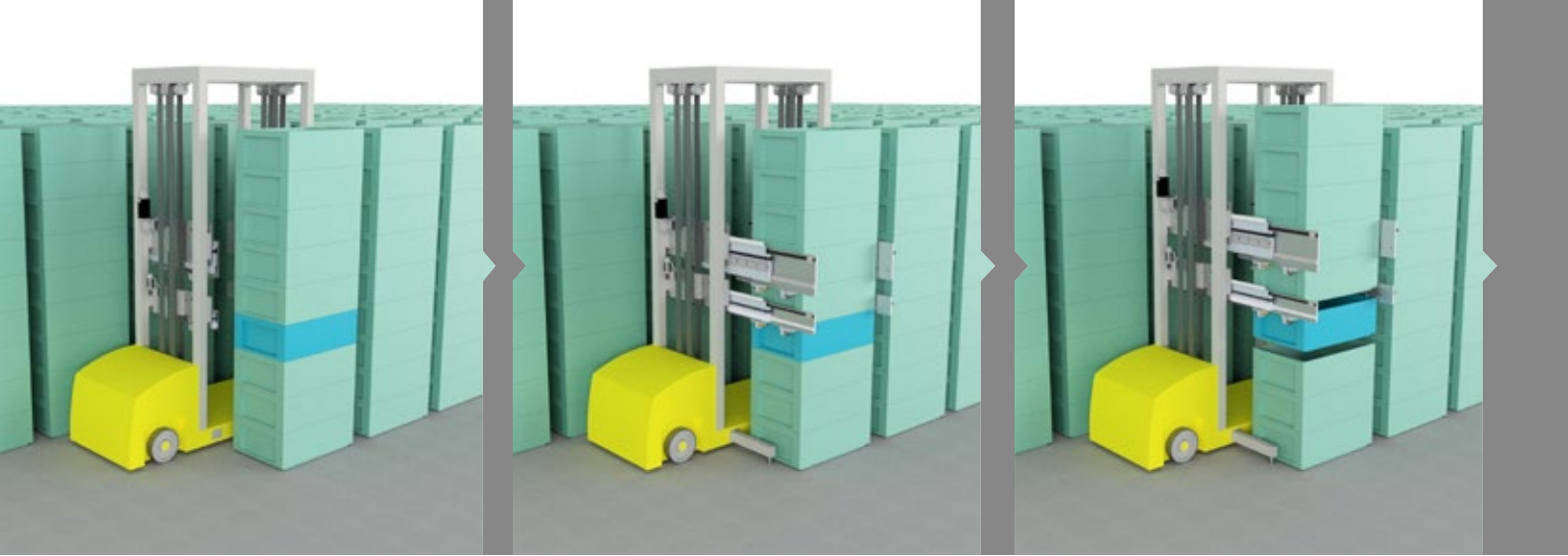


# STACK ACCESS MACHINE – HOCHFLEXIBLES AUTOMATISCHES BEHÄLTERLAGER





## AUTOMATISCHER EINZELZUGRIFF AUF BEHÄLTER IM STAPEL

Die Stack Access Machine (SAM) ist eine automatische Bedientechnik für Behälterlager auf einem freifahrenden Fahrzeug. Aus dem Einsatz von SAM resultieren geringe Anforderungen an die Lagerinfrastruktur. SAM erzielt hohe Flexibilität hinsichtlich Kapazität, Durchsatz und Einsatzort für ein Behälterlager. Die Sensorik und Aktorik zur Automatisierung des Behälterlagers sind vollständig in SAM integriert.

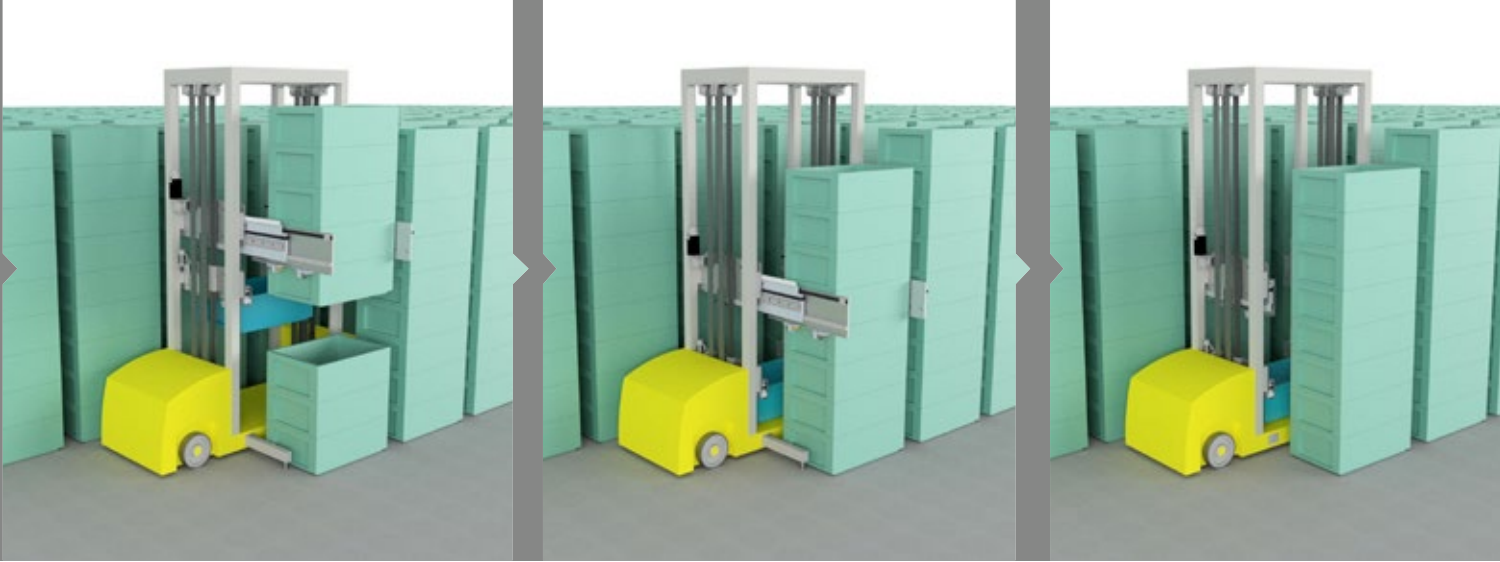
### Ausgangssituation

Manuell bediente (Behälter-)Lager sind bisher aus zwei wesentlichen Gründen nicht automatisiert. Zum einen ist eine Investition in übliche Lagerbedientechnik wie mastgebundene Regalbediengeräte oder Shuttles erst ab einem genügend hohen Durchsatz und bei einer entsprechenden Lagerkapazität wirtschaftlich. Zum anderen verhindert die Volatilität des Geschäftes häufig die nur mittel- bis langfristig sinnvollen Investitionen. Darüber hinaus erfordern bisherige Automatisierungslösungen für Behälterlager feste und damit unflexible Gebäudeeinbauten wie Regale und Schienen.

### Lösung

Das vom Fraunhofer IML zum Patent angemeldete Konzept von SAM ist ein Fahrerloses Transportfahrzeug mit Lastaufnahmemitteln (LAM) für Behälter. Die Lagerung der Behälter in einem von SAM bedientem Lager erfolgt dabei in gestapelter Form. Der Einsatz von SAM erfordert somit weder Regale noch Schienen. Aufgrund der besonderen Ausprägung der LAM ist SAM dennoch in der Lage, auch ohne vorherige Umlagerungen beliebig auf eine Position in einem Behälterstapel zuzugreifen. Somit steht ein wahlfreier Einzelzugriff zur Verfügung, der sonst nur bei Regalen möglich ist.

An einem Aufbau von SAM befinden sich zwei vertikal verfahrbare Lastaufnahmemittel (LAM) für Behälter. SAM verfährt in einer oder in mehreren aus Behälterstapeln gebildeten Gassen. Für den Zugriff auf einen durch ein Lagerverwaltungssystem vorgegebenen Zielbehälter fährt SAM zunächst vor den entsprechenden Behälterstapel. Während das untere LAM auf Höhe des Zielbehälters ausfährt, fährt zeitgleich das obere LAM auf Höhe des direkt darüber gestapelten Behälters aus. Beide LAM greifen jeweils den auf ihrer Höhe befindlichen Behälter und heben ihn zeitgleich an. Da das obere LAM zudem höher anhebt als das untere LAM, kann das untere LAM den Zielbehälter aus dem Stapel entnehmen, indem es einfährt und den Zielbehälter auf SAM absetzt. Gleichzeitig setzt das obere LAM den angehobenen oberen Teilstapel auf dem verbleibenden unteren Teilstapel (oder ggf. Boden) ab und fährt anschließend ebenfalls ein. Die Einlagerung eines Behälters geschieht analog in umgekehrter Reihenfolge oder direkt an der obersten Position eines Behälterstapels. Zusätzlich ist vorgesehen, auch mehrere übereinander stehende Behälter aus einem Stapel zugleich entnehmen zu können. Zudem können aus verschiedenen Stapeln nacheinander mehrere Behälter entnommen und vor einem Transport zu einem Übergabepunkt in SAM gesammelt werden.



Aufgrund des geringen Bedarfs an fest installierter Lagerinfrastruktur sind der Ort des Lagers sowie die Lagerkapazität leicht änderbar. Der Durchsatz ist durch Anpassung der Anzahl an SAM ebenfalls gut skalierbar. Leasingmodelle können die Flexibilität aus Anwendersicht zusätzlich steigern.

### Anwendungsfälle

SAM ist für den Bereich von geringen bis mittleren Durchsätzen und Lagerkapazitäten konzipiert. Auch bei hohen Anforderungen an die Flexibilität (z.B. bei Logistikdienstleistern) ist der Einsatz sinnvoll. Die Lagerbedienung mit zentraler Bereitstellung von einzelnen Behältern an Mitarbeiter z.B. zur Kommissionierung oder die Übergabe an angrenzende Fördertechnik sind gut geeignete Anwendungsfälle für SAM. Weitere bestehen in der Nutzung von Behältern mit seitlicher Eingriffsöffnung, welche einen manuellen Zugriff auf ihren Inhalt auch im Stapelverbund zulassen.

Mehrere dieser Behälter bilden dabei gestapelt ein flexibles Quasi-Regal, dessen Zusammensetzung SAM bedarfsgerecht verändert. Dies ermöglicht eine Form der Kommissionierung aus einem großen Artikelspektrum, bei dem nur die für die aktuellen Aufträge benötigten Artikelbehälter in Form einer dynamischen Kommissionierwand bereitgestellt werden. Die Kommissionierer müssen zur Kommissionierung nicht mehr am gesamten Artikelspektrum entlanglaufen, sondern nur an der tatsächlich jeweils relevanten Zusammenstellung. Darüber hinaus bietet SAM vielfältige Möglichkeiten zur Versorgung von Montage- und Produktionsprozessen. Dort setzt SAM je nach Ausführung des LAM die Behälter auf verschiedenen Ablagehöhen, in Durchlaufkanäle oder auch mit flexibel anpassbarer Reihenfolge im Stapel ab oder nimmt sie von dort auf.



*Mit Hilfe von SAM frei gestapeltes Quasi-Regal, das passgenau die Artikel für die nächsten Kommissionierungen bereitstellt.*

**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

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Guido Follert

Dipl.-Logist. Jan Behling

Telefon +49 231 9743-253

+49 231 9743-465

Fax +49 231 9743-77 253

Web [www.ims.fraunhofer.de](http://www.ims.fraunhofer.de)

E-Mail [fts@ims.fraunhofer.de](mailto:fts@ims.fraunhofer.de)