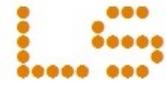


# Software für Wegeoptimierung und Lagersimulation



PROCESS    
WEGEMATRIX



PROCESS    
LAGERSIMULATION

## **Nr. Thema**

**01** PROCESS Suite

**02** PROCESS MX und PROCESS LS

**03** Lagerabbildung mit PROCESS MX

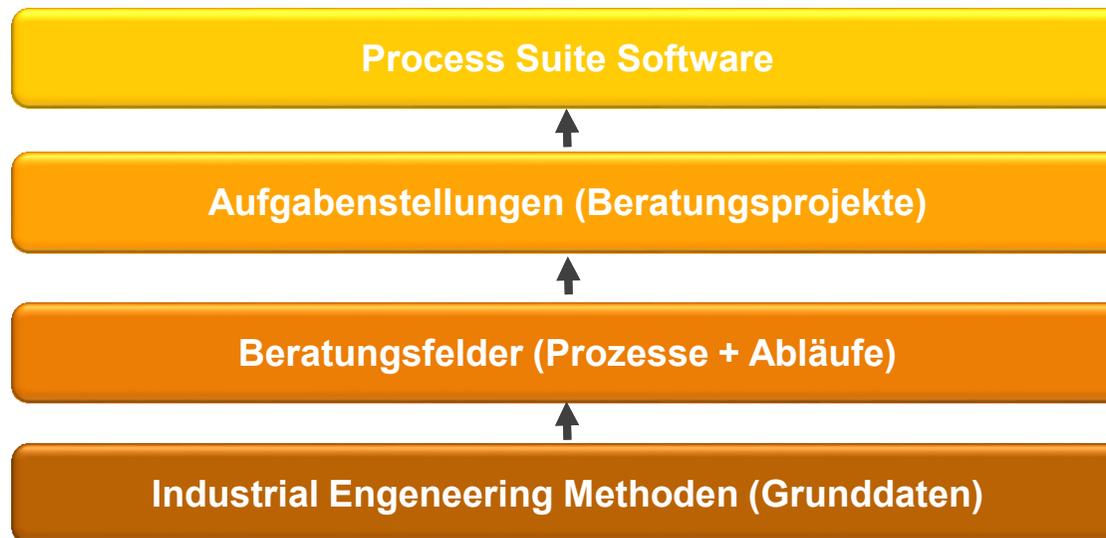
**04** Lageroptimierung mit PROCESS LS

**05** Kontakt

**00**

# 01 PROCESS Suite

- Fokus auf die zentralen Anwendungsgebiete im Industrial Engineering
- Umsetzung praxiserprobter Methoden mit messbarem Effizienzgewinn für den Anwender
- Nutzerfreundliche Interfaces und Visualisierung der Daten (Grafiken)
- Aufbauend auf kostensparenden Standards – keine proprietären Hardware- oder Software-Lösungen



Die PROCESS Suite unterstützt und vereinfacht die zentralen Aufgabenstellungen im IE

Aufgabenstellung		Software-Paket	Umsetzung
ZEITWIRTSCHAFT (mit Process Design)	→	PROCESS TM	PRODUKT UND SCHULUNG
MULTIMOMENTSTUDIEN	→	PROCESS MM	PRODUKT UND SCHULUNG
WEGEMATRIX	→	PROCESS MX	PRODUKT UND SCHULUNG
PRÄMIENMANAGEMENT	→	PROCESS PM	KUNDENSPEZIFISCH / PROJEKT
LAGEROPTIMIERUNG	→	PROCESS LS	KUNDENSPEZIFISCH / PROJEKT
PRODUKTIONSDATENMANAGEMENT	→	PROCESS PR	KUNDENSPEZIFISCH / PROJEKT
PERSONALPLANUNG	→	PROCESS HR	KUNDENSPEZIFISCH / PROJEKT

## BERATUNGSFELDER

PRODUKTIONS-  
PLANUNG,  
-STEUERUNG UND  
-OPTIMIERUNG

LOGISTIK-  
PLANUNG,  
-STEUERUNG UND  
-OPTIMIERUNG

ENTLOHNUNG

RESTRUKTURIERUNG  
UND  
RATIONALISIERUNG

LEISTUNGS-  
CONTROLLING UND  
DIENSTLEISTUNGS-  
VERRECHNUNG

PERSONAL-  
MANAGEMENT

MARKETING

## SOFTWARE-PRODUKTE

PROCESS **TM**

PROCESS **MM**

PROCESS **PR**

PROCESS **PM**

PROCESS **MX LS**

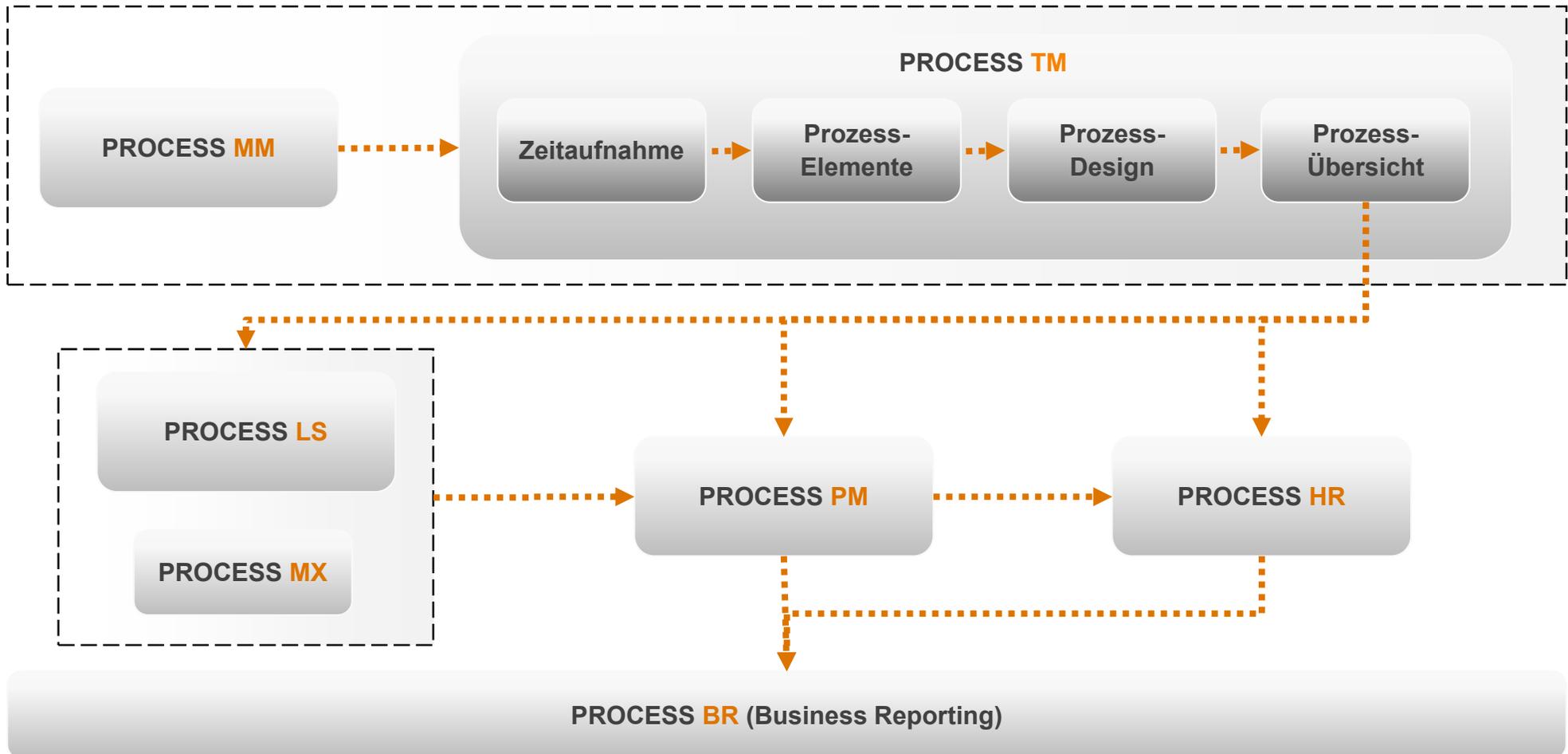
PROCESS **HR / BR**

## METHODEN

ABC-ANALYSE | ABLAUFANALYSE | ANALYSE AUFGABENSTRUKTUR | ARBEITSSYSTEMBESCHREIBUNG | CRITICAL PATH ANALYSIS |  
INTERVIEW | MATERIALFLUSSANALYSE | MULTIMOMENTSTUDIE | NUTZWERTANALYSE | PLANZEITEN | PROZESSKOSTENERMITTLUNG  
| SELBSTAUFSCHREIBUNGEN | VERGLEICHEN UND SCHÄTZEN | VERTEILZEITSTUDIE | WERTANALYSE | ZEITAUFNHME

# Funktionaler Zusammenhang der Produkte

Jedes Programm ist Teil der integrierten Process Suite



# 02 PROCESS MX und PROCESS LS

**PROCESS LS** und **PROCESS MX** bilden zwei Softwarepakete für Warenlager mit folgenden Schwerpunkten:

## **PROCESS MX**

... dient der Abbildung von Lägern sowie der Berechnung von Entfernungen zwischen beliebigen Lagerplätzen und Flächen.

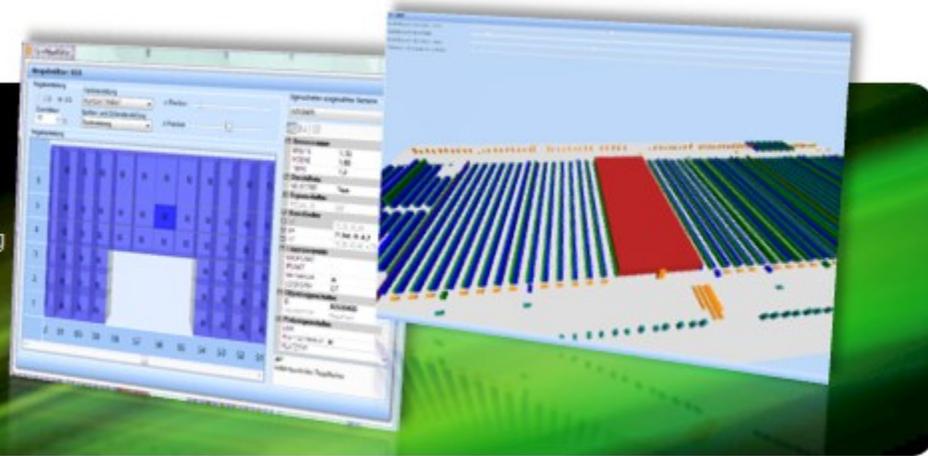
## **PROCESS LS**

... beinhaltet den Leistungsumfang von **PROCESS MX** und setzt auf dessen Datenbasis auf.

... ist ein leistungsstarkes Softwarepaket zur Lageroptimierung und automatischen Lagerbelegung.

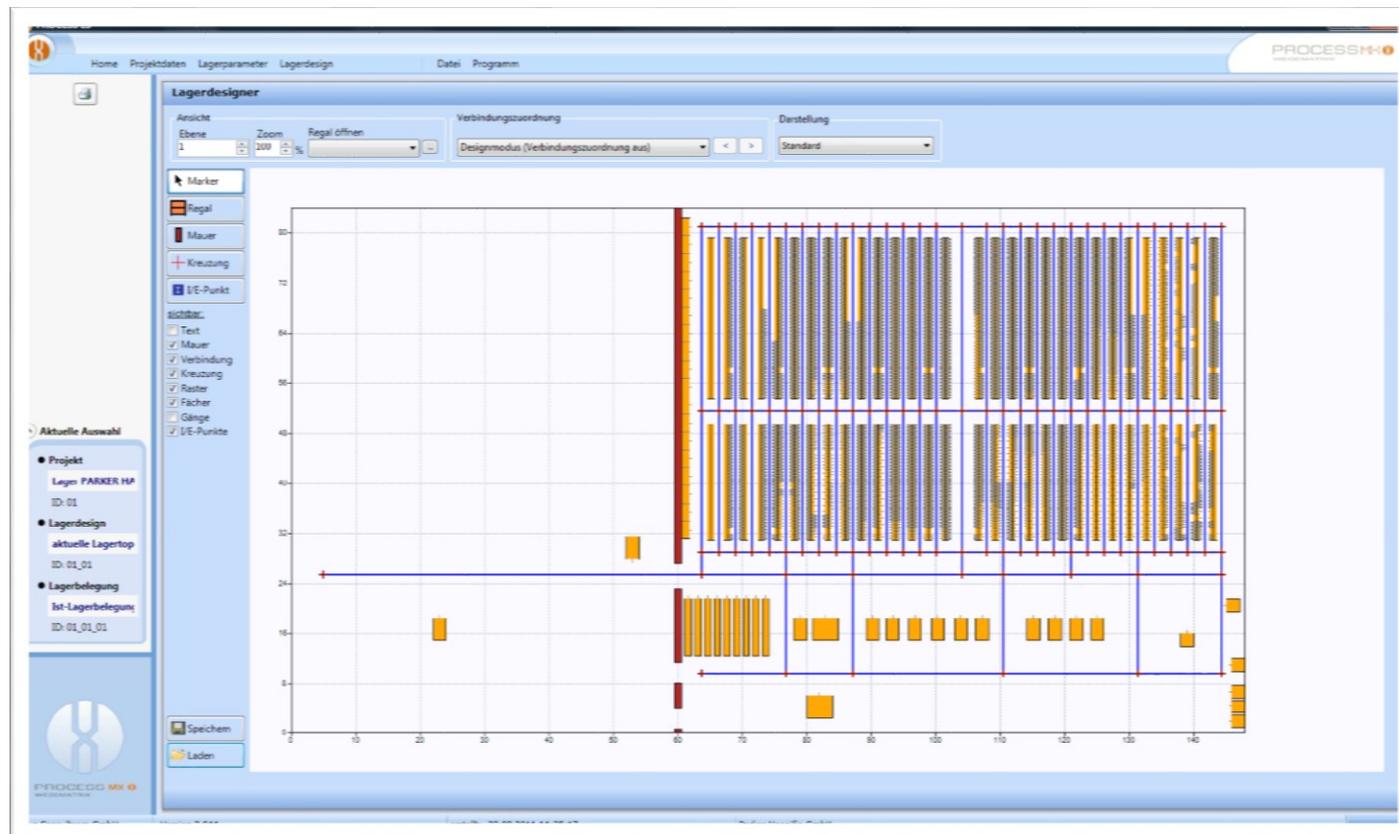
## PROCESS MX WEGEMATRIX

Lagerabbildung und Entfernungsberechnung

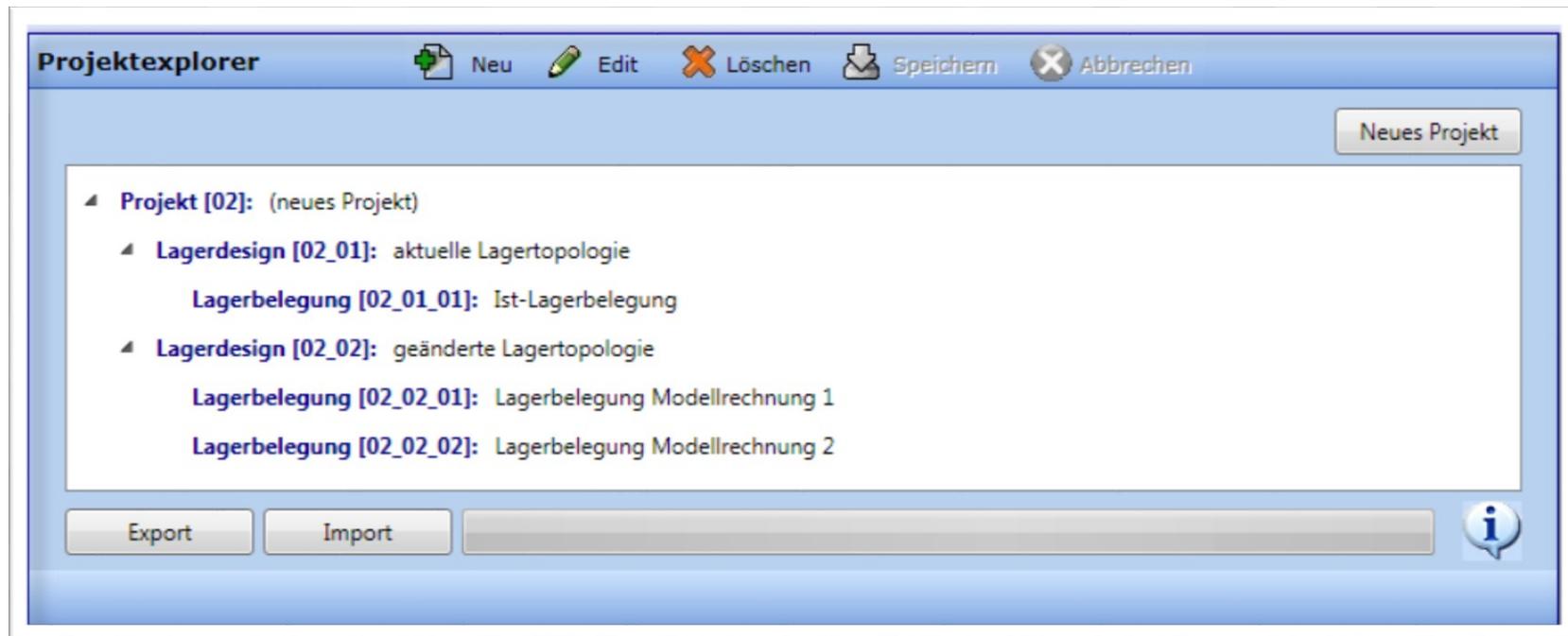


# 02 Lagerabbildung mit PROCESS MX

PROCESS MX ist ein graphisches Tool zur Abbildung von Lägern und dient in erster Linie der Entfernungsbestimmung zwischen beliebigen Lagerplätzen.

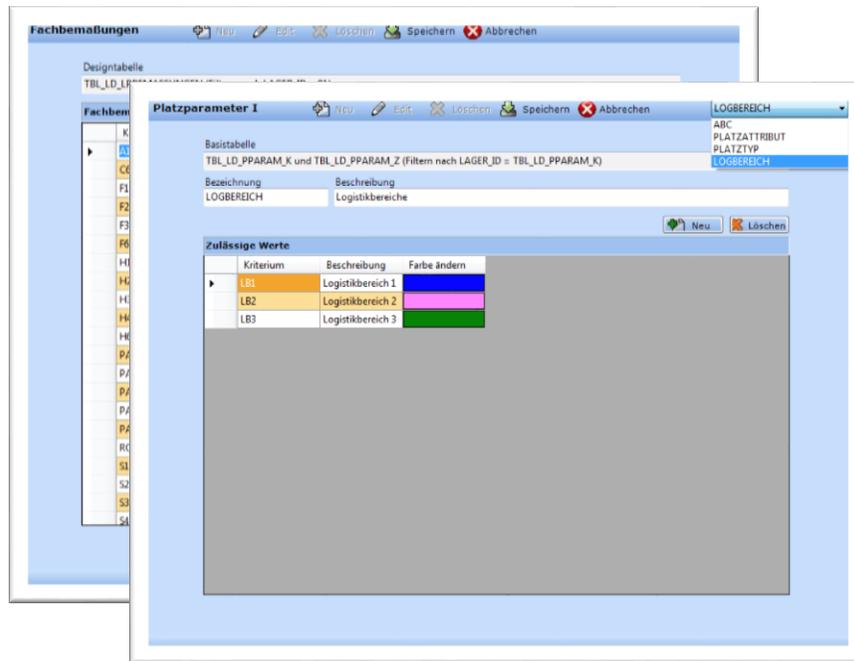


PROCESS **MX** verwaltet Projekte und Projektvarianten übersichtlich mit Hilfe eines Projektextplorers:



Übersichtliche Dialoge ermöglichen für jeden Lagerplatz die Einstellung mehrerer Parameterwerte:

1. Platztyp: Fachbodenplatz
2. Platzattribut: Reserveplatz
3. Logistische Region: Kleinteilebereich
4. Fachbemaßung: FAB04



The screenshot displays the 'Lagerdesigner' software interface. The main workspace shows a 2D grid-based layout of a warehouse. A vertical wall (Mauer) is positioned at x=60. A grid of shelves (Regal) is located between x=60 and x=145, and y=32 and y=80. Blue lines represent aisles (Verbindung) and intersections (Kreuzung). Yellow rectangles represent storage racks. A blue line with a red cross at the start indicates a starting or ending point (Start- bzw. Endpunkte). The interface includes a top menu bar with 'Ansicht', 'Verbindungszuordnung', and 'Darstellung'. A left sidebar contains a 'Marker' tool and a 'sichtbar' (visibility) section with checkboxes for Text, Mauer, Verbindung, Kreuzung, Raster, Fächer, Gänge, and I/E-Punkte. At the bottom left, there are 'Speichern' (Save) and 'Laden' (Load) buttons.

**Lagerdesigner**

Ansicht: Ebene 1, Zoom 100%, Regal öffnen ...

Verbindungszuordnung: Designmodus (Verbindungszuordnung aus)

Darstellung: Standard

Marker

Regal

Mauer

Kreuzung

I/E-Punkt

sichtbar:

- Text
- Mauer
- Verbindung
- Kreuzung
- Raster
- Fächer
- Gänge
- I/E-Punkte

Speichern

Laden

Mauer

Regal

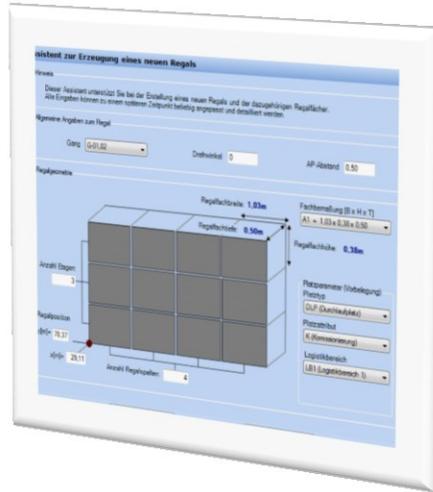
Kreuzung

Start- bzw. Endpunkte

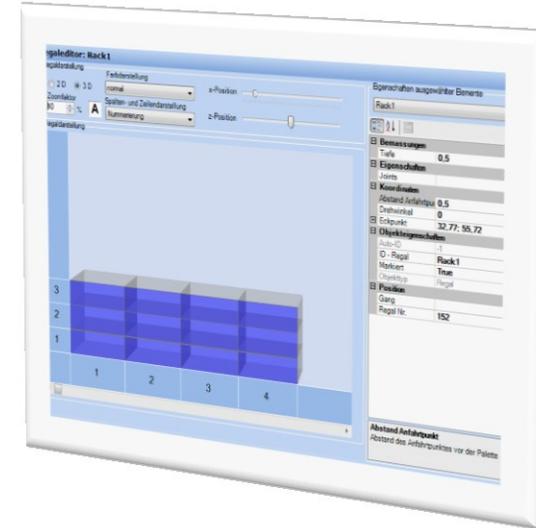
Verbindung

# Regalerstellung in drei Schritten:

1.



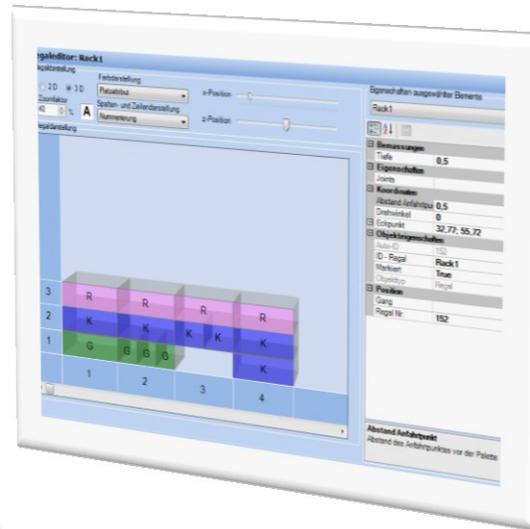
2.



Regal mit dem Assistenten erzeugen

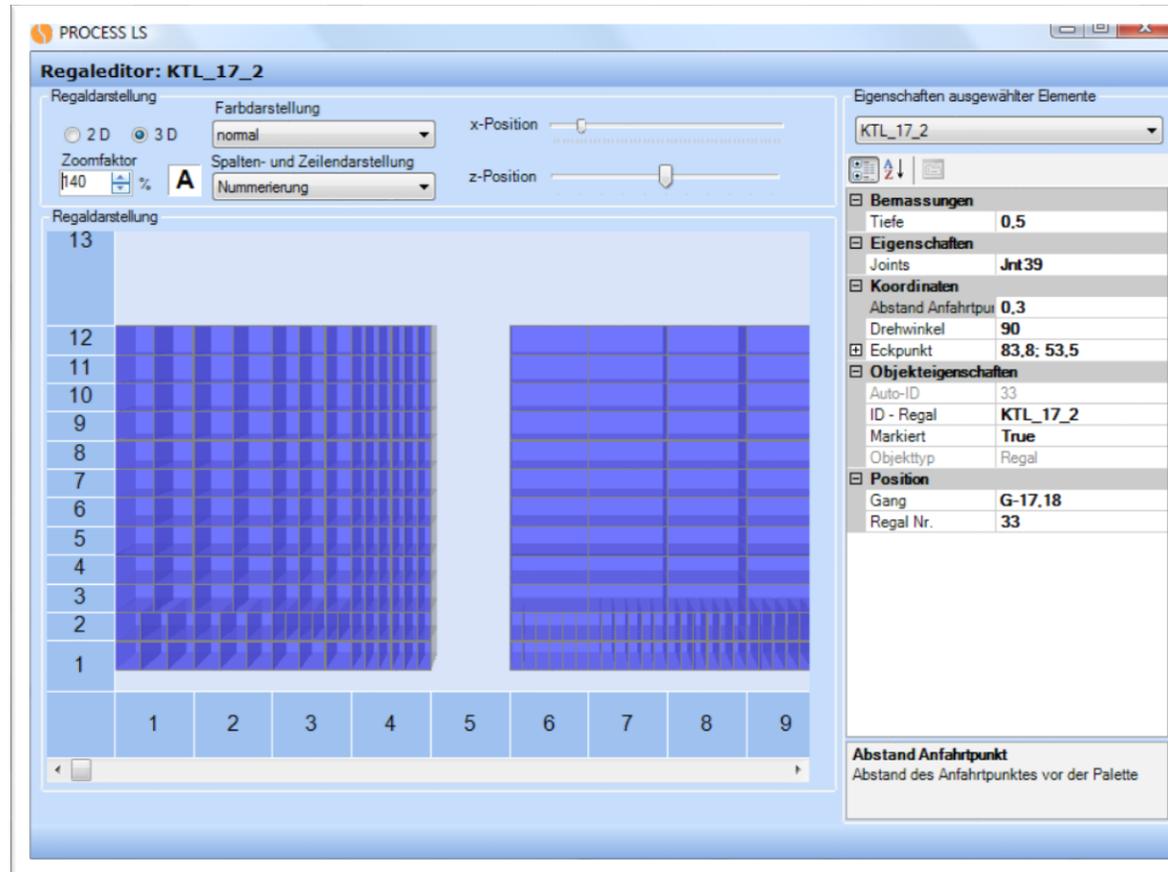
Den Regaleditor öffnen

3.



Das Regal  
nachbearbeiten

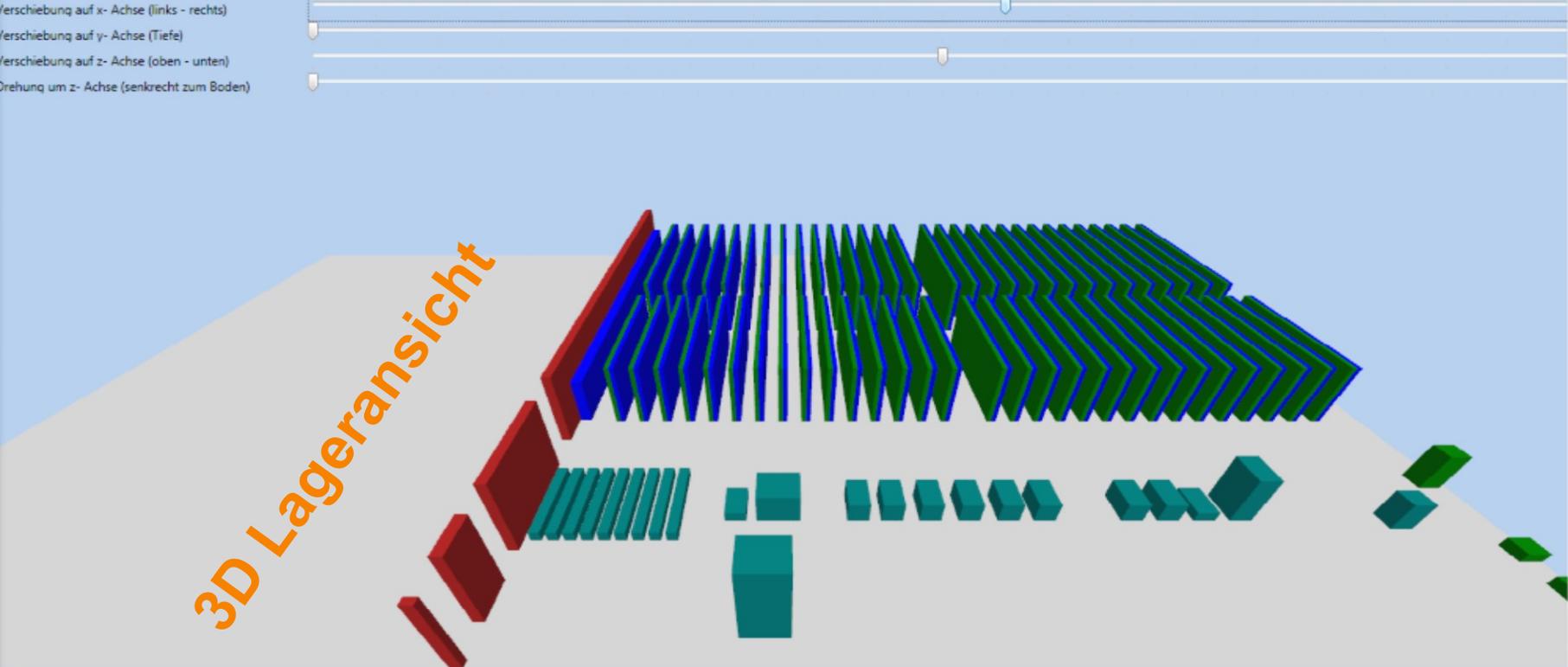
Mit PROCESS MX lassen sich auch komplizierte Regaltypen detailgetreu abbilden.



**3D Lageransicht**

Verschiebung auf x- Achse (links - rechts)  
Verschiebung auf y- Achse (Tiefe)  
Verschiebung auf z- Achse (oben - unten)  
Drehung um z- Achse (senkrecht zum Boden)

**3D Lageransicht**



PROCESS **MX** bietet eine räumliche Gesamtansicht Ihres Lagers.

The image shows a 3D perspective view of a warehouse layout. The floor is a light grey plane, and the background is a light blue sky. The warehouse is represented by several rows of rectangular blocks. The front row consists of red blocks, followed by a row of blue blocks, and then a large section of green blocks. In the foreground, there are several smaller blocks in teal and dark green. The blocks are arranged in a way that suggests a complex storage layout. The interface includes a control panel at the top with sliders for movement and rotation along the x, y, and z axes.



PROCESS LS  
LAGERSIMULATION



# 03 Lageroptimierung mit PROCESS LS

# 03.1 Das Prinzip von PROCESS LS

PROCESS **LS** stellt ein Werkzeug dar, um Änderungsmaßnahmen an Lägern quantitativ vergleichen zu können.

Im Simulationssystem von PROESS **LS** können folgende Größen einzeln oder in Kombination geändert werden:

1. Lageraufbau (Lagertopologie)
2. Auftragsstruktur
3. Lagerbelegung

Der rechnerische Vergleich erfolgt über Modellrechnungen für Kommissionier-, Nachschub-, Einlagerungs- und Umlagerungsprozesse.

PROCESS LS arbeitet mit etablierten Rechenmodellen zur Ermittlung von Auftragszeiten



## Auftragszeit

z.B. Auftragsannahme, Auftragsende,  
Warenträger scannen,...

5,200 min



## Pickzeit

z.B. Regallabel scannen, Ware entnehmen und  
auf Warenträger ablegen, Position quittieren, ...

4,521 min

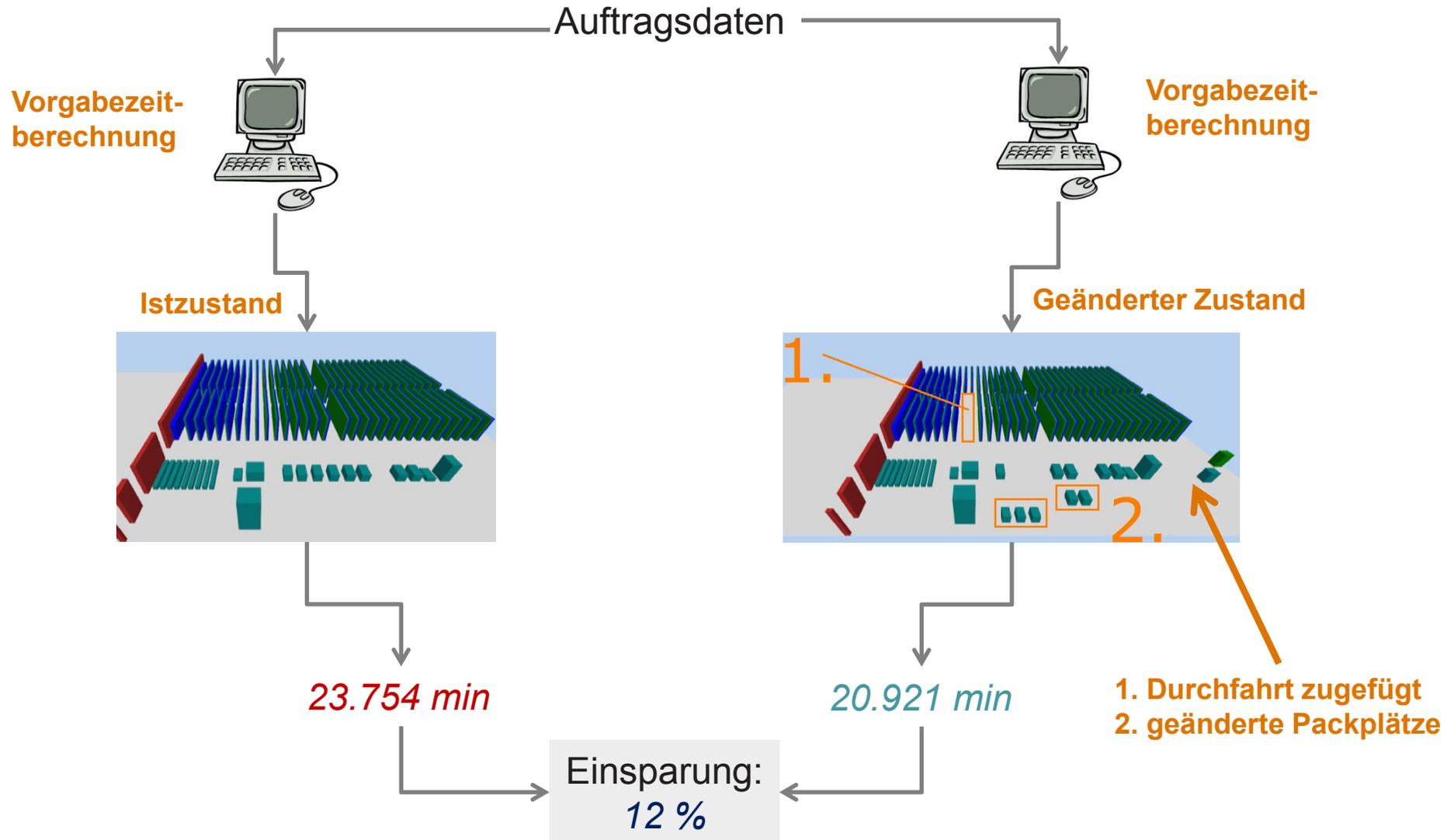


## Wegezeit

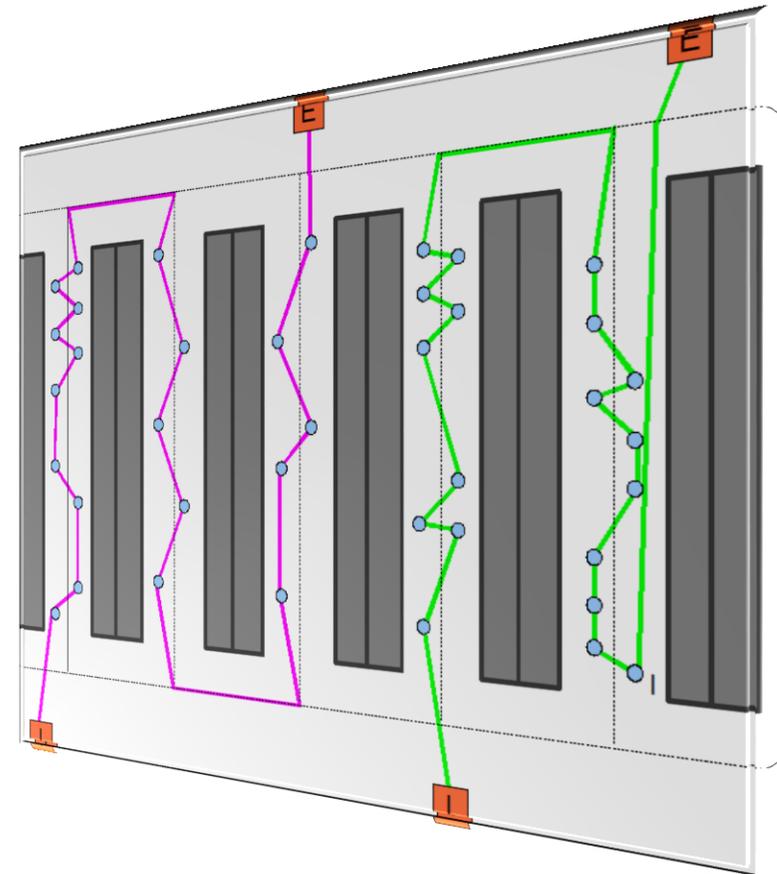
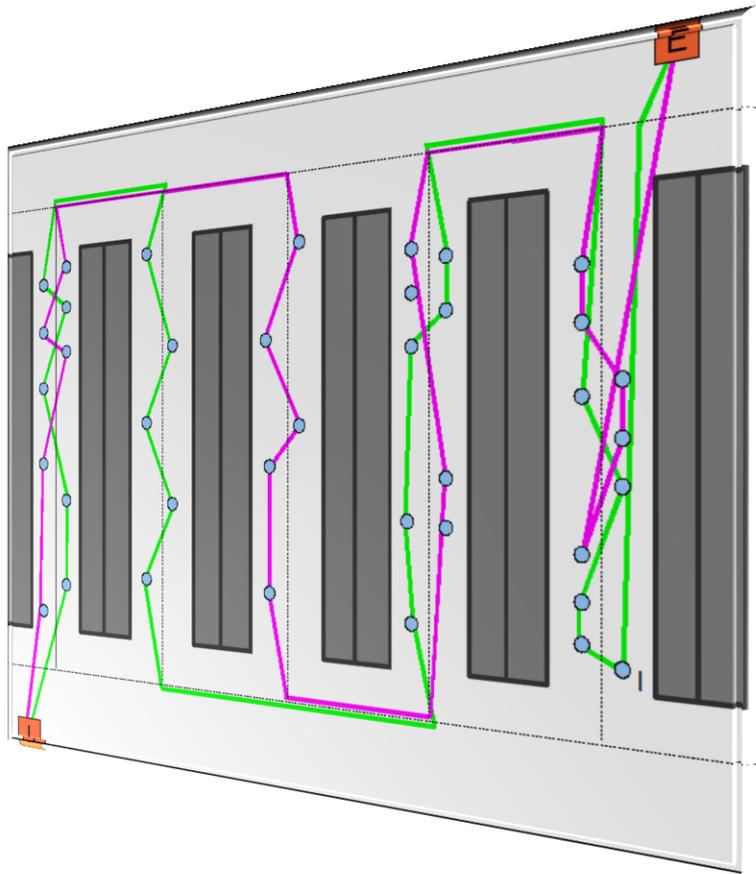
2,696 min

---

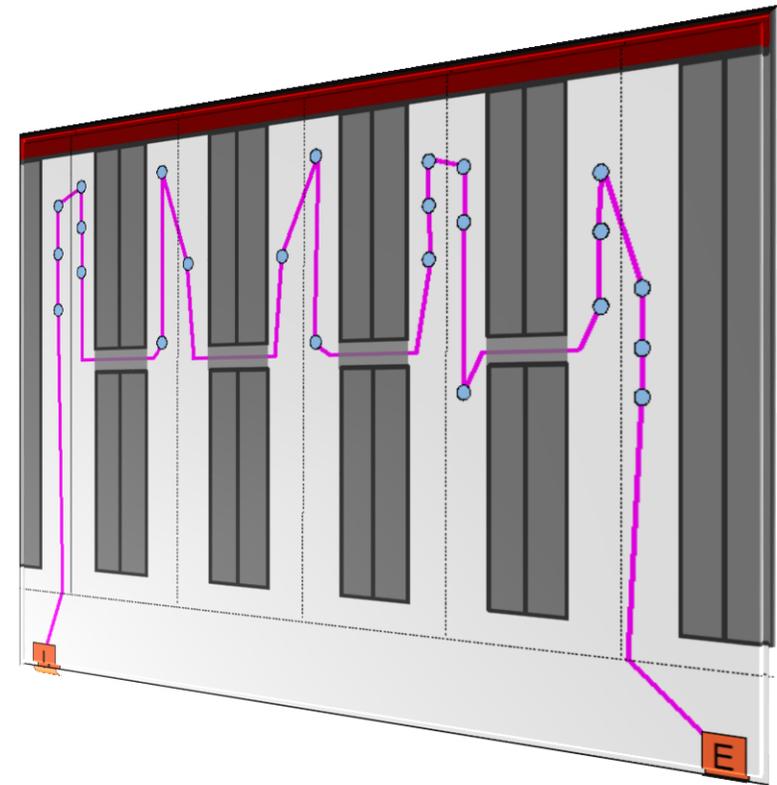
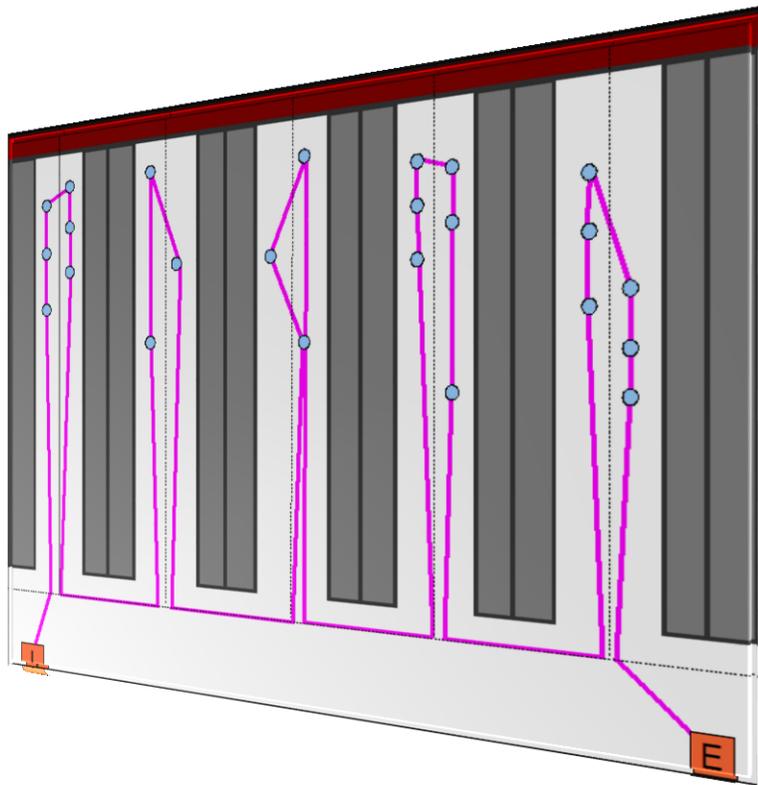
gesamt 12,417 min



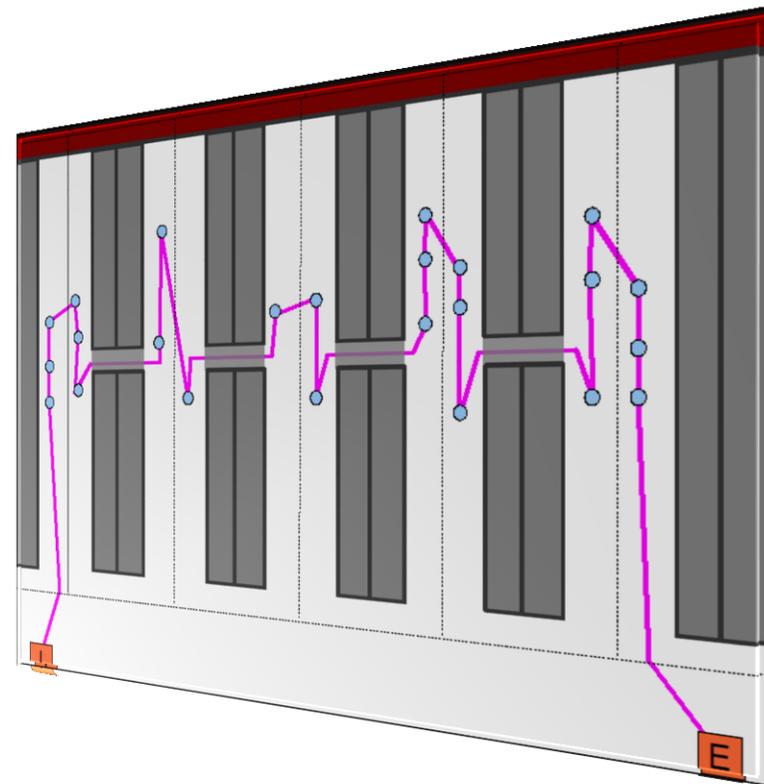
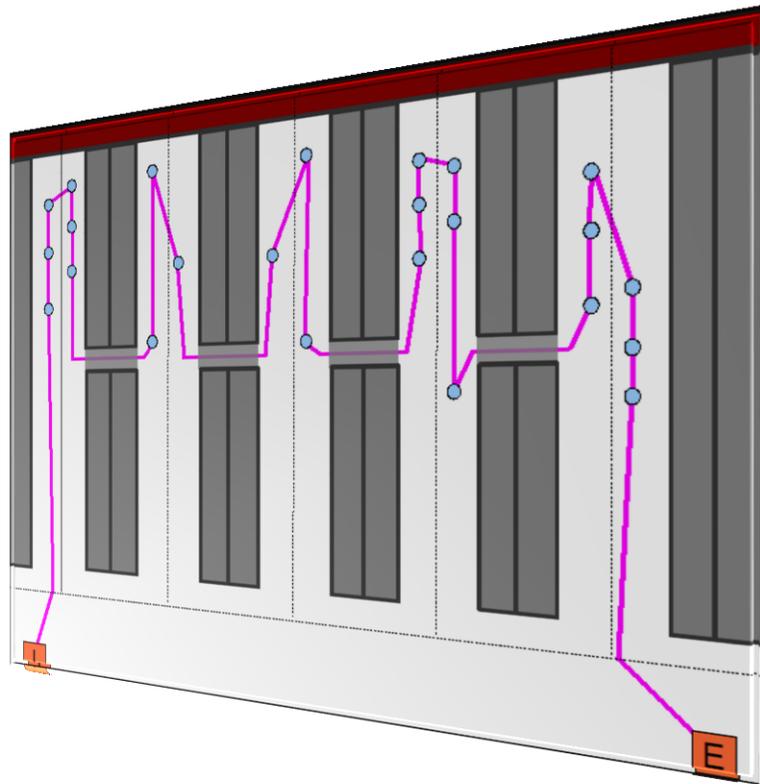
Mithilfe von PROCESS LS werden Aufträge in Abhängigkeit von der aktuellen Lagerbelegung wegeoptimiert neu erzeugt.



PROCESS LS bietet die Möglichkeit Änderungen am Lageraufbau zu analysieren.

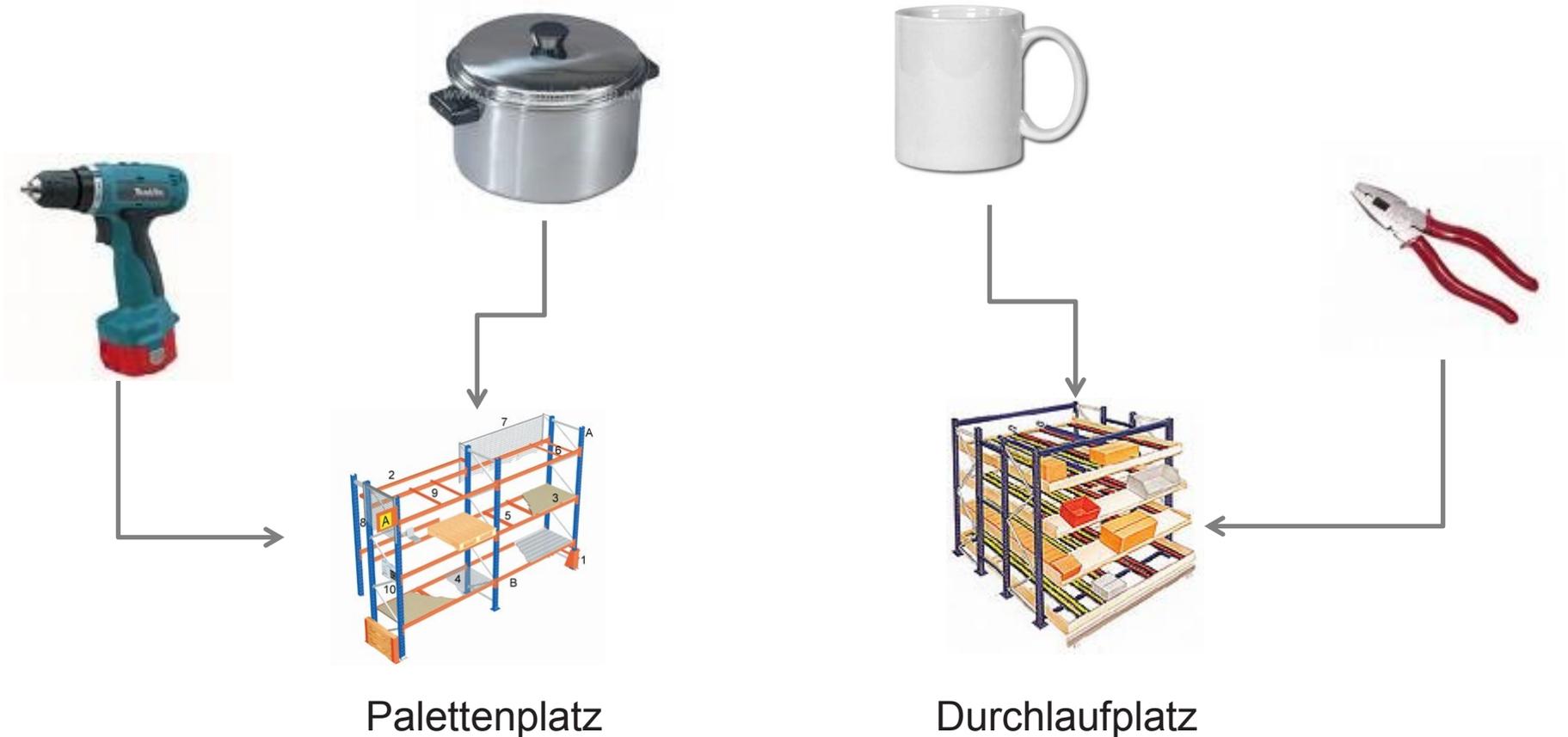


PROCESS LS optimiert die Anordnung der Artikel im Warenlager.

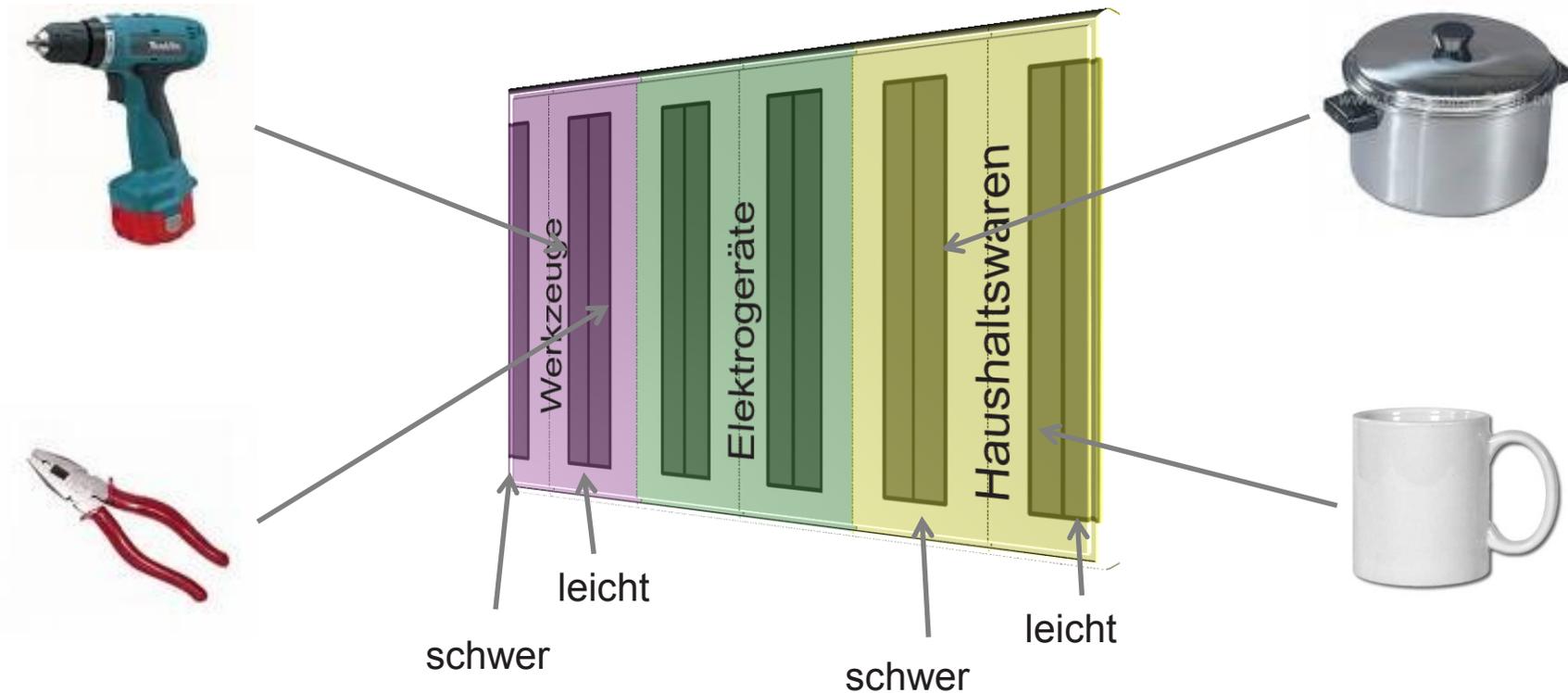


# 03.2 Automatische Lagerbelegung

PROCESS **LS** prüft in einer Lagerbelegungsanalyse anhand von Artikeldurchsatz und Geodaten, welcher Lagerplatztyp der geeignete ist.



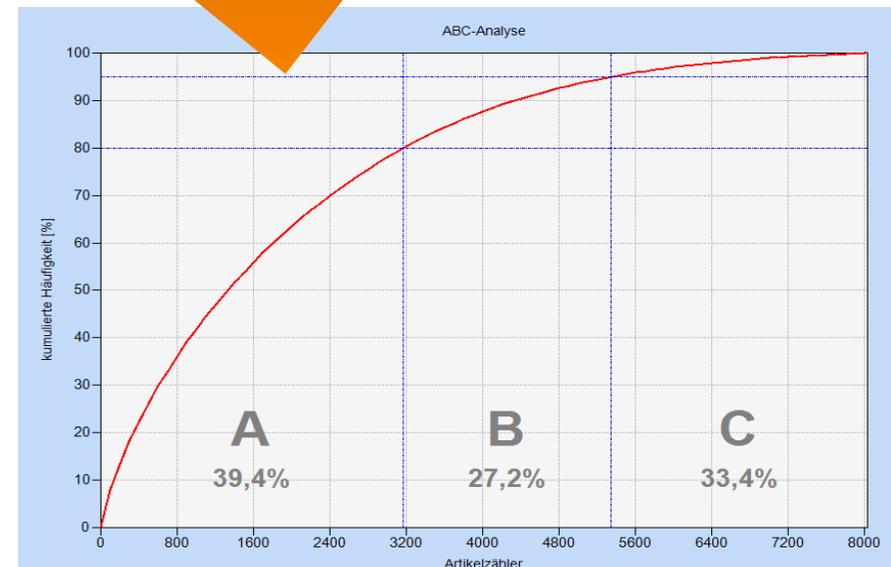
PROCESS LS berücksichtigt bei der automatischen Lagerbelegung kundenspezifische Anforderung wie z.B. Gewichtskriterium und Warengruppenzugehörigkeit



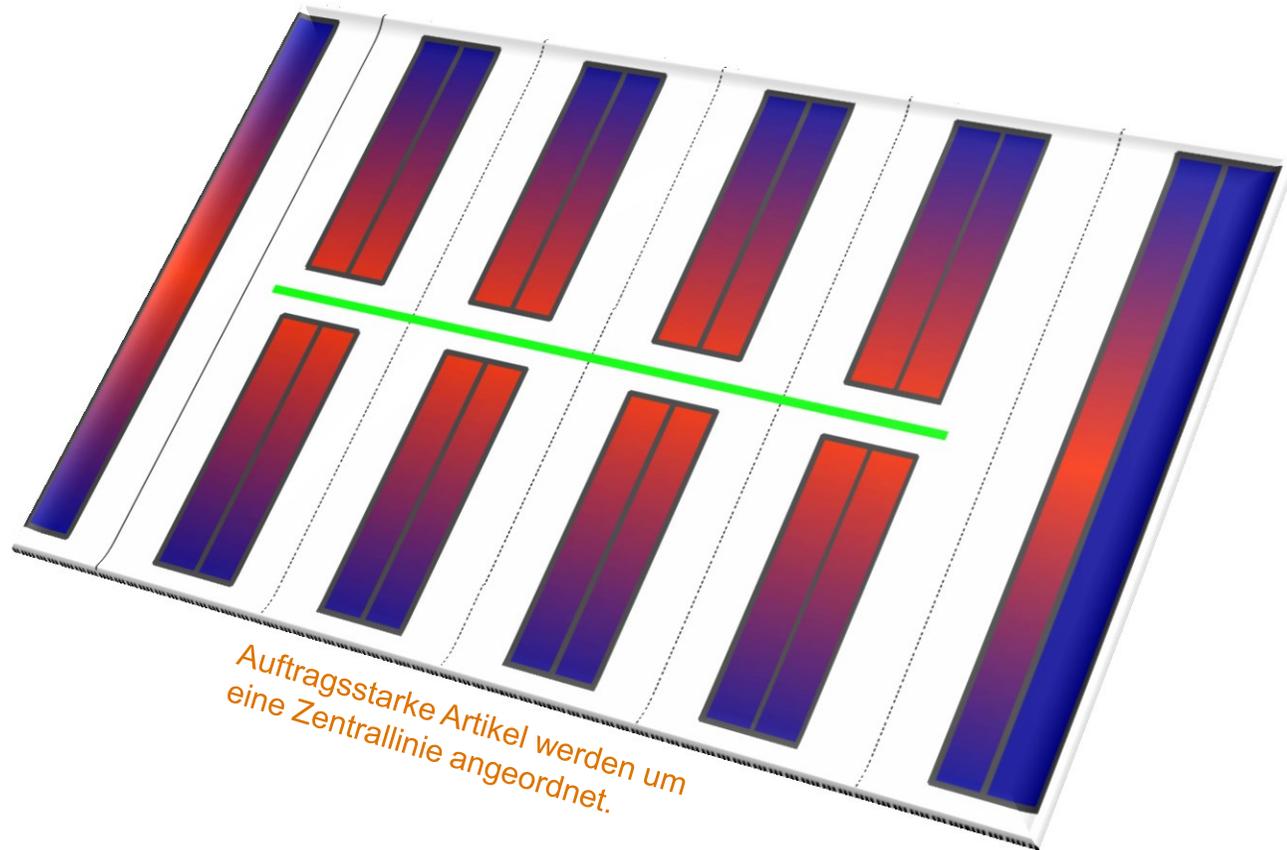
PROCESS LS beinhaltet eine integrierte ABC- Analyse.  
Der ABC- Wert eines Artikels bildet eine wichtige Steuergröße zur automatischen Lagerbelegung.

ARTIKELNR.	ANZ_ART	ANTEIL	KUMULATION	KRITERIUM
325402	11	0,010651483461151134	79,92001704237...	A
325337	11	0,010651483461151134	79,9306685258362	A
450240	11	0,010651483461151134	79,94132000929...	A
224391	11	0,010651483461151134	79,97327445968...	A
190381	11	0,010651483461151134	79,98392594314...	A
325370	11	0,010651483461151134	79,99457742660...	A
221912	11	0,010651483461151134	80,00522891006...	B
325523	11	0,010651483461151134	80,01588039352...	B
325760	11	0,010651483461151134	80,02653187698...	B
325466	11	0,010651483461151134	80,05848632736...	B
476504	11	0,010651483461151134	80,0691378108311	B
585252	11	0,010651483461151134	80,07978929429...	B

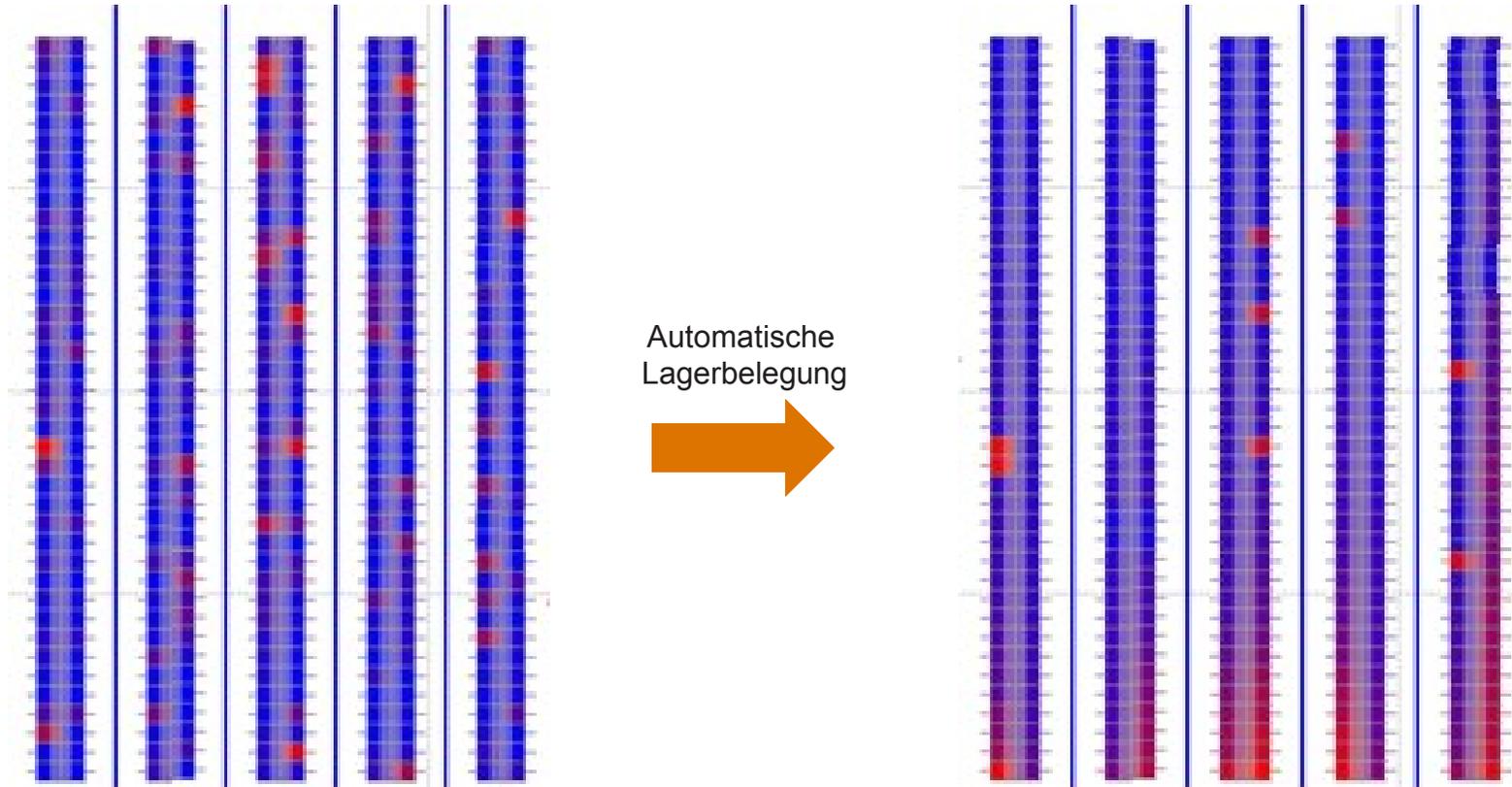
ABC- Diagramm



Durch Setzen von Focuspunkten und Focuslinien in PROCESS LS wird das ABC- Kriterium eines Artikels mit berücksichtigt.

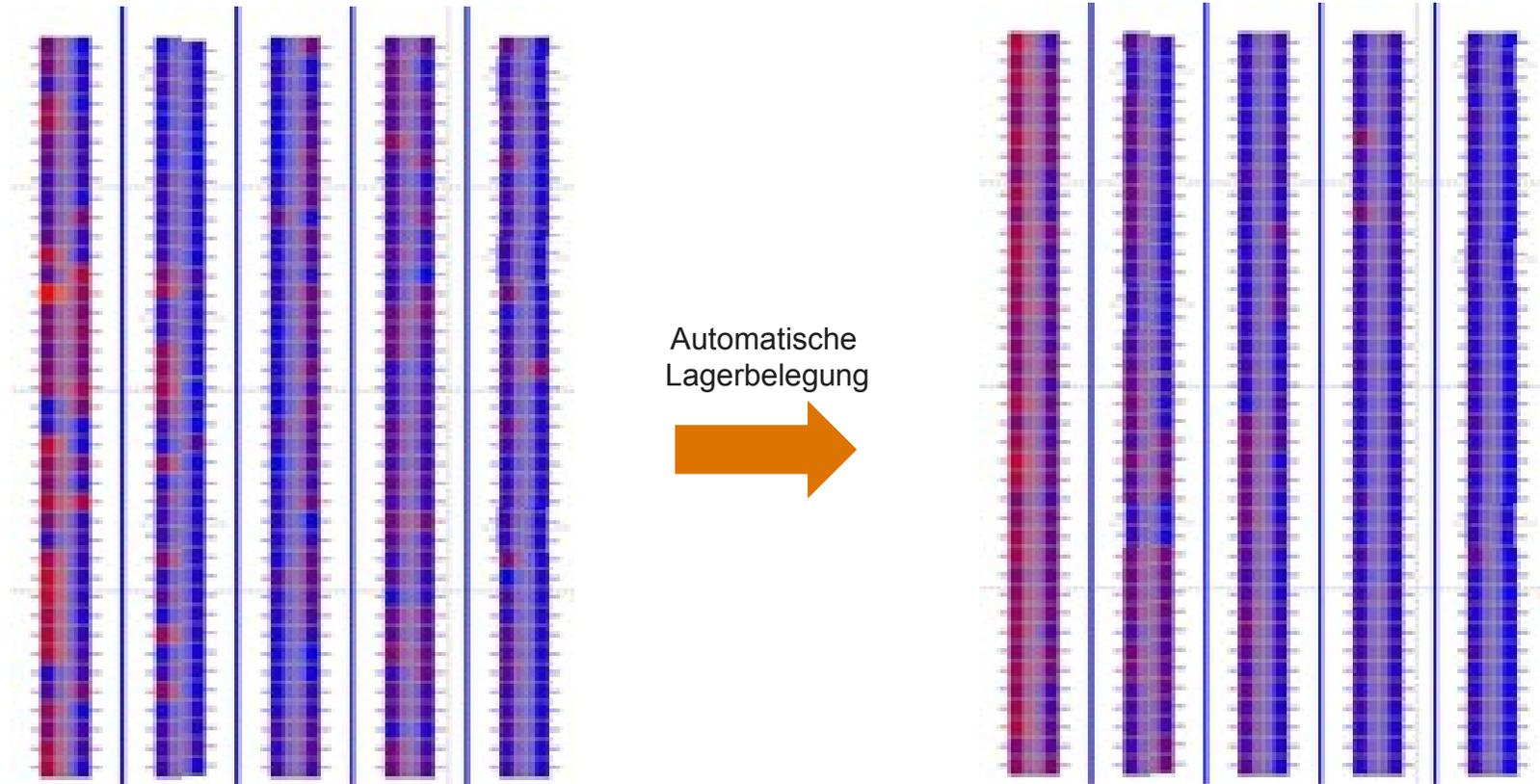


PROCESS LS zentriert auftragsstärkere Artikel in frei definierbaren Regionen...



**Auftragsstarke Artikel werden am Auftragsendpunkt konzentriert.**

PROCESS LS berücksichtigt bei der automatischen Lagerbelegung einen möglichst homogenen Gewichtsverlauf der Artikelverteilung.

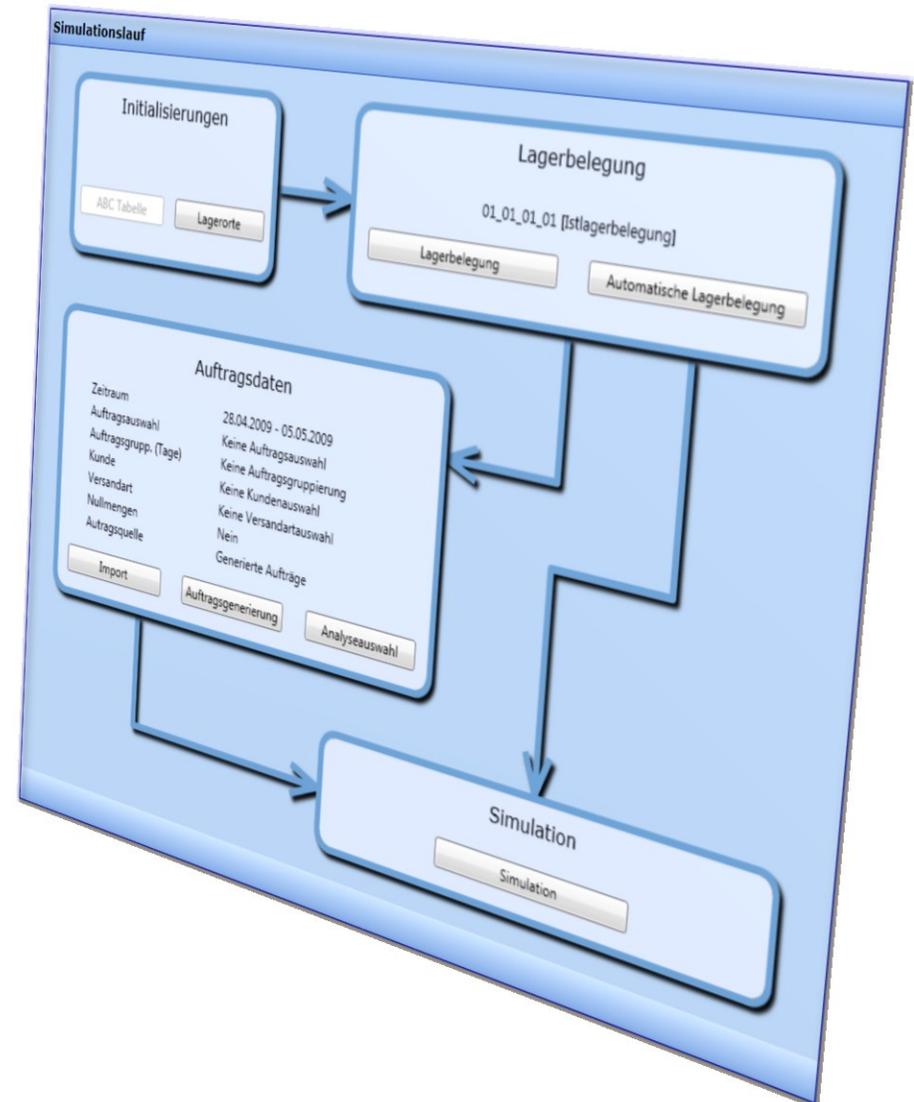


# 03.1 Simulation

PROCESS **LS** führt den Anwender in einem übersichtlichen Workflow durch die einzelnen Stationen der Simulationsrechnung:

1. Lagerbelegungsanalyse
2. Automatische Lagerbelegung
3. Auftragsgenerierung
4. Auswahl des Analysezeitraums
5. Simulationsstart

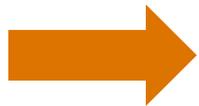
Echtdatengestützte Simulation mit Kundenauftragsdaten!



Der Simulationsdialog von PROCESS LS fasst die Parameterauswahl tabellarisch zusammen.

## Die Schritte zur Simulation:

1. Prüfung der Auswahlparameter
2. Datencheck
3. Kommissionierreihenfolge auswählen



**Simulation  
starten**

**Simulation**

Daten-Check

Vor dem Rechnungslauf empfiehlt sich ein Daten-Check. Festgestellte Fehler können im Fehlerprotokoll ausgelesen werden.

Daten-Check

Der Berechnung liegen folgende Einstellungen zugrunde:

Bereich	Parameter	Wert
Lagerdaten	Lager	Demoprojekt
	Lagerdesign	Istlager
	Lagervariante	ABC-Muster
	Lagerbelegung	Istlagerbelegung
Parameter	Zeitraum	28.04.2009 - 05.05.2009
	Auftragsauswahl	Keine Auftragsauswahl
	Kundenauswahl	Keine Kundenauswahl
	Versandart	Keine Versandartauswahl
	Auftragsgruppierung...	Keine Auftragsgruppierung
	Nullmengen berüksic...	Nein
	Auftragsquelle	Generierte Aufträge
Kennzahlen		
	Anz. Aufträge	
	Anz. Auftr.pos.	
	Anz. Stück	
	Pos. je Auftrag	
	Stk. je Auftrag	
	Stk. je Position	

Auswahl Kommissionierreihenfolge

**Auftragsquelle** Generierte Aufträge

Schleife Zick-Zack  
Schleife (optimiert) feste Positionszeit

(Fortschrittsinfo)

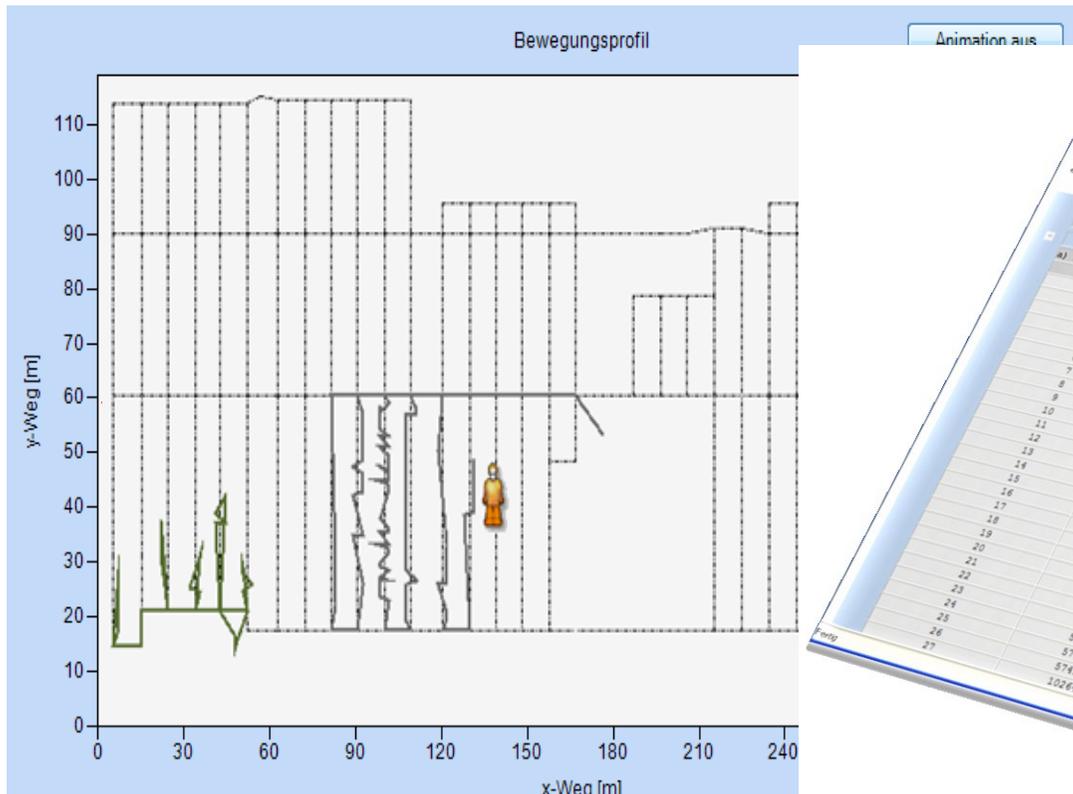
Aktueller Tag der Berechnung:

Schleifenbegrenzung (Test) 300

Simulation starten

# Vorgabezeitberechnung

PROCESS LS erlaubt die Prüfung der Simulationsrechnung anhand von Berechnungsprotokollen und Bewegungsprofilen.



Auftragsprotokoll für Sendung 1140568 - Windows Internet Explorer

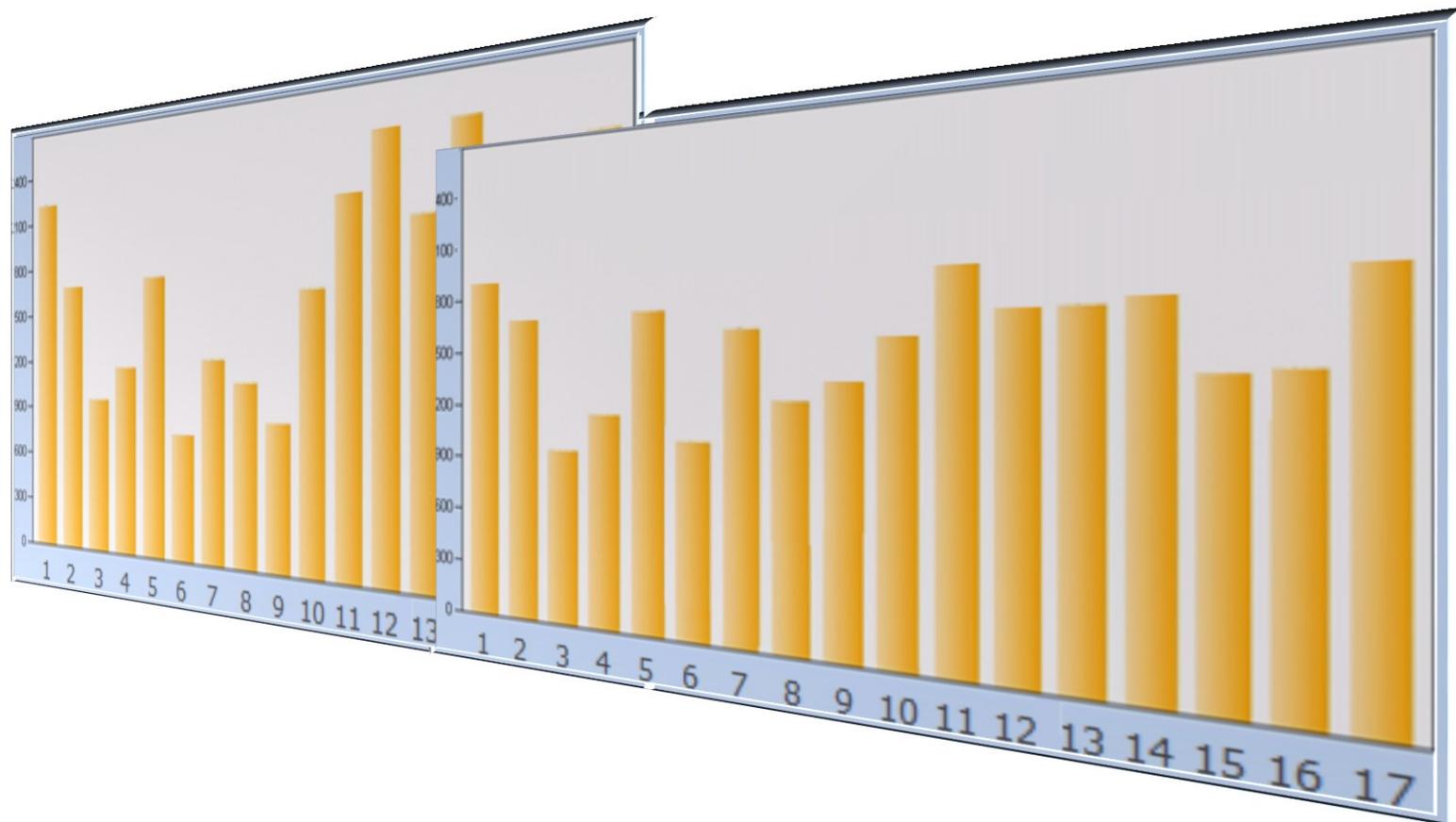
C:\Dokumente und Einstellungen\Frank.Lu: STAR (TEX-380) \Local Einstellungen\Temporary Internet Files\feil20080406\_185028.1

Auftragsprotokoll für Sendung 1140568

**Berechnungsprotokoll**  
Verbandsart = 47, Auftragsdatum 01.02.2007  
erstellt: 06.04.2008 18:50:28

Teilanzug		Pos	Mespe	Weg	Weg [m]	Vorgabezeiten [min]		Summe	Kosten
ID	EP					LF	Pos		
a) Wege- und Pickprotokoll									
1		185	1587,00	417,92	473,20	5,4390	47,2700	11,3568	69,0658
2		19512							
3		118100							
4		102104							
5		868305							
6		861088							
7		222902							
8		565506							
9		566306							
10		553014							
11		100272							
12		574170							
13		546380							
14		100273							
15		100295							
16		102932							
17		102102							
18		102102							
19		566419							
20		102068							
21		532397							
22		102533							
23		571752							
24		571225							
25		544522							
26		577236							
27		577217							
		88303303							
		88306304							
		88126305							
		88129304							
		88143304							
		88143305							
		88003305							
		88204303							
		88010304							
		88211304							
		88015304							
		88214303							
		88017306							
		88016305							
		88018306							
		88221304							
		88223304							
		88222305							
		88224303							
		88033304							
		88218304							
		88033304							
		88238304							
		88241304							
		88243303							
		88253305							
		88044306							
		88257305							
		88279303							
		88253305							
		88279303							
		88303303							
		88306304							
		88126305							
		88129304							
		88143304							
		88143305							

Wie stark sind die einzelnen Gänge ausgelastet?  
PROCESS LS stellt die Gangbelastung graphisch dar und bietet so die  
Möglichkeit Simulationsergebnisse zu vergleichen.



## Variantenvergleich mit PROCESS LS:

Kenngroße	Istzustand	automatische Lagerbelegung	Differenz
Zeitraum	11.07.2011 - 17.07.2011		-
Anzahl Aufträge	1.657	1.663	6
Anzahl Auftragpositionen	7.128		-
Anzahl Kollis	120.379		-
Positionen jeAuftrag	58,60	58,41	-0,19
Kollis je Auftrag	72,65	72,39	-0,26
Kollis je Position	1,24		-
Gesamtstrecke (m)	1.029.903,3	829.591,2	-200.312,1
Strecke je Position (m)	10,60	8,54	-2,06
Sollzeit (min)	42.448,7	39.686,9	-2.761,8
Kosten (€)	10.965,91 €	10.252,45 €	-713,46 €
Kommissionier-Reihenfolgen	Zick-Zack		-
Gesamtstrecke - nur Pickpositionen (m)	816.050,4	649.823,3	-166.227,1
Strecke je Position - nur Pickpositionen (m)	8,40	6,69	-1,71
<b>geschätzte Jahreseinsparung</b>	<b>= 713,46 x 280 Arbeitstage</b>		<b>33.295 €</b>

## Ihre Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Frank Luz

Büro +49 521 92361610

Mobil +49 171 4834099

e-mail [frank.luz@luz-consulteam.de](mailto:frank.luz@luz-consulteam.de)

Dipl.-Phys. Bernhard Nachtmann

Büro +49 521 92361620

Mobil +49 179 3211114

e-mail [bernhard.nachtmann@luz-consulteam.de](mailto:bernhard.nachtmann@luz-consulteam.de)

Luz Consulteam GmbH  
Oerlinghauser Str. 12  
D-33699 Bielefeld