

Energieforschungsverbund Hamburg – Konzept und Beitrag zur Forschungsförderung des technischen Klimaschutzes

Lars-Hendrik Michael*, Detlef Schulz

Professur für Elektrische Energiesysteme
Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr
Hamburg
Hamburg, Deutschland
*lars.michael@hsu-hh.de

Petrit Vuthi*

Competence Center für Erneuerbare Energien und
EnergieEffizienz
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg, Deutschland
*petrit.vuthi@haw-hamburg.de

Kurzfassung – Der Energieforschungsverbund Hamburg (EFH) ist ein projektgebundenes wissenschaftliches Netzwerk der fünf größten staatlichen Hochschulen in Hamburg (Helmut-Schmidt-Universität, Universität Hamburg, Technische Universität Hamburg, HafenCity Universität und Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg), welches in Kooperation mit der Hamburger Wissenschaftsbehörde (BWFGB) finanziert wird und in erster Linie der Akquise von neuen Verbundforschungsprojekten mit Energiethemen dient. Der EFH soll die Energiewende im Sinne des technischen Klimaschutzes fördern. Neben der Gewährleistung neuer Verbundprojekte mit hohen Volumina soll über eine enge Vernetzung mit Partner:innen aus der Wirtschaft zudem die Innovationskraft der Hansestadt dauerhaft gestärkt werden. Seit Projektstart im Jahr 2013 konnten mit Unterstützung des EFH zahlreiche neue Projekte initiiert werden. Zu nennen sind hierbei beispielsweise das große Verbundprojekt NEW 4.0, welches in diesem Jahr erfolgreich abgeschlossen werden konnte und das daran anschließende Norddeutsche Reallabor (NRL). Wichtige Faktoren des Erfolgs des Verbundes sind eine intensive Vernetzungsarbeit innerhalb der Hamburger Hochschul-landschaft, ein direkter Kontakt zu zahlreichen Akteur:innen aus Landespolitik, Wirtschaft und Forschung sowie das stetige intensivieren von überregionalen und internationalen Kooperationen. Die Bedeutung des EFH zeigt sich neben der sichtbaren Projektarbeit vor allem auch in der Festschreibung der Fortführung und Verstetigung des EFH im Hamburger Klimaplan.

Stichworte – *Energieforschungsverbund, wissenschaftliche Vernetzung, Forschungsförderung, Hamburger Klimaplan*

NOMENKLATUR

BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BWFGB	Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bezirke
EEK.SH	Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien und Klimaschutz Schleswig-Holstein
EFH	Energieforschungsverbund Hamburg
EFZN	Energieforschungszentrum Niedersachsen

HAW	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
HCU	HafenCity Universität Hamburg
HSU	Helmut-Schmidt-Universität
NRL	Norddeutsches Reallabor
NWMK	Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz
TUHH	Technische Universität Hamburg
UHH	Universität Hamburg

I. EINLEITUNG

Der Energieforschungsverbund Hamburg ist ein projektgebundener Zusammenschluss der fünf großen staatlichen Hochschulen Hamburgs, die Energieforschung betreiben: Die Universität Hamburg, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW), die Technische Universität Hamburg, die Helmut-Schmidt-Universität sowie die HafenCity Universität sind seit 2013 Teil dieses Verbunds. Übergeordnetes Ziel des EFH ist es, durch die Entwicklung eines deutschlandweit ausstrahlenden Forschungsschwerpunktes die Energiewende im Sinne des Klimaschutzes voranzutreiben und dabei in enger Verbindung mit der Wirtschaft über Innovationen ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum in der Stadt zu gewährleisten. Dies soll über eine bessere Vernetzung und stärkere Koordination der Hamburger Energieforschungsaktivitäten in der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung als auch in den neuen Reallaboren ermöglicht werden.

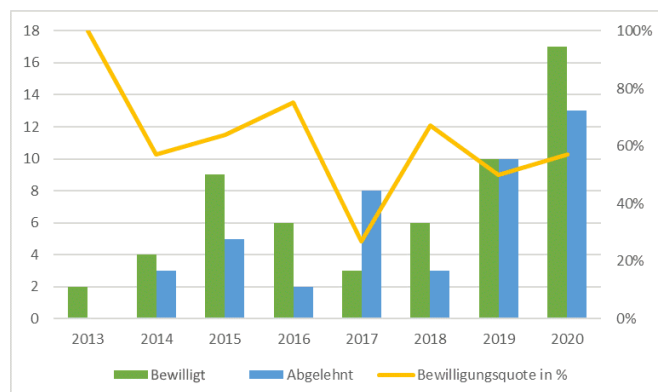
Der EFH kann in seiner Tätigkeit als Schnittstelle oder Knotenpunkt der Energieforschungslandschaft beschrieben werden. Die Hauptaufgabe des Verbunds ist es, verschiedene Forscher:innengruppen mit einem Interesse an Energiethemen zusammenzuführen, um gemeinsam potenzielle, auch fächerübergreifende Verbundprojekte auszuarbeiten, die einen Beitrag für den Klimaschutz leisten. Hierfür stellt jede Hochschule des Verbunds jeweils eine:n Professor:in als Energiebeauftragte:n und eine wissenschaftliche Mitarbeiter:innenstelle. Dabei informiert der EFH aktiv über aktuelle Förderprogramme und versucht, potenzielle Interessent:innen zu aktivieren. Es können jedoch gleichermaßen Forschende an den Verbund herantreten, um

sich hinsichtlich der Fördermöglichkeiten beraten zu lassen. Zu den Angeboten des EFH gehört es auch, passende Projektpartner:innen aus Forschung und Wissenschaft für die Forschenden zu finden.

II. EINFLUSS DER ARBEIT DES EFH

Acht Jahre nach Gründung des Energieforschungsverbunds Hamburg kann dessen positiver Einfluss auf die Hamburger Energieforschungslandschaft klar benannt werden: So wurde das einst im EFH-Konzept formulierte Ziel, die komplementären Stärken der beteiligten Hochschulen durch eine enge Vernetzung der Forschungstätigkeit dauerhaft zu steigern, um mehr Fördergelder durch Verbundprojekte für die Hansestadt Hamburg zu akquirieren, über alle Erwartungen hinaus erfüllt [1]. Durch diese enge Zusammenarbeit wurde das erfolgreiche Beantragen von Verbundprojekten mit großen Volumina schließlich mehrfach ermöglicht. Mit der Einrichtung der Energiebeauftragten an den Hochschulen konnte der Hamburger Energieforschung und damit dem technischen Klimaschutz in der Hansestadt eine klare und direkte Stimme in Richtung Politik und Wirtschaft verliehen werden.

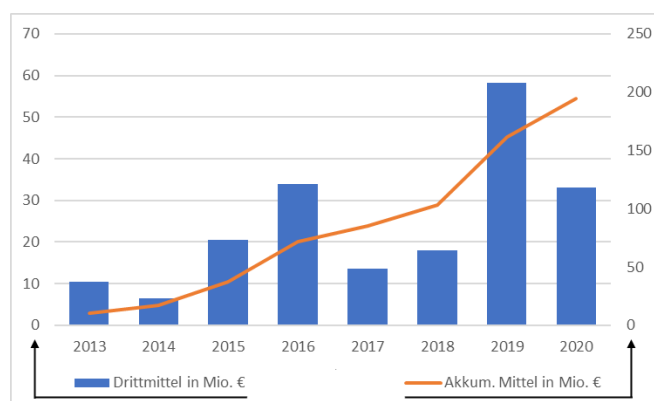
In Zahlen ausgedrückt, bedeutet dieser Erfolg, dass seit 2013 insgesamt 57 Verbundprojekte positiv vom EFH vorangetrieben werden konnten (vgl. ABBILDUNG 1). Das Jahr 2020 konnte der Verbund mit 30 unterstützten Anträgen als sein bisher produktivstes abschließen, wobei die Antragsbemühungen über die Jahre deutlich gesteigert wurden, mit einer leichten Senkung in den Jahren 2017 und 2018. Mit Blick auf alle eingereichten Anträge lag die Genehmigungsquote – mit Ausnahme von 2017 – immer bei mindestens 50 % und weist einen Gesamtdurchschnitt von rund 62 % auf. Dies ist ein deutliches Zeichen einer sehr großen Kompetenzfülle innerhalb der Hamburger Forschungslandschaft und einer Antragsstrategie mit hohem Wirkungsgrad.



ABILDUNG 1: ANZAHL DER BEWILLIGTEN UND ABGELEHNTEN FORSCHUNGSANTRÄGE MIT EFH-BETEILIGUNG UND BEWILLIGUNGSQUOTE.

Im Hinblick auf die gewonnenen Drittmittel konnten seit 2013 insgesamt über 194 Mio. € für die Energieforschung in Hamburg gewonnen werden (vgl. ABBILDUNG 2). Hinzu kommen daneben noch Investitionen von Industriepartnern, die sich an Projekten beteiligt haben. Zwar waren die Fördervolumina über die Jahre starken Schwankungen ausgesetzt, jedoch kann dies unter anderem mit den sich verändernden Aufkommen von Förderprogrammen erklärt werden. Mit Unterstützung des EFH positionierten sich die Hamburger Forschenden vor allem in den Jahren 2016, 2019

und 2020 sehr erfolgreich mit großen Verbundprojekten. Innerhalb des SINTEG-Programms des BMWi konnte 2016 unter Leitung des „Competence Center Erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ an der HAW Hamburg das Vorhaben „NEW 4.0“, bei dem skalierbare Musterlösungen für eine nachhaltige und regenerative Energieversorgung im Fokus standen, erfolgreich beantragt werden [2]. Darauf aufbauend konnte nur drei Jahre später, im 7. Energieforschungsförderprogramm (ebenfalls BMWi), mit dem Norddeutschen Reallabor [3] ein noch größeres Verbundprojekt auf den Weg gebracht werden, von dem die Verbundpartner:innen des EFH sehr profitierten. Es wurden ca. 52 Mio. € Fördergelder vom BMWi und insgesamt ca. 300 Mio. € durch die Investition der Industriepartner bereitgestellt, die für die Forschung mit einem Schwerpunkt auf der Erprobung einer ganzheitlichen, regenerativen Transformation des Energiesystems eingesetzt werden. Aktuell ist hier beispielsweise die Professur für Elektrische Energiesysteme an der HSU beteiligt, die mit dem Teilprojekt iNeP zusammen mit den Instituten für Technische Thermodynamik und Elektrische Energietechnik der TUHH einen Fokus auf die Entwicklung von energieträgerübergreifenden integrierten Netzplanungstools legt (Siehe Artikel in diesem Band) [4]. Die UHH ist über die Research Group „Security in Distributed Systems“ der Informatik ebenfalls am NRL mit einem Projekt zum Thema „Resiliente Betriebsführung und IKT-Sicherheit dezentraler Steuerungskonzepte für Wasserstoffanwendungen und Sektorenkopplung“ beteiligt [5]. Die HAW Hamburg ist Konsortialführer und für die Gesamtsteuerung des Projekts zuständig. Zudem beteiligt sie sich an den Teilvorhaben „Gesamtsystemsimulation und Datenintegration“.



ABILDUNG 2: ÜBER FORSCHUNGSPROJEKTE EINGEWORBENE DRITTMITTEL.

Geprägt durch die SARS-CoV-2-Pandemie und die immer mehr im politischen Fokus stehende Klima-Krise wurden 2020 und 2021 in Deutschland und auf europäischer Ebene milliardenschwere Investition- und Förderprogramme (7. Energieforschungsrahmenprogramm, Horizon Europe und weitere) verabschiedet. Mit dem „Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr“ (DTEC.BW) [6] fördert erstmals das BMVg ein groß angelegtes Förderprogramm mit insgesamt 500 Mio. €, von dem auch die Energiewissenschaft in Hamburg profitiert, was die Folgen einer erschwerten Vernetzungsarbeit in Zeiten der Pandemie abmildert. Die Professur für Elektrische Energiesysteme arbeitet in mehreren Projekten, unter anderem mit Partnern an der Universität Hamburg, am Hochlauf der Elektromobilität [7] oder der digitalen Kopplung von Elektrizität und Wasserstoff [8]. In 2021 wurde außerdem

vonseiten der EU-Kommission im Zuge des „Green Deals“ ein milliardenschweres Förderprogramm mit dem Titel „Horizon Europe“ auf den Weg gebracht, welches in den kommenden Jahren weitere Möglichkeiten im Bereich der Energieforschungsförderung bieten wird [9].

III. ERFOLGSFAKTOREN DES ENERGIEFORSCHUNGSVERBUNDES

A. Vernetzung nach innen

Ermöglicht wird diese hohe Anzahl an Verbundprojekten durch eine konsequente Vernetzungsarbeit, die durch die Energiebeauftragten und ihre Mitarbeiter:innen vorangetrieben wird. Der EFH befragt Forschende der unterschiedlichen Hamburger Hochschulstandorte regelmäßig nach Forschungsinteressen und -bedarfen und identifiziert auf Grundlage der vielfältigen fachlichen Kompetenzen Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Hierbei wird proaktiv auf die Forschenden zugegangen, um eine nachhaltig aktivierte Vernetzung zu erreichen und Projektideen im frühesten Stadium zu identifizieren und weiterzuentwickeln.

B. Analyse der Förderbedarfe

Damit Projektideen gefördert werden können, behält der EFH einen Überblick über die enorme Fülle an Förderrichtlinien auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene. Über den EFH-Newsletter „Forschungsprogramme und Förderinstrumente im Energiebereich“ [10] informiert der Verbund eine immer größer werdende wissenschaftliche und wirtschaftliche Community über alle relevanten Calls.

C. Vernetzungsformate zwischen Forschung, Wirtschaft und Politik

Ideenwerkstätten, Impulsveranstaltungen mit Fachvorträgen sowie Webinare, wie die erfolgreiche Webinarreihe „Grüner Hafen“ zum Thema Energiewende im Hamburger Hafen, zogen regelmäßig über 150 Teilnehmer:innen an und verfestigen Kontakte, auch in Zeiten der Pandemie. Über ein Energieforschungskolloquium spricht der EFH seit 2020 zudem gezielt junge Wissenschaftler:innen an, um auch zukünftig einen hohen Aktivierungsgrad zu halten [11].

D. Kooperationen und fachliche Beratung

Neben den Vernetzungstätigkeiten zwischen den Hamburger Hochschulen, ist es dem EFH zu verdanken, dass die Hamburger Forschungslandschaft mehr denn je überregional repräsentiert wird und auch als fachliche Instanz mit einer guten Verbindung in Richtung Wirtschaft und Politik akzeptiert ist. So sind Vertreter:innen des EFH über ein Norddeutsches Energieforschungsnetzwerk mit den Norddeutschen Verbänden und Zentren, wie dem EFZN aus Niedersachsen oder dem EEK.SH aus Schleswig-Holstein, im stetigen Austausch. Der EFH ist an der fortlaufenden Ausgestaltung der Norddeutschen Wasserstoffstrategie beteiligt und organisiert in 2022 in Zusammenarbeit mit den zuständigen Ministerien die jährlich stattfindende Konferenz zur fachlichen Unterstützung der NWMK. Hierbei nimmt der EFH seit 2019 über die HCU eine koordinierende Funktion im Bereich der Norddeutschen Wärmeforschung ein. Es besteht eine sehr enge und eingespielte Verbindung mit der Mittelgeberin, der BWFGB und dem Hamburger Senat. Professoren aus dem EFH sind zudem Mitglied im Energienetzbeirat [12] und seit 2021 im Klimabeirat [13] des Hamburger Senats, wo auch der EFH fachlich und unabhängig die Möglichkeit hat, sich in die Umsetzung des Hamburger Klimaschutzgesetzes und des Hamburger Klimaplan

einzubringen. Gegründet in einer Zeit als Clusterstrategien [14] sehr populär waren, ist dem Grundkonzept des EFH seit Beginn auch eine auf Innovationen ausgerichtete Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft immanent [15] [1]. So wurde nicht nur 2011 das bereits bestehende „Cluster für erneuerbare Energien“ (EEHH) in die frühe Konzeptionsphase des EFH eingebunden, sondern es sind dauerhaft zwei EFH-Mitglieder:innen kooptierte Vorstandsmitglieder:innen im Cluster, um auch das Netzwerk zwischen Forschung und Wirtschaft dauerhaft zu stärken.

IV. EFH UNTERSTÜTZT VON DER IDEE BIS ZUM ANTRAG

Bei der Akquise von neuen Verbundprojekten begleitet der EFH ein Konsortium von der Projektidee bis hin zum bewilligten Projektantrag (vgl. ABBILDUNG 3). Die Projektideen ergeben sich aus dem Austausch mit den forschenden Wissenschaftler:innen, orientieren sich aber auch an den aktuellen Forschungsbedarfen, die durch die Fördermittelgeber:innen ausgeschrieben werden. Letzteres wird durch den eigenen EFH-Newsletter „Forschungsprogramme und Förderinstrumente im Energiebereich“ [10] übersichtlich abgebildet. Die Ideensammlung von Projekten erfolgt zum einen durch interne Workshops und zum anderen ergeben sich diese auch durch Fragestellungen aus laufenden Forschungsprojekten, um ggf. Anschlussprojekte zu generieren.

Um die Projektidee zu verifizieren, ist es wichtig, eine systematische Literaturrecherche zu dem Themengebiet durchzuführen. Hierbei bieten sich die gängigen Plattformen, wie „science direct“, „IEEE Explore2“, „scopus2“ oder „google scholar“ an. Ziel muss es sein, die Forschungslücke aufzuzeigen, für die die Projektidee eine Lösung bietet.

Auf dieser Grundlage kann bestimmt werden, welche Partner:innen für das Verbundprojekt benötigt werden. Hierbei bietet der EFH durch sein großes Hamburger Netzwerk aus Wirtschaft, Forschung und Politik, auch Unterstützung in der Organisation und Durchführung gemeinsamer Workshops für die Antragsphase. In den meisten Fällen besteht die Antragsunterstützung aus zwei Phasen. In der ersten Phase muss eine Projektskizze erstellt und bei dem jeweiligen Fördermittelgeber eingereicht werden. Diese Skizze wird von den jeweiligen Projektträger:innen, die für die Mittelgeldgeber:innen die Fördermöglichkeiten verwaltet, bewertet. Wenn die Skizze positiv bewertet wird, erfolgt die Aufforderung zur Abgabe eines Vollantrags. In der Antragsphase unterstützt der EFH, die Kommunikation zwischen Projektträger:in, Fördermittelgeber:in und dem Konsortium und hilft bei der Erstellung der Antragsunterlagen.

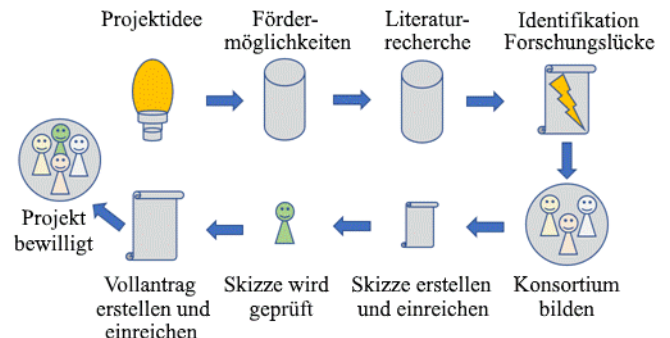


ABBILDUNG 3: ABLAUF PROJEKTIDEE BIS HIN ZUM ANTRAG.

V. FAZIT

Es konnte klar aufgezeigt werden, dass das Projekt EFH die Forschung im Bereich Energie in Hamburg nachhaltig vorangetrieben hat. Insbesondere durch die sehr gute Vernetzung zwischen den forschenden Hochschulen, den Hamburger Behörden und der Wirtschaft konnten Verbundprojekte erfolgreich von der Idee bis hin zur Förderung als Verbundprojekt umgesetzt werden. Insgesamt sind 57 Verbundprojekte mit einem Gesamtfördervolumen von 194 Mio. € initiiert worden. Hervorzuheben sind hierbei als große Verbundprojekte das SINTEG Projekt NEW 4.0 und das Norddeutsche Reallabor NRL, die maßgeblich die (künftige) Energieinfrastruktur in Hamburg verändern und einen großen Beitrag für den Hamburger Klimaschutzplan leisten werden. Die großen Verbundprojekte treiben die Energiethemata in Hamburg voran: Digitalisierung, Flexibilisierung in der Industrie, Wasserstoffwirtschaft, nachhaltige Wärmeversorgung und Elektrifizierung in der Mobilität. Doch die Herausforderungen der Energiewende werden auch in Zukunft nur noch größer und verlangen nach einer immer stärker werdenden Interdisziplinarität und ganzheitlichen Betrachtung von Fragestellungen innerhalb der Projekte. Dies wirft die Frage auf, in welcher Form der EFH auch in Zukunft ein verlässlicher und kompetenter Partner sein kann, der eine nachhaltige Vernetzung der genannten Akteur:innen und eine erfolgreiche Akquise von großen Verbundprojekten der Energieforschung in gewohnter Form zu leisten imstande ist. Institutionen wie das EFZN in Niedersachsen zeigen auf, wie beispielsweise eine erfolgreiche Verstärkung gelingen kann. Eine Perspektive, die laut Hamburger Klimaplan auch dem EFH zuteilwerden könnte [16]. Insgesamt sind alle Beteiligten bereit, den EFH weiterzuentwickeln und erfolgreich in eine mögliche fünfte Förderperiode zu führen.

VI. DANKSAGUNG

Diese Publikation ist im Rahmen des Verbundprojekts Energieforschungsverbund Hamburg – EFH entstanden. Für die Förderung des Projekts möchten sich die Autoren an dieser Stelle bei der Hamburger Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bezirke (BWFG) sowie bei den beteiligten Hochschulen bedanken.

LITERATUR

- [1] D. Schulz, M. Fröba, W. Beba, M. Kaltschmitt und I. Peters, „Kzept zum "Hamburger Energieforschungsverbund",“ Behörde für Wissenschaft und Forschung, Hamburg, 2012.
- [2] Projektleitung NEW 4.0, „Norddeutsche Energie-wende 4.0,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.new4-0.de/>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [3] W. Beba, „Norddeutsches Reallabor,“ Competence Center Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.haw-hamburg.de/forschung/projekte-a-z/forschungsprojekte-detail/project/project/show/norddeutsches-reallabor/>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [4] D. Vorwerk, „Projektstart: iNeP — Integrierte Netzplanung für die drei Energieträger Strom, Gas und Wärme,“ Helmut Schmidt Universität, 21 April 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.hsu-hh.de/projektstart-inep-integrierte-netzplanung-fuer-die-drei-energetraeger-strom-gas-und-waerme>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [5] Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, „Projects and Partners. Ongoing projects and activities,“ 14 Mai 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.inf.uni-hamburg.de/inst/ab/snp/research/projects.html>. [Zugriff am 01. September 2021].

- [6] dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung, „Über das Zentrum,“ Bundesrepublik Deutschland, 2020. [Online]. Verfügbar unter: <https://dtecbw.de/home/dtecbw>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [7] D. Schulz, „Digitalisierung und Elektromobilität – Netz- und Ladeinfrastruktur,“ dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://dtecbw.de/home/forschung/hsu/digitalisierung-elektromobilitaet/digitalisierung-elektromobilitaet>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [8] D. Schulz, „CoupleIT! – Digitalisierte Kopplung des Strom- und Gasnetzes,“ dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://dtecbw.de/home/forschung/hsu/projekt-coupleit/projekt-coupleit>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [9] Bundesministerium für Bildung und Forschung, „Das neue EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation: Horizont Europa,“ [Online]. Verfügbar unter: https://www.bmbf.de/bmbf/de/europa-und-die-welt/forschen-in-europa/das-neue-eu-rahmenprogramm-fue-und-innovation-horizont-europa/das-neue-eu-rahmenprogramm-fue-und-innovation-horizont-europa_node.html. [Zugriff am 18. August 2021].
- [10] Energieforschungsverbund Hamburg, „Förderinformationen,“ Energieforschungsverbund Hamburg, [Online]. Verfügbar unter: <https://www.energieforschungsverbund.hamburg/foerdermoeglichkeiten>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [11] Energieforschungsverbund Hamburg, „Hamburger Energieforschungskolloquium,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.energieforschungsverbund.hamburg/aktuelles/energieforschungskolloquium>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [12] Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Hamburg, „Vorstellung. Die Mitglieder des Energienetzbeirats,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/energienetzbeirat/6161090/wer-sind-wir/>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [13] Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Hamburg, „Klimapolitik. Klimabeirat des Hamburger Senats,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/klima/15015244/hamburger-klimabeirat/>. [Zugriff am 18. August 2021].
- [14] M. Kiese, „Stand der Perspektiven der regionalen Clusterforschung,“ in *Cluster und Regionalentwicklung. Theorie, Beratung und praktische Umsetzung*, Dortmund, 2008, S. 9-50.
- [15] K. Häfner, „Clusterorganisationen in der Praxis. Strukturelle und institutionelle Einflussfaktoren auf eine clustertheoretisch orientierte Wirtschaftsförderung,“ *Raumforschung und Raumordnung*, S. 421-436, 2016.
- [16] Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg, „Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Erste Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes und Gesetz zur Änderung der Verfassung, zum Neuerlass des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes sowie zur Anpassung weiterer Vorschriften,“ Hamburg, 2019.