

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Problemstellung und forschungsleitende Fragen.....	4
1.3 Vorgehen.....	7
2 Stand der Technik	9
2.1 Machine Learning als Methode der Künstlichen Intelligenz.....	9
2.2 Schwachstelle – Eine Diskrepanz zwischen Ist und Soll.....	16
2.3 Produktivität als Relation des Outputs zum Input.....	18
2.4 Methode – Standardisiertes Vorgehen zur Erreichung von Produktivitätsoptimierungen.....	21
2.5 Industrie 4.0 und Big Data als Basis für die maximale Wertschöpfung.....	23
2.6 Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Wertschöpfung beziehungsweise Produktivität.....	25
2.7 Statistische Grundlagen.....	33
2.7.1 Der Zusammenhang zwischen Daten, Information und Wissen.....	33
2.7.2 Varianz, Kovarianz, Korrelation und Korrelationskoeffizient	34
2.7.3 Six Sigma und Standardabweichung.....	35
2.7.4 Prozessstabilität und Prozessfähigkeit	36
2.7.5 Statistische Prozesskontrolle.....	40
2.8 Verwendete Software.....	42
3 Betriebliche Schwachstellen.....	43
3.1 Entwicklung einer Struktur betrieblicher Schwachstellen	43
3.1.1 Schwachstellen an einzelnen Arbeitssystemen	44
3.1.2 Schwachstellen im Verbund von Arbeitssystemen	50
3.1.3 Kategorisierung bezüglich primärer Funktionsbereiche.....	52
3.2 Diagnose von Schwachstellen	52
3.2.1 Quantifizierung der Schwachstellen mittels Kennzahlen	53
3.2.2 Erweiterung des Schwachstellenkatalogs mit Zuordnung der Kennzahlen	55
3.2.3 Analytik – Erforschung anhand eines Stanzprozesses.....	62
3.2.4 Voraussetzungen für die Funktionalität im praktischen Betrieb.....	119
3.2.5 Fazit zur Strukturierung und Diagnose von betrieblichen Schwachstellen.....	123
4 Methodenzuweisung.....	125
4.1 Zugriff auf Methoden	125
4.2 Option der Anwenderunterstützung (Methodenanwendung).....	130
4.3 Erweiterung zu einem Regelkreis / Optimaler Ablauf	131
4.4 Ausblick zur KI-gestützten Schwachstellenanalytik	132
5 Erprobung der Schwachstellenanalytik anhand eines Montageprozesses	135
5.1 Auswahl eines exemplarischen Produktes zur Erprobung	135
5.2 Datensichtung.....	135
5.3 Bestätigung der Prozessfähigkeit	137
5.4 Analyse der Korrelationen	140
5.4.1 Korrelation der Messwerte zueinander	141
5.4.2 Korrelation der Messwerte zu den Kontakt-Positionen.....	141
5.4.3 Korrelation der Messwerte zu der Position auf dem Werkstückträger	148
5.4.4 Korrelation der Messwerte zu den Kavitäten des Spritzgusswerkzeugs des Headers.....	149
5.5 Identifizierung potenzieller Schwachstellen mittels der Schwachstellenanalytik	150
5.6 Ursachenforschung, Methodenanwendung und Verifizierung des Erfolgs	155
5.7 Fazit zur Anwendbarkeit der Schwachstellenanalytik.....	157
6 Zusammenfassung, Grenzen und Ausblick	159
Literaturverzeichnis.....	162
Anhang	173
Widmung und Danksagung	259