

## AP 6.6 - RegioFlexMarkt Nord-/Mittelhessen

RegioFlex – eine Handelsplattform für den Handel regionaler Flexibilitätsoptionen in zellularen Energiesystemen der Zukunft

# Beschreibung des „ReFlex“-Feldtests

Finale Version zum Projektabschluss März 2021

Autoren:

Erik Heilmann	Universität Kassel Fachgebiet Mikroökonomik und empirische Energieökonomik
Robert Ißler	
Laura Hoffner	
Prof. Dr. Heike Wetzel	
Tobias Fieseler	EAM Netz GmbH

Weitere Beteiligte:

Oliver Ramm	EAM EnergiePlus GmbH
Kerstin Engelhardt	
Dr. Joachim Glatz-Reichenbach	International Solar Energy Research Center Konstanz e.V.
Dr. Bernhard Ernst	
Alexander Terecik	Universität Kassel
Sebastian Wojtek	Fachgebiet Kommunikationstechnologie (ComTec)

# Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis.....	4
1. Glossar .....	5
2. Vorwort zur Dokumentation .....	7
3. Ziele des Feldversuchs .....	7
3.1 Übergeordneter Betrachtungsgegenstand .....	7
3.2 Forschungsgegenstand.....	9
3.3 Abgrenzung .....	10
4. Teilnehmerkreis.....	10
4.1 Demonstrationszelle Dillenburg.....	10
4.2 Teilnehmender Nachfrager .....	10
4.3 Teilnehmende Anbieter.....	11
5. Netztechnische Fragestellungen.....	12
5.1 Nachfrage an Flexibilität.....	12
5.2 Virtuelle Verortung.....	13
5.3 Kritische Würdigung .....	13
6. Methodik des Feldtests .....	13
6.1 Grundsätzlicher Ablauf.....	13
6.2 Methodik der Auswertung .....	13
6.2.1 Statistische Auswertung.....	14
6.2.2 Quantitative Auswertung .....	14
6.2.3 Qualitative Auswertung.....	15
7. Feldtestphasen im Detail .....	16
7.1 Feldtestvorbereitung.....	16
7.2 Phase 1 .....	16
7.3 Phase 2 .....	17
8. Auswertung.....	19
8.1 Evaluation Phase 1 .....	19
8.1.1 Statistische Auswertung .....	19
8.1.2 Quantitative Auswertung .....	20
8.1.3 Qualitative Auswertung.....	23
8.1.4 Anpassungen der Plattformsoftware .....	26
8.2 Evaluation Phase 2 .....	27
8.2.1 Statistische Auswertung .....	27
8.2.2 Quantitative Auswertung .....	27

8.2.3	Qualitative Auswertung.....	29
8.3	Vergleich der beiden Feldtestphasen.....	33
8.4	Zusammenfassung ReFlex Pilotbetrieb .....	34
9.	Weiterführende Untersuchungen zu strategischem Gebotsverhalten .....	35
9.1	Einordnung der Thematik.....	35
9.2	Methodik .....	36
9.2.1	Theoretische Aufarbeitung.....	36
9.2.2	Case Study .....	40
9.3	Ergebnisse .....	41
9.3.1	Fall 1 „BHKW Schwimmhalle“ .....	41
9.3.2	Fall 2 „Wärmeversorgung GDRA“ .....	42
9.3.3	Zusammenfassung der generellen Einschätzung aus Praxissicht.....	44
10.	Zusammenfassung und Ausblick .....	45
	Literaturverzeichnis.....	47
	Anhang .....	48
	Anbieterliste.....	48
	Handelsübersicht – Phase 1 .....	54
	Handelsübersicht – Phase 2 .....	58

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Operative Prozesse des ReFlex .....	8
Abbildung 2: Untersuchungsgegenstand .....	9
Abbildung 3: Handelsübersicht Regelset 1.....	54
Abbildung 4: Handelsübersicht Regelset 2.....	55
Abbildung 5: Handelsübersicht Regelset 3.....	56
Abbildung 6: Handelsübersicht Regelset 4.....	57
Abbildung 7: Handelsübersicht Regelset 1a.....	58
Abbildung 8: Handelsübersicht Regelset 2a.....	59
Abbildung 9: Handelsübersicht Regelset 2b.....	60
Abbildung 10: Handelsübersicht Regelset 1b.....	61

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erläuterung der operativen Prozesse des ReFlex .....	8
Tabelle 2: Ablaufplan Feldtestphase 1 .....	16
Tabelle 3: Ablaufplan Phase 2 .....	18
Tabelle 4: Übersicht zur Nutzung der Flexibilitätsprodukte in Feldtestphase 1 .....	19
Tabelle 5: Übersicht eines Feldtesttages - Zeitfenster .....	19
Tabelle 6: Übersicht eines Feldtesttages - Gebote.....	20
Tabelle 7: Übersicht eines Feldtesttages - Leistung.....	20
Tabelle 8: Übersicht der Flexibilitätskosten je nach Regelset – Phase 1.....	21
Tabelle 9: Marktversagen in der ersten Feldtestphase.....	21
Tabelle 10: Engpassbeseitigung Phase 1 - Anbieter.....	21
Tabelle 11: Engpassbeseitigung Phase 1 - Standorte .....	22
Tabelle 12: Verteilung der Marktmacht (RSI < 1,0) – Phase 1.....	22
Tabelle 13: Übersicht zur Nutzung der Flexibilitätsprodukte in Feldtestphase 2 .....	27
Tabelle 14: Übersicht der Flexibilitätskosten je nach Regelset - Phase 2 .....	28
Tabelle 15: Marktversagen in der zweiten Feldtestphase .....	28
Tabelle 16: Engpassbeseitigung Phase 2 – Anbieter .....	29
Tabelle 17: Engpassbeseitigung Phase 2 - Standorte .....	29
Tabelle 18: Verteilung der Marktmacht (RSI < 1,0) – Phase 2.....	29
Tabelle 19: Vergleich der Gebotsanzahl.....	33
Tabelle 20: Mittelwert der Gebotsbereitschaft über alle Zeitscheiben .....	34
Tabelle 21: Theoretische Gebotsstrategie Situation 1 .....	38
Tabelle 22: Theoretische Gebotsstrategie Situation 2 .....	38
Tabelle 23: Theoretische Gebotsstrategie Situation 3 .....	39
Tabelle 24: Theoretische Gebotsstrategie Situation 4 .....	39

# 1. Glossar

## Begriffserläuterungen

*Hinweis: Im Rahmen der C/sells-übergreifenden Abstimmung wurden einige Begriffe im Zusammenhang mit der Nutzung von Flexibilität ausführlich definiert. Die folgende Begriffserläuterung greift daher nur die für die Beschreibung des ReFlex wichtigsten Begriffe auf und nennt üblicherweise verwendete Synonyme. Im Einzelfall kann das Begriffsverständnis vom allgemeinen C/sells-Wording abweichen.*

Begriff	Synonym	Erläuterung
Aggregator	Einsatz-verantwortlicher	Verantwortlich für die Erbringung einer angeforderten Flexibilität gegenüber dem Flexibilitätsnutzer.
Anbieter		Stellt mittels technischer Einheiten Flexibilität bereit und vermarktet diese über die ReFlex-Plattform.
Anlage		Undefiniertes/allgemeines Konstrukt. Dies kann weiter konkretisiert werden (bspw. TE). (Alternativ: System von einzelnen oder mehreren technisch und ökonomisch verbundenen technischen Einheiten).
Anlagen-betreiber	Einsatz-verantwortlicher	Verantwortlich für den Betrieb der technischen Einheiten und die Erbringung einer angeforderten Flexibilität gegenüber dem Aggregator oder dem Flexibilitätsnutzer.
Erbringungsaufforderung	Abruf	Anforderung einer vorgehaltenen Flexibilität (siehe Zuschlag).
Flexibilität		Veränderung von Einspeisung oder Entnahme in Reaktion auf ein externes Signal mit dem Ziel, eine Dienstleistung im Energiesystem zu erbringen
Gebot		Verbindlich angebotene Flexibilität auf Basis der bestehenden Produkte. Ein Gebot bezieht sich immer auf einen bestimmten Standort oder Pool und enthält die Art und Menge eines Produktes in einer definierten Zeitscheibe. Gebote können teilweise als ODER-Gebote abgegeben werden. Dies sind mehrere Gebote, von denen maximal eines bezuschlagt werden kann. Sogenannte UND-Gebote sowie Blockgebote sind nicht vorgesehen (diese würden eine Verknüpfung von mehreren Geboten beim Zuschlag beinhalten).
Marktgebiet		Wird gebildet aus allen Standorten, welche für eine Problemstelle zugelassenen sind. Besteht i.d.R. aus einem oder mehreren Netzgebiet(en).
Nachfrage		Vom Netzbetreiber benötigte Flexibilität, welche durch die Flexplattform beschafft werden soll. An die Plattform wird die Information übergeben, wann in welchem Netzgebiet Flexibilität benötigt wird.
Netzbetreiber	Nachfrager, Flexibilitätsnutzer	Überwacht im Regelbetrieb den Zustand seines Netzes und fordert Flexibilität zum Zwecke der Engpassbewirtschaftung an.
Netzgebiet		Räumlich zusammenhängender Teil eines Netzes, welcher netztopologisch separat zu betrachten ist (z.B. Umspannungsbereich, Ortsnetzstationsbereich).
Netzverknüpfungspunkt	Netzanschlusspunkt	Netzknoten an dem eine Anlage physisch angeschlossen ist.
Pool		Ein Pool ist der Zusammenschluss verschiedener Standorte zu einer Gebotsgemeinschaft. Für einen Pool muss ein Ersatzstandort gebildet

		werden, auf welchen sich die Gebote beziehen und mit welchem sie in der Netzberechnung berücksichtigt werden. Pooling auf der ReFlex Plattform ist daher nur innerhalb eines Niederspannungsnetzbereiches erlaubt.
ReFlex	Flex-Plattform, Plattform	Marktplatz für Flexibilität, welcher prototypisch als Pilotplattform umgesetzt und im Feldtest erprobt wird.
Standort		Besteht aus technischen Einheiten mit demselben Netzverknüpfungspunkt. Wird von mindestens einer technischen Einheit gebildet. Dabei können technische Einheiten unterschiedlichen Typs verwendet werden.
Technische Einheit		Ein stromerzeugendes oder –verbrauchendes System, welches als technische Basis für die Bereitstellung von Flexibilität dient. Im Minimalfall besteht die technische Einheit nur aus einer einzelnen Anlage (z.B. ein BHKW), jedoch können auch mehrere physikalisch getrennte Anlagen zu einer technischen Einheit zusammengefasst werden (z.B. ein DMS-System). Unterschieden werden technische Einheiten des Typs: Erzeuger, Verbraucher, Speicher, PV-Anlage, Windkraftanlage, E-Ladesäule.
Zuschlag		Alle Gebote, die für eine ausgeschriebene Nachfrage berücksichtigt werden. Nach dem Auktionszeitraum wird mittels techno-ökonomischer Optimierung ermittelt, welche Gebote optimal zur Lösung des Netzproblems sind und diese Gebote erhalten einen Zuschlag. Im einfachsten Fall ist nur ein Flex-Gebot (somit nur ein Zuschlag) zur Problemlösung notwendig. Ein Zuschlag auf der ReFlex-Plattform führt zur Verpflichtung der Vorphaltung der angebotenen Flexibilität.

## 2. Vorwort zur Dokumentation

Im Arbeitspaket 6.6 wurde ein prototypischer regionaler Flexibilitätsmarkt zur Bereitstellung netzdienlicher Flexibilität auf Verteilnetzebene entwickelt und in der Modellregion Nord-/Mittelhessen simuliert. Ziel war dabei die technische und kommerzielle Integration lokaler, verteilnetzdienlicher Systemdienstleistungsangebote zur Beeinflussung der Leistung P, Blindleistung Q, sowie der Spannung U über einen regionalen, netzdienlichen Flexibilitätsmarktplatz. Ein marktbasierter Mechanismus zur Vermeidung kritischer, lokaler Netzsituationen wurde im Laufe des Projektes entwickelt und demonstriert.

Das Arbeitspaket (AP) 6.6 gliedert sich in fünf Module:

1. ReFlex IKT-Infrastruktur
2. ReFlex Systemdesign
3. ReFlex Marktdesign
4. Vorbereitung Feldversuch
5. Durchführung Feldversuch

Das vorliegende Dokument beschreibt eingehend den Feldversuch sowie dessen Ergebnisse (vgl. Modul 4 und 5). Die im Dokument „**Beschreibung der Plattformsoftware „ReFlex“**“ beschriebene Software spiegelt im Wesentlichen das erarbeitete System- und Marktdesign (vgl. Modul 2 und 3) wider [1].

Weitere Details zu den Zielen und dem Vorgehen des APs 6.6 sowie den Verknüpfungen mit anderen APs des C/Sells-Projektes sind der **GVB (Gesamtvorhabenbeschreibung)** bzw. den einzelnen **TVBs (Teilvorhabenbeschreibung)** (der Universität Kassel, der EAM Netz (vormals EnergieNetz Mitte) sowie der EAM EnergiePlus zu entnehmen.

## 3. Ziele des Feldversuchs

### 3.1 Übergeordneter Betrachtungsgegenstand

Der Feldversuch der ReFlex-Plattform enthält im Kern ein „Proof-of-Concept“ für die gesamte definierte Prozesskette. Diese beginnt bei der Erstellung der Netzzustandsprognose und endet mit der theoretischen Abrechnung einer erbrachten Flexibilität.

Die Konfiguration der Plattform, insbesondere das Einrichten geeigneter Schnittstellen zwischen Plattform und Netzbetreiber, sowie die Registrierung von Anbietern und die Einbindung entsprechender technischer Einheiten wurde nicht als Teil des Feldtests behandelt und wurde somit im Voraus zu diesem durchgeführt. Außerdem fanden keine realen Geldströme statt, weswegen auch keine Abrechnung notwendig war.

Abbildung 1 und Tabelle 1 geben einen Überblick über die Kernprozesse der ReFlex Plattform. Eine detaillierte Prozessbeschreibung ist dem Dokument „**Beschreibung der Plattformsoftware „ReFlex“**“ (Abschnitt 3.3 Beschreibung der Prozesse) zu entnehmen [1]. In Abbildung 2 sind die Prozesse dargestellt, die für den Feldtest von Relevanz sind.

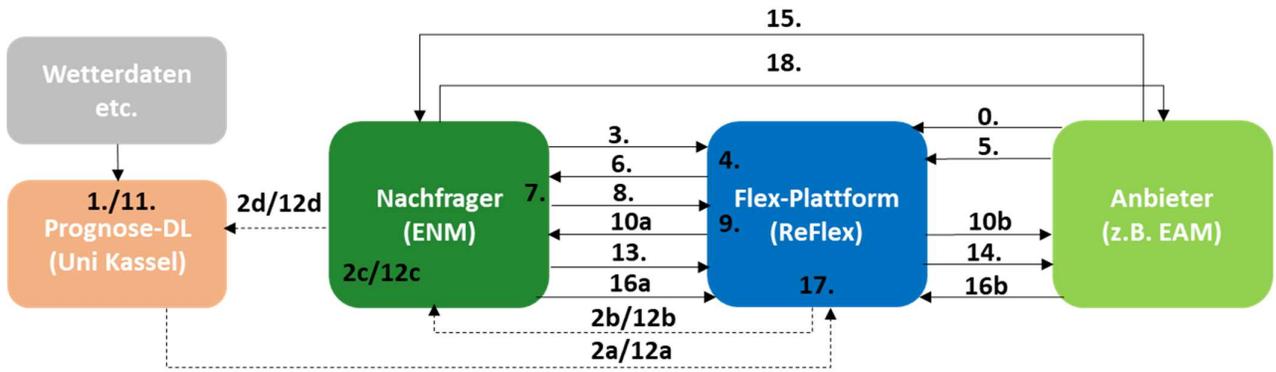


Abbildung 1: Operative Prozesse des ReFlex

Tabelle 1: Erläuterung der operativen Prozesse des ReFlex

#	Prozessschritt
0.	Erstellung von Termin-/Dauergeboten
1.	Erstellung von Netzzustandsprognosen auf Basis der day-ahead Datenlage
2.a	Übermittlung der Netzzustandsprognose sowie Prognosefaktoren
2 b	Abruf Netzzustandsprognose sowie Prognosefaktoren
2 c	Netzzustandsprognose auf Basis Prognosefaktoren
2 d	Vergleich der Netzzustandsprognosen und Feedback
3.	Nachfrage erstellen
4.	Eröffnung von Auktionen, Filterung relevanter Bieter, Einstellung von relevanten Terminaufträgen als Gebote
5.	Abgabe von Geboten
6.	Übermittlung der Anbieterliste ohne Preise
7.	Technische Optimierung
8.	Rückgabe möglicher Lösungsoptionen
9.	wirtschaftliche Bewertung mittels der gebotenen Preise
10 a/b	Benachrichtigung über bezuschlagte Gebote
11.	Erstellung von Netzzustandsprognosen auf Basis der kurzfristigen Datenlage
12.a	Übermittlung der Kurzfrist-Netzzustandsprognose sowie Prognosefaktoren
12 b	Abruf Kurzfrist-Netzzustandsprognose sowie Prognosefaktoren
12 c	Netzzustandsprognose auf Basis Kurzfrist-Prognosefaktoren
12 d	Vergleich der Netzzustandsprognosen und Feedback
13.	Erbringung anfordern
14.	Erbringungsaufforderung weiterleiten
15.	Flexibilitätserbringung
16 a/b	Bestätigung der Erbringung
17.	Dokumentation
18.	Abrechnung

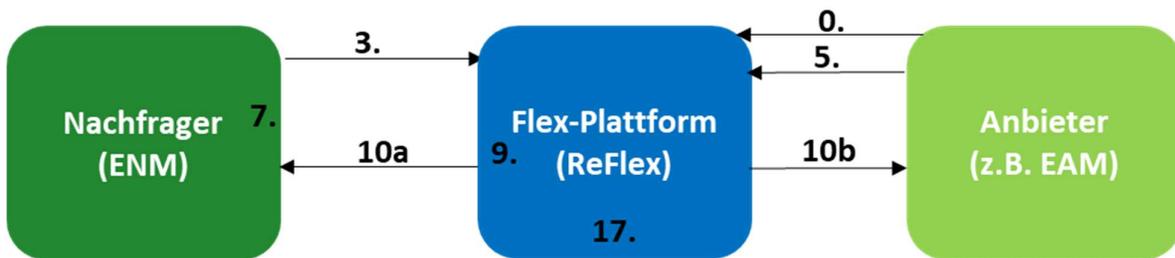


Abbildung 2: Untersuchungsgegenstand

Im Folgenden werden die in Abbildung 2 dargestellten Prozesse, die für den Feldtest relevant sind, kurz beschrieben. Auf Basis simulierter Netzzustandsprognosen wird die Nachfrage nach Flexibilität formuliert (3). Der Anbieter kann auf Grundlage der vorliegenden Nachfrage auf einzelne Produkte bieten. Jeder Anbieter ist dabei dazu angehalten möglichst sein gesamtes Flexibilitätsspektrum zu bieten. Die Gebotsabgabe erfolgt im Rahmen verschiedener Gebotsregeln (5). Im Rahmen dieser Gebotsregeln hat der Anbieter außerdem die Möglichkeit Termingebote einzustellen. Diese werden vor der eigentlichen Auktion (also bevor bekannt ist, ob überhaupt ein Problem besteht) erstellt. Falls es zur terminierten Zeit zu einer Auktion im entsprechenden Netzgebiet kommt, werden diese Gebote berücksichtigt, andernfalls verfallen sie (0). Nach Abschluss der Auktion werden alle abgegebenen Gebote anonymisiert und ohne Preise an den Netzbetreiber übertragen. Anhand der Gebote ermittelt der Netzbetreiber die möglichen technischen Lösungen für die prognostizierten Probleme (7) und überträgt diese zurück an die Plattform. Die Plattform bestimmt anhand der Gebotspreise, welche Kombination von Geboten bezuschlagt werden. Dabei wählt sie die Lösung, deren Summe den niedrigsten Gesamtpreis für den Nachfrager ergibt. Im Anschluss werden die Anbieter mit bezuschlagten Geboten sowie der Nachfrager über das Ergebnis benachrichtigt (10 a und b). Die Benachrichtigung erfolgt durch die Plattform und via E-Mail bzw. über eine standardisierte Schnittstelle.

### 3.2 Forschungsgegenstand

Der ReFlex-Feldtest hatte das Ziel, Erkenntnisse über verschiedene Designelemente des Marktdesigns zu gewinnen. Die wichtigsten „Stellschrauben“ waren:

- im Gebot enthaltene Preise
- die Zuschlagsregel
- die Preisregel
- die Möglichkeit der automatisierten Gebotseinstellung

Dabei sollte aus Nutzersicht (sowohl nachfrager- bzw. netzbetreiberseitig als auch anbieterseitig) untersucht werden, welche Designvarianten in welchem Maße die eigenen Präferenzen abbilden.

Darüber hinaus war das Bieterverhalten unter verschiedenen Rahmenbedingungen von Interesse. Allgemein stand hier die Frage im Vordergrund, ob das Marktdesign geeignet war, die anbieterseitigen Grenzkosten adäquat abzubilden und welchen Spielraum es für strategisches Verhalten dabei gab.

Daraus ließen sich folgende grundsätzlich interessanten Forschungsfragen ableiten:

- Wie nutzerfreundlich und handhabbar ist die Plattform?
- Welche Ausprägungen der Designelemente bieten welche Vor- und Nachteile (sowohl nachfrager- als auch anbieterseitig)?
- Was ist der „Wert der Flexibilität“, im Sinne von Grenzkosten (inklusive Opportunitätskosten)?
- Wie ist die Marktmachtsituation auf einem regionalen Flexibilitätmarkt?
- Welche Gebotsstrategien lassen sich beobachten?

- Welches Potenzial zu marktmissbräuchlichem Verhalten ist gegeben?

### 3.3 Abgrenzung

Verschiedene grundsätzlich relevante Forschungsaspekte wurden beim ReFlex-Feldtest bewusst ausgeblendet bzw. vereinfacht:

- Da die ReFlex-Plattform keine Anbindung an die Smart-Meter-Infrastruktur aufweist und somit auch keine Fernsteuerung von Anlagen enthält, wurden in diesem Zusammenhang keine Forschungserkenntnisse erwartet. Die Erbringung von Flexibilität erfolgte in jedem Fall eigenverantwortlich durch den Anbieter. Die Plattform versendete lediglich eine Erbringungsaufforderung.
- Ähnliches galt für den Erbringungsnachweis der Flexibilität. Durch die fehlende messtechnische Anbindung war kein Nachweis über die tatsächliche Erbringung möglich. Im Feldtest wurde daher von einer Erbringung ausgegangen und die Wirksamkeit der Flexibilitätserbringung simuliert.
- Die Abstimmungskaskade, d.h. die Kommunikation zwischen verschiedenen Netzebenen und Netzbetreibern wurde im ReFlex-Feldtest vernachlässigt.

Des Weiteren war aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung des Feldtests eine tiefgreifende Analyse von Marktmachtfragen sowie die längerfristige Entwicklung des Bieterverhaltens nicht möglich.

Einige der genannten Aspekte werden an anderer Stelle im C/sells-Projekt adressiert. Beispielsweise sei hierbei auf die Gesamtdokumentation der Flexplattformen in C/sells verwiesen [2].

## 4. Teilnehmerkreis

### 4.1 Demonstrationszelle Dillenburg

Als Netzgebiet wurde die Stadt Dillenburg und angrenzende Ortschaften mit insgesamt etwa 13.000 Einwohnern ausgewählt. Dabei wurden neben dem Umspannwerk zur Hochspannung nur die Mittelspannungsknoten berücksichtigt. Diese umfassten zur Zeit des Feldtests 50 größere Verbraucher wie Industrieunternehmen, und 48 reine Ortsnetzstationen, an denen jeweils etwa 200 Haushalte und kleinere Gewerbestandorte angeschlossen waren. Die Niederspannung wurde dabei pro Ortsnetzstation nur aggregiert betrachtet. Insgesamt waren 196 dezentrale Erzeugungsanlagen in dem Netzgebiet angeschlossen. Davon waren 29 in der Mittelspannung angeschlossen.

Dillenburg ist im Sinne des C/sells-Konzeptes Demonstrationszelle für die ReFlex-Plattform, also für das Arbeitspaket (AP) 6.6<sup>1</sup>. Außerdem ist Dillenburg eine sogenannte Partizipationszelle, weshalb eine verstärkte Information und Beteiligung der Bürger und anderer relevanter Akteure angestrebt wird. Im Folgenden wird nur auf die Aktivitäten im Rahmen des Arbeitspakets 6.6 eingegangen.

### 4.2 Teilnehmender Nachfrager

Als beteiligter Netzbetreiber stellte die EAM Netz GmbH (EAM) die Nachfrageseite im Feldtest dar. Die EAM war als Verteilnetzbetreiber des Modellgebietes in alle Entwicklungs- und Betriebsphasen eingebunden. In der Testvorbereitung war die Schaffung einer möglichst realistischen Simulationsumgebung ein wichtiger Schwerpunkt. Während der Durchführung des Feldversuchs stand das netzorientierte Management im Vordergrund, insbesondere Prognosesteuerung und Monitoring der Aktivitäten und Teilnehmer.

---

<sup>1</sup> außerdem AP 6.4.5 und AP 6.5.1, welche nicht Teil dieser Dokumentation sind.

### 4.3 Teilnehmende Anbieter

Trotz intensiver Partizipationsarbeit und verschiedener Akquisemaßnahmen der beteiligten Industriepartner, konnte in der Demonstrationszelle Dillenburg keine signifikante Anzahl an potenziellen Flexibilitätsanbietern als Teilnehmer gewonnen werden.

Um diesen Mangel zu beheben, wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen:

- Verschiedene Anlagen des beteiligten Projektpartners EAM EnergiePlus GmbH, die nicht direkt im Netzgebiet von Dillenburg stehen, wurden virtuell in Dillenburg verortet. Der Anlagenpark wurde auf verschiedene virtuelle Standorte aufgeteilt.
- Die C/sells Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen (UAP 7.9.1) wurde virtuell im Netzgebiet verortet und gab als unabhängiger Teilnehmer Gebote ab.
- Mittels des von der Technischen Universität München in AP 5.4 entwickelten Tools zur Ermittlung von Flexibilitätspotenzialen einzelner Haushalte (siehe [3], [4], [5]) wurden 48 Flexibilitätsfahrpläne über jeweils eine beispielhafte Woche ermittelt. Die Flexibilität basierte dabei jeweils auf einer zufälligen Zusammenstellung der technischen Einheiten: PV-Anlage, Batteriespeicher, Wärmepumpe, (Mini-)KWK-Anlage und elektrischem Boiler. Die 48 Einzelhaushalte wurden auf 3 aggregierte Standorte, welche jeweils einem virtuellen Ortsnetz entsprachen, aufgeteilt. Diese Standorte wurden virtuell verortet.

Der Gesamtbestand des Flexibilitätsangebotes stellte sich damit folgendermaßen dar:

- 35 technische Einheiten (davon 12 rein virtuelle technische Einheiten)
- Aufgeteilt auf 15 Standorte
- Verwaltet von drei Anbietern.

Der potenziell größte Flexibilitätsanbieter im Rahmen des Feldtestes war die **EAM EnergiePlus GmbH**. Diese konnte mit 10 Standorten und 15 technischen Einheiten an Auktionen teilnehmen. Ein Standort setzte sich hier aus einer beziehungsweise zwei technischen Einheiten zusammen. In Summe betrug die maximale Erbringungsleistung aller 10 Standorte 7.435 kW<sup>2</sup> (positive Leistung: 3.560 kW, negative Leistung: 3.560 kW, Quote PV: 315 kW).

Die C/sells Demonstrationszelle **IKT-Siedlung Hohentengen** (UAP 7.9.1) konnte mit 2 Standorten an den Auktionen teilnehmen. Standort A umfasste 5 technische Einheiten. Die maximale Leistung, die mittels Standort A geboten werden konnte, betrug 56 kW (positive Leistung: 21 kW, negative Leistung: 29 kW, Quote PV: 6 kW). 4 technische Einheiten waren an Standort B verortet. Die maximale Erbringungsleistung von Standort B betrug 57 kW (positive Leistung: 18 kW, negative Leistung: 27 kW, Quote PV: 12 kW).

Das von der Technischen Universität München ermittelte Flexibilitätspotenzial wurde auf 3 aggregierte Standorte aufgeteilt, die jeweils für einen **virtuellen Haushaltspool** standen und jeweils 4 aggregierte technische Einheiten umfassten. Die maximale Erbringungsleistung von Standort A entsprach 189 kW (positive Leistung: 80 kW, negative Leistung: 71 kW, Quote PV: 38 kW). Standort B konnte maximal 131 kW flexible Leistung bieten (positive Leistung: 54 kW, negative Leistung: 52 kW, Quote PV: 25 kW). Die maximale Erbringungsleistung von Standort C betrug 258 kW (positive Leistung: 72 kW, negative Leistung: 66 kW, Quote PV: 120 kW).

---

<sup>2</sup> Die Gesamtleistung repräsentiert die maximale Leistung, die während einer Auktion vom entsprechenden Bieter insgesamt angeboten werden konnte. Im Regelfall konnte diese Leistung weder in beide Leistungsrichtungen gleichzeitig bezuschlagt, noch erbracht werden.

Eine detaillierte Aufstellung aller Anbieter und der jeweiligen Standorte und technischen Einheiten ist dem Anhang zu entnehmen.

Reale Haushalte wurden im ReFlex-Feldtest nicht berücksichtigt. Die Präferenzen von Haushalten bzgl. der Bereitstellung von Flexibilität sind Gegenstand einer angrenzenden Befragung, die im gesamten Netzgebiet der EAM durchgeführt wurde [6]. Diese hat jedoch keine Auswirkung auf den Plattform-Feldtest.

## 5. Netztechnische Fragestellungen

Die virtuelle Einbindung von Anbietern in das Netzgebiet von Dillenburg hatte als wesentliche Konsequenz, dass selbst bei erfolgtem Abruf von Flexibilität kein realer Effekt im Netz messbar war. Daher erfolgte die netztechnische Seite des Feldtests auf rein simulativer Basis. Abseits dessen bestand die Herausforderung, dass es im ausgewählten Teilnetzgebiet (genau wie im gesamten Netzgebiet der EAM), mit der heutigen Durchdringung von dezentralen Anlagen, zu keinen Engpässen im Normalbetrieb kam. Aus Netzsicht mussten also sowohl die Netzengpässe für die Ermittlung einer Flexibilitätsnachfrage als auch die vorhandenen Anbieter simuliert werden. Beides wurde durch eine Modifizierung des Netzmodells realisiert.

### 5.1 Nachfrage an Flexibilität

Um für die Zwecke des Feldtests eine ausreichend hohe Marktaktivität zu gewährleisten, wurde angestrebt jeden Tag im Testzeitraum für mindestens einen Zeitraum (mindestens eine Stunde) einen Problemfall zu simulieren. Da unter im Zeitraum des Feldtests vorliegenden Bedingungen im Testnetz keine Probleme auftauchten, mussten diese künstlich erzeugt werden. Dazu stehen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Die Grenzwerte des Netzbetriebs, die einen Problemfall definieren (Spannungsbandverletzungen und maximale Betriebsmittelauslastung) können strenger als im üblichen Netzbetrieb definiert werden, sodass eine Netzberechnung bereits früher ein Problem erkennt.
- Das vorhandene Netzmodell kann punktuell angepasst und das Netz damit geschwächt werden. Konkret können einzelne Assets, wie Leitungen oder Transformatoren durch weniger leistungsfähige Assets ausgetauscht werden. Diese verursachen dann ggf. schneller Probleme als die ursprüngliche Konfiguration.
- Durch Schaltmaßnahmen im Netzmodell können Überlastungen provoziert werden, indem bei zwei parallelen Leitungen eine Trennstelle geöffnet wird, sodass sich der Stromfluss auf eine Leitung konzentriert.
- Mit einem Netzdurchdringungsszenario können neue Erzeuger und Verbraucher im Netz verortet werden, wobei das Netz virtuell nicht ausgebaut wird. Dadurch können vermehrt Probleme erwartet werden. Dieser Fall ist für den ReFlex-Feldtest nicht sinnvoll, da die Prognosen grundsätzlich auf den vorhandenen Akteuren im Netz beruhen.

Für den ReFlex-Feldtest wurde neben dem Tausch weniger Assets und einzelner Umschaltungen insbesondere die Anpassung der Grenzwerte zur Generierung von Problemen gewählt. Ausgehend von einem moderaten Grenzwert (Status quo) wurde eine Netzberechnung auf Basis der prognostizierten Einspeise- und Verbrauchswerte durchgeführt. Wenn in dieser keine Probleme entstanden, wurde der Grenzwert um 2 Prozentpunkte herabgesetzt und die Netzberechnung wiederholt. Dies erfolgte so lange, bis mindestens in einer Stunde des Tages Probleme auftauchten. So wurde garantiert, dass für den Feldtest mindestens eine Auktion am Tag erstellt wurde.

## 5.2 Virtuelle Verortung

Die Standorte der Anbieter für den ReFlex-Feldtest mussten eindeutig im Testnetz verortet werden, auch wenn dies nicht geografisch der Fall war oder es sich um rein virtuelle Standorte handelte. Dabei gab es zwei grundsätzliche Möglichkeiten: eine rein zufällige Verortung oder eine manuell gezielte Verortung.

Um die Konsistenz mit den Prognosen nicht zu stark zu gefährden, wurde auf die zweite Variante zurückgegriffen und eine manuelle Verortung aller Standorte im Einzelnen vorgenommen. Damit sollte auch vermieden werden, dass einzelne Standorte fern ab der konstruierten Schwachstellen verortet wurden.

## 5.3 Kritische Würdigung

Da sowohl die Nachfrage simuliert wurde als auch die Verortung des Angebots beliebig vorgenommen werden konnte, ist das Marktergebnis stark durch Annahmen getrieben. Theoretisch war eine Beeinflussung im Voraus durch eine einseitige Verortung von Problemen und Angeboten möglich.

Außerdem wurde die Konsistenz der erstellten Prognosen mit der neuen, virtuell erzeugten, Netzsituation insgesamt geschwächt. Bei der manuellen Verortung konnte jedoch wenigstens der Typ des Standortes beachtet werden und beispielsweise die virtuellen Haushaltspools an vergleichbare Ortsnetzstationen verortet werden. Ähnliches galt für industrielle Standorte.

Die bei der virtuellen Konstruktion von Problemen zwangsläufig entstehenden Inkonsistenzen verdeutlichen, dass der ReFlex-Feldtest nicht dazu geeignet ist rein netztechnische Fragestellungen zu beantworten. Dennoch sind die implementierten netzbetreiberseitigen Prozesse integraler Bestandteil des ReFlex-Konzeptes. Die im Feldtest simulierte Situation des zukünftigen Netzengpassmanagements kann grundsätzlich auch auf reale Probleme mit real verorteten Anbietern übertragen werden.

Die Beobachtung des Anbieterverhaltens und die Auswertung der Marktdesignelemente wurden von den netztechnischen Annahmen nicht beeinflusst.

# 6. Methodik des Feldtests

## 6.1 Grundsätzlicher Ablauf

Der Feldtest erstreckte sich über zwei mehrwöchige Phasen in vordefinierten Zeiträumen. Die einzelnen Phasen werden in Kapitel 6 im Detail beschrieben.

In den Feldtestzeiträumen wurde täglich der gesamte Prozessablauf (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1) durchlaufen. Täglich wurde für mindestens eine Stunde die Nachfrage nach Flexibilität simuliert und jeweils eine Flexibilitätsauktion von mindestens einer Stunde durchgeführt. Da alle Teilnehmer im selben Netzgebiet verortet waren, kamen sie auch als potenzielle Anbieter infrage. Alle Teilnehmer waren angehalten so realitätsnah wie möglich ihr Flexibilitätspotenzial täglich anzubieten.

Innerhalb der verschiedenen Phasen wurden die Regeln der Auktion jeweils leicht geändert. Die Regeländerungen wurden den Teilnehmern transparent dargelegt und bei Bedarf erläutert.

Nach Abschluss einer Phase erfolgte jeweils die Auswertung.

## 6.2 Methodik der Auswertung

Die Methodik der Auswertung beinhaltet einen statistischen, einen quantitativen und einen qualitativen Ansatz. Die Auswertung der einzelnen Feldtestphasen in Kapitel 8 folgt diesem Schema.

## 6.2.1 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte auf Basis verschiedener statistischer Kennzahlen, die den Handel auf dem ReFlex charakterisieren. Dazu gehören insbesondere:

- die Menge der Problemzeiträume,
- die Anzahl der eingegangenen Gebote,
- die gehandelten Flexibilitätsprodukte,
- die abgerufenen Flexibilitätsprodukte,
- die gezahlte Vergütung.

## 6.2.2 Quantitative Auswertung

In einer quantitativen Auswertung wurde die Vergütung, das Vorliegen von Marktversagen und Marktmacht sowie das Gebotsverhalten der Flexibilitätsanbieter untersucht.

### Vergütung

Um Aussagen über die Vergütung treffen zu können, wurde ermittelt welche Preise und Gesamtkosten sich im Zuge der verschiedenen Regelsets einstellen. Die Gesamtkosten setzten sich aus Arbeits- und Leistungspreis zusammen. Über die verschiedenen Regelsets wurden zum einen die durchschnittlichen Kosten pro bezuschlagter Leistung in €/kW, zum anderen die durchschnittlichen Kosten pro abgerufener Leistung in €/kW miteinander verglichen.

### Marktversagen

Marktversagen lag vor, wenn die virtuelle Nachfrage durch die Auktionen nicht gedeckt werden konnte, d.h. dass trotz der angebotenen Flexibilität nicht alle Probleme gelöst wurden und somit kein Marktergebnis gefunden werden konnte. Für die Analyse von Marktversagen wurden die Zeitscheiben betrachtet, in denen kein Marktergebnis gefunden wurde.

### Marktmacht

Marktmacht wird als die Fähigkeit eines Marktteilnehmers definiert, den Preis gewinnbringend über das wettbewerbliche Preisniveau zu heben [7]. In der Analyse von Marktmacht kann zwischen der strukturellen und der tatsächlich ausgeübten Marktmacht unterschieden werden. Im Rahmen dieser Analyse wurde die strukturelle Marktmacht betrachtet. Es gibt verschiedene Indikatoren, mit deren Hilfe sich die strukturelle Marktmacht auf Strommärkten bestimmen lässt. Ein weit verbreiteter Indikator ist der Residual Supply Index (RSI). So nutzt beispielsweise auch das Bundeskartellamt den RSI zur Bestimmung der Marktmachtverhältnisse auf dem Stromer Absatzmarkt [8].

Der RSI gibt ursprünglich an, in welchem Umfang ein Anbieter unverzichtbar ist, um die Stromnachfrage zu decken. Im Rahmen dieser Analyse wurde anstelle der Stromnachfrage jedoch die Flexibilitätsnachfrage betrachtet.

Der Indikator gibt für ein gegebenes Nachfrageniveau den Anteil des auf dem Markt verbleibenden Angebots nach Abzug der Angebotskapazität des Anbieters  $i$  wieder [7]. Für ein Unternehmen  $i$  ist der RSI wie folgt definiert:

$$RSI_i = \frac{\text{Summe der angebotenen Flexibilität} - \text{Flexibilitätsangebot}_i}{\text{Bedarf an Flexibilität}}$$

Für die Berechnung des RSI wurden alle Zeitscheiben betrachtet, in denen eine Auktion zu einem Marktergebnis führte und zum Realisierungszeitpunkt die Leistung auch abgerufen wurde. Als Basis für die RSI Berechnung wurde die *Nachfrage* auf Stundenbasis von den Flexibilitätsabrufen abgeleitet. Dies entspricht dem

Nenner („Gesamtnachfrage/Stunde“) der obigen RSI Formel. Das *Angebot* wurde stündlich für jeden der drei Anbieter berechnet. Dabei wurde die, von den Anbietern für eine Zeitscheibe, gebotene Leistung jeweils aufsummiert.

Bei einem RSI größer als 1,0 verfügten die übrigen Anbieter über genügend Kapazität, um die Nachfrage des Marktes zu befriedigen. Der beobachtete Anbieter *i* hatte weniger Einfluss auf den Marktpreis. Liegt der RSI unter 1,0 wurde der beobachtete Anbieter *i* benötigt, um die Nachfrage zu decken. Er war daher ein unverzichtbarer Akteur auf dem Markt. Als zentraler Akteur ist es dem Marktteilnehmer möglich den Preis über das wettbewerbliche Preisniveau zu heben [7].

Das Bundeskartellamt hat im Rahmen einer Sektoruntersuchung „Stromerzeugung und Stromgroßhandel“ die Wettbewerbssituation und den Preisbildungsmechanismus auf den deutschen Stromerzeugungs- und Stromgroßhandelsmärkten in den Jahren 2007 und 2008 analysiert. Dabei ist das Bundeskartellamt unter anderem von dem Richtwert ausgegangen, dass ein Anbieter über eine marktbeherrschende Stellung verfügt, wenn der RSI in mehr als 5% der Stunden unter 1,0 liegt [9].

### **Gebotsbereitschaft**

Zur Untersuchung des Gebotsverhaltens der Flexibilitätsanbieter wurde die (in diesem Rahmen entwickelte Kennzahl) Gebotsbereitschaft ermittelt. Die Gebotsbereitschaft bildet sich durch den Quotienten aus abgegebenen Geboten und insgesamt möglichen Geboten. Dieser Quotient wurde auf Anbieter- und Stundenbasis gebildet.

$$\text{Gebotsbereitschaft}_{i,h} = \frac{\text{Abgegebene Gebote}_{i,h}}{\text{Maximal mögliche Gebote}_{i,h}}$$

Ist die Gebotsbereitschaft gleich 1, wurden alle der möglichen Produkte auch geboten. Die Kennzahl kann größer als 1 sein, wenn ODER-Gebote platziert wurden. Die Gebotsbereitschaft wird nur berechnet, wenn die Flexibilitätsanbieter ein Gebot abgegeben haben.

Die ermittelte Gebotsbereitschaft wurde über alle Standorte eines Flexibilitätsanbieters und über alle Gebote einer Auktion gemittelt.

### **6.2.3 Qualitative Auswertung**

Für eine qualitative Auswertung wurden Interviews mit der Nachfrageseite / dem Netzbetreiber und den drei Einzelanbietern geführt. Das hauptsächliche Interesse der Auswertung bezog sich zum einen auf die Plattform selbst, zum anderen auf die Plattformnutzer.

Der erste Aspekt beinhaltete vor allem Fragestellungen der Benutzerfreundlichkeit und Handhabbarkeit. Hier wurde das Prozess- und Plattformdesign insgesamt überprüft. Da die ReFlex-Plattform als prototypische Software angelegt ist, wurde erwartet, dass im Detail noch Verbesserungspotenzial in der Ergonomie besteht oder die Konsistenz mit anderen Geschäftsprozessen der Anbieter Lücken aufweist. Solche Verbesserungspotenziale wurden für eventuell zukünftige Anpassungen dokumentiert.

Der zweite Aspekt bezog sich insbesondere auf das Gebotsverhalten der Flexibilitätsanbieter. Dabei stand im Vordergrund die Frage, ob es den Anbietern möglich war ihre Präferenzen bzgl. ihrer Flexibilität (Grenzkosten wie auch Einschränkungen des Einsatzes) zu ermitteln und diese adäquat zu transportieren. Besonders hinsichtlich unterschiedlicher Bepreisungsverfahren und automatischer Gebotsverfahren wurden hier Unterschiede erwartet. Aufbauend auf der in Kapitel 8.1.2 ermittelten „Gebotsbereitschaft“, war von Interesse, welche Gebotsstrategie die Flexibilitätsanbieter verfolgten und in welchem Rahmen strategisches Gebotsverhalten möglich war. Die Netzbetreiberseite hatte durch eine gegebene technische Situation wenig Einfluss auf die eigene Nachfrage. Allerdings war aus Nachfragesicht durchaus relevant welche Kosten durch unterschiedliche Ausprägungen des Marktdesigns und ggf. angepasstes Gebotsverhalten entstanden.

Die Auswertung der beschriebenen Fragestellungen erfolgte, abseits der gebildeten deskriptiven Statistiken und der ermittelten Kennzahl zur Gebotsbereitschaft, weitestgehend qualitativ in Workshops und bilateralen Gesprächen. Das lag zum einen an der zeitlichen Begrenzung des Feldtests, vor allem jedoch an eher qualitativen Fragestellungen, die sehr individuell beantwortet werden mussten.

## 7. Feldtestphasen im Detail

### 7.1 Feldtestvorbereitung

**Zeitraum:**

September 2019 bis Januar 2020

**Inhalt:**

In der Vorbereitungsphase wurden die Teilnehmer als Plattformnutzer registriert. Dazu gehörte auf Netzbetreiberseite die Anpassung des Netzmodells in der in Kapitel 5 beschriebenen Weise. Auf Anbieterseite wurden alle technischen Einheiten registriert und zu Standorten zusammengefasst. Diese wurden wiederum im Netzmodell verortet.

Jedem Anbieter wurde die prinzipielle Funktionsweise der Plattform in einer kurzen Schulung erläutert. Die Ansprechpartner der Universität Kassel standen während des gesamten Feldtests als Support zu Verfügung.

### 7.2 Phase 1

**Zeitraum:**

25.02.2020 bis 15.03.2020

**Untersuchungsgegenstand:**

Preisbestandteile und Zuschlagsregel

**Rahmenbedingungen:**

Während der ersten Feldtestphase reagierten die Flexibilitätsanbieter nur auf die tatsächliche Nachfrage nach Flexibilität. Das heißt, es gab keine Möglichkeit von Standardgebotsen (Schnellgebotsen) oder Terminaufträgen. Die Anbieter sollten nur Gebote für diejenigen Stunden platzieren, in der auch eine Nachfrage bestand.

Während des dreiwöchigen Testzeitraums änderten sich das zu bietende Preisregime und die Preisregel jeweils nach fünf Tagen. Je nach Preisregime mussten die Anbieter ihre Gebote also mit einem reinen Leistungspreis (LP), einem Arbeitspreis (AP) oder einer Kombination aus beidem bewerten. Der Zuschlag erfolgte, nach der technischen Bewertung über eine jeweilige Merit-Order-List (MOL) (vgl. Abbildung 1 und Tabelle 1), wobei der relevante Preisbestandteil variierte. Die Preisregel variierte zwischen einem Gebotspreis- (pay-as-bid) und einem Einheitspreisverfahren (uniform pricing).

**Ablauf im Detail:**

Tabelle 2: Ablaufplan Feldtestphase 1

	Regelset 1	Regelset 2	Regelset 3	Regelset 4
<b>Datum</b>	25.02.2020 - 29.02.2020	01.03.2020 - 05.03.2020	06.03.2020 - 10.03.2020	11.03.2020 - 15.03.2020

Preiseregime	Leistungspreis + Arbeitspreis	Nur Leistungspreis	Nur Arbeitspreis	Leistungspreis + Arbeitspreis
Zuschlag	Nach MOL (LP + AP)	Nach MOL (nur LP)	Nach MOL (nur AP)	Nach MOL (nur LP)
Preisregel	Pay-as-bid	Pay-as-bid	Uniform Price	Pay-as-bid

### Evaluation:

Die Evaluation erfolgt nach dem in Kapitel 6.2 dargestellten Schema als statistische, quantitative und qualitative Auswertung.

Die qualitative Auswertung beinhaltet dabei die folgenden Leitfragen aus Sicht der unterschiedlichen Akteure:

Leitfragen Netzbetreiber:

- War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?
- Gab es Unterschiede zwischen den Regeln?

Leitfragen Anbieter:

- War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?
- Waren die Regeln verständlich?
- Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?
- Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?

## 7.3 Phase 2

### Zeitraum:

11.05.2020 – 07.06.2020

### Untersuchungsgegenstand:

Gebotszeitraum

### Rahmenbedingungen:

In der zweiten Feldtestphase wurde basierend auf der Auswertung der ersten Phase ein Preiseregime samt Zuschlags- und Preisregel festgesetzt.

Die Bieter hatten nun jedoch die Möglichkeit verschiedene Gebotshilfen anzuwenden. Die erste war dabei ein sogenanntes Schnellgebot, welches basierend auf Standardwerten, ein Gebot „mit einem Klick“ ermöglichte.

Die zweite Gebotshilfe war ein sogenanntes Termingebot. Dieses konnte vor dem eigentlichen Auktionszeitraum festgelegt werden und wurde dann automatisch in die Auktion eingestellt, wenn es in den betroffenen Stunden eine Nachfrage nach Flexibilität gab.

Die genauen Ausführungen der Gebotshilfen sind dem Dokument „Beschreibung der Plattform-Software“ zu entnehmen [1].

Neben der allgemeinen Nutzbarkeit der Gebotshilfen wurde in dieser Phase auch getestet, inwieweit längerfristige Gebote (über mehrere Tage) durch Termingebote realisiert werden konnten. Hierzu war es an einigen

Tagen nicht möglich, auf die Nachfrage zu reagieren. Das heißt, dass für diesen Zeitraum Termingebote eingestell werden mussten, um überhaupt Gebote platzieren zu können.

Die Feldtestphase war in 4 Wochen unterteilt. In der ersten Woche sollten sich die Teilnehmer mit den Gebotshilfen vertraut machen. In Woche 2 und 3 durfte ausschließlich durch ein Termingebot geboten werden, welches jeweils bis zur Montagsauktion der jeweiligen Woche platziert sein musste. In der letzten Woche war wieder jede Form der Gebotsabgabe erlaubt. Hier sollten etwaige Lerneffekte überprüft werden.

**Ablauf im Detail:**

Tabelle 3: Ablaufplan Phase 2

	Regelset 1a	Regelset 2a	Regelset 2b	Regelset 1b
<b>Datum</b>	11.05.2020 bis 17.05.2020	18.05.2020 bis 24.05.2020	25.05.2020 bis 31.05.2020	01.06.2020 bis 07.06.2020
<b>Gebote auf laufende Auktion</b>	optional möglich	nicht möglich	nicht möglich	optional möglich
<b>„Schnellgebote“</b>	optional möglich	nicht möglich	nicht möglich	optional möglich
<b>„Terminaufträge“</b>	optional möglich	Gebotsabgabe nur über Terminaufträge möglich, diese müssen bis 13:59 Uhr des ersten Tages (18.05.) eingestellt sein	Gebotsabgabe nur über Terminaufträge möglich, diese müssen bis 13:59 Uhr des ersten Tages (25.05.) eingestellt sein	optional möglich

**Evaluation:**

Die Evaluation erfolgt nach dem in Kapitel 6.2 dargestellten Schema als statistische, quantitative und qualitative Auswertung.

Die qualitative Auswertung beinhaltet dabei die folgenden Leitfragen aus Sicht der unterschiedlichen Akteure:

Leitfragen Netzbetreiber:

- War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?

Leitfragen Anbieter:

- War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?
- Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?
  - Wie wurde der Nutzen von Schnellgebotsen eingeschätzt?
  - Wie wurde der Nutzen von Termingebotsen eingeschätzt?
- Wie lange in die Zukunft konnten Termingebote sinnvoll abgegeben werden? Bzw. wie wirkte sich die Unsicherheit auf den Preis aus?
- Gab es einen Lerneffekt innerhalb der Phase?
- Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?

## 8. Auswertung

### 8.1 Evaluation Phase 1

Im Nachfolgenden wird die Feldtestphase 1 im Detail ausgewertet. Zudem werden die innerhalb der Feldtestphase erfolgten Anpassungen des Backends kurz beschrieben.

#### 8.1.1 Statistische Auswertung

In der ersten Feldtestphase wurden insgesamt 18 Auktionen für 202 virtuelle Problemstunden durchgeführt. In diesen Auktionen sind insgesamt 1.858 Gebote eingegangen, 260 Gebote (mit 29.624 kW Leistung) wurden bezuschlagt und davon 124 Gebote (mit 11.719 kW Leistung) abgerufen. Insgesamt belief sich die virtuelle Vergütung der Flexibilität auf 1.287 €.

Die beiden Flexibilitätsprodukte Last+/DEA- und Last-/DEA+ wurden mit Abstand am häufigsten gehandelt. Das Flexibilitätsprodukt Last-/DEA+ wurde am häufigsten sowohl bezuschlagt als auch abgerufen. Das Produkt PV- wurde nicht einmal zur Engpassbeseitigung abgerufen. In der untenstehenden Tabelle ist die Anzahl der Zeitscheiben, in denen die drei Produkte jeweils gehandelt, bezuschlagt und abgerufen wurden, dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht zur Nutzung der Flexibilitätsprodukte in Feldtestphase 1

	Flexibilitätsprodukte		
	Last+/DEA-	Last-/DEA+	PV-
Abgegebene Gebote	934	715	209
Bezuschlagte Gebote	96	146	18
Abgerufene Gebote	27	97	0

Die folgenden Tabellen 5 bis 7 geben am Beispiel des 26.02.2020 eine Übersicht über einen einzelnen Feldtesttag. Die Datumsspalte enthält hierbei den jeweiligen Erfüllungstag. Für den 26.02.2020 wurde für jede Zeitscheibe zwischen 11 und 24 Uhr eine Auktion eingestellt (A). Auf jede dieser 13 Auktionen wurden jeweils 10 Gebote abgegeben (G), wovon jeweils 2 Gebote pro Zeitscheibe auch bezuschlagt wurden (B). Tatsächlich abgerufen wurden die bezuschlagten Gebote in der Zeit zwischen 11 und 14 Uhr.

Tabelle 5: Übersicht eines Feldtesttages - Zeitfenster

Auktions-ID	Datum	Zeitfenster																						
		0	4	8	12	16	20																	
20200225_00100	26.02.2020	A																						
		G							1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		B							2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		C							2	2	2	2												
		A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen																						

In der Spalte „Timeslots“ ist die Summe der Stunden angegeben, in denen Gebote abgegeben (130 Stunden), bezuschlagt (26 Stunden), abgerufen (8 Stunden) und Leistungen erbracht (0 Stunden) wurden. Dass in diesem Fall keine Leistung erbracht wurde, liegt an dem Format des Feldtests. Die Erbringung der Flexibilität erfolgte eigenverantwortlich durch den Anbieter. In der Spalte „Leistung“ sind die jeweils gebotene, bezuschlagte, abgerufene und erbrachte Leistung abzulesen.

Tabelle 6: Übersicht eines Feldtesttages - Gebote

	Gebote	
	Timeslots	Leistung
Geboten	130	5083
Bezuschlagt	26	1300
Abgerufen	8	400
Erbracht	0	0

Für eine detailliertere Übersicht sind die gebotene, bezuschlagte und abgerufene Leistung zusätzlich nach Produkten aufgeschlüsselt. Zudem ist die Anzahl der gebotenen, bezuschlagten und abgerufenen Zeitscheiben den Flexibilitätsprodukten zugeordnet.

Tabelle 7: Übersicht eines Feldtesttages - Leistung

Geboten	Leistung		
	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-
Zeitslots	65	65	-
Leistung	2585	2498	-
Bezuschlagt			
Zeitslots	-	26	-
Leistung	-	1300	-
Abgerufen			
Zeitslots	-	8	-
Leistung	-	400	-

Im Anhang findet sich eine Übersicht der einzelnen Feldtesttage, getrennt nach den Regelsets der Feldtestphase 1 (siehe Kapitel 7.2).

## 8.1.2 Quantitative Auswertung

Die quantitative Auswertung behandelt, wie in Kapitel 6.2 vorgestellt, im Wesentlichen vier Fragestellungen:

- Welche Preise und Gesamtkosten stellten sich ein? → **Vergütung**
- Gab es in jedem Fall ein Marktergebnis? Wenn nein, warum kam es zum **Marktversagen**?
- Welche Aussagen lassen sich bzgl. **Marktmacht** treffen?
- Welche Aussagen lassen sich über die **Gebotsbereitschaft** der drei Flexibilitätsanbieter treffen?

### Vergütung

Um ermitteln zu können welche Gesamtkosten sich einstellten, wurden die Kosten je Regelset ermittelt (siehe Tabelle 8). Der durchschnittliche Preis für die bezuschlagte Leistung in €/kW lag in den beiden Regelsets 2 und 4 sehr nah beieinander. In Regelset 1 waren die durchschnittlichen Kosten pro bezuschlagte Leistung deutlich höher im Vergleich zu diesen beiden Regelsets. Aufgrund des Preisregimes in Regelset 3 konnte kein durchschnittlicher Leistungspreis berechnet werden, da bei einem Abruf nur der Arbeitspreis ausgezahlt wurde. Bei der Betrachtung der durchschnittlichen Kosten pro abgerufene Leistung fiel auf, dass auch der Durchschnittspreis in Regelset 1 am höchsten war. Für Regelset 2 konnte kein durchschnittlicher Arbeitspreis ermittelt werden, da es zum einen keine abgerufene Leistung gab und zum anderem, selbst bei abgerufener Leistung, diese nur mit dem Leistungspreis vergütet worden wäre. Der durchschnittliche Arbeitspreis in Regelset 3 und 4 lag relativ nah beieinander.

Tabelle 8: Übersicht der Flexibilitätskosten je nach Regelset – Phase 1

	Gesamtkosten (€)	Bezuschlagte Leistung (kW)	Durchschnitt Leistungspreis (€/kW)	Abgerufene Leistung (kW)	Durchschnitt Arbeitspreis (€/kWh)
Regelset 1	350,22	2969	0,100	446	0,122
Regelset 2	150,53	5008	0,030	0	Kein AP
Regelset 3	93,14	2526	Kein LP	1202	0,077
Regelset 4	692,65	19121	0,020	10071	0,031

### Marktversagen

In den meisten Fällen konnte die virtuelle Nachfrage durch die Auktionen gedeckt werden. Trotzdem kam es in einzelnen Zeitscheiben zu einem Marktversagen, d.h. dass nicht die gesamte Flexibilität beschafft werden konnte. Konkret äußerte sich dies darin, dass die technische Optimierung keinen möglichen Flexibilitätseinsatz identifizieren konnte.

Die folgende Tabelle 9 fasst die aufgetretenen Fälle von Marktversagen zusammen.

Tabelle 9: Marktversagen in der ersten Feldtestphase

Auktions-ID	Datum des Flexibilitätsabrufs	Marktversagen für Zeitscheibe:
20200302_00104	03.03.2020	6
20200310_00112	11.03.2020	19
20200312_00114	13.03.2020	0, 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
20200314_00116	15.03.2020	13

Die Analyse der Fälle eines fehlenden Marktergebnisses zeigt, dass diese auf zwei zusammenspielende Ursachen zurückzuführen sind. Einerseits war in den betroffenen Zeitscheiben eine generell geringe Liquidität relevanter Gebote festzustellen. Andererseits waren die angesetzten Grenzwerte in den Auktionen systematisch durch eine Fehlfunktion bei der Netzzustandsermittlung zu streng gewählt, sodass besonders viel Flexibilität notwendig war, um die Probleme zu lösen. Die Kombination machte ein Marktergebnis bei diesen Auktionen und Zeiten unmöglich. Dieser Punkt wurde auch in der Verbesserung des Backends (siehe Kapitel 8.1.4) berücksichtigt.

### Marktmacht

Für die Berechnung des RSI wurden alle Zeitscheiben betrachtet, in denen eine Auktion zu einem Marktergebnis führte und zum Realisierungszeitpunkt die Leistung auch abgerufen wurde. Insgesamt wurden 18 Auktionen mit 202 virtuellen Problemstunden durchgeführt. In 107 der 202 Zeitscheiben wurde die gebotene Flexibilität auch abgerufen.

In 97 der 107 abgerufenen Zeitscheiben fand eine Engpassbeseitigung durch nur einen Anbieter statt. In nur zehn Fällen wurden zwei Anbieter für die Engpassbeseitigung benötigt.

Tabelle 10: Engpassbeseitigung Phase 1 - Anbieter

Abgerufene Zeitscheiben mit Engpassbeseitigung durch		
nur einen Anbieter	zwei Anbieter	drei Anbieter
97	10	0

Mit jedem der registrierten Standorte konnten Gebote abgegeben werden. Größtenteils konnte die Netzenpassbeseitigung mittels der Flexibilität eines einzigen Standortes bewerkstelligt werden. Die genaue Verteilung ist in der folgenden Tabelle 11 zu sehen.

Tabelle 11: Engpassbeseitigung Phase 1 - Standorte

Anzahl der Zeitscheiben in denen			
nur ein Standort abgerufen	zwei Standorte abgerufen	drei Standorte abgerufen	mehr als drei Standorte abgerufen
95	8	3	1

Für jeden der drei Anbieter wurde für jede der 107 Zeitscheiben jeweils der RSI berechnet. In 97 Fällen lagen Situationen mit struktureller Marktmacht vor, das heißt der berechnete RSI lag unter dem Wert von 1,0. Die C/sells Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen besaß in 77 der 97 Situationen eine marktbeherrschende Stellung. EAM EnergiePlus GmbH und die virtuellen Haushaltspools waren in jeweils 10 Stunden zur Deckung der Flexibilitätsnachfrage unverzichtbar. Die untenstehende Tabelle 12 zeigt den Anteil der Zeitscheiben, in denen der RSI des untersuchten Anbieters kleiner als 1,0 war.

Tabelle 12: Verteilung der Marktmacht (RSI < 1,0) – Phase 1

Anteil, in dem der RSI des untersuchten Anbieters < 1,0		
EAM	Hohentengen	virtuelle Haushaltspools
9,35%	71,96%	9,35%

Das Bundeskartellamt nennt als Richtwert für eine marktbeherrschende Stellung eines Anbieters einen RSI, der in mehr als 5% der Stunden unter 1,0 liegt [9]. In dieser Analyse verfügte jeder der drei Anbieter in weit mehr als 5% der Stunden über eine marktbeherrschende Stellung. Die Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen war in circa 72% der Stunden ein unverzichtbarer Anbieter. Das erscheint vor dem Hintergrund, dass die Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen mit einer maximalen Erbringungsleistung von 57 kW der kleinste Anbieter im Feldtest war, überraschend. Es lässt sich allerdings feststellen, dass in allen 77 Zeitscheiben, in denen die Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen eine marktbeherrschende Stellung innehatte, die beiden anderen Anbieter kein Gebot abgegeben haben.

Es ist auffallend, dass in 90,65% der Stunden eine Situation mit struktureller Marktmacht vorlag.

Eine Herausforderung der durchgeführten Marktmachtanalyse ist, dass die genaue Nachfrage (d.h. der genaue Bedarf an Flexibilität) nur vom Netzbetreiber errechnet werden kann und dieser Wert der Handelsplattform nicht offenbart wird. Zur Berechnung des RSI musste die Flexibilitätsnachfrage aus diesem Grund ex post aus den Flexibilitätsabrufen approximiert werden. Da die Leistungsprodukte unteilbar sind, musste der Netzbetreiber bspw. bei einem Gebot von 100 kW DEA+/Last- entweder die kompletten 100 kW heranziehen oder komplett auf die Flexibilität verzichten. Dies konnte dazu führen, dass bspw. 100 kW DEA+/Last- bezuschlagt und abgerufen werden, obwohl nur 40 kW dieser Flexibilität zur Engpassvermeidung notwendig gewesen wären. Folglich ist davon auszugehen, dass bei der oben dargestellten Ermittlung des RSI die Nachfrage generell überschätzt wurde.

### Gebotsbereitschaft

Der Anbieter der virtuellen Haushaltspools hatte in jeder Auktion, die ihm maximal mögliche Anzahl an Produkten geboten. Häufig lag seine Gebotsbereitschaft zudem über 1, das heißt es wurden zusätzlich ODER-Gebote abgegeben. Gemittelt über alle Auktionen lag die Gebotsbereitschaft des Flexibilitätsanbieters der virtuellen Haushaltspools bei 1,085. Die durchschnittliche Gebotsbereitschaft des Flexibilitätsanbieters EAM EnergiePlus GmbH lag bei 0,390. Dieser Flexibilitätsanbieter hat in keiner der Auktionen alle seine ihm maximal möglichen Produkte geboten. Für die C/sells Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen wurde eine durchschnittliche Gebotsbereitschaft von 0,665 für den Zeitraum der ersten Feldtestphase berechnet.

### 8.1.3 Qualitative Auswertung

Die qualitative Auswertung erfolgt auf Basis der in Kapitel 7.2 definierten Leitfragen in Interviews. Da die Auswertung dieser Fragen sehr individuell ist, wurde sie zunächst für jeden der beteiligten Akteure (Nachfrageseite, drei Einzelanbieter) aufgezeigt. Darauf beruhend können dann allgemeine Aussagen zur qualitativen Bewertung getroffen werden.

#### 8.1.3.1 Nachfrageseite/ Netzbetreiber

***Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?***

Da der ReFlex-Gesamtprozess stark an den Netzbetreiberanforderungen orientiert war, war die generelle Funktionsfähigkeit in jedem Fall gewährleistet: die eingerichteten Schnittstellen mit der Plattform wurden im Voraus getestet und funktionierten auch im Feldtestbetrieb fehlerfrei. Die im Prozessdesign angestrebte Logik der Trennung von Netzbetreiberprozessen und der Plattform als Kommunikationskanal funktionierte damit wie geplant.

Durch die Datenauswertung konnten verschiedene Unsauberkeiten bei der Gestaltung der netzbetreiberseitigen Feldtestprozesse identifiziert und behoben werden (siehe dazu auch 8.1.4).

***Leitfrage: Gab es Unterschiede zwischen den Regeln?***

Die Ausgestaltung der Preisregeln hatte im Allgemeinen keinen Einfluss auf die Gestaltung der Nachfrage, da diese rein technisch begründet war. Jedoch bestand das generelle Interesse daran, die identifizierten Probleme zu möglichst geringen Gesamtkosten, zu beheben. In den Auktionen der Feldtestphase 1, die allerdings nicht zur Formulierung allgemeingültiger Aussagen herangezogen werden sollten, hat das Regelset 4 zu den niedrigsten Preisen geführt, wobei Regelset 3 nur unwesentlich teurer war. Hierzu ist allerdings anzumerken, dass sich Regelset 1 und Regelset 4 nur in der Zuschlagsregel unterschieden. Ob dies zu der deutlichen Kostenreduktion führte, ist fraglich. Diese könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Feldtestteilnehmer in der vierten Feldtestwoche versierter im Anbieten ihrer Flexibilität waren. Zudem wurden in der vierten Feldtestwoche wesentlich mehr Flexibilität bezuschlagt und abgerufen als in den Wochen zuvor. Dies trug vermutlich auch zu niedrigeren spezifischen Kosten der Flexibilität bei.

#### 8.1.3.2 Anbieter: EAM EnergiePlus GmbH

***Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?***

Der Prozess war grundsätzlich geeignet die real bestehende Flexibilität des verwalteten Anlagenparks anzubieten. Das tägliche einstündige Auktionsfenster stand jedoch oftmals im Konflikt mit anderen operativen Aufgaben des Tagesgeschäftes des Unternehmens. Neben diesen operativen Hindernissen kam es zu vereinzelten technischen Hindernissen, die auf die Unternehmens-IT zurückzuführen waren und beseitigt wurden.

***Leitfrage: Waren die Regeln verständlich?***

Die Marktregeln waren grundsätzlich verständlich. Die Möglichkeit von (alternativen) ODER-Geboten wurde punktuell wahrgenommen, wobei die Gebote jedoch als (ergänzende) UND-Gebote interpretiert wurden. Dies hatte jedoch nur die Auswirkung, dass nicht das vollständig verfügbare Flexibilitätspotenzial angeboten wurde.

***Leitfrage: Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?***

Der Prozess sowie die gesetzten Rahmenbedingungen waren grundsätzlich geeignet die Präferenzen des Anbieters abzubilden. Diese wurden im Wesentlichen durch die Einbindung der Erzeugungsanlagen in das Fahrplanmanagement gegeben. Die Einbindung der lastseitigen Flexibilitätsoptionen erfolgte anhand der

grundsätzlichen beispielhaften Potenzialermittlung. Die Gebote bildeten reale Abrufkosten (als Arbeitspreise) sowie etwaige Vorhaltekosten (als Leistungspreise) ab. Die ggf. anfallenden Startkosten bei Erzeugungsanlagen wurden dabei ebenfalls berücksichtigt. Wenn nur einer der beiden Preise angegeben werden konnte, wurden die beiden Komponenten jeweils addiert.

***Leitfrage: Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?***

Die Gebote beinhalteten im Wesentlichen die tatsächlichen Kosten, basierend auf einer betriebswirtschaftlichen Kostenkalkulation und in Anlehnung an das operativ laufende Fahrplanmanagement realer Anlagen. In Einzelfällen, wenn besonders viel Nachfrage an einem Tag bestand, wurden besonders hohe Preise gefordert. Eine generelle Ausnutzung der Marktmacht wurde jedoch nicht verfolgt. Für die Identifikation der eigenen marktmächtigen Stellung war die Datenlage im Feldtest zu schwach.

***Leitfrage: Gibt es sonstige Anmerkungen?***

Die Kostenkalkulation beinhaltete kein Risikomanagement bzgl. einem möglichen Ausfall von Anlagen. Die Verfügbarkeit wurde im Nachhinein für alle Fälle überprüft, in denen ein Abruf stattgefunden hätte. Dabei wurde nur in Einzelfällen eine Nichtverfügbarkeit wegen Störung einer Anlage festgestellt, die dazu geführt hätte, dass die Flexibilität nicht voll erbracht werden kann. Da eine solche Nichtverfügbarkeit, im Gegensatz zum Spotmarkthandel, aufgrund der räumlichen Verortung nicht extern nachbeschafft werden kann, bleibt hier die Frage offen, wie eine mögliche Sanktionierung bei Nichterfüllung aussieht und wie diese in die Preiskalkulation einbezogen werden kann.

### 8.1.3.3 Anbieter: Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen

***Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?***

Der Prozess war insgesamt geeignet, um die real vorhandene Flexibilität der vorhandenen Anlagen anzubieten. Insbesondere der eigenverantwortliche Abruf wäre grundsätzlich möglich gewesen. Durch die überschaubare Anzahl an flexiblen Anlagen und Standorten war der Gebotsprozess manuell noch beherrschbar. Dennoch wurde angemerkt, dass ein vollständiges Bieten der vorhandenen Flexibilität mit einigem Aufwand verbunden war. Das Auktionsfenster von 14:00 bis 15:00 war nicht immer bedienbar, besonders wenn es nur einen Verantwortlichen gab. Daher wurde an manchen Auktionen nicht teilgenommen.

***Leitfrage: Waren die Regeln verständlich?***

Die Regeln waren grundsätzlich verständlich. Die Möglichkeit für ODER-Gebote wurde nicht wahrgenommen.

***Leitfrage: Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?***

Die Präferenzen, also die Rahmenbedingungen für den Einsatz der Flexibilität sowie die damit entstehenden Preise konnten grundsätzlich abgebildet werden. Die zugrundeliegenden Kalkulationen beruhten dabei weitestgehend auf „Daumenwerten“. Die gebotenen Preise orientierten sich dabei an den Arbeitspreisen des Flexibilitätsabrufes. Bei rein leistungspreisbasierten Geboten wurde der Arbeitspreis entsprechend umgerechnet. Bei Geboten mit Leistungs- und Arbeitspreis wurde ein grober Mischpreis ermittelt.

Das Produkt „E-Mobilitätsquote“ wurde im Feldtest deaktiviert. Der Anbieter wäre allerdings grundsätzlich bereit und befähigt gewesen, dieses Produkt anzubieten.

***Leitfrage: Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?***

Die Gebote richteten sich nach der realen Verfügbarkeit der einzelnen Anlagen. Die Preise wurden darauf basierend abgeschätzt. Das bedeutet, dass keine gesonderten Gebotsstrategien verfolgt wurden, sondern die täglich tatsächlich existierende Flexibilität angeboten wurde. Der Bieter ging davon aus, nicht marktmächtig zu sein und bot daher im Wesentlichen auf Basis der Abrufkosten. Im Einzelfall wurden leicht höhere

Gebote eingebracht, um die Sensitivität des Marktes zu testen. Der kurze Testzeitraum reichte jedoch nicht für eine strategische Anpassung der Preise.

***Leitfrage: Gibt es sonstige Anmerkungen?***

Keine sonstigen Anmerkungen.

### 8.1.3.4 Anbieter: Virtuelle Haushaltspools

***Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?***

Der Prozess war grundsätzlich geeignet das Flexibilitätspotenzial der virtuell generierten Haushaltspools anzubieten. Insgesamt wurde das manuelle Einstellen der Gebote jedoch als eher aufwändig empfunden. Dies galt insbesondere für komplexere Gebote mit ODER-Verknüpfung.

***Leitfrage: Waren die Regeln verständlich?***

Die Marktregeln waren grundsätzlich verständlich. Die Möglichkeit von (alternativen) ODER-Geboten wurde wahrgenommen, wobei die Gebote jedoch als (ergänzende) UND-Gebote interpretiert wurden. Dies hatte jedoch nur die Auswirkung, dass nicht das vollständig verfügbare Flexibilitätspotenzial angeboten wurde.

***Leitfrage: Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?***

Da es sich um rein virtuelle Anlagen handelte, ist eine Aussage zur Abbildung der Präferenzen nur eingeschränkt möglich. Die relevanten Kostenstrukturen konnten jedoch insbesondere als Arbeitspreise abgeschätzt werden.

***Leitfrage: Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?***

Durch komplexe ODER-Gebote wurde versucht mit möglichst hohen Preisen bezuschlagt zu werden. Allerdings waren die Datengrundlage und die Länge des Feldtests nicht ausreichend, um valide Erkenntnisse zu gewinnen. Ansonsten basierten die Gebote im Wesentlichen auf den abgeschätzten Kosten.

***Leitfrage: Gibt es sonstige Anmerkungen?***

Die Markttransparenz war aus Sicht des Bieters nicht ausreichend gegeben. Tatsächlich wurden während der ersten Feldtestphase keine Marktdaten veröffentlicht. Die Veröffentlichung dieser Daten wäre eine Grundlage für jegliche Überlegungen zur strategischen Gebotsanpassung.

### 8.1.3.5 Zwischenfazit der qualitativen Auswertung Feldtestphase 1

In der ersten Feldtestphase konnte bereits der übergeordnete Proof-of-Concept des Gesamtprozesses erbracht werden. Die implementierten Nutzeroberflächen und Schnittstellen waren geeignet den virtuellen Netzengpassmanagementprozess täglich durchzuspielen. Dabei war insbesondere auf Netzbetreiberseite bereits eine relativ hohe Automatisierung der Nachfrageprozesse (insbesondere Nachfrageermittlung) möglich, die jedoch auf den virtuellen Charakter des Feldtests zurückzuführen ist. Auf der Nachfrageseite wurde der Gebotsprozess, trotz der grundsätzlichen Möglichkeit die eigenen Präferenzen abzubilden, als eher aufwändig empfunden. Darüber hinaus konnte das fixe Zeitfenster teilweise im Tagesgeschäft nicht wahrgenommen werden. Die Möglichkeit von ODER-Geboten, die ebenfalls zur Schärfung der Gebotsabgabe beitragen sollte, stellte sich als missverständlich und ebenfalls aufwändig heraus.

Über die Erkenntnisse zum generellen Gebotsprozess hinaus war auch das Gebotsverhalten im Fokus der qualitativen Untersuchung. Punktuell wurde von Bietern versucht sich strategisch günstig zu platzieren, um ihren virtuellen Erlös zu maximieren. Aus diesen Versuchen konnte jedoch keine konsistente Gebotsstrategie abgeleitet werden. Trotz offenbar hoher struktureller Marktmacht kam es nicht zu ausgeübter Marktmacht mit entsprechend hohen Preisen. Beide Aspekte sind zum einen darauf zurückzuführen, dass die

Informationstransparenz während der Feldtestphase sehr gering war und damit notwendige Daten zur Identifikation einer Strategie nicht vorlagen. Zum anderen war der Umfang des Feldtests sowieso nicht geeignet, um valide Aussagen über Marktmachtgefüge zu erhalten, da in den meisten Fällen strukturelle Marktmacht vorlag (siehe Kapitel 8.1.2).

Abschließend lässt sich festhalten, dass sich zwischen den Regelsets nur wenige Unterschiede und keine klaren Vor- oder Nachteile aus Prozesssicht offenbarten. Aus Sicht der kleineren Anbieter wurde das reine Arbeitspreismodell als am wenigsten aufwändig wahrgenommen. Jedoch ist fraglich, ob der Vorhalteaufwand bei diesen Erwägungen bereits vollständig berücksichtigt wurde. Aus Sicht der professionelleren Vermarktung wurde im Kern immer eine Leistungspreis-Arbeitspreis-Kalkulation angewandt, die entsprechend umgelegt wurde. Für die folgende Feldtestphase wurde das Leistungspreis-Arbeitspreis-Modell mit Zuschlag nach LP+AP festgelegt.

#### 8.1.4 Anpassungen der Plattformsoftware

Im Dauerbetrieb während der ersten Feldtestphase konnten einige Fehler identifiziert werden, welche bei den kürzer angelegten Pre-Tests nicht zu erkennen waren. Diese konnten durch verschiedene Anpassungen behoben werden:

Anpassungen im Backend / Frontend:

- Zu Anfang kam es vor, dass auf Grund von Zuordnungsfehlern von Standorten und Netzlokalisierung, für manche Standorte keine aktuelle Vorhersage zur Verfügung stand. Um dies abzufangen, wurde ein Set von virtuellen Default-Werten für die Vorhersagen der Quotenprodukte eingeführt, welche herangezogen wurden, wenn für einen Standort keine Vorhersagewerte übertragen wurden.
- Teilweise kam es zu mehrfachen Mailaufforderungen zum Abruf von bezuschlagter Leistung. Dieses Problem wurde behoben.
- Es wurde festgestellt, dass einzelne Datenfelder noch nicht in die Archivierungsdatenbank (Dokumentation) übernommen wurden. Diese Datenfelder wurden hinzugefügt.
- Aufgrund von Rückmeldungen der Feldtestteilnehmer wurden Einstellungen eingeführt, die es dem Nutzer ermöglichen die Email-Benachrichtigungen über Marktereignisse nach Kategorien zu deaktivieren.
- Termingebote wurden zunächst zu einem festen Zeitpunkt zum Auktionsstart ausgeführt. Um evtl. Verzögerungen in der Netzberechnung und somit verspätet (also nach Auktionsbeginn) eingehende Auktionen abzufangen wurde ein Observer für eingehende Auktionen eingeführt, der Termingebote ausführt, wenn eine Auktion im laufenden Auktionszeitraum hinzugefügt wurde.
- Es kam vor, dass für noch nicht mit Daten hinterlegte Felder im Frontend der Text „NaN“ angezeigt wurde. Dies wurde durch die Anzeige ein leeres Feldes („ „) behoben.
- Bei der Eingabe der Gebote, insbesondere von Quotenprodukten sollten Eingaben von Werten durch den Benutzer überprüft werden. Im Lauf der Test wurden weitere Benutzereingaben, welche keine plausiblen Werte darstellten, eingeschränkt. Die Eingabeüberprüfung bei Geboten wurde somit verbessert.

Anpassungen der Netzberechnung:

- Es kam zu einem Fehler, der zu strenge Grenzwerte verursacht hat. Dadurch wurde für die Beseitigung des Engpasses, je nach Einspeise- und Verbrauchsprognose, eine Menge an Flexibilität gefordert, die von den verorteten Anlagen nicht erbracht werden konnte.
- Durch die veränderten Grenzwerte kam es bei dem Ablauf zu einer Überlagerung von Ereignissen. Die Grenzwerte verursachten eine vielfach verlängerte Berechnungsdauer. Statt dem Matching-Prozess von einigen wenigen Zeitscheiben wurde an manchen Tagen der gesamte Tagesverlauf optimiert. Die dadurch entstehende Berechnungsdauer belegte den Prozess, wodurch in den Zeitscheiben 19 und 20 Uhr, die Abrufprüfung nicht durchgeführt werden konnte.

- Weiterhin wurde die Verortung der Standorte verändert, um die Liquidität zu erhöhen.
- Im ersten Feldtest wurden drei Engpassstellen im Netz konstruiert und anhand dessen, die Anlagen verortet. Die Anzahl an Engstellen wurde auf zwei reduziert.

Durch das Zusammenspiel der genannten Punkte wurde das Marktergebnis der Feldtestphase 1 teilweise verfälscht. Auf die Entscheidungsfindung der einzelnen Akteure hatte dies jedoch keine Auswirkungen. Um eine möglichst reibungslose Phase 2 des Feldtests zu gewährleisten, wurden entsprechende Anpassungen im Backend vorgenommen.

## 8.2 Evaluation Phase 2

Im Nachfolgenden wird die Feldtestphase 2 im Detail ausgewertet. Zudem werden die innerhalb der Feldtestphase erfolgten Anpassungen des Backends kurz beschrieben.

### 8.2.1 Statistische Auswertung

An den ersten beiden Tagen der Phase 2 (10.05 und 11.05.2020) gab es Probleme im Backend der Plattform, infolge dessen keine Flexibilität bezuschlagt wurde. Aus diesem Grund werden diese zwei Tage nicht näher betrachtet und die nachfolgende Auswertung bezieht sich auf die Tage vom 12.05.2020 bis zum 07.06.2020.

In der zweiten Feldtestphase wurden insgesamt 24 Auktionen für 74 Problemstunden durchgeführt. Für diese Auktionen sind insgesamt 893 Gebote eingegangen, 49 Gebote (mit 16.245 kW Leistung) wurden bezuschlagt und davon 13 Gebote (mit 4.480 kW Leistung) abgerufen. Insgesamt belief sich die virtuelle Vergütung der Flexibilität auf 1.184 €.

Die beiden Flexibilitätsprodukte Last+/DEA- und Last-/DEA+ wurden mit Abstand am häufigsten gehandelt. Bezuschlagt, wie folglich auch abgerufen, wurde jedoch nur das Flexibilitätsprodukt Last-/DEA+.

Tabelle 13: Übersicht zur Nutzung der Flexibilitätsprodukte in Feldtestphase 2

	Flexibilitätsprodukte		
	Last+/DEA-	Last-/DEA+	PV-
Abgegebene Gebote	400	412	81
Bezuschlagte Gebote	0	49	0
Abgerufene Gebote	0	13	0

### 8.2.2 Quantitative Auswertung

#### Vergütung

Um ermitteln zu können welche Gesamtkosten sich einstellten, wurden die Kosten je Regelset ermittelt (siehe Tabelle 14). Der durchschnittliche Preis für die bezuschlagte Leistung in €/kW war in Regelset 1a im Vergleich zu den anderen drei Regelsets am höchsten. Die durchschnittlichen Leistungspreise in den Regelsets 2a, 2b und 1b lagen relativ nah beieinander. Bei der Betrachtung der durchschnittlichen Kosten pro abgerufener Leistung in €/kWh fällt auf, dass die Kosten in Regelset 1b am niedrigsten waren. Die Durchschnittsarbeitspreise in Regelset 1a und 2a lagen nah beieinander. Der durchschnittliche Arbeitspreis, der sich in Regelset 2a einstellte, lag zwischen dem niedrigen Preis in Regelset 1b und den höheren Preisen in Regelset 1a und 2a.

Tabelle 14: Übersicht der Flexibilitätskosten je nach Regelset - Phase 2

	Gesamtkosten (€)	Bezuschlagte Leistung (kW)	Durchschnitt Leistungspreis (€/kW)	Abgerufene Leistung (kW)	Durchschnitt Arbeitspreis (€/kWh)
Regelset 1a	677,46	2883	0,23	1650	0,41
Regelset 2a	377,7	10740	0,04	2330	0,16
Regelset 2b	105,22	2336	0,05	250	0,42
Regelset 1b	23,22	286	0,08	250	0,09

### Marktversagen

In der zweiten Feldtestphase gab es vergleichsweise viele Fälle von Marktversagen. Für 26 von insgesamt 74 Problemstunden konnte kein Marktergebnis gefunden werden. In der untenstehenden Tabelle 15 sind die Zeitscheiben gelistet, in denen Marktversagen vorlag. Während der Regelsets 1a und 1b gab es jeweils 11 Problemstunden, für die kein Marktergebnis gefunden werden konnte, wohingegen während der Regelsets 2a und 2b jeweils nur 2 Problemstunden mit Marktversagen stattfanden.

Tabelle 15: Marktversagen in der zweiten Feldtestphase

Auktions-ID	Datum des Flexibilitätsabrufs	Marktversagen für Zeitscheibe
20200512_00154	12.05.2020	18, 19, 20
20200513_00155	13.05.2020	20, 21
20200515_00158	15.05.2020	20, 21, 22, 23
20200516_00159	16.05.2020	1, 2
20200524_00167	24.05.2020	0, 1
20200527_00170	27.05.2020	20
20200528_00171	28.05.2020	21
20200602_00176	02.06.2020	11, 12
20200603_00177	03.06.2020	8, 9, 19, 20
20200604_00178	04.06.2020	0, 1
20200605_00179	05.06.2020	1, 23
20200606_00180	06.06.2020	4

Die Analyse der Fälle eines fehlenden Marktergebnisses zeigt, dass diese auf eine geringe Liquidität relevanter Gebote zurückzuführen ist. Da in allen Fällen nur das Produkt „Last-/DEA+“ benötigt wurde, aber das gesamte Produktspektrum geboten wurde, konnte trotz eines scheinbar liquiden Marktes in den betroffenen Zeitscheiben kein Ergebnis gefunden werden.

### Marktmacht

Für die Berechnung des RSI wurden alle Zeitscheiben betrachtet, in denen eine Auktion zu einem Marktergebnis führte und zum Realisierungszeitpunkt die Leistung auch abgerufen wurde. Insgesamt fanden 24 Auktionen mit 74 virtuellen Problemstunden statt. 49 der abgegebenen Gebote wurden bezuschlagt, wovon 13-mal die angebotene Flexibilität auch abgerufen wurde.

In jeder der 13 Zeitscheiben fand die Engpassbeseitigung durch nur einen Anbieter statt. Nur der Anbieter EAM EnergiePlus GmbH war an der Engpassbeseitigung beteiligt.

Tabelle 16: Engpassbeseitigung Phase 2 – Anbieter

Abgerufene Zeitscheiben mit Engpassbeseitigung durch		
nur einen Anbieter	zwei Anbieter	drei Anbieter
13	0	0

Die Netzengpassbeseitigung wurde dabei jeweils mittels der Flexibilität eines einzigen Standorts bewerkstelligt.

Tabelle 17: Engpassbeseitigung Phase 2 - Standorte

Anzahl der Zeitscheiben in denen			
nur ein Standort abgerufen	zwei Standorte abgerufen	drei Standorte abgerufen	mehr als drei Standorte abgerufen
13	0	0	0

Für jeden der drei Anbieter wurde für jede der 13 Zeitscheiben jeweils der RSI berechnet. In 9 Fällen lagen Situationen mit struktureller Marktmacht vor, das heißt der berechnete RSI lag unter dem Wert von 1,0. In jeder dieser neun Situationen war EAM EnergiePlus GmbH zur Deckung der Flexibilitätsnachfrage unverzichtbar. Die Flexibilitätsanbieter der virtuellen Haushaltspools und die Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen hielten in keiner der Zeitscheiben eine marktbeherrschende Stellung inne. Dabei ist anzumerken, dass in 8 der 13 betrachteten Zeitscheiben die Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen kein Gebot abgegeben hat.

Tabelle 18: Verteilung der Marktmacht (RSI < 1,0) – Phase 2

Anteil, in dem der RSI des untersuchten Anbieters < 1,0		
EAM	Hohentengen	virtuelle Haushaltspools
69.23%	0%	0%

### Gebotsbereitschaft

Die durchschnittliche Gebotsbereitschaft der drei Flexibilitätsanbieter lag jeweils deutlich unter 1. Das heißt, es wurde im Schnitt weniger als die maximal mögliche Anzahl an Produkten geboten. Keiner der drei Anbieter hat ein ODER-Gebot abgegeben. Der Flexibilitätsanbieter der virtuellen Haushaltspools hatte eine Gebotsbereitschaft von 0,37. Die Gebotsbereitschaft des Flexibilitätsanbieters EAM EnergiePlus GmbH lag in der gleichen Größenordnung bei 0,38. Mit einer Kennzahl von 0,63 lag die Gebotsbereitschaft des Flexibilitätsanbieters IKT-Siedlung Hohentengen deutlich höher. In den letzten beiden Regelsets sank jeweils die Gebotsbereitschaft der drei Anbieter.

## 8.2.3 Qualitative Auswertung

Die qualitative Auswertung erfolgte auf Basis der in Kapitel 7.2 definierten Leitfragen in Interviews. Da die Auswertung dieser Fragen sehr individuell ist, wird sie zunächst für jeden der beteiligten Akteure (Nachfrageseite, drei Einzelanbieter) aufgezeigt. Darauf beruhend konnten dann allgemeine Aussagen zur qualitativen Bewertung getroffen werden.

### 8.2.3.1 Nachfrageseite/ Netzbetreiber

**Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?**

Die Funktionalität des Gesamtprozesses war auf Seite des Netzbetreibers im Wesentlichen dieselbe, wie in Feldtestphase 1. Das Setting der Feldtestphase 2 wirkte sich vor allem auf die Flexibilitätsanbieter aus.

Anhand der quantitativen Auswertung ließ sich keine eindeutige Präferenz für eine bestimmte Ausgestaltung der Gebotsregeln erkennen. Die Kosten schwankten im Wesentlichen auf Basis der generierten Probleme und deren Behebung. Die Netzbetreiberseite hatte ein wesentliches Interesse an einem liquiden Markt, in dem alle Probleme gelöst werden können. Besonders in der letzten Woche der zweiten Feldtestphase kam es vermehrt zu Marktversagen, was aber nicht auf das spezifische Regelsetting, sondern die geringe Anzahl der Feldtestteilnehmer zurückzuführen ist.

### 8.2.3.2 Anbieter: EAM EnergiePlus GmbH

#### ***Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?***

Aus Sicht der Vermarktung des realen Anlagenparks war der Prozess durch die Erweiterungen der Gebotshilfen noch immer funktionsfähig und nutzerfreundlich. Die Bedienbarkeit selbiger wurde als weitestgehend intuitiv und die Funktionsweise gut verständlich bewertet.

#### ***Leitfrage: Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?***

Die Präferenzen waren mit den Rahmenbedingungen gut abbildbar. Um den täglichen Aufwand geringer zu halten, wurde die Möglichkeit wahrgenommen, für jeden einzelnen Standort die stündlichen Preise zu hinterlegen. Diese konnten dann bei den Schnellgeboten und Termingeboten direkt herangezogen werden. Die kombinierte Nutzung beider Gebotsarten für einen Regelbetrieb der Plattform wurde als obligatorisch für einen Praxisbetrieb bewertet.

#### ***Leitfrage: Wie wird der Nutzen von Schnellgeboten eingeschätzt?***

Schnellgebote konnten in Verbindung mit kurzfristiger Gebotsanpassung einen essentiellen Baustein zur Gebotsabgabe darstellen. Kurzfristige Änderungen konnten sich beispielsweise in folgenden Fällen ergeben:

- Störungsbedingte Ausfälle der Anlagen
- Ausfälle auf Grund von kurzfristigen Wartungen (interne Vorgaben 24h-Vorlauf für Wartungen)
- Fahrpläne wärmegeführter Anlagen müssen in der Übergangszeit täglich auf Basis von Wetterprognosen für den nächsten Tag angepasst werden.
- Im Bereich der Industrie- und Gewerbebetriebe kommen weitere Einflussfaktoren dazu, die die Fahrpläne kurzfristig verändern:
  - In produzierenden Betrieben: Kurzfristige Änderungen der Produktionsmengen, Produktarten, Anlagenausfälle, Schichtregime
  - In der Wasserversorgung: Niederschlagsereignisse, Schwankende Abnahme von gewerblichen Verbrauchern, schwankende Förderhöhen, wasserrechtliche Vorgaben.
  - Im Biomassezentrum: Arbeitszeitregime, Anfall von Rohmaterial, Lagerlogistik (Eingangslager, Ausgangslager), Abnahme von aufbereitetem Material

#### ***Leitfrage: Wie wird der Nutzen von Termingeboten eingeschätzt?***

Termingebote konnten den täglichen Gebotsprozess unterstützen. Eingestellte Termingebote sollten jedoch möglichst operativ überprüft werden, um etwaige Änderungen bzgl. der gebotenen Preise oder Anlagenverfügbarkeit berücksichtigen zu können. Zudem vereinfachten sie eine längerfristige Planung und die Berücksichtigung der grundsätzlichen Portfoliostrategie. Insbesondere sind stromgeführte Anlagen (z.B. Biogasanlagen) sowie Grundlast-Verbraucher hinreichend gut über einen mittleren Zeitraum planbar. Für wärmegeführte Anlagen ist die Planbarkeit eingeschränkt, wenn der Wärmebedarf nicht ausreicht, um die Wärmeerzeugung abzunehmen. Dies ist zum Beispiel besonders in den Übergangswitterungen der Fall. Im

Winter sowie bei Brauchwasserbereitstellung durch wärmegeführte Anlagen ist die Planbarkeit ebenfalls hinreichend gut. Außerdem können große Wärmespeicher helfen die Flexibilität zumindest in Hauptzeitfenstern sinnvoll planen zu können. Insgesamt konnte durch Termingebote ein Planungsstand von etwa 80 % Genauigkeit realisiert werden.

**Leitfrage: Wie lange in die Zukunft konnten Termingebote sinnvoll abgegeben werden? Bzw. wie wirkte sich die Unsicherheit auf den Preis aus?**

Eine sinnvolle Planung von wenigen Tagen bis zu maximal einer Woche in die Zukunft war unter den oben genannten Kriterien grundsätzlich möglich. Für einige typische Anlagen ist der Planungshorizont mit etwa 3 Tagen zu bewerten. Eine Gebotslegung über einen längeren Zeitraum wäre nur möglich, wenn eine kurzfristigere Qualitätssicherung mit etwaigen Anpassungen möglich ist.

**Leitfrage: Gab es einen Lerneffekt innerhalb der Phase?**

Der hauptsächliche Lerneffekt bestand in der Erkenntnis, dass für einen operativen Betrieb der Plattform eine Mischung aus allen Gebotsvarianten obligatorisch schien. In Kombination ergab sich sowohl die Möglichkeit auf kurzfristige Änderungen zu reagieren, als auch Planungen über einen gewissen Zeitraum vorzunehmen und Gebote abseits des Auktionsfensters platzieren zu können.

**Leitfrage: Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?**

Die Gebote beinhalteten im Wesentlichen die tatsächlichen Kosten, basierend auf einer betriebswirtschaftlichen Kostenkalkulation und in Anlehnung an das operativ laufende Fahrplanmanagement realer Anlagen. Die Gewinnmarge lag dabei im Leistungspreis. Für das Produkt „DEA+“ wurde ein Risikozuschlag für den Störfall einkalkuliert. Darüber hinaus wurden keine besonderen Gebotsstrategien verfolgt. Die naheliegende Gebotsstrategie wäre eine Erhöhung der Gebotspreise bei einer erhöhten Nachfrage, welche an einer erhöhten Anzahl von Nachfragezeitscheiben abgeleitet werden kann. Dauer und Umfang des Feldtests waren nicht ausreichend, um diese Strategie zu überprüfen.

**Leitfrage: Gibt es sonstige Anmerkungen?**

Als Verbesserungspotenzial bei der Gebotserstellung wurde die Implementierung einer „Copy-Paste“-Funktion für einzelne Zeilen identifiziert.

Bzgl. der Verfügbarkeiten gelten im Wesentlichen die Ausführungen in Kapitel 7.1.3. Die Gefahr einer Nichtverfügbarkeit steigt naturgemäß mit wachsendem zeitlichen Vorlauf. Dies könnte ein zusätzliches Hemmnis für längerfristige Gebote darstellen bzw. deren Preis durch entsprechendes Risikomanagement steigern.

### 8.2.3.3 Anbieter: Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen

**Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?**

Der Prozess wurde als grundsätzlich funktionsfähig und nutzerfreundlich für die Bereitstellung von Flexibilität aus einer realen Liegenschaft bewertet.

**Leitfrage: Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?**

Die wesentlichen Präferenzen konnten dabei abgebildet werden.

**Leitfrage: Wie wird der Nutzen von Schnell- und Termingeboten eingeschätzt?**

Die beiden Gebotshilfen wurden als sehr nützlich wahrgenommen. Insbesondere konnten Termingebote bei feststehenden Tages- und Wochenaktivitäten eingebracht werden, um planbare Flexibilität anzubieten. Da die verwendeten Anlagen eher fixe Preis-Leistungs-Strukturen aufweisen, konnte über Schnellgebote auch bei kurzfristiger Verfügbarkeit Flexibilität angeboten werden.

**Leitfrage: Wie lange in die Zukunft konnten Termingebote sinnvoll abgegeben werden? Bzw. wie wirkte sich die Unsicherheit auf den Preis aus?**

Durch relativ fixe Preise und gut planbare Prozesse waren Gebote über eine Woche grundsätzlich möglich.

**Leitfrage: Gibt es einen Lerneffekt innerhalb der Phase?**

Eine kombinierte Nutzung aller Gebotsarten konnte den Gebotsprozess insgesamt erleichtern. Dabei konnte die grundsätzliche Struktur über Termingebote erstellt und kurzfristige Änderungen über Schnellgebot und manuelle Gebote vorgenommen werden.

**Leitfrage: Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?**

Die Gebote richteten sich nach der realen Verfügbarkeit der einzelnen Anlagen. Die Preise wurden darauf basierend abgeschätzt. Die Gebote wurden durch eine Mischung aus Termin- und Schnellgeboten realisiert. Eine gesonderte Gebotsstrategie wurde nicht verfolgt.

#### 8.2.3.4 Anbieter: Virtuelle Haushaltspools

**Leitfrage: War der Prozess insgesamt funktionsfähig und nutzerfreundlich?**

Der Prozess war grundsätzlich geeignet das Flexibilitätspotenzial der virtuell generierten Haushaltspools anzubieten.

**Leitfrage: Konnten mit den Rahmenbedingungen die eigenen Präferenzen abgebildet werden?**

Durch den virtuellen Anlagencharakter sind die Überlegungen zur Flexibilitätshöhe und Preisbildung hypothetischer Natur. Die hypothetischen Überlegungen zeigten, dass der Aufwand für kleinere Anbieter (z.B. Einzelhaushalte) wahrscheinlich zu hoch sei und durch einen professionellen Vermarkter übernommen werden muss. Dieser kann jedoch, wenn er ausreichend Haushalte und deren Flexibilität an einem Ort bündelt, standardisierte Angebote legen. Im Gewerbebereich wären diese vermutlich etwas komplexer und würden eine weitere Professionalisierung erfordern.

**Leitfrage: Wie wird der Nutzen von Schnell- und Termingeboten eingeschätzt?**

Beide Gebotshilfen wurden als sehr sinnvoll eingeschätzt. Schnellgebote eignen sich dabei besonders, wenn die Anlagenparameter und resultierende Preise bekannt sind, Termingebote können bei fixen Strukturen angewendet werden.

**Leitfrage: Wie lange in die Zukunft konnten Termingebote sinnvoll abgegeben werden? Bzw. wie wirkte sich die Unsicherheit auf den Preis aus?**

Theoretisch konnten bei entsprechend großen Pools mit überwiegend fixen und planbaren Strukturen im Haushaltsbereich Flexibilitätsgebote über einen sehr langen Zeitraum abgegeben werden. Mindestens aus Sicht eines einzelnen Haushaltes wäre dies zur Beschränkung des Aufwands auch wünschenswert. In welcher Form diese Art der Flexibilitätskontrahierung an die Plattform weitergegeben wird, bleibt offen.

**Leitfrage: Gibt es einen Lerneffekt innerhalb der Phase?**

Eine kombinierte Nutzung aller Gebotsarten konnte den Gebotsprozess insgesamt erleichtern.

**Leitfrage: Welche Gebotsstrategien wurden verfolgt?**

Es wurde keine explizite Gebotsstrategie verfolgt.

### 8.2.3.5 Zwischenfazit der qualitativen Auswertung Feldtestphase 2

In der zweiten Feldtestphase lag der Fokus auf zwei Aspekten. Zum einen wurde untersucht, ob der Gebotsprozess durch die Gebotshilfen insgesamt verbessert wurde. Zum anderen wurde untersucht, inwieweit Gebote in die Zukunft mittels Termingeboten valide möglich sind. Der letztgenannte Aspekt bricht mit dem eigentlich vorgesehenen Markt- und Produktdesign, welches Gebote auf eine tägliche Auktion vorsieht. Das Vorgehen dient jedoch der Verdeutlichung, dass die Plattform auch bei einer Abwandlung des Produktdesigns durchaus funktionsfähig ist, wenn entsprechend valide Gebote abgegeben werden können.

In puncto Benutzerfreundlichkeit wurden die Gebotshilfen insgesamt sehr positiv bewertet. Als Quintessenz kann hier festgehalten werden, dass die Mischung der verschiedenen Gebotsoptionen für einen operativen betrieb anzuraten ist. Damit können sowohl mittelfristige Präferenzen abgebildet als auch kurzfristige Änderungen vorgenommen werden.

Die Festlegung eines sinnvollen Zeitraums, für den in die Zukunft geboten werden soll, ist stark abhängig vom betrachteten Fall. Für sehr gut planbare Prozesse und Grundlastprozesse sind auch längerfristige Gebote von mehreren Tagen möglich. Im Extremfall sind sogar „Dauerangebote“ von nutzbarer Flexibilität denkbar. Im Allgemeinen sollte jedoch die Möglichkeit zur kurzfristigen Anpassung des Flexibilitätsangebotes bestehen. Das gilt insbesondere, wenn der Flexibilitätsanbieter die jeweilige Leistung sicher vorhalten muss. Kurzfristige Ausfälle sind aus verschiedenen Gründen immer möglich und müssten sonst als teure Risikobewertung eingepreist werden.

## 8.3 Vergleich der beiden Feldtestphasen

Zwischen den beiden Feldtestphasen gab es erhebliche quantitative Unterschiede. Im Folgenden wird auf die wichtigsten Kernaussagen genauer eingegangen.

### **Mehr absolute Gebote in Phase 1, allerdings mehr Gebote pro Problemstunde in Phase 2**

In beiden Feldtestphasen wurden in etwa gleich viele Auktionen eingestellt – in Phase 1 fanden 18 Auktionen statt, in Phase 2 24. Allerdings wurden in Phase 1 deutlich mehr Gebote abgegeben (Phase 1: 1.858 Gebote, Phase 2: 893 Gebote). Dies lässt sich dadurch erklären, dass es in Phase 1 fast dreimal so viele Problemstunden wie in Phase 2 gab (Phase 1: 202 Problemstunden, Phase 2: 74 Problemstunden). Innerhalb einer Auktion ergaben sich in Phase 1 also deutlich mehr Möglichkeiten ein Gebot abzugeben. Vergleicht man allerdings die relative Anzahl der Gebote, fällt auf, dass in Phase 2 mehr Gebote pro Problemstunde abgegeben wurden. Während in Phase 1 auf eine Problemstunde in etwa 9 Gebote abgegeben wurden, wurden in Phase 2 ungefähr 12 Gebote abgegeben.

Tabelle 19: Vergleich der Gebotsanzahl

	Phase 1	Phase 2
Anzahl Auktionen	18	24
Anzahl Gebote	1858	893
Anzahl Problemstunden	202	74
Gebote / Problemstunde	9,20	12,07

### **Gebotsbereitschaft in Phase 1 höher**

Die durchschnittliche Gebotsbereitschaft war bei allen Anbietern in Phase 1 höher als in Phase 2. Die Gründe hierfür könnten in den unterschiedlichen Anforderungen der beiden Phasen liegen. Eine abschließende Aussage hierzu ist jedoch nicht möglich.

Tabelle 20: Mittelwert der Gebotsbereitschaft über alle Zeitscheiben

Flexibilitätsanbieter	Phase 1	Phase 2
Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen	0,67	0,63
EAM	0,39	0,38
Virtuelle Haushaltspools	1,09	0,37

### In Phase 2 mehr Fälle von Marktversagen

In Phase 1 wurden, verglichen mit Phase 2, mehr Gebote sowohl bezuschlagt als auch abgerufen. Dies galt sowohl in absoluten Zahlen, als auch relativ. In Phase 1 wurden knapp 14% der abgegebenen Gebote bezuschlagt, während in Phase 2 nur etwa 5,5% der Gebote bezuschlagt wurden. Hierbei fiel auf, dass in Phase 1 die beiden Flexibilitätsprodukte Last+/DEA- und Last-/DEA+ bezuschlagt wurden, während in Phase 2 nur das Flexibilitätsprodukt Last-/DEA+ bezuschlagt wurde. Das heißt in den Problemstunden der Phase 2 gab es jeweils nur einen Lastüberschuss. Daraus folgt, dass alle Gebote, die das Flexibilitätsprodukt Last+/DEA- umfassen, unbeachtet blieben. Jedoch wurde in fast jedem zweiten Fall ein solches Flexibilitätsprodukt geboten. Dadurch könnte ebenfalls erklärt werden, dass in Phase 2 häufiger Marktversagen vorlag. In etwa 35% der Problemstunden konnte kein Marktergebnis gefunden werden, während in Phase 1 in nur circa 10% der Fälle Marktversagen vorlag. Das Flexibilitätsprodukt PV- wurde in keiner der beiden Phasen abgerufen.

### Durchschnittliche Vergütung in Phase 2 höher als in Phase 1

Sowohl der durchschnittliche Leistungspreis als auch der durchschnittliche Arbeitspreis lag in Phase 2 in der Regel über den beiden Durchschnittspreisen in Phase 1. In Summe war die virtuelle Vergütung der Flexibilität in Phase 2 zwar etwas geringer, dies liegt jedoch daran, dass insgesamt weniger Flexibilität bezuschlagt und abgerufen wurde.

### Hohe Anteile struktureller Marktmacht in beiden Phasen

In Phase 1 lag in 90,65% der Fälle strukturelle Marktmacht vor, in Phase 2 in 69,23% der Fälle. Während in Phase 1 jeder der drei Flexibilitätsanbieter zu bestimmten Stunden eine marktbeherrschende Stellung innehatte, besaß in Phase 2 nur der Flexibilitätsanbieter EAM eine strukturelle Marktmacht. Dies lag daran, dass in Phase 2 jeweils nur dieser Anbieter an der Engpassbeseitigung beteiligt war, während in Phase 1 die Engpassbeseitigung durch einen oder zwei Anbieter sichergestellt werden konnte. Zusätzlich wurde in Phase 2 jeweils nur ein und derselbe Anbieter bezuschlagt, wohingegen in Phase 1 abwechselnd jeder der drei Anbieter an der Engpassbeseitigung beteiligt war. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Betrachtung der, an der Engpassbeseitigung beteiligten, Standorte. In Phase 1 waren bis zu vier Standorte gleichzeitig an der Engpassbeseitigung beteiligt, während in Phase 2 jeweils nur ein Standort die benötigte Flexibilität lieferte.

## 8.4 Zusammenfassung ReFlex Pilotbetrieb

### Proof-of-concept wurde erbracht

Mittels der beiden Feldtestphasen konnte der grundsätzliche „Proof-of-concept“ des regionalen Flexibilitätsmarktes „ReFlex“ erbracht werden. Die grundsätzlichen Prozesse waren geeignet marktbezogene Netzengpassmanagementmaßnahmen im Verteilnetz zu ermöglichen und waren sowohl nachfrageseitig als auch anbieterseitig problemlos nutzbar. Kleinere prozessuale Fehler konnten während des Pilotbetriebs behoben werden. Die Gebotsbereitschaft der Anbieter war insgesamt als überdurchschnittlich hoch zu bewerten. Dennoch entstanden teilweise Liquiditätsengpässe, die auch im Realbetrieb durchaus denkbar sind.

## **Plattformnutzer legen Wert auf aufwandsarme Prozesse**

Im Pilotbetrieb konnten die Nutzer verschiedene Plattformfunktionen und Regelsets ausprobieren und vergleichen. Dabei konnten keine eindeutigen Präferenzen für Gebotsregeln festgestellt werden. Es war in jedem Regelset grundsätzlich möglich, die vorhandene Flexibilität anzubieten. Die Gebotshilfen (Schnellgebot und Termingebot) wurden als sehr hilfreich empfunden. Die Möglichkeit von schnellen / automatischen Standardgeboten in Verbindung mit kurzfristigen Änderungen während des Auktionszeitraums wurde als obligatorisch angesehen. Hingegen wurde die Möglichkeit ODER-Gebote zu platzieren nur sporadisch genutzt, da diese als sehr aufwändig empfunden wurde. Insgesamt legten die Nutzer viel Wert auf aufwandsarme, möglichst automatisierbare Prozesse. Für eine weitere Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit wäre eine kontinuierliche Verbesserung der Plattform notwendig, welche nicht als Teil des Projektes vorgesehen ist.

## **Strategisches Gebotsverhalten war aufgrund des geringen Feldtestumfangs nicht beobachtbar**

Die statistischen und quantitativen Aussagen des Feldtests können aufgrund der geringen Teilnehmeranzahl und relativ kurzen Zeitraums nicht als repräsentativ angesehen werden. Die abgegebenen Gebote richteten sich nach der theoretischen technischen Verfügbarkeit und einer Preisabschätzung. Eine Gebotsoptimierung wurde in keinem Fall durchgeführt. Insbesondere wurde die vorhandene strukturelle Marktmacht nicht ausgeübt.

## **Ein Rückschluss auf tatsächlich entstehende Kosten ist nicht möglich**

Die Auktionen des Feldtests basierten auf konstruierten Problemen, die teilweise sehr umfangreich, teilweise nur punktuell waren. Die Art der Probleme determiniert jedoch die Art der bezuschlagten Gebote. Dieser Umstand, in Verbindung mit dem Fehlen strategischen Gebotsverhaltens, macht deutlich, dass die ermittelten Kosten nur als beispielhaft angesehen werden können. Die abgegebenen Gebote beruhten auf bestem Wissen und waren so realitätsnah wie möglich. Allerdings wurde die Frage nach der Verfügbarkeit der jeweiligen Flexibilität nur punktuell berücksichtigt. Eine entsprechende Sanktionierung von Nichtverfügbarkeiten würde die Bepreisung von Flexibilität weiter beeinflussen. Auch wird sich die Art der benötigten Flexibilität von Netzgebiet zu Netzgebiet unterscheiden, was wiederum das lokale Gebotsverhalten beeinflussen könnte.

Eine realistische Kostenabschätzung bedarf zukünftiger Untersuchungen inklusive einer Szenariobewertung der tatsächlich relevanten Problemstellen.

## **Weiterer Forschungsbedarf notwendig**

Der ReFlex-Feldtest weist einige prozessuale Lücken auf. Dazu gehören insbesondere die Flexibilitätserbringung, welche im Rahmen des AP 7.4.2 demonstriert wird. In diesem Zusammenhang wurde auch kein Mess- und Nachweiskonzept implementiert. Ein weiterer vernachlässigter Punkt ist die Abstimmung mit anderen Netzbetreibern, welcher auch durch die aktuellen gesetzlichen Vorgaben durch das NABEG 2.0 branchenweit weiterentwickelt werden. Der ReFlex stellt somit eine prototypische Ausprägung des C/sells-FlexPlattform-Konzeptes [2] da, welches auch die oben genannten Punkte beinhaltet.

# 9. Weiterführende Untersuchungen zu strategischem Gebotsverhalten

## 9.1 Einordnung der Thematik

Das Thema „strategisches Gebotsverhalten“ wurde im Kontext der Branchendiskussion um die Weiterentwicklung des Netzengpassmanagements, insbesondere die Möglichkeit von Flexibilitätsmärkten als Ersatz für den regulierten Redispatch, kontrovers diskutiert (siehe beispielsweise [10] und [11]). Der effizienten Allokation

tion durch eine marktliche Beschaffung von Flexibilität, die auch in der Neufassung der Europäischen Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie [12] gefordert wird, steht die generelle Kritik gegenüber, dass Flexibilitätsmärkte strategisches Gebotsverhalten verschiedener Art begünstigen. Dies umfasst zum einen die Ausübung von Marktmacht, welche in tendenziell kleineren Marktgebieten mit wenigen Akteuren an Bedeutung zunimmt. Zum anderen wird auf die drohende Inkonsistenz im Strommarktsystem hingewiesen, die durch die Einführung von Flexibilitätsmärkten entstehen würde. Durch die Schaffung eines weiteren Marktes neben dem eigentlichen Stromhandel könnte es durch gezieltes strategisches Verhalten, dem sogenannten „Increase-Decrease-Game“ (INCDEC), zu Arbitragegeschäften kommen, die Engpasssituationen verstärken und die Systemkosten insgesamt erhöhen.

Neben den oben genannten Quellen ist eine ausführliche theoretische Diskussion des Themas und möglicher Gegenmaßnahmen dem C/sells-Diskussionspapier „Strategisches Gebotsverhalten im Kontext des C/sells FlexPlattform-Konzeptes“ [13] zu entnehmen.

Vor dem Hintergrund dieser Diskussion wurde im Rahmen des ReFlex-Feldtests ein besonderes Augenmerk auf strategisches Gebotsverhalten gelegt. Wie in Kapitel 8.4 dargelegt, konnte keinerlei strategisches Gebotsverhalten beobachtet werden, was jedoch nicht als repräsentativ angesehen werden kann. Daher wurden mit ausgewählten Praxispartnern weiterführende Workshops zum Thema durchgeführt, welche im Folgenden dokumentiert sind.

## 9.2 Methodik

Insgesamt wurden zwei digitale Workshops durchgeführt, bei denen jedoch die eigentliche ReFlex-Plattform nicht explizit verwendet wurde. Der erste Workshop beinhaltete eine theoretische Aufarbeitung der Thematik und Wissensvermittlung als Basis für eine Case Study an realen Anlagen. Im zweiten Workshop wurden die Ergebnisse der Case Study vorgestellt und diskutiert.

### 9.2.1 Theoretische Aufarbeitung

Da die Thematik des strategischen Gebotsverhaltens eine hohe Komplexität aufweist, wurden in einem ersten Schritt die notwendigen theoretischen Grundlagen vermittelt. Dabei wurde der Fokus auf das sogenannte „Increase-Decrease-Game“ (INCDEC) gelegt, die Problematik der Marktmacht wurde ausgeklammert. Die Theorie des INCDEC wurde anhand der Beispiele aus [11] sowie [14] diskutiert. An dieser Stelle wird auf ausführliche Darstellungen der theoretischen Betrachtungen verzichtet, da diese in den angegebenen Quellen nachvollziehbar dargelegt sind. Dennoch wird im Folgenden eine Kurzzusammenfassung der INCDEC-Strategie aus Flexibilitätsanbietersicht dargelegt. Dabei müssen verschiedenen Fälle unterschieden werden:

Die erste Fallunterscheidung erfolgt anhand des Flexibilitätstyps:

- Erzeugungsanlagen werden typischerweise durch Grenzkosten (**GK**) charakterisiert, die den Preis für jede erzeugte Einheit Energie beinhalten (€/MWh). Diese Kosten sind üblicherweise gut quantifizierbar und bilden den Kern des Vermarktungskalküls eines Anlagenbetreibers.
- Die Kostenstrukturen flexibler Verbraucher sind oftmals nicht ohne Weiteres quantifizierbar. In der ökonomischen Theorie beschreibt der Grenznutzen (**GN**) einen monetären Wert, den jede verbrauchte Einheit Energie für den Nutzer beinhaltet. Diese hängen jedoch von vielen Faktoren ab, sodass oftmals kein eindeutiger Wert in €/MWh festgesetzt werden kann. Vielmehr läuft die Betrachtung des Grenznutzens auf die Frage hinaus, ob zu einem gewissen Strompreis ein Verbrauch stattfindet (dann ist der  $GN > \text{Strompreis}$ ) oder nicht (dann ist der  $\text{Grenznutzen} < \text{Strompreis}$ ).

Die zweite Fallunterscheidung liegt in der Betrachtung der vorliegenden Engpasssituation und der sich damit ergebenden Relation zwischen Spotmarktpreis und dem Preis auf dem Flexibilitätsmarkt, der aus der ökonomischen Theorie heraus einem nodalen Preis („local marginal price“, vgl. [11]) entspricht:

- Liegt eine Überschusssituation vor, so ist der betrachtete Engpass auf einen Überschuss an Stromerzeugung bzw. einen Mangel an Verbrauch zurückzuführen. Der Spotmarktpreis ( $P_{\text{Spot}}$ ) ist dementsprechend höher als der lokale Strompreis am Flexibilitätsmarkt ( $P_{\text{Flex}}$ ). Im Extremfall wird zusätzlicher Verbrauch sogar vergütet (was einem negativen Flexibilitätsmarktpreis entspricht).
- Liegt eine Mangelsituation vor, so ist der betrachtete Engpass auf ein Unterangebot an Erzeugung im Vergleich zum vorliegenden Verbrauch zurückzuführen. In diesem Fall ist der Strompreis auf dem Spotmarkt geringer als der lokale Preis auf dem Flexibilitätsmarkt.

Im Folgenden werden die vier, aus diesen Fallunterscheidungen resultierenden Entscheidungssituationen, als situationspezifische Gebotsstrategien skizziert. Dabei entsteht die Entscheidungskalkül jeweils aus der Relation zwischen GK bzw. GN, dem Spotmarktpreis sowie dem (erwarteten) Preis am lokalen Flexibilitätsmarkt. Netzdienliches Verhalten ist dabei in grüner Schrift gekennzeichnet, unerwünschtes strategisches Gebotsverhalten in roter.

Tabelle 21: Theoretische Gebotsstrategie Situation 1

Flexibilität: Erzeuger	
Situation „Überschussregion“ $P_{Flex} < P_{Spot}$	
Relation zu eigenen GK	Strategie
$GK < P_{Flex} < P_{Spot}$	<p>Die Erzeugung wird zum höchstmöglichen Preis am Spotmarkt angeboten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es findet keine Flexibilitätsbereitstellung statt.</li> <li>→ Es liegt kein strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>
$P_{Flex} < GK < P_{Spot}$	<p>Die Erzeugung wird zum höchstmöglichen Preis am Spotmarkt angeboten. Bei einem günstigen Verhältnis zwischen dem Flexibilitätsmarktpreis, dem Spotmarktpreis und den Grenzkosten des Anbieters wird die verkaufte Energie zurückgekauft (im Extremfall sogar zu negativem Preis, d.h. der Anbieter wird für die Abschaltung bezahlt).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexibilitätsbereitstellung findet statt, wenn die Preisdifferenz ausreicht.</li> <li>→ Es liegt kein strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>
$P_{Flex} < P_{Spot} < GK$	<p>Aufgrund der hohen Grenzkosten würde der Erzeuger eigentlich nicht produzieren. Dennoch wird Energie zum höchstmöglichen Preis am Spotmarkt verkauft. Danach wird Energie zum niedrigeren (im Extremfall negativen) Preis am Flexibilitätsmarkt zurückgekauft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexibilität wird bereitgestellt, die ihre eigene Nachfrage deckt.</li> <li>→ Es liegt unerwünschtes strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>

Tabelle 22: Theoretische Gebotsstrategie Situation 2

Flexibilität: Erzeuger	
Situation „Mangelregion“ $P_{Flex} > P_{Spot}$	
Relation zu eigenen GK	Strategie
$GK < P_{Spot} < P_{Flex}$	<p>Die Erzeugung würde eigentlich am Spotmarkt verkauft werden, wird dort aber zurückgehalten, um zum höheren Preis am Flexibilitätsmarkt zu verkaufen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird Flexibilität bereitgestellt, die ihre eigene Nachfrage deckt.</li> <li>→ Es liegt unerwünschtes strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>
$P_{Spot} < GK < P_{Flex}$	<p>Die Erzeugung wird am Flexibilitätsmarkt angeboten, da der Preis am Spotmarkt nicht wirtschaftlich ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird Flexibilität bereitgestellt.</li> <li>→ Es liegt kein strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>
$P_{Spot} < P_{Flex} < GK$	<p>Aufgrund der unwirtschaftlichen Marktpreise produziert der Erzeuger nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es findet keine Flexibilitätsbereitstellung statt.</li> <li>→ Es liegt kein strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>

Tabelle 23: Theoretische Gebotsstrategie Situation 3

Flexibilität: Verbraucher	
Situation „Überschussregion“ $P_{Flex} < P_{Spot}$	
Relation zu eigenen GN	Strategie
$GN < P_{Flex} < P_{Spot}$	<p>Der Grenznutzen ist so gering, dass kein Verbrauch stattfindet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird keine Flexibilität bereitgestellt.</li> <li>→ Es findet kein strategisches Gebotsverhalten statt.</li> </ul>
$P_{Flex} < GN < P_{Spot}$	<p>Der Verbrauch wird nicht zum Spotmarktpreis realisiert, aber am Flexibilitätsmarkt gedeckt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird Flexibilität bereitgestellt.</li> <li>→ Es findet kein strategisches Gebotsverhalten statt.</li> </ul>
$P_{Flex} < P_{Spot} < GN$	<p>Der Verbrauch würde eigentlich am Spotmarkt beschafft werden. Allerdings wird dieser zurückgehalten, also nicht am Spotmarkt beschafft, um ihn stattdessen über den niedrigeren Preis am Flexibilitätsmarkt zu decken. Im Extremfall (bei negativen Preisen am Flexibilitätsmarkt) wird so eine Vergütung für den Verbrauch erwirtschaftet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird Flexibilität bereitgestellt, die ihre eigene Nachfrage deckt.</li> <li>→ Es liegt unerwünschtes strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>

Tabelle 24: Theoretische Gebotsstrategie Situation 4

Flexibilität: Verbraucher	
Situation „Mangelregion“ $P_{Flex} > P_{Spot}$	
Relation zu eigenen GN	Strategie
$GN < P_{Spot} < P_{Flex}$	<p>Der Grenznutzen ist so gering, dass kein Verbrauch stattfinden soll. Am Spotmarkt wird dennoch Energie beschafft, die zum höheren Preis am Flexibilitätsmarkt wieder verkauft wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird Flexibilität bereitgestellt, die ihre eigene Nachfrage deckt.</li> <li>→ Es liegt unerwünschtes strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>
$P_{Spot} < GN < P_{Flex}$	<p>Der Verbrauch wird am Spotmarkt zum günstigsten Preis beschafft. Bei günstigem Verhältnis zwischen Spotmarktpreis, Flexibilitätsmarktpreis und eigenem Grenznutzen wird die Energie wieder am Flexibilitätsmarkt verkauft. In diesem Fall ist der Anreiz für eine Verlagerung des Verbrauchs durch den Flexibilitätspreis groß genug.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexibilitätsbereitstellung findet statt, wenn die Preisdifferenz ausreicht.</li> <li>→ Es liegt kein strategisches Gebotsverhalten vor.</li> </ul>
$P_{Spot} < P_{Flex} < GN$	<p>Der Verbrauch wird am Spotmarkt zum günstigsten Preis beschafft. Der Preisanreiz des Flexibilitätsmarktes reicht nicht für eine Verlagerung des Verbrauchs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Es wird keine Flexibilität bereitgestellt.</li> <li>→ Es findet kein strategisches Gebotsverhalten statt.</li> </ul>

Die folgenden Thesen fassen die INCDEC-Problematik zusammen (siehe auch [10] und [11]):

- **Kernerkenntnis:** INCDEC findet auf dem Spotmarkt statt, nicht auf dem Flexibilitätsmarkt. Dadurch kommt es zu Rückwirkungen auf den Spotmarkt, da die dortigen Gebote nicht mehr grenzkostenbasiert sind.
- Durch INCDEC werden Engpässe verstärkt, da es eine „selbst geschaffene Nachfrage an Flexibilität“ gibt. Dadurch kommt es zu einer deutlichen Erhöhung der Engpasskosten.
- Es ist zu betonen, dass das Problem der lokalen Marktmacht unabhängig davon existiert. INCDEC ist ohne Marktmacht umsetzbar. Als Konsequenz können die Gesamtkosten des Engpassmanagements deutlich höher ausfallen, selbst wenn spezifische Flexibilitätskosten günstiger werden.

### 9.2.2 Case Study

In einer Case Study wurde das theoretische INCDEC anhand zweier Praxisbeispiele gespiegelt. Dabei wurden reale Anlagen betrachtet, die in den erprobten ReFlex-Marktprozessen hypothetisch ein strategisches Gebotsverhalten verfolgen sollten. Ein besonderes Augenmerk wurde auf praktische Erwägungen des operativen Betriebs gelegt, die in der INCDEC-Theorie ggf. nicht berücksichtigt werden.

Im Folgenden werden die beiden ausgewählten Anlagen kurz skizziert:

Im Fall 1 „BHKW Schwimmhalle“ wird der Wärmebedarf einer Schwimmhalle durch ein wärmegeführtes BHKW gedeckt. Die Wärmeversorgung kann alternativ durch redundante Erdgaskessel gedeckt werden, wodurch eine technische Flexibilität in Höhe von 100 kW (elektrische Nennleistung des BHKWs) besteht. Im Normalbetrieb ist das BHKW im Winter durchgängig an, um den hohen Wärmebedarf möglichst kostengünstig zu decken. Im Sommer kommt es zu hohen Stillstandszeiten, wenn der Wärmebedarf nicht ausreicht, um die produzierte Wärme abzunehmen.

Im Fall 2 „Wärmeversorgung GDRA“ wird eine Gasdruckregelanlage (GDRA) des zuständigen Gasnetzbetreibers mit Prozesswärme versorgt. Das Energiesystem besteht aus einem kleinen BHKW mit 15 kW elektrischer und 30 kW thermischer Leistung, einem Heizstab mit 30 kW elektrischer Verbrauchs- bzw. thermischer Erzeugungsleistung und einer Solarthermieanlage. Mittels einer Kombination dieser drei Wärmeerzeuger und einem Pufferspeicher wird die Wärmeversorgung der GDRA sichergestellt. Als redundantes System stehen außerdem Erdgaskessel beim Netzbetreiber bereit, sodass auch bei einer Nichtbelieferung mit Wärme, die Wärmeversorgung sichergestellt werden könnte. Die resultierende technische Flexibilität setzt sich aus der elektrischen Erzeugungsleistung des BHKWs und der Verbrauchsleistung des Heizstabs zusammen und beträgt somit in Summe 45 kW. Auch dieses Energiesystem weist Unterschiede im operativen Betrieb auf. Im „Sommerfall“ wird der Wärmebedarf größtenteils durch die Solarthermieanlage gedeckt und verdrängt somit das BHKW in der Wärmebereitstellung. Im Winterfall wird der höhere Wärmebedarf (bei geringerer solarthermischer Erzeugung) großteilig durch das BHKW gedeckt. Der Heizstab kommt im Normalbetrieb nur zum Einsatz, wenn es durch entsprechend niedrige Strompreise wirtschaftlich ist.

## 9.3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Case Study separat für beide Fälle dargestellt. Da der operative Betrieb im Sommer und im Winter jeweils unterschiedlich ausfällt, werden jeweils beide Varianten betrachtet. Außerdem werden die in Kapitel 9.2.1 erläuterten Situationen „Strommangel“ und „Stromüberschuss“ unterschieden.

### 9.3.1 Fall 1 „BHKW Schwimmhalle“

#### 9.3.1.1 Sommerbetrieb

##### **Ausgangssituation:**

Das BHKW ist aus, da der Wärmebedarf nicht ausreicht, um die produzierte Wärme abzunehmen. Als technische Flexibilität steht die Zuschaltung des BHKW (100 kW) theoretisch zur Verfügung.

##### **„Mangelsituation“ ( $P_{\text{Flex}} > P_{\text{Spot}}$ )**

Da das BHKW im Normalfall nicht läuft, besteht die Möglichkeit die Flexibilität am Flexibilitätsmarkt anzubieten. Ein strategisches Gebotsverhalten liegt nicht vor, da das Verhalten einen tatsächlichen Beitrag zum Netzengpassmanagement leisten würde. Allerdings sind verschiedene technische Hürden für die Flexibilitätserbringung zu beachten. So muss in jedem Fall die Belastung des flexiblen Betriebs für das BHKW (z.B. durch zusätzliche Starts und verhältnismäßig starke Taktung) in die Grenzkosten einkalkuliert werden. Hinzu kommt die steigende Gefahr eines technischen Ausfalls und damit verbundenen Servicekosten sowie – je nach Ausgestaltung des Flexibilitätsmarktes – ggf. Strafkosten bei Nichterbringung. Diese Faktoren müssen im Rahmen des Risikomanagements ebenfalls in der Kostenkalkulation abgedeckt werden. Dies führt dazu, dass der Preis am Flexibilitätsmarkt deutlich höher sein müsste, als dies unter normalen Marktbedingungen zu erwarten wäre.

Ein weiterer Aspekt ist der mit der Vermarktung verbundene personelle Aufwand. Im heutigen operativen Betrieb werden insbesondere wärmegeführte Anlagen manuell bzw. halbautomatisiert verwaltet. Den durch den Vermarktungsaufwand (inkl. etwaigem Entstörungsaufwand) entstehenden Kosten sind die potenziellen Vermarktungserlöse gegenüberzustellen.

##### **„Überschussituation“ $P_{\text{Flex}} < P_{\text{Spot}}$**

Da das BHKW im Normalfall sowieso stillsteht, ist kein netzdienliches Verhalten möglich. Auf diese Situation lässt sich jedoch das Musterbeispiel des INCDEC anwenden. Das BHKW kann seine Energie am Spotmarkt vermarkten und danach die Energie am Flexibilitätsmarkt zurückkaufen und ggf. sogar Erlöse für die Abschaltung erwirtschaften. Das BHKW würde in diesem Fall niemals tatsächlich starten, also auch keine zusätzlichen Betriebskosten verursachen. Als Grundvoraussetzung hierfür muss allerdings eine möglichst genaue Prognose insbesondere des Flexibilitätsmarktpreises vorliegen. Diese wird benötigt, um sicherzustellen, dass die verkaufte Energie zu einem geringeren Preis zurückgekauft werden kann. Als Risiko besteht die Möglichkeit, dass kein Zuschlag am Flexibilitätsmarkt erfolgt und damit entweder die verkaufte Energie physisch erzeugt werden muss oder anderweitig ausgeglichen werden muss (im Extremfall durch den Ausgleichsenergiemechanismus).

Das beschriebene Vorgehen bietet zwar grundsätzlich Erlösmöglichkeiten als klassisches Arbitragegeschäft, ist jedoch stark von der Qualität der Prognose abhängig. Nach heutigem Stand wäre eine Prognose des lokalen Flexibilitätspreises nicht ohne Weiteres als Teil der Vermarktung zu erbringen und müsste demnach durch einen externen Dienstleister erbracht werden. Darüber hinaus ist auch hier mit manuellem Mehraufwand zu rechnen, da die operative Vermarktung nicht vollautomatisiert erfolgt.

##### **Zwischenfazit:**

Eine Flexibilitätsbereitstellung in Mangelsituationen ist durch die Anlagen theoretisch, jedoch technisch nur begrenzt möglich. Diverse technische Faktoren sowie Risikoaschätzungen erhöhen den potenziellen Flexibilitätspreis.

In Überschussituationen kann eine INCDEC-Strategie grundsätzlich verfolgt werden, wenn hinreichend gute Prognosen für die Marktpreise vorliegen. Diese sind jedoch mit dem Risiko von Verlustgeschäften behaftet.

Aus Sicht des Anlagenbetreibers sind beide Strategien (beim heutigen Stand der Automatisierung) vermutlich nicht dauerhaft lohnend, da mit einem erhöhten manuellen Aufwand sowie mit Risikokosten zu rechnen ist, die nicht im Verhältnis zu den erwarteten Erlösen stehen. Bei einem steigenden Grad der Automatisierung könnte sich diese Situation ändern.

### 9.3.1.2 Winterbetrieb

#### **Ausgangssituation:**

Das BHKW produziert Strom und Wärme, da der erhöhte Wärmebedarf gedeckt werden muss. Als Flexibilität kann das BHKW abgeschaltet werden, sofern die Wärme durch alternative Wärmeerzeuger bereitgestellt werden kann.

#### **„Mangelsituation“ ( $P_{\text{Flex}} > P_{\text{Spot}}$ )**

Da das BHKW im Normalfall läuft, ist keine netzdienliche Flexibilitätserbringung möglich. In dieser Situation kann jedoch eine INCDEC Strategie angewendet werden. Das BHKW würde in dieser Strategie nicht am Spotmarkt vermarktet werden, um zum höheren Preis am Flexibilitätsmarkt zu verkaufen. Auch hier ist die Grundvoraussetzung das Vorliegen einer Prognose über die Marktpreise, um gewährleisten zu können, dass die Energie auf dem Flexibilitätsmarkt wirklich bezuschlagt wird. Allerdings ist das Risiko hier deutlich geringer als bei der INCDEC-Strategie im Sommerfall in einer Überschussituation: Sollte kein Zuschlag am Flexibilitätsmarkt erfolgen und das BHKW folglich nicht produzieren, könnte die Wärmeversorgung durch die alternativen Wärmeerzeuger gesichert werden, was zu einem wirtschaftlichen Nachteil von etwa 30 €/MWh führen würde. Außerdem ist ein mittelfristiges Risiko in der Reduzierung der BHKW-Betriebsstunden gegeben, welches allerdings nur relevant ist, wenn die INCDEC-Strategie dauerhaft nicht funktioniert.

Wie schon in den Situationen im Sommerbetrieb ist den ggf. zu erwirtschafteten Mehrerlösen abzüglich etwaiger Risikoaufschläge der personelle Mehraufwand der Implementierung und operativen Umsetzung der INCDEC-Strategie entgegenzurechnen.

#### **„Überschussituation“ ( $P_{\text{Flex}} < P_{\text{Spot}}$ )**

Da das BHKW produziert und eine alternative Wärmebereitstellung zur Verfügung steht, kann eine Flexibilität theoretisch über die volle Leistung des BHKWs angeboten werden. Um eine zu häufige Taktung von Ab- und Zuschaltungen zu vermeiden, kann auch der Teillastbereich des BHKWs genutzt werden. Diese Situation bietet aus Praxissicht das bestmögliche Potenzial zur netzdienlichen Flexibilitätsbereitstellung. Auch hier muss jedoch der personelle Aufwand berücksichtigt werden. Dieser kann jedoch beispielsweise durch dauerhafte Termingebote reduziert werden. Diese würden eine Leistungsreduzierung beinhalten, wenn sich wirtschaftlich lohnende Flexibilitätspreise einstellen, also eine Vergütung für den Abruf zu erwarten ist, die mindestens die zusätzlichen Kosten der alternativen Wärmebereitstellung deckt.

#### **Zwischenfazit:**

Im Winterfall gestaltet sich sowohl die Möglichkeit grundsätzlich Flexibilität bereitzustellen als auch die des unerwünschten strategischen Gebotsverhaltens deutlich einfacher, da insbesondere die technischen Risiken und damit die drohenden wirtschaftlichen Schäden deutlich geringer ausfallen. Es bleibt dennoch zu prüfen wie sich das Verhältnis von Aufwand und Erlösen in beiden Fällen gestaltet. Für die INCDEC-Strategie ist weiterhin eine möglichst gute Preisprognose für den Flexibilitätsmarktpreis notwendig.

## 9.3.2 Fall 2 „Wärmeversorgung GDRA“

### 9.3.2.1 Sommerbetrieb

#### **Ausgangssituation:**

Da der Wärmebedarf überwiegend durch die solarthermische Anlage gedeckt wird, steht das BHKW größtenteils still. Als technische Flexibilität stehen die Erzeugungsleistung des BHKWs, aber auch die Verbrauchsleistung des Heizstabes grundsätzlich zur Verfügung.

### **„Mangelsituation“ ( $P_{\text{Flex}} > P_{\text{Spot}}$ )**

Durch die verschiedenen Anlagentypen sind unterschiedliche Strategieausprägungen denkbar.

Die netzdienliche Bereitstellung von Flexibilität wäre grundsätzlich durch das Zuschalten des BHKWs möglich. Dies ist jedoch nur möglich, wenn der Wärmespeicher noch Energie aufnehmen kann, also nicht zu heiß ist. Da der Wärmebedarf der GDRA gering ist, wird vermutlich nicht die gesamte erzeugte Wärme genutzt werden können, was zu einem höheren Flexibilitätspreis führt.

Außerdem kann der Heizstab für eine INCDEC-Strategie verwendet werden. Diese beinhaltet eine Beschaffung von Energie am Spotmarkt, die dann am Flexibilitätsmarkt verkauft werden kann. In der Theorie würde dieses Vorgehen den Engpass verstärken. Da die Gesamtleistung des Heizstabens jedoch gering ist, ist unwahrscheinlich, dass dieser einen Einfluss auf die tatsächliche Engpassprognose des Netzbetreibers hat. Dennoch kann das Energiegeschäft als reines Arbitragegeschäft durchgeführt werden. Um einen tatsächlichen Abruf der Flexibilität, also ein Abschalten des Heizstabes zu gewährleisten, muss dieser vermutlich vor dem Erfüllungszeitraum eingeschaltet werden (um eine entsprechende Baseline zu erhalten). Dies unterstreicht, dass die Strategie als Arbitragegeschäft durchaus valide ist, jedoch aus technischer Sicht unerwünscht ist.

### **„Überschussituation“ $P_{\text{Flex}} < P_{\text{Spot}}$**

Im Überschussfall ergeben sich ebenfalls zwei verschiedene Gebotsansätze.

Als netzdienliche Flexibilität kann theoretisch der Heizstab Verbrauchsleistung bereitstellen. Die so erzeugte Wärme wird, ähnlich wie im Mangelfall, wahrscheinlich nicht vollständig verbraucht werden. Hinzu kommt, dass eine Überschussituation vermutlich in Zeiten mit hoher Solareinstrahlung auftritt, was wiederum die solarthermische Erzeugung erhöht und damit den Wärmespeicher befüllt. Die tatsächlich verfügbare Flexibilität durch den Heizstab ist daher technisch stark begrenzt.

Das BHKW kann ähnlich der Überschussituation im Sommerfall „BHKW Schwimmhalle“ (vgl. 9.3.1.1) eine INCDEC-Strategie verfolgen, bei der Energie am Spotmarkt verkauft wird, die am Flexibilitätsmarkt wieder zurückgekauft wird. Es gelten dieselben Risikoabwägungen wie im obigen Fall: Bei einer fehlerhaften Prognose, die zu einer Nichtbezugslage am Flexibilitätsmarkt führt, drohen Verluste. Dies erfolgt, weil das BHKW unwirtschaftlich Strom und Wärme produziert (unter der Prämisse, dass der Wärmespeicher noch nicht voll ist) oder durch Ausgleichsenergiekosten (wenn das BHKW nicht produzieren kann, da der Wärmespeicher voll ist).

### **Zwischenfazit:**

Ähnlich dem Fallbeispiel 1 zeigt sich, dass im Sommerfall die Flexibilitätsbereitstellung dadurch beeinflusst wird, dass der Wärmebedarf sehr niedrig ist und damit das tatsächliche Flexibilitätspotenzial eingeschränkt wird. INCDEC-Strategien sind unter der Prämisse von hinreichend guten Prognosen möglich, jedoch auch durch die technischen Hürden eingeschränkt.

Durch den hybriden Aufbau des Energiesystems sind in beiden Fällen sowohl netzdienliche Flexibilitätsgebote als auch ungewünschte INCDEC-Gebote möglich.

Bei dieser Anlagenkonstellation wird besonders deutlich, dass der manuelle Aufwand höchstwahrscheinlich nicht im Verhältnis zu den geringen Energiemengen und damit den zu erwarteten Erlösen steht. Ein hoher Grad an Automatisierung ist notwendig, um eine wirtschaftliche Vermarktung zu gewährleisten.

### 9.3.2.2 Winterbetrieb

#### **Ausgangssituation:**

Durch den erhöhten Wärmebedarf der GDRA produziert das BHKW durchgängig Strom und Wärme. Als Flexibilität stehen durch die Abschaltung des BHKWs sowie die Zuschaltung des Heizstabs, in Summe 45 kW elektrischer Leistung zur Verfügung.

#### **„Mangelsituation“ ( $P_{\text{Flex}} > P_{\text{Spot}}$ )**

Da das BHKW bereits läuft, ist keine netzdienliche Flexibilitätsbereitstellung möglich. Analog zum Fall 1 „BHKW Schwimmhalle“ kann eine INCDEC-Strategie angewendet werden, in der das BHKW keinen Strom am Spotmarkt verkauft, mit dem Kalkül zum höheren Strompreis am Flexibilitätsmarkt verkaufen zu können. Dazu addiert sich, dass als alternativer Wärmebereitsteller der Heizstab eingeplant wird und für diesen Energie beschafft werden muss. In der Theorie würde der Engpass dadurch sogar verstärkt werden, was jedoch in der Praxis mangels Sichtbarkeit für den Netzbetreiber unwahrscheinlich ist. Allerdings vergrößert sich die Leistung und damit das theoretische Erlöspotenzial. Wie in den bisherigen Fällen ist eine Prognose für den Flexibilitätsmarktpreis unerlässlich. Das Verlustrisiko- die Nichtbezuschlagung auf dem Flexibilitätsmarkt - begründet sich durch die teurere Wärmeerzeugung des Heizstabes.

#### **„Überschussituation“ $P_{\text{Flex}} < P_{\text{Spot}}$**

Da das BHKW läuft, kann als netzdienliche Flexibilität dessen Abschaltung in Summe mit der Zuschaltung des Heizstabes angeboten werden. Je niedriger die Flexibilitätsmarktpreise dabei ausfallen, desto größer das zusätzliche Erlöspotenzial. Aus Sicht des Anbieters wie auch aus Netzsicht ist dieser Fall der wünschenswerteste. Schließlich erfolgt mit dem Wechsel der Wärmebereitstellung durch das BHKW mit gleichzeitiger Stromerzeugung hin zur Wärmebereitstellung durch elektrischen Strom eine doppelte Netzentlastung. Das technische Risiko auf der Anbieterseite ist somit quasi Null.

#### **Zwischenfazit:**

Sowohl für den Fall eines strategischen Gebots als auch für die netzdienliche Flexibilitätsbereitstellung vergrößert sich die Leistung, da die Regelung von BHKW und Heizstab in eine Leistungsrichtung erfolgt. Dennoch ist die Gesamtleistung mit 45 kW noch erheblich geringer als im Fall 1. Eine wirtschaftliche Vermarktung ist daher wiederum nur mit einem hohen Automatisierungsgrad möglich.

### 9.3.3 Zusammenfassung der generellen Einschätzung aus Praxissicht

In Ergänzung und als Zusammenfassung zu den situationsspezifischen Auswertungen der zwei Praxisfälle können einige Thesen aus Praxissicht formuliert werden. Diese betreffen sowohl das Thema des strategischen Gebotsverhaltens als auch die Flexibilitätsbereitstellung als solche.

- Der hauptsächliche Zweck der betrachteten Anlagen ist die Wärmeversorgung eines nachgelagerten Objektes. Die Erfüllung dieses Zwecks hat die höchste Priorität, was den technischen Spielraum sowohl für die Flexibilitätsbereitstellung als solche, als auch für strategisches Gebotsverhalten stark einschränkt.
- Die betrachteten Anlagengrößen  $< 100$  kW haben im operativen Geschäft nicht die höchste Priorität, da die resultierenden Energiemengen einen wirtschaftlich geringen Einfluss haben. Personelle Ressourcen, sowohl in der Betriebsplanung als auch im technischen Service, haben ihren Fokus auf größeren Anlagen.
- Es ist mit einigem Aufwand bei der Implementierung von Gebotsstrategien und deren Umsetzung im Tagesgeschäft zu rechnen. Dieser steht im Gegensatz zu den (aufgrund der geringen Leistung) zu erwartenden geringen Mehreinnahmen. Ein hoher Grad an Automatisierung ist Grundvoraussetzung für eine wirtschaftliche Vermarktung.
- Ein weiteres wirtschaftliches Risiko besteht in der technischen Mehrbelastung von Anlagen im flexiblen Betrieb. Bei erhöhtem Wartungs- und Reparaturaufwand könnten etwaige Mehrerlöse aus der

Vermarktung ggf. nicht zur Kostendeckung ausreichen. Dieses Problem könnte durch einen Teillastbetrieb der Anlagen vermindert werden (weniger Starts und Stopps), jedoch sinkt dadurch auch die vermarktete Energiemenge.

- Die für INCDEC-Gebote notwendigen lokalen Flexibilitätspreisprognosen sind aus heutiger Sicht nicht verfügbar. Der Aufwand diese intern zu erstellen, wird im Verhältnis zum möglichen Nutzen als zu groß eingeschätzt. Die Möglichkeit von Dienstleistern, die diese Prognosen in Zukunft liefern, wird als realistisch eingeschätzt. Allerdings müsste diese Dienstleistung wiederum bezahlt werden und den möglichen Mehrerlösen entgegengerechnet werden.
- Jegliche Erwägungen der Flexibilitätsbereitstellung sowie etwaiger Gebotsstrategien sind immer im Kontext der aktuellen Gesetzeslage sowie geltender Marktregeln zu sehen. Einige aktuelle und in den nächsten Jahren kommende Änderungen sind bereits abzusehen:
  - Mit dem Redispatch 2.0 werden Erzeugungsanlagen ab 100 kW im regulierten Redispatch erfasst. Dies würde auch Fallbeispiel 1 betreffen.
  - Die Änderungen im KWK-G setzen die Anreize zunehmend in Richtung einer Mittellast bzw. sogar flexiblen Verhaltens und weg von Anreizen zur Grundlast. Es gilt jeweils die optimale Anzahl an Betriebsstunden zu ermitteln und diese auch über das Jahr zu erreichen.
  - Abhängig von künftigen Marktregeln und Meldepflichten könnten insbesondere strategische Gebote in Zukunft sanktioniert werden. Es ist damit zu rechnen, dass Flexibilitätsmärkte gezielt gemonitort werden, um unerwünschtes Verhalten zu identifizieren. Das damit verbundene Risiko schwächt den Anreiz weiter.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass strategisches Gebotsverhalten, abgesehen vom mangelnden Flexibilitätsmarkt, aus heutiger Sicht zwar theoretisch möglich ist, jedoch aus Anbietersicht nicht attraktiv erscheint. Erst mit einem hohen Grad an Automatisierung und zuverlässigen Preisprognosen bzw. gesammelten Erfahrungswerten könnte sich diese Situation verändern. In jedem Fall bleibt jedoch die Einzelfallabschätzung, ob der primäre Nutzen einer flexiblen Anlage durch strategisches Gebotsverhalten bestehen bleibt und ob etwaige drohende Sanktionierungen im Verhältnis zum notwendigen Aufwand stehen.

## 10. Zusammenfassung und Ausblick

Das vorliegende Dokument beschreibt die Aktivitäten des „ReFlex“-Feldtest im Rahmen des C/sells Arbeitspakets 6.6. Die eigens dafür entwickelte Plattformsoftware (siehe [1]) wurde in 2 Feldtestphasen aktiv genutzt, um virtuelle Netzengpässe zu lösen. Dabei wurde der grundsätzliche Proof-of-Concept erbracht und Unterschiede der verschiedenen Marktdesignausprägungen untersucht. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit von strategischem Gebotsverhalten in separaten Workshops untersucht. Folgende Kernerkenntnisse können aus den Feldtestaktivitäten gewonnen werden:

- Die entwickelten Plattformprozesse sind aus Sicht des Netzbetreibers geeignet Engpässe zu lösen. Der Plattformansatz und das bereitgestellte User-Interface sind aus Anbietersicht geeignet mittels der entwickelten Flexibilitätsprodukte die eigene technische Flexibilität anzubieten.
- Aus den verschiedenen erprobten Marktdesignvarianten konnte keine Variante gegenüber den anderen Designs eindeutige Vorteile aufweisen. Dennoch werden einfache Regelsets sowie die Möglichkeit von standardisierten und automatisierten Geboten klar präferiert. Komplizierte Gebotsstrukturen (ODER-Gebote), die zur Detaillierung von Geboten genutzt werden können, wurden kaum genutzt.
- Eine wirtschaftliche Bereitstellung von Flexibilität ist nur unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich. Aus Anbietersicht läuft es dabei auf eine Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen hinaus. Die Erbringung von Flexibilität darf dabei nicht den eigentlichen Einsatznutzen der Anlage gefährden.

- Strategisches Gebotsverhalten, insbesondere INCDEC-Strategien sind grundsätzlich möglich. Aus Anbietersicht entstehen allerdings einerseits Aufwände bei der Erstellung und Umsetzung von Strategien basierend auf adäquaten Prognosen und andererseits Risiken, die insbesondere bei ungenügenden Prognosen zum Tragen kommen. Aus heutiger Sicht wären INCDEC-Strategien relativ aufwändig und würden aufgrund der geringen Energiemengen vermutlich wirtschaftlich nicht sinnvoll sein.

Um auch Haushalte in die wissenschaftlichen Untersuchungen einzubeziehen, wurde parallel zum Plattformfeldtest eine großangelegte Proumentenbefragung durchgeführt (siehe [6]).

Die ReFlex-Plattform ist eine von drei prototypischen Flexibilitätsplattformen des C/sells FlexPlattformkonzeptes [2]. Mit dem Feldtest konnte ein wichtiger Schritt zur Weiterentwicklung des Netzengpassmanagements insbesondere im Verteilnetz gemacht werden. Dennoch besteht weiterer Forschungsbedarf beispielsweise in den folgenden Punkten:

- Das Markt- und Produktdesign sollte weiterentwickelt werden, um insbesondere strategischem Gebotsverhalten präventiv entgegenzuwirken.
- Weiterführende Konzepte für kleinere Akteure, insbesondere Haushalte sollten implementiert und erprobt werden. Insbesondere die zukünftige Rolle der Elektromobilität als potenzieller Treiber von Engpässen und gleichzeitiger Flexibilität sollte dabei fokussiert werden.
- Eine vielversprechende Möglichkeit für die beiden vorherigen Punkte sind längerfristige Flexibilitätsprodukte als Weiterentwicklung des heutigen § 14a EnWG (Steuerbare Verbrauchseinrichtungen in Niederspannung; Verordnungsermächtigung). Die bereits an anderer Stelle in C/sells vorgedachten Konzepte hierzu (siehe zum Beispiel [15]) sollten aufgegriffen und weiterentwickelt werden.
- Abschließend müssen die im Rahmen des ReFlex-Feldtests größtenteils ausgeklammerten Prozesse, wie Netzbetreiberkoordination, Nachweisführung sowie die Settlementprozesse zukünftig detailliert und erprobt werden. Teilweise wird dies in der aktuellen Entwicklung hin zum Redispatch 2.0 bereits umgesetzt.

## Literaturverzeichnis

- [1] E. Heilmann, R. Ißler, A. Terecik und S. Wojtek, „Beschreibung der Plattformsoftware "ReFlex",“ 2020.
- [2] N. Klemp, E. Heilmann, J. Huber, S. Köppl und M. Schutz, „Netz und Markt verbünden sich: Die C/sells FlexPlattform und ihre drei prototypischen Umsetzungen,“ 2020.
- [3] Z. You, B. K. Nalini, M. Zade, P. Tzscheuschler und U. Wagner, „Flexibility quantification and pricing of household heat pump and combined heat and power unit,“ *IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT-Europe)*, pp. pp. 1-5, 2019.
- [4] B. K. Nalini, M. Eldakadosi, Z. You, M. Zade, P. Tzscheuschler und U. Wagner, „Towards Prosumer Flexibility Markets: A Photovoltaic and Battery Storage Model,“ *IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT-Europe)*, pp. 1-5, 2019.
- [5] M. Zade, Y. Incedag, W. El-Baz, P. Tzscheuschler und U. Wagner, „Prosumer Integration in Flexibility Markets: A Bid Development and Pricing Model,“ *2nd IEEE Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2)*, pp. 1-9, 2018.
- [6] E. Heilmann, L. Hoffner, R. Ißler, L. Fait und H. Wetzel, „Dokumentation der Haushaltsbefragung im Rahmen des "ReFlex"-Feldtests,“ 2020.
- [7] A. F. Rahimi und A. Y. Sheffrin, „Effective Market Monitoring in Deregulated Electricity Markets,“ *IEEE Transactions on Power Systems*, pp. 486-493, 2003.
- [8] Bundeskartellamt, „Wettbewerbsverhältnisse im Bereich der Erzeugung elektrischer Energie (Marktmachtbericht),“ 2019.
- [9] Bundeskartellamt, „Sektoruntersuchung Stromerzeugung und -großhandel,“ 2011.
- [10] L. Hirth, I. Schlecht, C. Maurer und B. Tersteegen, „Kosten-oder Marktbasierend? Zukünftige Redispatch-Beschaffung in Deutschland,“ Neon Neue Energieökonomik GmbH, 2019.
- [11] L. Hirth und I. Schlecht, *Market-Based Redispatch in Zonal Electricity Markets*, 2019.
- [12] E. Union, *Richtlinie (EU) 2019/944 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 mit gemeinsamen Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU*, EU, 2019.
- [13] N. Klemp, K. Hufendiek, E. Heilmann, H. Wetzel, S. Pelka, A. Bekk, S. Köppl, A. Zeiselmaier und D. Wohlschlager, *Strategisches Gebotsverhalten im Kontext der C/sells FlexPlattform*, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.; Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2020.
- [14] N. Klemp, E. Heilmann, S. Pelka, S. Köppl und A. Bekk, „Strategisches Gebotsverhalten auf der FlexPlattform - ein Engpass für die Weiterentwicklung des Netzengpassmanagements?,“ *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, pp. 50-53, 2020.
- [15] A. Zeiselmaier, A. Bogensperger, S. Köppl, T. Estermann, D. Wohlschlager und M. Müller, *ALTDORFER FLEXMARKT (ALF) - Konzeptbeschreibung, Zielsetzung, Funktionsweise und Prozesse des Altdorfer Flexmarkts*, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., 2018.

# Anhang

## Anbieterliste

### Anbieter 1: EAM EnergiePlus GmbH

#### Übersicht der Standorte

Standort ID ^	Standortname	Marktgebiet	Beschreibung	Technische Einheiten
SO_ID_00033	Standort Dill-Klinik	UW Dillenburg (42001387)		1
SO_ID_00034	Standort Aquarena	UW Dillenburg (42001387)		1
SO_ID_00035	Standort Flex-Biomethan	UW Dillenburg (42001387)		1
SO_ID_00036	Standort Flex-Biomethan mit Fremdwärme	UW Dillenburg (42001387)		2
SO_ID_00037	Standort Flex-Biogas mit Wärmenetz	UW Dillenburg (42001387)		2
SO_ID_00038	Standort Flex-Erdgas Industriekunde	UW Dillenburg (42001387)		2
SO_ID_00039	Standort Stw Dillenburg 1	UW Dillenburg (42001387)		1
SO_ID_00040	Standort Stw Dillenburg 2	UW Dillenburg (42001387)		1
SO_ID_00042	Standort Biomassezentrum	UW Dillenburg (42001387)		2
SO_ID_00045	Standort GDRA Dillenburg	UW Dillenburg (42001387)	--	2

#### Standorte im Detail

Standort Dill Klinik				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	400	400	400

Standort Flex-Biomethan				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	375	375	375

Standort Flex-Biomethan mit Fremdwärme				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	550	550	550
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	550	550	550

Standort Flex-Biogas mit Wärmenetz				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Fex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	250	250	250
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	550	550	550

Standort Flex-Erdgas Industriekunden				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	50	50	50
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	500	500	500

Standort Stw Dillenburg 1				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	100	100	100

Standort Stw Dillenburg 2				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	30	30	30

Standort Biomassezentrum				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	60	60	60
PV	Quote PV	315	-	-

Standort Aquarena				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	100	100	100

## Anbieter 2: Demonstrationszelle IKT-Siedlung Hohentengen

### Übersicht der Standorte

Standort ID ^	Standortname	Marktgebiet	Beschreibung	Technische Einheiten
SO_ID_00025	Standort BHKW-TH-E Box1	UW Dillenburg (42001387)	-Untereinheit TH-E Box-1-	5
SO_ID_00041	Standort BHKW-2	UW Dillenburg (42001387)		4

### Standorte im Detail

Standort BHKW-TH-E Box1				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	11	11	11
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	6	6	6
PV	Quote PV	2	-	-
PV	Quote PV	4	-	-
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	4	4	12

Standort BHKW-2				
Typ	Freigeschaltete Produkte	Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	5	5	5
Speicher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	11	10	10
PV	Quote PV	12	-	-
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	3	3	12

### Anbieter 3: Aggregator von Haushalten

#### Übersicht der Standorte

Standort ID ^	Standortname	Marktgebiet	Beschreibung	Technische Einheiten
SO_ID_00021	Standort Gruppe 1	UW Dillenburg (42001387)	--	4
SO_ID_00022	Standort Gruppe 2	UW Dillenburg (42001387)	--	4
SO_ID_00023	Standort Gruppe 3	UW Dillenburg (42001387)	--	4

#### Standorte im Detail

Typ	Freigeschaltete Produkte	Standort Gruppe 1		
		Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	19	19	19
PV	Quote PV	38	-	-
Speicher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	46	46	39
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	15	15	13

Typ	Freigeschaltete Produkte	Standort Gruppe 2		
		Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	24	24	24
PV	Quote PV	25	-	-
Speicher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	22	21	19
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	9	9	9

Typ	Freigeschaltete Produkte	Standort Gruppe 3		
		Nennleistung [kW]	Max. verfügbare positive Leistung [kW]	Max. verfügbare negative Leistung [kW]
Flex Erzeuger	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	35	35	35
PV	Quote PV	120	-	-
Speicher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	32	32	27
Flex Verbraucher	Positive flexible Leistung, negative flexible Leistung	5	5	4

## Handelsübersicht – Phase 1

Auktion ID ^	Datum	Zeitfenster	Gebote	Leistungen																																																																																											
20200225_00100	26.02.2020	<table border="1"> <tr><td></td><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td>1010101010101010101010101010</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td>2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td>2 2 2 2</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G				1010101010101010101010101010			B				2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2			C				2 2 2 2			<table border="1"> <tr><td></td><td>user bids</td><td>timeslots</td><td>Leistung</td></tr> <tr><td>Geb.</td><td>5</td><td>130</td><td>5083</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>26</td><td>1300</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>8</td><td>400</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	5	130	5083	Bez.	X	26	1300	Abge.	X	8	400	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><td>Geboten:</td><td>Last-/DEA+</td><td>Last+/DEA-</td><td>PV-</td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>65</td><td>65</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>2585</td><td>2498</td><td></td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td>1300</td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td>400</td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	65	65		Leistung	2585	2498		Bezuschlagt:				Zeitslots		26		Leistung		1300		Abgerufen:				Zeitslots		8		Leistung		400	
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G				1010101010101010101010101010																																																																																											
B				2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2																																																																																											
C				2 2 2 2																																																																																											
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	5	130	5083																																																																																												
Bez.	X	26	1300																																																																																												
Abge.	X	8	400																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	65	65																																																																																													
Leistung	2585	2498																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		26																																																																																													
Leistung		1300																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots		8																																																																																													
Leistung		400																																																																																													
20200226_00101	27.02.2020	<table border="1"> <tr><td></td><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A	2						G	24						B	2						C	2						<table border="1"> <tr><td></td><td>user bids</td><td>timeslots</td><td>Leistung</td></tr> <tr><td>Geb.</td><td>5</td><td>24</td><td>537</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>2</td><td>46</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>2</td><td>46</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>1</td><td>17</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	5	24	537	Bez.	X	2	46	Abge.	X	2	46	Erb.	X	1	17	<table border="1"> <tr><td>Geboten:</td><td>Last-/DEA+</td><td>Last+/DEA-</td><td>PV-</td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>12</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>245</td><td>292</td><td></td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td>46</td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td>46</td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	12	12		Leistung	245	292		Bezuschlagt:				Zeitslots		2		Leistung		46		Abgerufen:				Zeitslots		2		Leistung		46	
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A	2																																																																																														
G	24																																																																																														
B	2																																																																																														
C	2																																																																																														
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	5	24	537																																																																																												
Bez.	X	2	46																																																																																												
Abge.	X	2	46																																																																																												
Erb.	X	1	17																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	12	12																																																																																													
Leistung	245	292																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		2																																																																																													
Leistung		46																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots		2																																																																																													
Leistung		46																																																																																													
20200227_00102	28.02.2020	<table border="1"> <tr><td></td><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td>131113</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td>4 4 4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G				131113			B				4 4 4			C							<table border="1"> <tr><td></td><td>user bids</td><td>timeslots</td><td>Leistung</td></tr> <tr><td>Geb.</td><td>4</td><td>37</td><td>1425</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>12</td><td>423</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	4	37	1425	Bez.	X	12	423	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><td>Geboten:</td><td>Last-/DEA+</td><td>Last+/DEA-</td><td>PV-</td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>585</td><td>534</td><td>306</td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td>300</td><td>123</td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	12	12	13	Leistung	585	534	306	Bezuschlagt:				Zeitslots		6	6	Leistung		300	123	Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G				131113																																																																																											
B				4 4 4																																																																																											
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	4	37	1425																																																																																												
Bez.	X	12	423																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	12	12	13																																																																																												
Leistung	585	534	306																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		6	6																																																																																												
Leistung		300	123																																																																																												
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200228_00103	29.02.2020	<table border="1"> <tr><td></td><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>101010</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1 1 1</td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						101010	B						1 1 1	C							<table border="1"> <tr><td></td><td>user bids</td><td>timeslots</td><td>Leistung</td></tr> <tr><td>Geb.</td><td>8</td><td>30</td><td>7686</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>3</td><td>1200</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	8	30	7686	Bez.	X	3	1200	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><td>Geboten:</td><td>Last-/DEA+</td><td>Last+/DEA-</td><td>PV-</td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>9</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>933</td><td>6753</td><td></td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td>1200</td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	9	21		Leistung	933	6753		Bezuschlagt:				Zeitslots		3		Leistung		1200		Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						101010																																																																																									
B						1 1 1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	8	30	7686																																																																																												
Bez.	X	3	1200																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	9	21																																																																																													
Leistung	933	6753																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		3																																																																																													
Leistung		1200																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															

Abbildung 3: Handelsübersicht Regelset 1

20200302_00104	03.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td>48</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G			48				B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>12</td> <td>48</td> <td>3556</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	12	48	3556	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>585</td> <td>2939</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	20	24	4	Leistung	585	2939	32	Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G			48																																																																																												
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	12	48	3556																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	20	24	4																																																																																												
Leistung	585	2939	32																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200303_00105	04.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20202018</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1 1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G		16				20202018	B		1				1 1 1 1	C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>12</td> <td>94</td> <td>15685</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>5</td> <td>4429</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	12	94	15685	Bez.	X	5	4429	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>38</td> <td>56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>3635</td> <td>12050</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td>4429</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	38	56		Leistung	3635	12050		Bezuschlagt:				Zeitslots		5		Leistung		4429		Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G		16				20202018																																																																																									
B		1				1 1 1 1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	12	94	15685																																																																																												
Bez.	X	5	4429																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	38	56																																																																																													
Leistung	3635	12050																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		5																																																																																													
Leistung		4429																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200304_00106	05.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						12	B						1	C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>2580</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	8	12	2580	Bez.	X	1	550	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>5</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1429</td> <td>1151</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td>550</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	5	7		Leistung	1429	1151		Bezuschlagt:				Zeitslots		1		Leistung		550		Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						12																																																																																									
B						1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	8	12	2580																																																																																												
Bez.	X	1	550																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	5	7																																																																																													
Leistung	1429	1151																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		1																																																																																													
Leistung		550																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200305_00107	06.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						12	B						1	C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>2910</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	8	12	2910	Bez.	X	1	29	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>5</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1411</td> <td>1499</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td>29</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	5	7		Leistung	1411	1499		Bezuschlagt:				Zeitslots		1		Leistung		29		Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						12																																																																																									
B						1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	8	12	2910																																																																																												
Bez.	X	1	29																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	5	7																																																																																													
Leistung	1411	1499																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots		1																																																																																													
Leistung		29																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															

Abbildung 4: Handelsübersicht Regelset 2

20200306_00108	07.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4 4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						4 4	B						1 1	C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	2	8	190	Bez.	X	2	36	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>78</td> <td>112</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>36</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	4	4		Leistung	78	112		Bezuschlagt:				Zeitslots	2			Leistung	36			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						4 4																																																																																									
B						1 1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	2	8	190																																																																																												
Bez.	X	2	36																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	4	4																																																																																													
Leistung	78	112																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	36																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200307_00109	08.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>4 4 4 4 4 4 6 6 6 6 6</td> <td></td> <td></td> <td>6 6 6 4 4 4 4 4 4 4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G	4 4 4 4 4 4 6 6 6 6 6			6 6 6 4 4 4 4 4 4 4			B	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			C	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>2</td> <td>100</td> <td>2067</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>21</td> <td>378</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>17</td> <td>306</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>14</td> <td>252</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	2	100	2067	Bez.	X	21	378	Abge.	X	17	306	Erb.	X	14	252	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>42</td> <td>42</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>819</td> <td>1176</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>378</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>306</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	42	42	16	Leistung	819	1176	72	Bezuschlagt:				Zeitslots	21			Leistung	378			Abgerufen:				Zeitslots	17			Leistung	306		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G	4 4 4 4 4 4 6 6 6 6 6			6 6 6 4 4 4 4 4 4 4																																																																																											
B	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1																																																																																											
C	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1																																																																																											
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	2	100	2067																																																																																												
Bez.	X	21	378																																																																																												
Abge.	X	17	306																																																																																												
Erb.	X	14	252																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	42	42	16																																																																																												
Leistung	819	1176	72																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	21																																																																																														
Leistung	378																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	17																																																																																														
Leistung	306																																																																																														
20200308_00110	09.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>4 4 4 4 4 4 6 6 6 6 6</td> <td></td> <td></td> <td>6 4 4 4 4 4 4 4 4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G	4 4 4 4 4 4 6 6 6 6 6			6 4 4 4 4 4 4 4 4			B	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1			C	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>2</td> <td>82</td> <td>1748</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>18</td> <td>324</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>17</td> <td>306</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>17</td> <td>306</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	2	82	1748	Bez.	X	18	324	Abge.	X	17	306	Erb.	X	17	306	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>36</td> <td>36</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>702</td> <td>1008</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>324</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>306</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	36	36	10	Leistung	702	1008	38	Bezuschlagt:				Zeitslots	18			Leistung	324			Abgerufen:				Zeitslots	17			Leistung	306		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G	4 4 4 4 4 4 6 6 6 6 6			6 4 4 4 4 4 4 4 4																																																																																											
B	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1																																																																																											
C	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1																																																																																											
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	2	82	1748																																																																																												
Bez.	X	18	324																																																																																												
Abge.	X	17	306																																																																																												
Erb.	X	17	306																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	36	36	10																																																																																												
Leistung	702	1008	38																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	18																																																																																														
Leistung	324																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	17																																																																																														
Leistung	306																																																																																														
20200309_00111	10.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>8 8 8 8</td> <td></td> <td>12 12 12</td> <td>12 17 12 11 10 8 8 8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1 1 1 1</td> <td></td> <td>1 1 1</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1 1 1 1</td> <td></td> <td>1 1 1</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G	8 8 8 8		12 12 12	12 17 12 11 10 8 8 8			B	1 1 1 1		1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1			C	1 1 1 1		1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>5</td> <td>154</td> <td>7344</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>15</td> <td>1080</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>6</td> <td>432</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	5	154	7344	Bez.	X	15	1080	Abge.	X	6	432	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>3405</td> <td>3270</td> <td>669</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1080</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>432</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	60	60	34	Leistung	3405	3270	669	Bezuschlagt:				Zeitslots	15			Leistung	1080			Abgerufen:				Zeitslots	6			Leistung	432		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G	8 8 8 8		12 12 12	12 17 12 11 10 8 8 8																																																																																											
B	1 1 1 1		1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1																																																																																											
C	1 1 1 1		1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1																																																																																											
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	5	154	7344																																																																																												
Bez.	X	15	1080																																																																																												
Abge.	X	6	432																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	60	60	34																																																																																												
Leistung	3405	3270	669																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	15																																																																																														
Leistung	1080																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	6																																																																																														
Leistung	432																																																																																														
20200310_00112	11.03.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>38</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>43 19 43 19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G	38				43 19 43 19		B	1				1 1 1		C					1 1 1		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>13</td> <td>163</td> <td>17425</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>4</td> <td>708</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>3</td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	13	163	17425	Bez.	X	4	708	Abge.	X	3	158	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>66</td> <td>97</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>3093</td> <td>14332</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>3</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>158</td> <td>550</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>158</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	66	97		Leistung	3093	14332		Bezuschlagt:				Zeitslots	3	1		Leistung	158	550		Abgerufen:				Zeitslots	3			Leistung	158		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G	38				43 19 43 19																																																																																										
B	1				1 1 1																																																																																										
C					1 1 1																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	13	163	17425																																																																																												
Bez.	X	4	708																																																																																												
Abge.	X	3	158																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	66	97																																																																																													
Leistung	3093	14332																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	3	1																																																																																													
Leistung	158	550																																																																																													
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	3																																																																																														
Leistung	158																																																																																														

Abbildung 5: Handelsübersicht Regelset 3



## Handelsübersicht – Phase 2

ID	Datum	Timeline	Summary	Statistics	Summary																																																																																					
20200511_00153	12.05.2020	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9 9 8</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>	0	4	8	12	16	20	A						G					9 9 8	B						C						<table border="1"> <tr><th></th><th>user bids</th><th>timeslots</th><th>Leistung</th></tr> <tr><td>Geb.</td><td>5</td><td>26</td><td>2309</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	5	26	2309	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><th>Geboten:</th><th>Last-/DEA+</th><th>Last+/DEA-</th><th>PV-</th></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>12</td><td>12</td><td>2</td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>990</td><td>1315</td><td>4</td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	12	12	2	Leistung	990	1315	4	Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
0	4	8	12	16	20																																																																																					
A																																																																																										
G					9 9 8																																																																																					
B																																																																																										
C																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																							
Geb.	5	26	2309																																																																																							
Bez.	X	0	0																																																																																							
Abge.	X	0	0																																																																																							
Erb.	X	0	0																																																																																							
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																							
Zeitslots	12	12	2																																																																																							
Leistung	990	1315	4																																																																																							
Bezuschlagt:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										
Abgerufen:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										
20200512_00154	13.05.2020	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td>9 9 9 9</td><td>9 9 9 9</td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>1 1 1 1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td>1 1 1 1</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>	0	4	8	12	16	20	A						G			9 9 9 9	9 9 9 9		B			1 1 1 1	2		C			1 1 1 1			<table border="1"> <tr><th></th><th>user bids</th><th>timeslots</th><th>Leistung</th></tr> <tr><td>Geb.</td><td>12</td><td>160</td><td>29832</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>6</td><td>2273</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>3</td><td>1650</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	12	160	29832	Bez.	X	6	2273	Abge.	X	3	1650	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><th>Geboten:</th><th>Last-/DEA+</th><th>Last+/DEA-</th><th>PV-</th></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>70</td><td>66</td><td>24</td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>12103</td><td>16265</td><td>1464</td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>2273</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>1650</td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	70	66	24	Leistung	12103	16265	1464	Bezuschlagt:				Zeitslots	6			Leistung	2273			Abgerufen:				Zeitslots	3			Leistung	1650		
0	4	8	12	16	20																																																																																					
A																																																																																										
G			9 9 9 9	9 9 9 9																																																																																						
B			1 1 1 1	2																																																																																						
C			1 1 1 1																																																																																							
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																							
Geb.	12	160	29832																																																																																							
Bez.	X	6	2273																																																																																							
Abge.	X	3	1650																																																																																							
Erb.	X	0	0																																																																																							
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																							
Zeitslots	70	66	24																																																																																							
Leistung	12103	16265	1464																																																																																							
Bezuschlagt:																																																																																										
Zeitslots	6																																																																																									
Leistung	2273																																																																																									
Abgerufen:																																																																																										
Zeitslots	3																																																																																									
Leistung	1650																																																																																									
20200513_00155	14.05.2020	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td>20</td><td>19 17</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>	0	4	8	12	16	20	A						G				20	19 17	B				1		C						<table border="1"> <tr><th></th><th>user bids</th><th>timeslots</th><th>Leistung</th></tr> <tr><td>Geb.</td><td>15</td><td>69</td><td>12096</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	15	69	12096	Bez.	X	1	30	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><th>Geboten:</th><th>Last-/DEA+</th><th>Last+/DEA-</th><th>PV-</th></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>24</td><td>37</td><td>8</td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>3193</td><td>8492</td><td>411</td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	24	37	8	Leistung	3193	8492	411	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	30			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
0	4	8	12	16	20																																																																																					
A																																																																																										
G				20	19 17																																																																																					
B				1																																																																																						
C																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																							
Geb.	15	69	12096																																																																																							
Bez.	X	1	30																																																																																							
Abge.	X	0	0																																																																																							
Erb.	X	0	0																																																																																							
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																							
Zeitslots	24	37	8																																																																																							
Leistung	3193	8492	411																																																																																							
Bezuschlagt:																																																																																										
Zeitslots	1																																																																																									
Leistung	30																																																																																									
Abgerufen:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										
20200514_00157	15.05.2020	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>16</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>	0	4	8	12	16	20	A						G					16	B					1	C						<table border="1"> <tr><th></th><th>user bids</th><th>timeslots</th><th>Leistung</th></tr> <tr><td>Geb.</td><td>11</td><td>16</td><td>4060</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	11	16	4060	Bez.	X	1	30	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><th>Geboten:</th><th>Last-/DEA+</th><th>Last+/DEA-</th><th>PV-</th></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>7</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>419</td><td>3641</td><td></td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	7	9		Leistung	419	3641		Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	30			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
0	4	8	12	16	20																																																																																					
A																																																																																										
G					16																																																																																					
B					1																																																																																					
C																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																							
Geb.	11	16	4060																																																																																							
Bez.	X	1	30																																																																																							
Abge.	X	0	0																																																																																							
Erb.	X	0	0																																																																																							
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																							
Zeitslots	7	9																																																																																								
Leistung	419	3641																																																																																								
Bezuschlagt:																																																																																										
Zeitslots	1																																																																																									
Leistung	30																																																																																									
Abgerufen:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										
20200515_00158	16.05.2020	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td>19 19 20 19</td></tr> <tr><td>B</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>	0	4	8	12	16	20	A						G	19				19 19 20 19	B	1					C						<table border="1"> <tr><th></th><th>user bids</th><th>timeslots</th><th>Leistung</th></tr> <tr><td>Geb.</td><td>12</td><td>96</td><td>18385</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>1</td><td>550</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	12	96	18385	Bez.	X	1	550	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><th>Geboten:</th><th>Last-/DEA+</th><th>Last+/DEA-</th><th>PV-</th></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>36</td><td>45</td><td>15</td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>6145</td><td>12090</td><td>150</td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>550</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	36	45	15	Leistung	6145	12090	150	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	550			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
0	4	8	12	16	20																																																																																					
A																																																																																										
G	19				19 19 20 19																																																																																					
B	1																																																																																									
C																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																							
Geb.	12	96	18385																																																																																							
Bez.	X	1	550																																																																																							
Abge.	X	0	0																																																																																							
Erb.	X	0	0																																																																																							
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																							
Zeitslots	36	45	15																																																																																							
Leistung	6145	12090	150																																																																																							
Bezuschlagt:																																																																																										
Zeitslots	1																																																																																									
Leistung	550																																																																																									
Abgerufen:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										
20200516_00159	17.05.2020	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td>3 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>	0	4	8	12	16	20	A						G	3 3					B						C						<table border="1"> <tr><th></th><th>user bids</th><th>timeslots</th><th>Leistung</th></tr> <tr><td>Geb.</td><td>2</td><td>6</td><td>850</td></tr> <tr><td>Bez.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Abge.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Erb.</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	2	6	850	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <tr><th>Geboten:</th><th>Last-/DEA+</th><th>Last+/DEA-</th><th>PV-</th></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td>4</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td>792</td><td>58</td><td></td></tr> <tr><td>Bezuschlagt:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abgerufen:</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zeitslots</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leistung</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	4	2		Leistung	792	58		Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
0	4	8	12	16	20																																																																																					
A																																																																																										
G	3 3																																																																																									
B																																																																																										
C																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																							
Geb.	2	6	850																																																																																							
Bez.	X	0	0																																																																																							
Abge.	X	0	0																																																																																							
Erb.	X	0	0																																																																																							
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																							
Zeitslots	4	2																																																																																								
Leistung	792	58																																																																																								
Bezuschlagt:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										
Abgerufen:																																																																																										
Zeitslots																																																																																										
Leistung																																																																																										

Abbildung 7: Handelsübersicht Regelset 1a

20200517_00160	18.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G				4	4	4	B				1	1	1	C					1	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>4</td> <td>32</td> <td>18725</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>7</td> <td>3950</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>1050</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	4	32	18725	Bez.	X	7	3950	Abge.	X	2	1050	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>18</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>11875</td> <td>6850</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>3950</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1050</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	18	14		Leistung	11875	6850		Bezuschlagt:				Zeitslots	7			Leistung	3950			Abgerufen:				Zeitslots	2			Leistung	1050		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G				4	4	4																																																																																									
B				1	1	1																																																																																									
C					1	1																																																																																									
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	4	32	18725																																																																																												
Bez.	X	7	3950																																																																																												
Abge.	X	2	1050																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	18	14																																																																																													
Leistung	11875	6850																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	7																																																																																														
Leistung	3950																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	1050																																																																																														
20200518_00161	19.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						21	B						1	C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>13</td> <td>21</td> <td>4261</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	13	21	4261	Bez.	X	1	30	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>11</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>3074</td> <td>1167</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	11	8	2	Leistung	3074	1167	20	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	30			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						21																																																																																									
B						1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	13	21	4261																																																																																												
Bez.	X	1	30																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	11	8	2																																																																																												
Leistung	3074	1167	20																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	30																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200519_00162	20.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>14</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G	14	14				17	B	1	1				1	C						1	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>12</td> <td>107</td> <td>27382</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>7</td> <td>1970</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	12	107	27382	Bez.	X	7	1970	Abge.	X	2	280	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>58</td> <td>45</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>18295</td> <td>9077</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1970</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>280</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	58	45	4	Leistung	18295	9077	10	Bezuschlagt:				Zeitslots	7			Leistung	1970			Abgerufen:				Zeitslots	2			Leistung	280		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G	14	14				17																																																																																									
B	1	1				1																																																																																									
C						1																																																																																									
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	12	107	27382																																																																																												
Bez.	X	7	1970																																																																																												
Abge.	X	2	280																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	58	45	4																																																																																												
Leistung	18295	9077	10																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	7																																																																																														
Leistung	1970																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	280																																																																																														
20200520_00163	21.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>13</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G	13	13				14	B	1	1				1	C						1	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>11708</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>3</td> <td>1080</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	10	40	11708	Bez.	X	3	1080	Abge.	X	1	250	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>23</td> <td>17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>8925</td> <td>2783</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1080</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	23	17		Leistung	8925	2783		Bezuschlagt:				Zeitslots	3			Leistung	1080			Abgerufen:				Zeitslots	1			Leistung	250		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G	13	13				14																																																																																									
B	1	1				1																																																																																									
C						1																																																																																									
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	10	40	11708																																																																																												
Bez.	X	3	1080																																																																																												
Abge.	X	1	250																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	23	17																																																																																													
Leistung	8925	2783																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	3																																																																																														
Leistung	1080																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	250																																																																																														
20200521_00164	22.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16</td> <td>16</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G				16	16	15	B				1	1	1	C						1	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>11</td> <td>61</td> <td>14737</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>4</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	11	61	14737	Bez.	X	4	780	Abge.	X	2	500	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>7850</td> <td>6844</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>780</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>500</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	27	29	5	Leistung	7850	6844	43	Bezuschlagt:				Zeitslots	4			Leistung	780			Abgerufen:				Zeitslots	2			Leistung	500		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G				16	16	15																																																																																									
B				1	1	1																																																																																									
C						1																																																																																									
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	11	61	14737																																																																																												
Bez.	X	4	780																																																																																												
Abge.	X	2	500																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	27	29	5																																																																																												
Leistung	7850	6844	43																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	4																																																																																														
Leistung	780																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	500																																																																																														
20200522_00165	23.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td>11</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G		11	11				B		1	1				C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>9</td> <td>22</td> <td>6322</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	9	22	6322	Bez.	X	2	1600	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>12</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>5200</td> <td>1122</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1600</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	12	10		Leistung	5200	1122		Bezuschlagt:				Zeitslots	2			Leistung	1600			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G		11	11																																																																																												
B		1	1																																																																																												
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	9	22	6322																																																																																												
Bez.	X	2	1600																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	12	10																																																																																													
Leistung	5200	1122																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	1600																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200523_00166	24.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G				13	14	15	B				1	1	1	C					1		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>9</td> <td>57</td> <td>12664</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>4</td> <td>1330</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	9	57	12664	Bez.	X	4	1330	Abge.	X	1	250	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last+/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>7650</td> <td>4994</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1330</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-	Zeitslots	24	25	8	Leistung	7650	4994	20	Bezuschlagt:				Zeitslots	4			Leistung	1330			Abgerufen:				Zeitslots	1			Leistung	250		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G				13	14	15																																																																																									
B				1	1	1																																																																																									
C					1																																																																																										
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	9	57	12664																																																																																												
Bez.	X	4	1330																																																																																												
Abge.	X	1	250																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last+/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	24	25	8																																																																																												
Leistung	7650	4994	20																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	4																																																																																														
Leistung	1330																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	250																																																																																														

Abbildung 8: Handelsübersicht Regelset 2a

20200524_00167	25.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A	8						G	8						B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>16</td> <td>1722</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	16	1722	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>8</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1400</td> <td>322</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	8	8		Leistung	1400	322		Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A	8																																																																																														
G	8																																																																																														
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	16	1722																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	8	8																																																																																													
Leistung	1400	322																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200525_00168	26.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 10</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						10 10	B						1 1	C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>3440</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	20	3440	Bez.	X	2	500	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>658</td> <td>2762</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>500</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	8	10	2	Leistung	658	2762	20	Bezuschlagt:				Zeitslots	2			Leistung	500			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						10 10																																																																																									
B						1 1																																																																																									
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	20	3440																																																																																												
Bez.	X	2	500																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	8	10	2																																																																																												
Leistung	658	2762	20																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	500																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200526_00169	27.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						11	B						1	C						1	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>1730</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	11	1730	Bez.	X	1	250	Abge.	X	1	250	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>329</td> <td>1381</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	4	5	2	Leistung	329	1381	20	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	250			Abgerufen:				Zeitslots	1			Leistung	250		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						11																																																																																									
B						1																																																																																									
C						1																																																																																									
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	11	1730																																																																																												
Bez.	X	1	250																																																																																												
Abge.	X	1	250																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	4	5	2																																																																																												
Leistung	329	1381	20																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	250																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	250																																																																																														
20200527_00170	28.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G						10	B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>1720</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	10	1720	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>329</td> <td>1381</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	4	5	1	Leistung	329	1381	10	Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G						10																																																																																									
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	10	1720																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	4	5	1																																																																																												
Leistung	329	1381	10																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200528_00171	29.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A	8						G	8					10	B	1						C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>18</td> <td>3065</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	18	3065	Bez.	X	1	800	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1208</td> <td>1837</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>800</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	8	8	2	Leistung	1208	1837	20	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	800			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A	8																																																																																														
G	8					10																																																																																									
B	1																																																																																														
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	18	3065																																																																																												
Bez.	X	1	800																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	8	8	2																																																																																												
Leistung	1208	1837	20																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	800																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200529_00172	30.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 7 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G					6 7 7		B					1 1 1		C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>4585</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>3</td> <td>518</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	20	4585	Bez.	X	3	518	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>10</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>1302</td> <td>3283</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>518</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	10	10		Leistung	1302	3283		Bezuschlagt:				Zeitslots	3			Leistung	518			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G					6 7 7																																																																																										
B					1 1 1																																																																																										
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	20	4585																																																																																												
Bez.	X	3	518																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	10	10																																																																																													
Leistung	1302	3283																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	3																																																																																														
Leistung	518																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200530_00173	31.05.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G					6 7		B					1 1		C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>2920</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>268</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	5	13	2920	Bez.	X	2	268	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>7</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>991</td> <td>1929</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>268</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	7	6		Leistung	991	1929		Bezuschlagt:				Zeitslots	2			Leistung	268			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G					6 7																																																																																										
B					1 1																																																																																										
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	5	13	2920																																																																																												
Bez.	X	2	268																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	7	6																																																																																													
Leistung	991	1929																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	2																																																																																														
Leistung	268																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															

Abbildung 9: Handelsübersicht Regelset 2b

20200531_00174	01.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	0	0	0	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots				Leistung				Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	0	0	0																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200601_00175	02.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	0	0	0	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots				Leistung				Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	0	0	0																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200602_00176	03.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>2</td> <td>17</td> <td>297</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	2	17	297	Bez.	X	1	18	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>117</td> <td>168</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	6	6	5	Leistung	117	168	12	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	18			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	2	17	297																																																																																												
Bez.	X	1	18																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	6	6	5																																																																																												
Leistung	117	168	12																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	18																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200603_00177	04.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>2</td> <td>13</td> <td>239</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	2	13	239	Bez.	X	1	18	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>93</td> <td>137</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	5	5	3	Leistung	93	137	9	Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	18			Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	2	13	239																																																																																												
Bez.	X	1	18																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	5	5	3																																																																																												
Leistung	93	137	9																																																																																												
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	18																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200604_00178	05.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	4	8	780	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>122</td> <td>658</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	4	4		Leistung	122	658		Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	4	8	780																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	4	4																																																																																													
Leistung	122	658																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
20200605_00179	06.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>6</td> <td>14</td> <td>2040</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	6	14	2040	Bez.	X	1	250	Abge.	X	1	250	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>7</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>430</td> <td>1610</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	7	7		Leistung	430	1610		Bezuschlagt:				Zeitslots	1			Leistung	250			Abgerufen:				Zeitslots	1			Leistung	250		
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	6	14	2040																																																																																												
Bez.	X	1	250																																																																																												
Abge.	X	1	250																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	7	7																																																																																													
Leistung	430	1610																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	250																																																																																														
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots	1																																																																																														
Leistung	250																																																																																														
20200606_00180	07.06.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>4</th> <th>8</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Auktion, G: Gebote, B: Bezuschlagt, C: Abgerufen</p>		0	4	8	12	16	20	A							G							B							C							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>user bids</th> <th>timeslots</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geb.</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>Bez.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abge.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Erb.</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		user bids	timeslots	Leistung	Geb.	4	4	390	Bez.	X	0	0	Abge.	X	0	0	Erb.	X	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geboten:</th> <th>Last-/DEA+</th> <th>Last-/DEA-</th> <th>PV-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeitslots</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td>61</td> <td>329</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezuschlagt:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abgerufen:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitslots</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-	Zeitslots	2	2		Leistung	61	329		Bezuschlagt:				Zeitslots				Leistung				Abgerufen:				Zeitslots				Leistung			
	0	4	8	12	16	20																																																																																									
A																																																																																															
G																																																																																															
B																																																																																															
C																																																																																															
	user bids	timeslots	Leistung																																																																																												
Geb.	4	4	390																																																																																												
Bez.	X	0	0																																																																																												
Abge.	X	0	0																																																																																												
Erb.	X	0	0																																																																																												
Geboten:	Last-/DEA+	Last-/DEA-	PV-																																																																																												
Zeitslots	2	2																																																																																													
Leistung	61	329																																																																																													
Bezuschlagt:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															
Abgerufen:																																																																																															
Zeitslots																																																																																															
Leistung																																																																																															

Abbildung 10: Handelsübersicht Regelset 1b