

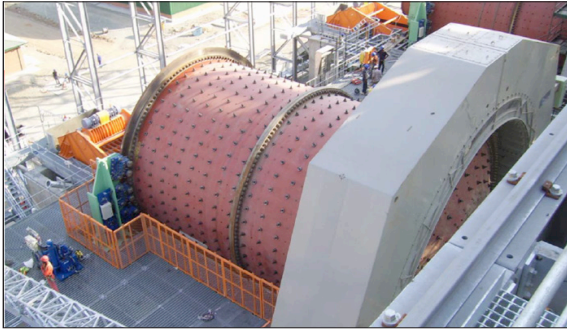


Lukas Dan Weilenmann

Diplomand	Lukas Dan Weilenmann
Examinatorin	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Dr. Iossif Grinbaum, ABB Schweiz AG, Baden-Dättwil, AG
Themengebiet	Simulationstechnik

Modellierung und Simulation eines Mühlenantriebs

Erstellen eines Simulationstools für einen Gearless Mill Drive

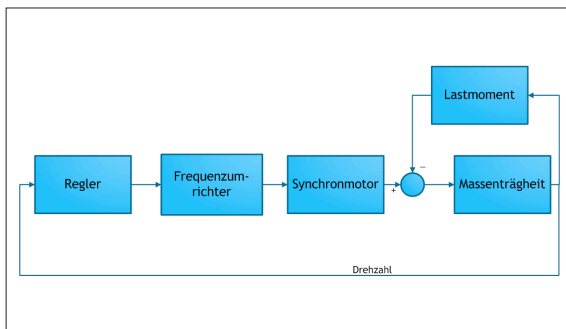


Reale Erzmühle des Trommelmühlentyps. Rechts umgibt der Stator des Synchronmotors die Mühlentrommel.

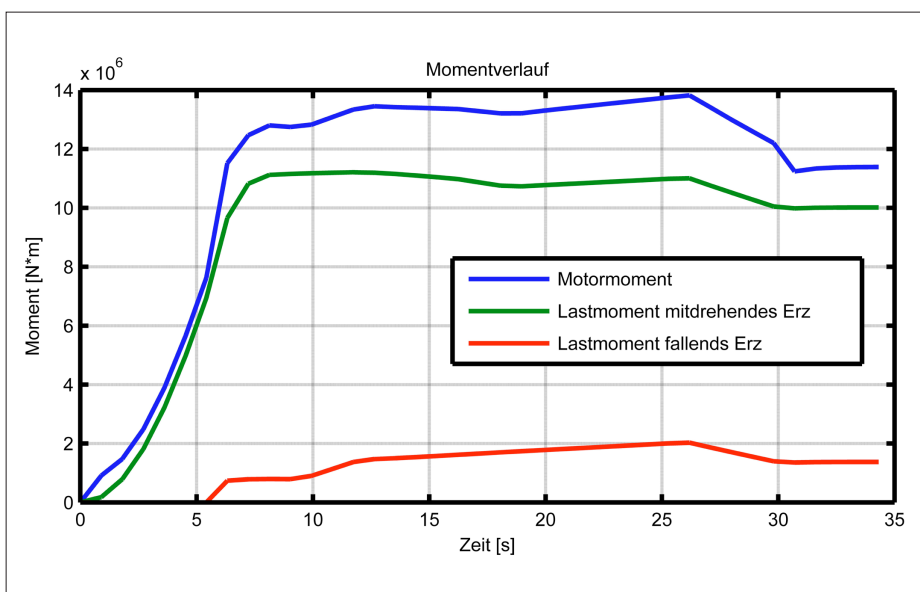
Ausgangslage: Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die Dynamik einer Trommelmühle mit Gearless Mill Drive (dt. getriebeloser Mühlenantrieb) in einem Simulationstool abzubilden. Es handelt sich um eine Erzmühle, welche zur Ersterkleinerung des Gesteins verwendet wird. Die Mühle hat eine Länge von zwölf Metern und einen Durchmesser von acht Metern. Sie wird von einem 17,5-MW-Synchronmotor angetrieben. In Trommelmühlen wird die Mahlwirkung erreicht, indem das Mahlgut in der rotierenden Trommel (Zylinder mit liegender Achse) angehoben wird und herunterstürzt.

Vorgehen: In einer vorangegangenen Bachelorarbeit wurden an einer kleinen Versuchsmühle Messungen durchgeführt, um das Verhalten des Mahlguts in der Trommel zu analysieren. Mit Hilfe dieser Resultate konnten mathematische Funktionen gebildet werden, welche das Verhalten während des Mahlens darstellen. Das Mahlgut wirkt sowohl durch Veränderung des Massenträgheitsmoments wie auch durch Bremsmomente, welche durch das Hochheben und das Aufschlagen der fallenden Gesteinsbrocken verursacht werden, auf die Dynamik der Trommel. Basierend auf Literatur- und Herstellerangaben wurden der Synchronmotor der in der Industrie eingesetzten Mühle und die Gleichstrommaschine der kleinen Versuchsmühle modelliert. Dazu gehörte auch die Beschreibung des Regelverhaltens der elektrischen Antriebe.

Ergebnis: Das Resultat der Arbeit ist ein Simulationstool, welches das dynamische Verhalten der Trommelmühle für den ganzen Betriebsbereich berechnen kann. Mit diesem Tool können beliebige Drehzahlverläufe inklusive des Anlaufens aus dem Stillstand und des vollständigen Anhaltens der Mühle simuliert werden. Für den ganzen Drehzahlbereich von null bis zur kritischen Drehzahl können der Füllgrad und die Dichte des Mahlguts in einem weiten Bereich variiert werden.



Struktur des Simulationsprogramms, Übersicht



Momentverläufe einer Anfahrtsimulation mit 30% Füllgrad eines Erzes mit einer Dichte von 3200 kg/m³