

IEA ISGAN Annex 7: Smart Grids Transition

Arbeitsperiode 2017-2020

K. Kubeczko, A. Wang

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

4/2021

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

IEA ISGAN Annex 7: Smart Grids Transition

Arbeitsperiode 2017-2020

Klaus Kubeczko, Anna Wang
AIT – Austrian Institute of Technology

Wien, Juni 2020

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage www.nachhaltigwirtschaften.at gewährleistet wird.

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	6
2	Abstract	8
3	Ausgangslage	10
4	Projekthalt	12
	4.1. Inhalte und Ziele	13
	4.2. Partnerländer	14
	4.3. Methoden und Vorgehensweise.....	15
5	Ergebnisse	16
	5.1. Ausgewählte Publikationen	16
	5.2. Regulatorisches Experimentieren	17
	5.3. Key Performance Indicators (KPIs).....	24
	5.4. Replikation	26
	5.5. Diskursanalyse	28
6	Vernetzung und Ergebnistransfer	31
7	Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen	34
	Anhang - Sandbox Repository	42

1 Kurzfassung

Die Technology Roadmap Smart Grids der Internationalen Energieagentur (OECD/IEA 2011) stellte fest, dass die breite Einführung von Smart Grids eine weit über die technische Machbarkeit hinausgehende, tiefgreifende Transformation innerhalb des Energiesystems darstellt. Seit dem Pariser Klimagipfel 2015 (COP21) wird dies im Zusammenhang mit der Integration erneuerbarer Energieressourcen noch unterstrichen. Zukünftige Energiesysteme werden daher auch funktional (sozio-technisch) stärker integriert sein. Um die unterschiedlichen Energievektoren nutzbar zu machen, werden Stromnetze im Zusammenwirken unterschiedlicher Energieinfrastrukturen eine wichtige Rolle spielen. Diese einschneidenden Veränderungen im Energiesystem erfordern eine Koevolution von technologischen Entwicklungen, institutionellem Wandel (z.B. Regulierung, sozialen Normen, Governance-Prozessen, Marktmechanismen, Organisationsformen) und veränderten Praktiken der Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Nutzung (z.B. Nutzerverhalten, lokale Erzeugung) von Energie.

ISGAN Annex 7 – Smart Grid Transitions unterscheidet daher vier Dimensionen der sozio-technischen Transition von etablierten elektrischen Energienetzen hin zu distribuierten Smart Grids: Technologien, Akteure/Nutzer, Institutionelle Strukturen/Netzwerke und Governance-Prozesse.

Annex 7 beschäftigt sich im Zusammenhang mit der Transition des Energiesystems schwerpunktmäßig mit institutionellen und sozio-technischen Fragenstellungen und hat zum Ziel, internationale Erfahrungen und interdisziplinäre Forschungsaktivitäten zu Smart Grids zu bündeln, aufzubereiten und für Policy Maker nutzbar zu machen.

Das Projekt umfasste die Koordination von Annex 7 als “standing working group” in der Funktion als Operating Agent, die Dissemination der Ergebnisse auf nationaler Ebene sowie die Durchführung von Aktivitäten im Rahmen des Programme of Work (PoW). Zu den darin vereinbarten folgenden Tasks und Subtasks wurden Experteninputs geliefert:

- Task 1 – Transition Processes and Pathways
- Task 2 – Smart Reflexive Governance
- Task 3 – Smart Grid Transitions and Institutionalizations

Diese Aktivitäten umfassten sozial-, wirtschafts- und geisteswissenschaftliche Forschung zu institutionellen Rahmenbedingungen der Transition, insbesondere zu Governance-Fragen sowie die Entwicklung von Prozessen zur breiten Partizipation relevanter gesellschaftlicher Gruppen am Smart Grids Transitionsprozess.

Folgende Themen wurden dabei in der Periode von 2017-2020 scherpunktmäßig behandelt:

- Regulatorisches Experimentieren
- Replikation von Smart Grid Lösungen
- Key Performance Indicators (KPIs) für Smart Grid bezogene Forschungs- und Innovationsprogramme
- Weiterverfolgen und Analysieren von internationalen Diskursen zum Thema Smart Grid im Kontext der Energiewende und der Pariser Klimaziele.

Die Ergebnisse wurden in Policy Communications, mehreren Stakeholder-Workshops und Webinars der Politik, der Energiewirtschaft und anderen Stakeholder-Gruppen zur Verfügung gestellt. Die Vernetzung der Expertinnen und der wissenschaftliche Austausch erfolgten durch Beteiligung an wissenschaftlichen Konferenzen und Workshops. Unter Verwendung einer LinkedIn Diskussionsgruppe zu Smart Grid Transition (siehe <https://www.linkedin.com/groups/7489503>) wurde ein Netzwerk von gegenwärtig mehr als 120 ExpertInnen und PraktikerInnen aufgebaut und betrieben, das auch für österreichische ExpertInnen, PraktikerInnen und ForscherInnen auf Anfrage offensteht.

2 Abstract

The Smart Grids technology roadmap of the International Energy Agency (OECD / IEA 2011) was selected to ensure that the entire introduction of smart grids improves a far-reaching transformation of the energy system that goes far beyond the technical feasibility. Since the Paris Climate Summit 2015 (COP21), this has been underlined in connection with the integration of renewable energy resources. Future energy systems will therefore also be more functionally integrated socio-technical systems. In order to make the different energy vectors productive, power grids will play an important role in the interaction of different energy infrastructures. These radical changes in the energy system require a co-evolution of technological developments, institutional change (e.g. regulation, social norms, governance processes, market mechanisms, organizational forms) and changed practices of energy production, distribution, storage and use (e.g. user behaviour, local generation) of energy.

ISGAN Annex 7 - Smart Grid Transitions therefore differentiates between four dimensions of the socio-technical transition from established electrical energy networks to distributed smart grids: Technologies, actors / users, institutional structures / networks and governance processes (see Figure 2).

Annex 7 deals primarily with institutional and socio-technical dimensions of the transition of the energy system and aims to bundle international experience and interdisciplinary research activities on smart grids, to process them and to make them available for policy makers.

The Austrian project included the coordination of Annex 7 as a “standing working group” in the function as an operating agent, the dissemination of the results at the national level and the implementation of activities as part of the Program of Work (PoW). Expert inputs were provided for the following tasks and subtasks agreed therein:

- Task 1 - Transition Processes and Pathways
- Task 2 - Smart Reflexive Governance
- Task 3 - Smart Grid Transitions and Institutionalizations

These activities included social science and humanities (SSH) research on the institutional framework of the transition, in particular, governance issues, and the development of processes for the broad participation of relevant social groups in the smart grid transition process.

The following topics were the focus of the 2017-2020 period:

- Regulatory experimentation
- Replication of Smart Grid Solutions
- Key performance indicators (KPIs) for Smart Grid related research and innovation programs
- Follow-up and analysis of international discourses on the topic of smart grids in the context of the energy transition and the Paris climate goals.

The results were made available through policy communications to politics and policy makers, the energy industry and other stakeholder groups in several stakeholder workshops and webinars. The

network building between the experts and the scientific exchange took place through participation in scientific conferences and workshops. Using a LinkedIn discussion group on Smart Grid Transition (<https://www.linkedin.com/groups/7489503>), a network of currently more than 120 experts and practitioners has been established and operated, which is also available to Austrian experts, practitioners and researchers on request.

3 Ausgangslage

Die IEA Technology Roadmap Smart Grids (OECD/IEA 2011) stellte fest, dass die breite Einführung von Smart Grids eine weit über die technische Machbarkeit hinausgehende, tiefgreifende Transformation innerhalb des Energiesystems darstellt. Seit dem Pariser Klimagipfel 2015 (COP21) wird dies im Zusammenhang mit der Integration erneuerbarer Energieressourcen noch unterstrichen. Diese tiefgreifenden Veränderungen im Energiesystem ergeben sich aus dem Zusammenspiel von technologischer Entwicklung, institutionellem Wandel (z.B. Regulierung, Marktmechanismen, sozialen Normen), veränderten sozialen Praktiken (z.B. Nutzerverhalten, lokaler Erzeugung), kulturellen und gesellschaftlichen Werten (z.B. Lebensstilen, Sicherheitsbedürfnissen) und den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln (siehe).

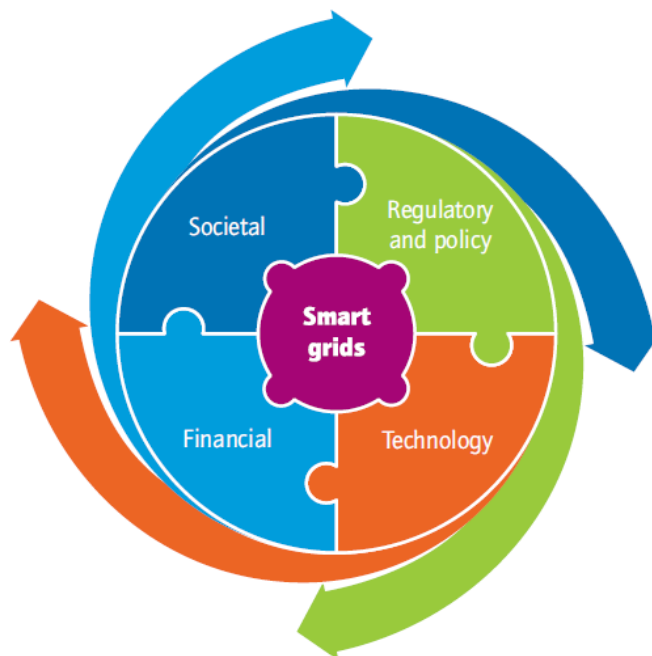


Abbildung 1: Dimensionen der Umsetzung von Smart Grids (Quelle: IEA Smart Grid Roadmap, 2011)

Die ambitionierten energie- und klimapolitischen Ziele der letzten Jahre (z.B. bis zu 100% Umstellung auf erneuerbare Ressourcen) sind ohne tiefgreifende Transformation des Energiesystems nicht umsetzbar. Im Zentrum der Energiewende wird eine leistungsfähige und resiliente Strominfrastruktur stehen müssen, die den neuen Anforderungen wie beispielsweise substantieller dezentraler Energieeinspeisung, Einbindung von Speicherlösungen sowie Austausch mit anderen Energienetzen und E-Mobilität gerecht wird. Da die gegenwärtigen institutionellen Rahmenbedingungen, Akteursnetzwerke und sozialen Praktiken über ein ganzes Jahrhundert geprägt sind, verwundert es nicht, dass das institutionelle System noch nicht fit für das zukünftige Energiesystem ist. Um Stromnetze von einer zentralen Netzinfrastruktur in ein distribuiertes Stromnetz umzubauen, werden daher Transitionsprozesse in Gang gesetzt und orchestriert werden müssen, um den Übergang möglichst rasch und effektiv zu gestalten.

Zweifelsohne bedarf es eines breit angelegten, langfristigen Prozesses, der die Interessen und Strategien aller beteiligten (alten und neuen) Akteure und Stakeholder entsprechend berücksichtigt, bis die Transformation des Energiesystems abgeschlossen sein wird. Für die politische und gesellschaftliche Gestaltung und die Orchestrierung eines solchen Prozesses sind gemeinsame Zielvorstellungen über wünschenswerte Transitionspfade eine wichtige Voraussetzung. Ebenso wichtig ist die Untermauerung der Entscheidungsgrundlagen durch evidenzbasierte strategische Intelligenz und Wissensbasis.

Im Forschungsfeld der Transition Studies beschäftigt man sich seit mehreren Jahren damit, sozio-technische Transitionsprozesse in unterschiedlichen Sektoren wie Energie, Verkehr und Produktion zu verstehen und theoretische und empirische Grundlagen für Transition Management zu entwickeln. Die Forschung umfasst historische Analysen von Transitionsprozessen, forschungs-, technologie- und innovationspolitische Fragestellungen, sowie einzelne Versuche der Systemmodellierung. Hierauf basiert auch das Verständnis des Begriffs Transition im Kontext von Smart Grids und Energiewende in Annex 7. Zum Stand der Forschung sei auf die Literatur zu sozio-technischer Transition in den Transition Studies verwiesen (Geels and Schot, 2007; Geels, 2002, 2011; Geels and Kemp, 2007; Schot and Geels, 2008; Berkhout et al., 2005). Als theoretisches Fundament der Analyse des institutionellen Wandels und der sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen hat sich der vom Soziologen Jens Beckert (Beckert, 2010) am Max-Planck-Institut entwickelte Social Grid Ansatz zur Analyse von Marktdynamiken als nützlich herausgestellt.

Die breite Einführung von intelligenten Stromnetzen (Smart Grids) stellt eine langfristige Transformation des Energiesystems dar und erfordert einen komplexen gesellschaftlichen Gestaltungs- und Lernprozess (Bolton and Foxon, 2011). Tiefgreifende Systeminnovationen brauchen ein Zusammenspiel von Technologien, Institutionen (z.B. Regulierung, soziale Normen), sozialen Praktiken (z.B. Nutzerverhalten, Lebensstile) und kulturellen Werten (OECD/IEA, 2011). Um eine solche Transition zielgerichtet umsetzen zu können, bedarf es eines Aushandlungsprozesses, der die Interessen und Strategien aller beteiligten Akteure entsprechend berücksichtigt. Für die politische und gesellschaftliche Gestaltung eines solchen Prozesses bedarf es gemeinsamer Zielvorstellungen über die wünschenswerte Entwicklung des Energiesektors sowie der Analyse und ständigen Anpassung der Entwicklungsschritte hin zu diesen Zielen (Transitionspfade) (Rohracher et al, 2011).

4 Projektinhalt

ISGAN (International Smart Grids Action Network) ist ein IEA Implementing Agreement, ein multilaterales, zurzeit 26 Mitglieder zählendes Netzwerk zur Förderung und Entwicklung des Einsatzes von Smart Grids. Das 2010 ins Leben gerufene Netzwerk soll bereits bestehende bzw. noch entstehende internationale Bemühungen zur Förderung des Einsatzes von Smart-Grids ergänzen und koordinieren. Die inhaltlichen Kernbereiche von ISGAN sind die Entwicklung politischer Normen und Vorschriften, Entwicklung von Finanzierungs- und Geschäftsmodellen, Technologie und Systementwicklung, Entwicklung und Koordination von Schulungs- und Ausbildungsmaßnahmen, sowie Kommunikation der Vorteile von Smart Grids an Nutzer- und Interessensgruppen.

Von österreichischer Seite wurde die Entwicklung des Annex 7 zum Thema „Smart Grids Transition“ innerhalb von ISGAN initiiert. Im Rahmen des Annexes sollen, gemeinsam mit einem internationalen Netzwerk aus Experten und Policymakern, Foresight-Tools und Policy Instrumente entwickelt und validiert werden. Der Annex wurde beim Meeting des ISGAN Executive Committee (ExCo) im März 2013 in Moskau formal beschlossen und wird innerhalb des ISGAN Implementing Agreements als Annex 7 geführt.

Der Annex 7 beschäftigt sich im Zusammenhang **der Transition des Energiesystems mit institutionellen und sozio-technischen Fragenstellungen**. Annex 7 hat zum Ziel, internationale Erfahrungen und interdisziplinäre Forschungsaktivitäten zu Smart Grids zu bündeln, aufzubereiten und für Policy Maker nutzbar zu machen.

Diese umfassen **sozial-, wirtschafts- und geisteswissenschaftliche Forschung zu institutionellen Rahmenbedingungen der Transition**, insbesondere zu Governancefragen sowie die Entwicklung von Prozessen zur breiten Partizipation relevanter gesellschaftlicher Gruppen am Smart Grids Transitionsprozess.

Die Informationen werden in Form unterschiedlicher Formate (z.B. Policy Briefs für Entscheidungsträger*innen im Bereich der Energie(technologie)politik formuliert und durch Webinare, Workshops und andere geeignete Vernetzungsaktivitäten zur Dissemination der Ergebnisse (z.B. über die LinkedIn Discussion Group – Smart Grid Transition) national sowie international verbreitet.

Das Projekt umfasst die Koordination des Annex 7 als “standing working group” in der Funktion als Operating Agent (Schwerpunkt auf Netzwerkerweiterung, Ausarbeitung von Konzepten zur strukturierten Einbeziehung der relevanten Akteursgruppen sowie Weiterentwicklung des Arbeitsplans), Disseminationstätigkeiten sowie die Leitung des Task 2.

Das vorliegende Projekt lief im Zeitraum von April 2017 – Juni 2020 und wurde von Österreich als Operating Agent geleitet.

4.1. Inhalte und Ziele

Annex 7 hat sich zum Ziel gesetzt, **institutionelle und governance-bezogene Aspekte und Barrieren** zu erforschen, um die Umsetzung von Smart Grids (vornehmlich auf der Ebene lokaler Netze) voranzutreiben. Der Fokus liegt hierbei auf dem institutionellen Wandel, der mit der Einführung von Smart Grids zusammenhängt. Der Annex konzentriert sich auf **Rahmenbedingungen** wie Regulierung und Richtlinien, aber auch **informelle Formen sozialer Organisation** die durch Kultur, Nutzungsgewohnheiten, sowie psychologische und soziale Aspekte der Energienutzung und der Investition in erneuerbare Energietechnologien gekennzeichnet sind. Auf diese Weise ist der Annex zu bestehenden Annexen innerhalb von ISGAN komplementär zu sehen, soll aber in einen **inter- und transdisziplinären Dialog** mit diesen treten (siehe Abbildung 2).

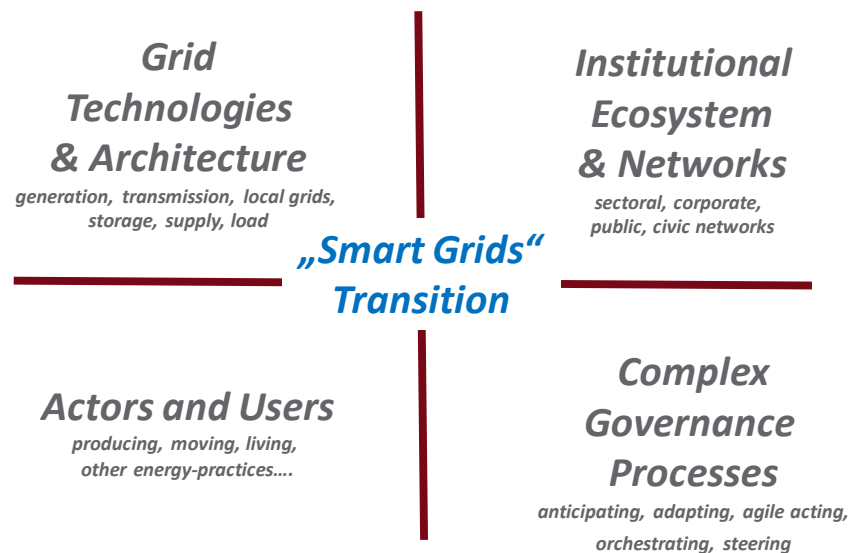


Abbildung 2: Sozio-technische Dimensionen der Smart Grid Transition

Der Annex beschäftigt sich inhaltlich mit der Frage, **inwieweit und unter welchen Rahmenbedingungen Smart Grids zu einer fundamentalen Systemtransition (Energiewende) beitragen** können. Diese Systemtransformation ist durch den Übergang zu einem dezentral organisierten, möglichst auf erneuerbaren Energieträgern aufbauendes Elektrizitätssystem gekennzeichnet. Als theoretischer Rahmen werden zwei Forschungslinien aus der aktuellen Innovationsforschung und Politikwissenschaft herangezogen:

- Transition Studies und -Management, basierend auf einer Mehr-Ebenen-Sicht auf das Gesamtsystem (Nische-Regime-Landschaft), und
- Reflexive Governance, eine Forschungslinie, die sich im Wesentlichen mit Koordinationsmechanismen innerhalb und zwischen diesen Systemebenen beschäftigt.

Der Annex zielte auf den Aufbau und die Koordination eines Netzwerks an ExpertInnen aus Regierungsstellen, Regulierungsbehörden, Netzbetreibern und anderen Stakeholdern im Elektrizitätssystem ab, die über Systemanforderungen und Schwerpunktsetzungen beim Investment, Forschungs- und Innovationsagenden und bei den gesetzlichen Rahmenbedingungen für einen Transitionsprozess (mit-)entscheiden können. Dazu wurde einschlägige sozialwissenschaftliche Forschung zusammentragen, Vorschläge für die Governance von Transitionsprozessen entwickelt,

Ergebnisse aus einem Forschungsnetzwerk für die Politikebene aufbereitet und der ISGAN Community zur Verfügung gestellt.

Das Arbeitsprogramm von Annex 7 II umfasste folgende drei Punkte (Tasks):

- **Transition Processes and Pathways**: Dieser Task zielte zum einen darauf ab, empirische Befunde zu Barrieren und Forschungsbedarf zusammenzutragen, von Transitionsprozessen in anderen Sektoren zu lernen und für die Energietransition nutzbar zu machen. Zum anderen sollen alternative Transitionspfade zu einem erneuerbaren Energieregime aufgezeigt und im Hinblick auf ihren Beitrag zur Nachhaltigkeit bewertet werden.
- **Smart Reflexive Governance** (Leitung Österreich): Ziele dieses Tasks waren die Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen, Informationen und Analyse von Maßnahmen zur Unterstützung der sozio-technischen Transitionen
- **Smart Grid Transitions and Institutionalizations**: Ziel dieses Tasks waren Analyse und Bereitstellung von wissenschaftlichen Ergebnissen zu Institutionen im Transitionsprozess, mit dem Fokus auf die Aspekte von Marktbildung, Akteuren und Integration von Konsumenten.

Das österreichische Teilprojekt umfasst die Koordination des Annex 7 als Operating Agent (inklusive Netzwerkerweiterung und Disseminationstätigkeiten), die Leitung des Task „Smart Reflexive Governance“ sowie Experten-Inputs zu den anderen Tasks.

4.2. Partnerländer

Im Laufe des Projekts ist es gelungen, das Netzwerk des Annex 7 von den Anfangs fünf Partnerländern auf zehn zu verdoppeln. ISGAN Annex 7 wird von Österreich geleitet und besteht per Juni 2020 aus nationalen ExpertInnen der folgenden zehn Länder:

- Österreich (zugleich Operating Agent)
- Belgien
- Dänemark
- Deutschland
- Frankreich
- Italien
- Indien
- Niederlande
- Schweden
- Vereinigtes Königreich

4.3. Methoden und Vorgehensweise

ISGAN Annex 7 wandte eine Reihe von Methoden der sozial- und geisteswissenschaftlichen Forschung mit Fokus auf Transition von sozio-technischen Systemen an:

Koordinations-, Disseminations- und Vernetzungsmaßnahmen

Zur Umsetzung der Koordinations-, Disseminations- und Vernetzungsmaßnahmen werden Methoden des Projektmanagements und Methoden der Kommunikation und Vernetzung der Organisationsentwicklung wie Workshops, Webinars, Kreativtechniken und Online-Meetings angewendet. Im Laufe des Projektes stellte sich heraus, dass der globale Informationsaustausch und die Vernetzung mit den unterschiedlichen Zielgruppen zunehmend über soziale Medien bewerkstelligt werden kann. Daher wurde im webbasierten sozialen Netzwerk LinkedIn eine Diskussionsgruppe Smart Grid Transition für eine geschlossene Gruppe von Expert*innen eingerichtet. Derzeit hat diese Gruppe mehr als 126 Mitglieder aus mehr als 15 Ländern. Darüber ist auch die Dissemination der Ergebnisse an die Zielgruppen in Österreich sowie der Wissensaustausch zwischen Österreich und den anderen Ländern möglich. Die Vernetzung innerhalb der Scientific Community ist durch die Beteiligung des Operating Agent am Joint Programme Economic, Environmental and Social Impacts of Energy Policies and Technologies (JP e3s) der Europäischen Forschungsallianz EERA gewährleistet. Weiters organisierte Annex 7 Sessions in einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen (International Sustainability Transitions Conference 2017, International Sustainability Transitions Conference 2018) und auf Fachkonferenzen im Smart Grid Bereich (Österreichische Smart Grids Week, EraNet Smart Grids Plus Knowledge Community).

Sozialwissenschaftliche Forschung mit spezifischem Fokus auf Transition von soziotechnischen Systemen

Zur Anwendung kamen qualitative und quantitative Methoden der empirischen Forschung in den Sozial- und Geisteswissenschaften (Desk Research, Interviews, quantitative Modellierung). Zur Diskursanalyse in sozialen Medien (Twitter, LinkedIn) wurden Tools (NodeXL, BibTechMon) zur bibliometrischen Analyse sozialer Netzwerke eingesetzt.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Arbeiten zu „Regulatory Sandboxes/ Regulatorisches Experimentieren“ ein „Sandbox Repository“ auf LinkedIn aufgebaut, das zum einen der Sammlung und Verbreitung von Informationen zu relevanten Initiativen und Programme dient, zum anderen um Diskussionen mit ExpertInnen und Entscheidungsträgern zum Thema anzustoßen. Darüber hinaus erfolgte unter inhaltlicher Führung von Annex 7 die Konzeption und Implementierung zweier online Surveys, die Entwicklung von Fallstudien (siehe Casebook on Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes. IEA-ISGAN ISGAN, 2019) sowie das Design und die Ko-Moderation eines partizipativen Workshops mit relevanten Akteuren und Stakeholdern aus der Verwaltung, Gesetzgebung, Regulierung und Forschung sowie Bedarfsträger und innovierende Unternehmen.

5 Ergebnisse

5.1. Ausgewählte Publikationen

Im Folgenden werden ausgewählte Publikationen dargestellt, die für Österreich besonders relevant sind bzw. an denen Österreich stark mitgewirkt hat.

- Aram An, Dierk Bauknecht, Iva Gianinoni, Jenny Heeter, Nicole Kerkhof-Damen, Owen Pascoe, Urban Peyker, Ksenia Poplavskaya, José Pablo Chaves Ávila, Klaus Kubeczko, Helena Lindquist, Magnus Olofsson, Bethany Speer, Anna Wang (2019), Smart Grid Case Studies: Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes – Casebook (2019), IEA ISGAN:
 - Das ISGAN Casebook gibt einen Überblick über unterschiedliche Formen der Ausgestaltung von Politikinstrumenten für regulatorisches Experimentieren. Es umfasst Beispiele aus 7 Ländern, darunter Österreich, Deutschland, UK, Niederlande und Italien. Das Casebook ist unter folgendem Link zum Download verfügbar: https://www.iea-isgan.org/wp-content/uploads/2019/05/ISGAN_Casebook-on-Regulatory-Sandbox-A2-1.pdf
- IEA ISGAN Inter-Annex Project (2019), Policy messages on Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes to Enable Smart Grid Deployment, IEA ISGAN.
 - Der ISGAN Policy Brief on Experimental Sandboxes ist das Resultat der ISGAN Inter-Annex Arbeiten zu Experimental (Regulatory) Sandboxes und legt Policy Recommendations zu diesem neuartigen Instrument dar. Diese wurden beim 10. Clean Energy Ministerial (CEM 10) 2019 in Vancouver präsentiert. Der Policy Brief ist unter folgendem Link zum Download verfügbar: https://www.iea-isgan.org/wp-content/uploads/2019/05/ISGAN_Policy-Message-on-Regulatory-Sandbox-A2-1.pdf
- Klaus Kubeczko (2018), Policy Communication: Smart Grid Transitions – On Institutional Change (2018). IEA ISGAN Annex 7
 - Die Policy Communication umfasst eine Kurzübersicht über die Ziele von ISGAN Annex 7 und Darstellung der Dimensionen der Smart Grid Transition, um den Fokus des Annex auf Institutionellen Wandel darzustellen. Auch die aktuellen Aktivitäten von ISGAN Annex 7 werden beschrieben, insbesondere in Bezug auf Regulatory Innovation Zones, Anwendungen von Blockchain im Energiesektor, den aktuellen Smart Grid Twitter Diskurs, einen Annex 7 Workshop in Dänemark und die dazugehörige Publikation
- Klaus Kubeczko (2018), Policy Communication: The Smart Grid Discourse Arena A global social network analysis. IEA ISGAN Annex 7
 - Die Policy Communication analysiert den Verlauf des Smart Grid Twitter-Diskurses. Mit Hilfe von über mehrere Monate gesammelten globalen Daten wurden für dieses Papier analysiert. Zunächst wird eine Word-Cloud der häufigsten #Stichworte dargestellt. Die wichtigsten keywords, die sich darin finden sind: internet of things, smart cities, smart meter, storage, renewables, (cyber)security und big data. Die globalen Daten ermöglichen es, darauf aufbauend thematische Cluster mit Hilfe von Methoden der Netzwerkanalyse zu identifizieren.

- International Smart Grid Action Network (ISGAN) und Swedish Smart Grid Forum (2018), Opportunities to Accelerate Smart Grid Deployment through Innovative Market Design, IEA ISGAN
 - Das Papier umreißt die wichtigsten Grundsätze für ein effizientes Strommarktdesign, das in der Lage ist, die Chancen und Herausforderungen eines beschleunigten Einsatzes von intelligenten Netzen zu bewältigen, wobei sowohl die lokale / dezentrale als auch die regionale / vernetzte Ebene angesprochen werden.

Webinare

- **How to Replicate solutions for the flexibility challenge? ReFlex Guidebook presentation, 20.02.2019**
 - Dieses Webinar zeigt Anleitungen zu den Merkmalen und Besonderheiten der Replikation von Flexibility Use-Cases, die auf Endnutzerdienste, angebotsseitige Dienste, Infrastrukturänderungen und direkte Energiespeicherung abzielen, auf. Unterlagen verfügbar unter:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/veranstaltungen/2019/20190220-isgan-webinar-how-to-replicate-solutions-for-the-flexibility-challenge.php>
- **Outcomes of the ISGAN Knowledge Exchange Project on experimental (regulatory) sandboxes to enable smart grid deployment, 12.06.2019**
 - Experimental Sandboxes für Smart-Grid Transition standen im Mittelpunkt dieser ISGAN Initiative zum internationalen Wissensaustausch. In Zusammenarbeit mit dem Internationalen Verband der Energieregulierungsbehörden (ICER) waren mehr als 20 Länder beteiligt, um die wichtigsten Erkenntnisse und Beispiele zu ermitteln, und bewährte Verfahren für die Konzeption und Umsetzung derartiger innovativer politischer Instrumente zu diskutieren. Dieses Webinar diente zur Verbreitung und Diskussion der Ergebnisse dieses Projekts. Unterlagen sind verfügbar unter:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/veranstaltungen/2019/20190612-webinar-outcomes-isgan-knowledge-exchange.php>

In den folgenden Kapiteln werden basierend auf den oben genannten Publikationen die zentralen Ergebnisse des Annex zu den Themen Regulatorisches Experimentieren, Key Performance Indicators, Replikation, und Diskursanalyse dargestellt.

5.2. Regulatorisches Experimentieren

Mit zunehmender Dringlichkeit der Energietransition ist die Entwicklung neuer Lösungen für den systemischen Einsatz von Smart Grids zur Bewältigung der Klimakrise wichtiger denn je. Oftmals stoßen jedoch innovierende Akteure im Energiebereich auf **regulatorische Barrieren**, die den Test und Implementierung neuer Technologien, Markt- oder Integrationsmodelle verhindern. Vor diesem Hintergrund entstanden im Energiebereich in den letzten Jahren **neue, transformative Politikinstrumente**, die regulatorischen Barrieren entgegenwirken und den Einsatz neuer Lösungen

beschleunigen. Diese Instrumente können breit als „Regulatorisches Experimentieren“, auch „Reallabore“ nach der Definition des deutschen BMWi oder „Regulatorische Innovationszonen“, „Experimentierklausel“ bzw. auf Englisch „regulatory sandboxes“ zusammengefasst werden. In der Diskussion werden diese unterschiedlichen Begriffe oftmals synonym verwendet, daher herrscht manchmal sprachliche Verwirrung, die aufgrund der in unterschiedlichen Ländern entwickelten ähnlichen, aber nicht identen, Instrumente erklärbar ist.

In der Arbeit von Annex 7 definieren wir **Regulatorische Experimentierräume** als ein Politikinstrument, das die **geeigneten rechtlichen Rahmenbedingungen** schafft, damit innovierende **neue Produkte, Dienstleistungen und Prozesse unter realen Bedingungen getestet werden** können, was unter der derzeitigen Regulierung sonst nicht möglich gewesen wären. Solch ein regulatorisches Experiment sollte in einem **zeitlich und/oder physisch abgegrenzten Raum** stattfinden und das Ziel verfolgen, **technische und/oder Dienstleistungs-Lösungen** zur Beschleunigung der Energiewende zu entwickeln. Dies entspricht auch der Definition im Rahmen des Handbuchs für Reallabore „Freiräume für Innovation“ des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi 2019), welches „Reallabore“ als Synonym für den englischsprachigen Begriff der „Regulatory Sandboxes“ verwendet. Im Zuge der 1. Ausschreibung des österreichischen Energie.Frei.Raum Programms wurde der Begriff der Reallabore auch auf nationaler Ebene etabliert. Vor diesem Hintergrund verwenden wir Regulatorische Experimentierräume synonym zu Reallaboren und dem englischen Begriff der Regulatory Sandboxes. Laut dem deutschen Handbuch sind Reallabore durch die folgenden drei Aspekte gekennzeichnet (BMWi, 2019):

- **„Reallabore sind zeitlich und räumlich begrenzte Testräume, in denen innovative Technologien oder Geschäftsmodelle unter realen Bedingungen erprobt werden.** Häufig sind innovative Technologien oder Geschäftsmodelle nur bedingt mit dem bestehenden Rechts- und Regelungsrahmen vereinbar. Schließlich waren sie bei der Schaffung der entsprechenden Gesetze häufig schlichtweg (noch) nicht absehbar.“
- **„Reallabore nutzen rechtliche/regulatorische Spielräume.** Experimentierklauseln oder andere Flexibilisierungsinstrumente machen es möglich, Reallabore auch dann durchzuführen, wenn die zu erprobenden Technologien oder Geschäftsmodelle im allgemein gültigen rechtlichen Rahmen noch nicht vorgesehen sind.“
- **„Reallabore sind mit einem „regulatorischen Erkenntnisinteresse“ verbunden.** Nicht nur die Innovation steht im Fokus, sondern auch die Frage, was der Gesetzgeber für die zukünftige Rechtsetzung lernen kann. Nur wenn mit Reallaboren ein regulatorischer Lernprozess verknüpft ist, können sie auch zu besseren Gesetzen führen.“

Der Großteil der Arbeiten von Annex 7 zum Thema des Regulatorischen Experimentierens fand in Form einer Inter-Annex Kooperation (Annex 2, Annex 4, Annex 7, Annex 8) zum Thema statt. In diesem Zusammenhang wurde unter inhaltlicher Leitung des Annex 7 ein internationaler Austausch- und Lernprozess durchgeführt, der unter anderem Webinare, online Surveys, einen Knowledge Exchange Workshop, eine Session im Rahmen der Swedish Smart Grid Week 2019, sowie ein „Sandbox repository“ beinhaltet hat.

Das von Annex 7 aufgebaute Repository (bereitgestellt via Annex 7 LinkedIn Diskussionsgruppe) bietet einen Überblick über Literatur sowie News and Informationen zu verschiedenen Initiativen und Programmen weltweit. Das Repository bildet eine Wissensbasis zu Regulatorischem Experimentieren

und stellt diese den Stakeholdern von Annex 7 bzw. der breiteren ISGAN Stakeholder Community sowie Mitgliedern der LinkedIn Diskussionsgruppe zur Verfügung.

Im Repository wurden in fünf Kategorien (siehe Tabelle 1) insgesamt mehr als 46 Dokumente und Artikel gesammelt und analysiert. Diese beinhalten beispielsweise Informationen und Analysen zu „frühen“ Sandbox Programmen wie OFGEM’s Innovation Link (Office of Gas and Electricity Markets in UK), SINTEG Verordnung (DE), EMA Regulatory Sandbox Framework (SG), aber auch Informationen zur Entwicklung eines Programms für Regulatorisches Experimentieren in Österreich im Rahmen von Energie.Frei.Raum des BMK. Das vollständige Sandbox Repository ist im Anhang verfügbar.

Tabelle 1: Überblick Sandbox Repository (Quelle: Annex 7 LinkedIn discussion group Smart Grid Transitions)

Kategorie	Anzahl der Artikel
- Governance activities	7
- Policy instruments	14
- Implementation activities / Applied R&I projects	9
- Knowledge and information pool	10
- News and events	6

Das Repository bildet die Grundlage der inhaltlichen Entwicklung und Analyse der darauffolgenden Lern- und Austauschaktivitäten im Rahmen der Inter-Annex Kooperation zu Regulatory Sandboxes und zeigt die **Bandbreite der Diskussionen und Umsetzungsansätze** von experimentellen Politikinstrumenten in verschiedenen Ländern weltweit auf. Während einige Programme stark von **Regulierungsbehörden mit großem Handlungsraum** getrieben werden (z.B. UK, IT), sind andere beschränkt auf **bestimmte Akteure** (z.B. SINTEG Experimentierklausel in Deutschland) bzw. **bestimmte Sektoren** (z.B. Ausnahmen im Elektrizitätsrecht in den Niederlanden).

Im Rahmen einer online-Survey konnte auch ein Überblick über den Stand der Diskussionen und Entwicklungen von Sandbox-Programmen entwickelt werden. Dieser Überblick wurde mit zusätzlichen Informationen aus dem Jahr 2020 ergänzt (siehe

). Länder wie Deutschland, Großbritannien, Italien, Japan, Niederlande und Singapur haben bereits seit einigen Jahren Programme umgesetzt. Im Laufe von 2019/2020 wurden auch in Österreich (Energie.Frei.Raum), Belgien, Norwegen, Frankreich und Spanien Programme bzw. die rechtlichen Grundlagen für Regulatorische Experimente umgesetzt. In Ländern wie Australien, Indien und Schweden wird ein Programm diskutiert.

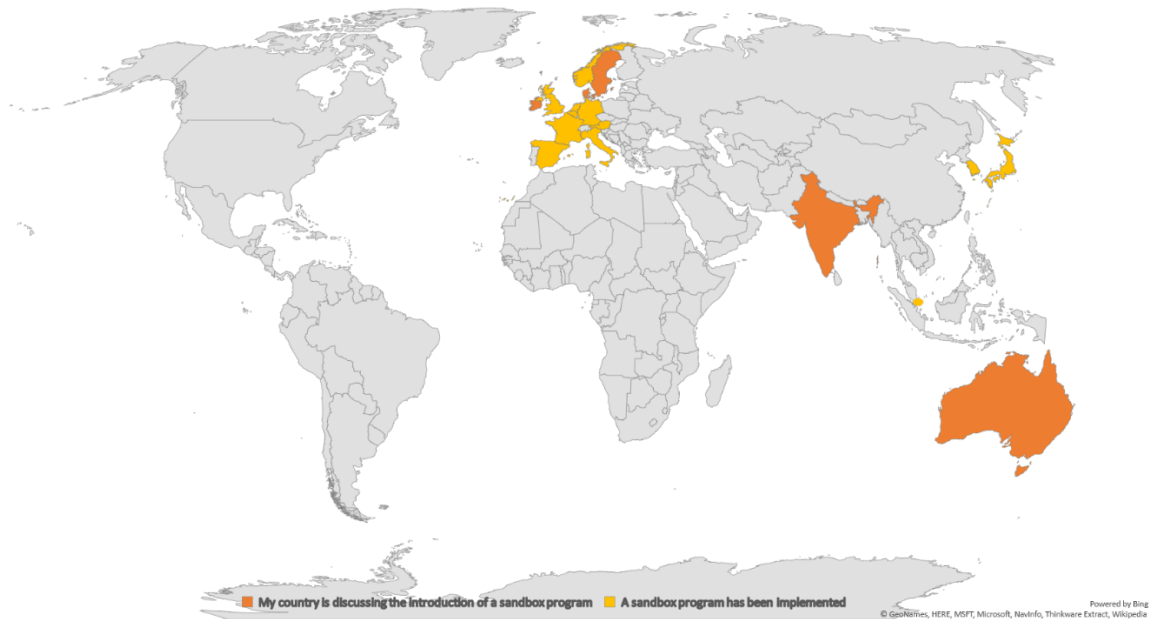


Abbildung 3: Überblick über internationale Regulatory Sandbox Programme im Energiebereich (Quelle: Adaptiert von ISGAN, 2019)

Die **Fallstudien des ISGAN „Casebook on Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes“** zu Australien, Deutschland, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich und den Vereinigten Staaten wurde als eines der Resultate der Inter-Annex Kooperation 2019 publiziert. Darunter finden sich Analysen zu:

Deutschland – SINTEG Experimentierklausel: In Deutschland wurde für das Innovationsprogramm Schaufenster Intelligente Energie (SINTEG), auf Basis einer Ermächtigungsgrundlage im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) von der Bundesregierung der Gestaltungsspielraum einer Experimentierklausel genutzt und eine spezielle SINTEG Verordnung erlassen. Forschungsprojekte innerhalb des Förderprogramms haben dadurch die Möglichkeit, bei den verantwortlichen Behörden für vordefinierte Problemstellungen Ausnahmen zu beantragen.

Großbritannien – OFGEM Innovation Link: In Großbritannien wird das Programm Innovation Link vom Energieregulator OFGEM angeboten, um gegebenenfalls auch Ausnahmeregelungen für Regulatory Sandboxes zu erlassen. Dieses Programm bietet in einem zweistufigen Verfahren zunächst die Möglichkeit eine „expression of interest“ einzureichen und eine Beratungsleistung zur Klärung regulatorischer Fragen („fast, frank feedback service“ unter Haftungsausschluss) in Anspruch zu nehmen (siehe OFGEM Innovation Link). In der zweiten Phase werden je nach Bedarf Bestätigungen der Rechtmäßigkeit von Experimenten erstellt, detailliertere Rechtsberatungen angeboten oder explizite Ausnahmen gewährt.

Niederlande – Dekret für Experimente: In den Niederlanden besteht seit einigen Jahren für Netzbetreiber und Energiegemeinschaften die Möglichkeit, um zeitlich limitierte Ausnahmen im Bereich der dezentralen Erzeugung erneuerbaren Stroms anzusuchen. Die rechtliche Basis bietet ein Dekret, „Crown decree for experiments with decentralized renewable electricity generation“ (siehe Lammers et al., 2017). Seit 2015 wurden innerhalb des dafür eingerichteten Programms 17 Projekte genehmigt. Dabei sind zwei Projekttypen möglich: (1) große Experimente in einem Verteilnetz mit

maximal 10.000 Endkunden, (2) Projektnetzwerke für Energiegemeinschaften mit bis zu 500 Kunden, die über nur eine Anschlussstelle an das Verteilnetz angebunden sind.

Italien – ARERA Ausnahmen für strategische Projekte: In Italien werden vom Energieregulator ARERA zielgerichtet Ausnahmen in Bereichen gewährt und Projekte finanziert, in denen ein energiepolitisches Interesse identifiziert wurde (siehe Lo Schiavo et al., 2013). Im Vergleich zu den Ansätzen der anderen Länder nimmt der Regulator eine proaktive Rolle in der Auswahl der Themenstellungen, für die auch konkrete Ausnahmen per Bescheid (ARERA Decision) erlassen werden, ein.

Darüber hinaus wurde in mehr als zehn Ländern jene **Energiethemen und Innovationsbereiche** zum Thema Smart Grids erhoben, für die das Experimentieren unter regulatorischen Ausnahmetatbeständen geplant bzw. bereits ermöglicht wird. Die untenstehende Tabelle 2 bietet einen Überblick über diese Energiethemen und Innovationsbereiche bzw. gibt an, in welchen der o.g. Länder bereits Experimentierräume ermöglicht wurden oder werden.

Die Ergebnisse der Arbeiten zu Regulatory Sandboxes haben gezeigt, dass vor dem Hintergrund der zunehmenden Dezentralisierung des Energiesystems, dem vertieften Engagement der Endnutzer (einschließlich der Verbraucher) und Einbeziehung einer Vielzahl anderer Stakeholder und Dienstleister die dringende Notwendigkeit besteht, das **Testen neuer Regulierungsstrukturen zu ermöglichen, welche die Integration von Smart-Grid-Technologien und Geschäftsmodellen** besser unterstützen können. Das Instrument Regulatory Sandboxes kann einerseits Innovatoren die Möglichkeit bieten, neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen unter realen Bedingungen zu testen, andererseits kann es auch zu einem effektiven **Lernprozess für Legislation und Regulierung** beitragen.

Tabelle 2: Überblick zu Themen und Innovationsbereichen in den Vergleichsländern (basierend auf ISGAN Case Book, 2019)

Themen und Innovationsbereiche	Länder
- Smart Grids	DE, IT, NL, UK
- Integrierte Ansätze / Sektorkopplung	DE, NL, UK
- Energiespeicher	DE, IT, NL, UK
- Flexibilitätsdienstleistungen zur Netzstabilisierung	DE, NL, UK
- Elektromobilität	IT
- Offene Protokolle zur Interoperabilität zwischen Smart Meter und anderen in-house Geräten	IT
- Flexibilitätsdienstleistungen (unspezifisch in Bezug auf deren Funktion im Energiesystem)	IT
- Stromversorgung aus erneuerbaren Quellen	NL
- Produktion und Verteilung in lokalen Verbänden (Energiegemeinschaften)	NL
- “Behind the meter” außerhalb des regulierten Bereichs	UK

Vor dem Hintergrund der Zielsetzungen solcher Instrumente, die sich über Energiepolitik, Innovationspolitik und Rechtsrahmen erstreckt, ist für das Gelingen von Regulatory Sandboxes ein **orchestriertes Set an komplementären Politik-Maßnahmen** notwendig. Diese sollten folgende Elemente kombinieren:

- Forschungs- und Innovationsinstrumente (z. B. öffentliche Finanzierung von Replikationsprojekten), mit
- Gesetzgebungsmaßnahmen (z. B. Versuchsklauseln) in Verbindung mit innovationsorientierten Regulierungsbehörden und
- Instrumente der Energiepolitik (Ministerien).

Hinsichtlich der hohen Anforderungen an die Orchestrierung komplementärer Maßnahmen verschiedener Politikfelder, ist die aktive Beteiligung der Regulierungsbehörden ein wichtiger Aspekt. Regulierungsbehörden können in Regulatory Sandbox Programmen eine aktive Rolle in Innovationsförderung und der Energietransition spielen. Mit genügend Handlungsspielraum können

Regulierungsbehörden so zu einem wichtigen Bestandteil des Innovationsökosystems werden, anstatt Regulierung lediglich als Hindernis zu betrachten.

In diesem Zusammenhang wurden folgende **Innovationsziele** von Regulatorischen Experimentierräumen als am wichtigsten erachtet:

- neue Produkte (z. B. für das Energiemanagement),
- neue Dienste (z. B. Peer-to-Peer-Austausch von Energie- und Flexibilitätsdiensten),
- Plattformlösungen (z. B. Blockchain-Anwendungen),
- neue Tarifmodelle (z. B. Netztarife für Batteriespeicher) und
- neue Geschäftsmodelle (z. B. lokale Energiegemeinschaften).

Während die Ermöglichung von Experimenten unter realen Bedingungen zur Erreichung der oben genannten Innovationsziele beitragen soll, erachten die beteiligten Stakeholder den dadurch entstehenden **Lernprozess** als zumindest ebenso wichtig. Für **Innovierende** kann der Austausch mit Regulierungsbehörden zu regulatorischen Barrieren, ungeachtet dessen, ob eine Ausnahmeregelung notwendig ist, wertvoll sein. Für **Regulierungsbehörden und Gesetzgeber** können die Experimente nützliche Hinweise liefern, um zu prüfen, **ob und wie sich Regulierung und Gesetzgebung dauerhaft ändern** sollen. Auch der Lernprozess zwischen Innovierenden kann in einem Experimentierraum-Programm durch geeignete Formate, z.B. Communities of Practice, intensiviert werden, um nicht dieselben Fehler zu machen bzw. aus den Experimenten anderer zu lernen.

5.3. Key Performance Indicators (KPIs)

Das Thema Key-performance Indikatoren (KPIs) für Smart Grid bezogene Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationspolitische Maßnahmen wurde in einem Workshop zum interaktiven Wissensaustausch am 19. und 20. Oktober 2018 in Wien behandelt. Der KTP-Workshop fand in Verbindung mit der 16. Sitzung des ISGAN-Exekutivkomitees statt und wurde vom BMVIT (heute BMK) gehostet.

Während des interaktiven KTP-Workshops kamen die Teilnehmer*innen aus 11 Länder zu den folgenden Kernaussagen in Bezug auf die Key-performance Indikatoren (KPIs), ihrer Bedeutung und Verwendung bei der öffentlichen Förderung und Finanzierung der Forschung, Entwicklung und Innovation (FE&I) im Bereich Smart-Grids (ISGAN 2018).

Nützlichkeit von KPIs:

- KPIs sind wichtige Werkzeuge für die Steuerung und Überwachung und Bewertung der Ergebnisse und Auswirkungen von FE&I Förderprogrammen zu Smart Grids.
- KPIs messen den beabsichtigten Nutzen von FE&I, durch deren Veröffentlichung Steuerzahler transparent informiert werden können.

Vorteile von KPIs:

- KPIs helfen politischen Entscheidungsträgern konkurrierende Smart Grid Projektvorschlägen einordnen zu können und zu priorisieren.
- KPIs sind ein wichtiges Instrument zum Monitoring und zur ex-post Evaluierung der Fortschritte und Wirkungen von FE&I-politischen Maßnahmen.
- KPIs können dazu beitragen, Ergebnisse und Wirkungen von Förderprogrammen und -Projekten sichtbar, vergleichbar und bewertbar zu machen.

Risiken im Umgang mit KPIs:

- KPIs können die Fördernehmer*innen u. U. in eine ungewünschte Richtung lenken. Es sollte beachtet werden, dass ein Vorrang für die quantitative Messbarkeit der Zielerreichung intendierten Ziele nicht entgegenstehen sollte. Dies garantiert nicht, dass relevante oder qualitativ hochwertige Ergebnisse durch finanzierte Projekte erzielt werden.
z.B. Die Anzahl der veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel wird häufig als KPI verwendet. Diese hat aber mitunter wenig Aussagekraft in Bezug auf die inhaltlichen Ziele eines Smart Grid Förderprogramms in Hinblick auf das Innovationspotential.
- KPIs sind nicht das einzige Bewertungsinstrument. Auch unvorhergesehene oder nicht direkt messbare Wirkungen der FE&I Aktivität können der intendierten Zielsetzung bzw. Mission eines Förderprogramms zugutekommen.

Empfehlungen für die Verwendung von KPIs an Entscheidungsträger und Programmentwickler:

- Quantitative KPIs, die „smart“ sein sollten, können durch qualitative Indikatoren ergänzt werden, um Wirkungen genau zu messen.
- Die Ebenen (Richtlinie, Programm, Projekt etc.), auf welchen die KPIs zu verwenden sind und wie sie sich auf verschiedenen Ebenen gegenseitig beeinflussen, sollte definiert und spezifiziert werden.
- Die wissenschaftliche Community sollte in den Prozess der Erstellung von KPIs eingebunden werden.
- Output-Indikatoren (Zahl neuer innovativer Lösungen, Reduktion von Netzausfällen, ...) sind gegenüber Input-Indikatoren (Fördersummen, Zahl der beteiligten Frauen, Zeitbedarf, etc.) als KPIs zu bevorzugen.
- KPIs sollten in einem internationalen, nationalen und Endbenutzerkontext berücksichtigt werden.
- KPIs sollten sich im Laufe der Zeit weiterentwickeln und Teil eines kontinuierlichen Lernprozesses sein.

5.4. Replikation

Der folgende Beitrag zum Thema Replikation beruht auf einem Konferenzpapier der Expert*innen von Annex 7 (siehe Rohracher et al, 2018).

Eine Umfrage zu Smart-Grid-Pilotprojekten in der Europäischen Union umfasst 950 verschiedene Aktivitäten (Gangale et al., 2017). Eine Schlüsselfrage für die weitere Umgestaltung des Stromnetzes ist, wie über solche Demonstrations- und Pilotprojekte hinausgegangen werden kann und letztendlich wie Smart Grid Lösungen repliziert, skaliert und disseminiert werden können.

Ein wichtiger Beitrag zur Diskussion basiert auf Ergebnissen eines ERA-NET Smart Grid Plus-Projekts ReFlex „Replicability Concept for Flexible Smart Grids“ (Replizierbarkeitskonzept für flexible Smart Grids; <http://reflex-smartgrid.eu/>) zurückgreifen, das Smart Grid-Pilotprojekte in Österreich, der Schweiz, Deutschland und Schweden untersuchte. Dabei wurde die Frage gestellt, ob oder inwieweit die dabei getesteten Lösungen an anderen Orten zur Entwicklung intelligenter Netze beitragen können, insbesondere durch Lösungen, die die Flexibilität des lokalen Energiesystems bei der Integration volatiler erneuerbarer Energiequellen erhöhen.

Die Frage, wie Smart-Grid-Projekte skaliert und repliziert werden können, wurde in mehreren Forschungsprojekten aus sozio-technischer Sicht aufgegriffen (z. B. Naber et al., 2017; van Winden und van den Buuse, 2017; van Doren et al., 2018). Diese Beiträge untersuchen hauptsächlich verschiedene Muster von Upscaling, Faktoren, die den Skalierungsprozess antreiben, und deren Beitrag zu einer langfristigen Transition zu intelligenteren Energienetzen.

Angesichts der Komplexität und lokalen Einbettung von Smart-Grid-Projekten ist eine Replikation im engeren Sinne einer 1:1 Übertragung offensichtlich nicht möglich. Die Implementierung desselben Projekttyps an einem anderen Ort erfordert immer einige Elemente der Übersetzung oder mit anderen Worten, das Einbetten von Projekten von Ort zu Ort erfordert spezifische Bedingungen und deren Einbettung in einen neuen Kontext.

Ein Großteil der Diskussion über die Replikation und Upscaling von Smart Grids hat einen überwiegend technischen Schwerpunkt - obwohl in der Regel die Bedeutung von Regulierung oder Marktgestaltung anerkannt wird. Wie Sigrist und Kollegen (2016) in einer vergleichenden Analyse von Demonstrationsprojekten für intelligente Stromnetze in der Europäischen Union (GRID + -Projekt, Sigrist und Rouco, 2012) hervorheben, sind Skalierbarkeit und Reproduzierbarkeit die beiden Eigenschaften von Pilotprojekten für intelligente Stromnetze, die Barrieren für Wachstum und Wiederverwendung der getesteten Lösungen verringern. Sie kommen zu dem Schluss, dass Skalierbarkeit als „Fähigkeit des Systems, seine Leistung und Funktion (...) aufrechtzuerhalten, wenn es skaliert wird“¹ einen modularen Aufbau erfordert, da zentral organisierte Systeme nicht einfach vergrößert werden können. Die Replizierbarkeit, welche „die Eigenschaft eines Systems bezeichnet, die das Duplizieren an einem anderen Ort oder zu einem anderen Zeitpunkt ermöglicht“², hängt weitgehend von Standardisierungen und von Interoperabilitäten ab. Nur wenn eine Smart-Grid-Lösung mit vorhandenen Grid-Infrastrukturen an anderen Orten interoperabel ist und die Lösungen sowie die Schnittstellen ausreichend standardisiert sind (idealerweise Plug-and-Play-Anwendungen), besteht aus technologischer Sicht die Möglichkeit, dass sie auf einer Vielzahl von Standorten

¹ eigene Übersetzung

² eigene Übersetzung

repliziert werden. Sowohl für die Replikation als auch Upscaling identifizieren sie wirtschaftliche Faktoren (z.B. ökonomische Machbarkeiten, Tarifstrukturen, Marktinstitutionen) als Faktoren für die Realisierbarkeit von Geschäftsmodellen und die Reproduzierbarkeit von Lösungen (siehe auch May et al., 2015). Als letzter Faktor wird die Akzeptanz von Stakeholdern als Voraussetzung für die Vergrößerung oder Replikation von Projekten hervorgehoben.

Die Analyse mehrerer Fallstudien von Smart-Grid-Demonstrationsprojekten (bspw. aus Malmö / Hyllie in Schweden und Ökopark Hartberg in Österreich) macht deutlich, dass die Reproduzierbarkeit der im Rahmen dieser Projekte entwickelten Lösungen, d.h. ihr Beitrag zur Entwicklung von Smart-Grids an anderen Orten, von einer Kombination aus technischen und nichttechnischen (sozialen, institutionellen und ökonomische) Kontext-Faktoren abhängt. Den oben genannten, bisher verfügbaren analytischen Konzepten fehlen mehrere Dimensionen, um diese auch berücksichtigen zu können. Einige dieser stärker technologiezentrierten Kontext-Faktoren bieten jedoch einen guten Ausgangspunkt für weitere Analysen. Ein Beispiel ist die standardisierte Anwendungsfallbeschreibung (siehe ISO / IEC 19505-2: 2012), die von Gottschalk et al. (2017) an den Entwurf von Smart-Grid-Systemen angepasst wurde, und mit der sich geeignete Fälle von Smart-Grid-Lösungen unter praktischen Einsatzbedingungen beschreiben lassen.

Bei der Analyse von zu replizierenden, sozio-technischen Konfiguration muss jedoch eine weitere Dimension hinzugefügt werden, um das Potenzial und die Bedingungen für die Replikation zu bewerten. Im ReFlex Projekt wurden fünf zusätzliche Dimensionen identifiziert, die wesentlich sind, um die Reproduzierbarkeit von Lösungen aus Pilotprojekten besser zu verstehen und zu bewerten:

- (1) eine räumlich-strukturelle Dimension,
- (2) eine Missionsdimension,
- (3) formale Institutionen,
- (4) soziale Netzwerke und
- (5) kognitive Rahmen.

Da diese Dimensionen in einer dynamischen Beziehung stehen, berücksichtigen sie die Strukturen sozialer Beziehungen und Beziehungsmuster sowie die einschränkenden Regeln und Normen, die die Struktur sozialer Netzwerke und kognitiver Rahmen von Individuen beeinflussen. Nach dieser Vorstellung ermöglichen diese Dimensionen nicht nur einen analytischen Ansatz für die Replikation und Upscaling, sondern bilden auch einen Rahmen für die Bewertung und Identifizierung von Erfolgsfaktoren für die Replikation von Smart-Grids-Experimenten.

Im Rahmen von ReFlex wurden Fallstudien aus Deutschland, Schweden, Schweiz und Österreich nach diesen zusätzlichen Dimensionen der sozio-technischen Konfiguration von Smart-Grid-Anwendungsfällen strukturiert und analysiert (Ge et al. 2019) und die Anwendbarkeit dieses Ansatzes gezeigt. Die explizite Darstellung dieser Dimensionen in der Anwendungsfallanalyse bietet eine Grundlage für die weitere Reflexion und Analyse des Potenzials, diese Anwendungsfälle in anderen Kontexten zu implementieren. Während die Möglichkeit der Replikation kaum durch bestimmte Dimensionen beeinflusst wurde (z. B. die Eigentümerstruktur eines Stromnetzes im Fall eines Lastmanagements), erwiesen sich andere Dimensionen (z. B. Strategie des Netzwerkoperators, Unbundling und andere regulatorische Kontexte) als äußerst kritisch für die Implementierung dieser Lösungen.

Things und Big Data) konzentrieren. Smart Meter, Smart Cities und Microgrids sind Begriffe, die die beiden Diskursbereiche verbinden. Daher erscheint es berechtigt, im Smart Grids Diskurs auch von Cyber-Physical Systems zu sprechen, also von hybriden Systemen mit Elementen aus dem physischen Stromnetz und den durch Digitalisierung möglichen Hardware-, Software- und Orgware-Innovationen.

Ein weiteres Ergebnis bezieht sich auf die mögliche Verlagerung der Diskurse zwischen diesen Themenclustern. Während sich die Anzahl der Tweets pro Monat im beobachteten Zeitraum ungefähr verdoppelt hat, scheint das Wachstum eher auf der „Cyber-seite“ zu liegen. Wie breit und differenziert diese Sphäre ist, die üblicherweise unter der Digitalisierung zusammengefasst wird, wird durch die wachsende Anzahl von Tweets deutlich, einschließlich Hashtags in Bezug auf Big Data, Cloud, Blockchain, (industrielles) Internet of Things usw.

In der frühen Phase des Untersuchungszeitraums waren Tweets hauptsächlich technologiebezogen und die Nachrichten kamen häufiger von etablierten Institutionen in beiden cyber-physischen Bereichen. Während des gesamten Zeitraums hat sich jedoch eine Verlagerung von technologiebezogenen Nachrichten zu Nachrichten mit wirtschaftlichem Inhalt vollzogen. Daher enthalten Nachrichten wesentlich häufiger Schlüsselwörter wie Startups und Ankündigungen der Einführung von Smart Meter in mehreren Ländern.

Eine weitere Form von Erkenntnissen aus der Netzwerkanalyse betrifft den Diskursbereich gesellschaftlicher Fragen. Die größte Aufmerksamkeit im Diskursbereich sind Themen im Zusammenhang mit dem Datenschutz, insbesondere im Zusammenhang mit der Einführung intelligenter Zähler, und der Mission zur Umstellung des Energiesystems auf die Ziele der nachhaltigen Entwicklung. Im letzteren Fall sind die verwendeten Schlüsselwörter länderspezifisch, und die am häufigsten verwendeten Hashtags sind: energy-transition, Energiewende and transition-énergétique.

Wie haben sich Twitter-Nachrichten von 2015 bis 2018 entwickelt?

Die Anzahl der weltweiten Tweets pro Monat hat sich in den beobachteten 28 Monaten mehr oder weniger verdoppelt, mit großen Schwankungen zwischen 3.600 und 16.000 Tweets pro Monat. Tweets werden meistens in Englisch geschrieben. Französisch ist die am zweithäufigsten verwendete Sprache.

Es ist eine Verschiebung der Dominanz der Autorenschaft festzustellen: In der frühen Phase der Beobachtung wurde die Diskursarena hauptsächlich von institutionellen Akteuren und multinationalen Unternehmen im Energie- und IKT-Bereich dominiert. Professionalisierung und Automatisierung haben jedoch dazu geführt, dass Twitter-Konten von Personen dominiert werden, die sich als „Influencer“ bezeichnen.

Festzustellen ist auch der Echokammer-Effekt. Von 2017 bis 2018 hat sich die Anzahl der Hashtags pro Tweet erheblich geändert. Der Anstieg kann zumindest teilweise durch das strategische Verhalten der Autoren erklärt werden, indem so viele Schlüsselwörter wie möglich pro Nachricht verwendet werden. Dies führt wie in anderen Diskursbereichen zu einem Echokammer-Effekt. Weitere Forschungen sind erforderlich, um dieses Phänomen zu verstehen und dieses „Rauschen“, das häufig auch durch maschinelle Twitter-Accounts hervorgerufen wird, herauszufiltern, bevor eine

Analyse für die strategische Politikgestaltung anhand der Twitter-Analyse auch in Zukunft möglich wird.

Sollen weiter Twitter-Datenanalysen für evidenzbasiertes Policy-Making empfohlen werden?

Wir betrachten diese Twitter-Analyse als besonders wertvoll für politische Entscheidungsträger, da die traditionellen Grenzen der Sektoren beim Übergang zu intelligenten Energienetzen aufgelöst werden. Ebenso können potenzielle neue Akteure auf diesem Gebiet, die nicht tief in die Technologieentwicklung involviert sind, von den bereitgestellten Informationen profitieren. Selbst für die etablierten Akteure, die über implizites Wissen und Zugang zu konventioneller Politikanalyse verfügen, bietet die Analyse sozialer Netzwerke wertvolle neue Erkenntnisse, da sie einen systematischen Überblick über den gesamten Diskursbereich gibt.

6 Vernetzung und Ergebnistransfer

Wie auf internationaler Ebene, findet sich auch die österreichische Zielgruppe des Projektes insbesondere im Bereich der öffentlichen Verwaltung (Ministerien und Fördereinrichtungen, insbesondere BMK, Klima- und Energiefonds, FFG, E-Control), Technologieplattformen und Interessenvertretungen sowie Unternehmen im Bereich der Energieversorgung und Verteilung. Zur Zielgruppe zählen ebenso Forschungseinrichtungen und inter- und transdisziplinär arbeitende Forscher*innen insbesondere aus dem Bereich der Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften (respektive SSH) zum Forschungsbereich Nachhaltige Transition des Energiesystems.

Generell lässt sich in Bezug auf die IEA-Beteiligung der Schluss ziehen, dass der Kompetenzaufbau und Wissenstransfer durch die internationale Kooperation und den Wissenstransfer zwischen den beteiligten Ländern ermöglicht wurde und insofern für die nationalen Zielgruppen von Nutzen ist. Insbesondere ist der Vergleich zwischen unterschiedlichen Weltregionen hilfreich, um besser beurteilen zu können, welche Zielsetzungen und Herausforderungen bei der Smart Grid Transition bestehen und wie stark sich institutionelle Strukturen und Governance-Prozesse unterscheiden können. Dies wäre ohne die Kooperation im Rahmen der IEA-Beteiligung – wenn überhaupt – nur mithilfe eines viel größeren Aufwands möglich. Auch für die österreichische Beteiligung an der Mission Innovation ist dieses Wissen von Bedeutung. Da die behandelten Fragestellungen von globaler Relevanz sind, sind auch Europäische Forschungsaktivitäten im Rahmen von Horizon 2020 und ERA Net Smart Energy Systems nur sehr beschränkt als Alternative zur IEA-Beteiligung anzusehen.

Regulatory Sandboxes / Regulatorische Experimentierräume

Am Beispiel des Themenbereichs der Regulatory Sandboxes / Regulatorische Experimentierräume lässt sich der Ergebnistransfer besonders gut darstellen. So waren Akteure der öffentlichen Verwaltung (national und international) sowie Regulierungsbehörden direkt an den Workshops, Webinaren und der Erarbeitung des Casebook (IEA ISGAN 2019) beteiligt. Die Ergebnisse der Arbeiten wurden einerseits international (an das CEM), andererseits national (durch direkte Einbindung von FFG und BMK) kommuniziert.

Die ISGAN Aktivitäten zu Regulatorischen Experimentierräumen dienen beispielsweise zur Themensetzung auf europäischer Ebene durch die Unterstützung bei der Formulierung der relevanten Implementationsaktivitäten im SET-Plan. Dies nützte auch auf nationaler Ebene der Umsetzung des Regierungsprogramms 2020-2024 in Österreich, in dem das Standort- und Industriepolitische Ziel der Umsetzung von Regulatory Sandboxes sowie der Experimentierklausel in der Technologieoffensive unterstützt wird. Konkret unterstützen die Aktivitäten von Annex 7 auch die Vorbereitungen und die instrumentelle Ausgestaltung des österreichischen Programms Energie.Frei.Raum (BMK, abgewickelt durch FFG). Energie.Frei.Raum soll die Möglichkeiten schaffen, die systemische Implementierung neuer Marktmodelle zur Systemintegration von Technologien der Erneuerbaren Energie sowie von Speicher- und Energieeffizienztechnologien zu erproben.

Im Rahmen der 1. Ausschreibung des Programms wurde das Projekt „F.R.E.SCH – Freiraum für Regulatorisches Experimentieren Schaffen“ unter Leitung des AIT durchgeführt. Die durch ISGAN-Aktivitäten aufgebaute Wissens- und Kompetenzbasis in Bezug auf das Design und die Implementierung von Programmen für Regulatorisches Experimentieren sowie systematische

Darstellung internationaler Unterschiede, waren maßgebend für die Entwicklung von Handlungsempfehlungen auf österreichischer Ebene. Der durch ISGAN ermöglichte internationale Austausch mit Regulierungsbehörden, Ministerien und Fördereinrichtungen war ein zentraler Bestandteil sowie Ausgangspunkt des internationalen Programmvergleichs in Hinsicht auf Themenfelder, Innovationsziele sowie Unterschiede in der instrumentellen Ausgestaltung. Das Ergebnis der Annex 7 Aktivitäten ließ schließen, dass neben dem Ermöglichen von Experimenten selbst, die begleitenden Lernprozesse für Regulierung und Gesetzgebung und zwischen Innovierenden sowie Beratungs- und Klärungsprozesse im Vorfeld zentrale Aspekte eines solchen Instrumentes sein sollte. Aus den Erkenntnissen des internationalen Wissenstransfers im Rahmen von ISGAN konnte für Energie.Frei.Raum ein international einzigartiges Programmdesign im Sinne eines „3-Säulen Modells“ (siehe Abbildung 5) vorgeschlagen werden, das verschiedene internationale Erfahrungen und Erkenntnisse bereits berücksichtigt (Kubeczko et al, 2020).

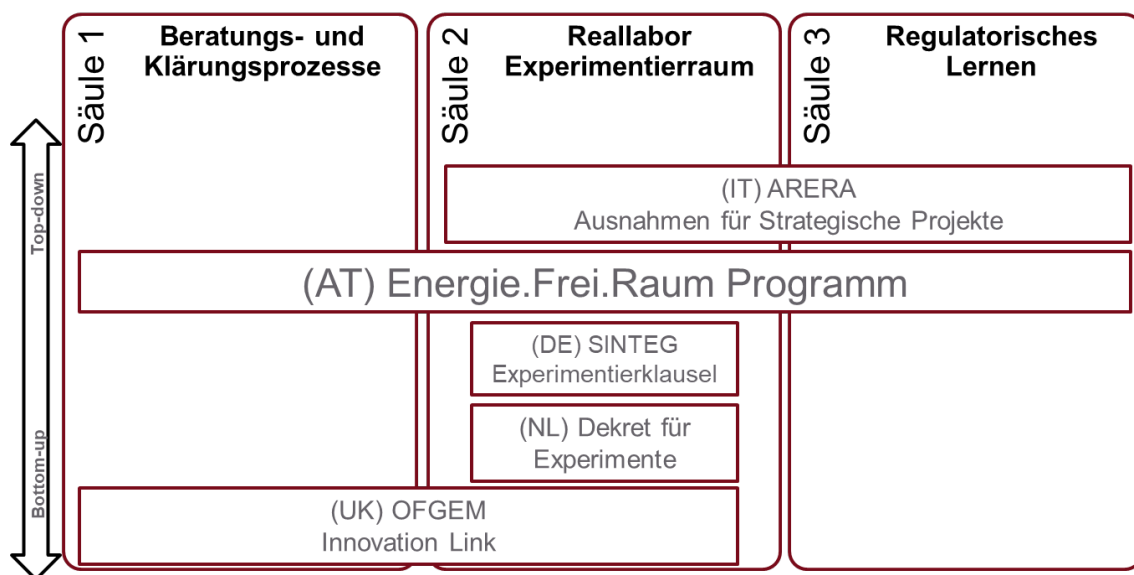


Abbildung 5: 3-Säulen Modell des Regulatorischen Experimentierens (Quelle: Kubeczko et al, 2020; F.R.E.SCH – Freiraum für Regulatorisches Experimentieren Schaffen, Projektendbericht)

3-Säulen-Modell

- **Säule 1 – Beratungs- und Klärungsprozesse:** Von Innovierenden in Österreich und weltweit wird häufig der Bedarf an Informationen und Beratungsleistungen zu Fragen des regulatorischen Rahmens des zukünftigen Energiesystems und den aktuellen rechtlichen Hürden formuliert, um Lösungen für die Energiewende entwickeln zu können. ISGAN Annex 7 Aktivitäten haben gezeigt, dass entsprechende Beratungsleistungen und Klärungen bereits von manchen Regulierungsbehörden in Europa formalisiert z.B. durch Ausschreibungen wie durch das OFGEM in UK („fast, frank feedback“) erbracht werden. Dieser Ansatz wurde als Vorbild für das instrumentelle Design von Energie.Frei.Raum vorgeschlagen.
- **Säule 2 – Reallabore schaffen – Experimentieren ermöglichen:** Der internationale Austausch im Zuge der ISGAN Annex 7 Aktivitäten hat gezeigt, dass Reallabore bzw. Regulatorische Experimentierräume bereits in mehreren Ländern ermöglicht wurden. Um Experimentieren zu ermöglichen, sind sowohl im Vorfeld (ex-ante) als auch im Nachhinein (ex-post) einige Maßnahmen und Schritte erforderlich. Abgesehen von den oben beschriebenen Beratungsleistungen, die auch unabhängig von der Umsetzung von Experimenten

durchgeführt werden können, sind ebenso gesetzliche Grundlagen zu schaffen, Auswahlverfahren durchzuführen, Forschungs- und Innovationsinfrastruktur zu schaffen, Experimente sowie ein begleitendes Monitoring und eine ex-post Evaluierung durchzuführen.

- **Säule 3 – Regulatorisches Lernen / Beitrag zur gesetzlichen Umsetzung:** Erkenntnisse aus den Beratungsleistungen und aus Reallabor-Experimenten können der Weiterentwicklung des rechtlichen Rahmens (Legistik, Gesetzgebung) dienen, indem sie wesentliche Informationen aus der Praxis liefern. Dafür können Maßnahmen gesetzt und Lernprozesse eingerichtet werden, durch welche diese Erkenntnisse in konkrete Gesetzgebungsprozesse auf unterschiedlichen Governance-Ebenen eingespielt werden. Säule 3 muss nicht zwangsläufig vom Experimentieren in Reallaboren (Säule 2) abhängen. Lernprozesse können auch beispielsweise unmittelbar aus Erfahrungen aus Aktivitäten in Säule 1 gespeist werden. Diesbezügliche Erfahrungen wurden von OFGEM Vertretern im Rahmen der ISGAN Annex 7 Aktivitäten berichtet.

Das 3-Säulen Modell für Regulatorische Experimente bzw. Reallabore (wie im F.R.E.SCH Endbericht etabliert) wurde in dieser Form noch nicht beschrieben. Aufgrund der Erkenntnisse der ISGAN Annex 7 Aktivitäten zu diesem Thema konnten jedoch die verschiedenen existierenden Initiativen in diesem Modell eingeordnet werden (siehe Abbildung 5) und somit ein auf internationalen „good practices“ beruhendes Programmdesign für das österreichische Energie.Frei.Raum Programm vorgeschlagen werden.

Die Ergebnisse des Projekts „F.R.E.SCH“ der 1. Ausschreibung von Energie.Frei.Raum wurden im Juli 2020 bereits bei einem Webinar präsentiert, wo auch die gesetzliche Verankerung einer Experimentierklausel im Rahmen des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes im EIWOG 2010 für den Strombereich und im GWG 2011 für den Gasbereich präsentiert wurde. Die Ausgestaltung stützt sich auf die Erkenntnisse des „F.R.E.SCH“ Projekts, das in dieser Form der Einbeziehung internationaler Erfahrungen nur durch ISGAN Annex 7 Aktivitäten möglich war. Die Experimentierklausel soll durch die Ermächtigung der Regulierungsbehörde bescheidmäßig Ausnahmen von den Bestimmungen zu Netzentgelten erteilen (sog. Ausnahmebescheid). Diese können Reduktionen, Befreiungen oder Abweichungen von regulären Entgelten umfassen (siehe Kubeck und Wang, 2020).

7 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Ausgangspunkt der Arbeit in Annex 7 war seit Beginn 2014 die Erkenntnis aus der IEA Technology Roadmap Smart Grids (OECD/IEA 2011), dass ein neues technologisches System (Smart Grid) nicht ausreichend in das „nicht-technologische“ Umfeld (Institutionen, Regulierungen, Akteursnetzwerke, Innovationsökosysteme, über etablierte Grenzen hinweg orchestrierte Visionen und Strategien ...) eingebettet ist, um eine Energiewende zu ermöglichen.

Im Rahmen der ersten Phase der Entwicklung des Annex 7 hat sich dies bestätigt. In der hier betrachteten zweiten Phase 2017-2020 hat sich noch nicht viel an dem Befund geändert. Damit verbunden ist auch der Transitionsprozess in Richtung eines neuen Elektrizitätssystems als Teil eines Energiesystems, das den Klimazielen von Paris 2015 gerecht wird, immer noch sehr langsam am Anlaufen.

Smart Grids Transitions

Der Beitrag von Smart Grids zur Energiewende wurde im Laufe der letzten Periode von Annex 7 klarer, da zunehmend ein globaler Konsens über die Bedeutung für die Erreichung der Klimaziele besteht und die Rolle, die dem Energievektor Elektrizität in einem integrierten klimaneutralen Energiesystem zukommt. Dies zeigt sich auch insbesondere durch die wichtige Rolle der Technologieentwicklung von Smart Grids für Mission Innovation.

Zunehmend wird klarer, dass das Stromnetz nicht unabhängig von den anderen Energievektoren und Energieinfrastrukturen betrachtet werden kann. Es besteht Bedarf nach integrierten Energiesystemen. Stichworte wie Power-2-X, Speicherung erneuerbarer Energie, die Rolle der Industrie und von Energiegemeinschaften als aktive Akteure, Flexibilitätslösungen, etc. sind im Diskurs sichtbarer geworden.

Gleichzeitig ermöglicht die zunehmende Digitalisierung die Entwicklung neuer Konzepte zu einer stärkeren Verschränkung von konventionellen Elementen im Stromnetz. Die Rolle von Smart Grids als Kernelement in einem integrierten Energiesystem wird dabei immer deutlicher. Solche Konzepte beinhalten daher zur Beschreibung der funktionalen Elemente eines Energiesystems häufig das Bild von Cyber-Physical Systems. Betrachtet man Energiesysteme, wie dies in Annex 7 der Fall ist, als sozio-technische Systeme, ist damit nicht nur eine steigende Komplexität in der Entwicklung technologischer Elemente verbunden. Komplexitätssteigerung bezieht sich auch auf strukturelle Elemente im institutionellen Gefüge des Energiesystems und in den Koordinations- und Governanceprozessen für ein nachhaltiges Energiesystem (z.B. Marktmechanismen, Gestaltung neuer rechtlicher Rahmenbedingungen). Auch hier spielt die Unterstützung durch neueste Technologien wie Blockchain-basierte Lösungen für automatisierte peer-to-peer Verrechnungslösungen und andere Anwendungen, die bisher auf Vertrauen in Institutionen beruhen (Kubeczko 2019).

Empfehlungen für das Policy Making

Aufgrund der Dringlichkeit der Energiewende muss die Transition beschleunigt werden. Ein möglicher rascher und aktuell auch politisch erwünschter Schritt ist die Umsetzung des regulatorischen Experimentierens. Damit wird ermöglicht, an zukunftsfähigen Lösungen in realen bzw. rechtlich abgesicherten Ausnahmezonen arbeiten zu können. Es sind jedoch auch noch andere Aktivitäten an der Schnittstelle zwischen Innovationspolitik und regulatorischen Dimensionen der Klima- und Energiepolitik nötig. Hierfür bietet die Forschung zu nachhaltigen Transitionsprozessen (Sustainability Transitions) mit den Ansätzen zu Transformativer Innovationspolitik und Missionsorientierung vielversprechende Anhaltspunkte (siehe z.B. Schot und Steinmüller 2018, Torrens und Schot 2017).

Weiterführende Aktivitäten im Österreich bzgl. Regulatorischem Experimentieren

Da weltweit die Etablierung von Instrumenten und Programmen für Regulatorisches Experimentieren / Sandboxes noch ganz am Anfang steht, ist es bisher nur bedingt möglich, durch Vergleichsstudien Wissen zu generieren. Insbesondere für das kontinuierliche Monitoring und die ex-post Evaluierung fehlen theoriebasierte Konzepte. Diese in internationaler Zusammenarbeit zu entwickeln, würde die Etablierung eines Benchmarkings sowie von Standards für die Analyse und Auswertung von Experimenten unterstützen. Dies beinhaltet im Vergleich zu bisherigen Konzepten für die Evaluation innovationspolitischer Maßnahmen integrierte Elemente des Lernens für unterschiedliche Akteursgruppen, einschließlich der Regulierungsbehörden und der Legistik im klima- und energiepolitischen Bereich.

Im Kontext der Beschleunigung von Technologieentwicklungen, beispielsweise im Rahmen der Ziele von Mission Innovation international und in Österreich, ist die Frage der Verbreitung besonders wichtig. Forschung im Bereich der Replikation von Technologielösungen zeigt, dass in vielen Fällen die heutigen regulatorischen Rahmenbedingungen hinderlich für die Entwicklung und Verbreitung von Smart Grid Lösungen sind. Hierfür ist zu empfehlen, Studien zum besseren Verständnis der institutionellen Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Innovationsökosystemen und die Dissemination von technologischen Smart Grid Lösungen in den unterschiedlichen Ländern durchführen zu lassen. Ebenso ist sozio-ökonomische Forschung zur Weiterentwicklung transformativer Innovationspolitik wichtig.

Weiterführende Aktivitäten mit Relevanz für Annex 7 finden derzeit in Zusammenarbeit mit anderen Annexes und in Kooperation mit ETIP SNET statt, um einen internationalen Wissensaustausch von Praktiker*innen zu ermöglichen. In Österreich könnte sich ein wichtiges breites Forschungsfeld im Bereich der Begleitforschung zur zweiten Ausschreibung im Rahmen des Energie.Frei.Raum Programms eröffnen.

Darüber hinaus sollten weitere Instrumente der transformativen Innovationspolitik insbesondere zur Unterstützung klima- und energiepolitischer Ziele entwickelt und eingesetzt werden, wie beispielsweise Pilotregulierungen, die derzeit in Italien von der Regulierungsbehörde erstmals eingesetzt werden oder Regulatorische Innovationszonen, wie sie in Deutschland diskutiert werden (Bauknecht et al. 2015).

Literaturverzeichnis

- Bauknecht D., Heinemann C., Stronzik M., Schmitt S.: Konzept für das Instrument der Regulatorischen Innovationszone. Diskussionspapier mit Ergänzungen aus dem Workshop am 31.10.2014 in Stuttgart. Öko-Institut e.V. und WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH. April 2015.
http://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Versorgungssicherheit/Smart_Grids/Oeko-Institut_Konzept_RIZ.pdf (Aufgerufen am 30.06.2020)
- BMWi: Freiräume für Innovation – Das Handbuch für Reallabore. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin 2019.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/handbuch-fuer-reallabore.pdf?__blob=publicationFile&v=14 (Aufgerufen am 30.06.2020)
- Bolton R and Foxon TJ: Governing Infrastructure Networks For A Low Carbon Economy: Co-Evolution Of Technologies And Institutions In UK Electricity Distribution Networks. *Competition and Regulation in Network Industries (CRNI)* 12(1): 2-26. 2011.
- Gangale F., Vasiljevskaja J., Covrig C.F., Mengolini A., Fulli G.: Smart grid projects outlook 2017: facts, figures and trends in Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg 2017.
- Ge X., Haering P., Haindlmaier G., Hummel S., Kremers E., Kubeczko K., Lewald N., Magnusson D., Rivola D., Rohrer H., Skok J., Wenske J. and Wilhelmer D.: ReFlex Guidebook for the replication of use-cases tackling the flexibility challenge in smart energy systems. E-book. ReFlex-project. 2019.
www.reflex-smartgrid.eu. ISBN 9788875951061
- Berkhout F., Smith A. and Stirling A.: Socio-technical regimes and transition contexts. in Elzen B., Geels F.W. and Green K. (Eds.): *System Innovation and the Transition to Sustainability*, Edward Elgar Publishing. 2005.
- Geels F.W.: Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, Vol. 31 No. 8/9, pp. 1257–1274. 2002.
- Geels F.W.: The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 1 No. 1, pp. 24–40. (2011),
- Geels F.W. and Kemp R.: Dynamics in socio-technical systems: Typology of change processes and contrasting case studies. *Technology in Society*, Vol. 2007 No. 29, pp. 441–445. 2007
- Geels F.W. and Schot J.: Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, Vol. 36 No. 3, pp. 399–417. 2007.
- Gottschalk M., Uslar M., Delfs C.: The Use Case and Smart Grid Architecture Model Approach. DOI 10.1007/978-3-319-49229-2_2, Springer Briefs in Energy 2017.
- IEA-ISGAN Annex 7: Why We Do Not Know Much about the Social Dimension of Smart Grids Transition?. ISGAN Annex7 (Smart Grid Transitions) Policy Conclusions for the Clean Energy Ministerial, CEM8. IEA-ISGAN 2017.

- IEA-ISGAN: Casebook on Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes. IEA-ISGAN 2019.
- IEA ISGAN Annex 7: The Smart Grid Discourse Arena A global social network analysis. ISGAN Annex 7 Policy Communication for the Clean Energy Ministerial (CEM9). IEA-ISGAN 2019.
- IEA ISGAN: Knowledge Transfer Project on Public Support to Smart Grid RD&I Focus: Key Performance Indicators. Project Report. Executive Summary by Helena Lindquist, Magnus Olofsson. November 2018.
- Kubeczko Klaus, Wang Anna: „Energie.Frei.Raum und Regulatory Sandbox“ Webinars Präsentationen. 2020.
https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/Webinar_Energie.Frei_.Raum_9.7_final1.1.pdf (Aufgerufen am 31.07.2020)
- Kubeczko Klaus, Wang Anna, Schmidt Ralf-Roman, Friedl Werner, Biegelbauer Peter, Veseli Argjenta, Moser Simon, Steinmüller Horst, Madner Verena, Wolfsgruber Klaus: F.R.E.SCH – Freiraum für Regulatorisches Experimentieren Schaffen, Projektendbericht. AIT Austrian Institute of Technology, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Wirtschaftsuniversität Wien – Forschungsinstitut für Urban Management und Governance. Wien Mai 2020.
- Kubeczko Klaus: Blockchain im Energiesystem. Gastkommentar, APA Science, 25.10.2017.
<https://science.apa.at/power-search/1904268897512502506> (Aufgerufen am 30.06.2020)
- Lightner EM and Widergren SE: An Orderly Transition to a Transformed Electricity System, IEEE Transactions on Smart Grid 1(1):3-10, doi:10.1109/TSG.2010.2045013. 2010.
- May K., Sigrist L., Vingerhoets P., Morch A., Verboven P., Rouco L.: Improving Scalability and Replicability of Smart Grid Projects, 23rd International Conference on Electricity Distribution, Lyon 2015.
- Naber R., Raven R., Kouw M., Dassen T.: Scaling up sustainable energy innovations. Energy Policy 110, 342-354. 2017.
- OECD/IEA 2011: IEA Technology Roadmap Smart Grids. Paris 2011.
- Raven R., Geels F.: Socio-cognitive evolution in niche development: Comparative analysis of biogas development in Denmark and the Netherlands (1973-2004). Technovation 30, 87-99. 2010.
- Rohracher H., Haindlmaier G., Kubeczko K., Magnusson D.: ‚Replicating‘ smart grid experiments: a socio-technical analysis. 9th International Sustainability Transitions Conference, Manchester 12 June 2018.
- Rohracher H, Schreuer A. et al.: E-Trans 2050 - Nachhaltige Energie der Zukunft: Soziotechnische Zukunftsbilder und Transformationspfade für das österreichische Energiesystem. Endbericht zum Projekt E-Trans 2050 im Förderprogramm Energie der Zukunft. Graz-Wien, IFZ; AIT; ITA-ÖÄW 2011.
- Schot J. and Geels F.W.: “Strategic niche management and sustainable innovation journeys. Theory, findings, research agenda, and policy”, Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 20 No. 5, pp. 537–554. 2008.

- Schot J. and Steinmueller W.E.: Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change, *Research Policy*, 47, 1554–1567. 2018.
- Sigrist L., May K., Morch A., Verboven P., Vingerhoets P., Rouco L.: On Scalability and Replicability of Smart Grid Projects—A Case Study. *Energies* 9, 195. 2016.
- Sigrist L., Rouco L.: GRID+ (Project no. 282794). Supporting the development of the European Electricity Grids Initiative. Report D 4.1 Review of the State of the Art. European Commission. 2012.
- Sovacool B.K.: Energy studies need social science. *Nature*. Vol 511. July 2014.
- Torrens Jonas and Schot Johan: The Roles of Experimentation in Transformative Innovation Policy. TIPC Research Brief 2017-02. Transformative Innovation Policy Consortium (TIPC). 2017
- Van Doren D., Driessen P.P., Runhaar H., Giezen M.: Scaling-up low-carbon urban initiatives: Towards a better understanding. *Urban Studies* 55, 175-194. 2018
- Van Winden W., van den Buuse D.: Smart City Pilot Projects: Exploring the Dimensions and Conditions of Scaling Up. *Journal of Urban Technology* 24, 51-72. 2017
- Widergren SE: Smart Grid: Transforming the Electric System, *Southern Power System Technology* 4(1). 2010.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dimensionen der Umsetzung von Smart Grids (Quelle: IEA Smart Grid Roadmap, 2011)	10
Abbildung 2: Sozio-technische Dimensionen der Smart Grid Transition	13
Abbildung 3: Überblick über internationale Regulatory Sandbox Programme im Energiebereich (Quelle: Adaptiert von ISGAN, 2019).....	21
Abbildung 4: Wortwolke mit Hashtag-Begriffen im März und April 2017 (Quelle: ISGAN TCP Annex 7 Policy Communication, 2019).....	28
Abbildung 5: 3-Säulen Modell des Regulatorischen Experimentierens (Quelle: Kubeczko et al, 2020; F.R.E.SCH – Freiraum für Regulatorisches Experimentieren Schaffen, Projektendbericht).....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick Sandbox Repository (Quelle: Annex 7 LinkedIn discussion group Smart Grid Transitions).....	19
Tabelle 2: Überblick zu Themen und Innovationsbereichen in den Vergleichsländern (basierend auf ISGAN Case Book, 2019).....	23
Tabelle 3: Sandbox repository: Governance activities.....	42
Tabelle 4: Sandbox repository: Policy instruments.....	43
Tabelle 5: Sandbox repository: Implementation activities / Applied R&I projects.....	44
Tabelle 6: Sandbox repository: News and events.....	45
Tabelle 7: Sandbox repository: Knowledge and information pool.....	46

Abkürzungsverzeichnis

Art.	Artikel
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
CEM	Clean Energy Ministerial
COP	Conference of Parties (Klimakonferenzen)
FE&I	Forschung Entwicklung und Innovation
FFG	Forschungsförderungsgesellschaft
IEA-ISGAN	International Smart Grid Action Network
IEA	Internationale Energieagentur
KPI	Key Performance Indikatoren
OFGEM	Office of Gas and Electricity Markets

Anhang - Sandbox Repository

Das auf LinkedIn aufgebaute Sandbox Repository beinhaltet Informationen zu Instrumenten, Beispielen, News, und wissenschaftlichen Artikeln zu Regulatorischen Experimenten. Grundsätzlich ist das Repository in folgende fünf Kategorien strukturiert, wobei einige Daten zu zwei oder mehr Kategorien zuordenbar sind:

- Governance activities
- Policy instruments
- Implementation activities / Applied R&I projects
- News and events
- Knowledge and information pool

Tabelle 3: Sandbox repository: Governance activities

Land	Titel
SG	SandBox initiative in Singapore, see: https://www.ema.gov.sg/media_release.aspx?news_sid=20171020Wab84AqS9NXY
SG	Presentation deck on Singapore Regulatory Sandbox https://www.dropbox.com/s/8zordpxihv3ukll/Singapore%20Regulatory%20Sandbox.pdf?dl=0
EU	European SET-Plan Innovation Activity Number: A4-IA0-4 The implementation plan of Action 4 "Increase the resilience and security of the energy system" has been published. It includes "Regulatory Innovation Zones" as a future Innovation Activity (A4-IA0-4). https://setis.ec.europa.eu/system/files/set_plan_esystem_implementation_plan.pdf?lip_i=urn%3Ali%3Apage%3Ad_flagship3_pulse_read%3BqpsRRxB5TcayBgLpz%2B6lwQ%3D%3D
EU	Innovation Deal: This is a new instrument of the EC with the main aim to overcome regulatory bottlenecks hindering innovation. The objective of an Innovation Deal is an in-depth understanding and clarification of how an EU rule or regulation applies. If a rule or regulation is confirmed as an obstacle to innovations that could bring wider societal benefits, the Deal will make it visible and feed into possible further action. Innovation Deals (IDs) allow innovators to swiftly address legislative obstacles, shortening the time between moment of inspiration and market uptake. Innovation Deals take the form of voluntary cooperation between the EU, innovators, and national, regional and local authorities. Currently this is applied in the field of Circular economy: https://ec.europa.eu/research/innovation-deals/index.cfm?pg=about
NL	Dutch Experiments of electricity law https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/experimenten-elektriciteitswet
AUS	Australian AEMC review: regulatory sandbox arrangements to support proof-of-concept trials (March 2019). It suggests regulatory tools to be included in a Sandbox Initiative https://www.aemc.gov.au/sites/default/files/2019-03/Interim%20Advice%20-%20REGULATORY%20SANDBOXES%20-%20for%20publication.pdf

Land Titel

UK Regulatory Sandboxes in FinTech – UK Financial Conduct Authority (FCA)
<https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>

Tabelle 4: Sandbox repository: Policy instruments

Land Titel

SG SandBox initiative in Singapore, see:
https://www.ema.gov.sg/media_release.aspx?news_sid=20171020Wab84AqS9NXY

SG Framework for a Regulatory Sandbox for the Energy Sector in Singapore
 Consultatiun Paper
https://www.ema.gov.sg/cmsmedia/EMA%20Regulatory%20sandbox%20-%20Consultation%20Paper_final.pdf

SG Media Release Singapore Sandbox (including criteria for participation):
<https://www.ema.gov.sg/cmsmedia/News/Media%20Release/2017/Regulatory%20Sandbox%20Media%20Release.pdf>

SG Enhanced framework for regulatory sandbox initiative (2019), including thematic sandboxes, additional areas of support, and simplified application form:
<https://www.ema.gov.sg/Sandbox.aspx>

UK OFGEM Innovation Link / Regulatory Sandbox <https://www.ofgem.gov.uk/about-us/how-we-engage/innovation-link>
<https://www.ofgem.gov.uk/publications-and-updates/update-regulatory-sandbox>

UK OFGEM Regulatory Sandbox Window 2 Guidance (Sandbox eligibility criteria), see
https://www.ofgem.gov.uk/system/files/docs/2017/10/regulatory_sandbox_window_2_guidance.pdf

DE SINTEG ordinance:
 In order to make it possible for the participants of the SINTEG programme to test new technologies, procedures and business models in practice without facing financial disadvantages, the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy has developed a fixed-term ordinance, which provides these participants with room for conducting experiments. The rules set out under the https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/entwurf-sinteg.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (in German) are not intended to prejudge any future regulation, but rather make it possible to learn from practical tests so that the existing legal framework can be updated.

The ordinance was adopted by the Federal Cabinet on 10 May 2017. Prior to this, the German Länder and associations had been consulted, and were given the opportunity to submit comments until 28 February 2017. The comments submitted can be found (in German) here
<https://www.bmwi.de/Navigation/DE/Service/Stellungnahmen/sintegv/stellungnahmen-sintegv.html>

Welt weit Overview of Experimental Sandboxes in FinTech and Blockchain Technology:
<https://www.nyujlb.org/single-post/2018/01/08/Playing-in-the-Regulatory-Sandbox>

Land	Titel
JP	Japan's Regulatory Sandbox - METI is responsible Four areas are highlighted: Blockchain; Internet of Things ("IoT"); Artificial Intelligence ("AI"); Big Data https://medium.com/@maurizio.raffone/japans-regulatory-sandbox-8b552bae889f
JP	New Regulatory Sandbox Framework in Japan not limiting the areas of regulation but covering financial services, healthcare industry, mobility and transportation: https://www.ietro.go.jp/ext_images/en/invest/incentive_programs/pdf/Detailed_overview.pdf
AT	Funding programme "Energie.Frei.Raum": https://www.ffg.at/Energie.Frei.Raum
AT	Webinar on Energie.Frei.Raum programme and presentation of upcoming legal implementation of experimentation clause allowing exemptions from network fees: https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/Webinar_Energie.Frei_Raum_9.7_final1.1.pdf
ES	Spanish Ministry for Energy and Ecologic Transition Royal Decree with the possibility to establish regulatory test beds to introduce new developments, waivers or regulatory safeguards that will accelerate research and innovation in the energy sector: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/200623npcminrdlrenovablesyreactivacioneconomica_tcm30-510019.pdf
FR	French Energy and Climate Law allows for experimenting: France's Energy Regulator CRE just started its first call for Regulatory Experimenting Instrument (Dispositif d'expérimentation réglementaire): https://www.cre.fr/Transition-energetique-et-innovation-technologique/dispositif-d-experimentation-reglementaire

Tabelle 5: Sandbox repository: Implementation activities / Applied R&I projects

Land	Titel
BE	First regulatory sandbox in Flanders, Belgium: EnergyVille to exchange energy between different buildings: https://www.energyville.be/en/news-events/thor-park-first-regulatory-sandbox-energy?fbclid=IwAR00OP1IKftXn00SPtXddaL6suR31KSomrvGQayHiZb4BcN7StRJOXtf2dc
NL	GRID-FRIENDS Demand Response For Grid-Friendly Quasi-Autarkic Energy Cooperatives. http://www.grid-friends.com/ A project, of the first ERA-Net Smart grids Plus International joint call for proposals in 2015 Experimental Decree from Dutch Chamber of Commerce base on the Experiments of electricity law (Experimenten elektriciteitswet)
NL	SCHOONSHIP, an ongoing experiment in Amsterdam: The VvE Schoonschip has received an exemption for the Experimental Electricity Law Experiment. At the Johan van Hasselt canal in Amsterdam-Noord, 46 water houses will be realized. These homes are as self-sufficient as possible in the field of energy. This involves using a very advanced smart grid. A private electricity grid is installed behind the meter of the local grid operator (Liander), with 30 connections. Every home is provided with a battery for decentralized energy storage. Greenchoice takes the program responsibility. In addition to the battery systems, smart heat pumps,

Land	Titel
	the heat storage tank and smart household appliances are also integrated into the smart grid. GridFriends (the name of the consortium, consisting of Schoonship, CWI, Fraunhofer, Metabolic and Spectral Utilities) is a three-year ERA-Net Smart Energy Systems project to develop the software and algorithms for the best possible smart grid for local communities.
NL	List of other projects with Dutch Experimental Decree https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/experimenten-elektriciteitswet/stand-van-zaken/besluiten-ontheffingen-experimenten-elektriciteitswet (Dutch only)
IT	Several papers on specific demo cases promoted by the Italian NRA (ARERA) were presented at “2018 AEIT International Annual Conference (AEIT 2018)”, IEEE Catalog Number: CFP1817W-POD, ISBN: 978-1-5386-7071-2 https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8556143
SG	OptiWatt Project - Example applying Regulatory Sandbox in Singapore to Demand Side Management. Below the link to a video with Eugene Toh from the Energy Market Authority. https://ondemand.ceraweek.com/detail/video/5598906865001/demand-site-management-eugene-toh-energy-market-authority-singapore
USA	An example from Colorado in the US, the PUC is enabling the vertically integrated utility Xcel to experiment with new smart grid technologies: https://www.colorado.gov/pacific/dora/news/puc-approves-xcel-energy-request-two-clean-technology-demonstration-projects
USA	An example from New York, where the governor has directed some fundamental shifts to the role of the utility: https://rev.ny.gov . A summary here: https://en.wikipedia.org/wiki/New_York%27s_Reforming_the_Energy_Vision
USA	Office of New York governor approves a 12-month regulatory sandbox for the Brooklyn Microgrid project: https://www.brooklyn.energy/about

Tabelle 6: Sandbox repository: News and events

Titel
Florence School of Regulation Online Debate – Innovation through regulatory experimentation: Sandboxes and beyond: https://fsr.eui.eu/event/innovation-through-regulatory-experimentation-sandboxes-and-beyond/
First webinar in the Webinar Series on Regulatory Innovation Zones of the ETIP SNET National Stakeholder Coordination Group (NSCG) took place on 14 September 2018 Examples came from UK, NL and DE https://www.etip-snet.eu/events/etipsnet-webinars/regulation-innovation-series/ Webinar Recording: http://www.leonardo-energy.org/resources/1462/regulatory-innovation-zones-for-smart-energy-networks-5b5edf30c7a9f
Webinar on Energie.Frei.Raum programme and presentation of upcoming legal implementation of experimentation clause allowing exemptions from network fees: https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/Webinar_Energie.Frei_Raum_9.7_final1.1.pdf

Titel

Webinar on Outcomes of ISGAN KTP project on Experimental sandboxes:
<http://www.iea-iskan.org/webinar-outcomes-of-the-ktp-on-regulatory-sandboxes/>

Public ISGAN Workshop, 2nd April in Stockholm.

Annex 7 will convene a session on "Innovative regulatory approaches to advance smart grids deployment with focus on experimental sandboxes": <https://www.iea-iskan.org/the-future-of-electricity-markets-in-a-low-carbon-economy/>

9th International Sustainability Transitions Conference, 11 - 14 June 2018, The University of Manchester, UK 13th June: Dialogue Session for Track 4 (Governance and policy instruments for stimulating transitions)

Topic of session: Regulatory Innovation Zones as New Transformative Innovation Policy Instruments

Contributions from researchers and experts:

Dierk Bauknecht, Öko-Institut Freiburg

Verena Madner, Vienna University of Economics (Environmental Law) Klaus

Kubeczko, AIT: RIZ's role in the new SET-Plan for Smart Grid Transition

Session Chair: Harald Rohrer

Tabelle 7: Sandbox repository: Knowledge and information pool

Titel

Zetzsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., Barberis, J. N., (2017)

Regulating a Revolution: From Regulatory Sandboxes to Smart Regulation. 23 Fordham Journal of Corporate and Financial Law 31-103 (2017); European Banking Institute Working Paper Series 2017 - No. 11; University of Luxembourg Law Working Paper No. 006/2017; University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2017/019; UNSW Law Research Paper No. 17-71; Center for Business and Corporate Law (CBC) Working Paper Series 001/2017. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3018534> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3018534>

Bauknecht, D., Leprich, U., Spaeth, Ph., Skytte, K., Esnault, B. (2007)

Regulating Innovation & Innovating Regulation. DG-Grid Report. Energy Intelligent Europe. Programme, January 2007

https://www.researchgate.net/publication/215616226_Regulating_Innovation_Innovating_Regulation

Bauknecht, D., Heinemann, Ch., Heyen, D.A. (submitted): Policy experimentation: background, typology and implementation in regulatory innovations zones. Environmental Innovation and Societal Transitions

Kubeczko, K. Haindlmaier, G. Neumann, H-M., Wagner, P. (2017) Urban Innovation Zones as Instruments to support Urban Transition Pathways. JPI-Urban Europe, Paper Ib13/06bAIT, April 3, 2017 https://jpi-urbaneurope.eu/app/uploads/2017/04/Kubeczko_UIZ_Paper_outline_for_Symposium_final.pdf

Luca Lo Schiavo, Maurizio Delfanti, Elena Fumagalli, Valeria Olivieri (2013)

Changing the regulation for regulating the change: Innovation-driven regulatory developments for smart grids, smart metering and e-mobility in Italy
<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.02.022>

Titel

Paper on Dutch Experimentation Decree: Crown decree for experiments from 2015 with decentralized renewable electricity generation with the aim to generate insights on how to adjust the legal framework. I. Lammers and L. Diestelmeier (2017): Experimenting with Law and Governance for

Decentralized Electricity Systems: Adjusting Regulation to Reality? Sustainability 2017, 9(2), 212; <https://doi.org/10.3390/su9020212> (Open Access)

Regulatory Innovation Zones are now part of Austria's Climate and Energy Strategy

Regulatory Innovation Zones are now part of #Mission2030, the Austrian Climate and Energy Strategy as part of the Living Lab approach in the Austrian Mission Innovation program. As such, it can become a new instrument in Transformative Governance, fostering institutional change. See the German Version as presented by the Austrian Government today, 28.5.18

<https://mission2030.info/wp-content/uploads/2018/05/Endfassung-der-Klima-und-Energiestrategie-Mission-2030.pdf>

Innovation Sandboxes? How to coordinate innovation efforts with regulatory developments

As a first step towards the implementation of Innovation Activity "A4-IA0-4 Regulatory Innovation Zones" of the European SET-Plan, a session was held during the Nordic Clean Energy Week in Malmö on 22.05.2018.

Very interesting examples and first steps towards innovation sandboxes were presented for Sweden, Germany and France.

Dierk Bauknecht, from Öko-Institut in Germany, who was the first to publish on Regulatory Innovation Zones, provided a systematic overview on the current approaches to regulatory experiments (see slide below).

Discussions showed the big interest regarding this topic among policy makers from all over Europe and webinars are coming up soon.

ISGAN Casebook on Regulatory Experimental Sandboxes (2019): Examples from Australia, Austria, Germany, Italy, the Netherlands, the United Kingdom and the United States.

https://www.iea-iskan.org/wp-content/uploads/2019/05/ISGAN_Casebook-on-Regulatory-Sandbox-A2-1.pdf

ISGAN Policy Messages on Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes to Enable Smart Grid Deployment (2019).

https://www.iea-iskan.org/wp-content/uploads/2019/05/ISGAN_Policy-Message-on-Regulatory-Sandbox-A2-1.pdf

A large, light blue geometric shape, resembling a right-angled triangle or a trapezoid, is positioned on the right side of the page. It has a vertical right edge and a horizontal top edge, with a diagonal line connecting the top-left corner to the bottom-right corner.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)