

EU-Forschungsförderung I: Thermisch flexible Aluminiumproduktion

Schüler im Stress

Im Zuge der Energiewende hängt elektrische Energie in Zukunft verstärkt von Wind und Sonne ab, ihre Verfügbarkeit wird folglich stark schwanken. Aus Mangel an Speichern für größere Mengen elektrischer Energie muss die Nachfrage daher dem Angebot angepasst werden. „Dies kann im Kleinen durch preispolitische Anreize mittels zeitlich flexiblen Einschalten von Elektrogeräten in den Haushalten erfolgen, viel effizienter ist jedoch, große Verbraucher elektrischer Energie zu flexibilisieren“, sagt Dr.-Ing. Dietmar Tutsch, Professor für Automatisierungstechnik/Informatik an der Bergischen Universität. Gemeinsam mit Wissenschaftlern vom Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Bergischen Uni (Leitung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Janoske), dem Wuppertal Institut und dem Aluminiumhersteller TRIMET Aluminium SE untersucht Prof. Tutsch jetzt in einem neuen Forschungsprojekt, ob eine thermisch flexible Aluminiumproduktion möglich ist. Das Land NRW fördert das Projekt mit rund 900.000 Euro unter Einsatz von Mitteln aus dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE).

Die Aluminiumindustrie gehört zu den großen Verbrauchern elektrischer Energie. Durch

eine Flexibilisierung könnte die im Rahmen des Pilotprojektes zu modifizierende Produktionsstätte des Projektpartners TRIMET Aluminium SE in Essen ein indirektes Speicherpotenzial von ca. 1.000 Megawattstunden (MWh) zur Verfügung stellen, um auf Schwankungen in der elektrischen Energiegewinnung zu reagieren. Dies entspräche der Kapazität eines mittelgroßen Pumpspeicherkraftwerkes. „Um dies zu ermöglichen, müssen die bisher mit konstanter Stromstärke versorgten Aluminiumelektrolyseöfen aber in ein System überführt werden, bei dem die Ofenstromstärke geändert werden kann“, erklärt Prof. Dietmar Tutsch.

Eine sich zeitlich ändernde Stromstärke bewirkt eine sich zeitlich ändernde Temperatur in den Elektrolyseöfen. Damit dies nicht zu ineffizienter Aluminiumproduktion oder gar Schäden an den Öfen führt, bis hin zu deren Zerstörung, muss der Produktionsprozess angepasst werden. „Insbesondere muss auf den individuellen Zustand eines jeden Ofens eingegangen werden, ohne die Zusammenhänge der in Reihe geschalteten Öfen zu vernachlässigen. So ergibt sich ein sehr komplexes zu regelndes System“, betont Prof. Uwe Janoske.

Gemeinsam mit seinem Team vom Lehrstuhl für Strömungsmechanik untersucht er in diesem Zusammenhang den Einfluss unterschiedlicher Stromstärken durch Erstellung eines simulativen Ofenmodells. Dieses Modell kann dann den Einfluss der sich daraus ergebenden reduzierten oder erhöhten Temperaturniveaus in den Aluminiumöfen ermitteln. Mit diesen Erkenntnissen kann wiederum der Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/ Informatik unter Leitung von Prof. Tutsch eine ofenindividuelle Regelung auf Basis der Eingangsgrößen wie beispielsweise elektrisch zugeführter Energie, Abwärme, wärmetauscherbasierter Kühlung/ Isolation entwickeln und zusammen mit der TRIMET Aluminium SE realisieren.

Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge und Vielzahl von Daten werden Methoden von Industrie 4.0 angewandt. „Im Idealfall können dann sogar Tagesprognosen über den Ofenspielraum abgegeben werden, so dass dessen Kenntnis bewusst dazu genutzt werden kann, die Öfen in energiespeichernde Zustände zu bringen, um zu erwartende Energieversorgungsgengpässe abzufedern“, so die Wuppertaler Forscher.