

## Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage / publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Endbericht

<b>Titel des Projekts</b>	<i>Digital Energy Twin – Optimised operation and design of industrial energy systems</i>
<b>Synopsis</b>	<i>Ziel des Projekts Digital Energy Twin ist die Entwicklung eines systematischen Rahmenwerks zur Simulation und Optimierung industrieller Energiesysteme. Durch die Integration realer Produktionsdaten, historischer Aufzeichnungen und prädiktiver Analysemodelle zielt der Digital Energy Twin darauf ab, die Effizienz der Energieversorgung und das Design des Energienetzwerks zu optimieren. Dabei wird sowohl der innerbetriebliche Prozessenergiebedarf als auch die externe Energieversorgung berücksichtigt.</i>
<b>Kurzfassung / Abstract</b>	<p><i>Industrielle Energiesysteme basieren traditionell auf Einzelversorgungstechnologien und sind oft nicht an Schwankungen in der Energienachfrage und -versorgung anpassbar. Folglich ist ihre Fähigkeit, auf dynamische Veränderungen sowohl des thermischen als auch des elektrischen Bedarfs zu reagieren, begrenzt. Das Erkennen dieser Einschränkung unterstreicht die Notwendigkeit einer optimalen Unterstützung bei der Feinabstimmung des Betriebs industrieller Energiesysteme unter Berücksichtigung des Energiebedarfs und der Energieversorgung. Daraus lässt sich die Notwendigkeit einer bestmöglichen Unterstützung bei der Optimierung des Betriebs des industriellen Energiesystems (Nachfrage und Angebot), des Zusammenspiels verschiedener erneuerbarer (volatiler) und konventioneller Energiequellen und der Gestaltung industrieller Energiesysteme ableiten.</i></p> <p><i>Im Kontext der Printed Circuit Board (PCB) Industrie, in der die Produktnachfrage kontinuierlich steigt, stehen Unternehmen wie AT&amp;S in Österreich vor der großen Herausforderung, ihre Produktionskapazitäten zu erweitern und sich gleichzeitig an die sich verändernden Anforderungen der Endverbraucher anzupassen. Diese kontinuierliche Anpassung führt zu erheblichen Schwankungen in der Energienachfrage und im Energieangebot, wodurch die Energiekapazitätsgrenzen am Standort eingeschränkt werden. Die inhärente Flexibilität des industriellen Energiesystems macht es für die Industrie zu einer außerordentlichen Herausforderung, notwendige Anpassungen und Investitionen sowohl in den Prozessen als auch in den Energieversorgungssystemen proaktiv zu planen und zu bewerten. Mit Blick auf zukünftige Herausforderungen wird diese Komplexität in den kommenden Jahren zunehmen.</i></p> <p><i>Ziel des Projekts Digital Energy Twin war die Entwicklung eines systematischen Rahmens zur Simulation und Optimierung industrieller Energiesysteme. Durch die Integration realer Produktionsdaten,</i></p>

# Energieforschungsprogramm - 5. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<p><i>historischer Aufzeichnungen und prädiktiver Analysemodelle zielt der Digital Energy Twin darauf ab, die Effizienz der Energieversorgung und das Design des Energienetzwerks zu optimieren. Folgende wesentliche Ergebnisse wurden erzielt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Es wurde ein Prototyp eines digitalen Energiezwillings einschließlich einer Strategie zur Steuerung des Produktionsprozesses im Labormaßstab entwickelt.</i></li> <li>• <i>Es wurde ein Konzept eines Digital Energy Twin im industriellen Maßstab entwickelt. Die Betriebsoptimierung basiert auf einer vereinfachten Version des gesamten Energiesystems der Firma AT&amp;S wurde in einer isolierten Umgebung demonstriert.</i></li> <li>• <i>Eine auf historischen Daten basierende Optimierung des Energiesystemdesigns wurde entwickelt.</i></li> <li>• <i>Sicherheitsmaßnahmen zur Abwehr von Angriffsvektoren für industrielle IT-Systeme wurden evaluiert.</i></li> <li>• <i>Die Visualisierung von Echtzeitdaten, E-Learning und Schulungen für Mitarbeitende und Expert:innen wurden mittels Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) Technologien realisiert.</i></li> </ul>
<b>Projektleiter</b>	<i>DI Dr. Wolfgang Weiß</i>
<b>Institut / Unternehmen</b>	<i>AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)</i>
<b>Kontaktadresse</b>	<p><i>Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf</i>  <i>T: +43 3112 5886 454</i>  <i>E-Mail: <a href="mailto:wo.weiss@aee.at">wo.weiss@aee.at</a></i>  <a href="http://www.aee-intec.at">http://www.aee-intec.at</a></p>
<b>Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>AT &amp; S Austria Technologie &amp; Systemtechnik Aktiengesellschaft</i></li> <li>• <i>FH Vorarlberg: Research Center Digital Factory Vorarlberg / Research Center Energy / Research Center User Centered Technologies / VR Lab</i></li> <li>• <i>FH Salzburg: Informationstechnik &amp; System-Management</i></li> <li>• <i>TU Graz: Institute for Software Technologies</i></li> <li>• <i>TU Graz Institute for Interactive Systems and Data Science</i></li> <li>• <i>Montanuniversität Leoben: Lehrstuhl für Energieverbundtechnik</i></li>   <li>• <i>Eberle Automatische Systeme GmbH &amp; Co KG</i></li> <li>• <i>Enertec Naftz &amp; Partner GmbH &amp; Co KG</i></li> <li>• <i>Schmoll Maschinen GmbH</i></li> <li>• <i>ENEXSA GmbH</i></li> <li>• <i>Bravestone Information-Technology GmbH</i></li> </ul>

<b>Project Title</b>	<i>Digital Energy Twin – Optimised operation and design of industrial energy systems</i>
<b>Synopsis</b>	<p><i>The aim of the Digital Energy Twin project is to develop a systematic framework for simulating and optimizing industrial energy systems. By integrating real production data, historical records and predictive analysis models, the Digital Energy Twin aims to optimize energy supply efficiency and energy network design. Both the internal process energy requirements and the external energy supply are considered.</i></p>
<b>Summary / Abstract</b>	<p><i>Industrial energy systems in the manufacturing sector are traditionally designed around single supply technologies, often lacking adaptability to fluctuations in energy demand and supply. Consequently, their ability to respond to dynamic shifts in both thermal and electric demands is limited. Recognizing this limitation underscores the need for optimal support in fine-tuning the operation of industrial energy systems, considering the niceties of both energy demand and supply aspects. From this, the need for the best possible support in optimizing the operation of the industrial energy system (demand and supply), the interaction of different renewable (volatile) and conventional energy sources and the design for industrial energy systems can be derived.</i></p> <p><i>In the context of the printed circuit board (PCB) industry, where there is a persistent upward trajectory in product demand, companies like AT&amp;S in Austria are confronted with the dual challenge of expanding production capacity while simultaneously adapting to evolving end-user requirements. This continual adaptation triggers substantial fluctuations in energy demand and supply, thereby imposing constraints on energy capacity limits at the site. The inherent flexibility of the industrial energy system makes it exceedingly challenging for the industry to proactively plan and evaluate necessary adaptations and investments in both the processes and energy supply systems. Turning to future challenges, this complexity will increase in the coming years.</i></p> <p><i>The objective of the Digital Energy Twin project was to develop a systematic framework for simulating and optimizing industrial energy systems. By integrating real production data, historical records and predictive analysis models, the Digital Energy Twin aims to optimize energy supply efficiency and energy network design considering internal process energy demand and external energy supply. The following major results were achieved:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• A prototype of a Digital Energy Twin at lab scale was developed, including a production process control strategy.</i></li> <li><i>• A Digital Energy Twin concept at industrial scale was developed. The operational optimization concept based on a simplified version of the full energy system of company AT&amp;S was demonstrated in an isolated environment.</i></li> <li><i>• An energy system design optimization based on historic data was established.</i></li> <li><i>• Security measures to counterattack vectors have been evaluated.</i></li> </ul>

# Energieforschungsprogramm - 5. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Visualization of real-time data, e-learning and training for employees and experts was established through virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technology.</i></li></ul>
<b>Projekt manager</b>	<i>DI Dr. Wolfgang Weiß</i>
<b>Institute / Company</b>	<i>AEE – Institute of Sustainable Technologies (AEE INTEC)</i>
<b>Contact address</b>	<i>Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf T: +43 3112 5886 454 E-Mail: <a href="mailto:wo.weiss@aee.at">wo.weiss@aee.at</a> <a href="http://www.aee-intec.at">http://www.aee-intec.at</a></i>
<b>Partners of the consortium</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>AT &amp; S Austria Technologie &amp; Systemtechnik Aktiengesellschaft</i></li><li>• <i>FH Vorarlberg: Research Center Digital Factory Vorarlberg / Research Center Energy / Research Center User Centered Technologies / VR Lab</i></li><li>• <i>FH Salzburg: Informationstechnik &amp; System-Management</i></li><li>• <i>TU Graz: Institute for Software Technologies</i></li><li>• <i>TU Graz Institute for Interactive Systems and Data Science</i></li><li>• <i>Montanuniversität Leoben: Lehrstuhl für Energieverbundtechnik</i></li><li>• <i>Eberle Automatische Systeme GmbH &amp; Co KG</i></li><li>• <i>Enertec Naftz &amp; Partner GmbH &amp; Co KG</i></li><li>• <i>Schmoll Maschinen GmbH</i></li><li>• <i>ENEXSA GmbH</i></li><li>• <i>Bravestone Information-Technology GmbH</i></li></ul>