

Freiräume für wissenschaftliche Weiterbildung

# Problemorientiertes Lernen anhand der Erstellung des CAS-Moduls „Intelligente Energienetze“

Abstract zur Staatsexamensarbeit für Lehramt an Gymnasien

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE



**UNI  
FREIBURG**



In Kooperation mit



**Fraunhofer**

**Problemorientiertes Lernen anhand der Erstellung des CAS Moduls „Intelligente Energienetze“  
Abstract zur Staatsexamensarbeit für Lehramt für Gymnasien**

**Leonie Preis**

**Jeanette Kristin Weichler, M.Sc.**

**Teilprojekt 8 „Energiesystemtechnik“**

**Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE**

**Freiburg i. Br., März 2014**

**weiterbildung@ise.fraunhofer.de**

**Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des  
Bundesministeriums für Bildung und Forschung und aus  
dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union  
gefördert.**

Der Europäische Sozialfonds ist das zentrale  
arbeitsmarktpolitische Förderinstrument der Europäischen  
Union. Er leistet einen Beitrag zur Entwicklung der  
Beschäftigung durch Förderung der Beschäftigungsfähigkeit,  
des Unternehmergeistes, der Anpassungsfähigkeit sowie der  
Chancengleichheit und der Investition in die  
Humanressourcen.



Im Bereich der Weiterbildung von Erwachsenen und besonders in der Lehre ist es wichtig Lehrmodule und Lehrmaterialien so zu gestalten, dass sie interessant, anwendungsbezogen und praxisnah sind. Eine Möglichkeit hierzu bietet das Problemorientierte Lernen, welches Lernenden hilft Problemlösungsstrategien zu entwickeln, eigene Lernziele zu formulieren, sowie selbstgesteuertes und aktives Lernen zu fördern. Die klassische Siebensprungmethode (Weber 2007) liefert eine häufig angewendete Methode für Problemorientiertes Lernen, bei der die Lernenden ein Problem in Teilprobleme zerlegen und sich innerhalb von sieben Schritten mit einem Problem auseinandersetzen. Problemorientiertes Lernen kann auch ein moderiertes Durchlaufen von Lernzyklen nach Reinmann und Mandl (Reinmann und Mandl 2006) bedeuten, welches in neun Phasen zu einer optimalen Auseinandersetzung mit einem Problem verhilft.

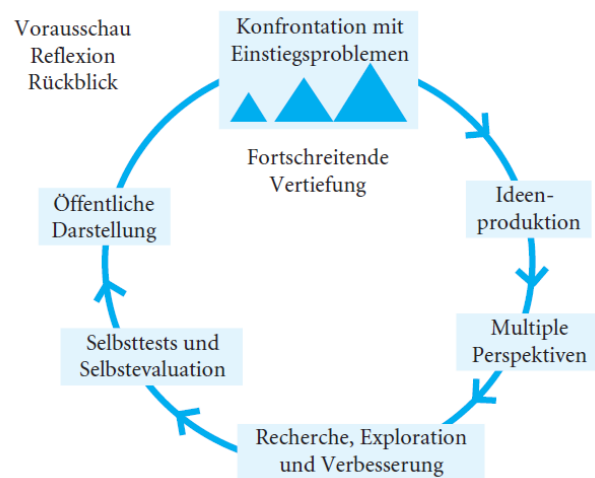
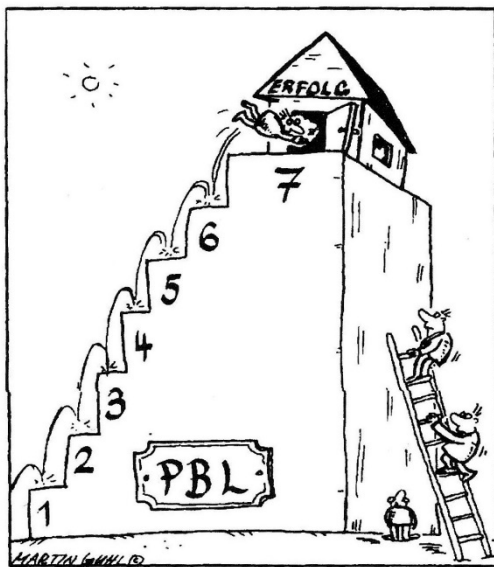


Abbildung 1 & 2: „Sieben Schritte zum Erfolg“, s. (Weber 2007) (links) und Lernen in Lernzyklen, s. (Reinmann und Mandl 2006) (rechts).

Durch den aktuellen Wandel in der Energieversorgung ergeben sich neue Strukturen innerhalb der Stromnetze, wie sie in Abbildung 3 zu sehen sind. Diese führen zu heutigen und zukünftigen Herausforderungen für die Planung und Gestaltung der Energienetze. Dazu gehören die Spannungsanhebung durch die vermehrte Einspeisung von Photovoltaik (PV), sowie die nicht gegebene Gleichzeitigkeit von PV-Erzeugung und Verbrauch. Für die zukünftige Netzplanung müssen Möglichkeiten gefunden werden, die diesen Herausforderungen begegnen. Zu dieser Thematik wird aktuell erforscht durch welche intelligente Komponenten und Technologien die Stromnetze hin zu einem Intelligenten Energienetz umgewandelt werden können. Mit dieser Thematik beschäftigt sich unter anderen die Abteilung Intelligente Energiesysteme am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

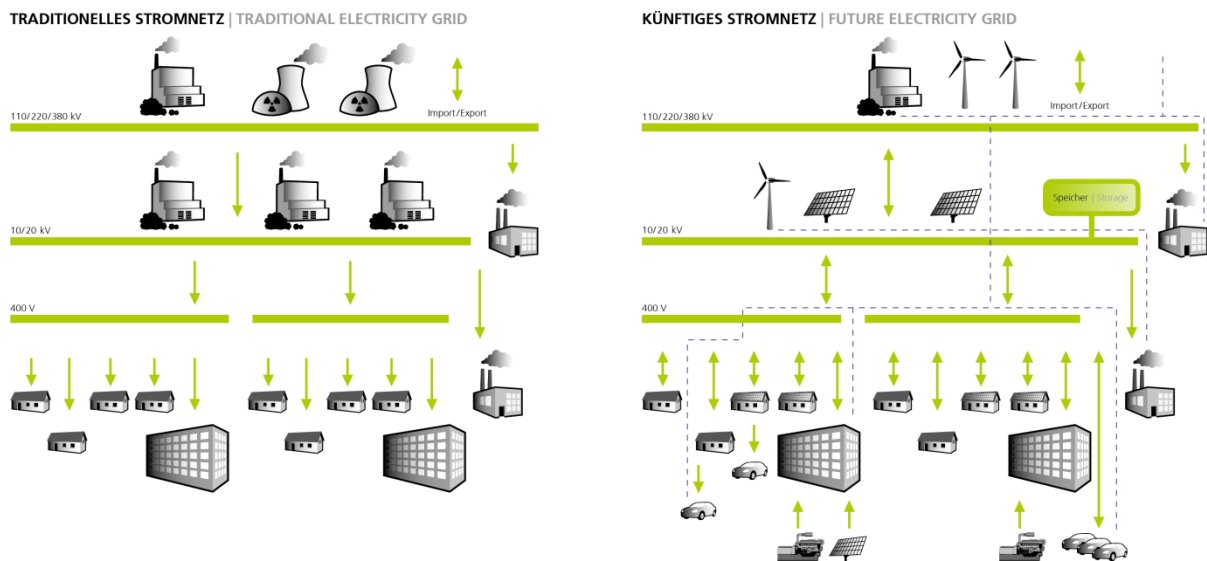


Abbildung 3: Das traditionelle, zentrale Stromnetz im Vergleich zum zukünftigen, dezentralen Stromnetz, Fraunhofer ISE.

Die Arbeit enthält somit zwei unterschiedliche Komponenten, zum einen eine didaktische Perspektive, zum anderen einen physikalischen Schwerpunkt. In einer Online-Umgebung ist es ein wichtiger didaktischer Forschungsgegenstand, den richtigen Mittelweg zwischen Konstruktion und Instruktion zu finden. Dadurch kann bei der Umsetzung einer problemorientierten Lernumgebung das richtige Maß zwischen Freiraum und Vorgaben angelegt werden. Physikalisch liegt der Schwerpunkt darauf, die neuen Erkenntnisse aus der Forschung am Fraunhofer ISE in ein Weiterbildungsangebot zu integrieren. Dabei gilt es zu ergründen, welche Bereiche der Intelligenten Energienetze die wichtigsten Bereiche darstellen und wie die Inhalte aufeinander aufbauen damit das CAS-Modul Intelligente Energienetze erstellt werden kann. Dadurch kann die vorliegende Arbeit eine neu strukturierte und akzentweise tiefgehende Darstellung der Thematik Intelligenter Energienetze (Smart Grids) geben. Zusätzlich gibt sie einen Einblick in das zukünftige Weiterbildungsangebot des CAS-Moduls Intelligente Energienetze, welches innerhalb des Teilvorhabens „Energiesystemtechnik“ am Fraunhofer ISE erstellt wird.

Dazu werden in der folgenden wissenschaftlichen Arbeit für höheres Lehramt an Gymnasien didaktische Überlegungen vorgestellt, die zur Entwicklung einer Methode auf Basis der oben genannten Problemorientierten Ansätze führt – im Folgenden Szenarienbasiertes Lernen genannt. Dabei wird eine Problemstellung bzw. ein Fall zur Erreichung der Lehrziele in ein Gesamtszenario eingebettet und für die Lernenden bereits in Teilszenarien vorstrukturiert. Der Ablauf des Szenarienbasierten Lernens ist in Abbildung 4 zu sehen.

# Szenarienbasiertes Lernen



Abbildung 4: Szenarienbasiertes Lernen.

Das Szenarienbasierte Lernen ermöglicht dadurch ein Online gerechtes Lernen, indem die Lernenden zum einen konstruktiv Lernen, zum anderen indirekte instruktionelle Unterstützung durch die Vorstrukturierung der Inhalte und durch den festgelegten Ablauf der Methode erhalten, sowie auf zusätzliche direkte Unterstützung durch Tutoren zurückgreifen können. Dadurch ist es möglich das Szenarienbasierte Lernen für die Erstellung des CAS-Moduls Intelligente Energienetze zu verwenden und die Teilnehmenden des Moduls durch die verschiedenen Themenbereiche des Moduls zu führen und zu begleiten.

Das Gesamtszenario zu Klara Winters Heimat wird in Teilszenarien zerlegt, sodass dadurch die Inhalte des CAS-Moduls Intelligente Energienetze motiviert werden. In Abbildung 5 wird ein kleiner Einblick in das Gesamtszenario gegeben. Die Arbeit bietet ein Beispiel dafür, das Szenarienbasierte Lernen in der naturwissenschaftlichen Weiterbildung einzubinden und umzusetzen.

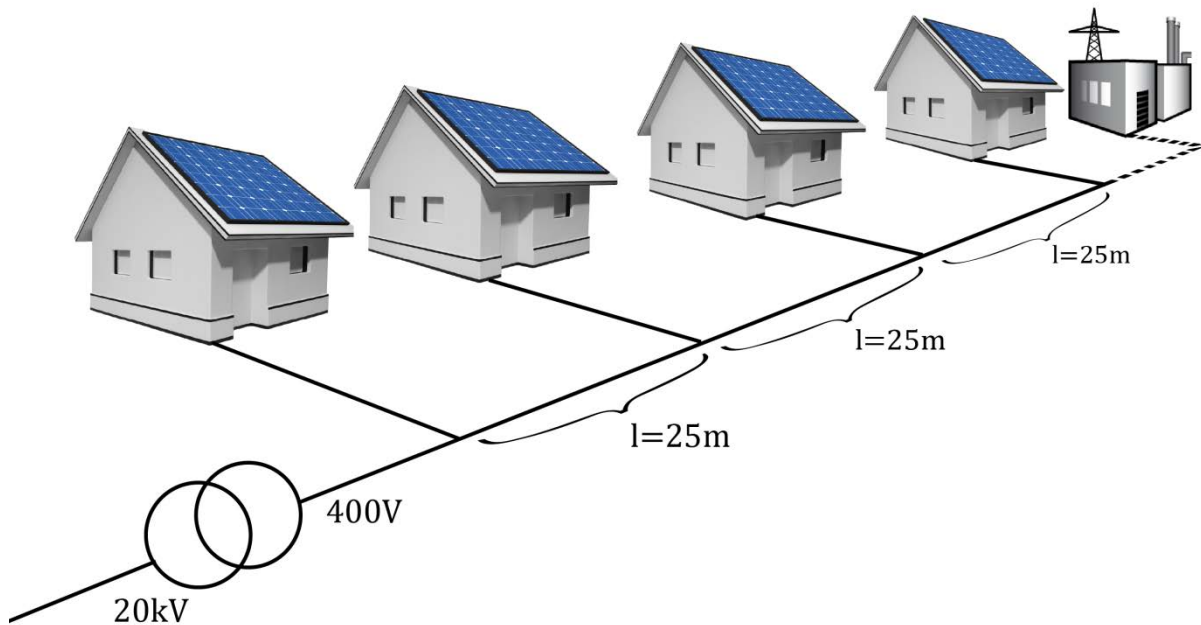


Abbildung 5: Klara Winter wohnt in einem kleinen ländlicher Netzausläufer.

In der Arbeit wird nach Vorstellung des Gesamtszenarios und der jeweiligen Teilszenarien der zugehörige physikalische Kontext dargestellt und dessen Anwendung diskutiert. Dadurch ist der Aufbau der Arbeit in sich problemorientiert gestaltet, sodass anhand der problemorientierten Teilszenarien der zugehörige physikalische Kontext dargestellt wird.

Der genaue Ablauf der Arbeit beginnt mit dem geschichtlichen und theoretischen Hintergrund des Problemorientierten Lernens. Darauf wird das Verbundprojekt „Freiräume für wissenschaftliche Weiterbildung – Windows for Continuing Education“ zusammen mit dem Teilvorhaben „Energiesystemtechnik“ vorgestellt, welches den Rahmen für die Ausarbeitung der Arbeit liefert. Es folgt eine Einführung in die Thematik Intelligenter Energienetze. Im Weiteren bilden die didaktischen Theorien und die Thematik der Intelligenter Energienetze die Grundlagen für die Ausarbeitung der Inhalte und der Struktur des Moduls, sowie für die Konzeption und Umsetzung des Szenarienbasierten Lernens. Dazu werden in der folgenden Arbeit didaktische Überlegungen vorgestellt, welche zur Methode des Szenarienbasierten Lernens führen. Die Inhalte des CAS-Moduls Intelligente Energienetze werden durch ein Gesamtszenario motiviert. In Teilszenarien zerlegt, führt das Szenarienbasierte Lernen durch die verschiedenen Themenbereiche des Moduls. Die Schwerpunkte liegen auf der elektrischen Leitung, auf den Stromnetzrechnung in Netzausläufern und der intelligenten Gestaltung von Energienetzen. Dazu wird der regelbare Ortsnetztransformator erklärt und analysiert. In einem Ausblick zu weiteren Inhalten des Moduls werden Energiemanagementsysteme zur zeitlichen Verschiebung der Last- bzw. Erzeugungsleistung vorgestellt. Das Szenarienbasierte Lernen und dessen Anwendung auf die physikalischen Inhalte wird diskutiert, worauf eine Zusammenfassung der Arbeit und ein Ausblick folgen.

# Literaturverzeichnis

Reinmann, Gabi, und Heinz Mandl. „Unterrichten und Lernumgebungen gestalten.“ In *Pädagogische Psychologie : ein Lehrbuch* / Andreas Krapp ; Bernd Weidenmann (Hrsg.), 613-656. Weinheim ; Basel: Beltz, PVU, 2006.

Weber, Agnes. Problem-Based Learning, *Ein Handbuch für die Ausbildung auf der Sekundarstufe 2 und der Tertiärstufe*. Bern: h.e.p. verlag ag, 2007.