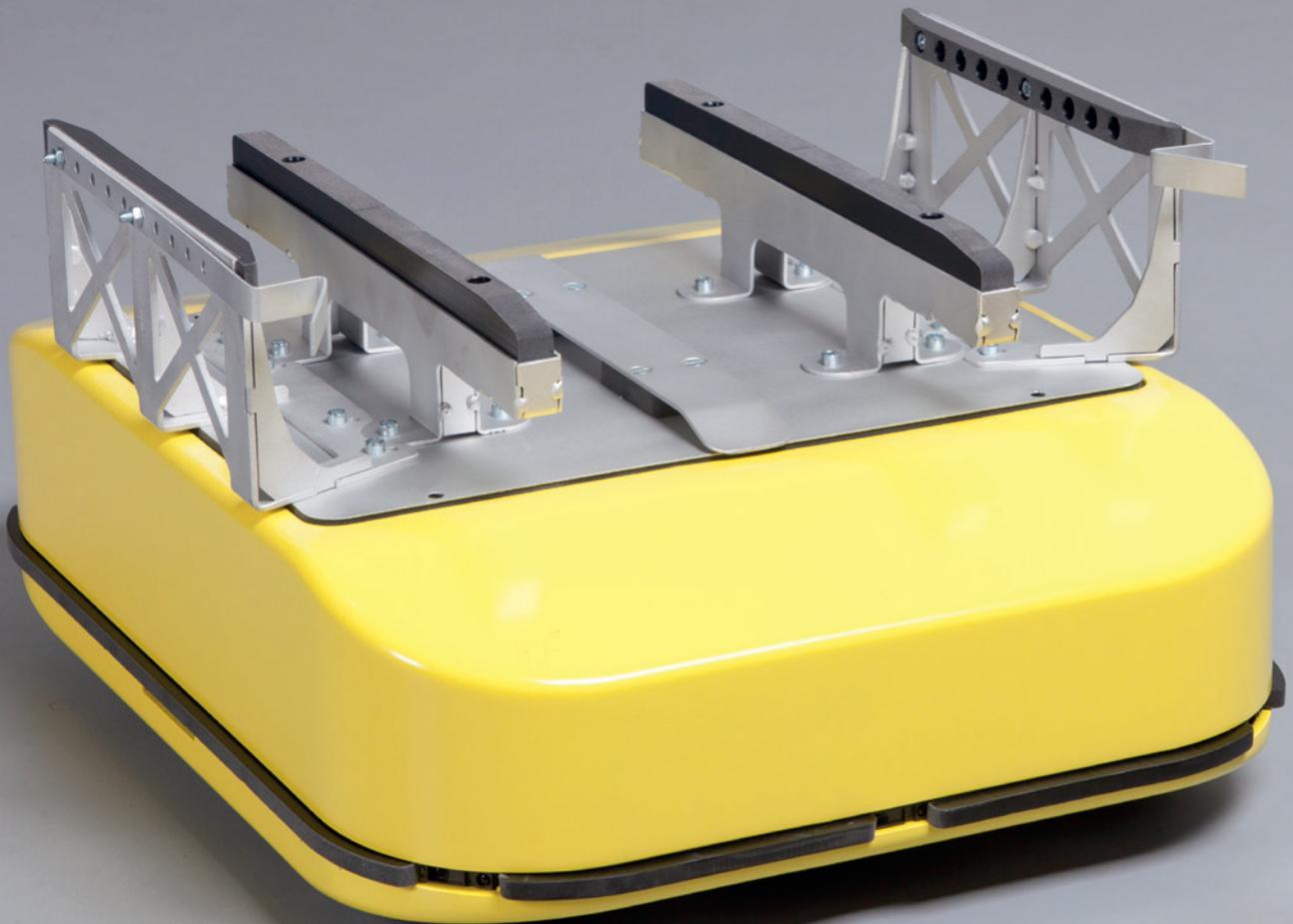


## LOCATIVE & KAMMLAM – LOW COST FTS





1



2

## LOCATIVE UND KAMMLAM – LOW COST FTS

Von verschiedenen Seiten werden verstärkt Entwicklungen betrieben, die darauf zielen, herkömmliche Fördertechnik durch einzelne Transportfahrzeuge zu ersetzen. Prinzipbedingt wird für diese Vision von der »rollenden Kiste« eine Vielzahl von Fahrzeugen benötigt, so dass einfache und kostengünstige Lösungen gefragt sind. Ein Beispiel ist das am Fraunhofer IML mit der Zielrichtung geringer Herstellkosten entwickelte LOCATIVE. Um auch bezüglich Lastaufnahmemittel das Kostenoptimum zu erreichen, wird das 2012 vorgestellte KammLAM verwendet. Dieses Lastaufnahmemittel bietet sich für den Einsatz auf frei fahrenden Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) an, kann aber auch in anderen Bereichen eingesetzt werden, z. B. auf schienengebundenen Systemen.

### LOCATIVE

Das LOCATIVE ist der am Fraunhofer IML entwickelte Prototyp eines Kleinstflurförderzeuges. Es besitzt einen modularen Aufbau sowohl hinsichtlich mechanischer Komponenten als auch in Bezug auf die Steuerungstechnik. Aufgrund der einfachen Inbetriebnahme und Integration ist auch ein industrieller Einsatz möglich. Die Möglichkeit zu schnellen Topologiewechseln mittels einfacher Spurführungssysteme bietet dabei zusätzlich eine hohe Flexibilität hinsichtlich der betrieblichen Abläufe bzw. Anordnungen von Maschinen und Arbeitsplätzen. Je nach Energiekonzept ist das LOCATIVE für geringe oder mittlere Distanzen geeignet. Durch die geringen Anschaffungskosten wird es möglich, mit einem vergleichsweise kleinen Budget eine Vielzahl von Fahrzeugen zu erwerben.

### KammLAM

Lastaufnahme und Lastabgabeeinrichtungen für automatische Fahrzeuge werden in unterschiedlichsten Ausführungen gebaut. Gebräuchlich sind Rollenbahn- oder Kettenförderersegmente oder teleskopierende Lastaufnahmemittel

(LAM) auf dem Fahrzeug. Allen Verfahren ist gemeinsam, dass sie insofern sequenziell arbeiten, als dass das Fahrzeug erst anhält, dann das Lastaufnahmemittel betätigt wird und danach das Fahrzeug abfährt. Die Übergabeleistung in Ladeeinheiten pro Zeiteinheit ist aufgrund dieser Arbeitsweise begrenzt. Eine Minimierung der Lastübergabezeiten ergibt sich, wenn das Lastaufnahmemittel völlig ohne Antriebe und Sensorik auskommt und die Zahl der beweglichen Teile auf ein Minimum beschränkt wird. Mit einem kammartigen Aufsatz auf dem Fahrzeug, auf dem der mitgeführte Behälter steht, in Kombination mit einer speziell ausgeführten Übergabestation wird dieses Ziel erreicht. Das Fahrzeug kann dadurch die Lastübergabestation »durchkämmen« ohne anzuhalten und führt dabei in kürzester Zeit Einzel- oder Doppelspiele durch.

### Vorteile

Neben der Einsparung an Mechanik und Elektrotechnik beim FTF sowie der Übergabestationen und der so erzielten Kostensenkung ergeben sich beim Einsatz des KammLAM auf dem LOCATIVE viele Vorteile.



Jedes Gramm Gewicht, das auf dem Fahrzeug mitfährt, muss mit Energie aus dem begrenzten Vorrat eines mitgeführten Energiespeichers beschleunigt und bewegt werden. So führt also schon alleine die Einsparung von Masse zu einem verringerten Energiebedarf. Hinzu kommt die Energieeinsparung aufgrund fehlender Antriebe und Sensoren am KammLAM. Das Fahrzeug streift im Vorbeifahren ohne Anzuhalten (aber mit reduzierter Geschwindigkeit) seine mitgebrachte Last ab und nimmt im gleichen Zug eine andere Last wieder auf. Es wird also nicht getaktet, sondern es ist ein fließender Übergang. Dieses extrem schnelle Lastübergabespiel hat nicht nur den Vorteil, dass Kommissionierarbeitsplätze oder angeschlossene Fertigungsmaschinen mit hohem Takt arbeiten können, sondern es werden auch weniger Fahrzeuge benötigt (gegenüber FTF mit herkömmlichen LAM).

### Einsatzbereiche

Das KammLAM ermöglicht es, Arbeitsstationen mit sehr hohem Arbeitstakt mittels FTF zu bedienen, bei denen die Übergabeleistung mit herkömmlichem LAM nicht ausreichend ist. Wenn an der Übergabestation die Funktionen Puffern oder Fördern der angetriebenen Rollenbahn nicht benötigt werden, sondern ein bereitgestellter Behälter nur abgestellt/abgeholt werden soll, kann auch die Übergabestation auf ein Gestell ohne Antriebe reduziert werden. Es sind Anwendungsfälle möglich, in denen es sinnvoll ist, den Behälter nicht zu übergeben, sondern direkt vom Fahrzeug zu »picken«, weil an der Zielstelle z. B. nur ein einzelnes Teil entnommen werden muss. In diesem Fall ist es von Vorteil, dass das LAM kostenneutral ist und es von daher keine Rolle spielt, wenn es unbenutzt mitfährt.

- 1 *LOCATIVE Kleinstflurförderzeug ohne Aufsatz*
- 2 *KammLAM Lastaufnahme- und Lastabgabereinrichtung, montiert auf einem LOCATIVE*
- 3 *Illustration: Arbeitssituation mit LOCATIVE und einem erhöhten Aufsatz für KammLAM*
- 4 *Illustration: LOCATIVE mit einem erhöhten Aufsatz für KammLAM im Detail*

### Die Systeme im Überblick

#### **LOCATIVE** Modulares Kleinstflurförderzeug

- Versorgung manueller Arbeitsplätze (Montage, Kommissionierung)
- einfaches Lean-Prinzip für Kanban und Milkrun
- problemlose Inbetriebnahme und Integration
- intelligente und intuitive Steuerung
- variables Energiekonzept
- kostengünstiges Spritzguss-/Tiefziehgehäuse
- modulare Lastaufnahme

#### **KammLAM** Innovatives Lastaufnahmemittel

- kammartige Auflagerstege zur Behälteraufnahme
- schnelle Doppelspiele »on the fly«
- einfacher Aufbau ohne aktive Komponenten
- kostengünstige Konstruktion der Übergabestation
- patentiertes Lastaufnahmemittel

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

Institutsleitung:

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

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

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2–4  
44227 Dortmund

Abteilung Maschinen und Anlagen:

Dipl.-Ing. Guido Follert

Telefon +49 (0) 231 9743-253

E-Mail [guido.follert@iml.fraunhofer.de](mailto:guido.follert@iml.fraunhofer.de)

Website [www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de)