

# Inhaltsverzeichnis

[illegible]

[illegible]

# **1.1 Zielsetzung**

## 1.1 Zielsetzung

(Breite x Höhe, Eigengewicht, Stützfähigkeit/Tragkraft),

durch Farbcodes klassifizierbar, stapelbar und dürfen

Regalfach gelagert werden.

figurations- und Beladungssoftware für Regalsysteme inklusive der darin zu verwaltenden differenti-

zweidimensionalen Rechtecke repräsentiert werden.

u. a. dass die Stützkraft der unten liegenden Pakete stets zu berücksichtigen ist und ein Überstehen eines

res Paket muss mit der Grundfläche vollständig auf dem unteren Paket aufliegen und das Gesamtgewicht der oberen Paketes darf das Stützgewicht eines unteren Paketes nicht überschreiten.

Zunächst soll als Grundlage die Regalneukonstruktion ermöglicht oder bei bereits existenten Regalen die Konfiguration/Erweiterbarkeit umgesetzt werden, wobei jeweils die physikalische Gesetzmäßigkeiten Beachtung finden. Diese manifestieren sich durch Abstand der Stützen und Tragfähigkeit bzw. Belastungs

Die Prozesse des Regalmanagements, also Neukonstruktion aus Stützpfeilern und Böden und Umstrukturierung bestehender Regale, sowie die Prozesse des

ferenzierte Prozesse, Warnmeldung bei Überlastung und illegaler Farbkombination, sollen grafisch aufbereitet/dargestellt werden und nutzerfreundlich bedienbar

Regale.

Zukünftige Erweiterungsgebaren durch zusätzliche

Ein weiterer einflussnehmender Faktor sind die Verpackung-/Lagereinheiten selbst, da diese ebenfalls

rücksichtigen sind. Abseits der individuellen Ausmaße

Der Testbetrieb soll im Rahmen von JUnit 5 erfolgen.

## **1.2 Anwendungsszenarien**

## 1.2.1 Anwendungsszenario

gehört auch, dass Chemikalien Symbole beziehungs-  
stellt wird, welche Stoffe nicht zusammen im gleichen  
große Regalwand. Es ist ihm wichtig, Chemikalien und  
Geräte in getrennten Regalen unterzubringen. Geräte  
so besser stapeln kann und trotzdem den Überblick  
behält. Gefährliche Stoffe müssen markiert und abseits  
von Stoffen, mit denen sie leicht reagieren, gelagert  
ermittelt ihm einen Vorschlag, wie er das Regal be-  
füllen könnte. Es muss möglich sein, manuell Ände-  
rungen vorzunehmen.  
Beginn muss er das zu verwendende Regal erfassen.  
Anzahl der Stützen und Regalböden.  
Regal einräumen kann. Ihm ist wichtig, dass er stets  
ein Stoff leer, muss es möglich sein, das Objekt mit

## 1.2.2 Anwendungsszenario

Patrick Diehl, Lagerist in der Kürbiswerkstatt in Worms,

für die anstehenden Wartungsarbeiten zu finden.

### 1.2.3 Anwendungsszenario

künftig auch Online-Weinproben mit verschiedenen  
ausfallen und seine Verkaufszahlen rückläufig sind.

übernommen hat, herrscht dort kein übersichtliches  
System zur Organisation der Weine und neue Weine

menzustellen und fertige Probierpakete müssen auch

fügbaren Regalen nicht optimal ausgenutzt.

erst die aktuellen Spezifikationen der einzelnen Re

zur Höhe und Breite der einzelnen Regalfächer und

Weiterhin erfasst er in der Eingabemaske für die zu

ermöglicht es ihm das System, nach Bedarf weitere,

fügen. Jeder Weinsorte kann Stefan hierbei eine Farbe

In der Eingabemaske für die Pakete kann Stefan dann  
einstellen, wie seine Weinflaschen verpackt werden

tons berechnet. Die Kisten und Kartons übernehmen

Symbole aus der Symbolbibliothek des Programms  
hinzufügen.

Unter den Zusatzeinstellungen für die Regale kann

nes Regals nur Wein einer bestimmten Sorte bzw. Far  
be gelagert werden. Darf in jedem Fach eines Regals

das Regal automatisch auch die Farbe des Weins. Zu  
sätzlich dürfen innerhalb eines Regalfachs entweder

das System schlägt ihm eine mögliche Platzierung sei  
ner Weine in dem Regal vor. Da Stefan aus Gewohn

Inhalt eines Regales oder eines Fachs auswählen und  
mit dem Inhalt eines anderen, Regals oder Fachs tau

Stefan kann sich so schnell einen Überblick verschaf

konfiguration seinem Vater und gemeinsam beginnen  
sie, die Regale im Weinkeller neu zu befüllen.



## 1.2.4 Anwendungsszenario

um alle Waren zu stapeln und für ihn ist es wichtig, die Ware schnell finden zu können. Ein weiterer wichtiger Lagerort, der ebenfalls Regalstützen und Regalböden mit deren Tragfähigkeit eintragen. Die dem Starten des Programms, schnell die Konfiguration überschritten, weist das Programm mit Fehlermeldung klaren Überblick zu verschaffen, wo welche Pakete eine oberes Paket übersteht (zu hoch oder zu breit) ist oder die maximale Traglast des Pakets unterhalb über Pakete flexibel verschieben oder bei Bedarf löschen. Zu Beginn fügt er jeweils immer ein Paket hinzu.

## **1.3 Funktionale Anforderungen**

## 1.3 Funktionale Anforderungen

Aus den Anwendungsszenarien 1 – 4 ergeben sich für Anforderungen. Diese werden aus Gründen der Über

### **Konfiguration der Regale**

- Das System muss das Anlegen neuer Regalsysteme unterstützen
- Bestehende Regale müssen übernommen werden können
- Die einzelnen Regaldaten müssen mit Hilfe einer Eingabemaske erfasst werden

### **Konfiguration der Produkte**

- Neue Produkt müssen jederzeit anlegt werden können

- Produkteinstellungen müssen nachträglich anpassbar sein
- Produkte müssen löschar sein

### **Konfiguration der Pakete**

- Produkt müssen in Paketen einlagert werden können
- Pakete müssen löschar sein

### **Organisation der Produkte und Pakete**

- Die Pakete sollten innerhalb der Regale nach verschiedenen Kriterien sortiert werden können
- Die Pakete müssen innerhalb der Regalfächer bzw. der Regale unter Einhaltung der gegebenen Bedingun

### **Lagerbestand**

- Das System muss eine aktuelle Lagerbestand-Liste auf Abruf bereitstellen
- Das System muss die Regalpositionen sortiert nach Kategorie ausgeben können

## 1.4 Anwendungsfälle

## 1.4.1 Akteure

### Der Lagerarbeiter

#### Der Lagermeister

Dieser ist in der Lage, Regale und Produkte zu konfi

aus den Regalen entfernen und die Regale mit neuen, vom Lagermeister konfigurierten Paketen unter den

## 1.4.2 Anwendungsfalldiagramm

Im Anwendungsfalldiagramm finden sich die beiden

keiten hinzugefügt werden. Mit „Produkteinstellungen

befugt ist, jede Funktion des Systems zu nutzen. Diese umfassen die fünf übergeordneten Anwendungsfälle „Regal konfigurieren“, „Produkt konfigurieren“, „Paket konfigurieren“, „Produkte organisieren“ und „Lagerbe

Produktes jederzeit angepasst werden. Das System überwacht hierbei die bereits eingelagerten Instanzen

überschreitungen hin und fordert diesen zur Umstruk

somit keine neuen Regale oder Produkte zum System hinzufügen.

Ein weitere Anwendungsfall ist „Paket konfigurieren“.

Aus dem Anwendungsfall „Regal konfigurieren“ las sen sich die drei Teilverhalten „neues Regalsystem anlegen“, „bestehendes Regal übernehmen“ und „Re

dafür, dass ein neues Paket inklusive Inhalt erstellt

ein neues Regal, als auch ein bestehendes Regal mit

jeweils die vorkonfigurierten Unverträglichkeiten und in diesem Schritt definierten Paketeigenschaften berück

Regale bereits im Lager stehen und somit vorhanden sind. Neue Regalsysteme hingegen können anhand

ben eines Pakets innerhalb eine Regals bzw. Regal

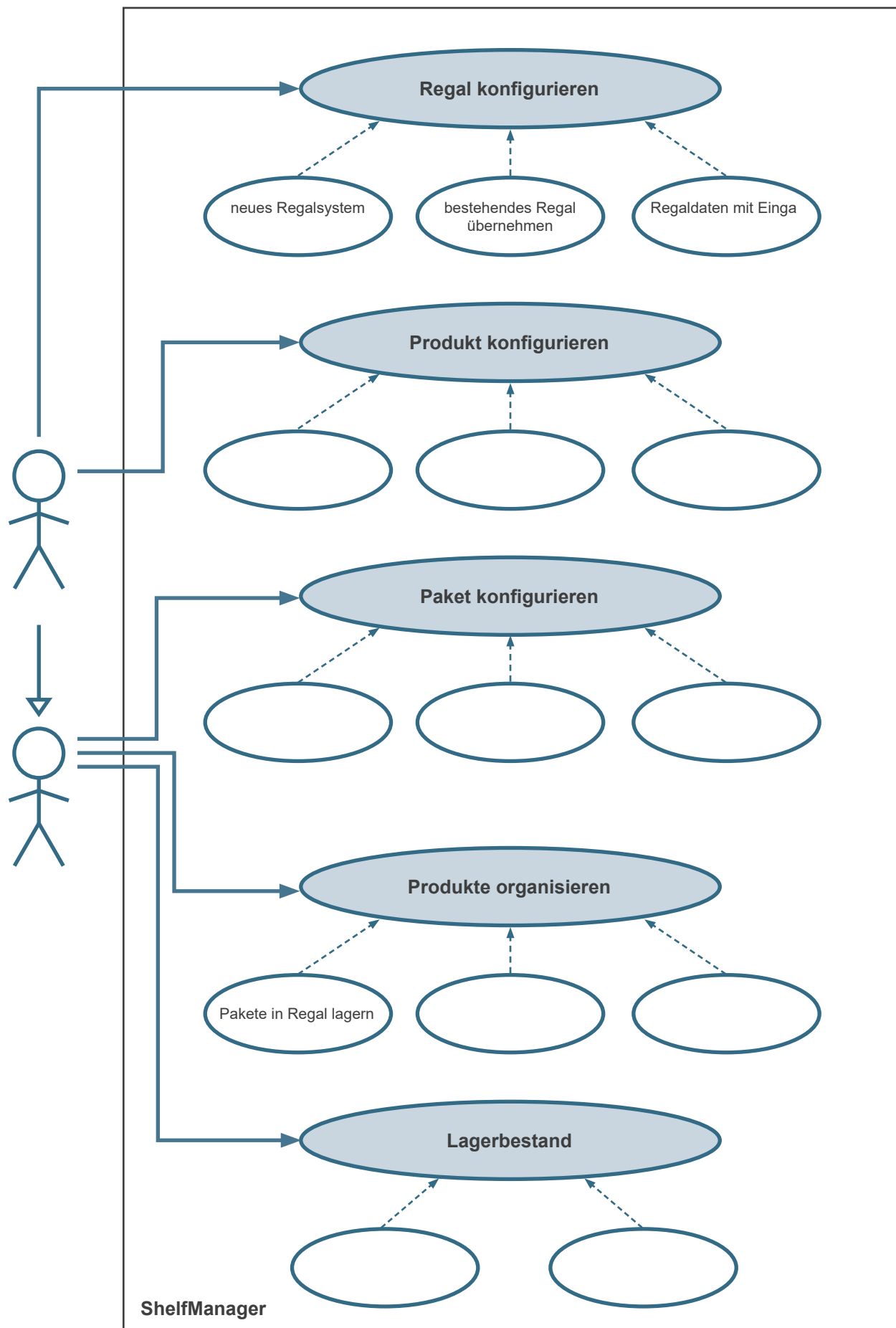
konfiguriert und dann durch den betreffenden Lager meister für das Lager neu eingekauft werden.

Der Anwendungsfall „Produkt konfigurieren“ kann in

in die Regale eingelagert („Pakete in Regal lagern“)

plett neues Produkt zum System hinzugefügt. Hier für wird zuerst nur der Name des Produkts benötigt.

## 1.4.2 Anwendungsfalldiagramm



### 1.4.3.1 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:**

**Akteure:**

**Fachlicher Auslöser:** Produkte sollen mit Eigenschaften versehen, und im Regal eingelagert werden

**Vorbedingung:** Regal konfiguriert

**Standardablauf:**

System: Eingabe auf Vollständigkeit und Korrektheit überprüfen

System: Produktvorschau anzeigen

System: Produkt speichern

**Alternative Abläufe / Fehlersituationen / Sonderfälle:**

2a System lehnt Eingabe ab

**Nachbedingung/Ergebnis:**

**Nicht-funktionale Anforderungen:**

**Parametrisierbarkeit / Flexibilität:**

**Nutzungshäufigkeit / Mengengerüst:**

### 1.4.3.2 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:**

**Akteure:**

**Fachlicher Auslöser:**

(gefiltert nach Kategorie)

**Vorbedingung:**

Regal konfiguriert, Pakete eingelagert

**Standardablauf:**

System: Listenvorschau anzeigen

System: Eingabe auf Vollständigkeit und Korrektheit überprüfen

System: Liste speichern

**Alternative Abläufe / Fehlersituationen / Sonderfälle:**

2a1: Lagerarbeiter auffordern Kategorien zu wählen

4a: System lehnt Eingabe ab

**Nachbedingung/Ergebnis:**

**Nicht-funktionale Anforderungen:**

**Parametrisierbarkeit / Flexibilität:**

Häufig ausgewählte Kategorien vorschlagen

**Nutzungshäufigkeit / Mengengerüst:**

i.d.R. sehr häufig (immer bei Waren-Aus- und eingang)



### 1.4.3.3 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:** neues Regalsystem anlegen

**Akteure:**

**Fachliche Auslöser:** bestehende Regalverhältnisse nicht mehr ausreichend, mehr Platz nötig

**Vorbedingungen:** Lagereinheiten/Kisten bereits fertig gepackt, nur einräumen nötig,  
alle übrigen Regale voll/keine Kapazitäten mehr

**Standardablauf:**

Lagermeister: Regalparameter (m , Raumhöhe, gewünschte Fächeranzahl) eingeben

System: Berechnung der nötigen Stützpfiler durchführen

System: Regalvorschlag generieren

**Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:**

**Nachbedingungen/Ergebnis:**

Eingeräumte Regale werden freigegeben und für weitere Mitarbeiter sichtbar.

**Nicht-funktionale Anforderung:**

**Parametrisierbarkeit/Flexibilität:**

Unterscheidung in Schwerlast/Leichtlastregal

**Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:**

nicht festlegbar, da dynamische Ersatzteilsituation und abhängig von Auftragslage und Werkstattdurchsatz.

#### 1.4.3.4 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:**

**Akteure:**

**Fachliche Auslöser:** in Verpackungseinheiten gepackte Ersatzteile sollen in Regal verschoben werden.

**Vorabbedingungen:** Regal und Fächer zum Einlagern vorhanden und Pakete sind bereits konfiguriert.

**Standardablauf:**

Lagerarbeiter: Verpackungseinheit mittels Maus in gewünschtes Fach ziehen

System: Überprüfung der Fachausmaße.

System: Überprüfung der Tragfähigkeit des Regalbodens.

System: Überprüfung von Facheinschränkungen bzgl. Material.

System: Freigabe der Einlagerung

**Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:**

2a: Überschreitung der Fachausmaße.

3a: Gewichtsüberschreitung des Regalbodens.

**Nachbedingungen/Ergebnis:**

**Nicht-funktionale Anforderung:**

**Parametrisierbarkeit/Flexibilität:**

**Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:**

### 1.4.3.5 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:**

**Akteure:**

**Fachliche Auslöser:**

**Vorabbedingungen:**

**Standardablauf:**

System: Anzeigen der noch nicht vergebenen Farben

Lagerarbeiter: Paketfarbe aus verfügbaren auswählen

System: überprüft, ob alle Paketeigenschaften eingetragen sind

System: mit aktueller Auswahl unverträgliche Produkte automatisch ausgrauen und mit

System: überprüft, ob gewünschte Produkte in Paket passen

System: automatische, gleichmäßige Befüllung des Pakets mit ausgewählten Produkten

System: Berechnung des Gesamtgewichts

System: Überprüfung der Paketfüllung

System: Anzeige der finalen Paketeigenschaften

System: Aufnahme des Pakets in Liste bestehender Pakete

**Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:**

6a: Lagerarbeiter gibt Benutzerdefinierte Farbe an

6a1.2: Aufforderung durch System, andere Farbe einzugeben

9a1: Aufforderung, zuerst Paketeigenschaften anzugeben

12a1: Ausgabe einer Fehlermeldung und Aufforderung, andere Produkte zu wählen

13a: Lagerarbeiter verändert Anzahl einzelner Produkte (mehr oder weniger Produkte eines Typs)

13a1: Anzeige der aktuellen Packageigenschaften nach Änderungen durch Lagerarbeiter

13a2: Überprüfen, ob Angaben zu vollständiger Befüllung eines Pakets eingehalten wurden

16a1: Ausgabe einer Fehlermeldung und Aufforderung zum Befüllen des Pakets

18a: Lagerarbeiter möchte doch noch Änderungen vornehmen

18a1: Lagerarbeiter klickt auf „zurück“

#### **Nachbedingungen/Ergebnis:**

#### **Nicht-funktionale Anforderung:**

einzelne Produkte mit einem Klick hinzufügen oder entfernen

Erstellung eines Pakets bzw. vollständiges Ausfüllen der Eingabemaske in unter 5 Minuten möglich

#### **Parametrisierbarkeit/Flexibilität:**

#### **Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:**

häufigster Fall: pro Produkt wird ein Paket angelegt

### 1.4.3.6 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:**

**Akteure:**

**Fachliche Auslöser:**

den Produkten zu berücksichtigen

**Vorabbedingungen:**

Regale und Produkte inklusive ihrer Eigenschaften existieren, aber die Produkte

**Standardablauf:**

System: Vorhandene Kategorienamen nach neuem Namen durchsuchen  
Lagerarbeiter: neuer Kategorie ein Symbol aus den verfügbaren zuordnen

System: Pflichtfelder auf Vollständigkeit prüfen  
System: Kontrollübersicht anzeigen

System: Kategorieeigenschaften in Liste der bestehenden Kategorien übernehmen

**Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:**

2a1: Fehlermeldung ausgeben und zur Eingabe eines anderen Namens auffordern

3a: keine Auswahl eines Symbol

6a: Feld für Name wurde nicht ausgefüllt

6a1: Fehlermeldung ausgeben und zur Eingabe eines Namens auffordern

**Nachbedingungen/Ergebnis:**

**Nicht-funktionale Anforderung:**

Auswahl eines Symbols mit maximal 2 Klicks

Erstellung einer Kategorie bzw. vollständiges Ausfüllen der Eingabemaske in unter 5 Minuten möglich

**Parametrisierbarkeit/Flexibilität:**

vorinstallierte Symbolbibliothek

**Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:**

### 1.4.3.7 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:**

**Akteure:**

**Fachliche Auslöser:** Paket steht über, ist also zu hoch bzw. zu breit oder die maximale Traglast des Pakets unterhalb wurde überschritten.

**Vorabbedingungen:** Regal ist konfiguriert

**Standardablauf:**

Lagerarbeiter: Funktion „Paket einfügen“ auswählen

System: Vollständigkeit und Plausibilität der Eingabe überprüfen  
System: meldet einen Fehler bzw. eine Überlastung

System: löscht das Paket

**Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:**

2a: System lehnt Eingabe ab, eine Eingabe fehlt

5a1: System schlägt Alternativlösung vor

**Nachbedingungen/Ergebnis:**

**Nicht-funktionale Anforderung:**

Reaktionszeit < 5s

**Parametrisierbarkeit/Flexibilität:**

**Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:**

Solange Überlastung besteht, wird eine Meldung angezeigt

### 1.4.3.8 Anwendungsfallbeschreibung

**Autor:**

**Titel:** Pakete in Regal lagern

**Akteure:**

**Fachliche Auslöser:** Die Pakete sollten innerhalb der Regale nach Farben und Symbolen sortiert

**Vorabbedingungen:** Konfiguration der Pakete und Regale ist bereits abgeschlossen

**Standardablauf:**

System: Vollständigkeit und Plausibilität der Eingabe überprüfen

System: Vorschau für Kategorien anzeigen

System: Kategorie des Fachs überprüfen

System: Fach und Paket bestätigen

System: Regalvorschau anzeigen

**Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:**

5a1 System zeigt Fehlermeldung an

**Nachbedingungen/Ergebnis:**

Pakete sind nach bestimmten Kategorien sortiert und für alle Mitarbeiter sichtbar

**Nicht-funktionale Anforderung:**

Reaktionszeit

**Parametrisierbarkeit/Flexibilität:**

**Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:**



## **1.5 Gegenstandswelt**

## 1.5.1 Entitäten

Für unsere Anwendung ergeben sich anhand unserer Anwendungsszenarien folgende sieben Entitäten:

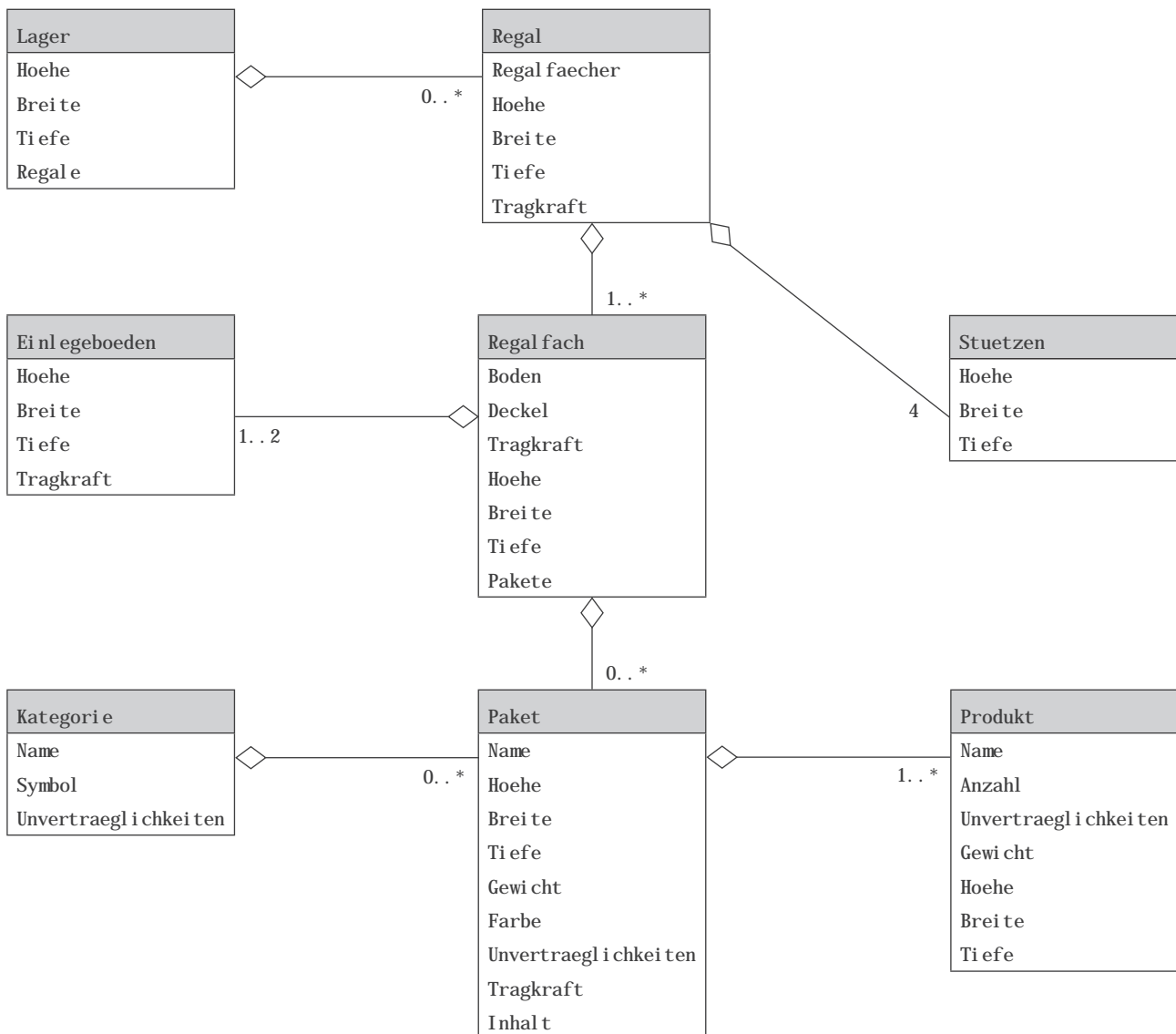
Regal  
Stützen

## 1.5.2 Eigenschaften

Für jede der Entitäten ergeben sich mehrerer Eigenschaften. Diese lauten wie folgt:

Regalfach	Stützen	Einlegeböden
Stützen		
Regal	Produkt	Paket
Regalfächer		
Kategorie	Lager	
Symbol	Regale	

## 1.5.3 Beziehungen



Das gesamte Lager hat mehrere Regale. Solange noch keine Regale hinzugefügt wurden, ist das Lager jedoch leer. Es können beliebig viele Regale hinzugefügt werden.

Jedes Regal besteht aus genau 4 Stützen, wobei sich mehrere Regale auch Stützen teilen können. Weiterhin hat jedes Regal aus Stabilitätsgründen mindestens ein Regalfach. Die maximale Anzahl der Regalfächer ist von der Höhe des Regals bzw. dem im Lager verfüg

Ein Regalfach besteht aus mindestens einem, jedoch

immer den Boden, der die Tragkraft des Regalfachs

den Regalfachs oberhalb ist, oder nicht vorhanden ist,

da es sich bei dem Regalfach um das oberste eines Regals handelt, welches keinen Deckel benötigt. Ein konfiguriertes Regalfach dient als Beispielobjekt und kann somit, sofern die Maße passen, mehreren Regalen zugeordnet werden. Ein Regalfach kann leer sein,

Traglast des Regalfachs zulassen, beinhalten.

Produkte unterschiedlichen Typs oder nur Produkte eines bestimmten Typs beinhalten.

## **1.6 Nichtfunktionale Anforderungen**

## 1.6 Nichtfunktionale Anforderungen

### Produkte

Reaktionszeit beim Löschen < 5s

### Pakete

einzelne Produkte mit einem Klick hinzufügen

Erstellung eines Pakets bzw. vollständiges Ausfüllen

### Kategorie

Auswahl eines Symbols mit maximal 2 Klicks

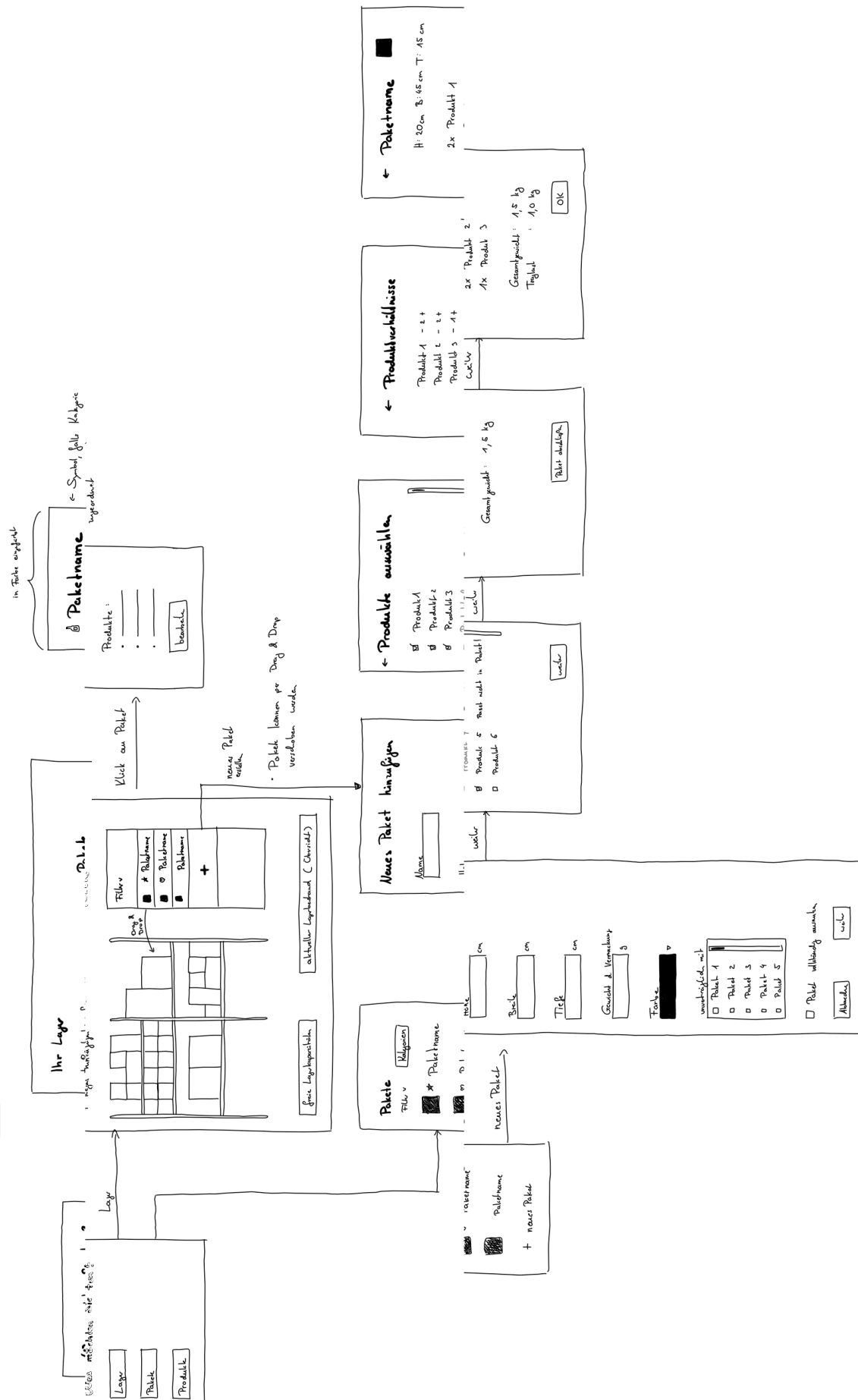
Ausfüllen der Eingabemaske in unter 5 Minuten

### Regale

### Lager

## **1.7 Benutzungsoberfläche**

### 1.7.1 Scribbles



## 1.7.1 Scribbles

**neues Regalfach**

Boden	Deckel
Traglast <input type="text"/> g	Traglast <input type="text"/> g
Höhe <input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm
Abstand <input type="text"/> cm	<input type="checkbox"/> kein Deckel
	<input type="checkbox"/> OK

**Regalfächer**

Regalfach 1 oberes Fach Traglast : 50 kg	Regalfach 2 H: 70cm Traglast : 25 kg
+	

← Regalfächer hinzufügen

→ neues Regalfach

**Konfiguration abschließen**

**Regalkonfigurieren**

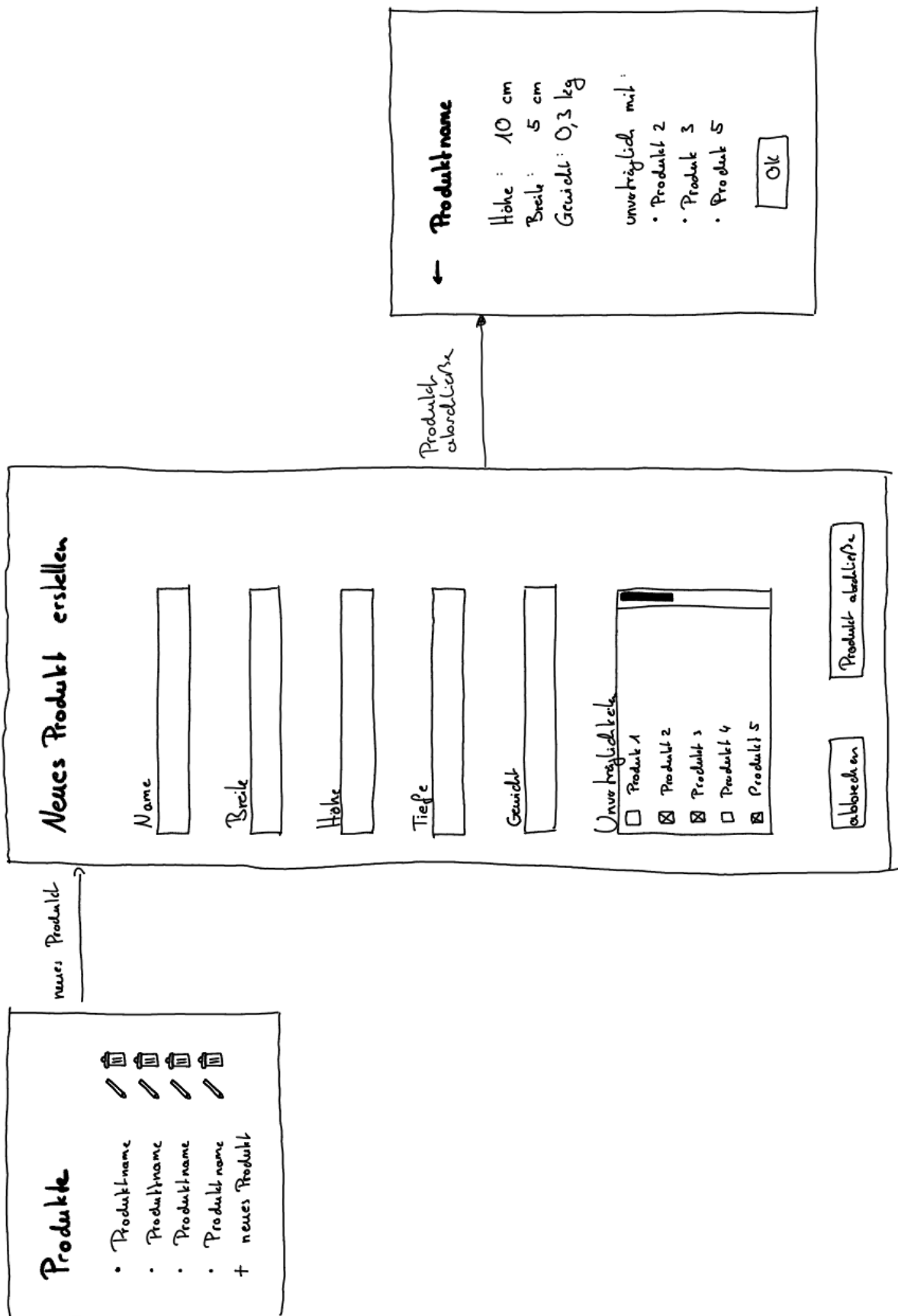
**Stichen**

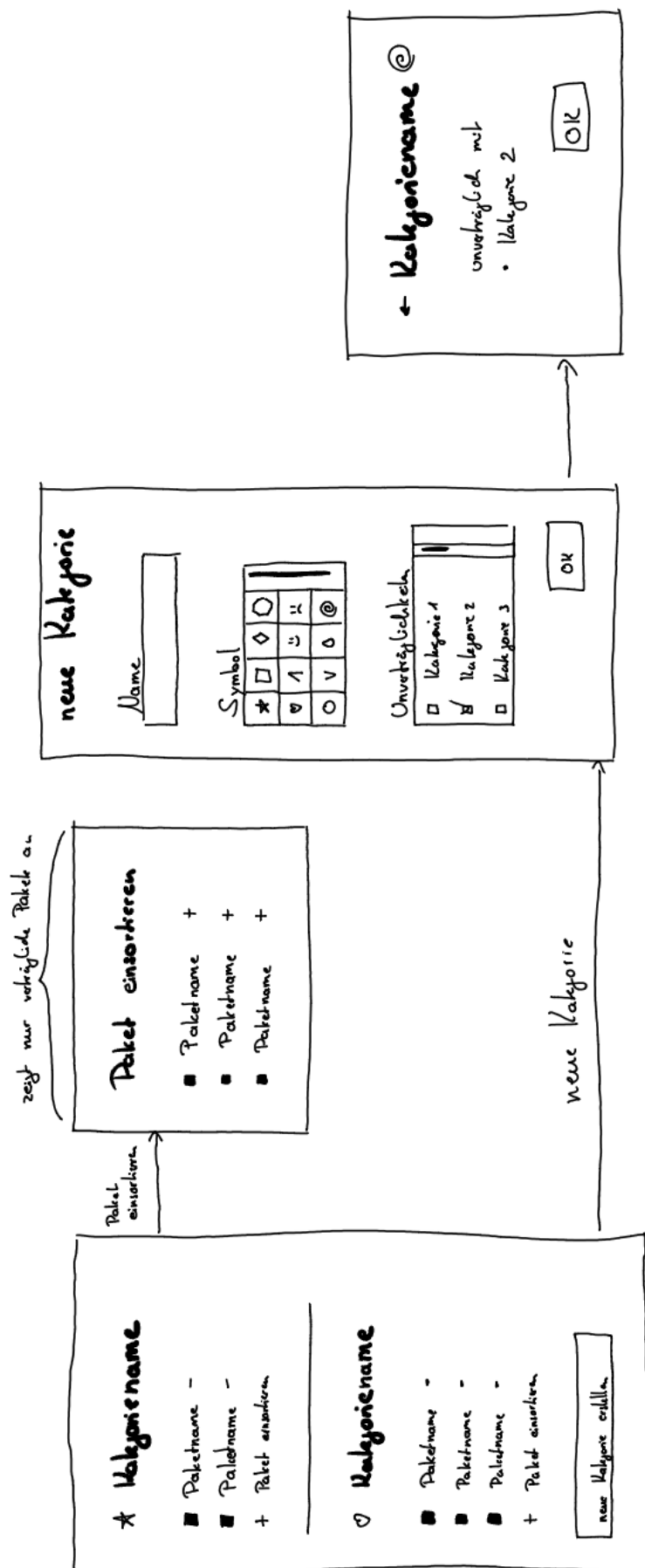
Höhe <input type="text"/> cm
Breite <input type="text"/> cm
Tiefe <input type="text"/>
Regalfächer hinzufügen

**Ihr Regal**

H: 210 cm
B: 70 cm
T: 50 cm
Tragkraft ges.: 150 kg
OK







## **1.8 Technische Voraussetzungen**

## 1.8 Technische Voraussetzungen

### Allgemeines

PC/Notebook

### Betriebssystem

### Hardware- /Software-Anforderungen

### Internet

Zur Installation der Software und zur Aktualisierung wird eine Internet-Verbindung vorausgesetzt. Auch für die Verfügbarkeit von Hilfestellungen per Fernwartung wird eine aktive Verbindung benötigt.