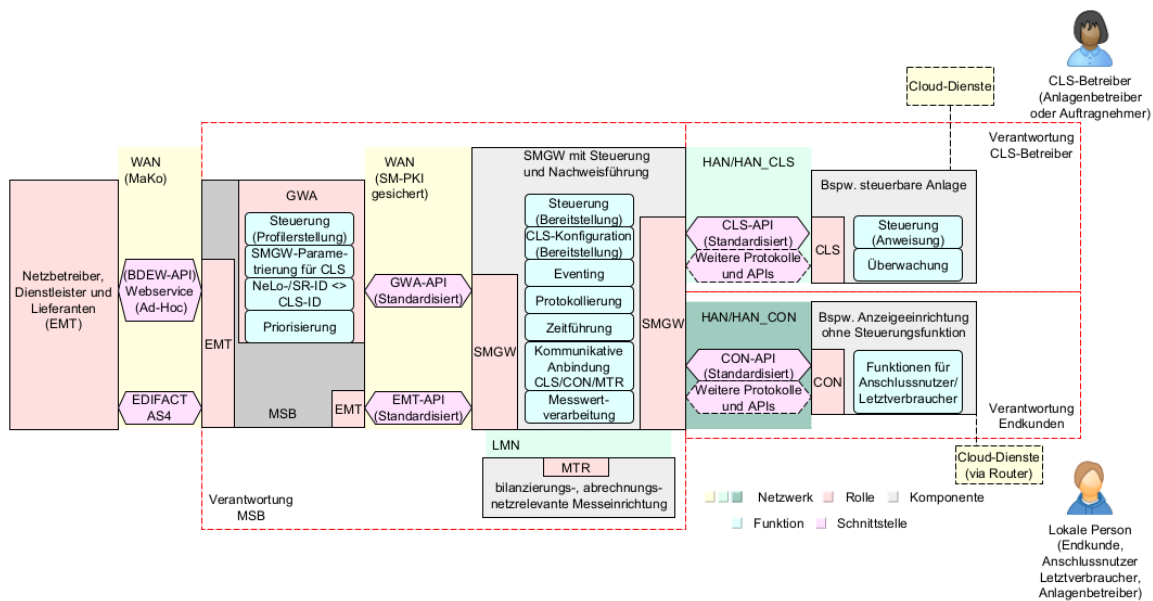


Abbildung 4: Architekturbild

303 Die steuerungsberechtigten Markttrollen können über zwei Schnittstellen eine Steuerung beim MSB
 304 beauftragen. Die durch den BDEW spezifizierte Webservice-API dient zur Abwicklung von Ad-Hoc-
 305 Steuerungsbefehlen, wohingegen über die EDIFACT/AS4 Schnittstelle weniger zeitkritische
 306 Steuerungsbefehle abgewickelt werden können (bspw. die präventive Steuerung gemäß § 14a EnWG). Die
 307 steuerungsberechtigte Marktrolle adressiert in der Anfrage der Steuerung wahlweise eine Netzlokation
 308 mittels NeLo-ID oder eine steuerbare Anlage anhand ihrer SR-ID. Der MSB leitet den Auftrag aus der
 309 Marktkommunikation dann an den zuständigen GWA weiter. Der GWA bringt den für den Auftrag relevanten
 310 Steuerungsbefehl in Form eines Steuerungsprofils in das zuständige SMGW ein und adressiert dabei das für

⁴ Die Grafik bezieht schon eine mögliche HAN-Separation ein, die nicht Fokus dieses Impulspapiers ist, siehe auch Abschnitt 4.1.

311 die Netzlokation oder steuerbare Anlage verantwortliche CLS über eine CLS-ID. Dazu muss der GWA die in
312 der Marktkommunikation verwendete Identifikation der steuerbaren Anlage (NeLo-ID oder SR-ID) in die
313 Kommunikationsadresse des CLS (CLS-ID) übersetzen. Das SMGW protokolliert die Entgegennahme der
314 Steuerungsinformationen vom GWA im System-Log sowie im UserLog des CLS-Betreibers.

315 Nachdem das SMGW ein Steuerungsprofil (enthält die Steuerungsbefehle, s. Abschnitt 3.3.2) oder eine CLS-
316 Konfiguration an der HAN-Schnittstelle bereitgestellt hat, informiert es über einen Ereignisdienst
317 („eventing“) das zuständige CLS. Dazu wird im HAN ein weiteres Kommunikationsszenario beschrieben (s.
318 Abschnitt 3.3). Es ist dann Aufgabe des CLS, die über einen Dateiserver bereitgestellten Daten abzurufen. Dies
319 kann unabhängig von der Benachrichtigung über den Ereignisdienst auch durch einen periodischen Abruf
320 durch das CLS erfolgen. Sobald das CLS ein Steuerungsprofil vom SMGW erhalten und akzeptiert hat, weist
321 es die Umsetzung des Steuerungsbefehls an und sendet eine Bestätigung über den Erhalt der Daten und die
322 Anweisung der Steuerung an das SMGW. Das SMGW protokolliert den Abruf des Steuerungsprofils vom CLS
323 und dessen Bestätigung im System-Log sowie im UserLog des CLS-Betreibers.

324 Der CLS-Betreiber kann die Informationen im UserLog an der HAN-Schnittstelle des SMGW in der Rolle CON
325 abrufen. Der GWA kann die Informationen im System-Log an der WAN-Schnittstelle des SMGW abrufen. Bei
326 Bedarf kann er diese Informationen berechtigten EMT bereitstellen.

327 Die Komplexität von Lokationsbündelstrukturen und Messkonzepten wird nicht im SMGW abgebildet.
328 Stattdessen erfolgen die Aggregation und Priorisierung der Steuerungsbefehle aus der Marktkommunikation
329 durch den MSB bzw. den zugehörigen GWA.

330 3.3 Dienste an der HAN-Schnittstelle zur Unterstützung der 331 Steuerung mit Nachweisführung im SMGW

332 3.3.1 Übersicht über die Dienste

333 Die Vorgaben an Kommunikationsverbindungen, Datenstrukturen, Protokolle und
334 Anwendungsprogrammierschnittstellen, die in BSI TR-03109-1 beschrieben werden, müssen für die
335 Unterstützung der Steuerung mit Nachweisführung im SMGW um Vorgaben für Dienste an der HAN-
336 Schnittstelle erweitert werden.

337 Die Dienste werden dabei anhand der Bereitstellung für die Rollen CON bzw. CLS unterschieden. Die
338 technische Rolle CON wird für Anschlussnutzer, Letztverbraucher, Endkunden oder CLS-Betreiber
339 verwendet, die technische Rolle CLS wird unter anderem für steuerbare Anlagen oder EMS verwendet, siehe
340 [4].

341 Um die in Abschnitt 2.2 beschriebenen Anwendungsfälle umsetzen zu können, sind folgende Dienste an der
342 HAN-Schnittstelle notwendig. Die Dienste, die bisher nicht in BSI TR-03109-1v2.0 beschrieben sind, sind **fett**
343 markiert.

344 Für die Struktur von Steuerungsprofilen siehe Abschnitt 3.3.3. Für Informationen zu den HAN-
345 Kommunikationsszenarien (HKS) siehe Abschnitt 3.3.4 bzw. BSI TR-03109-1.

346 Für die Rollen CON und CLS bietet das SMGW die folgenden Dienste an:

- 347 • Auffinden der Kommunikationsadresse des SMGW im HAN und seiner Dienste (TCP-Ports) über
348 HKS.DNSDISCOVERY.
- 349 • Bezug der mit der gesetzlichen Zeit synchronisierten Systemzeit des SMGW über HKS.NTP-TLS.
- 350 • Erhalt der aktuellen Messwerte des dem Nutzer zugeordneten Zählers (durch Polling über HKS.WS1,
351 HKS.WS2 oder **ereignisgesteuert über HKS.PUBSUB**). Messwerte sind mindestens die
352 Momentanleistung und nach Fähigkeit der Messeinrichtung weitere Daten (Spannung, Strom je
353 Phase, Frequenz).
- 354 • Erhalt der Tarifstufenwechsel und Zählzeitdefinitionen des dem Nutzer (CON sowie CLS)
355 zugeordneten TAF2-Auswertungsprofils durch Polling über HKS.WS1, HKS.WS2 oder
356 **ereignisgesteuert über HKS.PUBSUB**.

357 Ausschließlich für CON bietet das SMGW folgende Dienste an:

- 358 • Abruf des UserLog des über Auswertungsprofil bzw. Steuerungsprofil zugeordneten Nutzers über
359 HKS.WS1 oder HKS.WS2.

360 Ausschließlich für CLS bietet das SMGW folgende Dienste an:

- 361 • Nutzung eines TLS-Proxy-Kanals (Verbindungsaufbau durch CLS zum SMGW) via
362 HKS.TLSPROXY.CLI, HKS.TLSPROXY.SRV oder HKS.TLSPROXY.SOCKS.
- 363 • **Information über das Vorliegen von neuen Daten über HKS.PUBSUB (Ereignisdienst).**
- 364 • **Bereitstellung der Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung des dem CLS zugeordneten Steuerungsprofils**
365 **über HKS.WS1 (oder HKS.PUBSUB).**
- 366 • **Empfang der Bestätigung des Erhalts der Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung durch CLS über**
367 **HKS.PUBSUB (oder HKS.WS1).**
- 368 • **Bereitstellung der Leistungskurvendefinitionen (Maximalwerte) des dem CLS zugeordneten**
369 **Steuerungsprofils über HKS.WS1 (oder HKS.PUBSUB).**
- 370 • **Empfang der Bestätigung des Erhalts der Leistungskurvendefinitionen durch CLS über**
371 **HKS.PUBSUB (oder HKS.WS1).**
- 372 • **Bereitstellung der Schaltzeitdefinitionen (Sollwerte) des dem CLS zugeordneten**
373 **Steuerungsprofils über HKS.WS1 (oder HKS.PUBSUB).**
- 374 • **Empfang der Bestätigung des Erhalts der Schaltzeitdefinitionen durch CLS über HKS.PUBSUB**
375 **(oder HKS.WS1).**

376 Ein CLS authentisiert sich über das TLS-Protokoll von HKS.WS1 und HKS.PUBSUB mittels TLS-Client-
377 Zertifikat. Der CLS-Betreiber authentisiert sich in der Rolle CON entweder über das TLS-Protokoll von
378 HKS.WS1 mittels TLS-Client-Zertifikat oder über http-Digest-Authentifizierung von HKS.WS2 mittels
379 Nutzernamen/Passwort.

380 *Hinweis:* Die Bereitstellung von Steuerungsprofilen und CLS-Konfigurationen soll über die HAN-API gemäß
381 BSI TR-03109-1v2.0 erfolgen. Herstellerspezifische Erweiterungen müssen in Semantik dieser HAN-API
382 entsprechen und gemäß BSI TR-03109-1v2.0 und BSI TR-03109-5v1.0 zulässig sein. Alternativ kann ein CLS
383 den TLS-Proxy-Kanal über das SMGW oder Cloud-Dienste nutzen, um CLS-Konfigurationsdaten zu
384 erhalten.

385 *Hinweis:* Die Bereitstellung der Leistungshüllkurven, Messwerte und Tarifsignale über HKS.WS1 und
386 HKS.PUBSUB schließt nicht aus, dass weitere geeignete Protokolle wie VDE AR 2829-6-3 [7] und VDE AR
387 2829-6-4 [8] diese Daten übermitteln können. Die mDNS Discovery erlaubt die gleichzeitige Nutzung von
388 SMGW-Diensten über verschiedene TCP-Ports.

389 3.3.2 Datenbereitstellung

390 Das SMGW kann über einen Dateiserver Daten für CLS bereitstellen. Beispiele für bereitgestellte Daten sind

- 391 • CLS-Konfigurationen,
- 392 • die gesetzliche Zeit,
- 393 • aktuell am Netzanschluss gemessene Leistung, oder
- 394 • Steuerungsbefehle (Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung, Leistungskurvendefinition, Schaltzeitdefinition).

395 Der Ereignisdienst des SMGW wird für eine Benachrichtigung über neue Daten verwendet, sodass das CLS
396 den Zeitpunkt für den Abruf bestimmen kann. Für mehr Informationen zu diesem Ereignisdienst siehe
397 Abschnitt 3.3.4 zum Kommunikationsszenario HKS.PUBSUB.

398 3.3.3 Steuerungsprofil

399 Um die Zuordnung von Steuerungsbefehlen zu CLS sowie den entsprechenden Zugriffsrechten im SMGW
400 abzubilden, wird eine weitere Datenstruktur benötigt. Dafür wird ein Steuerungsprofil definiert. Es handelt sich
401 hierbei um eine im SMGW persistierte und vom GWA konfigurierte Datenstruktur, die die Steuerungsberechtigung

402 zwischen GWA und CLS-ID herstellt und je nach Anwendungsfall Leistungshüllkurven, Ad-Hoc-
403 Leistungsbegrenzungen oder Schaltzeiten enthält. Der im Steuerungsprofil festgelegte Anwendungsfall (UC 1 bis
404 UC 3) definiert die Semantik der zugeordneten Verarbeitung, z.B. Bereitstellung von Leistungskurvendefinitionen
405 oder Schaltzeitdefinitionen mit Protokollierung der Bestätigung durch CLS.

406 Die Leistungsdefinitionen können in die Zukunft wirkend aktualisiert werden.

407 Je steuerbarer Anlage gibt es dabei in Regel ein Steuerungsprofil für die Erzeugung/Einspeisung und ein
408 Steuerungsprofil für den Verbrauch/Bezug. Für ein CLS, das mehrere steuerbare Anlagen anbindet, können daher
409 für jede dieser steuerbaren Anlagen zwei Steuerungsprofile auf dem SMGW definiert sein.

410 Für die Anwendungsfälle 2 und 3 (Leistungshüllkurven bzw. Schaltzeiten) wird eine statische Zeitreihe vorgegeben,
411 die zu jedem (in der Zeitreihe aufgeführten Zeitpunkt) eine Steuerungsgröße (Maximalwert bzw. Sollwert der
412 Wirkleistung in Watt) enthält. Dies dient in der Regel für die Abbildung von mittel- oder langfristigen Schaltplänen.

413 Für den Anwendungsfall 1 (Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung) wird eine dynamische Zeitreihe vorgegeben, die zu
414 jedem (in der Zeitreihe aufgeführten Zeitpunkt) eine Steuerungsgröße enthält. Dies dient ausschließlich der
415 Abbildung kurzfristiger („ad hoc“) Leistungsbegrenzungen.

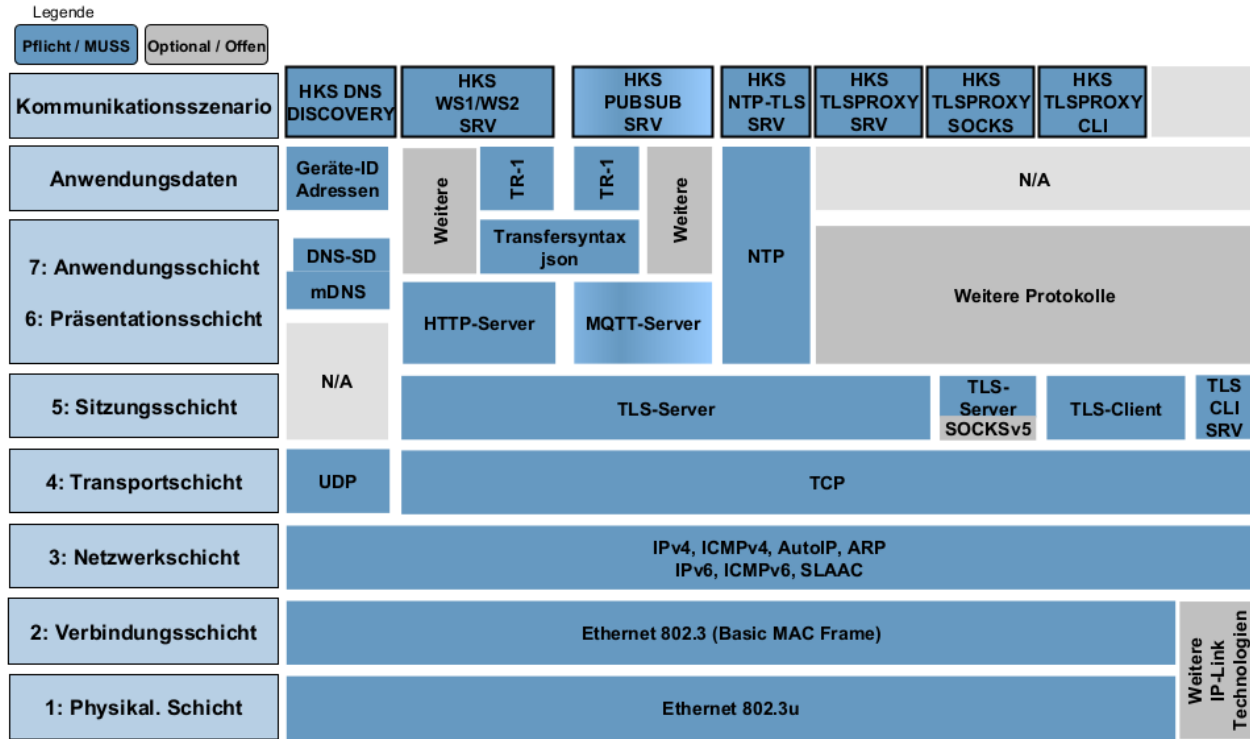
416 Die genaue Ausgestaltung der Datenstruktur „Steuerungsprofil“ wird im Detail in der TR-03109-1 beschrieben
417 werden. In der Datenstruktur abgebildet werden:

- 418 • Die im SMGW eindeutige Identifikation des Steuerungsprofils (Profil-Id),
- 419 • den Gültigkeitszeitraum des Steuerungsprofils (von, optional bis),
- 420 • die CLS-ID des zugeordneten CLS im HAN (Verknüpfung über ein HAN-Kommunikationsprofil),
- 421 • die Verknüpfung mit dem Steuerungsberechtigten (GWA),
- 422 • die Anwendungsfall ID (UC x) inklusive Information, ob es sich um ein Steuerungsprofil für
423 Verbrauch/Bezug oder Erzeugung/Einspeisung handelt,
- 424 • die statische, chronologisch aufsteigende Zeitreihe der Tupel bestehend aus: UTC-Zeitpunkt,
425 Steuerungsgröße, Leistungswert.
 - 426 ○ Steuerungsgröße: Der Eintrag ist abhängig vom Anwendungsfall (Leistungshüllkurve oder
427 Schaltzeit):
 - 428 ▪ Für Leistungshüllkurve konfigurierbare Steuerungsgrößen: Maximalwert Wirkleistung über alle
429 Phasen. Die Angabe erfolgt in der Einheit Watt ohne Dezimalstellen.
 - 430 ▪ Für Schaltzeiten konfigurierbare Steuerungsgrößen: Sollwert Wirkleistung über alle Phasen. Die
431 Angabe erfolgt in der Einheit Watt ohne Dezimalstellen.
- 432 • (Optional nur für UC 1) Die priorisierte dynamische, chronologisch aufsteigende Zeitreihe der Tupel UTC-
433 Zeitpunkt, Steuerungsgröße, Leistungswert.
 - 434 ○ Dieses Feld ist nur zu belegen, wenn es sich um UC 1 „Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung“ handelt.
 - 435 ○ Steuerungsgröße: Maximalwert Wirkleistung über alle Phasen. Die Angabe erfolgt in der Einheit Watt
436 ohne Dezimalstellen.
- 437 • (Optional nur für UC 10): Die Verknüpfung mit dem EMT, der eine Benachrichtigung direkt vom SMGW
438 erhält.
 - 439 ○ Dieses Feld ist nur zu belegen, wenn es sich um UC 10 handelt.
- 440 • (Optional) Die Meter-ID der dem CLS zugeordneten Messeinrichtung am LMN (Verknüpfung LMN-
441 Kommunikationsprofil)
- 442 • (Optional) die SR-ID/TR-ID oder NeLo-ID des CLS zur Protokollierung,
- 443 • (Optional) die Identifikation des Steuerungsberechtigten in der Marktkommunikation zur Protokollierung,
- 444 • (Optional) Weitere, vom SMGW nicht verarbeitete, aber dem CLS bereitgestellte Informationen, wie z.B.
445 Lokations-IDs und Ressourcen-IDs der Marktkommunikation.

446 3.3.4 HAN-Kommunikationsszenario Publish/Subscribe

447 Um die für die netzkritischen Steuerungsbefehle – insb. „Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung“ und kurative
448 Steuerung – notwendigen Reaktionszeiten im Sekundenbereich auch zwischen SMGW und CLS zu

449 gewährleisten, soll das bisher an der HAN-Schnittstelle des SMGW vorhandene Request/Response-
 450 Kommunikationsmuster um ein Publish/Subscribe-Kommunikationsmuster („Eventing“) ergänzt werden.
 451 Abbildung 5 enthält eine Übersicht der HAN-Kommunikationsszenarien der BSI TR-03109-1v2.0 – erweitert
 452 um das für schnelle Steuerung eingeführte Kommunikationsszenario HKS.PUBSUB mit dem SMGW als
 453 Server.



454

455 *Abbildung 5: HAN-Kommunikationsszenarien des SMGW*

456 Das Kommunikationsszenario HKS.PUBSUB auf der Basis des MQTT-Protokolls soll eingeführt werden, um
 457 eine schnelle Benachrichtigung über Steuerungsbefehle und Messwerte an das CLS zu ermöglichen, ohne dass
 458 das CLS regelmäßig das SMGW abfragen muss (Vermeidung von Polling). Die CLS als MQTT-Clients
 459 abonnieren („subscribe“) dazu bestimmte Themen, zu denen es bei Veränderung benachrichtigt werden
 460 möchte. Auf Basis dieser Abonnements versendet („publish“) das SMGW als MQTT-Server („Broker“)
 461 Nachrichten mit den entsprechenden Themen an diese CLS.

462 Die Nutzung von HKS.PUBSUB reduziert das Datenvolumen und damit die Kosten für Energieaufwand und
 463 Kommunikation, da die regelmäßige Abfrage von Datenänderungen durch das CLS ersetzt wird durch die
 464 Benachrichtigung über Aktualisierungen durch das SMGW.

465 Beispielsweise abonniert ein CLS ein ihm zugeordnetes Steuerungsprofil. Das SMGW hat dieses
 466 Abonnement hinterlegt und versendet, sobald Änderungen zu diesem Steuerungsprofil vorliegen, eine
 467 Information bezüglich dieser Änderung an das CLS.

468 Zum Abrufen größerer Datenmengen ist die Nutzung von HKS.WS1 angedacht.

469 4 Ausblick

470 4.1 Weiteres Vorgehen

471 Das BSI lädt zu einer Kommentierung der Inhalte dieses Impulspapiers ein. Unter Berücksichtigung der
472 Rückmeldungen soll ein Implementierungshinweis für die Steuerung mit Nachweisführung im SMGW als
473 informatives Begleitdokument zur BSI TR-03109-1 bereitgestellt werden. Implementierungshinweise der BSI
474 TR-03109-1 dienen unter anderem zur Veröffentlichung von Spezifikationen für eine
475 herstellerübergreifende Interoperabilität zur Erprobung innovativer Dienste oder Anwendungsfälle des
476 SMGW. Sie enthalten nicht verpflichtende Anforderungen an Funktionsweise und Interoperabilität zur
477 Erprobung dieser neuen Dienste und Anwendungsfälle.

478 Im BSI PP-0073v2.0 wurde bereits ein optionales sicherheitsfunktionales Paket ergänzt, das die IT-
479 Sicherheitsanforderungen enthält, um die in diesem Implementierungshinweis beschriebene Funktionalität
480 umsetzen zu können.

481 Inhalte des Implementierungshinweises sollen in zukünftigen Versionen der BSI TR-03109-1 als funktionale
482 und Interoperabilitätsanforderungen integriert und dem Ausschuss Gateway-Standardisierung vorgelegt
483 werden. Die zugehörigen Abstimmungen zur inhaltlichen Ausgestaltung der BSI-Vorgaben werden im
484 Rahmen des BSI-Branchenprozesses geführt.

485 4.2 Weitere Themen

486 Neben dem Thema der „Steuerung mit Nachweisführung im SMGW“ möchte das BSI im Kontext der
487 Digitalisierung der Energiewende für weitere Themen den Branchenprozess nutzen, die im Folgenden
488 skizziert werden. Gerne kann bereits im Rahmen der Kommentierung dieses Impulspapiers auch zu diesen
489 Themen Stellung genommen werden.

490 4.2.1 HAN-Separation

491 Gemäß Abbildung 4 wird das HAN in zwei Netzwerkbereiche (HAN-CLS und HAN-CON) unterteilt, um die
492 unterschiedlichen Verantwortungsbereiche der CLS-Betreiber und des Endkunden voneinander zu trennen.
493 Durch diese Differenzierung wird die Annahme eines angemessenen Schutzes des HAN der Praxis besser
494 gerecht. Die Netzwerke HAN-CLS und HAN-CON unterscheiden sich außerdem in ihrem IP-Bereich und in
495 ihrem Rollenverständnis. Die IP-Adressbereiche von HAN-CLS und HAN-CON sind voneinander separiert.
496 Das SMGW routet keine Daten zwischen den Netzen; ein Informationsfluss zwischen diesen Netzwerken über
497 das SMGW wird also unterbunden.

498 Das HAN-CLS ist für CLS und die gesicherte Kommunikation mit steuerbaren Anlagen bzw. EMS vorgesehen.
499 Für die an das SMGW im HAN-CLS angebotenen Geräte soll eine Zertifizierung nach BSI TR-03109-5
500 möglich sein. Dadurch wird das Vertrauen in alle in diesem Netzwerk befindlichen Geräte gesteigert. Die
501 Geräte in der Rolle CLS in diesem Netzwerk können mit dem SMGW und untereinander kommunizieren. In
502 diesem Netzwerk werden keine öffentlichen IP-Adressen für Verbindungen genutzt.

503 Das HAN-CON ist für das Heimnetz des Endkunden (Anschlussnutzer, Anlagenbetreiber, Letztverbraucher)
504 vorgesehen. Dieses Netzwerk kann über einen Heimrouter mit dem Internet verbunden sein. Die Geräte in
505 diesem Netzwerk können in der Rolle CON, SRV und CLS mit dem SMGW kommunizieren. Geräte in diesem
506 Netzwerk können untereinander kommunizieren und über einen Router Cloud-Dienste nutzen.

507 Durch die Trennung der Netzwerke werden insbesondere die Geräte, die für die markt- und netzorientierte
508 Steuerung verwendet werden, und die im HAN-CLS verortet sind, vor Geräten, die im HAN-CON angebunden
509 sind, geschützt.

510 *Hinweis:* Eine steuerbare Anlage oder ein EMS, die netz- oder marktorientierte Steuerungsanweisungen
511 umsetzen, kommunizieren mit dem SMGW in der Rolle CLS. Eine Anlage, die ausschließlich zur
512 Visualisierung von Messwerten genutzt wird, kommuniziert mit dem SMGW in der Rolle CON.

513 4.2.2 Benutzerfreundliche und sichere Anbindung von CLS

514 Das benutzerfreundliche, sichere, authentische – und perspektivisch automatisierte – technische Anmelden
515 einer steuerbaren Anlage bzw. EMS soll über einen Online-Dienst des MSB standardisiert werden. Der CLS-
516 Betreiber benötigt dazu die Adresse des Online-Dienstes „seines“ MSB. Der MSB informiert den GWA über
517 die kryptografische Identität der Anlage, so dass der GWA das SMGW an der Messstelle der Anlage zur
518 kommunikativen Anbindung konfiguriert. Dazu wird eine standardisierte, möglichst bundesweit einheitliche
519 Online-Schnittstelle zur Übermittlung der kryptografischen Identität der Anlage benötigt.⁵

520 Erste Ideen nutzen die Übermittlung eines im QR-Code codierten Subject-Key-Identifiers (SKI) des CLS-
521 Zertifikates der steuerbaren Anlage basierend auf VDE AR 2829-6-4 [8].

522 Die Anwesenheit eines qualifizierten Monteurs zur technischen Anmeldung der Anlage soll idealerweise
523 nicht erforderlich sein.

⁵ Dies wird in den DigENet-II-Förderprojekten WARAN und SISSY erprobt.

524 5 Anhang:

525 5.1 Sequenzdiagramme

526 *Hinweis für alle Sequenzdiagramme:* Die Bestätigung des CLS, die es an das SMGW sendet, ist eine Bestätigung
527 des Empfangs und der Anweisung der Steuerung gegenüber dem SMGW. Diese Bestätigung trifft keine
528 Aussage über die Umsetzung des Steuerungsbefehls. Das CLS hat den Steuerungsbefehl erhalten, akzeptiert
529 und hat dessen Umsetzung angewiesen. Die Umsetzung kann durch UC 10 nachgewiesen werden.

530 5.1.1 UC 1: „Bereitstellung Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung“

531 Ein Steuerungsbefehl mit Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung wird an der HAN-Schnittstelle des SMGW zum
532 Download bereitgestellt.

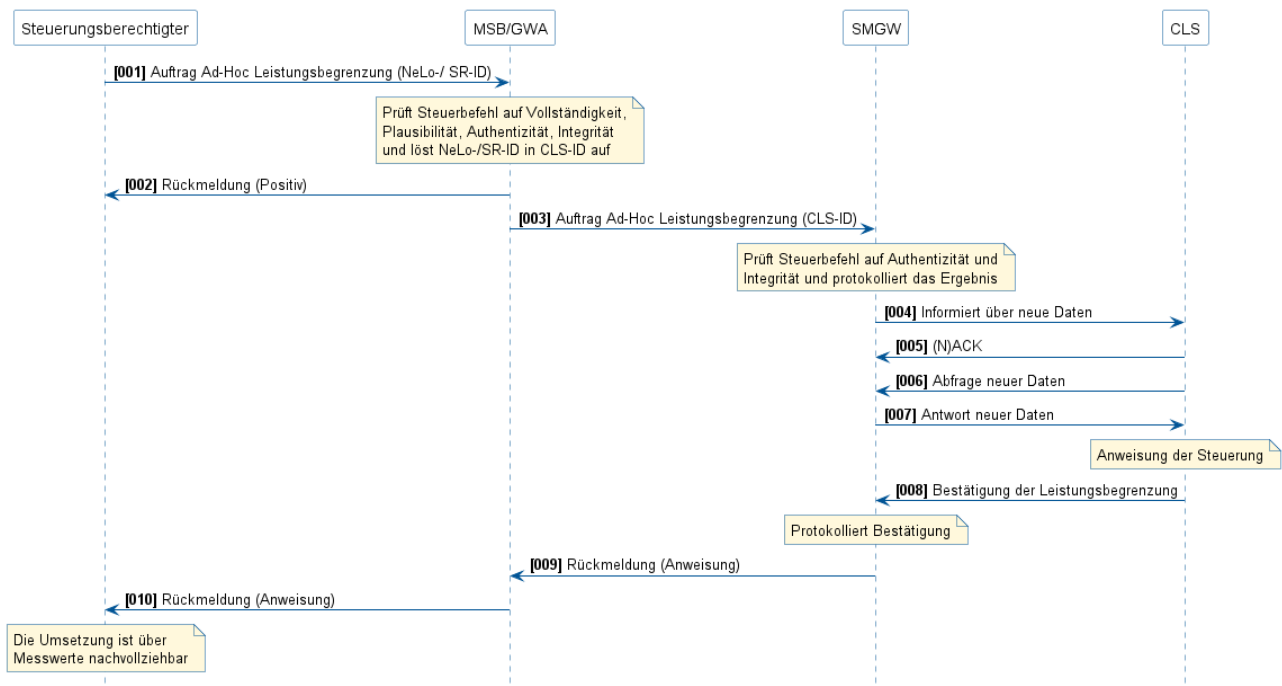


Abbildung 6: Sequenzdiagramm für UC 1

533 Ablauf:

- 534 [001] Ein steuerungsberechtigter Dritter (Netzbetreiber, Lieferant, Aggregator, ...) bestellt über die BDEW-
535 Web-API eine Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung für eine NeLo-/SR-ID beim MSB/GWA.
- 536 [002] Der GWA authentisiert den Sender, identifiziert SMGW und CLS, prüft die Steuerberechtigung des
537 Auftraggebers, prüft den Auftrag (Syntax, Semantik), stellt die Verfügbarkeit des CLS fest⁶ und
538 kommuniziert dieses über die BDEW-API zurück an den steuerungsberechtigten Dritten. Diese
539 vorläufige Antwort sagt aus, ob der Steuerungsbefehl grundsätzlich umgesetzt werden kann.
- 540 a. Für den Fall, dass diese Antwort positiv ausfällt, werden nachfolgende Schritte unternommen.
- 541 b. Die Identifikation des CLS schließt die Auflösung/Überführung der NeLo-/SR-ID in eine CLS-ID
542 mit ein. Die CLS-ID wurde dem GWA zuvor mit UC 9 bekanntgegeben und anschließend durch
543 den GWA gepflegt.
- 544 [003] Der GWA erstellt ein Steuerungsprofil und sendet dieses, über einen Management-Kanal der neuen
545 GWA-API gemäß BSI TR-03109-1v2.0, an das identifizierte SMGW. Das Steuerungsprofil identifiziert
546 das CLS-Kommunikationsprofil, welches zuvor mit UC 9 angelegt wurde.

⁶ Grundlage für die Feststellung sind Erkenntnisse die z.B. mit UC7 und UC8 gewonnen werden können.

- 547 [004] Das SMGW protokolliert den Empfang der Daten und informiert das CLS, dass neue Daten im HAN
548 durch das SMGW bereitgestellt werden.
- 549 [005] Das CLS antwortet mit (N)ACK. Das Informieren von CLS erfolgt ereignisbasiert.
550 a. Der MSB kommt damit seiner Verantwortung zur Datenbereitstellung nach (Bringschuld).
- 551 [006] Das CLS ruft die Daten an der HAN-Schnittstelle des SMGW ab. Das CLS bzw. der CLS-Betreiber kommt
552 damit seiner Verantwortung zur Datenbeschaffung nach (Holschuld).
- 553 [007] Das SMGW überträgt die Daten aus dem Steuerungsprofil an das CLS.
- 554 [008] Das CLS prüft den Steuerungsbehehl auf (technische) Umsetzbarkeit und bestätigt den Empfang und
555 die Anweisung der Steuerung ggü. dem SMGW (Positivfall).
- 556 [009] Das SMGW protokolliert die Antwort des CLS und meldet dem GWA die Antwort durch das CLS zurück.
- 557 [010] Der GWA antwortet dem steuerungsberechtigten Dritten über die BDEW-API, ob der Steuerungsbehehl
558 durch das CLS angewiesen wurde.

559 5.1.2 UC 2: „Bereitstellung Leistungshüllkurve“

560 Ein Steuerungsbehehl mit Leistungshüllkurve wird an der HAN-Schnittstelle des SMGW zum Download
561 bereitgestellt.

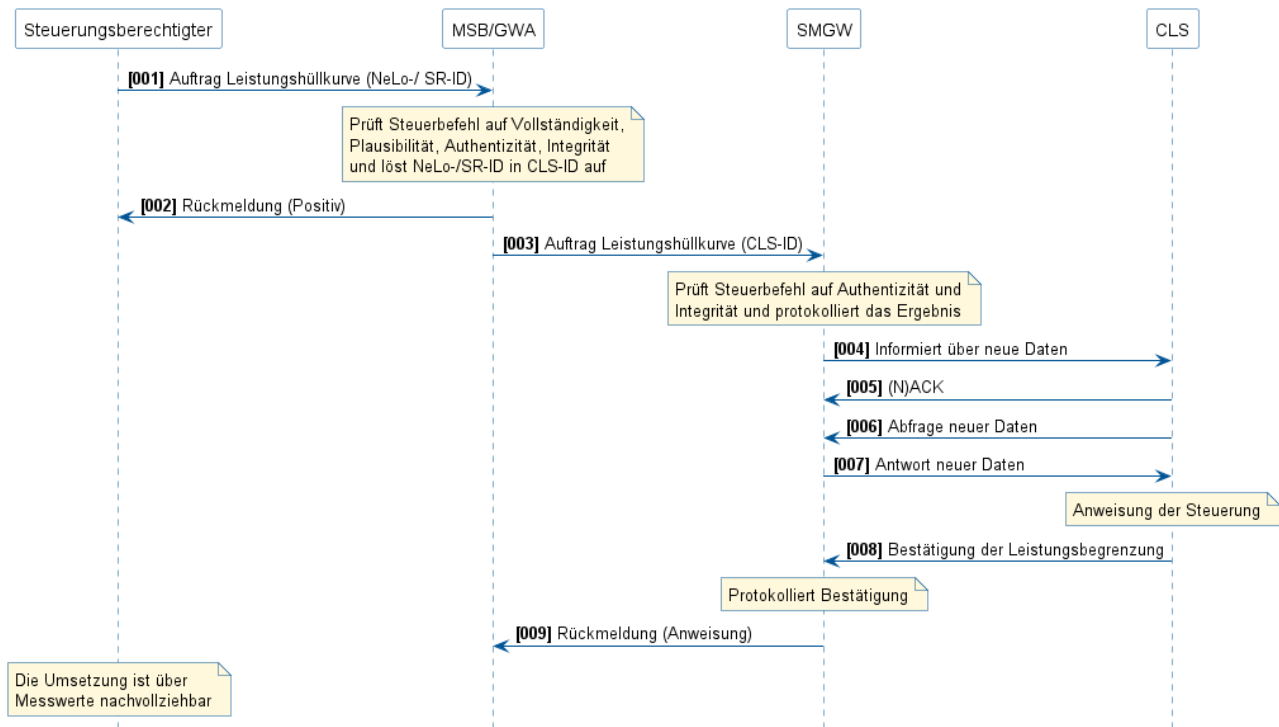


Abbildung 7: Sequenzdiagramm für UC 2

562 Ablauf:

- 563 [001] Ein steuerungsberechtigter Dritter (Netzbetreiber, Lieferant, Aggregator, ...) bestellt über EDIFACT/AS4
564 eine Leistungshüllkurve für eine NeLo-/SR-ID beim MSB/GWA.
- 565 [002] Der GWA authentisiert den Sender, identifiziert SMGW und CLS, prüft die Steuerungsbechtigung des
566 Auftraggebers, prüft den Auftrag (Syntax, Semantik), stellt die Verfügbarkeit des CLS fest⁷ und
567 kommuniziert dieses über die BDEW-API zurück an den steuerungsberechtigten Dritten. Diese
568 vorläufige Antwort sagt aus, ob der Steuerungsbehehl grundsätzlich umgesetzt werden kann.
569 a. Für den Fall, dass diese Antwort positiv ausfällt, werden nachfolgende Schritte unternommen.

⁷ Grundlage für die Feststellung sind Erkenntnisse die z.B. mit UC 7 und UC 8 gewonnen werden können.

- 570 b. Die Identifikation des CLS schließt die Auflösung/Überführung der NeLo-/SR-ID in eine CLS-ID
 571 mit ein. Die CLS-ID wurde dem GWA zuvor mit UC 9 bekanntgegeben und anschließend durch
 572 den GWA gepflegt.
- 573 [003] Der GWA erstellt ein Steuerungsprofil und sendet dieses, über einen Management-Kanal der neuen
 574 GWA-API gemäß BSI TR-03109-1, an das identifizierte SMGW. Das Steuerungsprofil identifiziert das
 575 CLS-Kommunikationsprofil, welches zuvor mit UC 9 angelegt wurde.
- 576 [004] Das SMGW protokolliert den Empfang der Daten und informiert das CLS, dass neue Daten im HAN
 577 durch das SMGW bereitgestellt werden.
- 578 [005] Das CLS antwortet mit (N)ACK. Das Informieren von CLS erfolgt ereignisbasiert.
- 579 [006] Das CLS ruft die Daten an der HAN-Schnittstelle des SMGW ab. Das CLS bzw. der CLS-Betreiber kommt
 580 damit seiner Verantwortung zur Datenbeschaffung nach (Holschuld).
- 581 [007] Das SMGW überträgt die Daten aus dem Steuerungsprofil an das CLS.
- 582 [008] Das CLS prüft den Steuerungsbefehl auf (technische) Umsetzbarkeit und bestätigt den Empfang und
 583 die Anweisung der Steuerung ggü. dem SMGW (Positivfall).
- 584 [009] Das SMGW protokolliert die Antwort des CLS und meldet dem GWA die Antwort durch das CLS zurück.
- 585 Eine Antwort an den steuerungsberechtigten Dritten, ob der Steuerungsbefehl durch das CLS angewiesen
 586 wurde, kann in Abhängigkeit vom Nutzen und den Möglichkeiten von EDIFACT/AS4 erfolgen.

587 5.1.3 UC 3: „Bereitstellung Schaltzeiten“

588 Ein Steuerungsbefehl mit Schaltzeiten wird an der HAN-Schnittstelle des SMGW zum Download
 589 bereitgestellt.

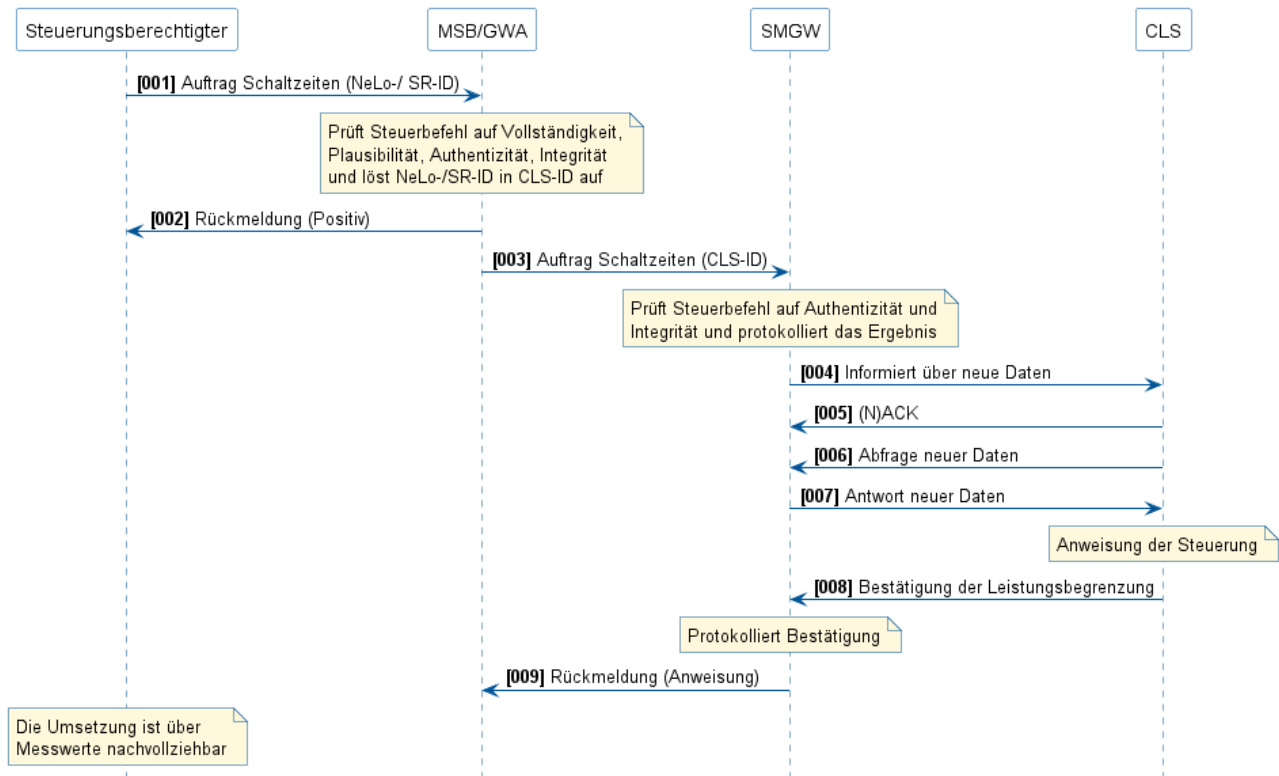


Abbildung 8: Sequenzdiagramm für UC 3

590 Ablauf:

- 591 [001] Ein steuerungsberechtigter Dritter (Netzbetreiber, Lieferant, Aggregator, ...) bestellt über EDIFACT/AS4
 592 die Konfiguration von Schaltzeiten für eine NeLo-/SR-ID beim MSB/GWA.

593 [002] Der GWA authentisiert den Sender, identifiziert SMGW und CLS, prüft die Steuerungsberechtigung des
 594 Auftraggebers, prüft den Auftrag (Syntax, Semantik), stellt die Verfügbarkeit des CLS fest⁸ und
 595 kommuniziert dieses über die BDEW-API zurück an den steuerungsberechtigten Dritten. Diese
 596 vorläufige Antwort sagt aus, ob der Steuerungsbefehl grundsätzlich umgesetzt werden kann.
 597 c. Für den Fall, dass diese Antwort positiv ausfällt, werden nachfolgende Schritte unternommen.
 598 d. Die Identifikation des CLS schließt die Auflösung/Überführung der NeLo-/SR-ID in eine CLS-ID
 599 mit ein. Die CLS-ID wurde dem GWA zuvor mit UC 9 bekanntgegeben und anschließend durch
 600 den GWA gepflegt.

601 [003] Der GWA erstellt ein Steuerungsprofil und sendet dieses, über einen Management-Kanal der neuen
 602 GWA-API gemäß BSI TR-03109-1v2.0, an das identifizierte SMGW. Das Steuerungsprofil identifiziert
 603 das CLS-Kommunikationsprofil, welches zuvor mit UC 9 angelegt wurde.

604 [004] Das SMGW protokolliert den Empfang der Daten und informiert das CLS, dass neue Daten im HAN
 605 durch das SMGW bereitgestellt werden.

606 [005] Das CLS antwortet mit (N)ACK. Das Informieren von CLS erfolgt ereignisbasiert.

607 [006] Das CLS ruft die Daten an der HAN-Schnittstelle des SMGW ab. Das CLS bzw. der CLS-Betreiber kommt
 608 damit seiner Verantwortung zur Datenbeschaffung nach (Holschuld).

609 [007] Das SMGW überträgt die Daten aus dem Steuerungsprofil an das CLS.

610 [008] Das CLS prüft den Steuerungsbefehl auf (technische) Umsetzbarkeit und bestätigt den Empfang und
 611 die Anweisung der Steuerung ggü. dem SMGW (Positivfall).

612 [009] Das SMGW protokolliert die Antwort des CLS und meldet dem GWA die Antwort durch das CLS zurück.
 613 Eine Antwort an den steuerungsberechtigten Dritten, ob der Steuerungsbefehl durch das CLS angewiesen
 614 wurde, kann in Abhängigkeit vom Nutzen und den Möglichkeiten von EDIFACT/AS4 erfolgen.

615 5.1.4 UC 4: „Bereitstellung CLS-Konfiguration“

616 Eine CLS-Konfiguration (beispielsweise ein Firmware-Update oder der Failsafe-Wert für die Wirkleistung)

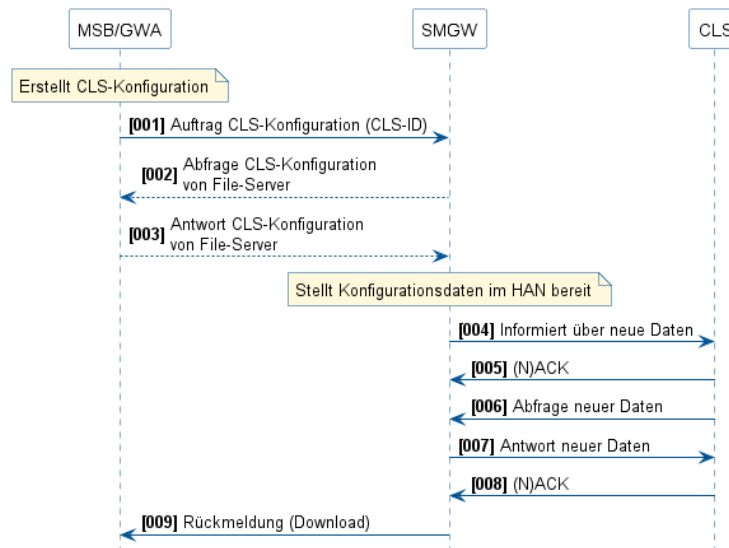


Abbildung 9: Sequenzdiagramm für UC 4

617 wird an der HAN-Schnittstelle des SMGW zum Download bereitgestellt.

618 Ablauf:

619 [001] Der MSB/GWA erstellt eine CLS-Konfiguration und sendet diese, über einen Management-Kanal der
 620 neuen GWA-API gemäß BSI TR-03109-1v2.0 an das SMGW.
 621 [002] Alternativ beauftragt der GWA eine CLS-Konfiguration beim SMGW, sodass
 622 [003] das SMGW die Daten von einem ihm bekannten Dateiserver bezieht.

⁸ Grundlage für die Feststellung sind Erkenntnisse die z.B. mit UC7 und UC8 gewonnen werden können.

623 [004] Das SMGW protokolliert den Empfang der Daten und informiert das CLS, dass neue Daten im HAN
 624 durch das SMGW bereitgestellt werden.
 625 [005] Das CLS antwortet mit (N)ACK. Das Informieren von CLS erfolgt ereignisbasiert.
 626 [006] Das CLS ruft die Daten an der HAN-Schnittstelle des SMGW ab.
 627 [007] Das SMGW überträgt die Konfigurationsdaten an das CLS.
 628 [008] Das CLS antwortet mit (N)ACK und bestätigt damit den Empfang der CLS-Konfiguration.
 629 [009] Das SMGW protokolliert die Antwort des CLS und sendet eine Rückmeldung an den GWA.
 630 Eine CLS-Konfiguration kann auch durch den CLS-Betreiber (über einen aEMT) mittels TLS-Proxy-Kanal
 631 ausgelesen werden.

632 5.1.5 UC 5: „Abruf SMGW-Protokollierung durch NB“

633 Der NB darf gemäß BK6-22-300 Nr. 7.4 bei berechtigtem Zweifel einen Nachweis über die Umsetzung der
 634 Steuerung vom CLS-Betreiber verlagern. Dafür kann er neben der Abfrage beim CLS-Betreiber diesen
 635 Anwendungsfall nutzen und beim MSB/GWA den Steuerungsnachweis für die entsprechende NeLo-/SR-ID

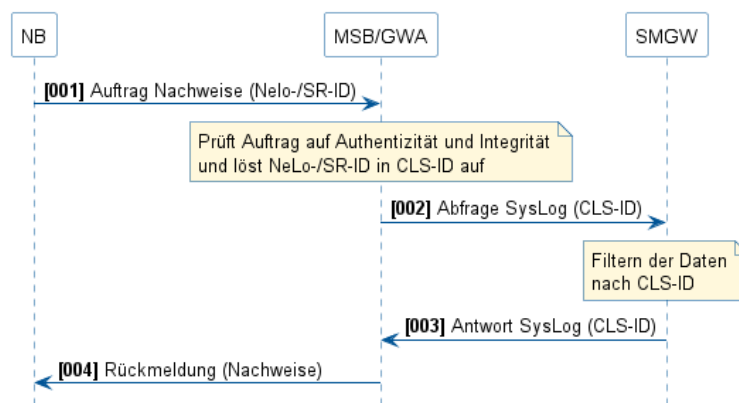


Abbildung 10: Sequenzdiagramm für UC 5

636 anfragen.

637 Ablauf:

638 [001] Der NB fragt beim MSB/GWA den Steuerungsnachweis für die entsprechende NeLo-/SR-ID an.
 639 [002] Der GWA authentisiert den Sender, identifiziert SMGW und CLS, prüft die Steuerungsberechtigung des
 640 Auftraggebers, prüft den Auftrag (Syntax, Semantik) und stellt die Verfügbarkeit des CLS fest⁹.
 641 Die Identifikation des CLS beinhaltet die Auflösung/Überführung der NeLo-/SR-ID in eine CLS-ID. Die
 642 CLS-ID wurde dem GWA zuvor mit UC 9 bekanntgegeben und anschließend durch den GWA gepflegt.
 643 Der GWA ruft am SMGW gefiltert alle System-Log-Einträge zu der angegebenen CLS-ID ab.
 644 [003] Das SMGW antwortet mit den angefragten Logbucheinträgen.
 645 [004] Der GWA bereitet die Logbucheinträge ggf. auf und sendet den Nachweis an den NB zurück.
 646 Das System-Log enthält u.a. CLS-ID, ACK/NACK, Transaktions-ID, UTC-Bestätigungszeitpunkt des
 647 CLS, ID des steuerberechtigten Dritten.

⁹ Grundlage für die Feststellung sind Erkenntnisse, die z.B. mit UC 7 und UC 8 gewonnen werden können.

648 5.1.6 UC 6: „Abruf SMGW-Protokollierung durch User“

649 Der CLS-Betreiber kann über die HAN-Schnittstelle aus dem SMGW das Protokoll des ihm zugeordneten CLS
650 abrufen. Dazu authentisiert er sich mittels Zertifikat oder Nutzernamen/Passwort in der Rolle CON am SMGW.

651 Ablauf:

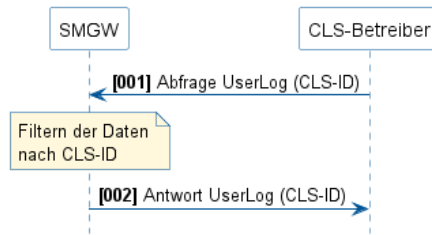


Abbildung 11: Sequenzdiagramm für UC 6

652 [001] Der CLS-Betreiber ist gemäß BK6-22-300 Nr.7.2 verantwortlich, einen Nachweis über seine
653 Steuerungshandlungen erbringen zu können. Dafür authentifiziert er sich am SMGW und fragt
654 gefiltert alle UserLog-Einträge zu der entsprechenden CLS-ID ab.

655 [002] Das SMGW antwortet mit den angefragten Logbucheinträgen. Das UserLog enthält die Bestätigungen
656 der Leistungsbegrenzungen der entsprechenden CLS-ID.

657 5.1.7 UC 7: „Passive Überprüfung der Kommunikation“

658 Dieser Anwendungsfall überprüft die Möglichkeit des Nachrichtenaustausches mit dem CLS.

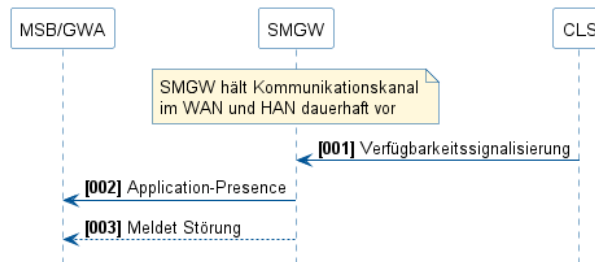


Abbildung 12: Sequenzdiagramm für UC 7

659 Ablauf:

660 [001] Das SMGW erwartet eine regelmäßige Verfügbarkeits-signalisierung¹⁰ vom CLS zum SMGW. Dies setzt
661 entweder eine Verbindung vom SMGW zum CLS oder einen automatisierten Verbindungsaufbau vom
662 CLS zum SMGW voraus. Sofern das CLS nicht regelmäßig seine Verfügbarkeit signalisiert, initiiert das
663 SMGW eine inhaltslose bidirektionale Anwendungskommunikation.

664 [002] Das SMGW überprüft regelmäßig die Application-Presence (Freshness) zum GWA. Auf diese Weise
665 kann das SMGW feststellen, wann zuletzt eine Kommunikation auf Anwendungsebene mit dem GWA
666 stattgefunden hat.

667 [003] Stellt das SMGW eine Abweichung fest (bspw. Timeout überschritten oder Verbindungswiederaufbau
668 mehrfach fehlgeschlagen), wird der GWA benachrichtigt, sobald eine Verbindung zum GWA besteht.
669 Die Störungsmeldung beinhaltet Informationen, die die Art der Störung beschreiben und eine erste
670 Störungsanalyse ermöglichen. Der MSB/GWA kann dann betroffene steuerungs-berechtigte Dritte
671 benachrichtigen.

¹⁰ Oft auch als „KeepAlive“ oder „Heartbeat“ bezeichnet.

672 5.1.8 UC 8: „Aktive Überprüfung der Kommunikation“

673 Dieser Anwendungsfall überprüft die Ende-zu-Ende Funktionsfähigkeit der Protokollierung der Bestätigung
674 von Steuerungsanweisungen.

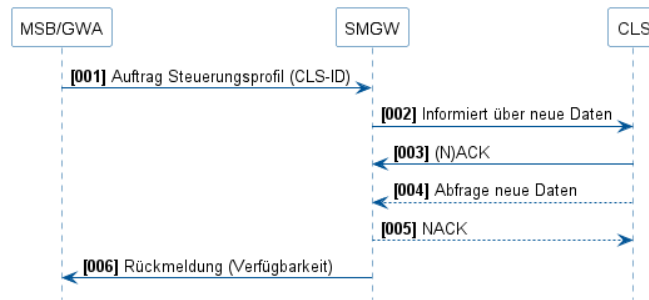


Abbildung 13: Sequenzdiagramm für UC 8

675 Ablauf:

- 676 [001] Der GWA überprüft event-basiert die Kommunikation mit einem CLS mittels der Bereitstellung eines
677 Dummy-Steuerungsprofils.
678 [002] Das SMGW informiert das CLS, dass neue Daten im HAN durch das SMGW bereitgestellt werden.
679 [003] Das CLS antwortet mit (N)ACK.
680 [004] Sofern das CLS verfügbar ist, fragt es die Daten am SMGW ab.
681 [005] Das SMGW antwortet mit NACK.
682 [006] Das SMGW sendet eine Rückmeldung an den GWA, dass das CLS die Information über neue Daten
683 empfangen hat.

684 5.1.9 UC 9: „Anbindung der HAN-Komponente“

685 Dieser Anwendungsfall beschreibt die initiale kommunikative Anbindung eines CLS an das SMGW über ein
686 CLS-Zertifikat.

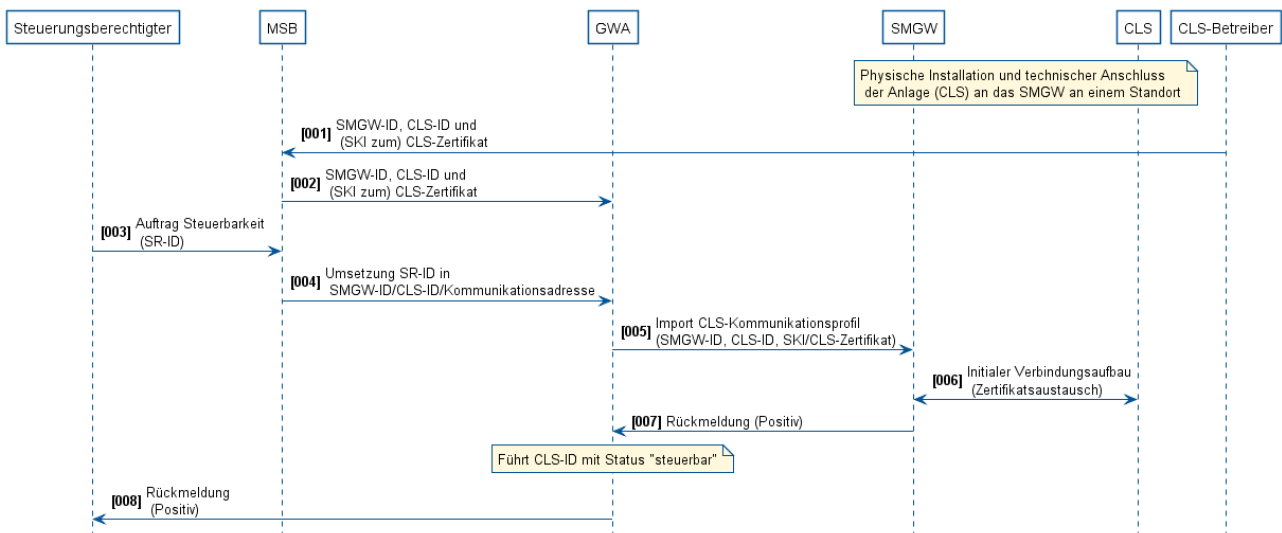


Abbildung 14: Sequenzdiagramm für UC 9

687 Ablauf:

- 688 Zunächst erfolgt die physische Installation und der technische Anschluss einer steuerbaren Anlage an ein
689 SMGW. Die Stammdaten der Anlage (bspw. Standort, Nennleistung etc.) sind dem steuerungsberechtigten
690 Dritten (und dem NB) mitzuteilen. Der NB vergibt die NeLo-/SR-/TR-ID für das CLS.

- 691 [001] Der Installateur des CLS-Betreibers ermittelt das Zertifikat oder die eindeutige Identifikation des CLS-
 692 Zertifikates für das CLS und übermittelt diese Daten an den MSB. Das Zertifikat des CLS wurde
 693 entweder durch den CLS-Hersteller eingespielt oder durch das CLS generiert.
- 694 [002] Der MSB leitet die Daten an den GWA weiter.
- 695 [003] Der GWA ordnet die CLS-ID einer SMGW-ID und entweder einer NeLo-ID oder SR-ID zu.
- 696 [004] Der steuerungsberechtigte Dritte beauftragt den GWA zur Herstellung der Steuerbarkeit für die NeLo-
 697 /SR-ID. Die Reihenfolge der Schritte [003] und [004] ist nicht relevant. Die Installation und die
 698 Beauftragung müssen nicht unmittelbar aufeinander folgen.
- 699 [005] Der GWA prüft die Steuerberechtigung, erstellt ein CLS-Kommunikationsprofil (inkl. CLS-ID und CLS-
 700 Zertifikat) und bringt dieses über einen Management-Kanal der GWA-API gemäß BSI TR-03109-1v2.0
 701 in das SMGW ein.
- 702 [006] Das SMGW erwartet einen initialen TLS-Verbindungsaufbau vom CLS mit dem CLS-Zertifikat oder
 703 einer eindeutigen CLS-Identifikation, die im CLS-Kommunikationsprofil konfiguriert ist.
- 704 [007] Das SMGW informiert den GWA über das Ergebnis des initialen Verbindungsaufbaus.
- 705 [008] Der GWA informiert den Steuerungsberechtigten über den Status der Steuerbarkeit.

706 5.1.10 UC 10: „Überwachung der Einhaltung von Leistungsvorgaben“

707 Dieser Anwendungsfall beschreibt die Überwachung der Einhaltung von Leistungsvorgaben von
 708 Steuerungsbefehlen für den günstigen Fall, dass durch ein SMGW genau ein CLS gesteuert und über die LMN-
 709 Schnittstelle messtechnisch erfasst wird.

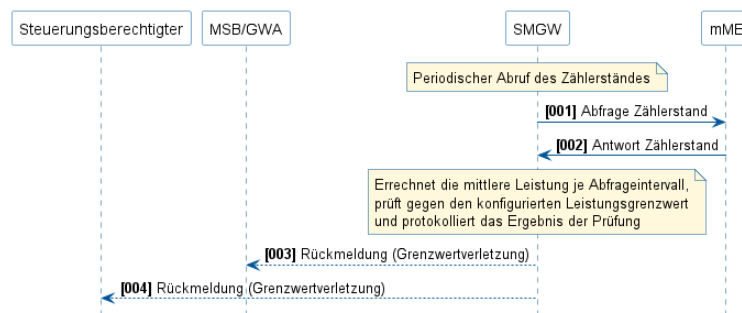


Abbildung 15: Sequenzdiagramm für UC 10

710 Ablauf:

711 Diesem Anwendungsfall geht immer ein Anwendungsfall zur Steuerung voraus (UC 1, UC 2 oder UC 3), der
 712 das Einbringen eines Steuerungsprofils in das SMGW umfasst. Das Steuerungsprofil beinhaltet für diesen
 713 Anwendungsfall zusätzlich die Information, dass UC 10 durch das SMGW umzusetzen ist.

714 Das SMGW ruft periodisch (bspw. minütlich) die Energiezählerstände von der zugehörigen mME ab und
 715 bildet die mittlere Leistung über das Abfrageintervall. Da die Momentanleistung starke Schwankungen
 716 aufweisen kann und nur eine Momentaufnahme darstellt, wird die mittlere Leistung berechnet.

- 717 [001] Das SMGW ruft den aktuellen Zählerstand von der mME ab.
- 718 [002] Die mME liefert den Zählerstand. Das SMGW vergleicht während der Gültigkeitsdauer des
 719 Steuerungsbefehls die errechnete, mittlere Leistung mit dem im Steuerungsbefehl zum jeweiligen
 720 Zeitpunkt konfigurierten Leistungsgrenzwertwert und protokolliert das Ergebnis.
- 721 [003] Optional kann das SMGW in Reaktion auf eine Grenzwertverletzung den GWA oder
 722 [004] den Steuerungsberechtigten benachrichtigen, um das CLS bei Bedarf nachzusteuern.

723 Das SMGW erbringt mit UC 10 den Nachweis der Einhaltung von Leistungsvorgaben. Damit ist auch implizit
 724 die Umsetzung des Steuerungsbefehls nachgewiesen.

5.2 Begriffsdefinitionen

726 Zur Umsetzung der Steuerung im SMGW, zur Realisierung der Übertragung einer Leistungslimitierung über
 727 das SMGW mit dem iMSys, sind folgenden Begriffsdefinitionen aus der Marktkommunikation (MaKo) sowie
 728 technische Begrifflichkeiten im Kontext dieses Impulspapier von besonderer Relevanz:

Begriff	Definition
Netzlokation (NeLo)	<p>Eine Netzlokation entspricht dem Anschlusspunkt einer Liegenschaft in einem Netzgebiet und ist einer Messstelle zugeordnet. Sie verbindet eine oder mehrere Marktlokationen über genau eine Leitung mit dem Netz der öffentlichen Versorgung.</p> <p>In einer Netzlokation werden physikalische Größen ermittelt, die das Netzgebiet beeinflussen. Die Identifikation der Netzlokation erfolgt über die NeLo-ID, welche vom Netzbetreiber (NB) vergeben und zugewiesen wird.</p>
Steuerbare Ressource (SR)	<p>Eine steuerbare Ressource wirkt auf mindestens einen Netzanschlusspunkt und ist steuerbar. Die Identifikation einer steuerbaren Ressource erfolgt über die SR-ID, welche vom NB vergeben wird. Die Zuordnung erfolgt durch den Anlagenbetreiber, in Absprache mit dem NB und MSB.</p> <p>Die SR-ID ist als ein logischer Identifier zu verstehen, da einer steuerbaren Ressource eine oder mehrere technische Ressourcen zugeordnet werden können. Zur physischen Umsetzung der Steuerbarkeit dient das Controllable Local System (CLS).</p>
Technische Ressource (TR)	<p>Eine technische Ressource ist ein technisches Objekt, das Strom verbraucht und/oder erzeugt, bspw. eine Energiewendeanlage wie Wärmepumpe oder Photovoltaikanlage.</p>
Netz- und markt-orientierte Steuerung	<p>Beschreibt die Vorgabe von Leistungssollwerten, Minimal- oder Maximalleistungen mit einer dazugehörigen Zeitbasis, die ein Lieferant oder Netzbetreiber gegenüber einer steuerbaren Ressource oder einer Netzlokation bestellt bzw. anweist. Die Übermittlung von Tarifsignalen, Börsenstrompreisen oder sonstigen Preisanreizen stellt keine marktorientierte Steuerung dar, sondern ist der anreizbasierten Flexibilitätsbeeinflussung zuzuordnen.</p>
Energie-wende-anlage	<p>Energiewendeanlage wird als Oberbegriff für flexible Erzeugungs- und Verbrauchseinrichtungen verwendet, die in der Regel im Zusammenhang mit der Energiewende und/oder der Mobilitäts-/Wärmewende von einem privaten oder gewerblichen Endkunden errichtet werden. Hierzu zählen insbesondere, PV-Anlagen (bzw. deren Wechselrichter), Stromspeicher mit und ohne Beladung aus dem Netz, Wärmepumpen, Ladeeinrichtungen und, durch den § 14a EnWG bedingt, auch ortsunveränderliche Klimatechnologien. Diesen Anlagen gemeinsam ist ihr Bedarf netz- und marktorientierter Steuerungs- und Optimierungsmechanismen zu nutzen, die über das iMSys erschlossen werden.</p>
Messstelle	<p>Eine Messstelle gemäß § 8 MsbG, eingeschränkt auf die Spannungsebenen Niederspannung und Mittelspannung. Die Messung und Steuerung der Messstelle bezieht sich auf den Bereich der Liegenschaft am Netzanschlusspunkt.</p>

Begriff	Definition
Control-lable Local System (CLS)	<p>Ein CLS kann eine Steuerungseinrichtung, ein EMS, eine steuerbare Anlage selbst oder ein sonstiges Hardware-Device sein, welches Steuerungsbefehle vom SMGW empfangen und durchsetzen kann.</p> <p>Für die technische Identifikation des CLS wird eine CLS-ID eingeführt, die nicht mit SR-ID, TR-ID oder NeLo-ID übereinstimmen muss. An dieser Stelle müssen die MaKo und Technik getrennt voneinander betrachtet werden. Eine CLS-ID kann einer einzelnen Energiewendeanlage oder einem Energiemanagementsystem zugeordnet sein, hinter dem wiederum eine oder mehrere Energiewendeanlagen angeschlossen sein können.</p> <p>CLS können wiederum je nachdem, was für eine Anlage sie sind, IDs aus der MaKo haben. Ist ein CLS eine Energiewendeanlage, so wird es eine TR-ID besitzen. Ist es ein EMS, so besitzt es eine SR-ID.</p>
CLS-ID	<p>Über die Lebensdauer unveränderliche Identifikation des Kommunikationsadapters des Controllable Local Systems (CLS) (TLS-Endpunkt) im SMGW. Unabhängig von der Kommunikationsadresse oder Identifikation der steuerbaren Ressource. Sollte der Aufschrift des Geräts entsprechen. Das für die initiale kommunikative Anbindung an das SMGW verwendete TLS- Zertifikat des CLS und die CLS-ID sind fest miteinander verknüpft.</p>
Bestätigung der Leistungs- begrenzung	<p>Tupel aus (CLS-ID, ACK/NACK, [Leistungsbegrenzung (Watt)], [Transaktions-ID], [UTC-Bestätigungszeitpunkt des CLS]).</p>
HAN-Kommuni- kations- profil eines CLS	<p>Im SMGW persistierte Konfiguration (CLS-ID, das Kommunikationsszenario (Protokollstack), CLS-Gerätezertifikat (kryptografische Identität des CLS) und Kommunikationsadresse (bei abgehenden Verbindungen zum CLS: IP-Adresse/Port, oder mDNS Information zur Adressierung des CLS im HAN) des CLS im SMGW.</p>
CLS-Konfigura- tion	<p>Vom GWA empfangene, im SMGW persistierte Datei für das CLS. Die Datei kann beispielsweise Firmware-Update für das CLS, Kommunikationsparameter des CLS, Konfigurationsparameter zur Startverhalten der Anlage nach einem Stromausfall oder Neustart, Anlagenparameter zum Spannungs- oder Frequenz-Verhalten bei Netzsynchrisation und zur Netzstützung sein. An die Semantik und Syntax der Dateiinhalte werden durch BSI TR-03109-1 keine Vorgaben gemacht.</p>
CLS-Zustands- informa- tionen	<p>Vom SMGW nicht inhaltlich verarbeitete oder persistierte Daten des CLS. (Vom CLS bereitgestellte aktuelle Konfiguration, Log/Protokoll, Anlagenbetriebsdaten)</p>
Steuerungs- profil	<p>Im SMGW persistierte, vom GWA konfigurierte Datenstruktur, die die Steuerungsberechtigung zwischen GWA und CLS-ID herstellt und je nach Anwendungsfall Leistungshüllkurven oder Schaltzeiten enthält. Die Leistungsdefinitionen können in die Zukunft wirkend aktualisiert werden. Für Details s. Abschnitt 3.3.3.</p>

Begriff	Definition
Ad-Hoc-Leistungsbegrenzung	Tupel aus (UTC-Startzeitpunkt (sekundengenau), UTC-Endzeitpunkt in der Zukunft, CLS-ID, Leistungsmaximum (Watt), [Transaktions-ID]). Für den Zeitraum umzusetzende Leistungsbegrenzung. Kann aktualisiert werden, um vorzeitig zu beenden. Die Ad-hoc-Leistungsbegrenzung wird über ein Steuerungsprofil in das SMGW eingespielt.
Polling	Zyklische Abfrage eines Status oder von Daten.
Eventing	Asynchrone Benachrichtigung im Ereignisfall.
CLS-Betreiber	Auch Anlagenbetreiber. Bezieht sich auf (natürliche oder juristische) Personen, die steuerbare Anlagen betreiben (vgl. BK6-22-300). Im Kontext dieses Impulspapiers insbesondere eine lokale Entität, die in der Rolle „CON“ mit dem SMGW interagiert, für die ein UserLog angelegt ist, und für die mittels Abrufs dieses UserLogs eine Nachweisführung für die durch sie betriebenen steuerbaren Anlagen möglich ist.
UserLog	Begriff für das Logbuch, das für den CLS-Betreiber in der Rolle „CON“ im SMGW geführt wird. Es entspricht der Struktur eines Endkundenlog in BSI TR-03109-1v2.0 bzw. dem consumer log in BSI PP-0073v2.0.
Steuerungsberechtigter	Auch: steuerungsberechtigte Marktrolle. Akteur, der zum Steuern mindestens einer Anlage berechtigt ist und für diesen Zweck mit dem MSB kommuniziert.
Lokationsbündelstruktur (LBS)	Beschreibt die physikalischen Abhängigkeiten innerhalb eines Lokationsbündels (Bündel von messtechnisch voneinander abhängigen Markt- und Messlokationen) zwischen Messlokation, Marktlokation und technischen Ressourcen.
Leistungskurvendefinition	Stellt den langfristig geplanten Leistungsverlauf an einer Lokation dar.
Schaltzeitdefinition	Stellt den langfristig geplanten Schaltverlauf an einer Lokation dar.

729 *Tabelle 2: Begriffsdefinitionen*

- [1] Bundesnetzagentur, BK6-22-128: Festlegung zur prozessualen Abwicklung von Steuerungshandlungen in Verbindung mit intelligenten Messsystemen (iMS) (Universalbestellprozess), 2022.
- [2] Bundesnetzagentur, BK6-22-300: Beschluss zum Festlegungsverfahren zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG).
- [3] VDE FNN, Impuls: Möglichkeiten zur Dokumentation der technischen Umsetzung eines Befehls durch eine steuerbare Verbrauchseinrichtung oder ein Energie-Management-System.
- [4] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI TR-03109-1, v2.0: Anforderungen an die Interoperabilität der Kommunikationseinheit eines Messsystems, Entwurf.
- [5] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI CC-PP-0073-202x, v2.0: Protection Profile for a Smart MeterGateway (SMGW-PP), Entwurf.
- [6] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI TR-03109-5, v1.0: Kommunikationsadapter, 2023.
- [7] VDE, AR 2829-6-3: Technischer Informationsaustausch an der Schnittstelle zur Liegenschaft und den darin befindlichen Elementen der Kundenanlagen, Teil 6-3: SPINE, 2023.
- [8] VDE, AR 2829-6-4: Technischer Informationsaustausch an der Schnittstelle zur Liegenschaft und den darin befindlichen Elementen der Kundenanlagen, Teil 6-4: SHIP.
- [9] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI TR-03109-1, v1.1: Anforderungen an die Interoperabilität der Kommunikationseinheit eines Messsystems, 2021.
- [10] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen (Messstellenbetriebsgesetz - MsbG), 2023.
- [11] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI CC-PP-0073-2014, v1.3: Protection Profile for the Gateway of a Smart Metering System (Smart Meter Gateway PP), 2014.
- [12] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI TR-03109: Technische Vorgaben für intelligente Messsysteme und deren sicherer Betrieb.
- [13] CCRA/ISO, Common Criteria for Information Technology Security Evaluation CC:2022 Revision 1, 2022.
- [14] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Technische Eckpunkte für die Weiterentwicklung der Standards.