

**PUZZLE®**



**PUZZLE®** 

# SOFTWARE FÜR DIE OPTIMIERUNG VON LADE- UND TRANSPORTEINHEITEN

Seit 1992 optimiert PUZZLE® die Beladung von Ladungsträgern, wie beispielsweise Container, Paletten und Kartons. Zahlreiche Unternehmen haben bereits lizenzierte Versionen der vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML entwickelten Logistiksoftware im Einsatz und profitieren von effizienter Laderaumverteilung. PUZZLE® beschränkt sich allerdings nicht darauf, die günstigste Anordnung von geometrischen Objekten in einem definierten Raum zu errechnen, sondern unterstützt Nutzer bereits bei der Auswahl eines passenden Ladehilfsmittels.

## Funktionsweise

Anhand der Artikeldaten (Geometrie, Gewicht, Oberflächenstruktur, Stabilität und Empfindlichkeit) und zusätzlicher Kundenvorgaben bzw. Stammdaten (Anzahl, Artikelgruppen, Prioritäten etc.) errechnet ein komplexer Algorithmus ein optimales Arrangement für die zu verladenden Packstücke samt Beladungsreihenfolge und / oder die Art und Anzahl der benötigten Ladehilfsmittel für ein gegebenes Sendungsvolumen. PUZZLE® unterstützt den Logistiker direkt bei der Verladung: Das errechnete Packschema kann vor Ort visualisiert werden und beispielsweise einem Kommissionierer als Anleitung zur optimierten Beladung eines Ladungsträgers dienen. Die Software erlaubt auch weniger erfahrenen Mitarbeitern effizientes Arbeiten bei vergleichsweise kurzer Einarbeitungsdauer. Weitergehende Prozessanforderungen können berücksichtigt werden und die Packmuster stehen auch für automatisierte Palettierungen zur Verfügung.

## Universal-Software für jedermann

Grundsätzlich ist PUZZLE® universell und branchenübergreifend einsetzbar. Ob Logistikdienstleister, Spedition, Versanddienst oder Logistiksoftware-Anbieter, aber auch produzierendes und handelndes Gewerbe mit eigenständigem Logistikbereich: PUZZLE® eignet sich für Anwender jeder Branche, da sich die Software individuell anpassen und konfigurieren lässt. Nutzer erhalten mit PUZZLE® eine qualitativ hochwertige Lösung, die einfach handzuhaben, flexibel einsetzbar, plattformunabhängig und skalierbar ist.

## Integration und Schnittstellen

Die von Grund auf neu konzipierte, portable Software basiert auf der objektorientierten Programmiersprache Java und kann unabhängig vom vorhandenen Betriebssystem über einen Browser bedient werden. Die Visualisierung erfolgt über WebGL und ermöglicht die Darstellung der erzielten Optimierungsergebnisse in Form von dreidimensionalen Grafiken, die direkt angezeigt werden können. Dies ermöglicht die unternehmensweite Bereitstellung der PUZZLE®-Funktionalität ohne aufwändige Installationen.

# PUZZLE®



PUZZLE® lässt sich dank eines stark verbesserten Interface als Black-Box-Lösung vollständig in bestehende IT-Umgebungen (beispielsweise in WMS, PPS oder ERP-Systeme) integrieren. Daten werden in Schema-validierten XML-Dokumenten ausgetauscht. Der Datenaustausch erfolgt alternativ über einen Webservice (REST), eine Datei- oder eine Netzwerkschnittstelle. Eine Excel-Schnittstelle ist ebenfalls vorhanden. Das implementierte und erweiterbare Regelwerk für die Optimierung ist umfassend parametrierbar und erlaubt eine flexible Anpassung an die fachlichen Anforderungen. Bei der Berechnung der optimierten Lade- und Transporteinheiten werden sowohl unterschiedliche Oberflächen der Packstücke als auch deren Belastbarkeit beim Stapeln berücksichtigt.

## Bereitstellung in der Cloud

Zusätzlich erfolgt die Bereitstellung unkompliziert als »Software as a Service« in der Cloud (beispielsweise in der Logistics Mall unter [www.logistics-mall.com](http://www.logistics-mall.com)): PUZZLE® ist dank seiner aufgeräumten Browseroberfläche intuitiv zu bedienen und in kürzester Zeit einsatzbereit. Die Software kann der Auftragsdatenmenge entsprechend skaliert werden, um auch zu Spitzenzeiten optimale Ergebnisse in kürzester Zeit zu generieren. PUZZLE® erlaubt parallele Auftragsbearbeitung. Die nutzungsabhängige Abrechnung macht das Ausführen von PUZZLE® in der Cloud zu einer günstigen Alternative für Endanwender.

## Kontinuierliche Weiterentwicklung und Optimierung für den Endkunden

Mit PUZZLE® 4.0 wird die noch bestehende dritte Version abgelöst. In mehr als 20 Jahren erfolgreicher Projekterfahrung kann PUZZLE® mittlerweile auf über 200 verkaufte Lizenzen zurückblicken. Die Nähe zum Markt hat die kontinuierliche Weiterentwicklung der Software gefördert: Spezielle Kundenanforderungen und Ideen haben maßgeblich zum Erfolg der Lösung beigetragen.

Verantwortlich für PUZZLE® ist ein interdisziplinäres Entwicklerteam aus Ingenieuren und Wissenschaftlern sowie erfahrenen Logistikern und innovativen Informatikern.

## PUZZLE® – eine Marke der Fraunhofer-Gesellschaft

Unabhängig von der Distributionsform bietet PUZZLE® potenziellen Nutzern die Möglichkeit, die Transportkosten durch effizientere Laderaumausnutzung zu senken. Zudem steigt die Planungssicherheit: Die Ergebnisse von PUZZLE® lassen sich immer realisieren – Staging und zeitaufwändiges Umpacken bei Fehlkalkulationen entfallen. Die Software läuft seit Jahrzehnten stabil und kann kontinuierlich auf die Ressourcen und das umfangreiche Know-how des Fraunhofer IML bauen.

Die Optimierung von Lade- und Transporteinheiten ist eine Kernkompetenz des Fraunhofer IML.

Durch den Einsatz von State-of-the-Art-Technologien und die Durchführung zahlreicher Forschungsprojekte ist das Fraunhofer IML langfristig ein verlässlicher Partner wenn es um die Entwicklung, Erprobung und Ausführung innovativer Konzepte geht.

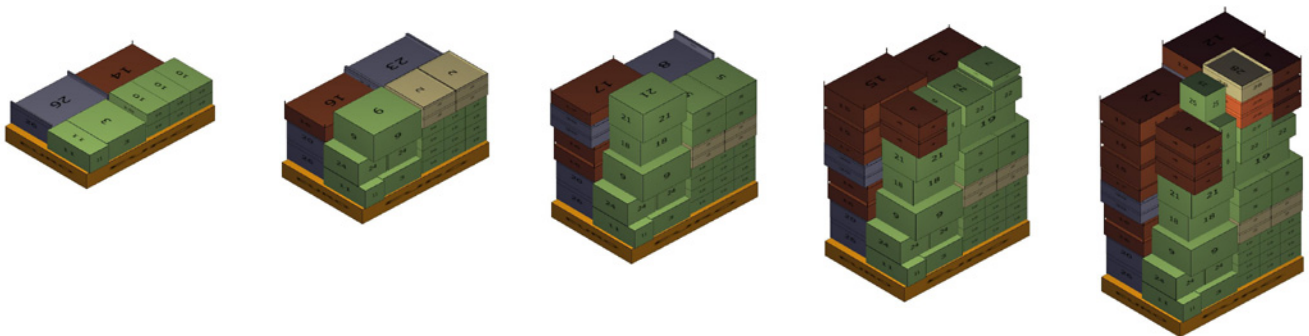


Abb. 1: PUZZLE® ist in der Lage, Ladungsträger mit Rücksicht auf die Oberflächenbeschaffenheit der Packstücke zu packen.



## PUZZLE® maßgeschneidert

Anbieter von Logistiksoftware können mit PUZZLE® auf eine ausgereifte Software zugreifen, deren Integration die Attraktivität der eigenen IT-Lösung deutlich steigert. Je nach Kundenwunsch lässt sich PUZZLE® auch in einzelne Module zerlegen, die nach Bedarf geordert, angepasst und erweitert werden können.

Und wann nutzen Sie die Vorteile von PUZZLE®?



Abb. 2: Mit konsequenter Analyse gewährleistet PUZZLE® die Stabilität der gebildeten Ladeinheit. Ihre Paletten bleiben immer »im grünen Bereich«.

## Weitere Informationen

Die aktuelle PUZZLE®-Version kann u. a. im Mall-Market-Place der Logistics Mall erworben werden: [www.logistics-mall.com](http://www.logistics-mall.com).

## Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Georg Wichmann  
Dipl.-Ing. Norbert Weiß  
M.Sc. Jens Leveling

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4  
44227 Dortmund  
Telefon +49 231 9743-214  
E-Mail [puzzle@iml.fraunhofer.de](mailto:puzzle@iml.fraunhofer.de)

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

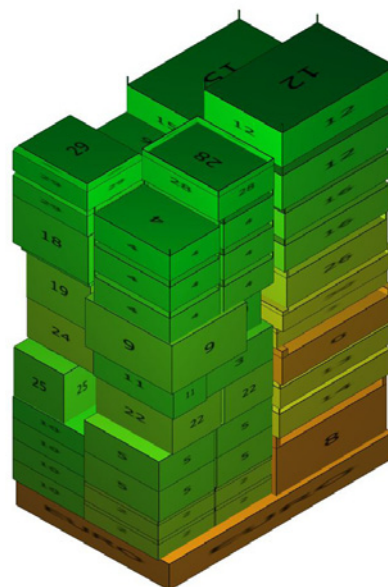


Abb. 3: Bei der integrierten Prüfung der Gewichtsverteilung sorgt PUZZLE® dafür, dass kein Packstück »in den roten Bereich« gerät – also zu stark belastet wird.

# GESCHICKT GEPACKT, GESCHICKT GESCHICKT!

## Wer PUZZLE® braucht ...

- Speditionen
- Versanddienste
- Logistikdienstleister
- Produzierendes und handelndes Gewerbe mit eigenständigem Logistikbereich
- Logistiksoftware-Anbieter, die eine Laderaumoptimierungssoftware in eine Suite integrieren wollen

## Was PUZZLE® kann ...

- Schnelle Planung von Transportaufträgen
- Auswahl eines geeigneten Ladehilfsmittels
- Bestimmung der Anzahl notwendiger Behälter für ein gegebenes Transportvolumen
- Planung der erforderlichen Transportmittelkapazität
- Berechnung der volumenoptimierten Anordnung von Packstücken auf Flachpaletten
- Berechnung der LKW-Beladung unter Einhaltung der zulässigen Nutz- und Achslast
- Unterstützung im Kommissionier- / Verladebereich durch detaillierte Packvorgaben bzw. Picklisten
- Arbeitsvorbereitende Unterstützung in der Transportplanung

## PUZZLE® ist ...

- ausgereift
- intuitiv und einfach zu bedienen
- flexibel
- skalierbar
- plattformunabhängig
- mehrsprachig verfügbar
- günstig

## Die drei wichtigsten Vorteile auf einen Blick

1. Kostensenkung durch Minimierung der Lade- und Transporteinheiten
2. Zeitersparnis durch vereinfachte Unterstützung des Ladevorgangs
3. Große Genauigkeit und Präzision durch exakte Vorberechnung

## Referenzen (Auswahl)

- b.com AG (Versandkartonoptimierung)
- Binder GmbH (Containeroptimierung)
- Duropack GmbH (Palettenoptimierung)
- GNS Gesellschaft für Nuklear Service mbH (Containeroptimierung)
- GUS GmbH (Versandkartonoptimierung)
- KHS AG (Palettenoptimierung)
- Kraftverkehr Nagel GmbH & Co. KG (Palettenoptimierung)
- Pfaff GmbH (Containeroptimierung)
- Smurfit Kappa RapidCorr GmbH (automatische LKW-Beladung)
- Steico AG (Containeroptimierung)
- Veltins GmbH & Co. KG (Containeroptimierung)
- Wilhelm Layher GmbH & Co. KG (Container und LKW Laderaumoptimierung)

Weitere Referenzen auf Anfrage.

## **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-Straße 2-4

44227 Dortmund

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

Software Engineering

Dipl.-Inform. Oliver Wolf

Telefon +49 231 9743-214

Fax +49 231 9743-162

E-Mail [oliver.wolf@iml.fraunhofer.de](mailto:oliver.wolf@iml.fraunhofer.de)

[puzzle.iml.fraunhofer.de](http://puzzle.iml.fraunhofer.de)