

Modellbeschreibung Abrechnung der aFRR-Arbeit

Stand: 26.05.2020

Zweck des Dokuments

Dieses Dokument dient der zusammenhängenden Beschreibung der Abrechnung von aFRR-Arbeit. Es basiert auf den Regelungen einzelner Paragraphen der Modalitäten für Regelreserveanbieter, welches im Wesentlichen die §§ 22-25 und 27 sind. Für ein besseres Verständnis werden die Regelungen mit Grafiken und mathematischen Beschreibungen ergänzt.

Einleitung

Mit den nachfolgend beschriebenen Abrechnungsbedingungen werden die hohen Qualitätsanforderungen an die aFRR auch im Abrechnungsverfahren gewürdigt. Dies erfolgt insbesondere durch die Berücksichtigung des sog. Akzeptanzkanals. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass das für einen Pool das in Summe bestimmte abrechenbare Arbeitsvolumen zu jedem Zeitpunkt den dazugehörigen Einzelverträgen zugeordnet und mindestens zu deren Gebotspreis abgerechnet wird. Im Rahmen der Abrechnung werden diese Zeitpunkte als 1-Sekunden-Zeitintervall definiert. In Regelzonen mit größerem Intervall bei der Echtzeit-Datenübertragung erfolgt eine Umrechnung auf das 1-Sekunden-Intervall. Dabei werden mit dem letzten Wert die zusätzlichen Intervalle aufgefüllt. Dieses Verfahren wird ebenso für den grenzüberschreitenden Grenzpreis¹ (CBMP) angewendet, falls dessen „Market Time Unit“ (MTU) vom hier genannten Abrechnungsintervall abweicht.

Das abrechenbare Arbeitsvolumen für positive aFRR-Arbeit wird mit dem Maximum aus Gebotspreis und CBMP abgerechnet; das für negative aFRR-Arbeit mit dem Minimum.

Definition des Akzeptanzkanals und des Toleranzbereichs (gem. § 27 MfRRA)

Akzeptanzkanal

Ein Kernelement des Abrechnungsmodells ist ein sog. Akzeptanzkanal. Dieser definiert den Bereich, in dem aFRR-Erbringung stattfinden soll. Als Ausgangspunkt

¹ Gemäß Art. 7 aus Anhang 1 der Entscheidung der ACER über die Preisbildungsmethode für Regularbeit (Nr. 01/2020)

29 dient zum einen die Anforderung, dass die gewünschte Leistungsänderung innerhalb
30 von fünf Minuten² (300 Sekunden) vollständig erbracht wird. Des Weiteren wird
31 erwartet, dass der RRA bei einer Änderung des Sollwerts nach spätestens 30
32 Sekunden³ beginnen muss, den neuen Sollwert anzufahren. Dementsprechend ergibt
33 sich nach Ablauf dieser 30 Sekunden für die verbleibende Zeit von 270 Sekunden ein
34 notwendiger Leistungsänderungsgradient („Gradient“), der sich aus der geforderten
35 Leistungsänderung geteilt durch 270 Sekunden ergibt. Damit kommt ein
36 dynamischer Gradient in Abhängigkeit des Sollwertverlaufs zur Anwendung. Der
37 Gradient definiert den Wert, um den sich die angeforderte Leistung von einem
38 Intervall auf das nachfolgende Intervall ändern muss.

39 Der Wert der geforderten Leistungsänderung ergibt sich aus dem Sollwertverlauf der
40 letzten 5 Minuten, wobei für die korrekte Erfassung der Sollwertänderungen in
41 diesem Zeitbereich zusätzlich der Wert vor diesem Zeitfenster mitbetrachtet werden
42 muss. Die größtmögliche Sollwertänderung, und somit auch der maximale Gradient,
43 werden durch das Regelband des Pools begrenzt. Im Extremfall von Vollabrufen in
44 beide Richtungen innerhalb des Betrachtungszeitfensters, wird erwartet, dass die
45 Änderung in allen Einzelverträgen innerhalb von 5 Minuten erfüllt ist. Da für anteilige
46 Abrufe des Pools dieselbe Erfüllungszeit gewährt wird, können hierbei entsprechend
47 kleinere Gradienten gefahren werden. Aufgrund der üblichen Dynamik beim Abruf der
48 Sekundärregelleistung soll ein vorhergehender Abruf möglichst wenig Einfluss auf die
49 Kanalbildung eines nachfolgenden Abrufs haben.

50 Dementsprechend ergibt sich die zum Zeitpunkt t (t_0) heranzuziehende
51 Leistungsänderung für die obere Grenze des Akzeptanzkanals aus der Differenz des
52 maximalen Sollwerts im Zeitbereich von 301 Sekunden ($t-301$) bis 31 Sekunden ($t-31$)
53 vor dem Zeitpunkt t (siehe gelber Bereich in Abbildung 1) und des maximalen
54 Sollwerts im Zeitbereich von 31 Sekunden ($t-31$) bis zum Zeitpunkt t (siehe grauer
55 Bereich in Abbildung 1). Die für die untere Grenze des Akzeptanzkanals zugrunde
56 liegende Leistungsänderung ergibt sich aus der Differenz des minimalen Sollwerts im
57 Zeitbereich von 301 Sekunden ($t-301$) bis 31 Sekunden ($t-31$) vor dem Zeitpunkt t
58 und des minimalen Sollwerts im Zeitbereich von 31 Sekunden ($t-31$) bis zum
59 Zeitpunkt t .

² Zielwert gemäß Art. 7 aus Anhang der ACER-Entscheidung über den Umsetzungsrahmen für die aFRR-Plattform (Nr. 02/2020)

³ gemäß Art. 158 SO-VO (EU) 2017/1485

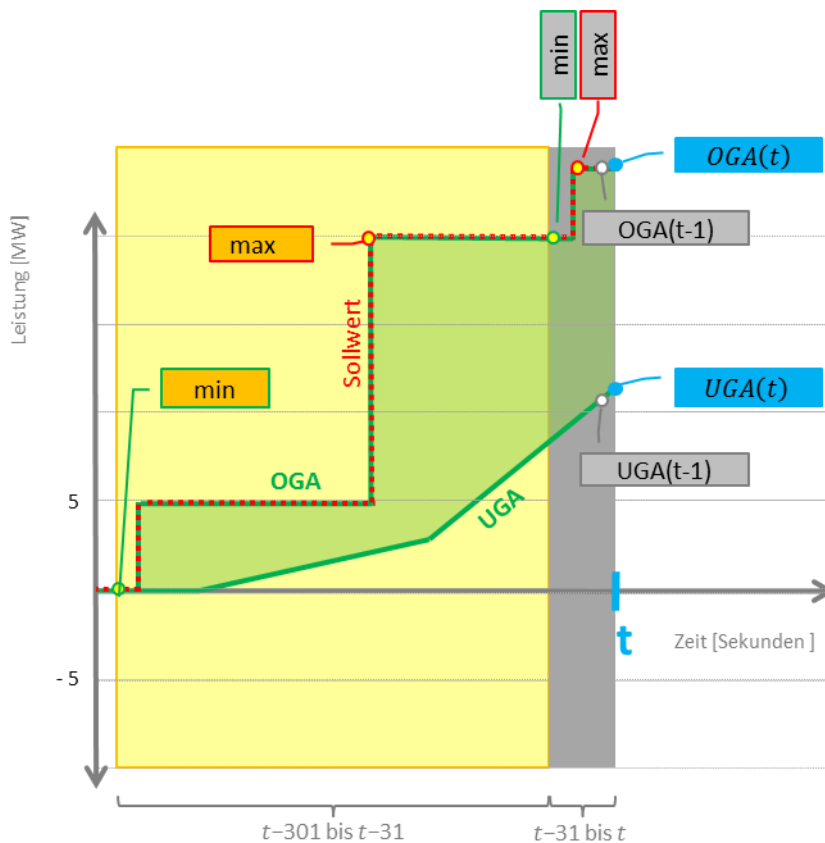


Abbildung 1: Prinzip der Kanalbildung

Als minimaler Gradient wird die Erbringung in Höhe von 1 MW (Mindestlosgröße) in 270 Sekunden vorausgesetzt.

Die sekundliche Änderung der Gradienten g_{oga} und g_{uga} mit denen sich die Kanalgrenzen vom letzten Intervall auf das aktuelle Intervall (t) ändern, werden wie folgt bestimmt:

Formel 1: Bestimmung des Gradienten g_{oga}

$$g_{oga}(t) = \frac{\max\{1MW, |\max\{s(t-301), \dots, s(t-31)\} - \max\{s(t-31), \dots, s(t)\}|\}}{270 \text{ sec.}}$$

Formel 2: Bestimmung des Gradienten g_{uga}

$$g_{uga}(t) = \frac{\max\{1MW, |\min\{s(t-301), \dots, s(t-31)\} - \min\{s(t-31), \dots, s(t)\}|\}}{270 \text{ sec.}}$$

Nachdem die Gradienten für den Zeitpunkt t bekannt sind, können die Unter- (uga) und Obergrenze (oga) des Akzeptanzkanals bestimmt werden.

oga wird aus dem maximalen Sollwert (s) im Zeitraum von 31 Sekunden vor dem Zeitpunkt t bis zum Zeitpunkt t (siehe grauer Bereich in Abbildung 1) oder dem Wert von oga zum vorhergehenden Zeitpunkt ($t-1$) abzüglich des aktuellen Gradienten

77 bestimmt, je nachdem, welcher Wert größer ist. Bei einer Erhöhung oder Konstanz
 78 des Sollwerts, stellt der Sollwert somit die Obergrenze des Akzeptanzkanals dar. Bei
 79 einer Reduzierung des Sollwerts wird die Obergrenze für 30 Sekunden auf Höhe des
 80 maximalen Sollwerts der letzten 30 Sekunden gehalten und anschließend um den
 81 Wert des Gradienten reduziert.

82 In der Produktwechselphase (siehe Produktwechsel; $t_{PW} \dots t_W$) wird von den zuvor
 83 beschriebenen Bildungsregeln abgewichen und die Obergrenze auf null gesetzt,
 84 sofern sie sich im negativen Bereich befindet.

85 **Formel 3: Bestimmung der oberen Grenze des Akzeptanzkanals**

$$86 \quad oga(t) = \begin{cases} \max\{s(t-31), \dots, s(t), oga(t-1) - g_{oga}(t)\}, & t_{PW} > t > t_W \\ \max\{s(t-31), \dots, s(t), oga(t-1) - g_{oga}(t), 0\}, & t_{PW} \leq t \leq t_W \end{cases}$$

87 *uga* wird aus dem minimalen Sollwert (*s*) im Zeitraum von 31 Sekunden vor dem
 88 Zeitpunkt *t* bis zum Zeitpunkt *t* (siehe grauer Bereich in Abbildung 1) oder dem Wert
 89 von *uga* zum vorhergehenden Zeitpunkt (*t-1*) zuzüglich des aktuellen Gradienten
 90 bestimmt, je nachdem, welcher Wert kleiner ist. Bei einer Reduzierung oder Konstanz
 91 des Sollwerts stellt der Sollwert somit die Untergrenze des Akzeptanzkanals dar. Bei
 92 einer Erhöhung des Sollwerts wird die Untergrenze für 30 Sekunden auf Höhe des
 93 minimalen Sollwerts der letzten 30 Sekunden gehalten und anschließend um den
 94 Wert des Gradienten erhöht.

95 In der Produktwechselphase (siehe Produktwechsel; $t_{PW} \dots t_W$) wird von den zuvor
 96 beschriebenen Bildungsregeln abgewichen und die Untergrenze auf null gesetzt,
 97 sofern sie sich im positiven Bereich befindet.

98 **Formel 4: Bestimmung der unteren Grenze des Akzeptanzkanals**

$$99 \quad uga(t) = \begin{cases} \min\{s(t-31), \dots, s(t), uga(t-1) + g_{uga}(t)\}, & t_{PW} > t > t_W \\ \min\{s(t-31), \dots, s(t), uga(t-1) + g_{uga}(t), 0\}, & t_{PW} \leq t \leq t_W \end{cases}$$

100 Toleranzbereich

101 Zur Berücksichtigung von tolerierbaren Schwankungen in der Erbringung, wird ein
 102 zusätzlicher Toleranzbereich an die zuvor ermittelten Kanalgrenzen (siehe
 103 Akzeptanzkanal) gelegt. Der Toleranzbereich wird in Höhe von 5% vom Werte der
 104 jeweiligen Kanalgrenze festgelegt. Die obere Kanalgrenze wird dabei um 5% erhöht
 105 und die untere Kanalgrenze um 5% reduziert..

106 Neben den zuvor gebildeten Grenzen für den Akzeptanzkanal werden somit zwei
107 zusätzliche Grenzen benötigt, die sowohl den Akzeptanzkanal als auch den
108 Toleranzbereich einschließen. Die numerische Berechnung dieser Unter- (*ugt*) und
109 Obergrenze (*ogt*) unter Berücksichtigung der Toleranz ($v = 0,05$) erfolgt gemäß:

110 **Formel 5: Bestimmung der oberen Grenze des Toleranzkanals**

$$111 \quad ogt(t) = oga(t) + |oga(t)| * v$$

112 **Formel 6: Bestimmung der unteren Grenze des Toleranzkanals**

$$113 \quad ugt(t) = uga(t) - |uga(t)| * v$$

114 Beispiele

115 Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt das Prinzip anhand verschiedener Beispiele. Die
116 grüne Fläche stellt dabei den Akzeptanzkanal dar, der auf Basis der Akzeptanzkanal-
117 Grenzen *oga* und *uga* gebildet wird. Die orangene Fläche stellt den Toleranzbereich
118 dar. Dieser kommt nur zur Geltung, wenn der Akzeptanzkanal an dieser Stelle nicht
119 ausreichend groß ist. Akzeptanz- und Toleranzbereich werden von den Grenzen *ogt*
120 und *ugt* umschlossen.

121 Die Grenze *ogt* bleibt stets oberhalb des Sollwerts und die Grenze *ugt* stets darunter.
122 Dies ist insofern wichtig, als dass die jeweilige Grenze in der einen Abrufrichtung für
123 die Übererfüllung und in der anderen Abrufrichtung für die Untererfüllung eine
124 Relevanz hat.



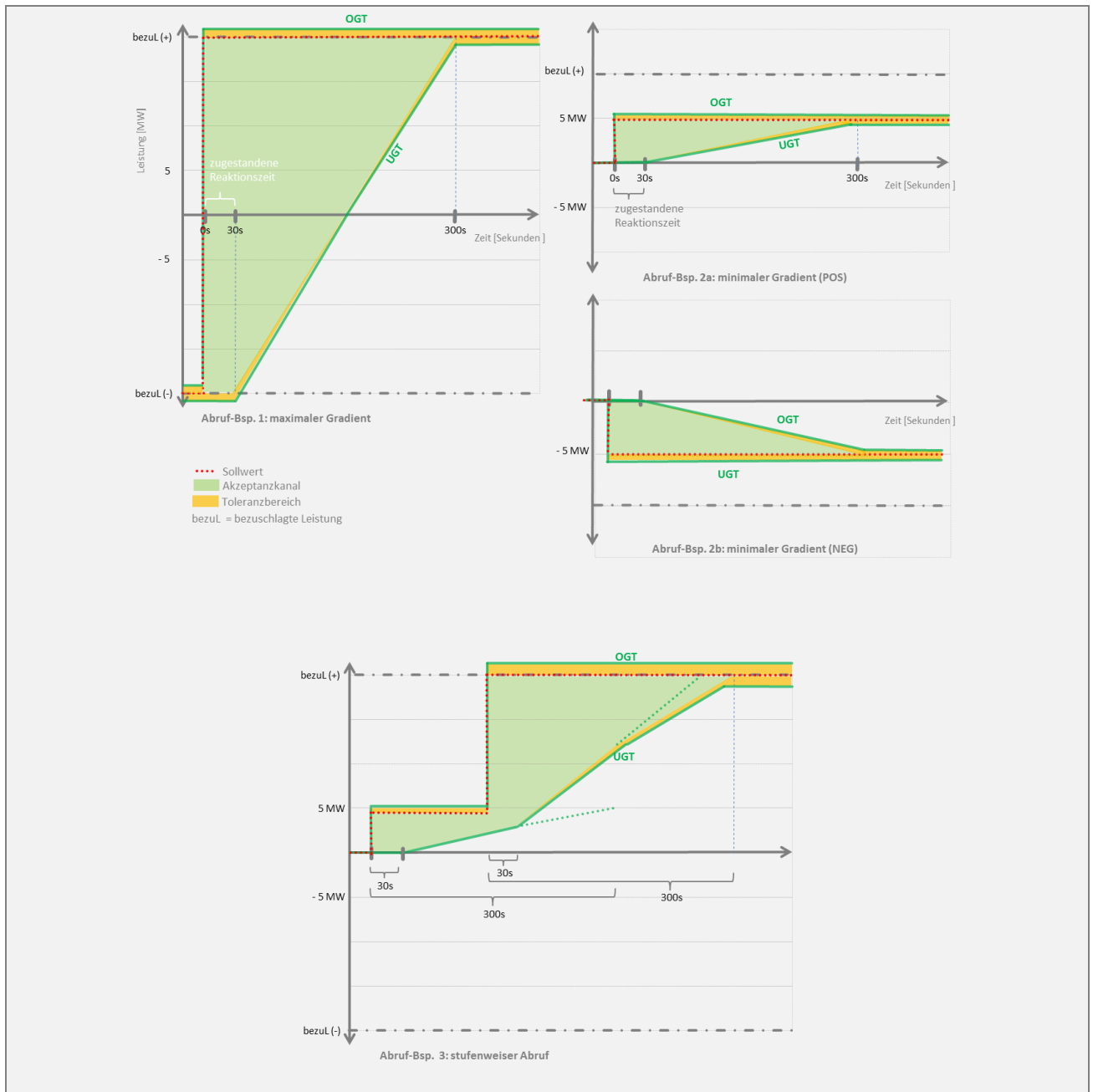


Abbildung 2: Beispiele zum Akzeptanzkanal

125
 126 **Sekündliche Bestimmung der (zuteilbaren) Akzeptanz- und**
 127 **Untererfüllungswerte für den Pool (gem. § 23 MfRRA)**

128 Die Berechnungen finden in diesem Schritt auf Basis der zuvor ermittelten
 129 Kanalgrenzen (siehe Definition des Akzeptanzkanals und des Toleranzbereichs) sowie
 130 der je Pool online übermittelten aFRR-Istwerte und einer im Bedarfsfall
 131 vorgenommenen Ersatzwertbildung statt. Im Grundsatz wird der festgestellte aFRR-
 132 Istwert für die Abrechnung herangezogen.

133 Werte von der Nulllinie bis zur äußeren Grenze des Akzeptanzkanals (POS: oga ;
 134 NEG: uga) gelten als Akzeptanzwerte $akz(t)$. Eine Erbringung über die Grenze hinaus
 135 findet keine Berücksichtigung.

136 **Formel 7: Bestimmung der Pool-Akzeptanzwerte für die positive Richtung**

$$137 \quad akz_{pos}(t) = \begin{cases} \min\{ist(t), oga(t)\}, & ist(t) > 0 \wedge oga(t) > 0 \\ 0 & sonst \end{cases}$$

138 **Formel 8: Bestimmung der Pool-Akzeptanzwerte für die negative Richtung**

$$139 \quad akz_{neg}(t) = \begin{cases} |\max\{ist(t), uga(t)\}| & ist(t) < 0 \wedge uga < 0 \\ 0 & sonst \end{cases}$$

140 Liegt der ermittelte Akzeptanzwert unterhalb der inneren Grenze des Toleranzkanals
 141 (POS: UGT; NEG: OGT), so stellt die Differenz vom Akzeptanzwert bis zu dieser
 142 Grenze den Wert der Untererfüllung dar.

143 **Formel 9: Bestimmung der Pool-Untererfüllungswerte für die positive Richtung**

$$144 \quad ue_{pos}(t) = \begin{cases} \max\{0, ugt(t) - akz_{pos}(t)\}, & ugt(t) > 0 \\ 0 & sonst \end{cases}$$

145 **Formel 10: Bestimmung der Pool-Untererfüllungswerte für die negative Richtung**

$$146 \quad ue_{neg}(t) = \begin{cases} \max\{0, |ogt(t)| - akz_{neg}(t)\}, & ogt(t) < 0 \\ 0 & sonst \end{cases}$$

147 Mit dem Akzeptanzkanal wird systematisch eine größere Fläche aufgespannt, als sie
 148 sich durch den angeforderten Sollwert ergibt. Das abrechenbare Arbeitsvolumen wird
 149 daher auf die angeforderte Sollmenge begrenzt. Hierbei sind jedoch grundsätzlich die
 150 gewährte Reaktionszeit sowie evtl. Unterschiede zwischen Poolgradient und Sollwert-
 151 Gradienten zu berücksichtigen. Die Begrenzung erfolgt daher dynamisch mithilfe
 152 einer während des Abrufs und je Abrufrichtung gebildeten Mengenzahlung („Konto“).
 153 Das Konto nimmt die sich in jedem Berechnungsintervall ergebende Differenz auf, die
 154 der zuteilbare Akzeptanzwert unterhalb des Sollwerts liegt, maximal aber die
 155 Differenz von der inneren Akzeptanzkanalgrenze bis zum Sollwert. Letzteres
 156 vermeidet den Anreiz die Fehlmenge am Ende des Abrufs nachzuholen. Der sich
 157 somit ergebende Beitrag zum Konto wird auf den vorhergehenden Kontostand
 158 addiert. Ein positiver Wert des Kontos verhindert in entsprechender Höhe eine
 159 Kappung des Akzeptanzwerts auf den Sollwert. Andernfalls wird der zuteilbare
 160 Akzeptanzwert durch den Sollwert bestimmt.

161 **Formel 11: positive Sollwertanteile**

$$162 \quad s_{pos}(t) = \max\{0, s(t)\}$$

163 Formel 12: negative Sollwertanteile

$$164 \quad s_{neg}(t) = |\min\{0, s(t)\}|$$

165 Formel 13: zuteilbare Akzeptanzwerte (pos)

$$166 \quad zak_{pos}(t) = \min\{s_{pos}(t) + konto_{pos}(t-1), akz_{pos}(t)\}$$

167 Formel 14: zuteilbare Akzeptanzwerte (neg)

$$168 \quad zak_{neg}(t) = \min\{s_{neg}(t) + konto_{neg}(t-1), akz_{neg}(t)\}$$

169 Formel 15: Konto (pos)

$$170 \quad konto_{pos}(t) = \begin{cases} \max\{0; s_{pos}(t) - \max\{zak_{pos}(t), \max\{0, oga(t)\}\} + konto_{pos}(t-1)\}, & oga(t) > 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

171 Formel 16: Konto (neg)

$$172 \quad \begin{aligned} & konto_{neg}(t) \\ 173 \quad = & \begin{cases} \max\{0; s_{neg}(t) - \max\{zak_{neg}(t); |\min\{0; oga(t)\}|\} + konto_{neg}(t-1)\}, & uga(t) < 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \end{aligned}$$

174

175 Zur Gewährung einer zusätzlichen Toleranz im Umgang mit einer Untererfüllung wird
176 diese erst dann zugeteilt, wenn im Zeitbereich der letzten 300 Sekunden der
177 Zeitanteil mit Untererfüllung größer als 5% (15 Sekunden) ist. Zur Ermittlung der
178 Anzahl der relevanten Zeitpunkte werden alle Zeitpunkte hilfsweise mit einem Flag
179 versehen, welches den Wert "1" bei einer Untererfüllung hat und sonst "0".

180 Formel 17: Untererfüllung-Flag für die positive Richtung

$$181 \quad ueflag_{pos}(t) = \begin{cases} 1, & ue_{pos} > 0 \\ 0, & ue_{pos} \leq 0 \end{cases}$$

182 Formel 18: Untererfüllung-Flag für die negative Richtung

$$183 \quad ueflag_{neg}(t) = \begin{cases} 1, & ue_{neg} > 0 \\ 0, & ue_{neg} \leq 0 \end{cases}$$

184

185 Formel 19: Bestimmung der zuteilbaren Untererfüllung für die positive Richtung

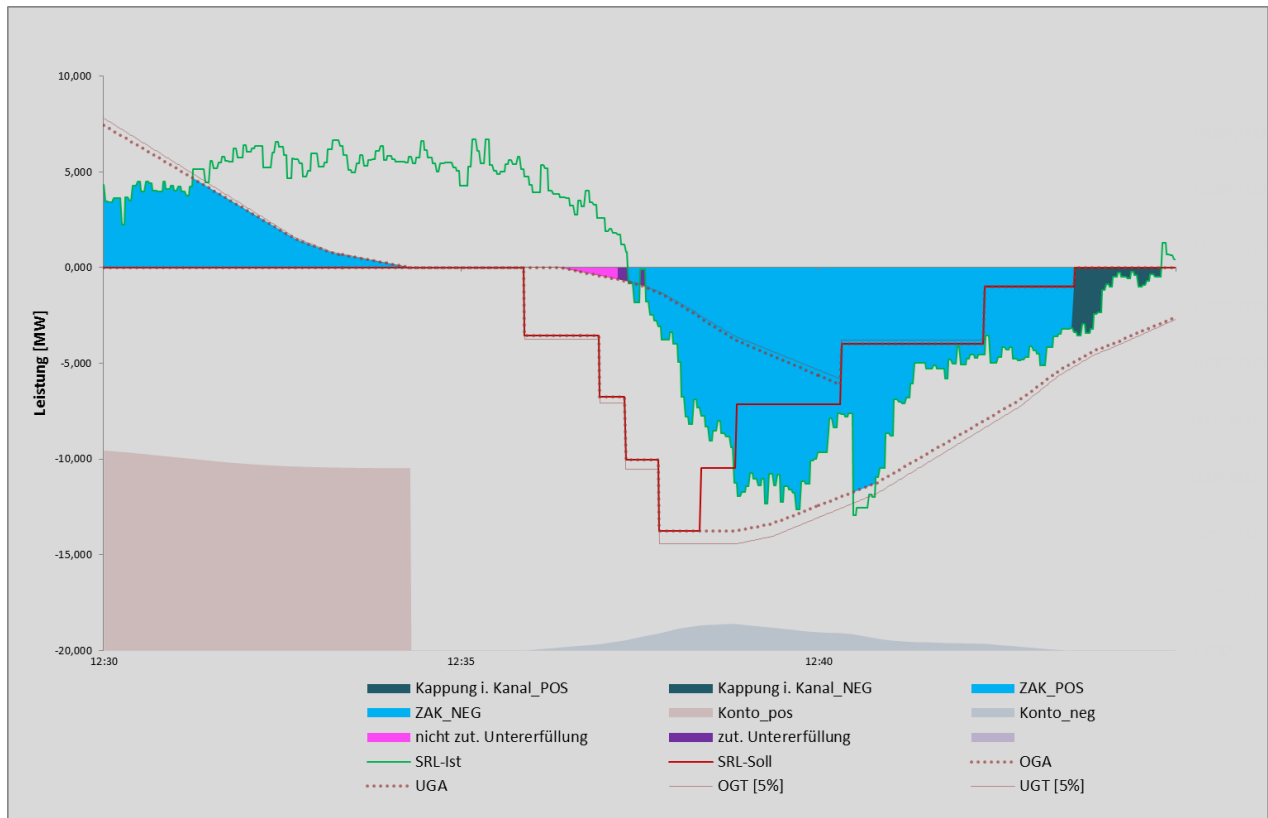
$$186 \quad zue_{pos}(t) = \begin{cases} ue_{pos}(t), & \frac{\sum_{t=-299}^t ueflag_{pos}(t)}{300} > 0,05 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

187 Formel 20: Bestimmung des Untererfüllungsfaktors für die positive Richtung

$$188 \quad zue_{neg}(t) = \begin{cases} ue_{neg}(t), & \frac{\sum_{t=-299}^t ueflag_{neg}(t)}{300} > 0,05 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

189

190 In der nachfolgenden Grafik sind alle zuvor beschriebenen Elemente in einem realen
191 Abrufbeispiel dargestellt:



192

193

Abbildung 3: reales Abrufbeispiel

194 Zuordnung der Poolsummen-Werte zu den Einzelverträgen (gem. § 27 MfRRA)

195 Die Zuteilung der Poolsummenwerte zuteilbarer Akzeptanzwert und Untererfüllung⁴
196 erfolgen jeweils im Verhältnis der Anteile eines aktivierten Einzelvertrags an der
197 äußeren Akzeptanzkanalgrenze (POS: *oga*, NEG: *uga*) zum Zeitpunkt (*t*). Die äußere
198 Kanalgrenze schließt die komplette für die Abrechnung relevante Abrufphase ein,
199 sodass auch eine Verteilung erfolgen kann, wenn der Sollwert bereits auf null
200 zurückgeführt wurde oder die andere Lieferrichtung erreicht hat.

201 Zur Ermittlung dieses Anteils *aga(t)* wird die Fläche zwischen der Nulllinie und der
202 Außengrenze der Akzeptanzkanals quasi horizontal mit den Leistungsscheiben der im
203 Moment gültigen Merit-Order-List „zerschnitten“ (siehe Abbildung 4), sodass sich je
204 Einzelvertrag ein Wert zwischen null und der bezuschlagten Leistung ergibt. Diese

⁴ Die Verteilung der Untererfüllung ist nicht unbedingt erforderlich, wenn diese mit einem einheitlichen Preis abgerechnet wird.

205 Werte werden anschließend durch den Gesamtwert des Pools (POS: oga ; NEG: uga)
 206 dividiert.

207 $t = \text{Zeitpunkt (Sekunde)}$,

208 $ev = \text{Einzelvertrag (} ev \in \text{MOL)}$,

209 $\text{MOL} = \text{MeritOrderList}$,

210 $bl = \text{bezuschlagte Leistung}$

211 $limit_o = \text{obere Grenze einer Leistungsscheibe in der MOL}$

212 $limit_u = \text{untere Grenze einer Leistungsscheibe in der MOL}$

213

214 **Formel 21: Bestimmung der oberen Grenze der Leistungsscheibe i**

$$215 \quad limit_o(t, ev) = \begin{cases} \sum_{i=1}^{ev} bl(i), & i, ev \in \text{MOL}(t, pos) \\ \sum_{i=1}^{ev} bl(i), & i, ev \in \text{MOL}(t, neg) \end{cases}$$

216 **Formel 22: Bestimmung der unteren Grenze der Leistungsscheibe i**

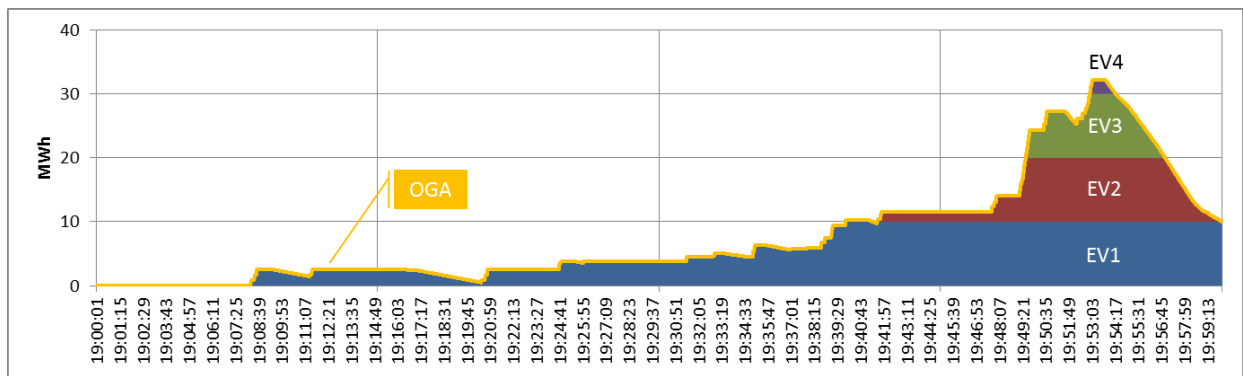
$$217 \quad limit_u(t, ev) = \begin{cases} \sum_{i=1}^{ev} bl(i-1), & i, ev \in \text{MOL}(t, pos) \\ \sum_{i=1}^{ev} bl(i-1), & i, ev \in \text{MOL}(t, neg) \end{cases}$$

218 **Formel 23: Bestimmung der Einzelvertragsanteile an der äußeren Akzeptanzkanalgrenze**

$$219 \quad aga(t, ev) = \begin{cases} \frac{\max\{0, \min\{\max\{oga(t), 0\}, limit_o(t, ev)\} - limit_u(t, ev)\}}{oga(t)}, & ev \in \text{MOL}(t, pos) \\ \frac{\max\{0, \min\{|\min\{uga(t), 0\}|, limit_o(t, ev)\} - limit_u(t, ev)\}}{uga(t)}, & ev \in \text{MOL}(t, neg) \end{cases}$$

220 Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die Ermittlung der Anteile.
 221 Abbildung 4 und Abbildung 5 zeigen jeweils denselben Sollwertverlauf (rot) und die
 222 davon abhängige äußere Kanalgrenze (gelb). In Abbildung 4 sind zusätzlich die
 223 absoluten Anteile jedes Einzelvertrags zusehen und Abbildung 5 die relativen Anteile
 224 eines jeden Einzelvertrags.

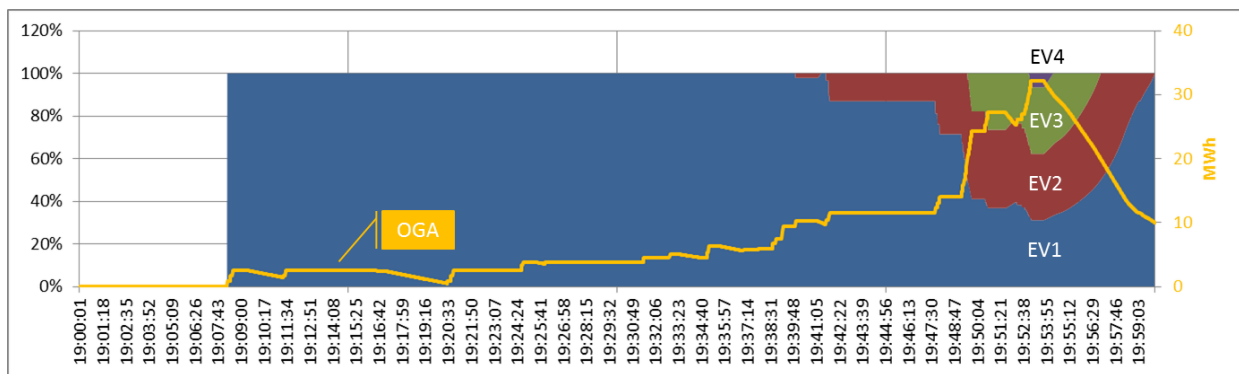
225 *Legende: gelb = äußere Grenze des Akzeptanzkanals, rot = Pool Sollwert*



226

227

Abbildung 4: einzelvertragsscharfe absolute Anteile an Kanalgrenze



228

229

Abbildung 5: einzelvertragsscharfe relative Anteile an Kanalgrenze

230 Nachdem die zuteilbaren Akzeptanzwerte $zak(t)$ als auch die zuteilbare
 231 Untererfüllung $zue(t)$ als Poolwerte ermittelt wurden, werden diese nun anteilig im
 232 Verhältnis der jeweiligen Akzeptanzkanalanteile, welche auf die einzelnen aktivierten
 233 Einzelverträge verteilt⁵.

234 Formel 24: Bestimmung der zuteilbaren Akzeptanzwerte je Einzelvertrag

$$235 \quad zak(t, ev) = \begin{cases} zak_{pos}(t) * aga(t, ev), & ev \in MOL(t, pos) \\ zak_{neg}(t) * aga(t, ev), & ev \in MOL(t, neg) \end{cases}$$

236 Formel 25: Bestimmung der zuteilbaren Untererfüllungswerte je Einzelvertrag

$$237 \quad zue(t, ev) = \begin{cases} zue_{pos}(t) * aga(t, ev), & ev \in MOL(t, pos) \\ zue_{neg}(t) * aga(t, ev), & ev \in MOL(t, neg) \end{cases}$$

238 Nach diesem Schritt sind die abrechnungsrelevanten Mengen (Akzeptanz,
 239 Untererfüllung) auf die Einzelverträge verteilt. Abbildung 6 zeigt beispielhaft die
 240 zuteilbare Akzeptanzmenge je Einzelvertrag, neben dem Sollwert (rot) und dem
 241 Akzeptanzwert des Pool (blau).

⁵ Vorab empfiehlt sich eine Umrechnung in die Einheit MWh mit 3 Nachkommastellen, damit eine spätere Aggregation über die Einzelverträge nach einer 15min-Wertbildung wieder zum gleichen Summenwert für den Pool führt.

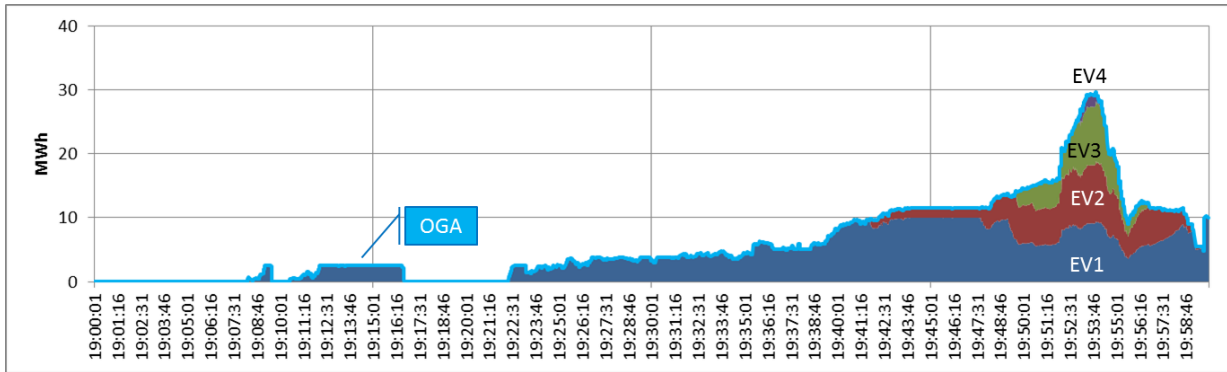


Abbildung 6: zuteilbare Akzeptanzmenge je Einzelvertrag

Ermittlung der Entgelte (gem. § 24 MfRRA)

Zur Ermittlung der Vergütung werden die Akzeptanzmengen mit Maximum aus dem grenzüberschreitenden Grenzpreis für aFRR-Arbeit (CBMP) und dem jeweiligen Gebotsspreis (GP) multipliziert und das Ergebnis auf 15min-Ebene kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Die Arbeitspreise sind vorzeichenbehaftet. Die Zahlungsrichtung „NETZ_AN_RRA“ ergibt bei pos. aFRR ein positives Vorzeichen und bei neg. aFRR ein negatives Vorzeichen. Die Zahlungsrichtung „RRA_AN_NETZ“ ergibt bei pos. aFRR ein negatives Vorzeichen und bei neg. aFRR ein positives Vorzeichen.

Formel 26: Bestimmung der Vergütung

$$K_{zak}(vs, ev) = \begin{cases} \sum_{t \in vs} zak(t, ev) * \max\{GP(t, ev), CBMP(t)\}, & ev \in MOL(t, pos) \\ \sum_{t \in vs} - zak(t, ev) * \min\{GP(t, ev), CBMP(t)\}, & ev \in MOL(t, neg) \end{cases}$$

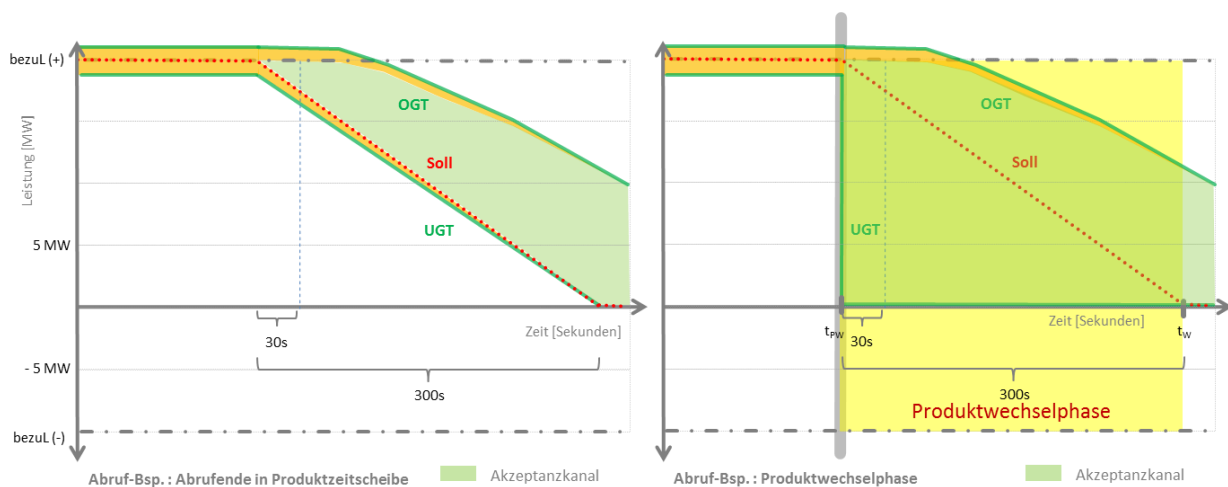
Die monetäre Bewertung der Untererfüllung erfolgt gemäß § 25 „Verstoß gegen die Modalitäten gemäß Art. 18 (5) k) EB-VO“ mit dem für den aktuellen Zeitpunkt t geltenden CBMP. Um eine Vergütung der Untererfüllung zu vermeiden, wird für die positive Abrufrichtung nur positive Preisanteile verwendet und für die negative Abrufrichtung nur negative Preisanteile. In jedem Fall ist die Zahlungsrichtung der Anreizkomponente (K_{zue}) „Anbieter an Netz“.

Formel 27: Bestimmung der Pönale

$$K_{zue}(vs, ev) = \begin{cases} - \sum_{t \in vs} ue(t, ev) * \max\{0, CBMP(t)\}, & ev \in MOL(t, pos) \\ \sum_{t \in vs} ue(t, ev) * \min\{0, CBMP(t)\}, & ev \in MOL(t, neg) \end{cases}$$

264 **Produktwechsel (gem. § 27 i.V.m §§ 23, 24 MfRRA)**

265 Gemäß § 7.1 Absatz (4) des Rahmenvertrages erfolgt mit dem Ende der jeweiligen
 266 Produktzeitscheibe eine rampenförmige Sollwertvorgabe des Anschluss-ÜNB an den
 267 RRA. Diese Rampenphase ist nach spätestens 5 Minuten (300 Sekunden)
 268 abgeschlossen. Eine Pflicht zur Einhaltung dieser Rampe besteht nicht, sodass
 269 während dieser Phase die innere Grenze des Akzeptanzkanals auf null gesetzt wird -
 270 eine Untererfüllungsstrafe kommt somit nicht zur Anwendung. Abbildung 7
 271 veranschaulicht am Beispiel eines positiven Abruf das Prinzip der Kanalbildung
 272 während der Produktwechselphase (rechts) im Vergleich zum regulären Verkauf der
 273 Kanalgrenzen (links).



274

Abbildung 7: Kanalgrenze während der Produktwechsel beim pos. Abruf

275

276 Für den Fall, dass der RRA auch für die unmittelbar anschließende Produktzeitscheibe
 277 einen Zuschlag bekommen hat, kann die Rampenphase ggf. vorzeitig durch einen
 278 neuen Abruf beendet werden (Wendepunkt).

279 Der Wendepunkt ergibt sich also spätestens 5 Minuten nach Ende der Produktscheibe
 280 oder zu dem Zeitpunkt, zudem der Sollwert sich im Betrag nicht mehr verringert. Um
 281 eventuelle Rauscheffekte zu filtern, ist der Wendepunkt erreicht, wenn die folgenden
 282 Bedingungen erfüllt sind:

283 *Hinweis: Formelbeispiele für positive aFRR*

- 284 1. Alle Sollwerte innerhalb der folgenden 65 Sekunden liegen betragsmäßig nicht
 285 unterhalb des aktuellen Sollwertes:

$$286 \min\{\{soll(t_{PW} + \Delta t_w + 1); \dots; soll(t_{PW} + \Delta t_w + 66)\} > soll(t_{PW} + \Delta t_w)\}$$

- 287 2. Der Sollwert erreicht null:

288 $soll(t_{PW} + \Delta t_w) = 0$

289 3. Der Sollwert wechselt das Vorzeichen (Nulldurchgang):⁶

290 $soll(t_{PW} + \Delta t_w) > 0 \quad \wedge \quad soll(t_{PW} + \Delta t_w + 1) \leq 0$

291 4. Die maximale Rampendauer erreicht ist:

292 $\Delta t_w \geq 300$

293 5. Wenn der Sollwert betragsmäßig oberhalb des Regelbandes der alten
294 Zeitscheibe liegt

295 Ergebnis:

296 $t_W = t_{PW} + \Delta t_w$

297

298 $t_{PW} = \text{Zeitpunkt Produktwechsel}$

299 $\Delta t_w = \text{Zeitdifferenz zw. Produktwechsel und Wendepunkt}$

300 $t_W = \text{Wendepunkt}$

301

302 Neben einer besonderen Regelung bei Bestimmung des Akzeptanzkanals bedarf es
303 auch bezüglich der Abrechnung der ermittelten Mengen einer zusätzlichen Regelung.

304 Die Abrechnung der in der Rampenphase entstandenen Akzeptanzmengen erfolgt
305 grundsätzlich mit dem zum Zeitpunkt t geltenden CBMP, mindestens aber zu den
306 Konditionen der Einzelverträge des gerade beendeten Produkts. Damit ist
307 sichergestellt, dass RRA mit und ohne Zuschlag im unmittelbar anschließenden
308 Produktzeitraum gleich behandelt werden.

309 Die Mengen, die nach dem Wendepunkt einem neuen Abruf zugeordnet werden
310 können, werden mit dem zum Zeitpunkt t geltenden CBMP, mindestens aber zu den
311 Konditionen der Einzelverträge in der begonnenen Produktzeitscheibe abgerechnet.

312 Für eine korrekte Zuordnung im Schritt Zuordnung der Poolsummen-Werte zu den
313 Einzelverträgen werden dementsprechend alle Einzelvertragszeitreihen am Ende um
314 eine Viertelstunde ergänzt. Die Abstimmung und Abrechnung erfolgt aber immer für
315 den Tag/Monat, an dem die Erbringung tatsächlich stattgefunden hat.

⁶ Falls die Sollwerte zuvor in positive und negative Bestandteile zerlegt wurden, ist diese Bedingung bereits durch die Bedingung 2 abgedeckt und somit obsolet.