

# UPASMART<sup>®</sup>.

## DIE INTELLIGENTE KANALBALLENPRESSE

**Automatische Kanalballenpresse**  
ausgestattet mit Künstlicher Intelligenz.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# DIE STEUERUNG VON BALLENPRESSEN, HEUTIGER STAND DER TECHNIK.

Die unoTech® GmbH als innovativer Entwickler und Hersteller von automatischen Kanalballenpressen (KBP) hat mittlerweile acht unterschiedliche Baureihen von Ballenpressen entwickelt, die dem höchsten Stand der Technik entsprechen.

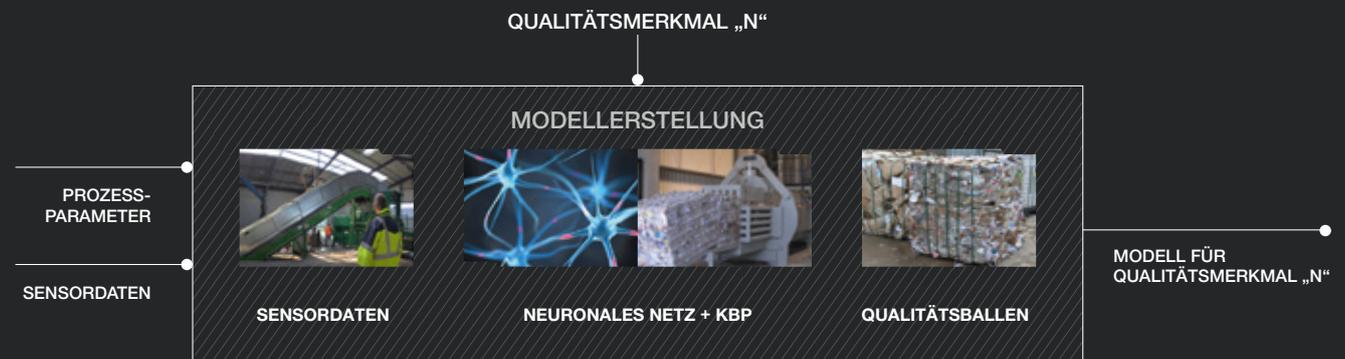
Nach bisherigem Stand der Technik verfügen die Pressen beim Kauf über eine vorgegebene Anzahl an Einstellungen/Maschinenparameter (Rezepte).

Diese Rezepte stellt der Bediener je nach Material per Knopfdruck oder Wählschalter ein. Die fest vorgegebenen Rezepte, die die unoTech® aus variablen Prozessparametern zusammengestellt hat, sind das Resultat langjähriger Erfahrung und Ingenieurleistung.

Unsere nächste Evolutionsstufe liefert eine intelligente Regelung der Kanalballenpresse (KBP) zur Verbesserung der Ballengewichte und gleichzeitiger Energieeinsparung. Methoden der Künstlichen Intelligenz helfen uns dabei, im Bereich der Kompaktierung optimale Ballen herzustellen.



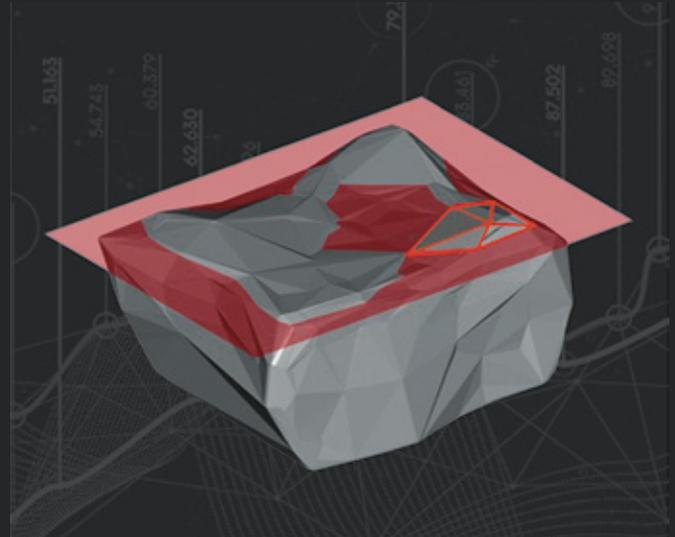
# DIE VERARBEITUNG VON DATEN.



# DIE KANALBALLENPRESSE MIT **KÜNSTLICHER INTELLIGENZ**. VERFAHREN UND TECHNOLOGIE.

Gemeinsam mit der Universität Bremen (Institut für integrierte Produktentwicklung) entwickelt die LM-GROUP seit September 2015 in dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, FKZ 03ET1326A, die auf KI (Künstliche Intelligenz) basierende vollautomatische Kanalballenpresse (KBP). Ziel des Projektes ist die Steigerung der Energieeffizienz bei der Komprimierung von Sekundärrohstoffen aus Abfällen.

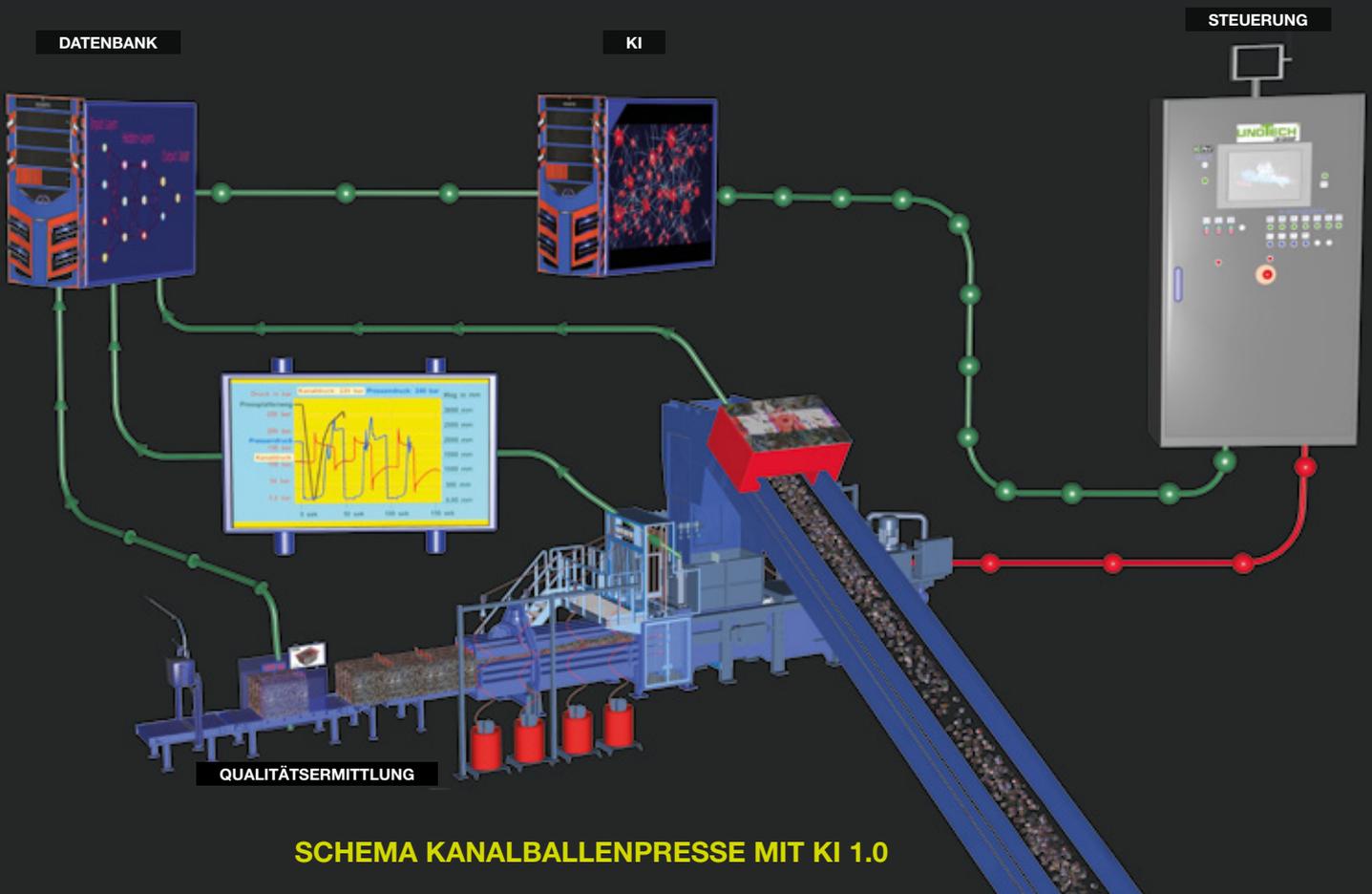
Außer der Qualitätskontrolle und Qualitätsermittlung des Produktes „Ballen“ beschäftigte die Wissenschaftler über einen langen Zeitraum. Insbesondere die Volumenbestimmung der Ballen gestaltete sich deutlich schwieriger als gedacht, hierzu sind aufwändige Berechnungsmodelle nötig.



Ermittlung des Ballenvolumens und der Formabweichung

**ERFASSUNG DER ROHDATEN**

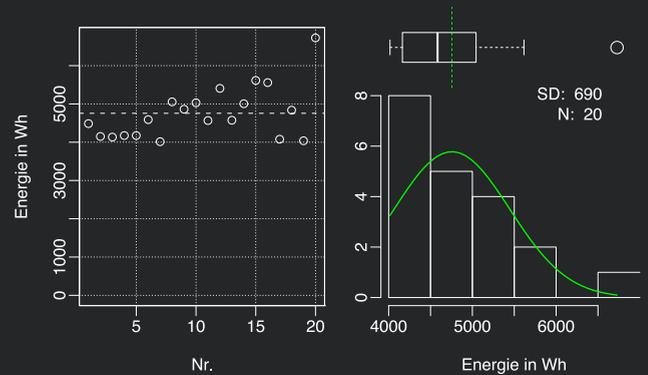
**DATENBANK UND NEURONALES NETZ**



**SCHEMA KANALBALLENPRESSE MIT KI 1.0**

# DIE PROGRAMMIERUNG DER KI. DATENANALYSE UND -AUSWERTUNG.

Bisher werden recycelbare Abfälle mit fest vorgegebenen Maschinenparametern zu Ballen gepresst, die die geforderten Kriterien (optimale Dichte, Stabilität, Form) erfüllen sollen. Die Inhomogenität des Inputmaterials ist so komplex, dass die Maschinenparameter (Rezepte) nur aufgrund von Erfahrungswerten festgelegt werden können. Optimierungen in Bezug auf Ballenqualität und Energieverbrauch wurden aufgrund fehlender Daten empirisch ermittelt. Ziel des FuE-Vorhabens ist es, über eine KI mit Hilfe der von Sensoren gelieferten Daten des Inputstroms, die Prozessparameter der KBP so zu regeln, dass möglichst wenig Energie für einen optimalen Ballen (in Bezug auf Dichte und Form) benötigt wird. Bis die KI für die automatische Regelung der KBP eingesetzt werden konnte, war eine mehrjährige Lernphase nötig. Die Nutzung der Rezepte und Übertragung auf andere Fälle ist wiederum bei den wechselnden Inputströmen und Maschinenaufstellungen sehr schwer oder gar nicht möglich.



Aufzeichnung zum Energieverbrauch je Ballen am Beispiel Pappe

## ENTSCHEIDUNG



### STAND DER TECHNIK OHNE KI



**ENERGIEVERBRAUCH  
CA. 4.000 Wh/BALLEN**

## PROZESS-EINSTELLUNGEN



### MATERIALERKENNUNG MIT KI



**ENERGIEVERBRAUCH  
CA. 3.600 Wh/BALLEN**



**Durch Integration einer KI-basierten Regelung, erreichen wir einen vollautomatischen und zugleich optimalen Betrieb der Anlage, sowohl im Hinblick auf den Energieeinsatz als auch auf die zu produzierenden Qualitäten.**



Michael Ludden, Geschäftsführender Gesellschafter der LM-GROUP

## VORTEILE DER UPASMART® AUF EINEN BLICK.

- Steigerung der Energieeffizienz
- Automatisiert hergestellter, optimierter Ballen
- Individuelle Festlegung der Kriterien hinsichtlich gewünschter Ballenqualität
- Sicherstellung der gewählten Output-Qualitäten
- Erzeugung von ganzzahligen Ballen
- Kontinuierliche Erfassung und Auswertung aller Prozessdaten
- Labeling von Ballen einfach zu realisieren
- Gewährleistung der Datensicherheit

- Einsparung von Betriebspersonal
- Hohe Betriebssicherheit
- System-Updates über kontinuierlich erfasste Trainingsdaten

### VORTEILE DURCH PREDICTIVE MAINTENANCE:

- Daten zum Zustand der Presse und Betriebsdaten sowie Energieverbrauch abrufbar
- Detaillierte Wartungsmeldungen zur maximalen Verfügbarkeit und zum optimalen Pressenbetrieb

## UNOTECH® GMBH, BALLENPRESSEN ZUR OPTIMIERUNG IHRER LOGISTIK.

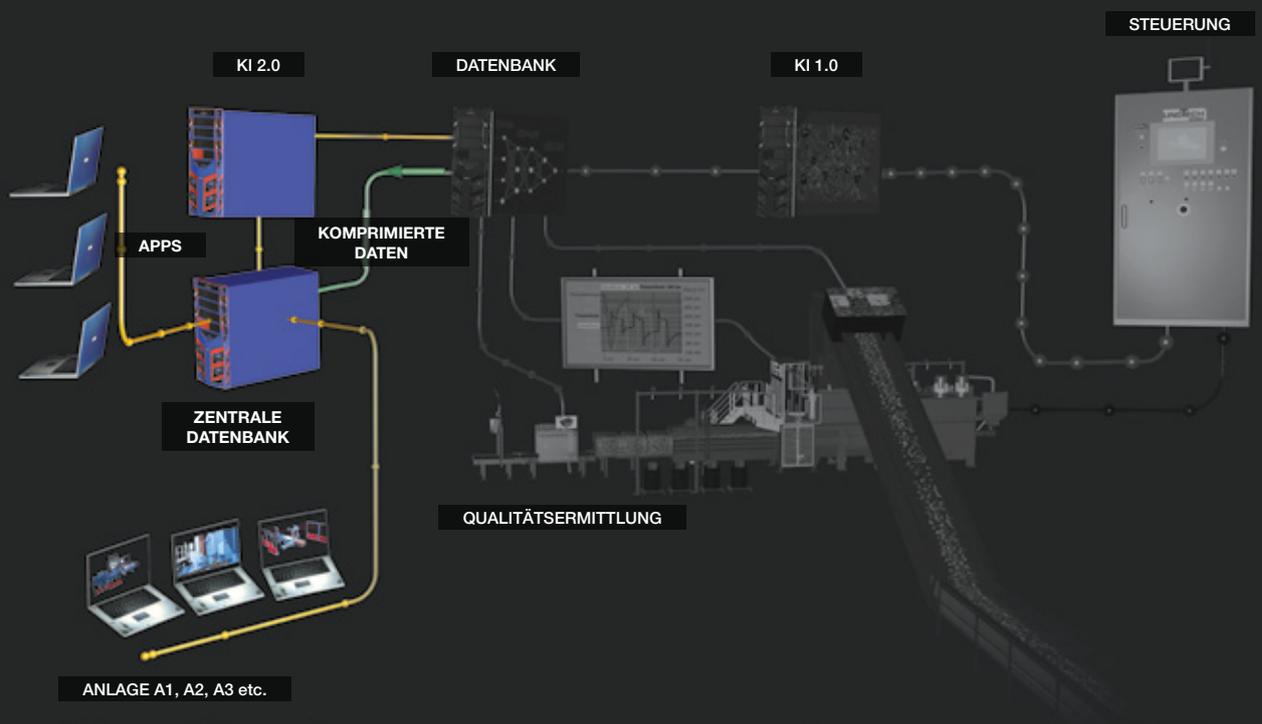
Die unoTech® GmbH ist ein international agierender Entwickler und Hersteller von automatischen Ballenpressen zur Verdichtung verschiedener Abfallmaterialien wie Papier, Pappe, Kunststoffe, Hausmüll oder Blechdosen. Das seit 2007 stetig wachsende Unternehmen entwickelt robuste Maschinenteknik zur maximalen Materialverdichtung sowie zur Herstellung von sortenreinen, optimal transportierbaren Ballen.

Bei Presskräften in einem Segment von 400 bis 2.300 kN erreichen die leistungsstarken unoTech®-Pressen eine Volumenreduktion von bis zu 95%. Die leistungsstarken Maschinen des inhabergeführten Unternehmens sind zugeschnitten auf die unterschiedlichen Zielmärkte und spezifischen Anforderungen seiner Auftraggeber.

# UPASMART® BIETET WEITERE FUNKTIONEN ALS „ADD-ON“ ZUR KI.

Die aufgezeichneten Prozessdaten können, parallel zur Verarbeitung in der KI, zusätzlich ausgewertet und über individuell erstellte Apps zur Verfügung gestellt werden. Damit lassen sich aufbereitete Betriebsdaten einsehen. Im Sinne einer „predictive maintenance“ können Wartungsarbeiten rechtzeitig geplant und die Verfügbarkeit der Pressen auf ein Maximum optimiert werden. Zur weiteren Verfeinerung der im FuE-Projekt entwickelten Erstlings-KI kann der vor-

handene Datenbestand permanent und standortübergreifend mit Daten aus weiteren Anlagen ergänzt und erweitert werden. Die Grundlage für die Verarbeitung und Komprimierung der digitalisierten Daten ist mit dem FuE-Projekt geschaffen. Im Weiteren geht es darum, diese Modelle mit zusätzlichen Daten zu verbessern. Die optimierten Modelle lösen in Form von Updates als KI 2.0, 3.0 usw. die jeweils vorherigen Modelle ab.



## SIE HABEN NOCH FRAGEN ZUM THEMA?

Unter [upasmart@unotech.de](mailto:upasmart@unotech.de) beantworten wir Ihnen gerne Fragen zur intelligenten Kanalballenpresse **UPASMART®**.



**UNOTECH® GMBH**  
Feldkoppel 17 ■ 49779 Niederlangen  
Deutschland  
[www.unotech.de](http://www.unotech.de)



**UNIVERSITÄT BREMEN**  
Bibliothekstraße 1 ■ 28359 Bremen  
Deutschland  
[www.uni-bremen.de](http://www.uni-bremen.de)