

# Die Intelligente Palette

» ÜBER DIE STÄNDIGEN FUNKSIGNALE DER TRANSPONDER LÄSST SICH JEDERZEIT NACHVOLLZIEHEN, WO SICH DIE PALETTEN BEFINDEN – UND NICHT WIE BISHER NUR DANN, WENN DIE PALETTE AM LESEGERÄT VORBEIKOMMT. DAHER LASSEN SICH DIE PALETTEN AUCH IM OFFENEN POOL-MANAGEMENT EINSETZEN. «



Das »Internet of Things« soll Produkte intelligent werden lassen – soweit die Theorie. Forscher des Fraunhofer IFF zeigen am Beispiel von Paletten, wie sich dieses Ansinnen realisieren lässt. Die Kernentwicklung ist ein elektronisches Device, das über Sensoren verfügt und seine Informationen günstig und energiesparend in regelmäßigen Abständen aktiv an eine Zentrale funkt. Das ermöglicht einen transparenten Transport auch in offenen Paletten-Pools.

In der Warenlogistik gibt es vieles zu beachten. Stehen Paletten etwa zu lange in der Sonne, können die darauf gelagerten Waren – etwa frischer Fisch oder empfindliche Medikamente – verderben. Und werden Paletten im Kundenkreislauf weitergegeben und verliert sich ihre Spur nach einiger Zeit, ist das nicht nur ärgerlich, sondern geht auf Dauer auch ins Geld. Denn die robusten Kunststoffpaletten sind mit einer Lebensdauer von rund 50 Einsätzen zwar deutlich länger haltbar als Holzpaletten, die oft nur drei Einsätze überstehen, allerdings sind sie auch teurer. Die zentralen Anliegen von Logistikern: Sie wollen jederzeit nachvollziehen können, wo sich ihre Paletten befinden, und bei Bedarf überprüfen, wie es um die Qualität der darauf transportierten Produkte steht.

### Jederzeit bekannt: Ort der Palette und Qualität der Produkte

Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IFF machen dies nun möglich. »Wir haben eine elektronische Kommunikationseinheit entwickelt, diese mit Sensorik versehen und in Kunststoffpaletten integriert – somit haben wir erstmals eine Internet-of-Things-Palette geschaffen«, erläutert Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter, Leiter Materialflusstechnik und -systeme am Fraunhofer IFF. Momentan wird das System beim Palettenhersteller Cabka getestet.

Der Clou: Die Palette hat einen aktiven Transponder, der seine Daten ständig an die Zentrale funkt. Dabei sendet er auch Messergebnisse verschiedener Sensoren mit, die in dem elektronischen Bauteil integriert sind – etwa die Temperatur oder die aktuelle Position, die ein GPS-Sensor ermittelt. Wird die Temperatur zu hoch oder droht eine andere Gefahr für das Transportgut, sendet die elektronische Einheit umgehend eine Warnmeldung an die Zentrale. »Die intelligente Palette erlaubt somit eine Prozessüberwachung, warnt vor Gefahren wie zu großer Hitze und ermöglicht somit auch die Anzeige eines Diebstahls«, resümiert Richter.

Die Basis für dieses Projekt wurde bereits vor fünf Jahren gelegt: Der Palettenhersteller Cabka ging auf das Fraunhofer IFF zu, um passive Transponder in die Paletten zu integrieren. »Das war die Grundlage, um ein geschlossenes Pool-Management für Unternehmen zu organisieren«, erinnert sich Richter. Geschlossen heißt: Die Paletten bleiben im Unternehmensverbund, sie werden nicht an andere Kunden weitergegeben. Wird die Palette an einem Lesegerät vorbeigefahren, liest das Gerät den Transponder darin automa-

tisch aus. Somit hat er die Information, welche Waren sich in welcher Menge auf der Palette befinden und woher sie stammen.

Der jetzt neu entwickelte, aktive Transponder bietet zahlreiche Vorteile gegenüber seinem passiven Vorgänger. »Statt von einem Lesegerät passiv ausgelesen zu werden, funkt der Transponder seine Daten in regelmäßigen Abständen an eine Zentrale. Das heißt: Man kann auf die Infrastruktur in den Lagerhallen verzichten, Lesegeräte sind damit überflüssig. Über die ständigen Funksignale der Transponder lässt sich jederzeit nachvollziehen, wo sich die Paletten befinden – und nicht wie bisher nur dann, wenn die Palette am Lesegerät vorbeikommt. Daher lassen sich die Paletten auch im offenen Pool-Management einsetzen«, sagt Richter. Offenes Pool-Management heißt: In längeren, zum Teil unbekanntenen Kundenketten – also in Kreisläufen, in denen nicht von vorneherein alle Geschäftspartner bekannt sind. Natürlich können die Daten auch lokal über SmartWatches oder Tablets abgerufen werden, ohne den Weg über die Zentrale zu gehen.

Ein weiterer Vorteil: Die Paletten müssen nicht mehr im Vier-Augen-Prinzip übergeben werden. Sprich: Es braucht keine Übergabe von Person zu Person stattfinden, um die Eigentumsverhältnisse zu klären. Der Eigentümer lässt sich durch den Standort ausmachen, der per GPS-Sensor ermittelt wird. Thorsten Lenz, Leiter Entwicklung und Projekte bei Cabka, schätzt den Mehrwert der neuen Technik entsprechen hoch ein: »Die Kombination einer hochoptimierten Kunststoffpalette mit einem energiesparsamen IoT-Device macht es möglich, für sensible Lieferketten endlich die relevanten Prozessinformationen in Echtzeit zur Verfügung stellen zu können. Die IoT-Palette wird Veränderungen in der Steuerung logistischer Abläufe erzeugen.«

### Energiesparende Kommunikation mit großer Reichweite

Möglich macht es eine Kommunikationstechnik namens »LoRaWan« (Long Range Wide Area Network), die man dem Internet of Things zuordnen kann. Denn beim Internet der Dinge stellt sich eben diese Aufgabe: Die Produkte sollen intelligent werden und selbständig kommunizieren. In diesem Fall ist das Produkt die Palette. Der Vorteil der Kommunikationstechnologie LoRaWan: Sie funktioniert über mehrere Kilometer und braucht nur wenig Energie. Die Funkverbindung basiert dabei auf den vorhandenen Mobil-

funkmasten. Die Palette baut in regelmäßigen Abständen eine ganz kurze Verbindung zu den Funkmasten auf, sendet ihre Daten, und schaltet die Verbindung wieder ab.

Zwar könnte man die Kommunikation prinzipiell auch über den Mobilfunk sicherstellen. Allerdings ist dies einerseits teuer, andererseits ist ein Vertrag nötig, der zudem personalisiert sein muss. Auch frisst die Kommunikation per Mobilfunk viel Energie. Die Technologie LoRaWan dagegen ist wie geschaffen für die Fragestellungen in der Logistik. Denn mit ihr lassen sich Daten wie die Position, die Feuchte oder die Temperatur mit geringer Datenrate an die Zentrale weitergeben – die

Kosten dafür belaufen sich momentan auf vier bis zehn Euro pro Jahr. Langfristig sollen sie sogar noch weiter sinken.

Die Hauptentwicklungsleistung der IFF-Forscher lag darin, die Sensorik zu integrieren und das System über eine geeignete, günstige und energiesparende Kommunikationstechnik jederzeit mit der Zentrale zu verbinden. Eine weitere Herausforderung: Die Platine muss die rauen Belastungen der Palette unbeschadet überstehen. Dies stellen die Forscher über die Art des Einbaus sicher. Hier gibt es zwei Varianten: Entweder wird die Platine bei bereits fertigen Paletten nachgerüstet, oder aber direkt bei der Produktion der

Über die ständigen Funksignale der Transponder lässt sich jederzeit nachvollziehen, wo sich die Paletten befinden – und nicht wie bisher nur dann, wenn die Palette am Lesegerät vorbeikommt. Daher lassen sich die Paletten auch im offenen Pool-Management einsetzen.





Wie an diesem Prototyp gut zu erkennen: Die Platinen werden in Hohlräume der Paletten integriert, die mit Deckeln geschlossen werden. Das hat gleich zwei Vorteile. Zum einen sind die Platinen gut vor Stößen und mechanischem Stress geschützt. Zum anderen lässt sich die Platine leicht aus dem Hohlraum entfernen und wiederverwerten, wenn die Palette nach etwa 50 Durchläufen ihren Dienst getan hat. Fotos: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

Paletten in diese integriert. »Wird die Internet-of-Things-Platine direkt bei der Herstellung mit integriert, ist sie weitaus besser geschützt als bei der Nachrüst-Variante«, sagt Richter. Denn hier werden die Platinen in Hohlräume integriert, die mit Deckeln geschlossen werden. Das hat gleich zwei Vorteile. Zum einen sind die Platinen gut vor Stößen und mechanischem Stress geschützt. Denn steht die Palette beispielsweise in der Sonne, dehnt sich der Kunststoff der Palette aus. Wäre das Device direkt mit in den Kunststoff eingegossen, könnte dies mechanischen Stress verursachen, der die Platine eventuell beschädigt. Zum anderen lässt sich die Platine leicht aus dem Hohlraum entfernen und wiederverwerten, wenn die Palette nach etwa 50 Durchläufen ihren Dienst getan hat.

Der momentane Stand des Projekts: Das Funkmodul an sich ist fertig, der IoT-Hersteller metraTec in Magdeburg stellt sie bereits in kleiner Serie her. Nun integrieren die Forscher gemeinsam mit Cabka Elektronikmodule in die Kunststoffpaletten und lassen diese durch

Europa transportieren. Denn da die Technologie in puncto Kommunikation auf Funkmasten und somit auf das bestehende Funknetz angewiesen ist, stellt sich die Frage: Wo gibt es eine Kommunikationsverbindung, und wo fehlt sie? Zwar bauen die Netzbetreiber diese Technologie langsam für LoRa aus und rüsten die Antennen entsprechend um – doch das steht noch in den Anfängen. Daher gibt es auch private Konsortien, die die Lücken füllen und das Netz parallel dort aufbauen, wo es bisher noch keine Mobilfunkabdeckung gibt.

### Nischenanwendung? Von wegen...

Das Internet-of-Things-Device, das die Forscher am Fraunhofer IFF entwickelt haben, ist alles andere als ein Nischenprodukt. Denn es lässt sich

natürlich nicht nur in Paletten integrieren, sondern auch für zahlreiche andere Fragestellungen nutzen. Beispielsweise für die Nachverfolgung von Betriebsmitteln in großen Unternehmen, oder für das Aufspüren von Geräten auf dem Flughafengelände. Durch die integrierte Sensorik sind die Devices auch für das Qualitätsmanagement interessant: Wurden die Waren sachgerecht transportiert, oder gab es zu viele Stöße auf die Palette? Solcherlei Fragen ließen sich künftig leicht beantworten. (ack)



Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Fraunhofer IFF  
Materialflusstechnik und -systeme

Tel. +49 391 4090-420  
klaus.richter@iff.fraunhofer.de