

# INTELLIGENTER BEHÄLTER



# DIE DINGE FANGEN AN ZU DENKEN

## » INBIN « – DER INTELLIGENTE BEHÄLTER

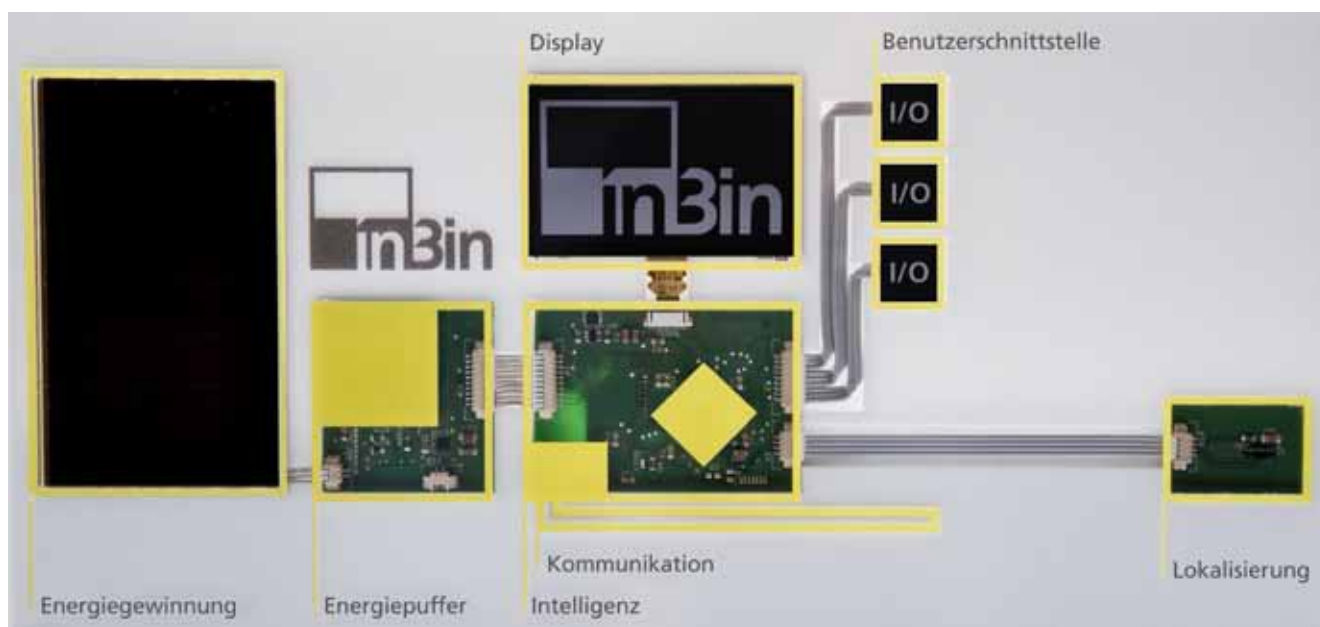
Mit dem »inBin« präsentieren das Fraunhofer IML und der Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen der TU Dortmund einen weiteren entscheidenden Schritt auf dem Weg ins Internet der Dinge. Der erste wirklich intelligente Behälter kommuniziert mit Menschen und Maschinen, trifft eigenständig Entscheidungen, überwacht seine Umgebungsbedingungen und steuert Logistikprozesse. Damit wandelt sich der Ladungsträger zum »Mitdenker«.

Die Dinge sollten denken lernen. Dieser lang gehegte Traum vom Internet der Dinge wird nun Wirklichkeit! Seit wenigen Wochen sind endlich innovative Komponenten, wie Energiepuffer, Energy-Harvester sowie Microprozessoren mit 16 oder 32 Bit mit einigen Megahertz Taktfrequenz und Speicher von einigen hundert Kilobytes verfügbar, die den ersten »wirklich intelligenten« Behälter ermöglichen: den »inBin«. Er ist in der Lage den gesamten Kommissioniervorgang zu leiten und zu kontrollieren. Alle Schritte – von der Artikelanzeige über die Bestätigung bis hin zur Fehlermeldung – erfolgen dabei direkt am Behälter. Was nach futuristischer und teurer Technik klingt, wurde auch auf der Hardware-Seite speziell auf die Anforderungen der Logistik zugeschnitten: kostengünstige Komponenten, robuste Bauweise und wartungsfreier Betrieb.

### Der »inBin« ist Selbstversorger

Dank Energy-Harvesting ist der »inBin« energieautark, d. h. er holt sich die erforderliche Energie aus der Umgebung ohne eine zusätzliche Stromquelle zu benötigen. Schon bei schummerigen 400 Lux springen spezielle Solarzellen an und der intelligente Ladungsträger »wacht auf«. So ist der »inBin« in jeder Umgebung einsatzbereit, in der Menschen arbeiten. Alternativ können aber auch Beschleunigungen, Vibrationen oder starke Schwankungen in der Umgebungstemperatur als Energiequellen genutzt werden.

Energie zu erzeugen alleine reicht natürlich nicht aus. Damit sich der »inBin« auch melden kann, wenn er unbewegt in absoluter Dunkelheit steht, muss sie auch gespeichert werden.





Hierbei geht der intelligente Behälter noch über die Visionen der letzte Jahre hinaus. Niedrigste Ladenspannungen und Ströme können von innovativen Energiespeichern vorgehalten werden. Eine Selbstentladung von weniger als 2 Prozent pro Jahr sorgt für Energie, wenn man sie braucht. Im Dunkeln abgestellt, kann sich der Behälter noch bis zu 7.000-Mal melden, bevor er wieder neue Energie benötigt. Dann genügt es, das Licht einzuschalten und der »inBin« ist wieder einsatzbereit. Damit ist der Behälter wartungsfrei und erfordert keinerlei manuelle Eingriffe.

#### **Der »inBin« weiß wo er ist**

Ein neues, zum Patent angemeldetes Verfahren ermöglicht einfachste Ortung: »Invertierte« Lichtschranken versetzen den Behälter in die Lage, seine Position genau zu lokalisieren. Zusätzlich kann der intelligente Behälter durch den Einsatz von Sensorik auch Umgebungsparameter erfassen und sich so beispielsweise melden, wenn er sich in einem Raum mit der falschen Temperatur befindet.

#### **Der »inBin« ist gesprächig**

»inBins« können sich nicht nur untereinander unterhalten und Reihenfolgen bilden, sondern können auch direkt Kontakt mit dem Menschen aufnehmen. Damit schafft der intelligente Behälter die lange vermisste Verbindung zwischen dem Mensch und dem Internet der Dinge! Mithilfe seines Grafikdisplays (LCD oder e-Ink) kommuniziert der »inBin« mit dem Kommissionierer. Über ein separates Pick-by-Voice-Modul kann man sich in Zukunft auch mit »inBin« unterhalten. Für eine nahtlose Integration in nahezu jede bestehende Kommunikationsinfrastruktur im Unternehmen spricht der Behälter viele »Sprachen«: Er beherrscht beispielsweise alle gängigen Funkfrequenzen (wie 433 MHz, 868 MHz, 2,4 GHz) und Protokolle (wie IPv6/6LoWPAN).

#### **Der »inBin« ist flexibel**

Ob Energiequelle, Funkfrequenz, Protokoll, Verschlüsselung oder weitere Funktionen: Dank seines modularen Aufbaus kann der intelligente Behälter individuell an fast alle logistischen Prozesse angepasst werden. Sogar sein »IQ« ist flexibel: Je nach gewünschtem Grad der Dezentralität kann die »Intelligenz« des Behälters mittels variabler Speichergößen und Rechenkapazitäten stufenweise angepasst werden. In Kombination mit weiterentwickelten dezentralen Systemen, wie zellulärer Fördertechnik, lässt sich so künftig eine ortsvariable Kommissionierung realisieren. Dann veranlassen die Behälter autonome Transportfahrzeuge spontan Kommissionierbereiche zu bilden und sich wieder aufzulösen – ein Höchstmaß an Flexibilität!

#### **Der »inBin« sorgt für Sicherheit**

Auch das Thema Datensicherheit kommt beim »inBin« nicht zu kurz. Alle Daten können durch eine asynchrone Verschlüsselung mit öffentlichen und privaten Schlüsseln durch ein Passwort geschützt werden. Dies ermöglicht ein eigener Kryptographie-Prozessorkern, der nur wenige Mikroampere Strom verbraucht und mit einer Breite von 256 Bit hohe Sicherheitsstandards erreicht. Zudem hat jeder Behälter eine eindeutige Identifikationsnummer, über die er weltweit identifizierbar und nachverfolgbar wird. Für noch mehr Transportsicherheit sorgt der »inBin« durch die Fähigkeit spontan einen Verbund mit anderen Behältern zu bilden. So entsteht eine virtuelle Palette, auf der der Verlust einzelner Pakete sofort bemerkt und gemeldet wird.

#### **Kurz gesagt: Der »inBin« denkt mit!**

Folge dem QR-Code zu  
unserer Internetseite!



**Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML**

Institutsleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Univ.-Prof. Dr. Michael Henke

Univ.-Prof. Dr. Michael ten Hompel (geschäftsführend)

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2–4

44227 Dortmund

Kontakt:

Dipl.-Inform. Jan Sören Emmerich

Telefon 0231 755-4831

E-Mail [jan.emmerich@flw.mb.tu-dortmund.de](mailto:jan.emmerich@flw.mb.tu-dortmund.de)

Dr.-Ing. Sören Kerner

Telefon 0231 9743-127

E-Mail [soeren.kerner@iml.fraunhofer.de](mailto:soeren.kerner@iml.fraunhofer.de)