

# Kompression und Monitoring von Maschinendaten

**Problemstellung:** Die Dividella AG produziert bei der Überwachung von Motoren in ihren Maschinen grosse Mengen an Daten. Um Speicherplatz zu sparen, sollen diese komprimiert werden. Ausserdem soll aus den Daten eine Möglichkeit zur Erkennung von Anomalien bei den Motoren entwickelt werden.

**Vorgehen:** In einem ersten Schritt wurde das Drehmoment eines Motors durch die lineare Abhängigkeit von seiner Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung dargestellt. Die dabei entstehenden Faktoren konnten gespeichert und zur Kompression des Drehmoments genutzt werden. Gleichzeitig konnten die entstehenden Werte statistisch überwacht werden.

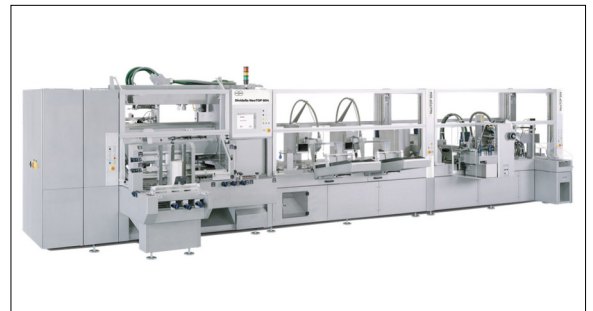
Um die Position eines Motors zu komprimieren, wurde unüberwachtes maschinelles Lernen mithilfe von neuronalen Netzwerken verwendet. Ein ähnliches Netzwerk wurde verwendet, um die Differenz zwischen gemessenem und berechnetem Drehmoment zu komprimieren. In einem späteren Schritt wurde die Kompression direkt auf dem Drehmoment angewendet. Ein dritter Ansatz wurde entwickelt, wo jeweils Position und Drehmoment gemeinsam komprimiert werden.

Um die zuvor berechneten Faktoren zu überwachen, kann statistische Prozesskontrolle eingesetzt werden. In Abbildung 2 wird jeweils der Mittelwert von zehn Messungen überwacht.

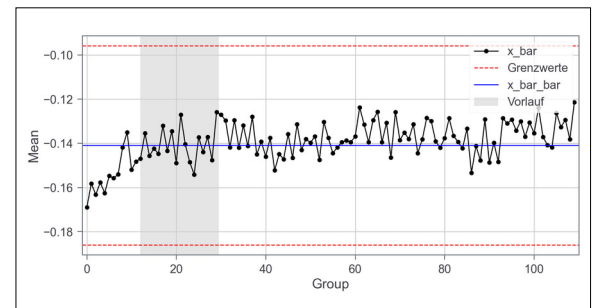
**Ergebnis:** Mit den beschriebenen Methoden wird erreicht, dass bei grossen Rohdatenmengen über 95% des Speicherplatzes eingespart werden kann. Wenn die Amplitude der zu komprimierenden Variable 100% darstellt, kann der mittlere

Rekonstruktionsfehler bis auf 0,5% reduziert werden. Der Zusammenhang zwischen Batchgrösse und Rekonstruktionsfehler sowie Speicherersparnis ist in Abbildung 3 dargestellt. Dabei wird zwischen den drei beschriebenen Ansätzen unterschieden.

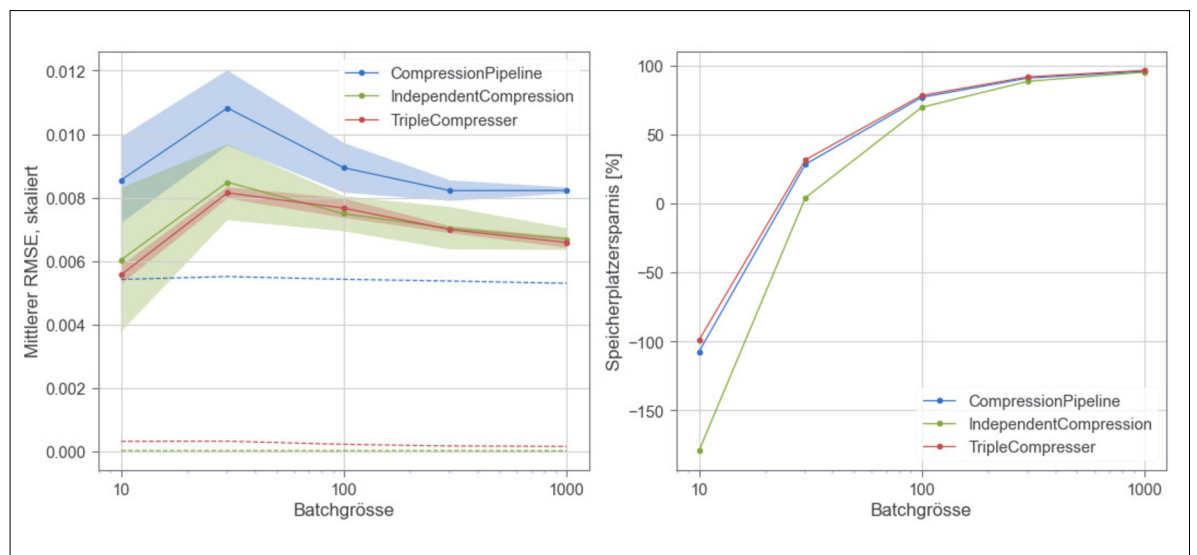
**Abbildung 1: Maschine der Dividella AG, deren Motoren grosse Datenmengen erzeugen.**  
Dividella AG



**Abbildung 2: Monitoring der Linearfaktoren**  
Eigene Darstellung



**Abbildung 3: Rekonstruktionsfehler und Speicherplatzersparnis in Abhängigkeit der Batchgrösse**  
Eigene Darstellung



**Referent**  
Prof. Dr. Klaus Frick

**Korreferent**  
Prof. Dr. Marco  
Lehmann

**Themengebiet**  
Ingenieurinformatik

**Projektpartner**  
Dividella AG, Grabs, SG