

Im Sommer 2023 hat Dr. Sebastian Scholz seine Dissertation mit dem Titel „**Energy-aware coordination of machine scheduling and support device recharging in production systems**“ an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel (CAU) erfolgreich verteidigt, welche durch ein EKSH-Promotionsstipendium unterstützt wurde.

## Dr. Sebastian Scholz teilt seine Erfahrung mit dem EKSH-Promotionsstipendium



*In deiner Doktorarbeit beschäftigst du dich mit der Synchronisation von energieintensiven betrieblichen Produktionsprozessen mit der lokalen Abregelung erneuerbarer Energieerzeugung mit dem Ziel CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Wieso beschäftigen sich Betriebswirt:innen mit dieser Thematik?*

Die Synchronisation energieintensiver Produktionsprozesse mit der lokalen Abregelung erneuerbarer Energieerzeugung zielt darauf ab, die **Abschaltung von Anlagen zur erneuerbaren Energieerzeugung zu minimieren**. Dies geschieht, um die Verschwendung von produzierbarer, aber nicht ins Netz einspeisbarer erneuerbarer Energie aufgrund unzureichender Stromnetzkapazität zu verhindern. In Schleswig-Holstein sind im Jahr 2021 insgesamt 1.856 GWh Strom aus erneuerbarer Energie abgeregelt worden. Somit liegt zum einen eine Verschwendung von erneuerbar erzeugtem Strom vor und zum anderen gehen mit den Abregelungen Entschädigungszahlungen an die Anlagenbetreiber in Höhe von 238 Mio. € einher. Die Integration erneuerbarer Energieerzeugung in betriebliche Abläufe kann nicht nur ökologische Vorteile bieten, sondern auch ökonomische Auswirkungen auf betriebliche Energiekosten haben. In der heutigen Zeit, in der Nachhaltigkeit eine immer wichtigere Rolle spielt, ist dieses Themengebiet somit für die Betriebswirtschaft von hoher Relevanz.

*... Und was hast du herausgefunden?*

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass in Produktionsumgebungen mit einer gewissen Flexibilität ein vielversprechendes **Potenzial für die Synchronisation von energieintensiven betrieblichen Produktionsprozessen mit der lokalen Abregelung erneuerbarer Energieerzeugung** besteht.

Eine durchgeführte Analyse der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur mathematischer Entscheidungsunterstützungsmodelle weist darauf hin, dass eine Forschungslücke insbesondere im Bereich der ereignisgesteuerten Ansätze zur Nachfragereaktion vorhanden ist. Die ereignisgesteuerte Nachfragereaktion zielt darauf ab, besondere Ereignisse, wie z. B. eine besonders hohe lokale Erzeugung erneuerbarer Energie, zu berücksichtigen. Im Vergleich dazu finden sich zahlreiche Ansätze in der Literatur, die den Strompreis als Signal für die Nachfragereaktion integrieren, so dass schwankende Energiepreise berücksichtigt werden. Produktionsbedingte Energieverbrauchsentscheidungen werden dann an den deutschlandweiten Strompreis angepasst. **Lokale Erzeugungsspitzen erneuerbarer Energie können so nicht antizipiert werden.**

Neben der umfangreichen Literaturrecherche wurde eine Produktionskoordinationsplattform für die dezentrale Entscheidungsfindung in Produktionsumgebungen mit heterogenen Energieverbrauchern entwickelt. Diese stellt ein effektives Konzept dar, um der Abregelung erneuerbarer Energie entgegenzuwirken. Neben dem Energieverbrauch von Produktionsmaschinen kann der Einfluss von Intralogistik-Ladeentscheidungen zur Reduzierung von Einspeisemanagement-Maßnahmen hervorgehoben werden. Darüber hinaus zeigt sich, dass der vorgestellte Produktionskoordinationsansatz in der Lage ist, mit komplexen Auftragsstrukturen sowie dynamischen Auftragsankünften umzugehen.

Die Synchronisation energieintensiver betrieblicher Produktionsprozesse mit der Abregelung erneuerbarer Energieerzeugung birgt Potenzial. Dennoch stellt sich für Unternehmen die Herausforderung im Bereich des unternehmensinternen Lastmanagements. Hier zeigt sich ein **Zielkonflikt**: Einerseits besteht die Notwendigkeit eines zeitweilig hohen Energieverbrauchs zur **Entlastung des Netzes in Phasen hoher erneuerbarer Energieerzeugung**. Andererseits strebt man nach einem **möglichst konstanten Lastverlauf**, um unternehmensinterne Lastspitzen zu reduzieren und damit die Energiekosten zu minimieren.

*Wie bist du damals auf das Stipendium aufmerksam geworden und gab es einen Plan B, falls es mit der Doktorarbeit nicht funktioniert hätte?*

Auf das Promotionsstipendium der EKSH bin ich durch einen anderen wissenschaftlichen Mitarbeiter und ebenfalls früheren Promotionsstipendiaten der EKSH aufmerksam gemacht worden. Da zu dem Zeitpunkt keine Landesstelle am Lehrstuhl zur Verfügung stand war für mich klar, dass ich mich auf das EKSH-Promotionsstipendium bewerben werde. Somit habe ich mich nach einem persönlichen Austausch mit Dr. Klaus Wortmann, der damals bei der EKSH für das Promotionsstipendium verantwortlich war, und mir wichtige Inputs für die Einreichung des Exposés mit auf den Weg gegeben hat, an das Verfassen des Exposés und die Vorbereitung der Antragsunterlagen gemacht.

Als Plan B und Alternative zur Finanzierung der Promotion durch das EKSH-Promotionsstipendium, habe ich mich zusätzlich auf das Landesstipendium der CAU beworben.

*Wie sah dein Arbeitsalltag als Promotionsstipendiat aus?*

Mein Arbeitsalltag als Promotionsstipendiat war vergleichbar mit dem Arbeitsalltag der anderen wissenschaftlichen Mitarbeiter am Lehrstuhl. Ein klassischer Arbeitstag begann bei mir damit, meinen Sohn in die Kinderbetreuung zu bringen, welche glücklicherweise ebenfalls auf dem Uni Campus gelegen war und für mich somit auf dem Weg lag, um dann anschließend ins Büro zu fahren. Hier hatte ich dann die Möglichkeit mich meinem Forschungsthema zu widmen. Ein Teil meiner Zeit als Promotionsstipendiat war geprägt durch Corona, sodass Home-Office erforderlich gewesen ist. Glücklicherweise ließ sich dies relativ gut mit meiner Forschung in Einklang bringen, da beispielsweise keine Labortätigkeiten erforderlich waren.

*Jetzt wo du es geschafft hast. Was würdest du deinem Jüngeren-Ich in schwierigeren Phasen der Promotion als Tipp mitgeben?*

In schwierigen Phasen der Promotion würde ich meinem jüngeren Ich raten, sich bei Problemen und Herausforderungen nicht zu verbissen auf die Findung einer Lösung zu fixieren. Es ist oft hilfreich, einen Schritt zurückzutreten und das Problem aus einer breiteren Perspektive zu betrachten. Dies ermöglicht nicht nur eine frische Sichtweise, sondern auch eine bessere Einschätzung des Gesamtbildes. Es ist wichtig zu erkennen, dass Schwierigkeiten und Rückschläge zum Forschungsprozess gehören, und dass es in Ordnung ist, sich Unterstützung von Kollegen, Mentoren oder anderen Experten zu holen. Zudem sollte man sich bewusst machen, dass Durchhaltevermögen und Geduld Schlüsselqualitäten sind, die letztendlich zum Erfolg der Promotion beitragen.

*Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf ist eine große Herausforderung für viele Nachwuchswissenschaftler:innen. Wie empfindest du als junger Vater den Spagat und was kannst du zukünftigen Promovierenden mit auf den Weg geben?*

Ja, die Vereinbarkeit von Familie und Beruf stellt eine zusätzliche Herausforderung dar. Gleichmaßen kann ich für mich allerdings festhalten, dass die zeitliche Flexibilität meiner Arbeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter ein großer Pluspunkt hinsichtlich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf gewesen ist. Diese Flexibilität hatte meine Partnerin als Ärztin im Krankenhaus beispielsweise nicht. Zudem hatte ich das große Glück mit Frank Meisel einen Doktorvater zu haben, der selbst Familienvater ist und diesen Spagat ebenfalls kennt und stets Verständnis für bspw. ein krankes Kind Zuhause hatte.

Keineswegs bedeutet eine Familie neben dem Beruf allerdings nur eine Herausforderung, sondern ist zudem eine riesige persönliche Bereicherung neben der Forschungstätigkeit.

*Wissenschaft oder Wirtschaft: Wie geht es beruflich für dich weiter und wie bleibst du mit der EKSH verbunden?*

Im Anschluss an die Promotion habe ich die Möglichkeit erhalten mich im Projekt *CAPTN Energy* an der CAU am Lehrstuhl für Supply Chain Management, an dem ich promoviert habe, einzubringen. *CAPTN Energy* hat sich zum Ziel gesetzt erneuerbare Energie zur maritimen Anwendung zu bringen. Der Fokus auf erneuerbarer Energie knüpft somit inhaltlich an meinem Promotionsthema an. Durch den thematischen Fokus von *CAPTN Energy* auf erneuerbare Energien bleibe ich somit weiterhin mit der EKSH verbunden.

Abschließend möchte ich mich auf diesem Weg noch einmal bei der EKSH für die Förderung meiner Promotion durch das Promotionsstipendiat bedanken. Neben der finanziellen Unterstützung konnte ich bei den Stipendiaten Treffen immer wieder spannende Kontakte knüpfen und die EKSH stand mir bei Fragen immer helfend zur Seite. Vielen Dank.