

Zusammenfassung

ISGAN Annex 6 Beitrag OFFIS

Projektlaufzeit: 01.05.2021 bis 30.06.2024

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren

Autoren

Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Lehnhoff

Dr.-Ing. Jirapa Kamsamrong

M. Sc. Marcel Otte

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz unter dem Förderkennzeichen 03EI6066B gefördert

15 August 2024

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Zusammenfassung

Die Reduzierung globaler CO₂-Emissionen ist entscheidend für das Erreichen der Klimaziele und die Förderung der Elektrifizierung in wachsenden Volkswirtschaften, was für das wirtschaftliche Wachstum und die soziale Gerechtigkeit von großer Bedeutung ist. Obwohl der Einsatz von sauberen Energiequellen der Schlüssel zur Erreichung dieser Klimaziele ist, bestehen weiterhin mehrere Herausforderungen, darunter regulatorische und technologische Hürden, öffentliches Bewusstsein und finanzielle Instrumente. Die Bewältigung dieser Herausforderungen ist unerlässlich, um den Übergang zu sauberer Energie in verschiedenen Ländern zu erleichtern. Kunden im digitalisierten Energiesystem werden immer wichtiger und zeigen ein erhebliches Potenzial zur Bereitstellung von Hilfsdiensten für Energiesysteme. Sie stehen jedoch vor Herausforderungen bei der Verwaltung und Vermarktung ihrer Flexibilität auf dem Energiemarkt, um aktive Teilnehmer zu werden. Aggregatoren können hierbei als Vermittler fungieren und Dienstleistungen für verschiedene Akteure des Energiesystems anbieten, wie z.B. Bilanzkreisverantwortliche (BKV), Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB), Verteilnetzbetreiber (VNB) sowie andere aktive Kunden oder Aggregatoren. Die Rollen und Definitionen von Aggregatoren variieren je nach Kontext des Energiemarktes und umfassen Dienstleistungen für die Einspeisung, Verbrauch oder beides. Die DSOs, beispielsweise, waren im Rahmen des Redispatch 2.0-Regulierung in Deutschland zusammen mit den TSOs in das Engpassmanagement eingebunden. Aggregatoren können die Koordination zwischen Marktteilnehmern erleichtern, um die Flexibilität der Kunden effektiv zu nutzen. Es ist zunehmend notwendig, die Rollen und Energiedienstleistungen dieser Entitäten zu adressieren und Koordinierungsansätze zu verbessern, um die Interaktionen zwischen TSO, DSO und Kunden zu optimieren.

Die Richtlinie 2019/944 der Europäischen Union (EU) hat den Begriff der Aggregation sowie den unabhängigen Aggregator identifiziert. Allerdings wurde der unabhängige Aggregator bisher noch nicht vollständig implementiert. Jedes EU-Mitgliedsland muss eigene nationale regulatorische Rahmenwerke einführen, um die Implementierung unabhängiger Aggregatoren zu unterstützen. Trotz der Tatsache, dass Deutschland dies noch nicht in seine nationale Gesetzgebung aufgenommen hat, sind Aggregatoren bereits im deutschen Großhandels- und Regelmarkt aktiv. Darüber hinaus sind sie im Rahmen des aktuellen Rechtsrahmens, insbesondere den §§ 13 und 14 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG), an Engpassmanagementaktivitäten beteiligt. Es wird erwartet, dass das Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende (GNDEW) den Rollout des Smart Meter Gateway (SMGW) sowie die Anzahl der aktiven Kunden und der neuen Energiedienstleistungen, die von unabhängigen Aggregatoren für TSO-DSO-Kunden in der Zukunft angeboten werden, beschleunigen könnte. Es besteht ein zunehmender Bedarf, die Rollen von Aggregatoren und ihre Koordination in der digitalisierten Energiewende zu stärken. Eine zentrale Frage ist, wie Aggregatoren die TSO-DSO-Kunden-Koordination in einem digitalisierten Energiesystem verbessern können. Einblicke in die Erfahrungen anderer Länder im Umgang mit der Koordination von Aggregatoren und den damit verbundenen Herausforderungen sind vorteilhaft für den Wissensaustausch und das Lernen aus Erfahrungen. Entsprechend der Vision der ISGAN WG6, die sich auf Herausforderungen im Bereich der Stromübertragung und -verteilung (T&D) bei der Entwicklung zukünftiger intelligenter Netze konzentriert, hat OFFIS die Aktivität eines Diskussionspapiers an die ISGAN WG6 vorgeschlagen, mit dem Titel „Aggregator Roles in Digitalised Power System: How can Aggregators Improve the TSO-DSO-Customer Coordination in Digitalised Power Systems?“.

Da die ISGAN WG6 durch den Wissensaustausch die Anwendung fortschrittlicher Technologien für Stromnetze erleichtert, um saubere Energie, Klimaziele und nachhaltigen Energiezugang für alle zu erreichen, hat OFFIS einen Fragebogen entwickelt, um aus anderen Ländern gewonnene Erkenntnisse und Erfahrungen bezüglich der Implementierung von Aggregatoren zu sammeln. Der Fragebogen wurde an Experten der ISGAN WG6 verschickt, um Einblicke zu gewinnen. Antworten kamen aus Schweden, Spanien und Kanada. Diese Informationen wurden analysiert und in das Diskussionspapier integriert. Aufgrund der begrenzten Anzahl erwarteter Umfrageantworten führte OFFIS zusätzliche Recherchen durch, um mögliche Koordinierungsansätze sowie technische und nicht-technische Herausforderungen zur Stärkung der Aggregator-Rollen in digitalisierten Energiesystemen zu adressieren. Diese Herausforderungen werden im Diskussionspapier dargestellt und heben Bereiche für weitere Forschungen hervor, um Lösungen zur Unterstützung der Aggregator-Rollen und zur Förderung des Kundenengagements für neue Energiedienstleistungen zu identifizieren (Anhang 1).

Darüber hinaus entwickelten Mitglieder des ISGAN Exekutivausschusses zusammen mit OFFIS ein Policy Brief basierend auf dem Diskussionspapier (Anhang 2). OFFIS verbreitete das Diskussionspapier durch die Organisation eines Webinars am 11. März 2024 von 14:00 bis 16:00 Uhr. Eingeladene Referenten von EEBUS und Smart Innovation Norway für das SENDER-Projekt teilten ebenfalls ihre Einblicke in die Rollen und Implementierungen von Aggregatoren. Das Webinar begann mit einer Präsentation vom OFFIS über das Diskussionspapier, gefolgt von Präsentationen der eingeladenen Referenten und endete mit einer Frage- und

Antwort-Session (Anhang 3). Die Aufzeichnung des Webinars ist auf dem ISGAN YouTube-Kanal verfügbar¹. Das Diskussionspapier und das Policy Brief wurden genehmigt und auf der ISGAN-Website veröffentlicht². Neben dem Diskussionspapier trug OFFIS zu mehreren Aktivitäten der ISGAN WG6 bei, um den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit zwischen den Arbeitsgruppen zu unterstützen, wie in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1: Eine Zusammenfassung des Beitrags von OFFIS zu ISGAN WG6 und übergreifend zu den Arbeitsgruppen zwischen 2021 und 2024

No.	Topic	Contribution	Format
1	Modellierung eines Speicherbetriebs für die Marktteilnahme und Bereitstellung fortschrittlicher Systemdienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> Eingabe im Fragebogen bereitgestellt 	Umfrage
2	Zusammenarbeit zwischen ISGAN WG6 und ETIP SNET WG1 zur Flexibilität für Resilienz	<ul style="list-style-type: none"> Beiträge zu F&E- und Innovationsbedarfen sowie zu Best-Practice-Forschungsprojekten in Deutschland, z.B. FRESH, i-Autonomate, enera, geliefert. 	Diskussionspapier
3	Zusammenarbeit zwischen ISGAN WG6 und ETIP SNET zur Energiegemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung von "Lessons Learned" aus einem Forschungsprojekt über die lokale Energiegemeinschaft in Deutschland, z.B. EnaQ, zum Diskussionspapier und auch die Überprüfung der Veröffentlichung „Einbindung von Energiegemeinschaften zur Erhöhung der Netzflexibilität und Förderung des Strommarktes“. 	Diskussionspapier
4	Offener Austausch über ÜNB -VNB-Koordinationsaktivitäten, Ansätze und Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse des Forschungsprojekts Redispatch 3.0 in den ISGAN-Netzwerken 	Webinar
5	BMWK Handreichung Übersicht zu aktuellen Forschungsarbeiten bezüglich der koordinierten Interaktion von Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern sowie von offenen Forschungsbedarfen	<ul style="list-style-type: none"> Einblicke aus Redispatch 3 und relevanten Forschungsprojekten zum Bericht beigesteuert 	Bericht
6	Flexibilität für Resilienz und Interaktion von Akteuren im Energiesystem: Erkenntnisse aus Pilotprojekten	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme an dem Workshop über "Flexibility for resilience and power system stakeholder interaction: Insights from pilot projects", organisiert vom AIT am 29. September 2023 in Utrecht, Niederlande. 	Präsenzworkshop
7	Gestaltungsherausforderungen bei der marktbasieren Beschaffung von Flexibilität durch Verteilnetzbetreiber (VNB)	<ul style="list-style-type: none"> Beiträge aus dem Projekt Redispatch 3.0 im Webinar „Gestaltungsherausforderungen bei der marktbasieren Beschaffung von Flexibilität durch Verteilnetzbetreiber (DSO)“ am 13. November 2023, organisiert von VITO, geliefert 	Webinar
8	Unterstützende Netztools für das Active System Management (ASM) durch Verteilnetzbetreiber (VNB)	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme am Webinar „Unterstützende Netztools für das Active System Management (ASM) durch Verteilnetzbetreiber (VNB)“ am 18. Dezember 2023. 	Webinar
9	Aggregator Roles in Digitalized Energy System: How can Aggregators Improve the TSO-DSO-Customer Coordination in Digitalised Power Systems?	<ul style="list-style-type: none"> Diskussionspapier verfasst Webinar organisiert Policy Brief entwickelt 	Diskussionspapier, Webinar,
10	Lighthouse Projekt	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme am ISGAN-Workshop zur langfristigen Planung und Umsetzung intelligenter Verteilnetze - Afrika & Indien am 28. Mai 2024 Teilnahme am ISGAN-Lighthouse-Workshop am 3. Juni 2024 Mitorganisation des Lighthouse-Webinars Asien & Pazifik, geplant für den 12. September 2024 	Webinar
11	ISGAN WG6 Treffen	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme an den regelmäßigen monatlichen ISGAN WG6-Treffen 	Treffen

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=eYKNWu2-oJ4&t=4s>

² <https://www.iea-iscan.org/how-can-aggregators-improve-the-tso-dso-customer-coordination-in-digitalised-power-systems-discussion-paper-and-policy-brief/>

OFFIS hat aktiv zu systembezogenen Herausforderungen bei der Entwicklung zukünftiger intelligenter Netze beigetragen und Expertise durch Meetings, Webinare, Workshops und Diskussionspapiere geteilt. Die neueste kollaborative Initiative "Lighthouse Project" zielt darauf ab, die kollektive Intelligenz aller ISGAN-Arbeitsgruppen und externer Interessengruppen zu nutzen, um den nachhaltigen Übergang zu intelligenten Verteilnetzen zu fördern. OFFIS könnte zu diesem Lighthouse-Projekt beitragen, indem es Schlüsselbotschaften aus bereits vorhandenem WG6-Material synthetisiert, Workshops organisiert, Beiträge zu den übergeordneten Botschaften liefert und/oder neue Inputs für die Bedürfnisse der Knowledge Sharing Platform (KSP) bereitstellt. ISGAN dient als wichtige Plattform für Deutschland, um Einblicke in hochmoderne Entwicklungen im Bereich intelligenter Netze sowie aktuelle Herausforderungen und Lösungen auszutauschen und zu teilen. Der von ISGAN ermöglichte Wissensaustausch ist nicht nur für Mitgliedsländer von entscheidender Bedeutung, sondern auch für die Ansprache interessierter Länder, einschließlich Netzbetreiber, Regulierungsbehörden, Entscheidungsträger, Wissenschaft und Forschungseinrichtungen.

Anhang 1: Diskussionspapier

iea-isgan.org



Aggregators in Digitalised Power Systems

How can Aggregators Improve the TSO-DSO-Customer Coordination in Digitalised Power Systems?

Discussion Paper

M. Otte, J. Kamsamrong, S. Lehnhoff (OFFIS - Institute for Information Technology)

ISGAN Working Group 6 "Power Transmission & Distribution Systems"
Focus Area 4 "Transmission and Distribution System Interaction"

July 2024



Anhang 2: Policy Brief



Policy Brief ISGAN Working Group 6: Power T & D Systems

How can aggregators improve the TSO-DSO-Customer coordination in digitalised power systems?



How can aggregators improve the TSO-DSO-Customer coordination in digitalised power systems?

What is the topic?

Utilising untapped Distributed Energy Resources (DERs) potential from customers in the distribution grid necessitates TSO-DSO-Customer coordination. Customers, who consume, store, or generate electricity, have shown attractive potential for providing ancillary services to power systems and participating in energy markets, but they still face challenges managing and marketing their flexibility. Aggregators can facilitate these flexibilities as an intermediary by providing services to different power systems participants. This poses new challenges for monitoring, controlling, and coordinating customers' and other market player's needs.

iea-isgan.org



What are the challenges?

These are the technical and non-technical challenges for the implementation of aggregator services:

- Challenge 1: Interoperability between the aggregator and the grid operator coordination
- Challenge 2: Interoperability between aggregator and active customer
- Challenge 3: Degree of automation
- Challenge 4: Implementation of the independent aggregator
- Challenge 5: Energy communities and aggregator-to-aggregator communication
- Challenge 6: Cybersecurity preparedness
- Challenge 7: Societal factors for behaviour change and customer acceptance
- Challenge 8: Data privacy and building trust
- Challenge 9: Regulatory framework for increasing system value
- Challenge 10: Enhancing knowledge building

Why is policy action needed?

Accessing the flexibility is often not harmonised and lacks coordination with the grid operator. In some cases, DERs are bound to the proprietary software of the energy product manufacturers (e.g. Battery Energy Storage System (BESS), Photovoltaic (PV) or Electric Vehicle (EV)), which complicates the access for aggregators and grid operators. Instead, interoperable solutions with standardized communication protocols could enable plug-and-play solutions and also freedom of choice for the customers to access competitive services.

How was the research done?

This policy brief is based on a report prepared within the framework of ISGAN working group 6. Working group 6 focuses on establishing a long-term vision for the development of future sustainable power systems. Information and data are collected based on existing literature and a questionnaire.

Why is the current policy situation not sufficient?

Aggregator services exist with several business models based on existing regulatory frameworks in each country. The EU Directive 2019/944 defines "aggregation" (i.e. action)

iea-isgan.org



and “independent aggregator” (i.e. actor) that enables new energy services and players in energy markets [1]. The EU members are mandated to transpose the directive into national law within the deadline defined in the directive, which is normally within two years [2]. A study from the Joint Research Center identifies that 22 out of 26 countries have laws related to aggregators in general, but yet still a low number of countries have a national secondary legislation for definition, market rules, roles, and responsibilities of independent aggregators [3].

What is the solution?

A regulatory framework with a clear definition of the aggregator role should be established in each country to enhance competitiveness, transparency, and societal welfare.

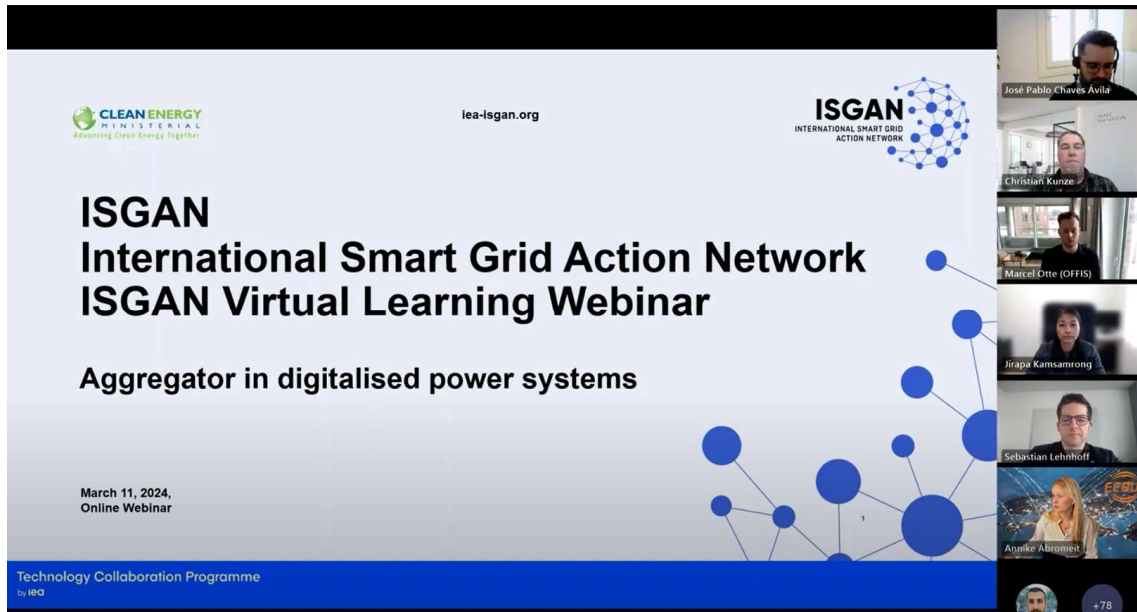
Policy instruments are essential to accelerate aggregator implementation, especially small entrants to lower market barriers and enhance customer engagement during an early stage of deployment. Coordination approaches have to be established among aggregators, customers and grid operators with the focus on harmonised and interoperable solutions. Moreover, innovative approaches can be tested in demonstration and R&D projects with temporary regulatory changes and experiments (e.g. regulatory sandboxes), which can help to address the technical and non-technical challenges and support needed for the real deployment.

Policymakers need to ensure that the regulatory framework supports fair competitiveness, transparency, and freedom of choice for customers toward system values as a whole.

Appendix: References

- [1] European Union, “Directive (EU) 2019/944 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on common rules for the internal market for electricity and amending directive 2012/27/EU,” Official Journal of the European Union, 2019. [Online]. Available: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/944/2022-06-23>
- [2] European Union, “Consolidated version of the treaty on the functioning of the European Union part six - institutional and financial provisions title i - institutional provisions chapter 2 - legal acts of the union, adoption procedures and other provisions section 1 - the legal acts of the union article 288 (ex article 249 tec),” 2012. [Online]. Available: http://data.europa.eu/eli/treaty/tfeu_2012/art_288/oj
- [3] European Commission and Joint Research Centre, “Explicit demand response for small end-users and independent aggregators: status, context, enablers and barriers.” Publications Office of the European Union, 2022. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/625919>

Anhang 3: Webinar



The image shows a webinar slide with a grid of participant video feeds on the right. The slide content includes:

- CLEAN ENERGY MINISTERIAL** logo with the tagline "Advancing Green Energy Together".
- Website: lea-isgan.org
- ISGAN** logo with the tagline "INTERNATIONAL SMART GRID ACTION NETWORK".
- ISGAN International Smart Grid Action Network**
- ISGAN Virtual Learning Webinar**
- Aggregator in digitalised power systems**
- Date and format: **March 11, 2024, Online Webinar**
- Footer: **Technology Collaboration Programme by IEA**

The participant grid on the right shows the following individuals:

- Jose Pablo Chavez Avila
- Christian Kunze
- Marcel Otte (OFFIS)
- Jirapa Kamsanrong
- Sebastian Lehnhoff
- Anniko Abergomst
- A small circular icon with "+78" indicating 78 other participants.