

## ShredIT4.0

Modellierung und optimierte Betriebsführung von industriellen Shreddern

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Produktion der Zukunft, Produktion der Zukunft, 28. AS PdZ nationale Projekte 2018	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.02.2019	<b>Projektende</b>	31.03.2021
<b>Zeitraum</b>	2019 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	26 Monate
<b>Keywords</b>	Sensorik, Digitaler Zwilling, Prädiktive Wartung, Recycling Industrie		

### Projektbeschreibung

Zur effizienten Verarbeitung von Abfallstoffen kommen hochautomatisierte Produktionsanlagen zum Einsatz, die aus den verschiedenen Eingangsstoffen (Hausmüll, Kunststoff-, Holz-, Metallabfälle) teils hochwertige Ausgangsstoffe generieren. Das Anwendungsspektrum reicht dabei von einfacher Papiervernichtung und Altholzverarbeitung bis hin zu Metallrecycling und der Herstellung von alternativen Brennstoffen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle müssen die Eingangsstoffe (Abfälle) zunächst zerkleinert werden, um anschließend weiterverarbeitet werden zu können. Dafür werden industrielle Zerkleinerer (Shredder) eingesetzt, die mittels eines Messerrotors die Abfälle auf die erforderliche Größe reduzieren. Für die Wirtschaftlichkeit der Produktionsanlagen spielen Durchsatz und Kosten pro Tonne produziertes Material eine entscheidende Rolle. Beide werden maßgeblich von der Leistung und Standfestigkeit der Shredder mitbestimmt. Trotz ihrer großen Bedeutung in der gesamten Produktionsanlage wird der Zustand der Shredder und ihrer Komponenten aktuell nur in festen Zeitintervallen manuell überprüft. Zwischenzeitliche Produktivitätseinbußen aufgrund von Verschleißerscheinungen in der Maschine werden so nicht erkannt und können erst mit der nächsten Inspektion behoben werden. Gleichzeitig führt der manuelle Kontrollvorgang zu einem Stillstand der gesamten Anlage und somit zu Produktionsausfällen und erhöhten Kosten. Das globale Ziel des Projektes ShredIT4.0 ist daher die kundenspezifische Optimierung der Betriebsführung von industriellen Shreddern zur Senkung der Produktionskosten und Erhöhung des Durchsatzes. Hierzu soll der Zustand von wesentlichen Komponenten der Maschine, die Einfluss auf Kosten (Energieverbrauch, Standzeiten) und Durchsatz haben, kontinuierlich überwacht und modelliert werden, um Vorhersagen zu ihrem Zustand und zu ihrer Restlebensdauer treffen zu können. Durch die Korrelation der Zustände der Komponenten mit dem Energieverbrauch und dem Durchsatz in Abhängigkeit von der Betriebsart der Maschine und der Abfallart kann nun ein Simulationsmodell der gesamten Maschine erstellt werden mit dem kundenspezifisch die besten Betriebsparameter und Wartungsintervalle zur Kosten-Nutzen-Optimierung bestimmt werden können. Gemeinsam soll dadurch eine signifikante Flexibilisierung des Recyclingprozesses erzielt, die Durchlaufzeit, Termintreue und Qualität des Recyclingmaterials verbessert und eine effiziente, flexible und ressourcenschonende Verarbeitung des Recyclingmaterials ermöglicht werden.

### Abstract

Highly automated production facilities are used to recycle – and sometimes upcycle – various waste materials (domestic

waste, plastics, wood, and metal) in an efficient way. This includes simple disposal of waste paper and wood but also recycling of metals and synthesis of alternative fuels. In most cases, the input waste material has to be shredded before any subsequent processing takes place. This important task is performed by industrial shredders which use a rotating drum with knives to reduce the waste material to the desired size. The profitability of such a recycling facility depends largely on the achieved throughput and the cost of production per ton of output material. Both factors are heavily influenced by the performance and the stability of the shredder. Despite its important role in the production process, the condition of the shredder is currently only evaluated at predefined time intervals in a manual fashion. Any productivity losses due to wear of parts of the machine will not be detected and cannot be corrected until the next inspection. In addition, the manual inspection leads to a downtime of the whole facility and thus to a loss of production and higher costs.

The main goal of the project ShredIT4.0 is to lower the costs of production and to increase the throughput by optimizing the operation of industrial shredders. To that end, the condition of critical parts of the machine with respect to cost (energy consumption, downtimes) and throughput shall be monitored continuously. A model of wear over time will be developed to be able to predict their state at some future time and to determine the remaining useful lifetime. By correlating these models with measurements of energy consumption and throughput as a function of operating mode of the machine and waste material type, a simulation model of the machine will be developed. This model can then be used to determine the best operating parameters and service intervals in order to optimize the cost-benefit-ratio for each customer. Taken together, these achievements will lead to more flexible recycling processes with shorter processing times, better on-time delivery, and higher resource efficiency.

### **Projektkoordinator**

- Silicon Austria Labs GmbH

### **Projektpartner**

- Lindner-Recyclingtech GmbH