

Partielle Umsetzungsanalyse eines Energy Hubs in der Gemeinde Zernez

In dieser Bachelorarbeit wird der Umbau einer fossilen hin zu einer nachhaltigen Wärmebereitstellung untersucht. Dafür werden in einer Modellierung verschiedene Umsetzungsstrategien betrachtet. Ziel dieser Arbeit ist es, anhand einer Simulation ökonomische und ökologische Auswirkungen vom Umbau der Heizungssysteme sowie der Sanierung von Gebäuden zu analysieren.

Zernez will den Energiebedarf aus eigener Produktion bereitstellen und die CO₂-Bilanz auf Null senken. Eine Potenzialstudie der ETHZ zeigt auf, dass im besten Szenario dieser Untersuchung der Wärmebedarf um 62 % und die CO₂ Emissionen um 86 % reduziert werden können. Aufbauend auf dieser Studie wird ein systemdynamisches Modell erstellt, das den Umbau simuliert. Dazu werden die im besten Szenario berechneten Daten als Zielwerte definiert. Ein realistischer Umbauprozess wird im Baserun simuliert. Um die Auswirkungen von verschiedenen Umbaupfaden zu ermitteln, werden in einer Strategieberatung drei verschiedene Ansätze untersucht und verglichen. In der ersten Strategie „Erfahrungseffekt“, wird im Baserun zusätzlich ein Erfahrungseffekt eingebaut. Dieser führt dazu, dass sowohl die Adaption als auch die Sanierungsrate während der Simulationszeit steigen. In zwei weiteren Strategien liegt der Fokus ausschliesslich bei der Sanierungsrate. Die Strategie „Energistrategie 2050“ beabsichtigt eine lineare Steigerung der Sanierungsrate (von 1 % im Jahr 2010 auf 2 % im Jahr 2050). In der Strategie „Forcierte Zielsetzung“ ist die Sanierungsrate so angepasst, dass das maximale Sanierungspotenzial bereits im Jahr 2020 ausgeschöpft ist. In einer letzten Strategie, „Weiter wie bisher“, wird der Fall untersucht, bei dem kein Umbau und keine Sanierung stattfinden.

Der Baserun zeigt, dass eine CO₂-Reduktion von 86 % bis ins Jahr 2050 nicht erreicht wird. Bei der Strategie „Forcierte Zielerreichung“ fällt auf, dass zu Beginn der Simulation aufgrund der grossen Sanierungsrate extrem hohe Sanierungskosten anfallen. Die akkumulierten Gesamtkosten sind jedoch über 40 Jahre betrachtet rund 25 % tiefer als in „Weiter wie bisher“. Somit stellt sich heraus, dass ein Umbau von einer fossilen zu einer nachhaltigen Wärmebereitstellung längerfristig auch wirtschaftlich lohnenswert ist. Grundsätzlich fällt auf, dass für die Erreichung der ökologischen wie auch der ökonomischen Ziele, neben nachhaltigen Wärme-Technologien, vor allem die Gebäudesanierung ein entscheidender Faktor ist.



Diplomierende
Markus Kempf
Simon Rüfenacht

Dozierende
Silvia Ullri-Beer
Merla Kubli

Bild klein 1.