



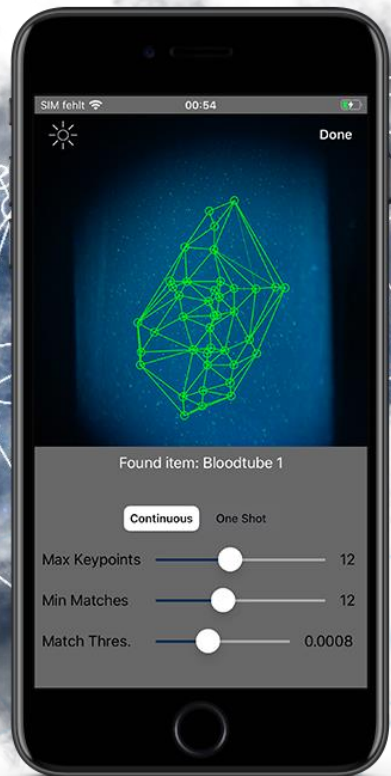
## Die ID für die Kunststoffindustrie

Produktauthentifizierung und -identifizierung  
für jeden Schritt im Lebenszyklus



PRODUZIERT  
IN DER EU

# Was ist TAGTEC? Was kann TAGTEC?



TAGTEC ist eine bahnbrechende, marktreife Technologie, die Kunststoffen eine unverwechselbare Identitätssignatur verleiht – ähnlich einem Fingerabdruck.

Über Marker (Taggant-Partikel), die dem Masterbatch zugegeben werden, entsteht ein intelligenter Kunststoff, der eine Vielzahl von Anwendungen ermöglicht. Er trägt die zugefügten Informationen wie eine DNA in sich. Welche, das bestimmen Sie.

## Die TAGTEC-Vorteile

- Produktsicherheit
- Materialdetektierung (Material-ID)
- Einzelteildetektierung (Produkt-ID)

# Die TAGTEC-Gleichung



**TAGTEC-Marker**  
**+ TAGTEC-Sensoren**  
**+ TAGTEC-Masterbatch**

---

**= Innovation<sup>3</sup>**

Drei innovative, führende Unternehmen haben sich zusammengesetzt, um die Produktion intelligenter Kunststoffe auf ein neues Level zu heben.

Die in der Kunststoffherstellung zugesetzten, durch Sensortechnik aktivierbaren Marker ermöglichen die sichere Übertragung von produkt- oder materialspezifischen Informationen. Gerade so, als könnte das Produkt erzählen, wo und wie es hergestellt wurde, was es enthält oder ob es ein Original oder eine Fälschung ist.



**MARKERKOMPETENZ**



**SENSORKOMPETENZ**



**MASTERBATCHKOMPETENZ**

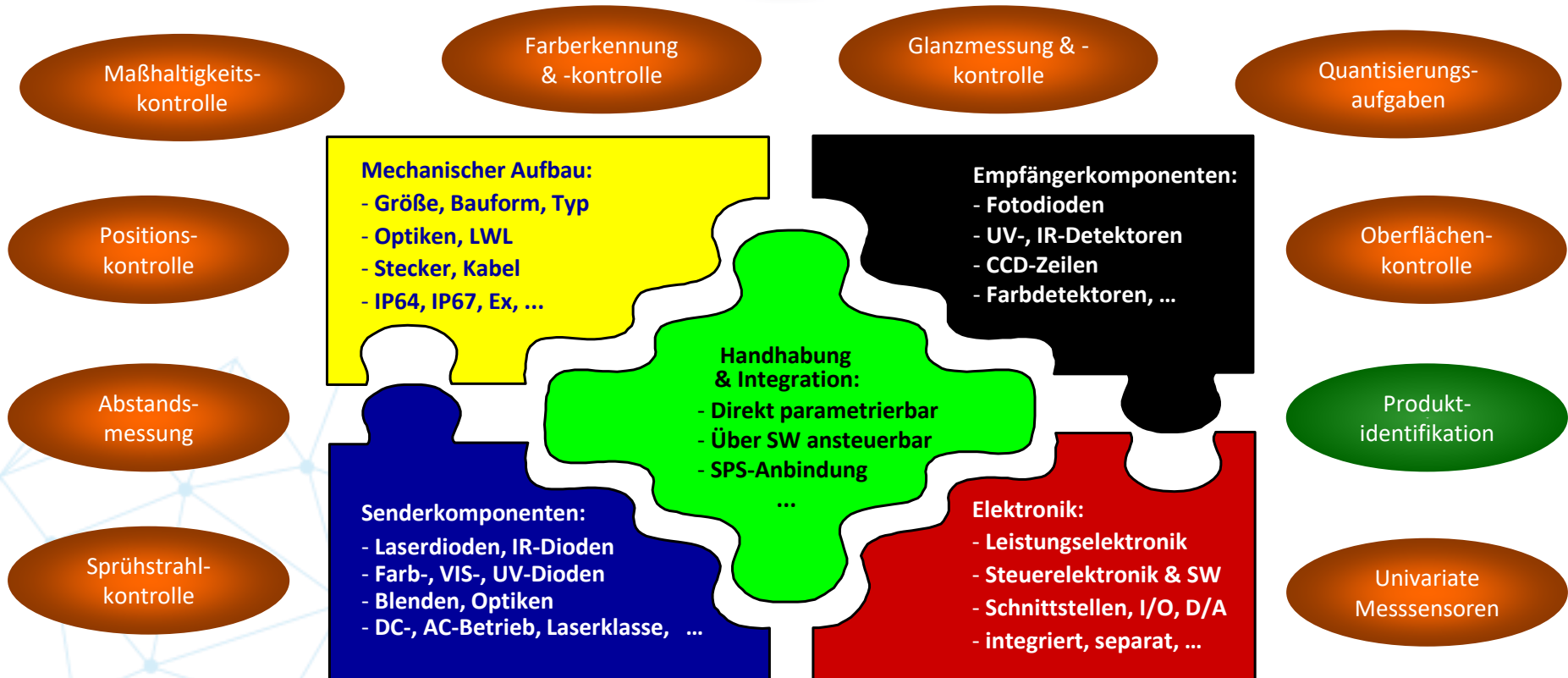


# Sensor Instruments – Wer wir sind



- ❖ Die [Sensor Instruments Entwicklungs- und Vertriebs GmbH](#) (SI) ist ein innovatives, mittelständisches, deutsches Unternehmen, das sich auf die Entwicklung und Produktion anwenderspezifischer Optosensorik spezialisiert hat.
- ❖ Gegründet 1992, Sitz in Thurmansbang, im Südosten Bayerns, derzeit rund 40 Mitarbeiter.
- ❖ Unternehmensschwerpunkt ist die Optosensorik. Sensor Instruments widmet sich mit viel Herzblut den ganz besonderen Herausforderungen. Als Spezialist für die Entwicklung und Produktion anwendungsspezifischer Sensoren hat sich SI national wie international einen Namen gemacht. SI-Sensorlösungen kommen in den unterschiedlichsten Bereichen der Industrie zum Einsatz.
- ❖ Strategische Partnerschaft mit der [Sensor Instruments Systemtechnik GmbH](#), Ingolstadt, die Sensorsysteme, sowie Lösungen für die Einfache Produktauthentifizierung vermarktet, und mit der [Gabriel Chemie GmbH](#), den Experten für [TAGTEC Masterbatches](#) im Kunststoffbereich. Darüber hinaus nutzen wir unser Expertennetzwerk für die Integration von Sicherheitspigmenten ([LUMI-TAG](#)) und arbeiten eng mit dem [Leuchtstoffwerk Breitung](#) zusammen.

# Sensor Instruments – Kernkompetenzen



“Let's make sensors more individual” → Unsere Kompetenz für Ihren Sensor!

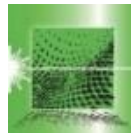
# Sensor Instruments – Was wir tun



## Unser Angebot an optischen Sensorlösungen und Dienstleistungen umfasst:



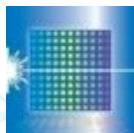
Individuelle  
Sensorsysteme



Oberflächenkontrolle  
und Glanzmessung



Dynamische Abstands-  
messung und dynamische  
Positionierung



Farbkontrolle und  
Farbmessung



Service and  
Engineering



Produktkennzeichnung  
und Produktverfolgung



Zählen und  
Triggern



Abstandsmessung  
und Positionierung



Lichtleiter und Zubehör

# TAGTEC-Sensorik – Ein kurzer Rückblick



**LUMI-SPECTRO-256-LWL-IRLVIS**

DE102006032701B3

2005

**1G - LUMI-30-IR/IR**

2006

**2G - LUMI-MOBILE-50**

2008

**3G - LUMI-INLINE + LUMI-MOBILE**

DE102011108180B4

2011

**4G - LUMI-MOBILE-SL**

DE102015005304B3

DE202016002731U1

2016

**4G - LUMI-INLINE-SL**

DE102017108983B4

2017

**LUMI-STAR-MOBILE**

2018

**LUMI-STAR-INLINE**

DE102019127894A10

2019

**5G - LUMI-TAU-MOBILE-JR**

DE102020113252A1

DE102020113299B3

2021

**LUMI-TAU-MOBILE-LC**  
**5G - LUMI-TAU-MOBILE-CL**  
**5G - LUMI-TAU-MOBILE-AL**

DE102021111015A1

WO2021228940A1

WO2021228922A1

2022



# Wie funktioniert TAGTEC?



**SELEKTIERTE MARKER  
(MARKERSYSTEME)**



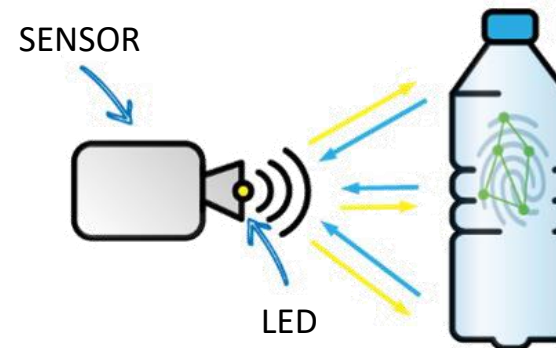
**PER MASTERBATCH  
INS PRODUKT INTEGRIERT**



**MIT SELEKTIVER SENSORIK  
AKTIVIER- UND AUSLESBAR**

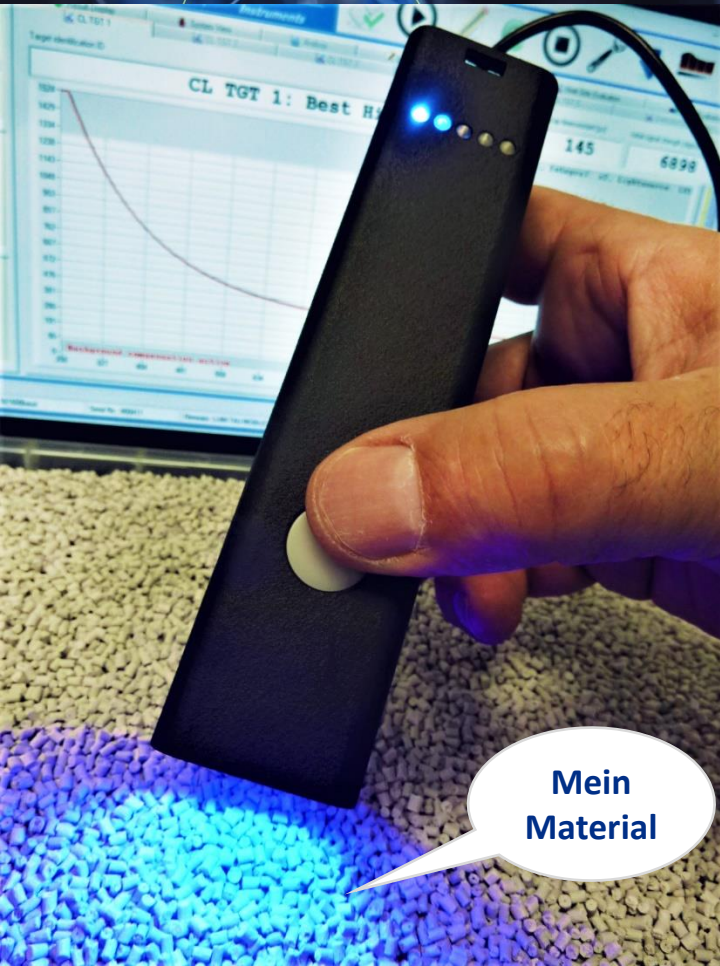
TAGTEC nutzt die Prinzipien der Verschlüsselung (Codierung) und Entschlüsselung (Decodierung).

Die markergebundenen, verschlüsselten Informationen sind mittels patentierter Technologie über eine spezielle Sensortechnik decodierbar – zuverlässig und fälschungssicher.





# Die Entschlüsselung



Für die Decodierung der eingebetteten Informationen stehen zwei Methoden zur Verfügung:

**STAR**, bei dem das Auslesen auf einer festgelegten Fläche, zum Beispiel in einem Flaschendeckel, stattfindet. Ein mit einer Cloud verbundener Sensor beleuchtet den zuvor definierten Bereich, liest die dort hinterlegten Produktinformationen aus und übermittelt sie an die Cloud.

## ➔ Produkt-ID – Einzelproduktverfolgung

**TAU** heißt das System, bei dem Informationen an jeder beliebigen Stelle des Produktes ausgelesen werden können. Das Antwortsignal ist dabei abhängig von der Mischung der Taggant-Partikel.

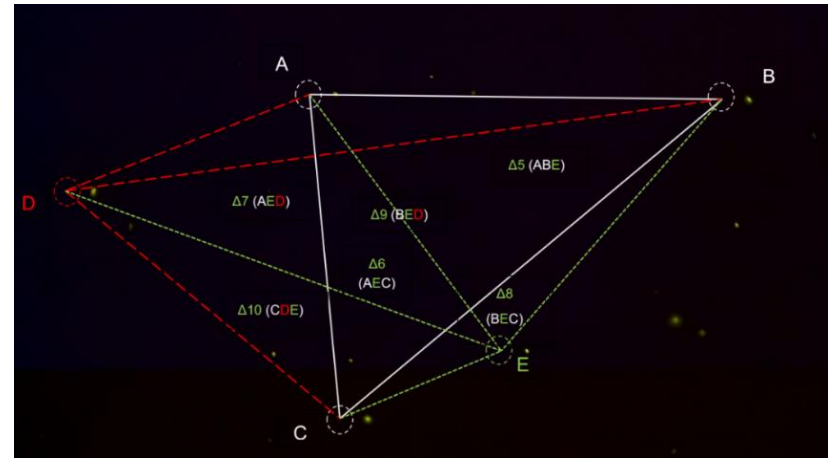
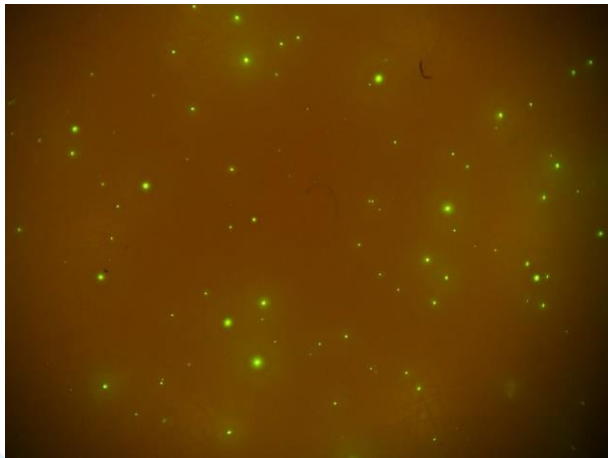
## ➔ Material-ID – Authentifizierung, Recycling, ...

**Lösungen abgestimmt und optimiert auf ...**

- Notwendige Produktsicherheit
- Produktspezifische Anwendungen
- Kombinierte Funktionalitäten

# TAGTEC – STAR

## vom Fluoreszenzmuster zur Produkt-ID



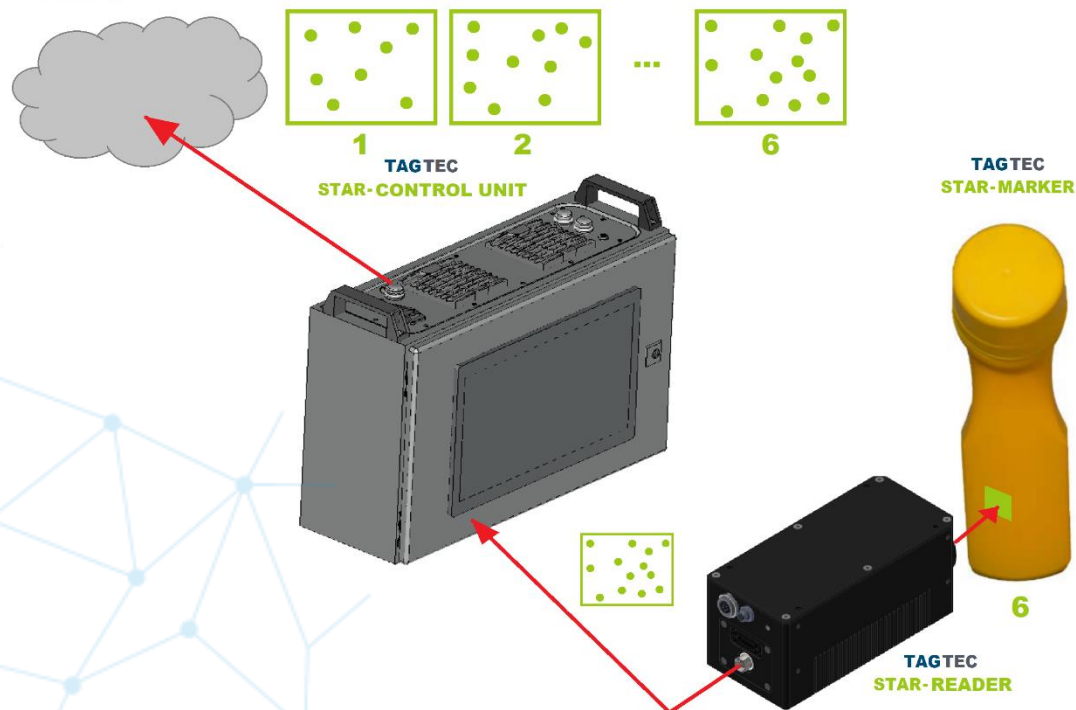
- Bildaufnahme vom Sternenhimmel (BLAU → GRÜN)
- Zufallsverteilung der Leuchtpunkte (forensisch)
- Reproduzierbare Interpretation der Bildpunkte an einer definierten Stelle des Substrats/Produkts
- Anwendungsoptionen:
  - Einfache Statistik zur Leuchtpunktdichte (Density)
  - Kodierung des Zufallsmusters (forensischer Code)

- Bildkodierung (Codes) bedeutet Informationsreduktion!  
*Z.B. Digitalbild mit 5 – 10 MB Daten → Code-Daten 1 – 2 KB*
- Mathematische Algorithmen → Code für das Leuchtpunktmuster
- STAR-Code:
  - Rotations- und maßstabsinvariant
  - Einzelproduktverfolgung, höchste Sicherheitsstufe
- Codes in Datenbank speichern, Datenbankabfrage zur Prüfung

# LUMI-STAR - Das Konzept



- Optisches System des LUMI-STAR macht Leuchtpunktmuster für eine Kamera sichtbar
- Authentifizierung erfolgt durch spezielle Software (verschiedene Auswerte-Algorithmen möglich)
- LUMI-STAR-MOBILE – Handgeräte & LUMI-STAR-INLINE – festinstallierte Inline-Systeme

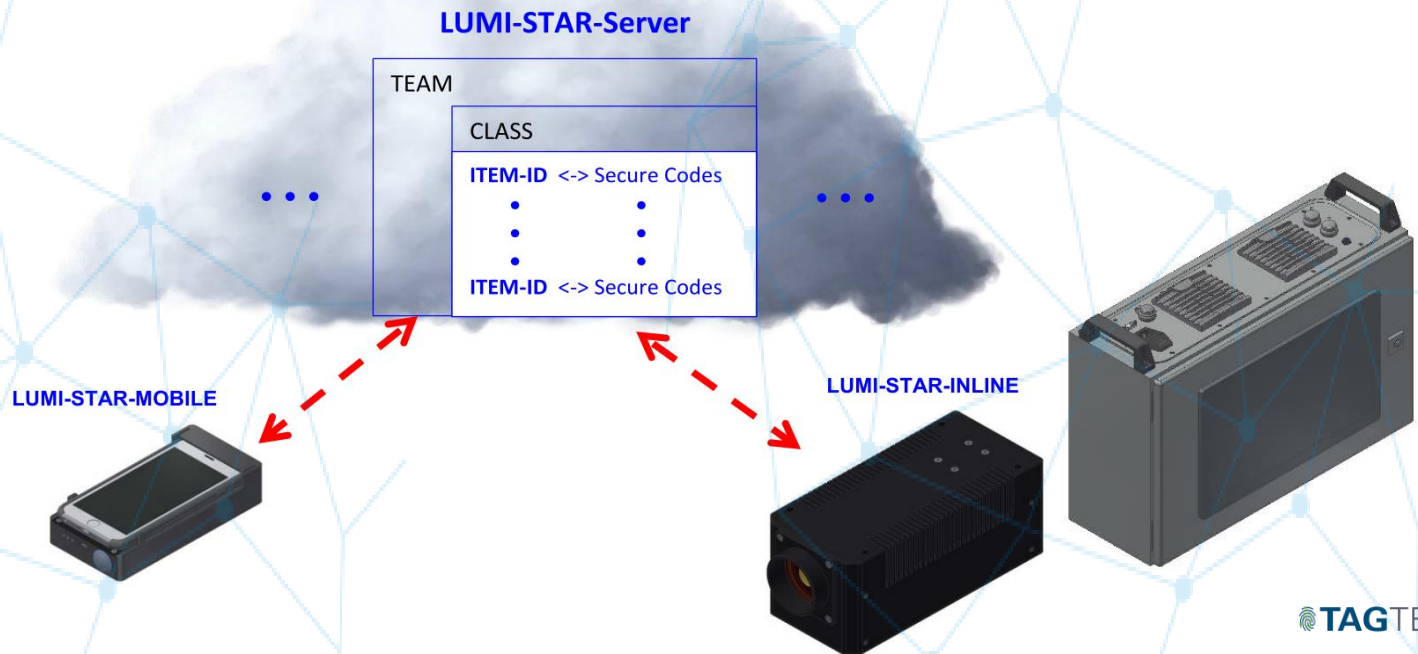




# LUMI-STAR - Systemarchitektur



- LUMI-STAR-SERVER: Zentrale Datenbank zur Abspeicherung der Codes und der dazugehörigen Produktdaten (**ITEM-ID**)
- LUMI-STAR-MOBILE: Mobile Geräte mit Smartphone + App zum Aufzeichnen und Authentifizieren von Codes
- LUMI-STAR-INLINE: Inline-Systeme zur automatischen Aufzeichnung und Prüfung von Codes in der Produktion

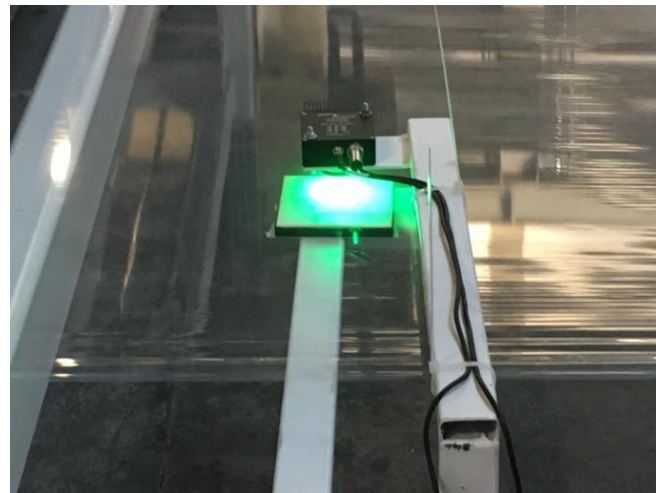




# Weitere Inline-Sensoren zur Fluoreszenzmessung – Intensitäts- und Farbdetektion



- Verschiedene Anregungslichtquellen
- Aufsichtssensoren und Lichtleitersysteme
- Intensitäts- und Farbauswertung



Inline-Kontrastmessung, rechts mit Offline-Aufsatz als Handgerät

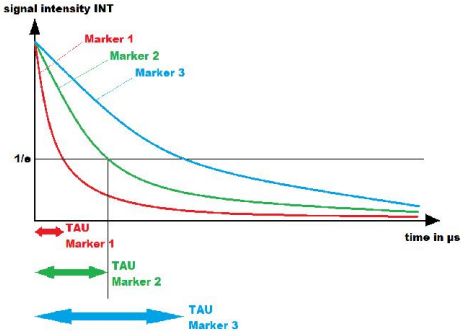


# TAGTEC – TAU

## Messung der materialspezifischen Phosphoreszenz



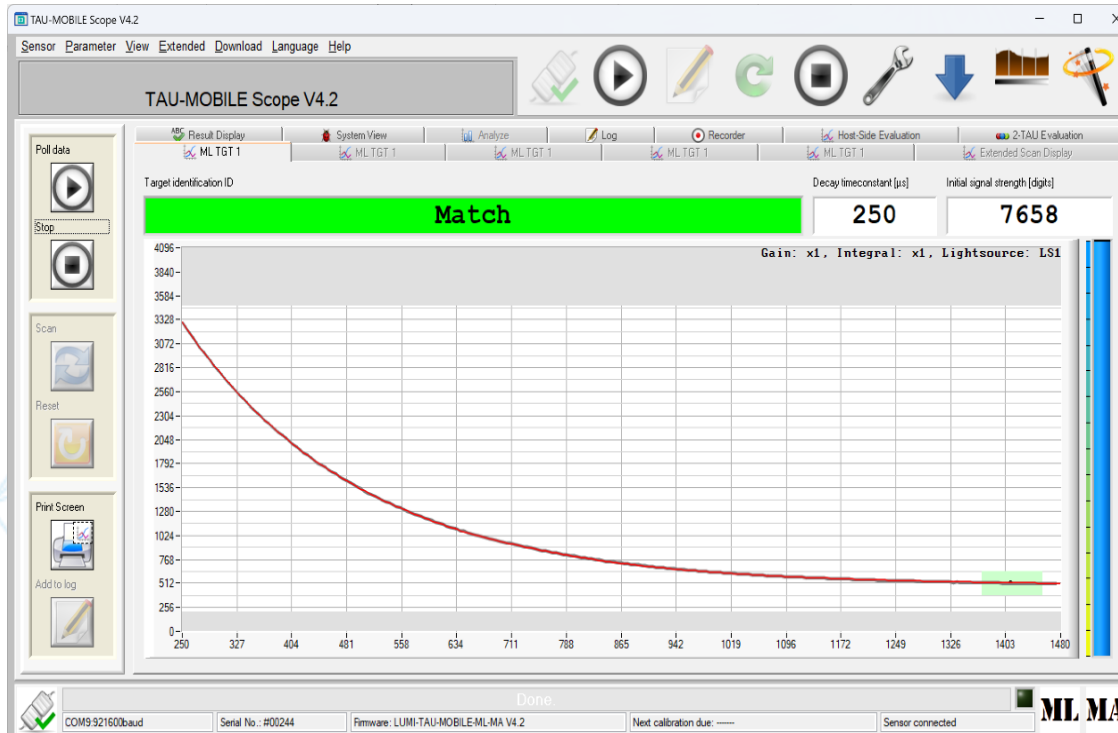
**TAU → Messung der charakteristischen Abklingkonstante des integrierten Markers**



**TAGTEC  
TAU-MARKER**



# LUMI-TAU-Detektoren – Messgeräte zur Phosphoreszenzanalyse



## LUMI-TAU-Messung:

- Genaue Identifikation des Markertypen und Einbringmenge durch zwei Zahlenwerte.
- Analyse der Abklingkonstante TAU [ $\mu\text{s}$ ], sowie der Start-Intensität (INT) des Signals.
- TAU-Marker:
  - Sehr geringe Konzentrationen nachweisbar!
  - NIR durchdringt Deckschichten
  - Verdecktes Merkmal, da weder Anregung noch Emission sichtbar.
  - Anregung mit NIR-LED ermöglicht Detektoren ohne Laserschutzklasse!
- LUMI-TAU-Detektortypen:
  - Handgeräte: LUMI-TAU-MOBILE-...
  - INLINE-Detektoren: LUMI-TAU-INLINE-
  - Laborgeräte LUMI-TAU-LAB-...

Decay timeconstant [ $\mu\text{s}$ ] = TAU = 250, Initial signal strength [digits] = Startintensität INT = 7658

# TAGTEC-ID – Schutz vor Plagiaten



ORIGINAL

PLAGIAT



Der weltweite volkswirtschaftliche Schaden durch Plagiate ist immens. Dieses Problem war Ausgangspunkt und Ansporn für die Entwicklung von TAGTEC.

Schützen Sie Ihre Produkte mit der TAGTEC-Technologie! Die Methode basiert auf der Kombination von Sicherheitsmarkern und Sensoren. Über die Auswahl der Marker-Sensor-Paarungen bestimmen Sie das von Ihnen gewünschte Sicherheitslevel.

Mehr Produktsicherheit – für Sie und Ihre Kunden.



# Produkt-ID – Einzelproduktverfolgung



# Individualisierung – Detektion & Codierung von Einzelprodukten



TAGTEC verleiht Kunststoffteilen eine individuelle Produkt-DNA. Diese ermöglicht es, Produktionsabläufe vollständig zu dokumentieren – von der Herstellung bis zur Distribution.

Und das ganz dezent und unsichtbar, ohne optisch störende Codes o.ä. Für alle Partner in der Lieferkette nutzbar. Und immer individuell auf Ihre Wünsche zugeschnitten.

Damit ist TAGTEC zukunftsweisend und »Blockchain ready«.

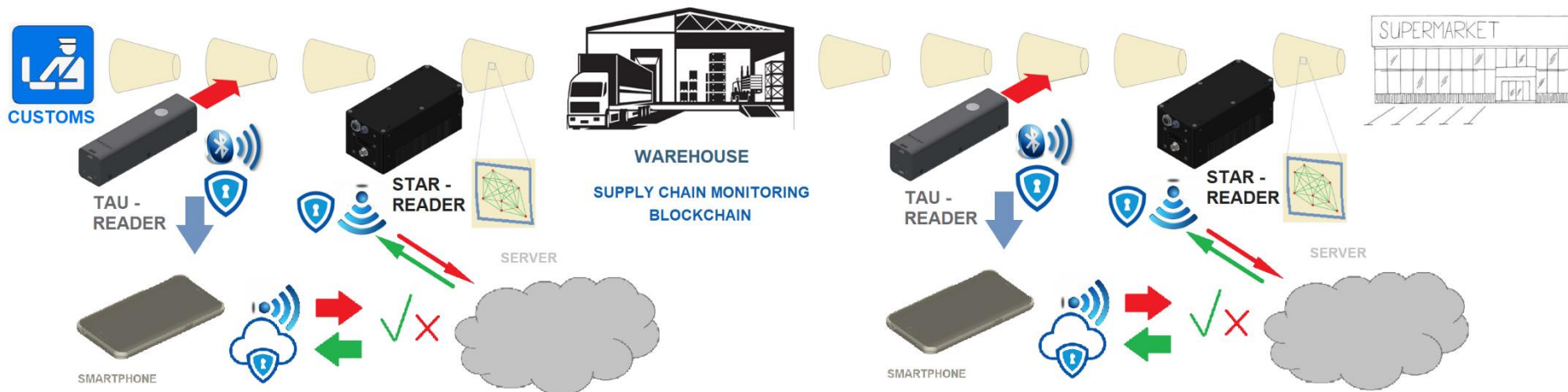
## **Vorteile TAGTEC-STAR-Codierung**

- Marker ist fälschungssicher in Matrix verankert
- Markieranordnung ist nicht kopierbar
- Stelle der Oberfläche frei wählbar
- Keine visuelle Störung
- Frei programmierbar für alle Partner der Supply-Chain

# Identifikation und Authentifizierung in der Blockchain - Produkt-ID oder Material-ID ?



Bei jeder Blockchain ist die sichere Authentifizierung und Identifikation des Produktes Grundvoraussetzung. Mit TAGTEC kann dies durch eine individuelle Produkt-ID (STAR), oder auch eine Material-ID (TAU) in Kombination mit einem 2D-Digital-Code umgesetzt werden.





# Nachhaltigkeit Transparent Machen – TAGTEC-Material-ID im Wertstoffkreislauf



Mit TAGTEC kann es gelingen, Verpackungen aus dem Gelben Sack oder anderen Recyclingsystemen in einen geschlossenen technischen Produktionskreislauf zu bringen – ein aktiver Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz. Darüber hinaus ermöglicht die Technologie die Analyse von Materialkomponenten, beispielsweise die Kontrolle zugelassener Inhaltsstoffe.

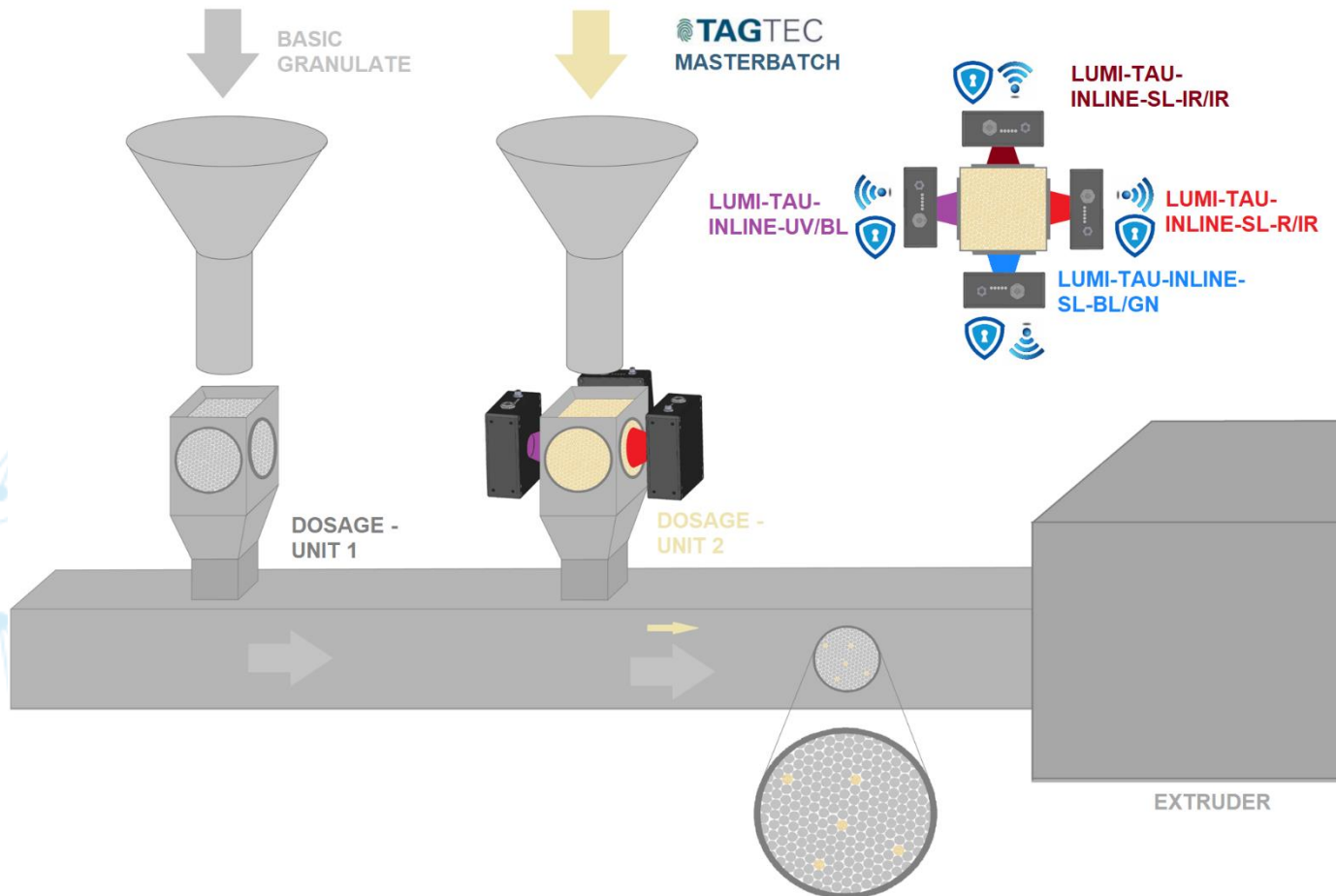
TAGTEC ermöglicht eine effektive Kreislaufwirtschaft, sorgt für nachhaltigere Produkte – und damit für weniger Müll, weniger Umweltbelastungen und mehr Zukunft.

## **TACTEC-Recycling-Anwendungen**

- Zusätzliche Sortierkriterien nach Anwendung, Produktgruppe etc.
- Unterscheidung von FOOD-Material und NON FOOD-Material beim Recyceln
- Weitere frei definierbare Kreislauf-Sortieroptionen
- Wiederfinden wertvoller Inhaltsstoffe mit definierten Eigenschaften und Additiven



# TACTEC im Wertstoffkreislauf – Einbringung in den Kunststoff



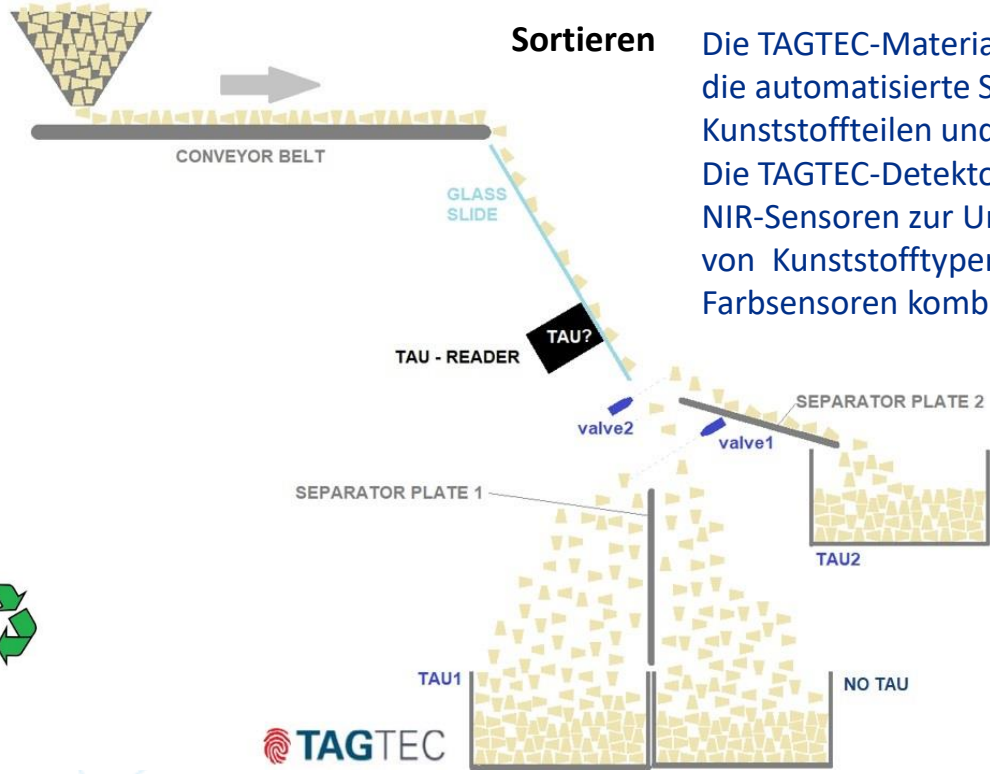
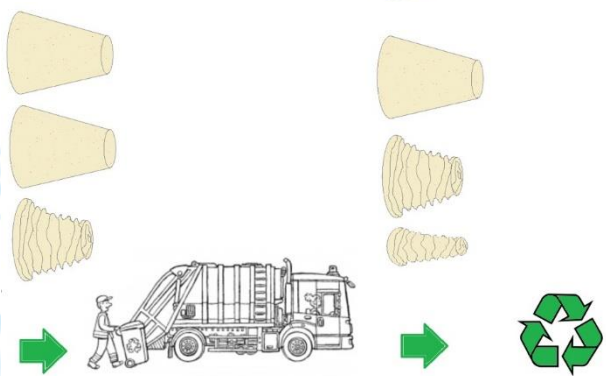
## Material-ID für Kunststoffanwendung

- Nahrungsmittel TAGTEC (FOOD)
- Waschmittel TAGTEC (DETERGENTS)
- Körperpflege TAGTEC (BODY CARE)
- Chemische Spezialprodukte TAGTEC (SPECIAL CHEMICAL PRODUCTS)

# TACTEC im Wertstoffkreislauf - Sammeln und Sortieren



## Sammeln

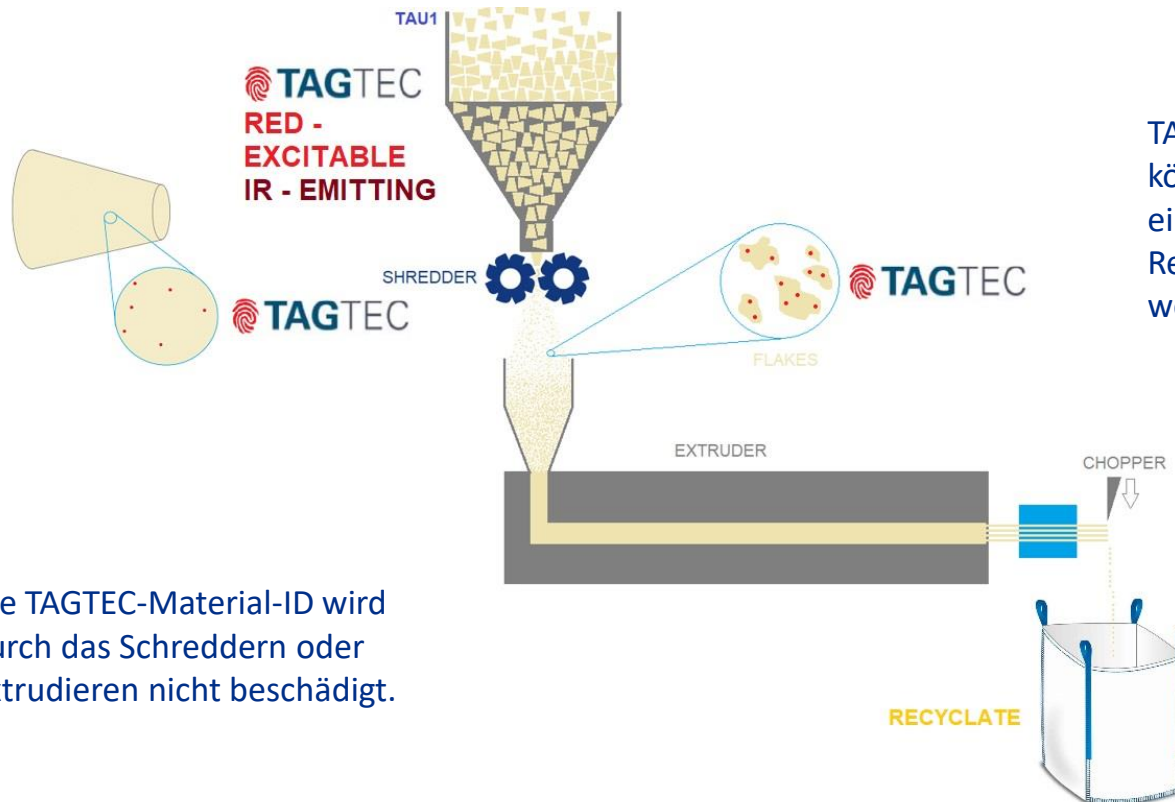


## Sortieren

Die TAGTEC-Material-ID ermöglicht die automatisierte Sortierung von Kunststoffteilen und Verpackungen. Die TAGTEC-Detektoren sind mit NIR-Sensoren zur Unterscheidung von Kunststofftypen und Farbsensoren kombinierbar.



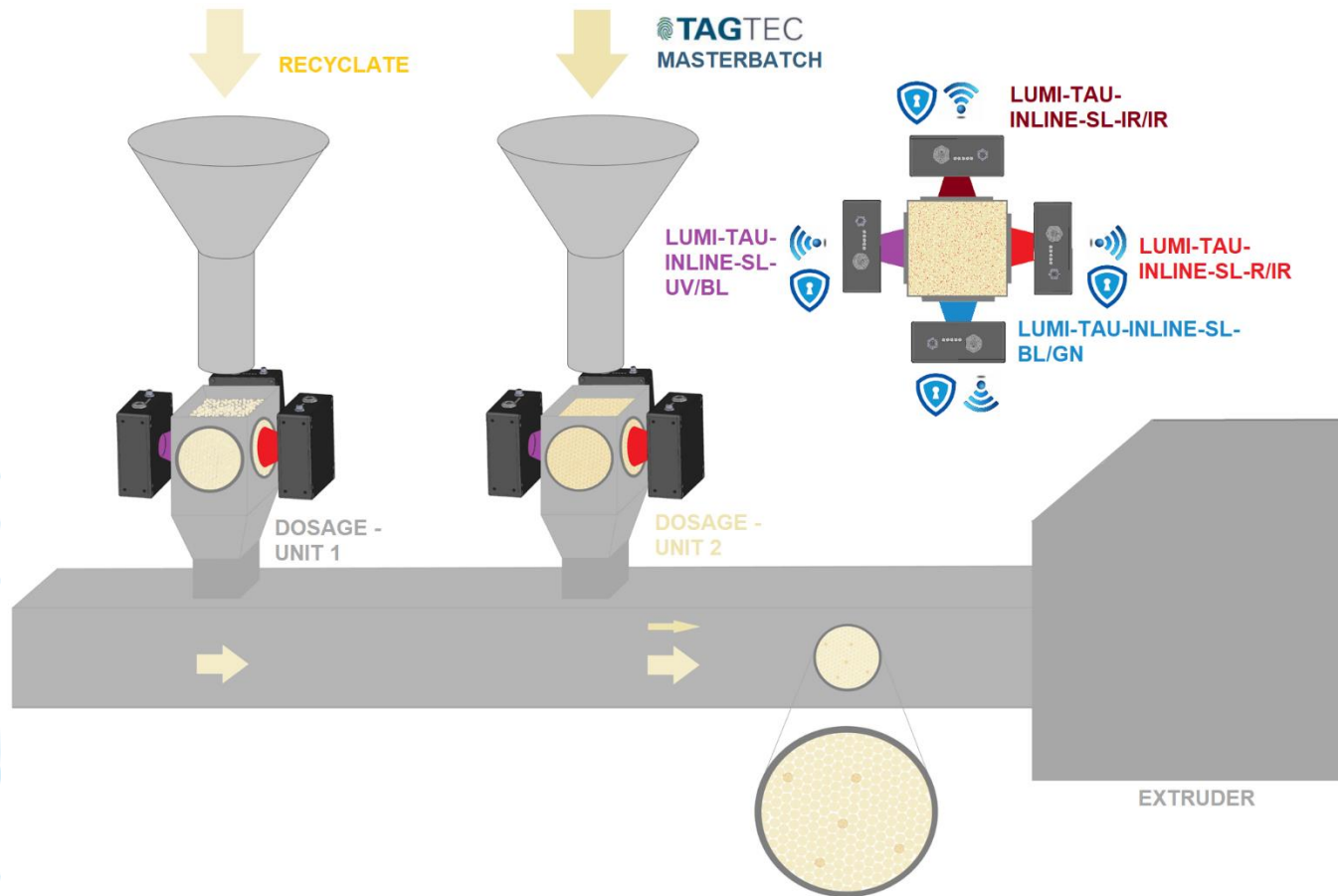
# TACTEC im Wertstoffkreislauf - Recycling-Granulate



TAGTEC-kodierte Materialien können automatisch sortiert und in einem nachgelagerten Prozess zu Rezyklat-Granulaten verarbeitet werden.

Die TAGTEC-Material-ID wird durch das Schreddern oder Extrudieren nicht beschädigt.

# TACTEC im Wertstoffkreislauf - Rückführung in den Produktstrom



# TAGTEC – EINE TECHNOLOGIE, UNZÄHLIGE MÖGLICHKEITEN



Die Produktauthentifizierung mit dem markerbasierten System TAGTEC bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten:

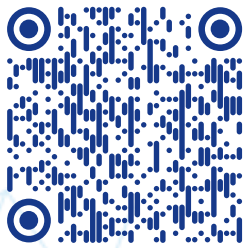
- Trennung und fehlerfreie Separierung von Recyclingmaterial
- Optimierung, Dokumentation und Automatisierung von Produktabläufen
- Schutz vor Fälschungen
- Funktionskontrolle
- Prozesskontrolle
- Dosierungskontrolle
- Materialkontrolle und Materialidentifikation

TAGTEC bietet für Ihre Produkte Sicherheit, Nachhaltigkeit und transparente Informationen über die gesamte Lieferkette. Maßgeschneidert auf Ihre Bedürfnisse.





**SPRECHEN SIE UNS AN,  
WIR SIND GERN FÜR SIE DA.**



Sensor Instruments  
Entwicklungs- und Vertriebs GmbH  
Schlinding 15  
D-94169 Thurmansbang

Ihr Ansprechpartner:

Helmut Löw

**Office** +49 8544 97 19-0

**Mobil** +49 151 22 600 782

**E-Mail** [h.loew@sensorinstruments.de](mailto:h.loew@sensorinstruments.de)

[www.sensorinstruments.de](http://www.sensorinstruments.de)



## Back-up Slides