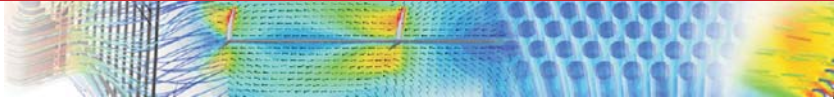


Summary



CFD-gestützte Regelung des Zementprozesses

Der Zementherstellungsprozess gehört zu den energieintensivsten Produktionsprozessen, da der Hauptbestandteil des Zements, der sogenannte Zementklinker, in guter Qualität nur durch einen bei stabilen Temperaturen um 1450°C stattfindenden Klinkerbrennprozess erzeugt werden kann. Zur Erzeugung der für die Produktion notwendigen Temperaturen ist ein erheblicher Brennstoffeinsatz notwendig. Zunehmender Kostendruck und steigende Rohstoffpreise machen den Einsatz von Sekundärbrennstoffen in der Zementherstellung unumgänglich. Dieser ist jedoch auch aufgrund der ihn charakterisierenden Heizwertvarianzen mit qualitätsmindernden Temperaturschwankungen verbunden. Da die hohen Temperaturen und die Staubbelastung eine exakte und zuverlässige Messung von internen Zustands- und Prozessgrößen nahezu unmöglich machen, führt die Implementierung eines darauf gestützten herkömmlichen Expertensystems zur Prozesssteuerung zu keinem nachhaltigen Erfolg.

An dieser Stelle wird CFD als wichtiges Hilfsmittel eingesetzt, um die nicht verfügbaren internen Zustandsgrößen, die für eine Regelung des Prozesses erforderlich sind, zugänglich zu machen. Ein Beobachter vergleicht im Betrieb ständig die vorhandenen Messgrößen aus dem Prozess mit den berechneten Daten des Modells, das parallel mit den aktuellen Randbedingungen betrieben wird. Bei zu großer Abweichung werden Parameter wie z.B. der Brennstoffheizwert korrigiert und abschließend die internen Zustandsgrößen an den Regler übermittelt. Da eine CFD-Berechnung des Gesamtsystems für eine Regelung zu zeitaufwändig ist, muss das System vor der Einbindung in die Regelung auf ein echtzeitfähiges einfaches Zellenmodell reduziert werden.

