

Green Packaging Solutions Network



Teamwork für nachhaltige Lösungen

Ihre System-Partner
für neue Ideen im
Verpackungsbereich

Projekt KLT aus Wellpappe



Aufgabenstellung:

Ersatz der bisher eingesetzten E2 Kunststoffkisten



Durch eine Lösung aus Wellpappe





Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung:
 2. Analyse des Istzustandes:
 3. definition und Eigenschaften derTransportbehälter
 4. Voraussetzungen für den Einsatz einer Wellpappkonstruktion:
 5. Unsere Vorschläge für die Ausführung der Transportbehälter:
 6. Vorteile der neuen Behälter:
 7. Reduzierung des Transportvolumens:
 8. Weitere Möglichkeiten der Volumenreduzierung:
 9. Weitere Vorteile der Behälter:
 10. Prozessablauf beim Arbeiten mit den neuen Behältern
 11. Prozessdaten:
 12. Prozesskosten:
 13. Prozesskosten je hergestelltem Behälter
 14. Erforderliche Investitionen:
 15. Berechnungen zur Amortisation:
 16. Positive Einflüsse im Bereich der Nachhaltigkeit
 17. Weitere Vorteile:
-



1. Aufgabenstellung:

Der Kunde arbeitet mit zentralen Kommissioniercentern und versorgt damit eine große Anzahl von Verkaufsstellen (Märkten), just in time, mit den individuellen Bestellungen an Frischfleisch, welches in Kunststoffschalen unter Schutzatmosphäre eingesiegelt ist. Der Kunde möchte seine derzeitige Transport-Verpackung, die aus einer Kunststoffbox zum Transport für versiegelten Schalen besteht, umstellen.



Das derzeitige System hat folgende Nachteile:

- bedingt durch die Abmessungen der Schalen, die möglichst nicht aufeinander gestellt werden sollen, ist das Verhältnis von Produktvolumen zum Transportvolumen sehr ungünstig.
- Die leeren Behälter müssen als Leergut bei den Märkten eingesammelt und zum Kommissionierzentrum zurücktransportiert werden.
- Die Behälter müssen vor der Wiederverwendung gereinigt und auf Beschädigungen geprüft werden.
- Die Behälter müssen anschließend wieder in den Produktionsprozess eingebracht werden.

Der Kunde möchte von uns einen Vorschlag diese Behälter durch eine Konstruktion aus Wellpappe zu ersetzen.



2. Analyse des Istzustandes

Die Analyse beginnt mit der Begutachtung der Prozessabläufe und der Platzverhältnisse vor Ort, dafür wird ein Termin beim Kunden vereinbart.

Auf Grund der vorhandenen Daten werden die nachfolgenden Vorschläge erstellt.

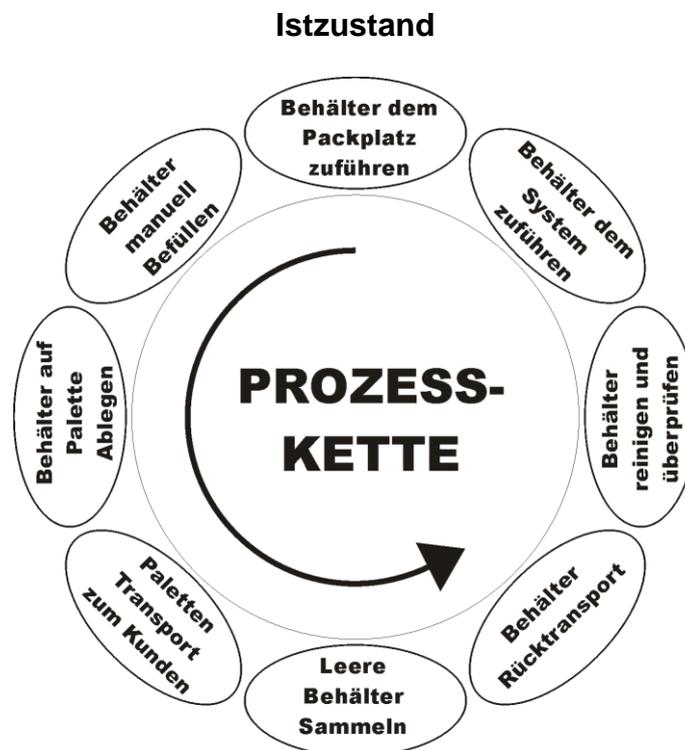
Schnittstellen zu den vorgelagerten und nachfolgenden Prozessen wurden durch den Kunden noch nicht definiert, beziehen sich aber im wesentlichen auf die Produktübernahme von der Siegelmaschine, die Bereitstellung der Behälter und auf die anschließende Palettierung der befüllten Behälter.

Die Messdaten wurden mit einem Lageplan abgeglichen, den uns der Kunde zur Verfügung gestellt hat.

Ziel dieser Analyse ist die Ausarbeitung eines neuen Verpackungskonzeptes mit der strukturellen Darstellung der logistischen Abläufe.

Die Analyse der Abläufe betrifft das gesamte Handling der zu ersetzenden Behälter im Verpackungsprozess, dabei sind folgende Schwerpunkte zu bewerten:

- Arbeitsablauf,
- Prozesshäufigkeit,
- Prozessablaufzeit,
- Prozesskosten,
- Schnittstellen

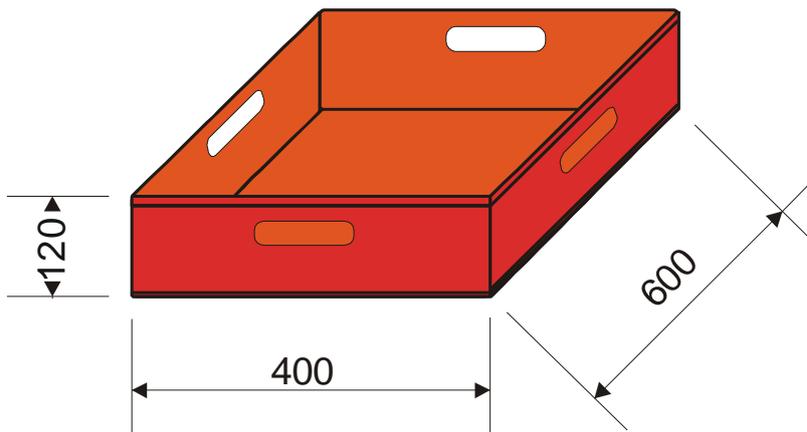




3. Istaufnahme der aktuellen Transportbehälter:

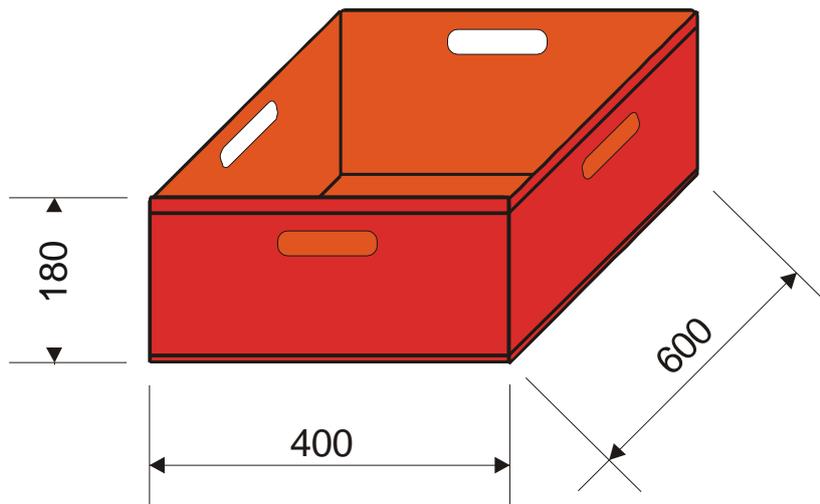
Zur Zeit werden vom Kunden folgende Kunststoff-Behälter eingesetzt.

Größe 1:



Gewicht: ca. 1,4 Kg
Volumen: ca. 21,0 Liter

Größe 2:



Gewicht: ca. 2,1 Kg
Volumen: ca. 35,4 Liter



4. Voraussetzungen für den Einsatz einer Wellpappkonstruktion:

- Die konstruktive Ausführung des Bodenteils muss gewährleisten, dass der Behälter sicher und störungsfrei auf industriellen Standard - Transportsystemen läuft.
 - Der Behälter darf in den Innenabmessungen nicht kleiner als die derzeit verwendeten Behältern ausfallen.
 - Der Behälter muss in den Außenabmessungen, den Modulmaßen für die Palettierung entsprechen.
 - Durch den Einsatz der Behälter soll das ungünstige Netto-Transportvolumen der zur Zeit verwendeten Behälter verbessert werden.
 - Der Behälter muss eine formschlüssige Verbindung innerhalb des Stapels eingehen.
 - Der Behälter muss die Gewichtskräfte innerhalb des Produktstapels aufnehmen und darf diese nicht an das darin befindliche Produkt übertragen.
 - Der Behälter muss eine ausreichende Stabilität besitzen um eine Palettenhöhe von 2.000 mm zu gewährleisten, ohne dass die unteren Behälter beschädigt werden.
 - Der Behälter muss den Umgebungsbedingungen im Lager und auf dem Transportweg (Temperaturbereich von ca. 2° C) standhalten.
 - Beim Handling des Behälters dürfen sich an den Außenkanten keine scharfen Kanten (Verletzungsgefahren) befinden → Wellenschnitt.
 - Der Behälter muss nach Gebrauch problemlos recyclebar sein.
-



5. Unser Vorschlag für die Ausführung der Transportbehälter:

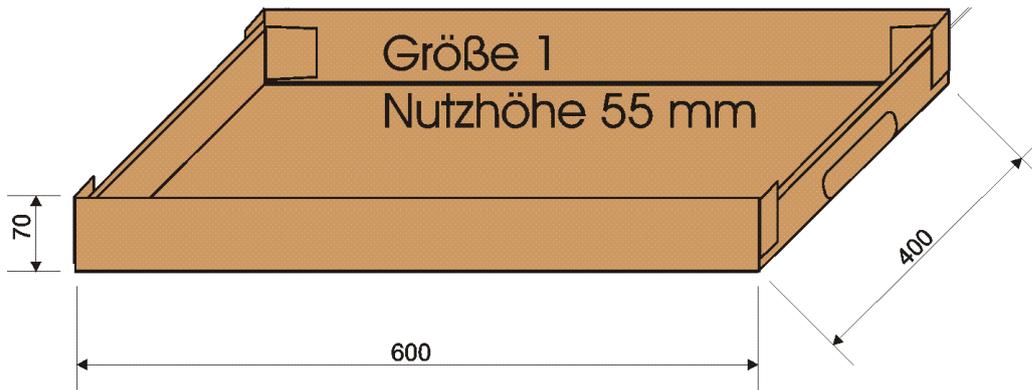


Wellpappkonstruktion aus BE Welle in konischer Ausführung mit doppelt eingefalteter konstruktiv verstärkter, kurzer Seitenlasche.



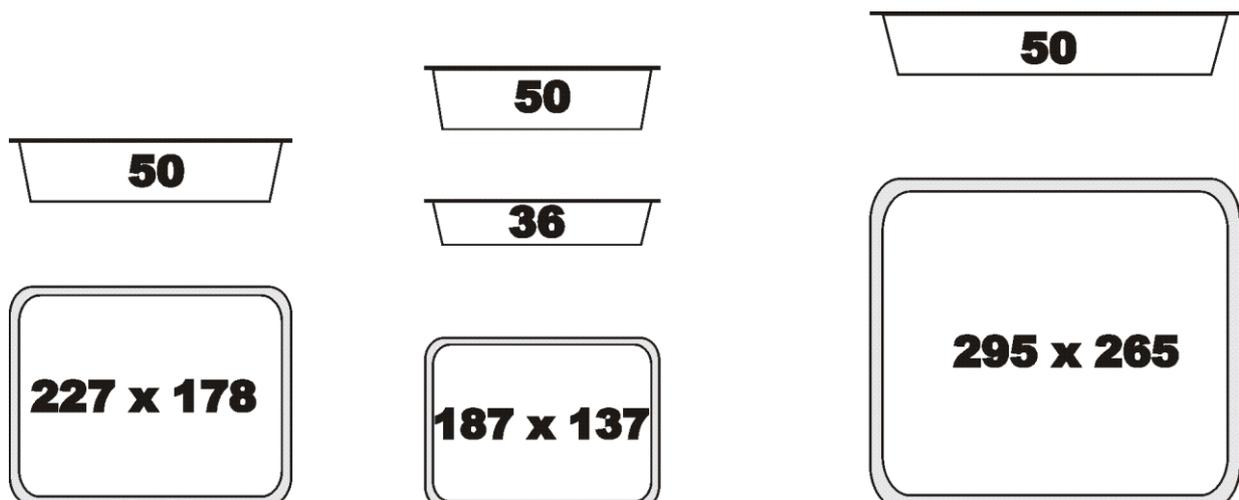


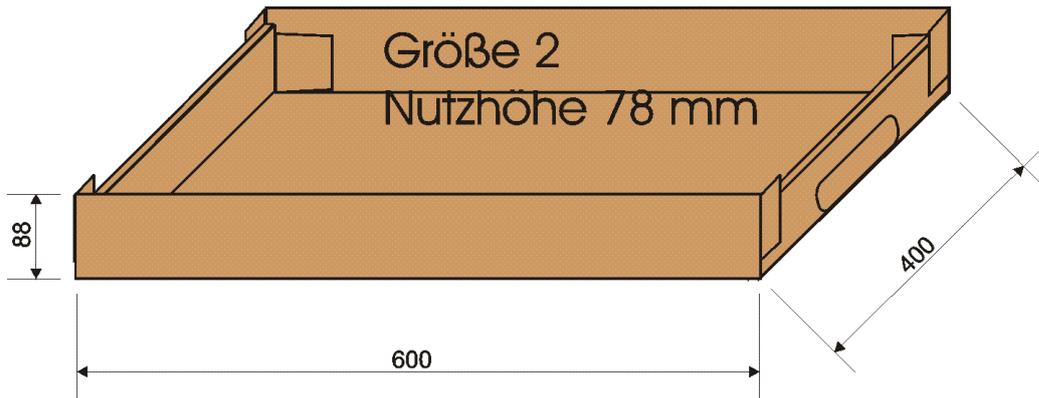
Um die Behälter optimal an die verschiedenen Schalenhöhen anzupassen haben wir uns auf folgende 3 Größen festgelegt.



Gewicht: ca. 0,12 Kg Volumen: 16.800 cm³

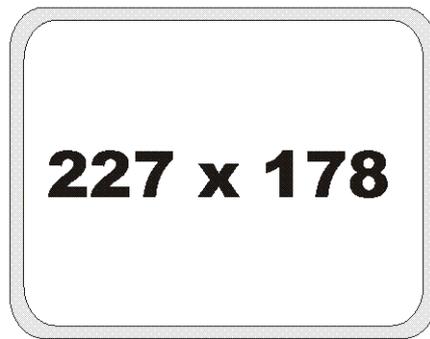
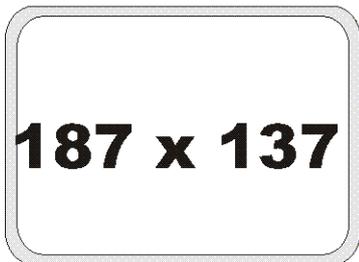
Diesen Behälter haben wir für folgende Schalengrößen vorgesehen

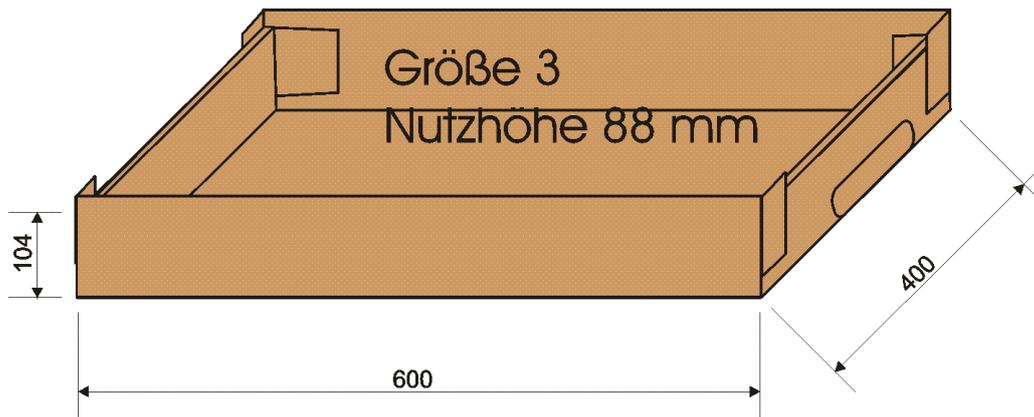




Gewicht: ca. 0,16 Kg Volumen: 21.120 cm³

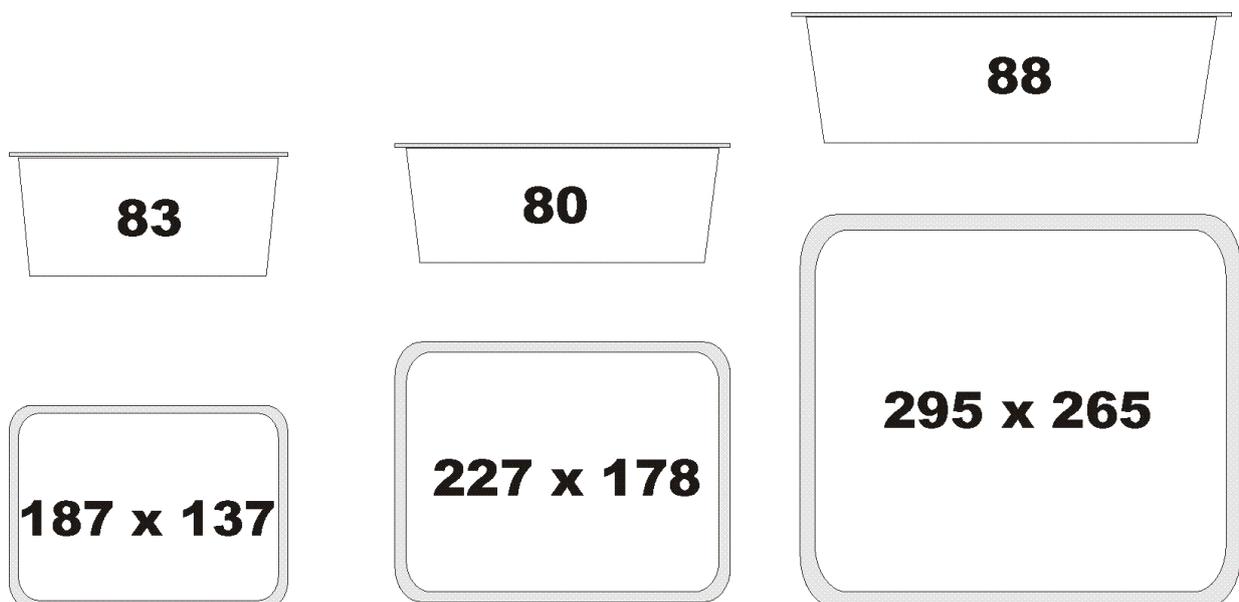
Diesen Behälter haben wir für folgende Schalengrößen vorgesehen





Gewicht: ca. 0,20 Kg Volumen: 24.960 cm³

Diesen Behälter haben wir für folgende Schalengrößen vorgesehen



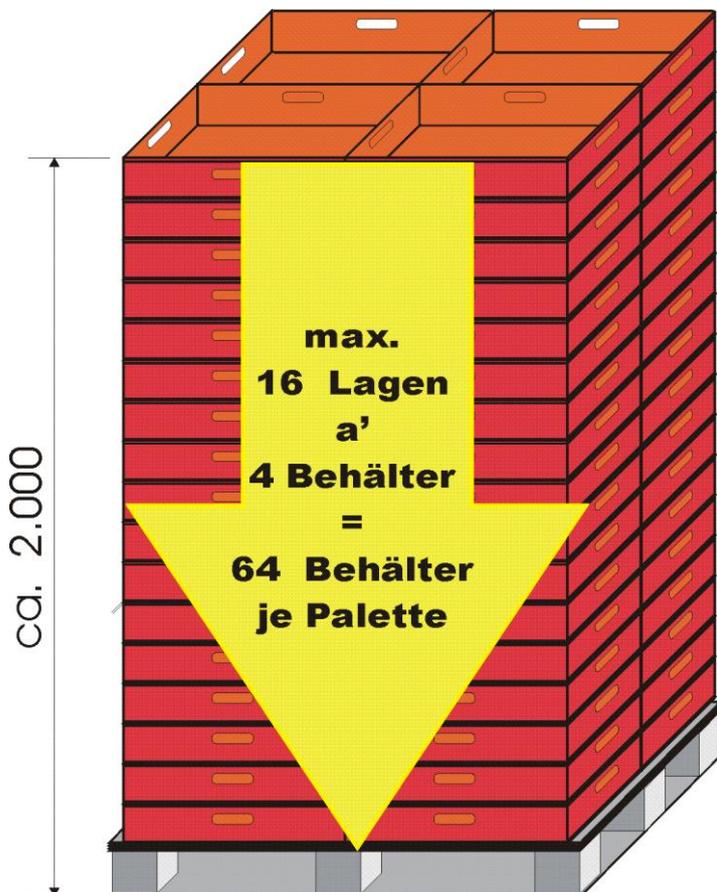


6. Vorteile der neuen Behälter:

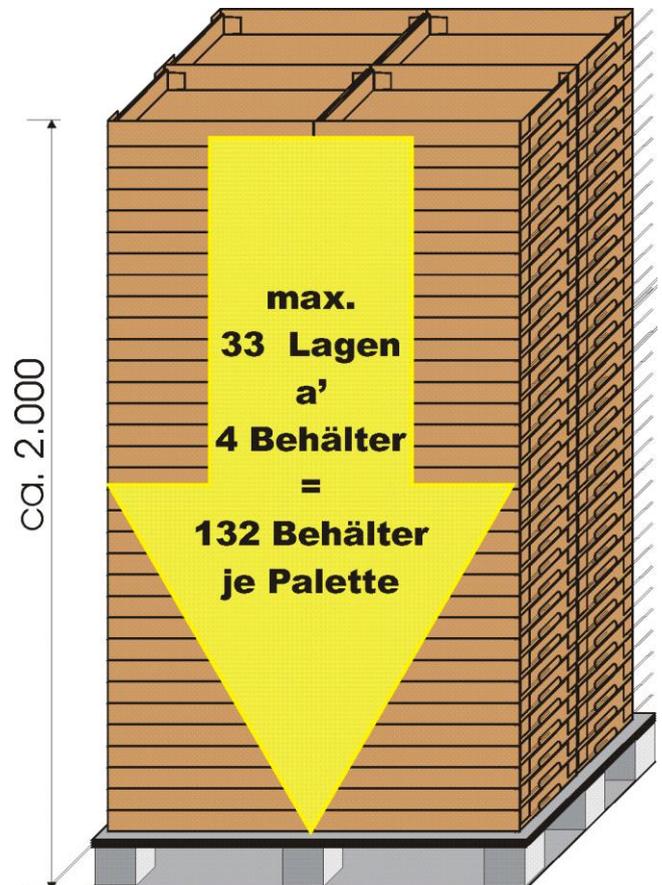
Reduziertes Volumen bei einlagiger Beladung:

Da die Innenhöhen der Behälter an die verwendeten Schalenhöhen angepasst wurden lässt sich beim Einsatz der entsprechenden Behältergröße, hier eine Volumenreduzierung von bis zu 50 % erreichen. Am nachfolgenden Beispiel wird die Verbesserung der Palettenauslastung bei einer maximalen Palettenbeladung deutlich.

Beladung mit der kleinsten Größe der zur Zeit verwendeten Box, bei maximaler Palettenauslastung.



Beladung mit der kleinsten Größe der neuen Wellpappkonstruktion, bei maximaler Palettenauslastung.



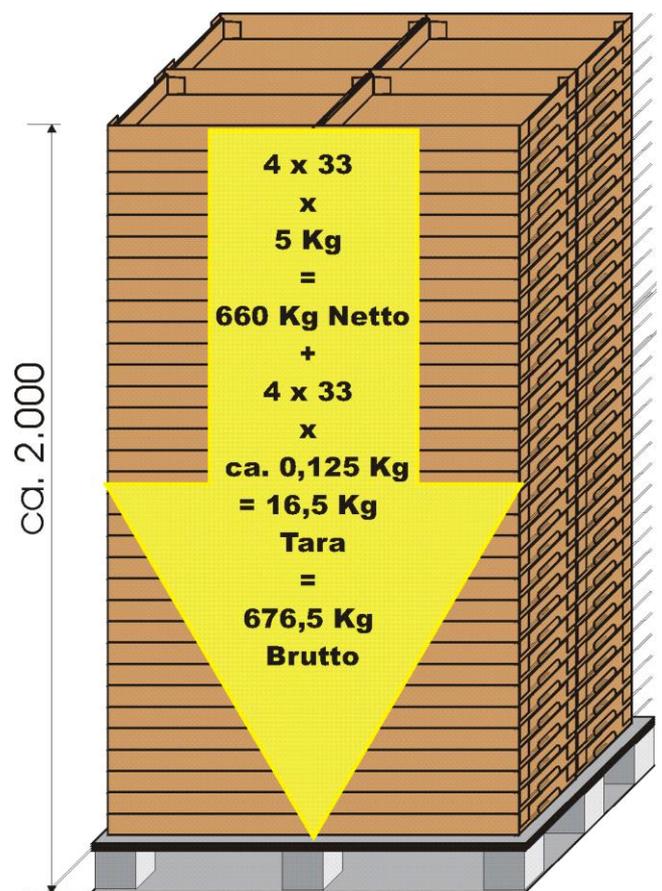
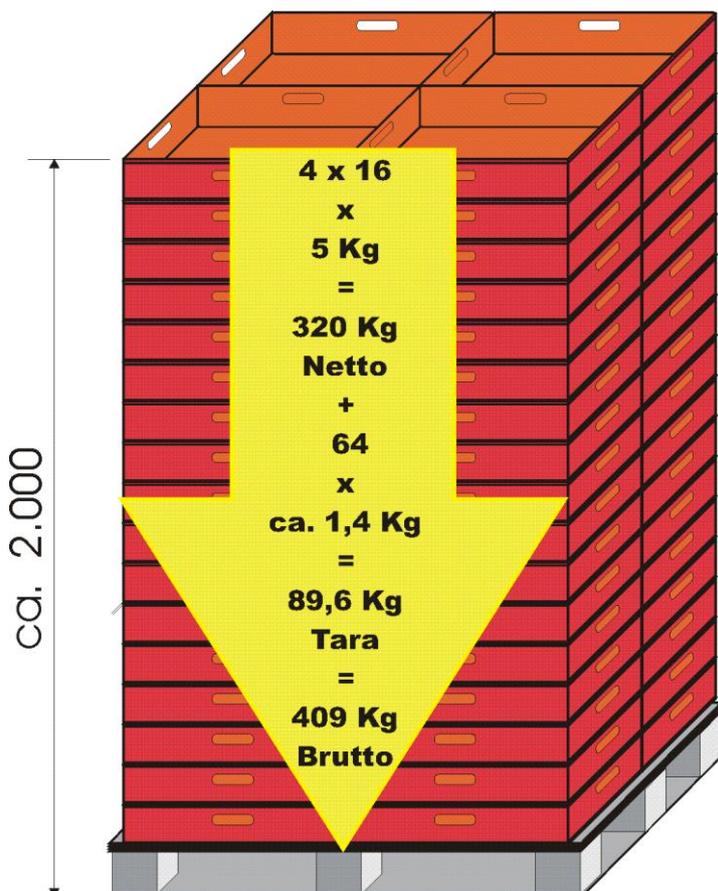


Höheres Nettogewicht der Paletten:

Auf Grund des erhöhten Ladevolumens durch die größere Anzahl Behälter je Palette ergibt sich im Idealfall auch ein höheres Nettogewicht der einzelnen Palette

Beladung mit der kleinsten Größe der zur Zeit verwendeten Box, bei maximaler Beladung des Behälters mit je 5 Kg

Beladung mit der kleinsten Größe der neuen Wellpappkonstruktion, bei maximaler Beladung des Behälters mit je 5 Kg



Bedingt durch die Erhöhung der Nettobeladung je Palette kann man auch im Lagerbereich von einer deutlichen Erhöhung der Gesamtkapazität der vorhandenen Palettenstellplätze ausgehen.



7. Reduzierung des Transportvolumens:



**Das bedeutet in der Praxis
eine Reduzierung der LKW-
Transporte um bis zu 50 %
d. h. wo man heute 2 LKW
benötigt reicht zukünftig**

1





8. Weitere Möglichkeiten der Volumenreduzierung:

Durch den Einsatz der Wellpappbehälter wurden auf Grund der erforderlichen Modulfähigkeit beim Palettieren nur Volumenreduktionsmöglichkeiten im vertikalen Bereich genutzt.

Durch eine Überarbeitung der Grundflächen der zur Zeit verwendeten Schalen, würde sich auch im horizontalen Bereich noch eine weitere Volumenreduktion ergeben.

9. Weitere Vorteile der Behälter:

Modulfunktion

Da die Behälter sich nur in der nutzbaren Höhe unterscheiden und alle jeweils nach innen konisch ausgeführt sind können auf einer Palette alle Größen miteinander kombiniert werden.

Isolierfunktion:

Da die Behälter in Doppelwelle B/E ausgeführt sind und auf der Palette nahezu frei von Öffnungen sind, durch die warme Luft eintreten kann, ist hier eine gewisse Isolierung schon systembedingt vorhanden.

D. h. der Inhalt der Palette ist über einen gewissen Zeitraum gegen eine Unterbrechung der Kühlkette geschützt.

Ökologie:

Rücktransporte und aufwendige Reinigung (Wasserverbrauch, Reinigungsmittel) entfallen bei diesem System.



10. Prozessablauf beim Arbeiten mit den neuen Behältern



Der Wellpappbehälter wird als flacher Kartonzuschnitt auf Paletten angeliefert und auf einer Kartonaufrichtemaschine hergestellt.

Ablauf in der Maschine:

Der Kartonzuschnitt wird mittels Vakuum aus dem Magazin entnommen, mit Heißleim beleimt und durch einen Faltstempel geformt und verklebt.

In einem weiteren Schritt werden die Seitenwände an der kurzen Kartonseite um 180° nach innen umgeschlagen und ebenfalls verklebt.

Der nun fertige Behälter wird auf ein Transportband lagerichtig abgelegt.

Es wird je Behältergröße eine Aufrichtemaschine benötigt.

Maschinenleistung:

Die Maschine kann ca. 20 - 30 Behälter je Minute herstellen, das entspricht eine Stundenleistung von 1.200 – 1.800 Behältern.

Im Anhang können Sie einen Vorschlag über den Aufbau eines solchen Transportsystemes aus den Layoutskizzen entnehmen.



11. Erforderliche Prozessdaten:

Für die Ermittlung der erforderliche Leistungsdaten und der zugehörigen Kosten werden nachfolgende Betrachtungen und Berechnungen durchgeführt.

Fragen zum Arbeitsablauf beim Kommissionieren

Frage 1: Welche weiteren unregelmäßig auftretenden Arbeiten und Aufgaben werden beim Packen der Behälter zusätzlich vom Personal erledigt ?

Aufgaben: Kontrollaufgaben, Staubeseitigungsaufgaben, Palettenwechsel

Ausführung:

1. Qualitätssichtkontrolle des Produktes und der verschlossenen Schale.
2. Bereitstellung der Leerpalette und Abtransport der vollen Palette

Frage 2: Wo werden die Arbeiten verrichtet?

In einem manuellen Packbereich an einem der Packplätze

Frage 3: Welche Haupt- und Nebentätigkeiten werden ausgeführt?

Haupttätigkeit: Verpacken der Produkte in Behälter

Nebentätigkeit: Kontrolle der Qualität und der Produkte.

Prozeshäufigkeit

Die Prozesshäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl der ankommenden Schalen je Minute bzw. der zu packenden Behälter und der Produktmenge je Behälter.

Die erforderliche Gesamtanzahl Behälter je Minute ergibt sich aus der Prozesshäufigkeit multipliziert mit der Anzahl der Packplätze.

Die produzierte (verpackte) Produktmenge je Zeitabschnitt ist nicht bekannt, ein Mitarbeiter packt nach Erfahrungswerten aber je nach Anzahl der Schalen je Behälter in den einzelnen Phasen ca. 3 Behälter je Minute.

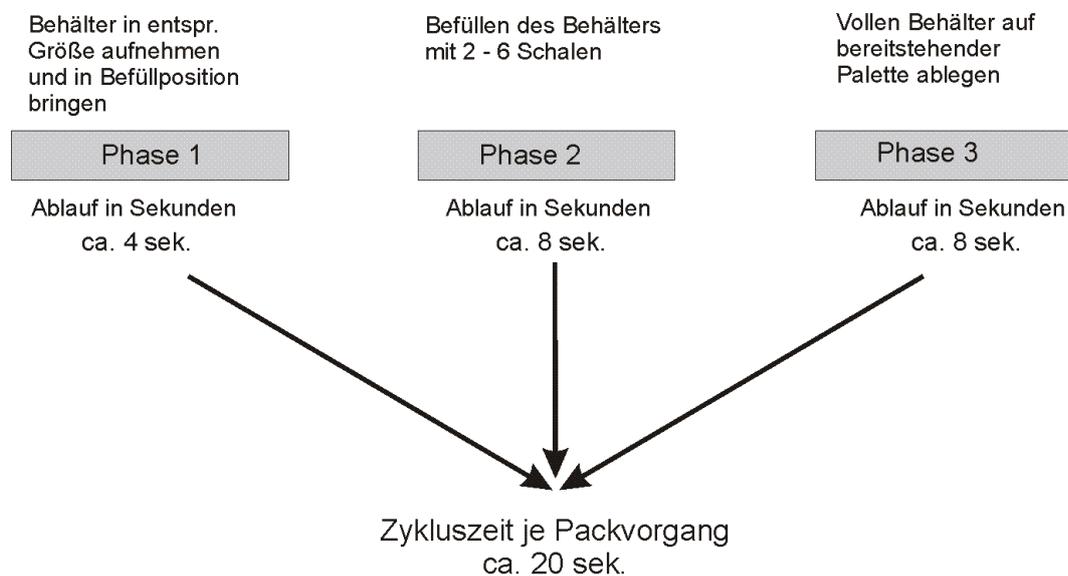
Bei der **Haupttätigkeit** wiederholt sich der Prozessablauf in den Abständen der Behälter je Minute.



Bei der **Nebentätigkeit** ergibt sich die Prozesshäufigkeit nach Ermessen des Bedienpersonals oder der Prozesslage.

Prozessablaufzeit

Die einzelnen Phasen beim manuellen Verpackungsprozess



Werden die Nebentätigkeiten (wurden nicht gemessen) nicht berücksichtigt, ergibt sich aus der Prozesshäufigkeit und der Prozessablaufzeit rechnerisch folgender Bedarf an Transportbehältern:

Für die reine Prozessablaufzeit von der Bereitstellung des Behälters über das Befüllen bis zum Ablegen des vollen Behälters auf der Palette steht folgende Zeit zur Verfügung:

bei einer Packleistung von 3 Behältern je Minute werden an einem Packplatz je Stunde maximal $3 \times 60 = 180$ Behälter je Packplatz benötigt.

Bei einer zukünftigen Erweiterung auf 7 Packplätzen werden dann, wenn auf allen Packplätzen die selbe Behältergröße gepackt wird, maximal $7 \times 180 = 1.260$ Behälter je Stunde benötigt.



12. Prozesskosten:

Personalkosten:

Bei der automatischen Herstellung der neuen Behälter, wird für die maschinelle Herstellung der Behälter **1 Person** für Bestückungs- und Kontrollfunktionen benötigt.

Für jede Person, die beim Handling und beim Bereitstellen der Kunststoff- Leerboxen zusätzlich erforderlich ist errechnet sich wie nachfolgend das Einsparpotential.

Für die Berechnung wurde eine Variable von **25,- €** als Kosten je Arbeitsstunde angenommen, so dass jeder diesen Betrag durch die tatsächlichen Personalkosten des Betriebes ersetzen kann

Personalkosten: **25,00 €/Std. x 7,5 Std./Schicht x 1 (Anzahl der Schichten)**
x 210 Tage/Jahr x 1 Mitarbeiter
= 39.375,00 € Prozesskosten im Jahr für 1 Person

Geht man davon aus, dass der Personaleinsatz für das Bereitstellen der Leerboxen in etwa gleich dem ist, der zur Bedienung der Aufrichtemaschinen erforderlich ist, so kann man die Personalkosten hier vernachlässigen.

Folgende messbare Prozesskosten entstehen durch den Einsatz der neuen Behälter:

Direkte Materialkosten:

Diese Kosten richten sich im wesentlichen nach der Kartonqualität und der Bestellmenge per Anno, da hier noch keine genauen Kosten vorliegen, haben wir für unsere Berechnung folgenden geschätzten Richtwert eingesetzt.

0,50 € je Karton



Um genaue Zahlen zu erhalten kann dieser Wert nach bekannt werden des tatsächlichen Bezugspreises durch diesen ersetzt werden

Hilfsstoffe (Leim):

Hier kann man einen Wert von ca. **0,02 €** je hergestellten Karton ansetzen, auch hier gilt jedoch, dass sich der Wert durch entsprechende Mengen bzw. Hersteller noch geringfügig ändern kann.

Energiekosten:

Hier kann man folgende Richtwerte je Maschine einsetzen

Druckluft (6 Bar)

Verbrauch:

bei 20 NL/ Maschinentakt bei 1.200 Takten/h = 24.000 NL /h = 24 m³/h

Kosten bei ca. 0,030 € je m³ Luft bei 6 bar

$$24 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,030\text{€} / \text{m}^3 = 0,72 \text{ €}/\text{h}$$

$$\begin{array}{r} \text{Kosten für einen Maschinenzklus :} \quad 0,72 \text{ €} / \text{h} \\ \text{-----} \\ \text{1.200 Behälter / h} \end{array} = \mathbf{0,0006 \text{ €} / \text{Behälter}}$$

Stromkosten (380 V):

Verbrauch: ca. 10 Kw/h

$$\text{Kosten:} \quad 10 \text{ Kw/h} \times 0,25 \text{ €} / \text{Kw/h} = 2,5 \text{ €}$$

$$\begin{array}{r} \text{Kosten je Maschinenzklus:} \quad 2,50 \text{ €} / \text{h} \\ \text{-----} \\ \text{1.200 Behälter / h} \end{array} = \mathbf{0,0021 \text{ €} / \text{Behälter}}$$

Maschinenkosten:

Bei Kosten von ca. 95.000,- € je Maschine und einer linearen Abschreibung Auf 10 Jahre ergeben sich hier folgende Kosten je Maschine.

Jährliche Kosten: 9.500,- €

$$\begin{array}{r} \text{Bei} \quad 9.500,- \text{ €} / \text{Jahr} \\ \text{-----} \\ \text{210 Arbeitstagen / Jahr und 7 h/ je Schicht} \times 2 \text{ Schichten} \end{array} = 3,231 \text{ €} / \text{h}$$



Bei 20 Maschinentakten entspr. 1.200 Behälter/h

$$\frac{3,231 \text{ € / h}}{1.200 \text{ Behälter / h}} = 0,0027 \text{ € / Behälter}$$

13. Prozesskosten je hergestelltem Behälter

Als Berechnungsgrundlage wurden Herstellerdaten und Erfahrungswerte herangezogen, diese Berechnung stellt eine Vorkalkulation der angegebenen Kosten mit den derzeit verfügbaren Daten dar.

Karton unbedruckt: 0,50 € (geschätzter Wert je nach Auflagemenge)

Heißleim: 0,02 €

Maschinenbedingte Kosten:

Druckluft: 0,0006 €

Elektr. Energie 0,0021 €

Abschreibung 0,0027 €

Gesamtherstellkosten je Behälter 0,5308 €

Entspricht je 1000 Behälter 530,80 €

14. Erforderliche Investitionen:

Kartonaufrichter:

Für die Kartonaufrichtemaschinen liegt uns ein Angebot über eine eine Formatfreie (vollautomatische Formatverstellung ohne Formatteile) eines Maschinenbauers vor.

Maschinenpreis incl. ca. 95.000,- € / je Maschine

Es wird je Kartongröße jeweils 1 Maschine benötigt.

Der Kunde sollte prüfen, ob es nicht sinnvoll wäre eine 4. Standby Maschine, die beim Ausfall einer Maschine die Kartonversorgung sicherstellen kann.



Angebotspreis für 2 oder mehrere baugleiche Maschinen 90.000,- € / je Maschine

Das bedeutet ein Anfangsinvestment von 95.000,- € für die Kartonaufrichtung

Transportsystem:

Hier gibt es für die Bereitstellung der Kisten individuelle Möglichkeiten, von der Produktion on Top of line oder auf Palette, bis zur vollautomatischen anbindung an eine internes Transportsystem

Da für das Transportsystem eine genaue Planung erforderlich ist, sollte man hier auf Basis unseres Layoutvorschlages einen Abgleich mit den Verhältnissen vor Ort durchführen um genaues Angebot ausarbeiten zu können.

15. Berechnungen zur Amortisation:

Um eine genaue Amortisationrechnung durchzuführen fehlen hier noch einige Daten, die dem Kunden vermutlich vorliegen, daher haben wir uns darauf beschränkt die hierfür relevanten Parameter zu definieren und z. T. mit vorhandenen Daten bzw. mit aus Erfahrungswerten angenommenen Daten zu versehen.

Folgende Parameter sind für eine Berechnung relevant:

Umlaufkosten der derzeit verwendeten Behälter	0,155	€ / Behälter
Anteilige Kosten für die Reinigung der Behälter	0,025	€ / Behälter
Kosten für die Lagerlogistik, Schwund und Neuanschaffung bzw. Ersatz für verschlissene Behälter	ca. 0,40	€ / Behälter

Summe	ca. 0,58	€ / Behälter

Setzt man die obigen Kosten 0,58 € / Behälter

in Relation zu den Kosten der neuen Behälter 0,5308 € / Behälter



ergibt sich ein theoretischer Kostenvorteil von 0,0492 € / Behälter

das bedeutet bei **1000** Behältern liegt das Einsparpotential bei ca. **49,2 €**

16. Positive Einflüsse im Bereich der Nachhaltigkeit

- Keine Verschmutzung durch Rückstände chemischer Reinigungsmittel im Abwasser
- Keine Leerfahrten beim Einsammeln der Leergebinde
- Leere Gebinde können vor Ort am Point of Sale direkt dem Kartonrecycling zugeführt werden.
- Einsparung von Ressourcen beim Herstellen der Kunststoffkisten
- Einsparung von Energie beim Herstellen bzw. Waschen der Kunststoffkisten
- Höhere Ladekapazität beim Transport zum POS und damit weniger Fahrten dabei weniger Umweltbelastungen.

17. Weitere Vorteile:

- Individuelle Bedruckung möglich
 - Einsparung von Lagerplatz bei Produktion just in Time.
 - Kein Lagerplatz am POS für leere Kisten erforderlich.
 - Kein Schwund durch Diebstahl der Kisten
 - Erlöse über gezielte Entsorgung und Recycling
-