



ISC Clemenz & Weinbrecht GmbH

Tal-Str. 1
69198 Schriesheim

Tel.: 06203-66 02 07

Fax: 06203-66 02 02

Web: <http://www.isc-software-development.de>

Mail: info@isc-software-development.de

Ki-Wi StoreIt ist ein Modul zur Raumentimierung. Es ist einsetzbar für Containerstau, LKW- und Schiffsbeladung, Lagerplatznutzung, Kistenbeladung usw.

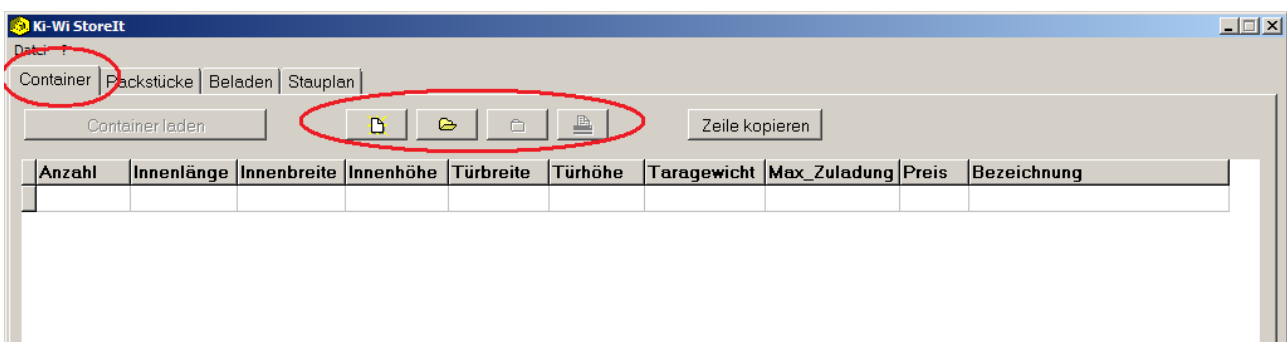
In der Anwendung wird, unabhängig von der jeweiligen Verwendung, nur von Packstücken (als die zu verladenden oder lagernden Güter) und Containern (als Stauraum) gesprochen. Es werden nur Quader (keine Zylinder, Kegel, Rollen, Kugeln ...) als Packstücke verwendet.

Alle Bedienungselemente, auf welche im folgenden eingegangen wird, befinden sich in einer der vier Laschen, welche durch Anklicken der entsprechenden Reiter in den Vordergrund gelangen.

Um eine Beladung durchzuführen arbeitet man sinnvollerweise die vier Laschen von links nach rechts ab:

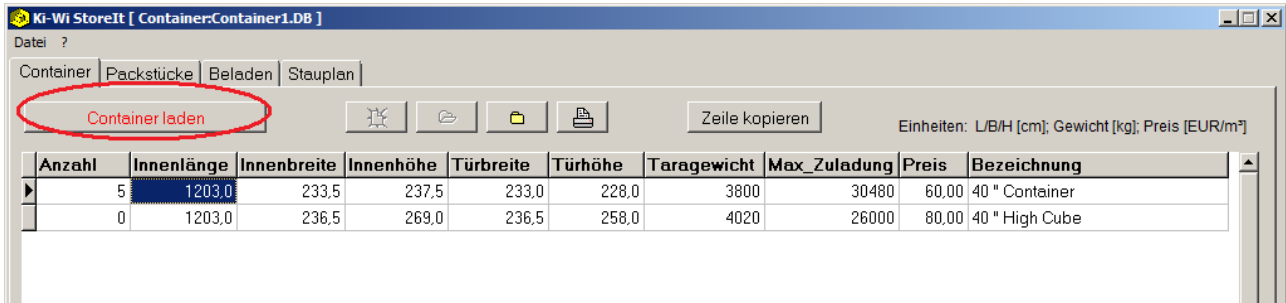
1. Zunächst muß in der Lasche **Container** eine Liste von Containern geöffnet und geladen werden.
2. Danach kann in der Lasche **Packstücke** eine Liste von Packgütern geöffnet und geladen werden. Da beim Laden der Packgüter schon kontrolliert wird, ob die zur Verfügung gestellten Container prinzipiell für eine Verladung geeignet sind, kann das Laden der Packgüter nur dann erfolgen, wenn schon eine Containerliste geladen wurde.
3. Ggf. Kontrolle der Belade-Parameter (**Einstellungen/Optionen**)
4. Danach kann in der Lasche **Beladen** über den Beladen-Schalter der Stauvorgang ausgelöst werden. Dabei läßt die Prozentanzeige den Fortschritt der Berechnung erkennen.
5. Nach erfolgreicher Beladung können in der Lasche **Beladen** die Ergebnisse nachgelesen werden. In der letzten Lasche **Stauplan** können die Staupläne aller Container in zwei- und dreidimensionaler Ansicht betrachtet werden.

Zu 1. Container:

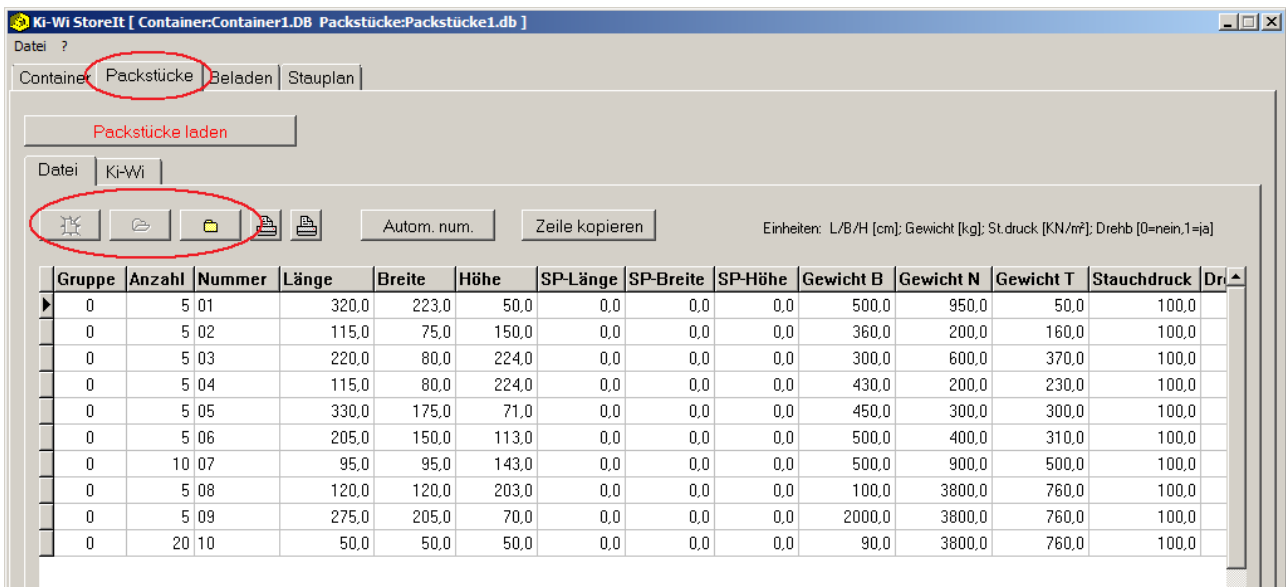


Um eine Containerliste zu laden muss entweder eine bestehende Containerdatei geöffnet oder eine neue Datei angelegt werden. In **Einstellungen/Verzeichnisse** wird ein Standardverzeichnis hinterlegt, auf das der Öffnen- oder Speichern-Dialog zunächst eingestellt ist.

Ist eine Liste geöffnet oder neu angelegt worden, so kann diese über den Schalter **Container laden** für den nächsten Stauvorgang aktiviert werden.



Zu 2. Packstücke:



Auch bei den Packstücken hat man die Möglichkeiten, eine bestehende Packstückdatei zu öffnen oder eine neue Datei anzulegen. Ausserdem kann in der Unterlasche **KiWi** auf die Kisten der Anwendung **Ki-Wi Depot** zugegriffen werden. In **Einstellungen/Verzeichnisse** wird auch hier für die externen Dateien ein Standardverzeichnis hinterlegt, auf das der Öffnen- oder Speichern-Dialog zunächst eingestellt ist.

Stehen die Packstückdaten in einer Fremddatei zur Verfügung, gibt es noch die vierte Option, über den Menüpunkt **Datei/Packstücke importieren ...** eine CSV-Datei einzulesen (CSV-Dateien sind Semikolon-getrennte Textdateien und können über Excel gelesen bzw. erstellt werden). Dabei muss die CSV-Datei folgendes Format haben.

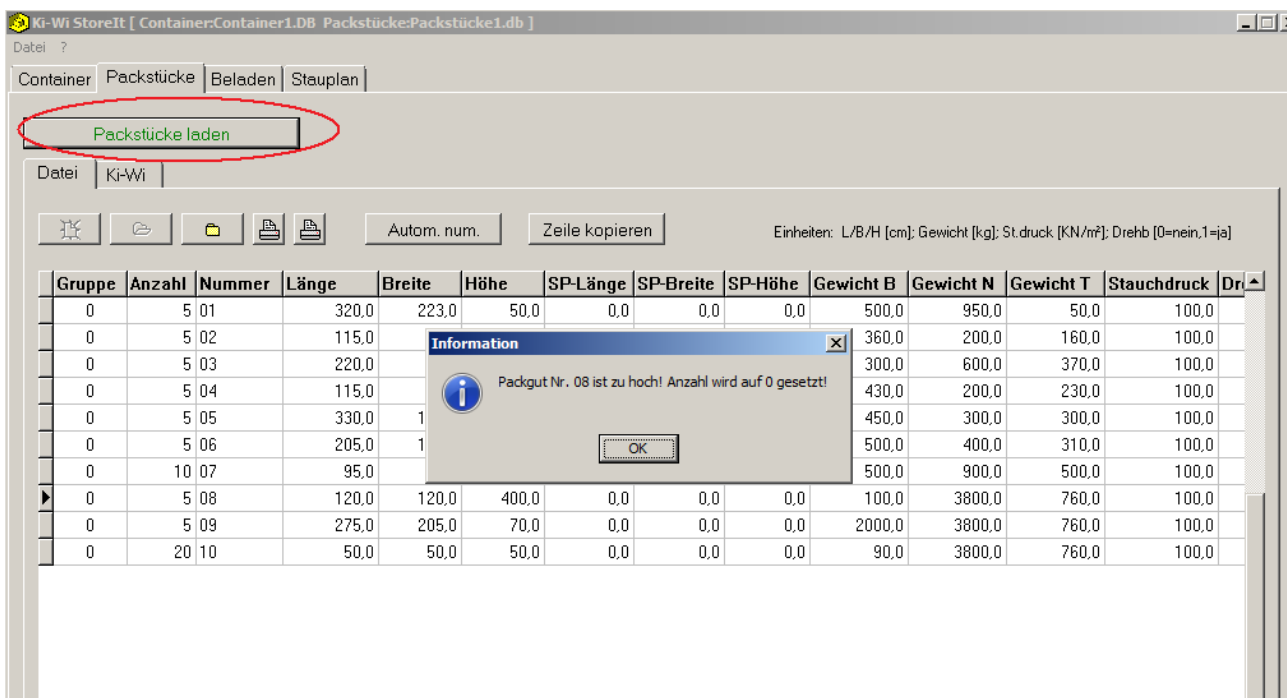
Beispiel-Inhalt einer CSV-Datei:

```
0;1;01;325,0;74,0;120,0;150,0;30,0;60,0;585,0;555,0;30,0;10;1;Kiste;0,0;0,0
0;1;02;405,0;160,0;100,0;200,0;80,0;50,0;400,0;350,0;50,0;10;1;Kiste;0,0;0,0
0;1;03;120,0;110,0;90,0;60,0;55,0;45,0;345,0;305,0;40,0;10;1;Kiste;0,0;0,0
```

Hier werden in je einer Zeile die relevanten Angaben eines Packstücks (jeweils mit Semikolon getrennt) in folgender Reihenfolge erwartet:

1. Gruppe (Standardwert „0“)
2. Anzahl
3. Nummer (kann Text beinhalten)
4. Länge (in cm)
5. Breite (in cm)
6. Höhe (in cm)
7. Schwerpunkt bzgl. Länge (in cm, Standardwert „0“ bedeutet mittig)
8. Schwerpunkt bzgl. Breite (in cm, Standardwert „0“ bedeutet mittig)
9. Schwerpunkt bzgl. Höhe (in cm, Standardwert „0“ bedeutet mittig)
10. Gewicht Brutto (in kg)
11. Gewicht Netto (in kg)
12. Gewicht Tara (in kg)
13. Stauchdruck (in KN/m²)
14. Drehbar (0 = nein, 1 = ja)
15. Bezeichnung (Text ohne Sonderzeichen)
16. Unterkufe Länge (in cm, Standardwert „0“)
17. Unterkufe Höhe (in cm, Standardwert „0“)

Nach dem Auswählen einer Importdatei muss noch der Name für eine neue Packstückdatei vergeben werden. Danach erfolgt der Import und die Packstücke stehen in gewohnter Art und Weise in einer Original StoreIt-Datei bereit.



Ist eine Containerliste geladen kann nun auch die Packstückliste über den Schalter **Packstücke laden** geladen werden. Dabei wird direkt geprüft, ob die Packstücke prinzipiell in die dafür vorgesehenen Container passen können, oder etwa zu hoch, zu lang, zu breit oder zu schwer sind.

Bei der Angabe der Packstück-Daten ist folgendes zu beachten: Die Nummern sollten innerhalb der geöffneten Liste eindeutig sein (über den Schalter **Autom. num** können alle Packstücke neu durchnummeriert werden). Ist in den Feldern SP-Länge, SP-Breite und SP Höhe (diese Werte sind die **Schwerpunkt**-Angaben bezüglich Länge, Breite und Höhe) kein Wert eingetragen, so wird von einer homogenen Massenverteilung ausgegangen, d.h. der Schwerpunkt wird im Schnittpunkt der Symmetrieachsen angenommen. Für eine genauere Schwerpunktermittlung der beladenen Container sollten jedoch Werte eingetragen werden. Der Stauchdruck einer Kiste wird in der Einheit KN/m² (Kraft pro Fläche → Kilo Newton pro Quadratmeter) angegeben. Kann man auf eine Kiste von 1m x 1m Grundfläche eine weitere Kiste mit einer maximalen Masse von 100 kg stellen, so hat die untere Kiste einen Stauchdruck von 1KN/m². Ist ein Packgut sehr schwer, so kann es nötig sein, Unterkufen zu verwenden, um deren wirkende Kraft pro Fläche zu verringern. Unterkufen werden genau dann von **Ki-Wi StoreIt** akzeptiert, wenn der Wert im Feld UK-Länge größer als die Länge des Packgutes ist.

In der ersten Spalte kann eine Gruppen-Nr. von 1-5 eingetragen werden. Dies bedeutet, dass Packstücke mit der gleichen Gruppennummer möglichst in den gleichen Container verladen werden. Ist kein Wert oder der Wert 0 eingetragen, so wird für ein entsprechendes Packstück keine Gruppierung vorgenommen.

Zu 3. Einstellungen:

Einstellungen

Optionen | Verzeichnisse | Ausgabe

Container Ermittlung

- vorgegeben
- nach Volumen optimieren
- nach Preis optimieren

Stauchdruck

- bei Containern berücksichtigen
- bei Packstücken berücksichtigen

Ladefolge der Packstücke

- Länge
- Fläche
- Volumen
- Stauchdruck
- Höhe
- Komplex
- Chaotisch 1
- Chaotisch 2

Stapelpriorität

- vertikal
- horizontal
- kombiniert

Stau-Parameter

Faktor für bereitgestelltes Volumen:

Flächenvereinfachung ab: cm

Toleranz für Packstücke: cm

Zusammenfassen der Flächen

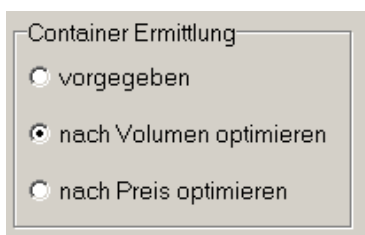
- nein
- ja, bis Höhendifferenz von: cm

und bis Stauchdruckdifferenz von: kN/m²

OK Übernehmen Abbrechen

Jeder Stauvorgang wird über diverse Parameter gesteuert und beeinflusst. Über den **Einstellungen** Schalter, der sich in der **Beladen**-Lasche befindet, gelangt man in das dazugehörige Optionen-Fenster.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass das Optimierungsproblem eine nicht triviale Aufgabe darstellt, für deren Lösung es keinen zielgerichteten Algorithmus gibt. Es wird daher mit unterschiedlichen Methoden der Kombinatorik eine (von vielen) Lösung(en) ermittelt, die in der Regel für die Praxis ausreichend ist. In seltenen Ausnahmefällen kann es vorkommen, dass nicht sofort eine befriedigende Lösung gefunden werden kann. In den meisten Fällen kann jedoch über eine geschickte Einstellung der Parameter oder einfache Tricks (siehe weiter unten) solch ein Problem umgangen werden.

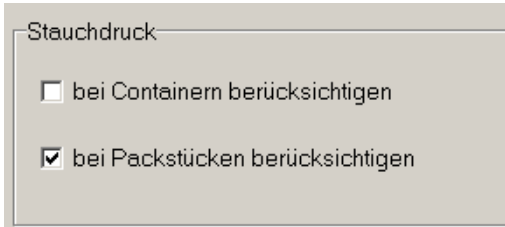


Es gibt mehrere Möglichkeiten, nach welchen **Ki-Wi StoreIt** eine Optimierung durchführen kann. Die wohl Offensichtlichsten ist eine Optimierung nach Volumen. Es sollen dabei alle Packstücke in eine minimalen Anzahl von Containern verladen werden (bei der Wahl der Container wird ausserdem noch über deren Gesamtvolumen minimiert). Dazu selektiert man in der Auswahlbox **Container-Ermittlung** den Punkt „**nach Volumen optimieren**“. D.h. Sie haben eine Liste von unterschiedlichen zur Auswahl stehenden Container geladen. Der Wert in der Spalte Anzahl wird zunächst ignoriert, da dieser von **Ki-Wi StoreIt** berechnet werden soll. Die Container werden durch den Stauvorgang so ermittelt, daß die Packstücke alle verladen werden und dabei das gesamte Restvolumen der Container minimiert wird. Unter dem Restvolumen eines Containers versteht man dabei sein Innenvolumen minus dem Volumen der darin verladenen Packstücke. Ein voller Container hätte demnach ein Restvolumen von 0m^3 (in der Praxis höchst unwahrscheinlich).

Eine weitere Variante ist „**nach Preis optimieren**“. Hier wird auf den in der Containerliste eingetragenen Preis bezug genommen. D.h. bei der Berechnung der Anzahl der Container wird als Ergebnis die preisgünstigste Lösung herauskommen. Wenn also unterschiedliche Preise vergeben wurden, so kann eine Verteilung von mehreren Containern mit insgesamt großem Restvolumen trotzdem günstiger sein als eine Lösung mit weniger Container und geringerem Restvolumen. Es besteht hier selbstverständlich die Möglichkeit, in den Preis eines Containers nicht nur seinen tatsächlichen Mietpreis, sondern sämtliche Faktoren (Beschaffung, Lagerplatz, Staplernutzung, Beförderung...) mit einzukalkulieren, welche bei seiner Verwendung eine Rolle spielen würden. Zu den beiden Optimierungsvarianten nach Volumen oder Preis muß erwähnt werden, daß mit der Zunahme der zur Verfügung gestellten Container der Rechenaufwand exponential steigen wird. Man sollte daher die Anzahl der unterschiedlichen Container möglichst gering halten (siehe Beispiel 1).

Eine dritte Variante ist die Optimierung ohne Ermittlung der Container sondern bei einer fest „**vorgegebenen**“ Containerauswahl. Hier wird mit genau der Anzahl Container gerechnet, die in der Containertabelle eingetragen wurde. Diese Vorgehensweise ist dann sinnvoll, wenn man eine große Menge von Packstücken hat und zu deren Verladung ganz bestimmte Container zur Verfügung

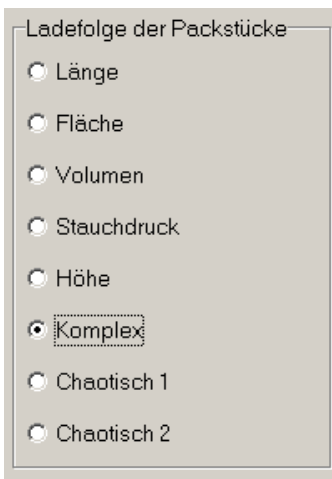
stehen. Die Priorität liegt hierbei nicht unbedingt beim Verladen aller Packstücke, sondern beim optimalen Stauen der zur Verfügung stehenden Container.



Stauchdruck

- bei Containern berücksichtigen
- bei Packstücken berücksichtigen

Stauchdruck: Hier hat man die Möglichkeit, die Berücksichtigung des Stauchdrucks zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Bei angekreuztem Feld wird so gestapelt, daß bei keinem Packstück der Stapelstauchdruck überschritten wird. Schaltet man diese Kontrolle ab, so wird beim Beladen keine Rücksicht auf Gewichte und Stauchdruck genommen, jedoch werden von **Ki-Wi StoreIt** Vorschläge für Unterkufenlängen gemacht, damit bei einer Berücksichtigung keine Grenzen überschritten werden. Bei diesen Vorschlägen muß jedoch klar sein, daß sich durch das Anbringen von Unterkufen gegebenenfalls eine völlig neue Konstellation der Beladung ergibt und daher nicht alle Empfehlungen gleichzeitig sinnvoll sein müssen. Man sollte hier sukzessive nach jeder Unterkufe neu berechnen und so die Vorschläge Stück für Stück umsetzen. Das Anpassen von Unterkufen an ein Packstück erfolgt durch Eintragen der Werte von UK-Länge und UK-Höhe (dieser Wert muß 10 überschreiten) in der Tabelle der Packstücke.



Ladefolge der Packstücke

- Länge
- Fläche
- Volumen
- Stauchdruck
- Höhe
- Komplex
- Chaotisch 1
- Chaotisch 2

Ladefolge der Packstücke: Die Ladefolge der Packstücke kann einen entscheidenden Einfluss auf das Stauergebnis haben. Die Standardeinstellung sollte **Komplex** sein, d.h. hier werden alle darüber aufgeführten Varianten der Reihe nach angewendet und am Ende die mit dem besten Ergebnis verwendet. Da die Anzahl der Möglichkeiten einer Beladung mit der Anzahl der Packstücke exponentiell ansteigt, wäre jeder Rechner sehr schnell überfordert, in angemessener Zeit alle möglichen Kombinationen zu vergleichen. Daher werden die Variationsmöglichkeiten so gut es geht eingeschränkt, ohne dabei eine sinnvolle Variation auszulassen. Sollte diese Methode nicht zum Erfolg führen, so gibt es die zwei Optionen **Chaotisch 1** und **Chaotisch 2**, die zu den konkreten Kombinationen weitere Zufällige zulassen. Der entscheidende Vorteil hierbei ist, dass

man dadurch den Algorithmus von allen Schranken befreien kann, um die Optimierung durchzuführen. Ein negativer Nebeneffekt ist allerdings, dass ein mit dem „Zufall“ gefundenes Ergebnis nicht, wie bei den anderen Optionen, automatisch wieder reproduziert werden kann.

Die Einstellung **Chaotisch 1** sortiert zufällig alle Packstücke in zwanzig Varianten, lässt aber gleiche Packstücke in einer Gruppe. Nur wenn bei einigen Packstücken die Anzahl grösser als 1 gesetzt ist, umgeht die Option **Chaotisch 2** diese Gruppenbildung und liefert dadurch noch mehr willkürliche Sortierungen. Bei den chaotischen Einstellungen muss man eine längere Berechnungsdauer akzeptieren und die Berechnung in der Regel mehrmals wiederholen (siehe Beispiel 1).

Tipp: Wenn man die Ladefolge **Stauchdruck** wählt und den Stauchdruck der Packstücke geschickt manipuliert, so kann man eine selbst vorgegebene Reihenfolge der Packstücke provozieren.



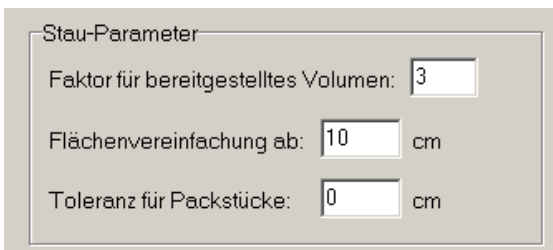
Stapelpriorität

vertikal

horizontal

kombiniert

In engem Zusammenhang mit dem weiter unten beschriebenen Zusammenfaßen von Flächen steht die **Stapelpriorität**. Bei einer **horizontalen** Stapelpriorität macht sich das Zusammenfaßen am deutlichsten bemerkbar. Dabei bedeutet die Einstellung **horizontal**, daß ein Container schichtenweise von unten nach oben beladen wird. Bevor Packgüter übereinandergestapelt werden, wird zunächst der Containerboden mit der ersten Schicht bestückt. Besonders bei nicht voll beladenen Containern ist diese Variante sinnvoll, damit der Boden gleichmäßig belastet wird. Die **vertikale** Priorität bedeutet, dass im vorderen Bereich des Containers Packstücke erst dann zu stehen kommen, wenn im hinteren Bereich schon die maximale Stapelhöhe erreicht wurde. Die nach und nach entstehenden Schichten von Packstücken während eines Ladevorgangs sind also vertikal angeordnet. Sind in der Packstückliste viele gleiche enthalten, die auch übereinandergestapelt werden dürfen, so wird die **vertikale** Einstellung den Effekt des Übereinanderstapelns unterstützen. Ohne eine der oben beschriebenen Besonderheiten sollte die Standardeinstellung die **kombinierte** Methode sein.



Stau-Parameter

Faktor für bereitgestelltes Volumen:

Flächenvereinfachung ab: cm

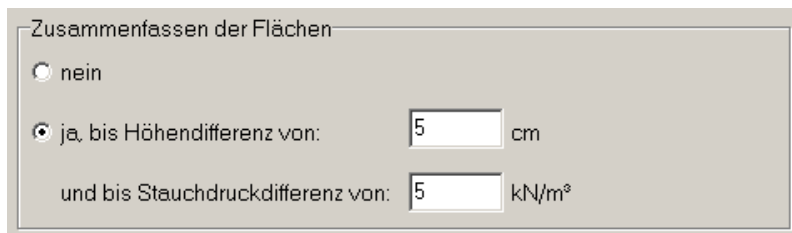
Toleranz für Packstücke: cm

Der **Faktor für bereitgestelltes Volumen** regelt bei einer Optimierung nach Volumen oder Preis die Anzahl der Container, welche für eine Berechnung benutzt werden. Bei einem Wert von 3.0 werden bei den gewählten Containerkombinationen insgesamt maximal so viele Container herangezogen, sodass deren Gesamtvolumen höchstens drei mal das Packgutgesamtvolumen ergibt. Wenn die Container entsprechend gut ausgelastet werden können, wird man damit schnell zum gewünschten Ergebnis kommen, andernfalls (beispielsweise bei nicht überstapelbaren Packstücken, wodurch sich

zwangsläufig viel Restvolumen in den einzelnen Containern ergibt) kann es notwendig sein, den **Faktor** zu erhöhen. Ein höherer Wert bedingt eine längere Berechnungsdauer, da mehr Containerkombinationen miteinander verglichen werden müssen. Daher sollte der Wert Staufaktor so klein wie möglich und so groß wie nötig gewählt werden (siehe Beispiel 2).

Die Funktion der **Flächenvereinfachung** ermöglicht es, direkt in den Staualgorithmus einzugreifen. Nach jedem Platzieren eines Packstücks entstehen automatisch neue kleinere Restflächen, die im nächsten Stauschritt wieder als neue Stellflächen dienen sollen. Eine **Flächenvereinfachung** bedeutet nun, dass Restflächen mit Abmessungen unterhalb des vorgegebenen Wertes ignoriert werden. Genaugenommen wird dadurch Stellfläche verschenkt. Auf der anderen Seite wird es aber für den Algorithmus deutlich einfacher, mit dem verbleibenden Platz effizient umzugehen. Je nach Beladung können dadurch deutlich besserer Ergebnisse erzielt werden (siehe Beispiel 3).

In dem Feld **Toleranz für Packstücke** steht standardmäßig Null. Das bedeutet **Ki-Wi StoreIt** rechnet mit exakten Packstückabmessungen. Will man für eventuelle Befestigungselemente und Stauholz Platz im Container reservieren, so kann man entweder die Dimensionen der einzelnen Packstücke gezielt vergrößern, oder über das Feld **Toleranz für Packstücke** die Werte für Länge, Breite und Höhe aller Packstücke pauschal für die Berechnungen erhöhen (alternativ könnte selbstverständlich auch ein Container mit etwas kleineren Abmessungen verwendet werden).



Zusammenfassen der Flächen

nein

ja, bis Höhendifferenz von: cm

und bis Stauchdruckdifferenz von: kN/m²

Im Feld **Zusammenfassen der Flächen** kann bestimmt werden, ob beim Nebeneinanderstellen von Packstücken diese eine gemeinsame Fläche für neue darauf zu lagernde Packstücke bilden dürfen. Bei zwei identischen Kisten mit gleichem Stauchdruck entsteht bei dieser Vorgehensweise kein Nachteil. Anders sieht es jedoch bei Packstücken mit unterschiedlicher Höhe oder abweichendem Stauchdruck aus. Haben die Packstücke nicht die gleiche Höhe, so kann über den Wert **Höhendifferenz** geregelt werden, bis zu welchem Höhenunterschied dieser ignoriert wird. Es wird dann davon ausgegangen, dass in der Praxis solch ein Unterschied mit Kanthölzer oder Ähnlichem ausgeglichen wird. Bei der Vereinigung zweier Flächen mit unterschiedlichem Stauchdruck wird nur noch der kleinere Stauchdruck-Wert für die gesamte neu entstandene Fläche verwendet und dadurch möglicherweise eine unnötige Einschränkung in Kauf genommen. Auch hier kann eine maximale **Stauchdruckdifferenz** als obere Grenze für das **Zusammenfassen der Flächen** angegeben werden (siehe Beispiel 4).

Tipp: Bei einer horizontalen Stapelpriorität hat die Zusammenfassen-Funktion die besten Voraussetzungen, da hier die Wahrscheinlichkeit am größten ist, dass gleiche Packstücke (gleiche Höhe, gleiche Länge, gleiche Breite und gleicher Stauchdruck) nebeneinander zu liegen kommen. Daher sollten diese beiden Parameter auch ggf. gemeinsam aktiviert sein.

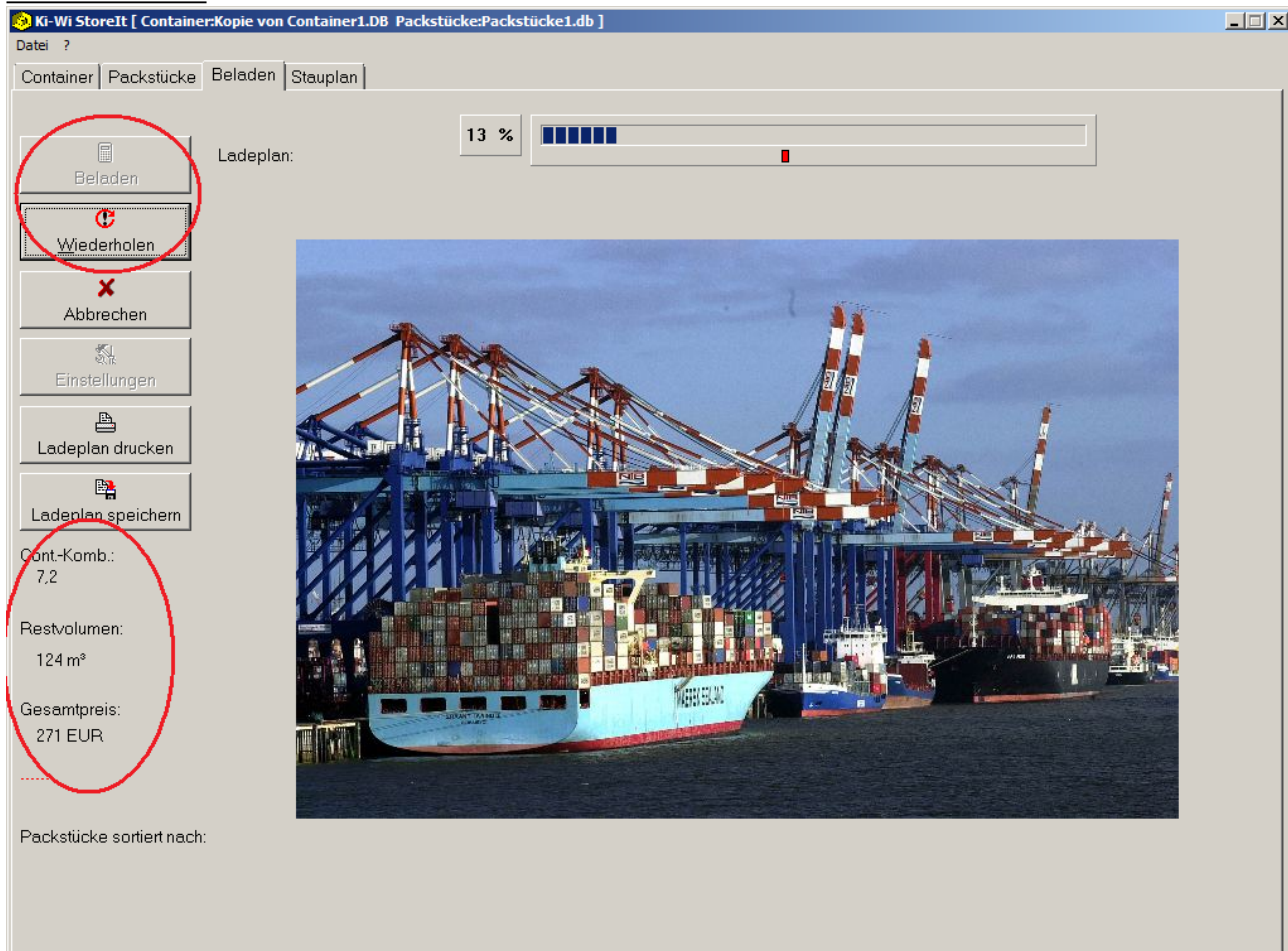
Weitere Einstellungen können in den Laschen *Verzeichnisse* und *Ausgabe* gemacht werden.

- Detail Ausgabe
- Packstücke indizieren

Die *Detail Ausgabe* ist die Textinformation in der Lasche *Beladen*. Nach einem Stauvorgang wird hier für jedes Packstück containerbezogen beschrieben, wie und wo es platziert wurde. Bei sehr vielen Packstücken kann diese Liste lästig lang werden. Bei deaktivierter Ausgabe werden nur noch die einzelnen Containerinformationen aufgelistet.

Packstücke indizieren: Ist ein bestimmtes Packstück mehrmals vorhanden, d.h. ist in der Packstückliste eine Anzahl größer als eins eingetragen, so bedeutet die Indizierung das Anhängen von Indizes an die Packstück-Nummern, z.B. 12¹, 12²

Zu 4. Beladen:



In dieser Lasche startet man einen Stauvorgang durch Betätigen des *Beladen*-Schalters. Je nach Komplexität kann eine komplette Beladung einige Zeit in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit

läuft eine Diashow (die 19 Beispiel-Bilder liegen in dem Ordner „Diashow“ und sollten nach Möglichkeit durch eigene Bilder ersetzt werden. Typ: Jpg; Größe: ca. 750 x 550 Pixel).

Im oberen Bereich zeigt ein Fortschrittsbalken den Zeitverlauf der Berechnung an. In der Regel ist die Berechnung schon lange vor Erreichen der 100% fertig. Nur bei komplexer Optimierung wird die volle Zeit benötigt. Mit dem **Abbrechen**-Schalter kann eine Berechnung jederzeit beendet und die bis dahin ermittelten Ergebnisse betrachtet werden. Ergebnisse liegen schon dann vor, wenn unter **Restvolumen** und **Gesamtpreis** konkrete Angaben sichtbar sind.

Mit dem **Wiederholen**-Schalter kann bequem eine Berechnung wiederholt werden, ohne die Container- und Packstückliste neu laden zu müssen. Ein Wiederholen der Berechnung ist dann sinnvoll, wenn man an den Einstellungen Änderungen vorgenommen hat oder wenn man mit den Einstellungen **Chaotisch 1** oder **Chaotisch 2** arbeitet. Da hier ein Zufallsgenerator aktiviert ist, kann man mit jedem Wiederholen neue unterschiedliche Ergebnisse produzieren und mit den Vorhergehenden vergleichen. Man wird relativ schnell ein Gefühl dafür bekommen, wann eine Lösung akzeptabel ist (siehe Beispiel 1).

Ergebnisse:

Am Ende eines Stauvorgangs können die Ergebnisse in unterschiedlicher Form begutachtet werden. Dann muss entschieden werden, ob man gegebenenfalls mit modifizierten Daten bzw. Parametern einen weiteren Stauvorgang auslöst.

The screenshot shows the 'Ki-Wi StoreIt' software interface. On the left, a table displays container loading details. The 'Anzahl' column has a red circle around the value '5'. On the right, a summary panel shows 'Cont.-Komb.: 1,5' circled in red, 'Restvolumen: 124 m³', and 'Gesamtpreis: 275 EUR'.

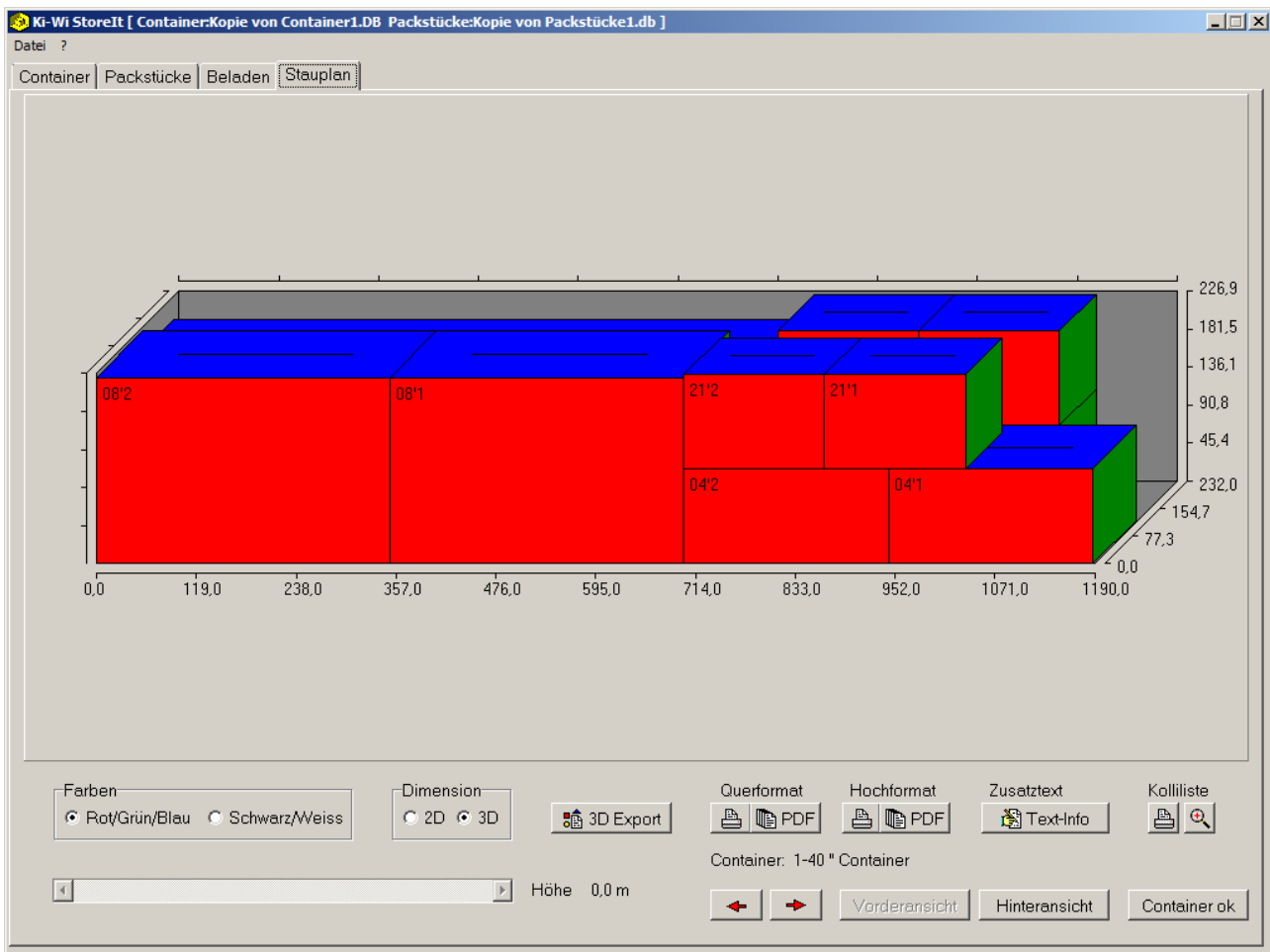
Anzahl	Innenlänge	Innenbreite	Innenhöhe	Türbreite
1	595,0	232,0	227,0	232,0
5	1190,0	232,0	226,9	232,0

Summary statistics:
Ladeplan speichern
Cont.-Komb.: 1,5
Restvolumen: 124 m³
Gesamtpreis: 275 EUR

Abhängig von den Parametereinstellungen wird in der Lasche **Container** die Anzahl der unterschiedlichen Container ermittelt und eingetragen. Das **Restvolumen** als Summe der Restvolumen aller gestauter Container und der **Gesamtpreis** aller Container werden angezeigt. Bei einer **Optimierung nach Volumen** wird der Wert **Restvolumen** minimiert. Bei einer **Optimierung nach Preis** wird der **Gesamtpreis** minimiert.

The screenshot displays the 'Ki-Wi StoreIt' software interface. At the top, the title bar reads 'Ki-Wi StoreIt [Container:Kopie von Container1.DB Packstücke:Packstücke1.db]'. Below the title bar is a menu bar with 'Datei ?' and tabs for 'Container', 'Packstücke', 'Beladen', and 'Stauplan'. The 'Beladen' tab is active. On the left side, there is a vertical toolbar with buttons for 'Beladen', 'Wiederholen', 'Abbrechen', 'Einstellungen', 'Ladeplan drucken', and 'Ladeplan speichern'. The main area shows a progress bar at 100% and a list of loading instructions for two containers: '1-20 * Container' and '2-40 * Container'. The '1-20 * Container' list includes items like 'Stelle Rollenbahn Nr. 14'3 auf Packstück Nr. Containerboden' and 'Stelle Steuerschrank LM Nr. 08'2 rechts neben Packstück Nr. 14'3'. The '2-40 * Container' list includes items like 'Stelle Rollenbahn Nr. 14'2 auf Packstück Nr. Containerboden' and 'Stelle Steuerschrank LM Nr. 08'3 rechts neben Packstück Nr. 14'2'. Below the lists, there are summary statistics: 'Anzahl der Packstücke: 100', 'Es sind noch 91 Packstücke übrig.', 'Volumenauslastung ist 72 % , -> Restvolumen: 9 m³.', 'Schwerpunkt -> x: 324 cm; y: 119 cm; z: 100 cm', 'Zuladung: Anzahl der PS: 9; Gesamt Gewicht: 7830 kg', 'Schwerstes Packst.: 1000,0 kg; Längstes Packst.: 3,30 m', and 'Größtes (Volumen) Packst.: 4,10 m³; Größtes (Grundfläche) Packst.: 5,77 m²'. On the far left, there are additional statistics: 'Cont-Komb.: 1,5', 'Restvolumen: 124 m³', 'Gesamtpreis: 275 EUR', and 'Packstücke sortiert nach: Volumen'.

Die Verteilung der Packstücke auf die jeweiligen Container sehen Sie in der Lasche **Beladen** in Textform. Es werden hier für jeden Container die Maxima der darin verladenen Packstücke (längstes, schwerstes, größtes Packgut), Volumenauslastung und Schwerpunktlage aufgeführt. Diese Informationen können sowohl in eine Textdatei geschrieben, als auch auf dem Drucker ausgegeben werden.



Einen optischen Eindruck der Beladung bekommt man in der Lasche **Stauplan**. Hier gibt es die Möglichkeit der Zwei- und Dreidimensionalen Ansicht für jeden verwendeten Container. Bei der Zweidimensionalen Ansicht sieht man die Container von oben, wobei ein horizontaler Schnitt in einer konkreten Containerhöhe angezeigt wird. Die Höhe des Schnittes stellt man mit dem Rollbalken im unteren Fensterbereich ein. In der Dreidimensionalen Ansicht läuft der Ladevorgang der einzelnen Packstücke wahlweise in der Vorder- bzw. Hinteransicht als kurze Animation ab. Um alle Container der Reihe nach zu betrachten, kann mit den „Pfeil“-Schaltern zum nächsten oder vorhergehenden Container gewechselt werden. Auch hier besteht die Möglichkeit zur Ausgabe der Bilder auf den Drucker. Wird kein Farbdruker verwendet so empfiehlt es sich, die Anzeige vor dem Drucken über den Optionen-Schalter **Farbe** auf **Schwarz/Weiß** zu stellen.

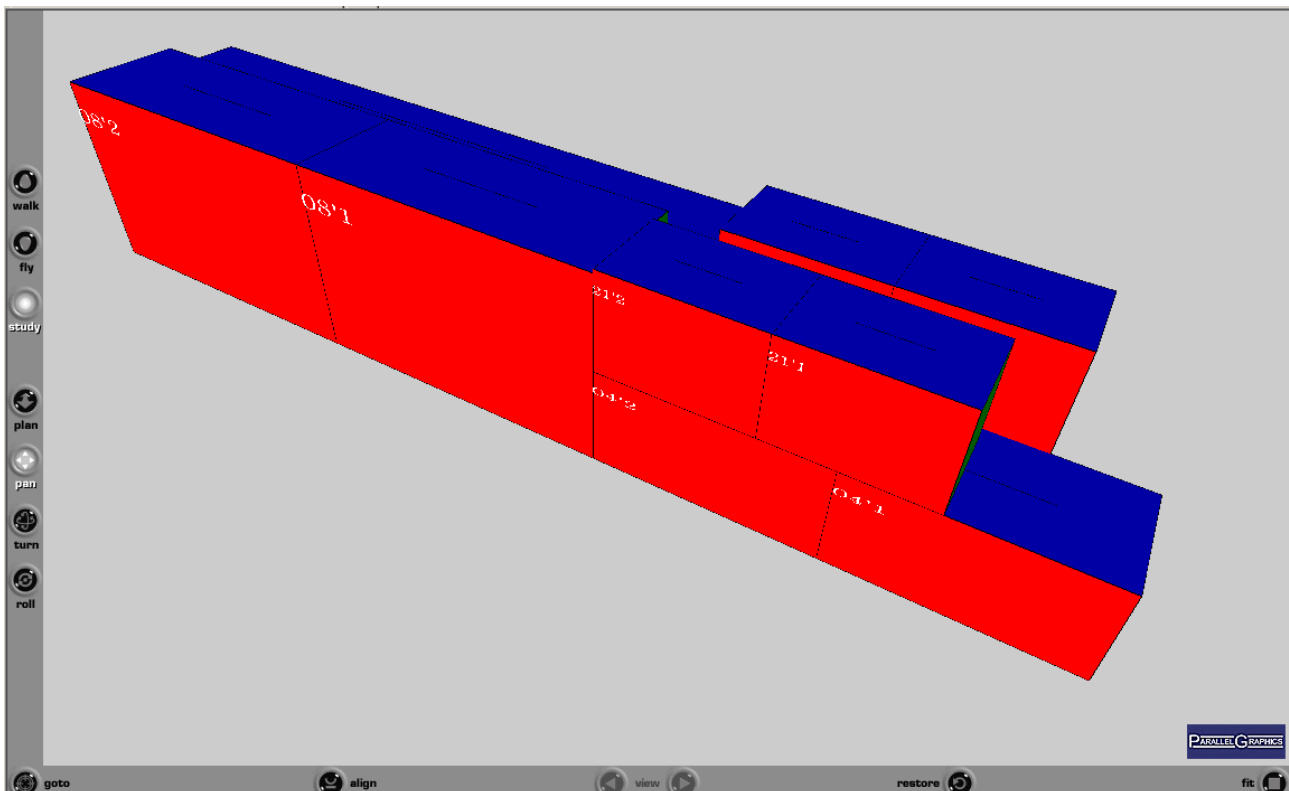
Um auf den Bildausdrucken zusätzlichen Text auszugeben, erscheint durch Betätigen des Schalters **Text-Info** ein Dialog mit sechs Textfeldern. Diese werden auf den Ausdrucken als Seitenkopf gedruckt. Der Druckvorgang wird mit einem der beiden Druck-Schalter ausgelöst, wobei der Buchstabe Q für Druck im Querformat und H für Druck im Hochformat steht.

Tipp:

Es kann ggf. ein besseres Ergebnis (schneller) erzielt werden, wenn man sukzessive einen nach dem anderen Container staut. D.h. bei einem Ergebnis mit mehreren Containern wählt man mit dem Schalter **Container ok** die Container aus, die man nicht mehr korrigieren möchte. Dadurch werden

alle Packgüter, die in die entsprechenden Containern verladen sind, aus der Packgutliste entfernt (die Anzahl wird entsprechend heruntergezählt). Anschließend kann mit deutlich weniger Packgütern (ggf. mit geänderten Einstellungen) ein neuer Durchlauf gestartet werden. Da bei dieser Vorgehensweise die Packguttabelle von der Anwendung modifiziert wird, sollte man nur mit einer Kopie der Packgutliste arbeiten, um die Original-Daten nicht zu verlieren.

Auf der rechten Seite oberhalb des **Container ok** Schalters befinden sich zwei Schalter zum Bearbeiten bzw. Ausdrucken einer **Kolliliste** des gerade ausgewählten Containers.



Die letzte Variante zur Betrachtung der Ergebnisse ist der Export in einen 3D-Viewer mittels des Schalters **3D Export**. Hier wird die Packstückanordnung eines Containers jeweils in eine vml-Datei geschrieben. Dieses Dokument wird danach in dem dafür vorgesehenen 3D-Viewer geöffnet und angezeigt. Hier hat man die Möglichkeit, Mithilfe der Navigationsschalter den Stauplan zu drehen, zoomen, rotieren oder zu drucken.

Der eigentliche Nutzen dieser Variante kommt über einen Zwischenschritt beim Export zustande. Über das Kontextmenü des **3D Export** Schalters (rechte Maustaste) erscheint der Menüpunkt **Beladung bearbeiten ...**. Damit kann ein Dialog geöffnet werden, in dem tabellarisch alle Packgüter mit deren Abmessungen und Lage aufgelistet sind. Alle Werte können nach belieben geändert werden. Zusätzlich können über den Schalter **Neue Position** sogar weitere Packgüter hinzugefügt werden. Alle Änderungen in diesem Dialog haben keine Auswirkung auf die Daten von StoreIt sondern werden lediglich an den 3D-Viewer weitergeleitet.

Beladung bearbeiten

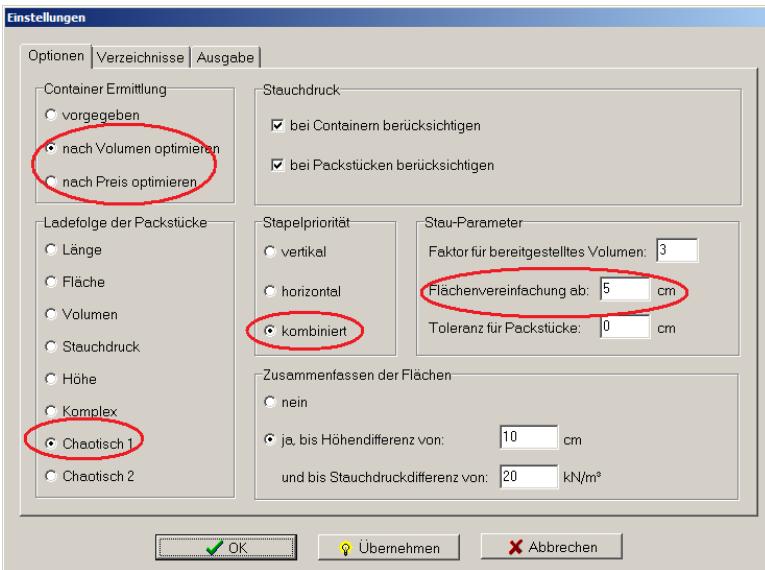
	Lage L	Lage B	Lage H	Abmessung L	Abmessung B	Abmessung H
09'2	0,0	17,0	0,0	760,0	85,0	100,0
09'1	0,0	17,0	100,0	760,0	85,0	100,0
08'2	0,0	102,0	0,0	350,0	130,0	222,0
08'1	350,0	102,0	0,0	350,0	130,0	222,0
15'1	760,0	7,0	0,0	168,0	103,0	113,0
18'2	928,0	7,0	0,0	168,0	103,0	113,0
04'2	700,0	110,0	0,0	244,0	122,0	113,0
04'1	944,0	110,0	0,0	244,0	122,0	113,0
16'1	760,0	7,0	113,0	168,0	103,0	113,0
21'2	700,0	129,0	113,0	168,0	103,0	113,0
16'2	928,0	7,0	113,0	168,0	103,0	113,0
21'1	868,0	129,0	113,0	168,0	103,0	113,0
Neue Kiste	0	0	0	0	0	0

OK Abbrechen Neue Position

Beispiele:

Hier sind ein paar Beispiele aufgeführt, die die Verwendung bzw. Auswirkung der einzelnen Stauparameter verdeutlichen sollen. Dazu einfach die entsprechende Container- und Packstückdatei laden, die Parameter wie beschrieben einstellen die unterschiedlichen Ergebnisse vergleichen.

Beispiel 1: (Container Ermittlung/Ladefolge)



Containerdatei: Cont_Beispiel1.db
 Packstückdatei: Pack_Beispiel1.db
 Parametereinstellung: Wechsel von *nach Volumen optimieren* zu *nach Preis optimieren* bzw. von *Komplex* nach *Chaotisch 1*.

Komplex:

Bestes Ergebnis bei Optimierung nach Volumen: Restvolumen 75 m³ bzw. EUR 16.633,-
 Bestes Ergebnis bei Optimierung nach Preis: Restvolumen 77 m³ bzw. EUR 14.139,-

Chaotisch 1 (mehrere Durchläufe):

Bestes Ergebnis bei Optimierung nach Volumen: Restvolumen 66 m³ bzw. EUR 14.543,-
 Bestes Ergebnis bei Optimierung nach Preis: Restvolumen 68 m³ bzw. EUR 12.048,-

Ladeplan speichern	Ladeplan speichern	Ladeplan speichern	Ladeplan speichern
Cont.-Komb.: 1,1,2	Cont.-Komb.: 2,1,0	Cont.-Komb.: 2,0,2	Cont.-Komb.: 3,0,0
Restvolumen: 75 m ³	Restvolumen: 77 m ³	Restvolumen: 66 m ³	Restvolumen: 68 m ³
Gesamtpreis: 16.633 EUR	Gesamtpreis: 14.139 EUR	Gesamtpreis: 14.543 EUR	Gesamtpreis: 12.048 EUR

Beispiel 2: (Faktor)

The screenshot shows the 'Einstellungen' dialog box with the following settings:

- Options: Verzeichnisse | Ausgabe
- Container Ermittlung: vorgegeben, nach Volumen optimieren, nach Preis optimieren
- Stauchdruck: bei Containern berücksichtigen, bei Packstücken berücksichtigen
- Ladefolge der Packstücke: Länge, Fläche, Volumen, Stauchdruck, Höhe, Komplex, Chaotisch 1, Chaotisch 2
- Stapelpriorität: vertikal, horizontal, kombiniert
- Steu-Parameter: Faktor für bereitgestelltes Volumen: 2.9, Flächenvereinfachung ab: 5 cm, Toleranz für Packstücke: 0 cm
- Zusammenfassen der Flächen: nein, ja, bis Höhendifferenz von: 10 cm, und bis Stauchdruckdifferenz von: 20 kN/m²

Buttons: OK, Übernehmen, Abbrechen

Containerdatei: Cont_ Beispiel2.db

Packstückdatei: Pack_ Beispiel2.db

Parametereinstellung: Wert muss grösser gleich 1,4 sein, damit ein Ergebnis berechnet werden kann. Erst ab 2,9 kann nachfolgendes Ergebnis ermittelt werden.

Bestes Ergebnis ab Faktor 2,9: Restvolumen 280 m³

The screenshot shows the 'Ladeplan speichern' dialog box with the following information:

- Cont.-Komb.: 5,0,2
- Restvolumen: 280 m³
- Gesamtpreis: 26.591 EUR

Beispiel 3: (Flächenvereinfachung)

The screenshot shows the 'Einstellungen' (Settings) dialog box with the following configuration:

- Container Ermittlung:** nach Volumen optimieren
- Stauchdruck:** bei Containern berücksichtigen, bei Packstücken berücksichtigen
- Ladefolge der Packstücke:** Stauchdruck
- Stapelpriorität:** horizontal
- Stau-Parameter:** Faktor für bereitgestelltes Volumen: 3; **Flächenvereinfachung ab: 5 cm** (highlighted); Toleranz für Packstücke: 0 cm
- Zusammenfassen der Flächen:** ja, bis Höhendifferenz von: 10 cm, und bis Stauchdruckdifferenz von: 20 kN/m²

Containerdatei: Cont_ Beispiel3.db

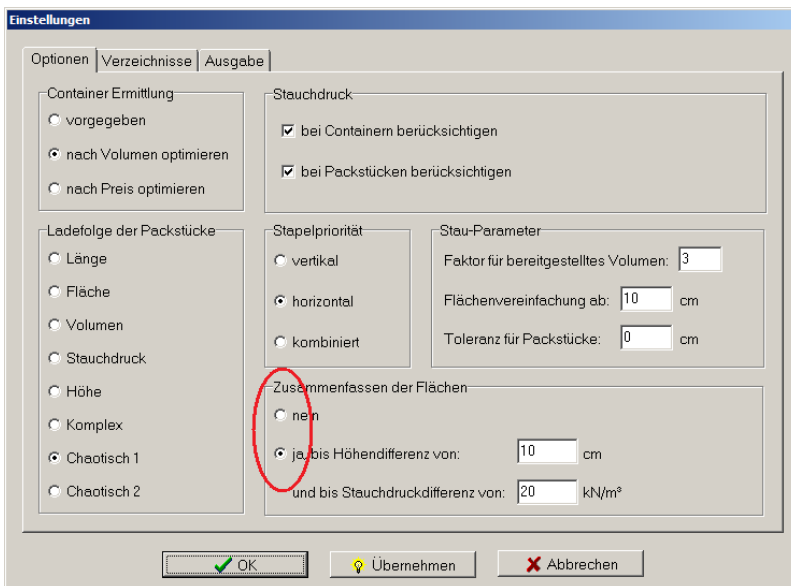
Packstückdatei: Pack_ Beispiel3.db

Parametereinstellung: Wert muss grösser 0 sein, um nachfolgendes Ergebnis zu ermitteln.

The 'Ladeplan speichern' dialog box displays the following summary information:

- Cont-Komb.: 1
- Restvolumen: 26 m³
- Gesamtpreis: 4.003 EUR

Beispiel 4: (Zusammenfassen der Flächen)



Containerdatei: Cont_ Beispiel4.db

Packstückdatei: Pack_ Beispiel4.db

Parametereinstellung: Mit bzw. ohne Zusammenfassen.

Ladeplan speichern	
Cont.-Komb.:	3
Restvolumen:	87 m³
Gesamtpreis:	12.008 EUR

Ladeplan speichern	
Cont.-Komb.:	4
Restvolumen:	154 m³
Gesamtpreis:	16.011 EUR