

Inhaltsverzeichnis

Historie	<hr/>	3
1 Anforderungsanalyse	<hr/>	4
1.1 Zielsetzung	.....	5
1.2 Anwendungsszenarien	.....	6
1.2.1 Chemielabor	.....	7
1.2.2 Ersatzteillager Kürbiswerkstatt	.....	8
1.2.3 Weingut	.....	9
1.2.4 Logistikunternehmen	.....	10
1.3 Funktionale Anforderungen	.....	11
1.3.1 Akteure	.....	13
1.3.2 Anwendungsfall-Diagramm	.....	13
1.3.3 Anwendungsfallbeschreibungen	.....	16
1.3.3.1 neues Paket anlegen	.....	16
1.3.3.2 Ld[ns[nd-Lsc)-1.2ogie abrufngen	.....	16

2 technische Kontextabgrenzung	<hr/>	36
2.1 Bausteinsicht	.....	37
2.2 Laufzeitsicht	.....	41
2.2.1 neues Paket anlegen	.....	42
2.2.2 neues Regal erstellen	.....	44
2.2.3 neues Lager konfigurieren	.....	46
2.2.4 Paket löschen	.....	47
Glossar	<hr/>	48

[illegible]

1.1 Zielsetzung

1.1 Zielsetzung

Ausgangspunkt ist ein Logistikdienstleister, der (vermutlich noch keine) Software zur Optimierung seiner aktuellen Lagerbestände besitzt. Weitere Stakeholder sind in diesem Zusammenhang jedoch auch verschiedenste Unternehmen mit größeren Lagern, die Onlinehandel betreiben.

Ziel der Entwicklung ist eine Konstruktions- bzw. Konfigurations- und Beladungssoftware für Regalsysteme inklusive der darin zu verwaltenden Verpackungseinheiten. Allgemeine Ziele sollen weiterhin die Optimierung bestehender Lagerbestände, eine bessere Ausnutzung der Platzverhältnisse und der allgemeine Ausbau des Lagers sein.

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. Belastungsgrenze der verschiedenen Einlegeböden innerhalb der Regale.

Ein weiterer einflussnehmender Faktor sind die Verpackungs-/Lagereinheiten selbst, da diese ebenfalls verschiedene Eigenschaften besitzen, welche zu berücksichtigen sind. Abseits der individuellen Ausmaße (Breite x Höhe, Eigengewicht, Stützfähigkeit/Tragkraft), sind sie in einem gewissen Ausmaß untereinander

durch Farbcodes klassifizierbar, stapelbar und dürfen so nur in zuvor festgelegten Kombinationen im selben Regalfach gelagert werden.

Gesichtspunkte einer erfolgreichen Stapelbarkeit sind u. a. dass die Stützkraft der unten liegenden Pakete stets zu berücksichtigen ist und ein Überstehen eines oberen Paketes unzulässig ist. Dies bedeutet, ein oberes Paket muss mit der Grundfläche vollständig auf dem unteren Paket aufliegen und das Gesamtgewicht der oberen Pakete darf das Stützgewicht eines unteren Paketes nicht überschreiten.

Die Prozesse des Regalmanagements, also Neukonstruktion aus Stützpfählen und Böden und Umstrukturierung bestehender Regale, sowie die Prozesse des Beladungsmanagements, sämtl. mit der Lagerung referenzierte Prozesse, Warnmeldung bei Überlastung und illegaler Farbkombination, sollen grafisch aufbereitet/dargestellt werden und nutzerfreundlich bedienbar sein.

Zukünftige Erweiterungen wie z.B. zusätzliche Lagerungsrestriktionen oder automatisches Zuweisungsmanagement von ungenutzten Kapazitäten soll im laufenden Betrieb möglich sein.

Der Testbetrieb soll mit JUnit 5 erfolgen.

1.2 Anwendungsszenarien

Der Chemielaborant Peter wurde von seinem Chef beauftragt, das Lager neu zu strukturieren, um dem derzeitigen Chaos ein Ende zu setzen. Er plant eine große Regalwand. Es ist ihm wichtig, Chemikalien und Geräte in getrennten Regalen unterzubringen. Gefährliche Stoffe müssen markiert und abseits von Stoffen, mit denen sie leicht reagieren, gelagert werden.

Peter installiert sich die Software „ShelfManager“. Zu Beginn muss er das zu verwendende Regal erfassen. Das Programm fragt nach den Maßen, sowie nach der Anzahl der Stützen und Regalböden.

Im Anschluss erfasst Peter den Lagerbestand. Er listet jedes Gerät und jede Chemikalie detailliert auf. Dazu

gehört auch, dass Chemikalien Farben zugewiesen bekommen und eingestellt wird, welche Stoffe nicht zusammen im gleichen Fach gelagert werden sollen.

Nun bestätigt Peter seine Eingaben. Das Programm ermittelt ihm einen Vorschlag, wie er das Regal befüllen könnte. Es muss möglich sein, manuell Änderungen vorzunehmen. So verschiebt Peter einzelne Objekte, bis er zufrieden ist. Die Software nummeriert alle Fächer, sodass der Chemiker ganz einfach das Regal einräumen kann. Ihm ist wichtig, dass er stets eine Liste abrufen kann, auf der alle Gegenstände mit deren Position hinterlegt sind. Ist ein Gerät kaputt oder ein Stoff leer, muss es möglich sein, das Objekt mit maximal drei Klicks zu löschen.

Patrick Diehl, Lagerist in der Kürbiswerkstatt in Worms, hat das leidige Chaos im Ersatzteillager satt, da er immer viel zu lange braucht, um die Ersatzteile für die anstehenden Wartungsarbeiten zu finden. Gefühlt wirft sein Chef die ankommenden Ersatzteillieferungen im Lager einfach dorthin, wo es ihm passt, ohne ein Konzept zu haben.

Doch eigentlich könnte man die Ersatzteile modell- und wartungsspezifisch sortieren und so den Durchsatz in der Werkstatt erhöhen. Wichtig wäre es ihm auch, die sich sehr ähnlich aussehende, aber von den Festigkeiten sehr unterschiedlichen Schrauben expliziter zu trennen, da es beinahe schon zu verheerenden Verwechslungen gekommen wäre.

Für ein neues Lagerkonzept wären aber zusätzlich zu den bereits bestehenden Regalen auch neue notwendig, um alle für den Lagerbestand benötigten Kisten aufzunehmen.

Patrick installiert sich zu diesem Zweck eine neue Lageristensoftware und beginnt, die bereits bestehenden Regale in das System einzupflegen. Anschließend konstruiert er für die übrig gebliebenen Flächen neue Regalsysteme und wird dabei von der Software unter-

stützt. So kann er sich die Aufteilung aus Stützpfählern und Einlegeböden selbstständig auswählen.

Die Kisten kann er innerhalb der Software mit Markern versehen und Regeln einstellen, um eine deutliche, räumliche Trennung zu gewährleisten. So kann er dafür sorgen, dass die Verpackungen der Titan- und Blechschrauben nicht im selben Fach untergebracht werden können.

Abschließend erscheint das nach Patricks Parametern erstellte Regalmodell für das Lager auf dem Bildschirm.

Manuelles Hinzufügen neuer Kisten muss im Nachgang möglich sein. Falls er beim manuellen Einsortieren der Kisten unnötigen Platz verschwendet oder einzelne Fächer drohen, überlastet zu werden, soll die Software ihn darauf aufmerksam machen.

Jungwinzer Stefan möchte in seinem Onlineshop künftig auch Online-Weinproben mit verschiedenen Probierpaketen anbieten, da durch Corona alle Feste ausfallen und seine Verkaufszahlen rückläufig sind. Hierzu muss er jedoch zuerst seinen Weinkeller neu organisieren. Da er diesen noch von seinem Vater übernommen hat, herrscht dort kein übersichtliches System zur Organisation der Weine und neue Weine werden dort hingestellt, wo gerade Platz ist. So dauert es oft viel zu lange, individuelle Bestellungen zusammenzustellen und fertige Probierpakete müssen auch erst zusammengesucht werden. Zeit, die Stefan oft nicht hat, da wichtige Arbeiten im Weinberg auf ihn warten. Zusätzlich wird der begrenzte Platz in den verfügbaren Regalen nicht optimal ausgenutzt.

Stefan installiert sich nun die Software „ShelfManager“ zur Verwaltung seiner Lagerbestände und erfasst in der Eingabemaske, die ihm die Software vorgibt, zuerst die aktuellen Spezifikationen der einzelnen Regale in seinem Weinkeller. Diese beinhalten Angaben zur Höhe und Breite der einzelnen Regalfächer und deren Tragkraft.

In der Eingabemaske für die Pakete kann Stefan dann alle relevanten Maße für seine Weinkisten erfassen. Den Kisten kann er dann noch eine, dem Wein entsprechende Farbe zuordnen. Hierbei kann er auch angeben, dass bestimmte Weinsorten nicht gemeinsam in einem Regalfach gelagert werden dürfen.

Nun kann Stefan seine Einstellungen speichern und das System schlägt ihm eine mögliche Platzierung seiner Weine in dem Regal vor. Da Stefan aus Gewohnheit einen bestimmten Wein lieber an einer anderen Stelle hätte, kann er mit einem Klick den gesamten Inhalt eines Regales oder eines Fachs auswählen und mit dem Inhalt eines anderen, Regals oder Fachs tauschen.

Stefan kann sich so schnell einen Überblick verschaffen, wo welche Weinsorte am sinnvollsten gelagert werden kann. Anschließend zeigt er die neue Lagerkonfiguration seinem Vater und gemeinsam beginnen sie, die Regale im Weinkeller neu zu befüllen.

Ein Logistikunternehmen erhielt eine große neue Lieferung. Der Lagermeister braucht dieses Mal viel Zeit, um alle Waren zu stapeln und für ihn ist es wichtig, die Ware schnell finden zu können. Ein weiterer wichtiger Punkt ist es, zu Beginn des Arbeitstages direkt nach dem Starten des Programms, schnell die Konfiguration vom Vortag im Programm einzusehen, um sich einen klaren Überblick zu verschaffen, wo welche Pakete gelagert wurden.

Um die Lagerhalle zu optimieren, verwendet der Lagermeister die Software „ShelfManager“. Zu Beginn kann der Lagermeister ein Regal konfigurieren, damit ein Paket gelagert werden kann. Dafür muss die Anzahl der Stützen und Einlegeböden, sowie deren Belastbarkeit eingetragen werden. Für ein Paket werden die Attribute Gewicht, Höhe, Breite, Tragfähigkeit und Farbe erfasst. Anschließend kann es im Regal eingelagert werden.

Die Software berechnet automatisch die gesamte Belastbarkeit in Kilogramm. Werden die Belastungsgrenzen überschritten, weist das Programm mit einer Fehlermeldung darauf hin. Es werden auch Fehlermeldungen angezeigt, wenn ein oberes Paket übersteht (zu hoch oder zu breit ist) oder die maximale Traglast des Pakets unterhalb überschritten wird. In diesem Fall kann der Lagermeister Pakete flexibel verschieben oder bei Bedarf löschen.

Er hat auch die Möglichkeit, Pakete nach Farben zu sortieren und so Einschränkungen für die im Regalfach gemeinsam gelagerten Pakete zu definieren.

Jeder Lagermitarbeiter kann sich jetzt schnell einen guten Überblick verschaffen, wo welche Pakete gelagert werden.

1.3 Funktionale Anforderungen

1.3 Funktionale Anforderungen

Aus den Anwendungsszenarien 1 – 4 ergeben sich für die Software „ShelfManager“ nachfolgende funktionale Anforderungen. Diese werden aus Gründen der Übersichtlichkeit thematisch sortiert.

Konfiguration der Regale

- Das System muss das Anlegen neuer Regalsysteme unterstützen
- bereits im Lager vorhandene Regale müssen mit Hilfe der Regalkonfiguration übernommen werden können
- Die einzelnen Regaldaten müssen mit Hilfe einer Eingabemaske erfasst werden

Konfiguration der Pakete

- Neue Pakete müssen jederzeit angelegt werden können
- Pakete sollten mit vom Nutzer selbst angelegten Attributen mit Hilfe von weiteren Eingabefeldern versehen werden können
- Paketeinstellungen müssen nachträglich anpassbar sein
- Pakete müssen löschar sein

Organisation der 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 Bedingungen verschoben werden können

Lagerbestand

- Der Nutzer kann jederzeit freie Lagerkapazitäten abfragen
- Das System muss eine aktuelle Lagerbestand-Liste auf Abruf bereitstellen
- Das System muss die Regalpositionen sortiert nach Farbe ausgeben können
- neues Lager konstruieren oder bestehendes Lager erweitern

1.3.1 Akteure

Weiterhin ergeben sich aus den zuvor genannten Anwendungsszenarien folgende mögliche Akteure:

Der Lagermeister

Dieser ist in der Lage, Regale und Pakete zu konfigurieren, einzusortieren und zu organisieren. Weiterhin kann er die Lagerkriterien festlegen und erweitern.

Der Lagerarbeiter

Dieser kann freie Lagerkapazitäten abrufen und den aktuellen Lagerbestand jederzeit einsehen. Zusätzlich kann er Pakete konfigurieren, aus den Regalen entfernen und die Regale mit neuen Paketen unter den festgelegten Bedingungen einsortieren.

1.3.2 Anwendungsfalldiagramm

Im Anwendungsfalldiagramm finden sich die beiden Akteure Lagermeister und Lagerarbeiter wieder. Der Lagermeister ist auch gleichzeitig ein Lagerarbeiter, wodurch er befugt ist, jede Funktion des Systems zu nutzen.

Der Lagerarbeiter ist in der Lage Pakete zu Organisieren und sich über den aktuellen Zustand des Lagers zu informieren. Dazu gehören die Anwendungsfälle „neues Paket anlegen“, „Paketeinstellungen ändern“, „Paket löschen“, „Paket ins Regal lagern“, „Paket verschieben“ und „Lagerbestand-Liste abrufen“.

Mit „neues Paket anlegen“ können neue, zu verwaltende Pakete angelegt und nach Wunsch konfiguriert werden. Hier werden alle relevanten Maße eines Pakets erfasst.

Diese konfigurierten Paketeigenschaften können jederzeit mit „Paketeinstellungen ändern“ aktualisiert werden.

„Paket löschen“ ermöglicht es dann letztendlich, ein nicht mehr benötigtes Paket aus dem System zu entfernen.

„Paket ins Regal lagern“ beschreibt dann den eigentlichen Vorgang, ein neues Paket im Lager zu platzieren bzw. somit ein Regal mit Paketen zu füllen.

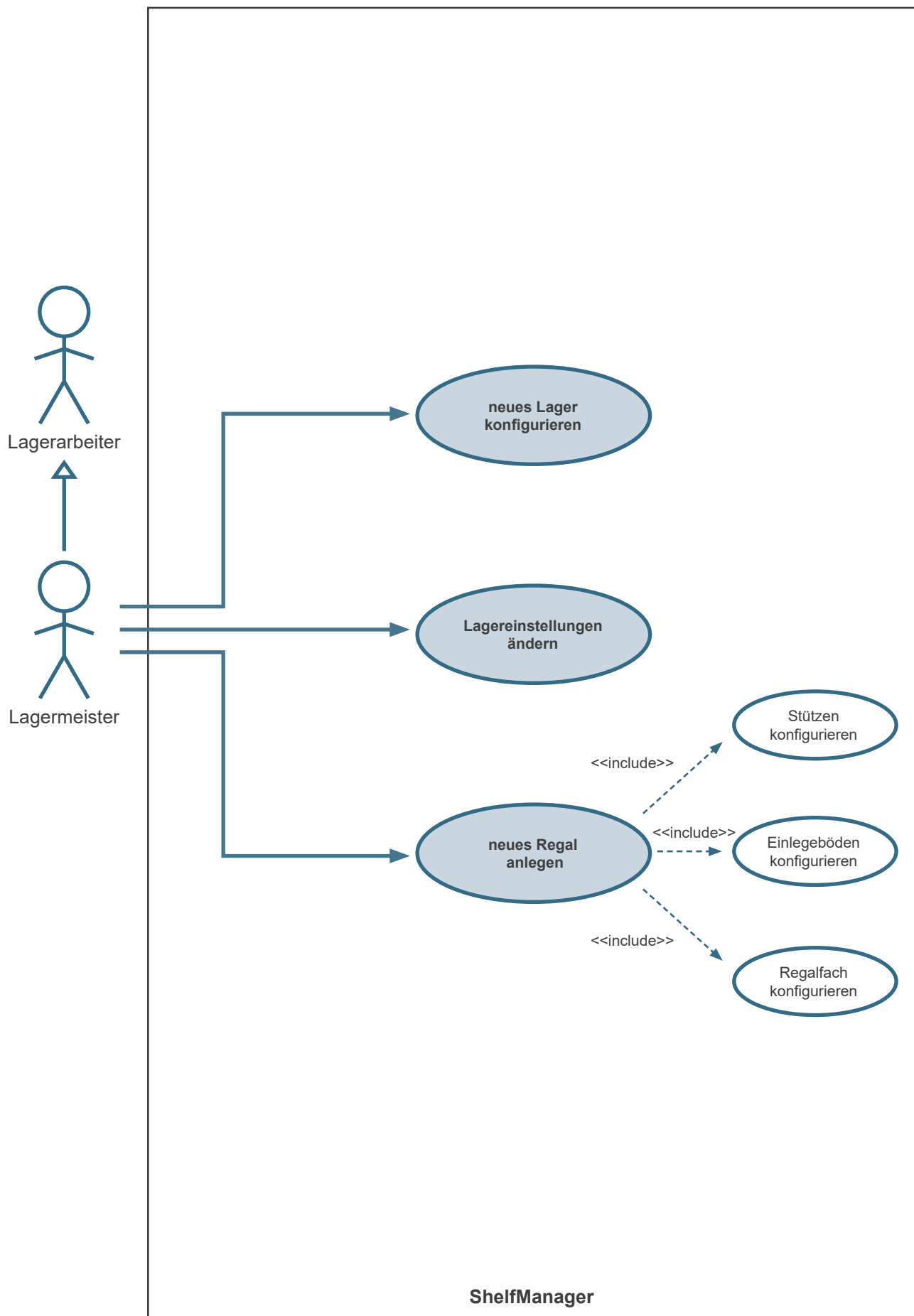
„Paket verschieben“ ermöglicht das Bewegen eines Pakets im Regal im Rahmen der erlaubten bzw. definierten Vorgaben.

„Lagerbestand-Liste abrufen“ vermittelt dem Benutzer einen Überblick über den Zustand des Lagers.

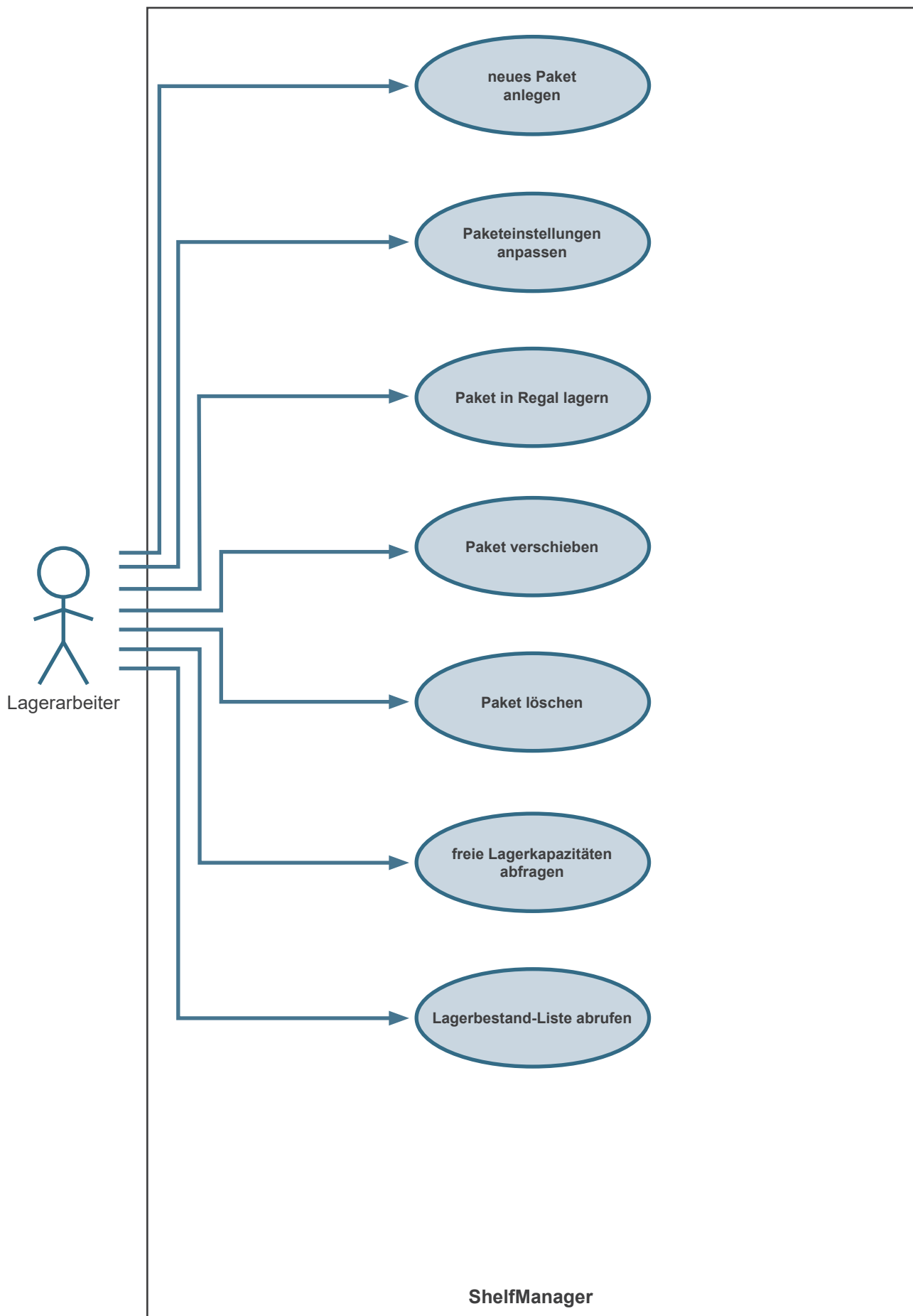
Zusätzlich zu den Tätigkeiten des Lagerarbeiters kann der Lagermeister die Regalkonfiguration verwalten. Dazu gehört der Anwendungsfall „neues Regal anlegen“, welcher sich aus „Einlegeböden konfigurieren“, „Regalfach konfigurieren“ und „Stützen konfigurieren“ zusammensetzt.

Durch „neues Regal anlegen“ wird somit die Konfiguration individueller Regale ermöglicht.

1.3.2 Anwendungsfalldiagramm



1.3.2 Anwendungsfalldiagramm



1.3.3.1 Anwendungsfallbeschreibung – neues Paket anlegen

Autor: Markus Wagner
Titel: neues Paket anlegen
Akteure: Lagerarbeiter

Fachlicher Auslöser: Pakete sollen konfiguriert werden, um danach zum Einlagern bereitzustehen

Vorbedingung: Regal konfiguriert

Standardablauf:

1. Lagerarbeiter: Breite, Höhe, Gewicht, Farbe, Tragkraft und Unverträglichkeiten eingeben
2. System: Eingabe auf Vollständigkeit und Korrektheit überprüfen
3. Lagerarbeiter: Paket bestätigen
4. System: Paket speichern

Alternative Abläufe / Fehlersituationen / Sonderfälle:

- 2a: System lehnt Eingabe ab
 - 2a1: Lagerarbeiter korrigiert Eingabe
 - 2a2: weiter bei 2
- 3a: Lagerarbeiter lehnt Paket ab
 - 3a1: weiter bei 1

Nachbedingung/Ergebnis:

- Paket gespeichert
- Paket bereit zum Einlagern

Parametrisierbarkeit / Flexibilität:

- Erstnutzer (Erstverwendung der Software) vs. Bereits erfahrene Nutzer

Nutzungshäufigkeit / Mengengerüst:

- Bei Aufnahme eines neuen Pakets ins Lager (nicht genau festlegbar)

1.3.3.2 Anwendungsfallbeschreibung – Lagerbestand-Liste abrufen

Autor: Markus Wagner
Titel: Lagerbestand-Liste abrufen
Akteure: Lagerarbeiter

Fachlicher Auslöser: gesamter Lagerbestand soll als PDF-Datei gespeichert werden können (gefiltert nach Farbe)

Vorbedingung: Regal konfiguriert, Pakete eingelagert

Standardablauf:

1. Lagerarbeiter: Farben auswählen
2. System: Listenvorschau anzeigen
3. Lagerarbeiter: Dateiname eingeben und Dateipfad wählen
4. System: Eingabe auf Vollständigkeit und Korrektheit überprüfen
5. Lagerarbeiter: Liste bestätigen
6. System: Liste speichern

Alternative Abläufe / Fehlersituationen / Sonderfälle:

- 2a: Keine Farbe ausgewählt
2a1: Lagerarbeiter auffordern Farbe zu wählen
2a2: weiter bei 1

- 3a: Farben ändern
3a1: weiter bei 1

- 4a: System lehnt Eingabe ab
4a1: Lagerarbeiter korrigiert Eingabe
4a2: weiter bei 4

- 5a: Lagerarbeiter bricht Vorgang ab
5a1: weiter bei 1

- 6a Speichern fehlgeschlagen
6a1: I/O-Fehler anzeigen
6a2: weiter bei 2

Nachbedingung/Ergebnis:

- PDF-Datei gespeichert

Nicht-funktionale Anforderungen:

- Speichern der Datei < 5s

Parametrisierbarkeit / Flexibilität:

- Häufig ausgewählte Farben vorschlagen

Nutzungshäufigkeit / Mengengerüst:

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

1.3.3.3 Anwendungsfallbeschreibung – neues Regalsystem anlegen

Autor: Yannick Messinger
Titel: neues Regalsystem anlegen
Akteure: Lagermeister

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:

1. Lagermeister: Regalparameter eingeben
2. System: Berechnung der nötigen Stützpfiler durchführen
3. System: Einlegeböden einfügen
4. Lagermeister: Regal bestätigen

Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:

- 4a: Ablehnung des Regals durch Lageristen
 - 4a1: Neueditierung durch ShelfManager
 - 4a2: Lagerist akzeptiert Regal
 - 4a3: weiter bei 4

Nachbedingungen/Ergebnis:

- Eingeräumte Regale werden freigegeben und für weitere Mitarbeiter sichtbar

Nicht-funktionale Anforderung:

- Berechnung des Leerregals in unter 15 Sekunden
- Gruppierung einer Warengruppe innerhalb von 5 Klicks

Parametrisierbarkeit/Flexibilität:

- Unterschiedliche Warenfächer
- Unterscheidung in Schwerlast/Leichtlastregal
- Lagereinschränkung der Fächer

Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:

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

1.3.3.4 Anwendungsfallbeschreibung – Paket verschieben

Autor: Yannick Messinger
Titel: Paket verschieben
Akteure: Lagerarbeiter

Fachliche Auslöser: Verpackungseinheiten sollen in Regal verschoben werden.

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

Standardablauf:

1. Lagerarbeiter: Verpackungseinheit in gewünschtes Fach ziehen
2. System: Überprüfung der Fachausmaße
3. System: Überprüfung der Tragfähigkeit des Regalbodens
4. System: Überprüfung von Facheinschränkungen bzgl. Farbe
5. Lagerist: Stapeln von Verpackungseinheiten
6. System: Freigabe der Einlagerung

Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:

2a: Überschreitung der Fachausmaße

2a1: Anpassung der Verpackungseinheit

2a2: weiter bei 3

3a: Gewichtsüberschreitung des Regalbodens

3a1: Gewichtskorrektur und Anpassung der Verpackungseinheit

3a2: weiter bei 4

4a: Verletzung der Facheinschränkung

4a1: Alternatives Fach zur Einlagerung auswählen

4a2: weiter bei 2

Nachbedingungen/Ergebnis:

- korrekt eingelagerte Verpackungseinheit

Nicht-funktionale Anforderung:

- mind. 30 FPS der Drag&Drop Animation

Parametrisierbarkeit/Flexibilität:

- möglicher Einlagerungsvorschlag soll angezeigt werden.
- Anzeige der Warnmeldungen vor Einlagerungsvorgang. Nur wenn alle Parameter korrekt sind, soll Verpackungseinheit im Fach platziert werden können.

Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:

- nicht genau festlegbar, je nach Lagerbestand

1.3.3.5 Anwendungsfallbeschreibung – neues Lager konfigurieren

Autor: Jasmin Steiner
Titel: neues Lager konfigurieren
Akteure: Lagerist

Fachliche Auslöser: ein neues Lager soll konfiguriert werden

Vorbedingungen: das Programm wurde gestartet und es existiert noch keine Lager

Standardablauf:

1. Lagerist: Eintragen von Höhe und Breite
2. System: Überprüfen der Eingaben
3. Lagerist: klickt auf „übernehmen“
4. System: speichert neue Daten für Lager

Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:

2a: Eingaben nicht im korrekten Format

2a1: Ausgabe einer Fehlermeldung durch das System

2a2: Lagerist korrigiert Fehler

2a2: weiter bei 2

3a: Lagerist klickt auf „abbrechen“

3a1: System bricht Prozess ab und das Lager wird verworfen

Nachbedingungen/Ergebnis:

- neues Lager

Nicht-funktionale Anforderung:

- Konfiguration eines Lagers in unter 5 Minuten möglich

Parametrisierbarkeit/Flexibilität:

- Maße können frei bestimmt werden, nur Zahlenwerte erlaubt

Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:

- bei der Erzeugung eines neuen Lagers, einmalig pro Lager

1.3.3.6 Anwendungsfallbeschreibung – Paketeinstellungen anpassen

Autor: Jasmin Steiner
Titel: Paketeinstellungen anpassen
Akteure: Lagerarbeiter

Fachliche Auslöser: Die Paketeigenschaften haben sich geändert und müssen aktualisiert werden

Vorbedingungen: Pakete existieren

Standardablauf:

1. System: Anzeige der mit den aktuellen Attributen ausgefüllten Eingabemaske
2. Lagerarbeiter: Aktualisierung von Name, Höhe, Breite, Gewicht, Tragfähigkeit, Farbe oder Unverträglichkeiten
3. System: Überprüfen, ob Änderungen Auswirkungen auf Lagerordnung haben
4. Lagerarbeiter: klickt auf „OK“
5. System: Aufnahme des Pakets in Liste bestehender Pakete innerhalb des Regals

Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:

2a: keine Änderungen

2a1: weiter bei 4

2b: Name existiert bereits

2b1: Fehlermeldung ausgeben und zur Eingabe eines anderen Namens auffordern

2b2: erneute Eingabe eines Namens durch Lagerist

2b3: weiter bei 2

3a: Änderungen machen aktuelle Regalkonfiguration ungültig

3a1: Ausgabe einer Fehlermeldung durch System

3a2: Hinweis durch System, welche Probleme zuerst behoben werden müssen

3a3: Lagerarbeiter behebt Probleme

3a4: weiter 4

Nachbedingungen/Ergebnis:

- aktualisierte Paketeigenschaften

Nicht-funktionale Anforderung:

- gezielte Änderungen in unter 5 Minuten möglich

Parametrisierbarkeit/Flexibilität:

- eigene Farben können mit einem Farbwähler festgelegt werden
- Pakete können jederzeit aktualisiert werden

Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:

- wird für jede Aktualisierung der Pakete benötigt
- je mehr Pakete, desto häufiger die Nutzung

1.3.3.7 Anwendungsfallbeschreibung – Paket löschen

Autor: Loubna Elhajji
Titel: Paket löschen
Akteure: Lagerarbeiter

Fachliche Auslöser: Pakete sollen aus Regal gelöscht werden

Vorbedingungen: Regal und Pakete sind konfiguriert; Pakete in Regal gelagert

Standardablauf:

1. Lagerarbeiter: auf das zu löschende Paket klicken
2. Lagerarbeiter: Funktion „Paket löschen“ auswählen
3. System: Rückfrage, ob Paket gelöscht werden soll
4. Lagerarbeiter: Löschen bestätigen
5. System: löscht das Paket

Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:

- 3a: Paket ist zwischen anderen Paketen oder unterstes Paket eines Stapels
- 3a1: System schlägt Alternativlösung vor: obere Pakete zuerst verschieben
oder Pakete Position des gelöschten Pakets einnehmen lassen
- 3a2: Lagerarbeiter wählt eine Option
- 3a3: weiter bei 3

Nachbedingungen/Ergebnis:

- Paket löschen war erfolgreich
- Paket wird aus dem System entfernt

Nicht-funktionale Anforderung:

- Reaktionszeit < 5s

Parametrisierbarkeit/Flexibilität:

- möglicher Vorschlag beim Löschen soll angezeigt werden

Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:

- wenn Pakete nicht mehr benötigt werden

1.3.3.8 Anwendungsfallbeschreibung – Pakete in Regal lagern

Autor: Loubna Elhajji
Titel: Pakete in Regal lagern
Akteure: Lagerarbeiter

Fachliche Auslöser: Pakete sollen im Regalfach platziert werden

Vorbedingungen: Regal konfiguriert, ein neues Paket ist schon angelegt

Standardablauf:

1. System: in Lageransicht wird ein neues Paket angezeigt
2. Lagerarbeiter: Paket in gewünschtes Fach ziehen.
3. System: überprüft, ob gewünschtes Paket unter Beachtung der Vorgaben in Regalfach passt
4. System: Einlagerung bestätigen
5. System: Paket speichern

Alternativabläufe/Fehlersituationen/Sonderfälle:

- 3a: Fehlermeldung beim Platzieren des Pakets
- 3a1: Verletzung der Einschränkungen.
 - 3a2: Lagerarbeiter wählt andere Position
 - 3a3: weiter bei 2

Nachbedingungen/Ergebnis:

- Paket ist im Regalfach gelagert

Nicht-funktionale Anforderung:

- Anzeige der Vorschau < 5s
- mind. 30 FPS der Drag&Drop Animation

Parametrisierbarkeit/Flexibilität:

- Paketeinschränkung innerhalb der Regalfächer

Nutzungshäufigkeit/Mengengerüst:

- Beim lagern eines neuen Pakets ins Regalfach; nicht genau festlegbar

1.4 Gegenstandswelt

1.4.1 Entitäten

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

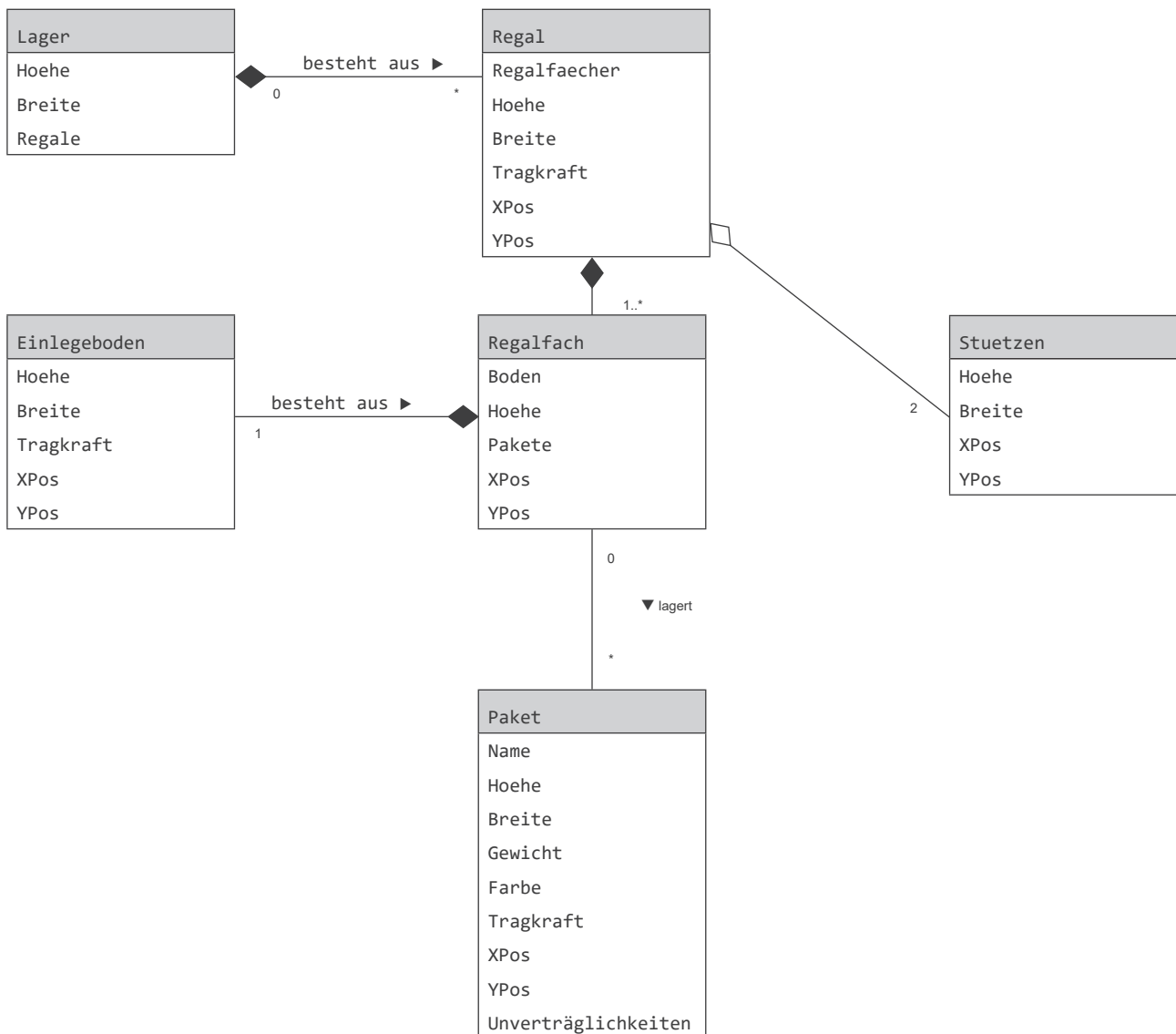
- Lager
- Regal
- Regalfach
- Einlegeböden
- Stützen
- Paket

1.4.2 Eigenschaften

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

Lager	Regal	Regalfach
<ul style="list-style-type: none">• Höhe• Breite	<ul style="list-style-type: none">• Höhe• Breite• Tragkraft• XPos• YPos	<ul style="list-style-type: none">• Tragkraft• Höhe• Breite• XPos• YPos
Einlegeböden	Stützen	Paket
<ul style="list-style-type: none">• Höhe• Breite• Tragkraft• XPos• YPos	<ul style="list-style-type: none">• Höhe• Breite• XPos• YPos	<ul style="list-style-type: none">• Name• Höhe• Breite• Gewicht• Farbe• Tragkraft• XPos• YPos• Unverträglichkeiten

1.4.3 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 zwei 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 verfügbaren Platz abhängig.

Ein Regalfach besteht aus einem Einlegeboden. Die Position des nächsten Einlegebodens oberhalb oder alternativ der Abstand zur Regalhöhe bestimmt die Höhe des Regalfachs. Ein Regalfach kann leer sein, oder so viele Pakete, wie es die Ausmaße oder die Traglast des Regalfachs zulassen, beinhalten.

1.5 Nichtfunktionale Anforderungen

1.5 Nichtfunktionale Anforderungen

Pakete

- Anzeige der Vorschau < 5s
- Reaktionszeit beim Löschen < 5s
- mind. 30 FPS der Drag&Drop Animation
- Auswahl einer bestehenden Farbe mit maximal 2 Klicks
- Erstellung eines Pakets bzw. vollständiges Ausfüllen der Eingabemaske in unter 5 Minuten möglich

Regale

- Konfiguration der Stützen in unter 5 Minuten möglich
- Berechnung des Leerregals in unter 15 Sekunden
- Gruppierung einer Warengruppe innerhalb von 5 Klicks

Lager

- Speichern der Datei < 5s

1.6 Benutzungsoberfläche

neues Lager

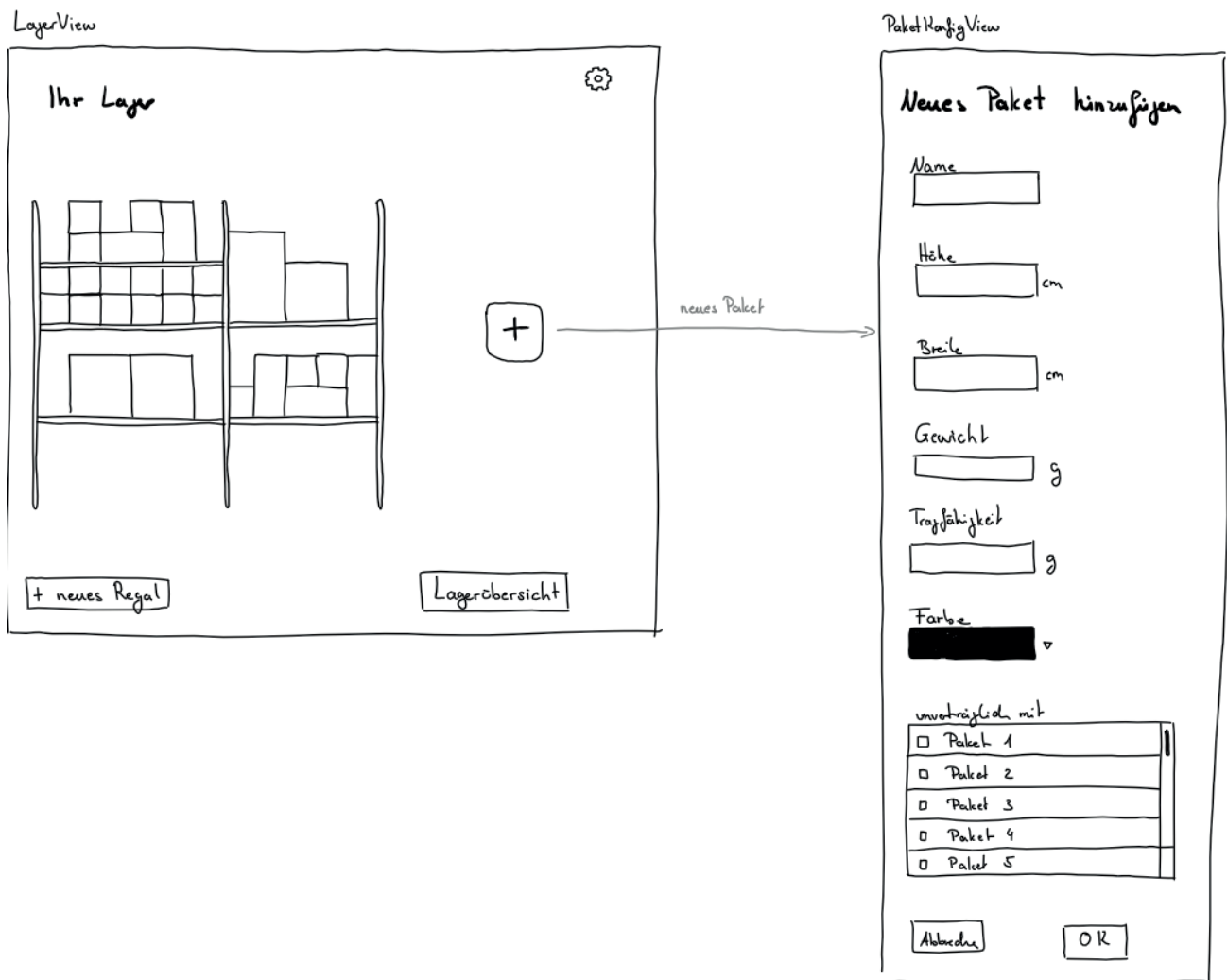
Höhe cm

Breite cm

Ist noch kein Lager konfiguriert oder muss ein Lager erweitert werden, geschieht dies in der LagerConfigView. Wird ein bestehendes Lager verändert, ändert sich der Schriftzug zu „Lager erweitern“. In der LagerConfigView können Höhe und Breite des Lager eingetragen werden.

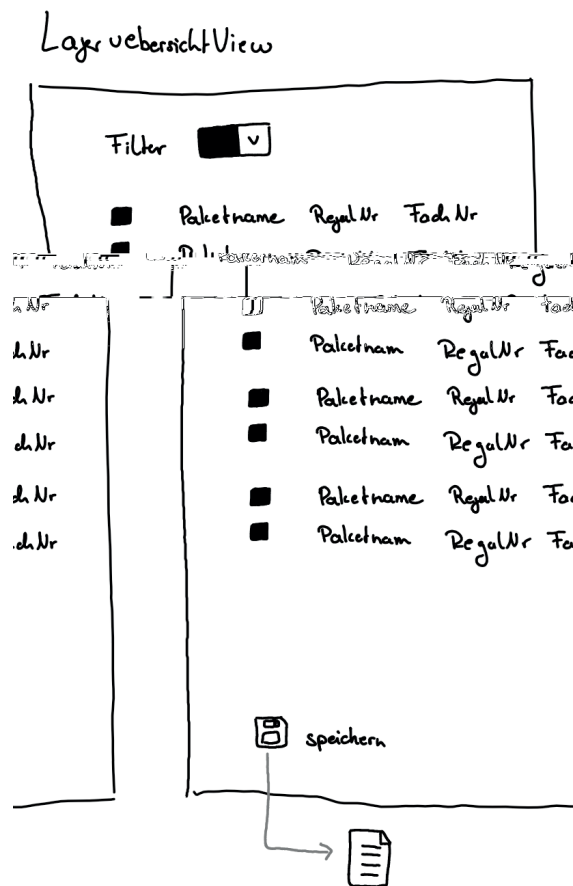
Der Nutzer kann das Lager entweder mit „bestätigen“ übernehmen oder den Prozess mit „abbrechen“ ohne ein neues Regal bzw. Änderungen beenden.

1.6.2 Scribbles – Lager und Paketerstellung



Wird das Programm gestartet, erhält man die Übersicht über das Lager. Existieren noch keine Pakete oder Regale, ist diese Ansicht weitestgehend leer. Sonst sieht der Benutzer die Regale mit den gelagerten Paketen in Form einer zweidimensionalen Grafik. Daneben befindet sich ein Button zum Erstellen eines neuen Pakets.

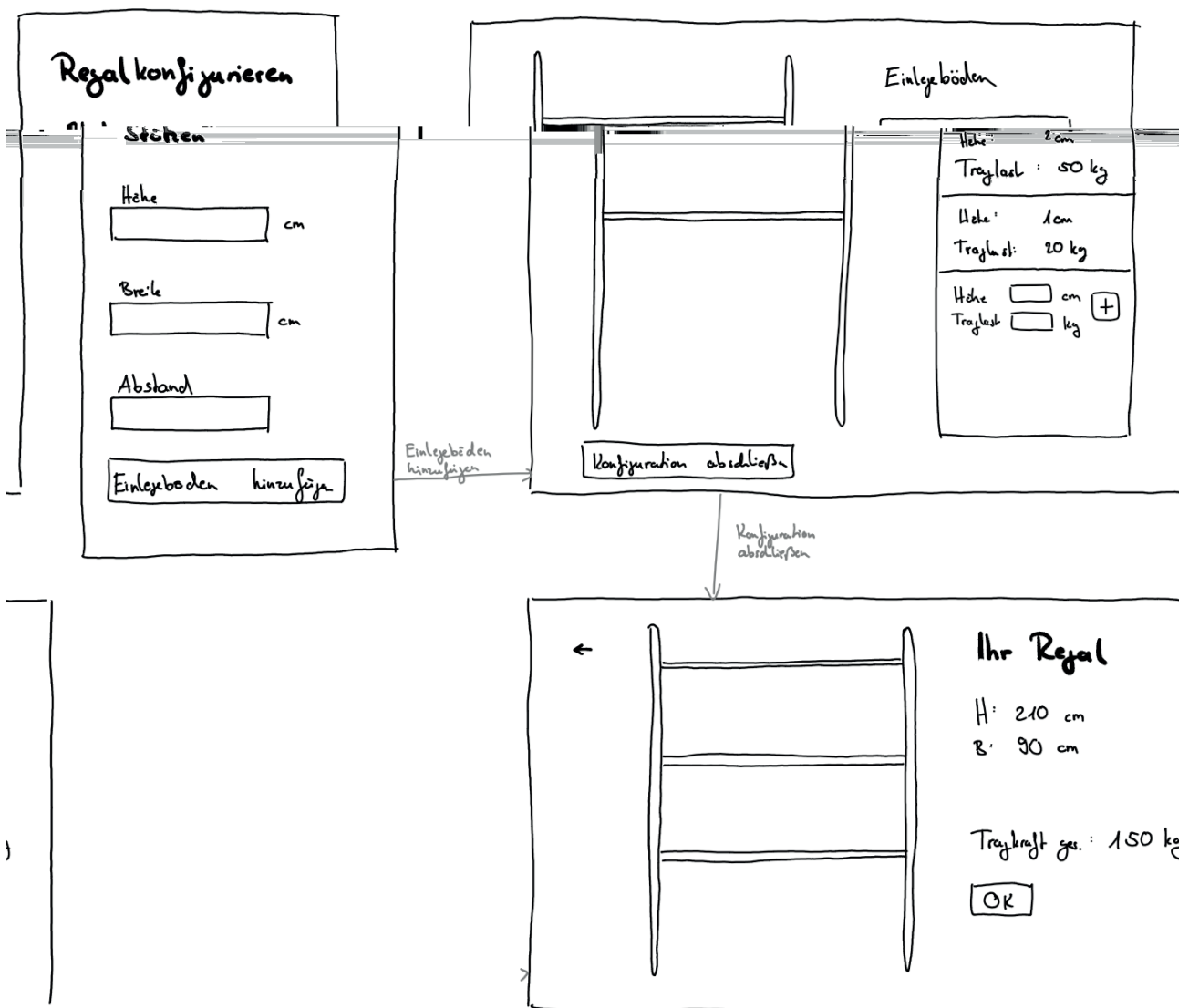
Klickt man auf diesen, gelangt man zur PaketConfig-View. Hier lassen sich Name, Höhe, Breite, Gewicht, Tragfähigkeit, Farbe und eventuelle Unverträglichkeiten mit anderen Paketen erfassen. Klickt man dann auf „OK“ gelangt man zurück zur LagerView, wo nun anstelle des „+“ ein neues Paket angezeigt wird, welches man dann per Drag & Drop im Lager platzieren kann.



Von der LagerView gelangt man über den Button „Lagerübersicht“ zur LageruebersichtView, wo man sich die aktuellen Lagerbestände nach Farbe sortiert ausgeben lassen kann.

Mit dem Button „speichern“ kann man zusätzlich die aktuelle Ansicht abspeichern, um die sortierte Auswahl auch außerhalb des Programms einsehen zu können.

1.6.4 Scribbles – Regalkonfiguration



Soll ein neues Regal konfiguriert werden, erhält man zuerst eine Eingabemaske für die Stützen. Anschließend können Einlegeböden per Drag & Drop nach Wunsch und unter Einhaltung der Maße im Regal platziert werden. Aus der Position der Einlegeböden bzw. deren Abstände zueinander wird dann die Höhe eines Regalfachs bestimmt.

Die Liste „Einlegeböden“ zeigt dabei eine Liste der bereits im Regal vorhandenen Einlegeböden an.

Hier kann auch über das Ausfüllen der beiden Felder „Höhe“ und „Traglast“ und dem anschließenden Klick auf das „+“ ein neuer Einlegeboden hinzugefügt werden.

„Konfiguration abschließen“ beendet dann den Konfigurationsprozess und zeigt dem Nutzer eine Übersicht für das neue Regal. Der Nutzer kann das Regal entweder mit „OK“ bestätigen oder über den Pfeil zurückkehren und weitere Änderungen vornehmen.

1.7 Technische Voraussetzungen

1.7 Technische Voraussetzungen

Die technischen Voraussetzungen sind Minimalanforderungen, damit wir einen einwandfreien Betrieb unserer Software garantieren können.

Allgemeines

- PC/Notebook
- Maus

Betriebssystem

- Microsoft Windows 8 oder 10
- Linux Ubuntu 18.04.5 LTS

Hardware- /Software-Anforderungen

- Mindestauflösung Bildschirm: 1400 × 1050
- Arbeitsspeicher Arbeitsplatz: 2 GB
- CPU: 2 GHz
- 5 GB freier Festplattenspeicher
- Java 8

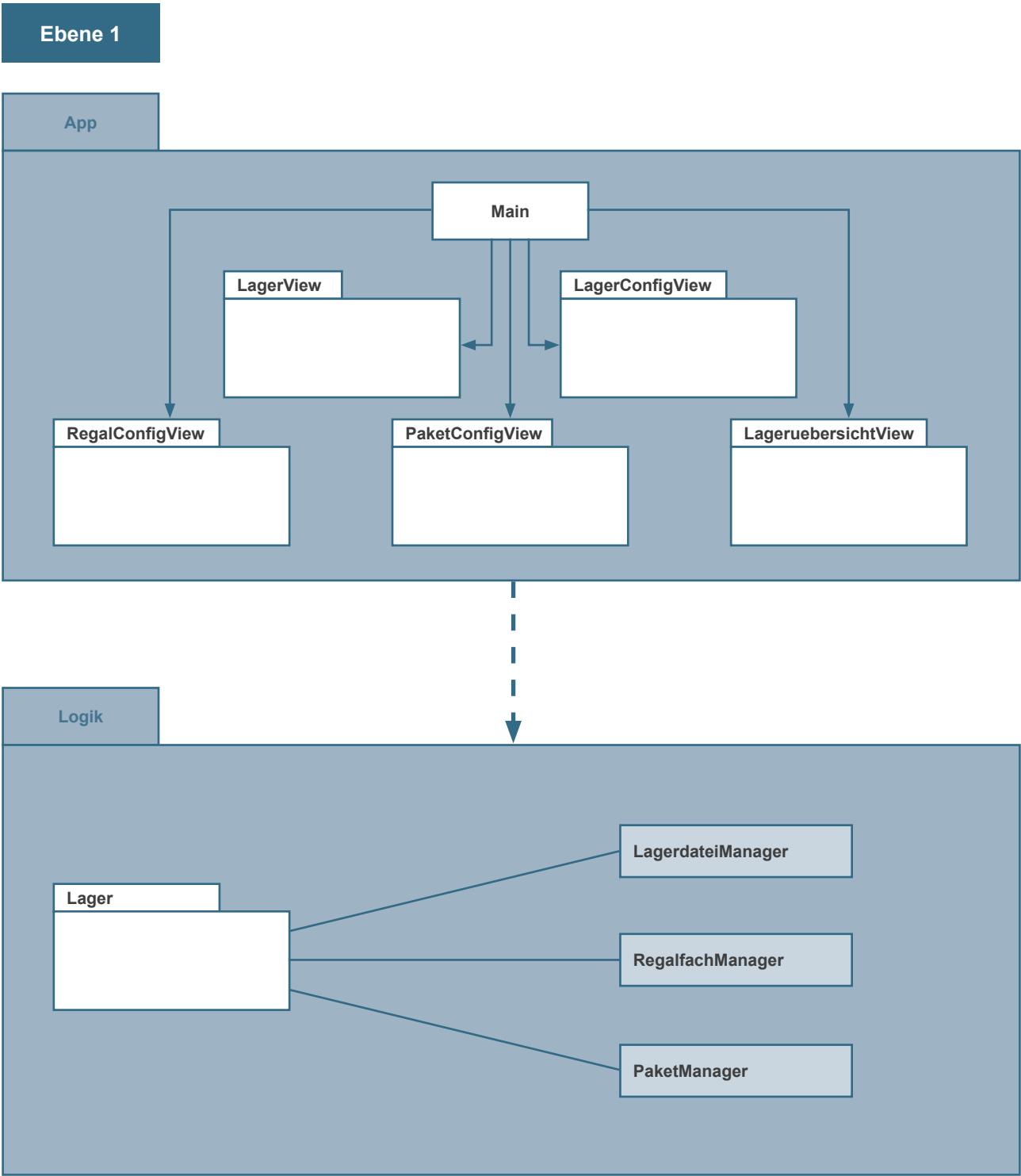
Internet

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.

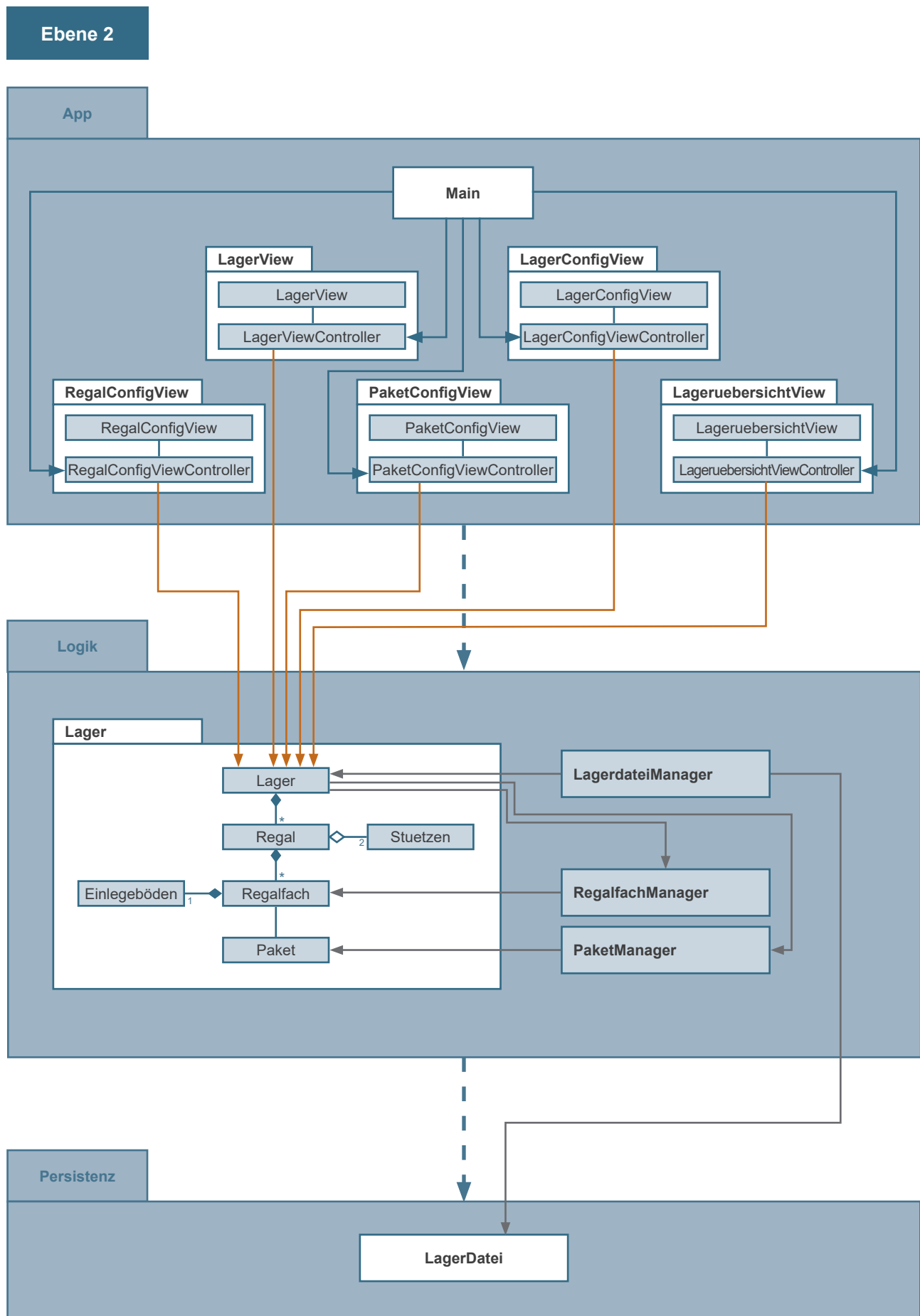
2 technische Kontextabgrenzung

2.1 Bausteinsicht

2.1 Bausteinsicht



2.1 Bausteinsicht



2.1 Bausteinsicht

Auf der ersten Ebene der Bausteinsicht befinden sich in der Schicht App die Packages der View-Komponenten unserer Anwendung. Übergeordnet gibt es die Main-Klasse, welche jede JavaFx Anwendung besitzt. Von dieser abhängig sind die Packages LagerView, LagerConfigView, RegalConfigView, PaketConfigView und LageruebersichtView.

Von der App abhängig ist dann die Logik-Schicht. Diese beinhaltet als Hauptkomponente das Package Lager. Die Klassen und Komponenten innerhalb des Lager-Packages sind wiederum vom LagerdateiManager, dem RegalfachManager und dem PaketManager abhängig.

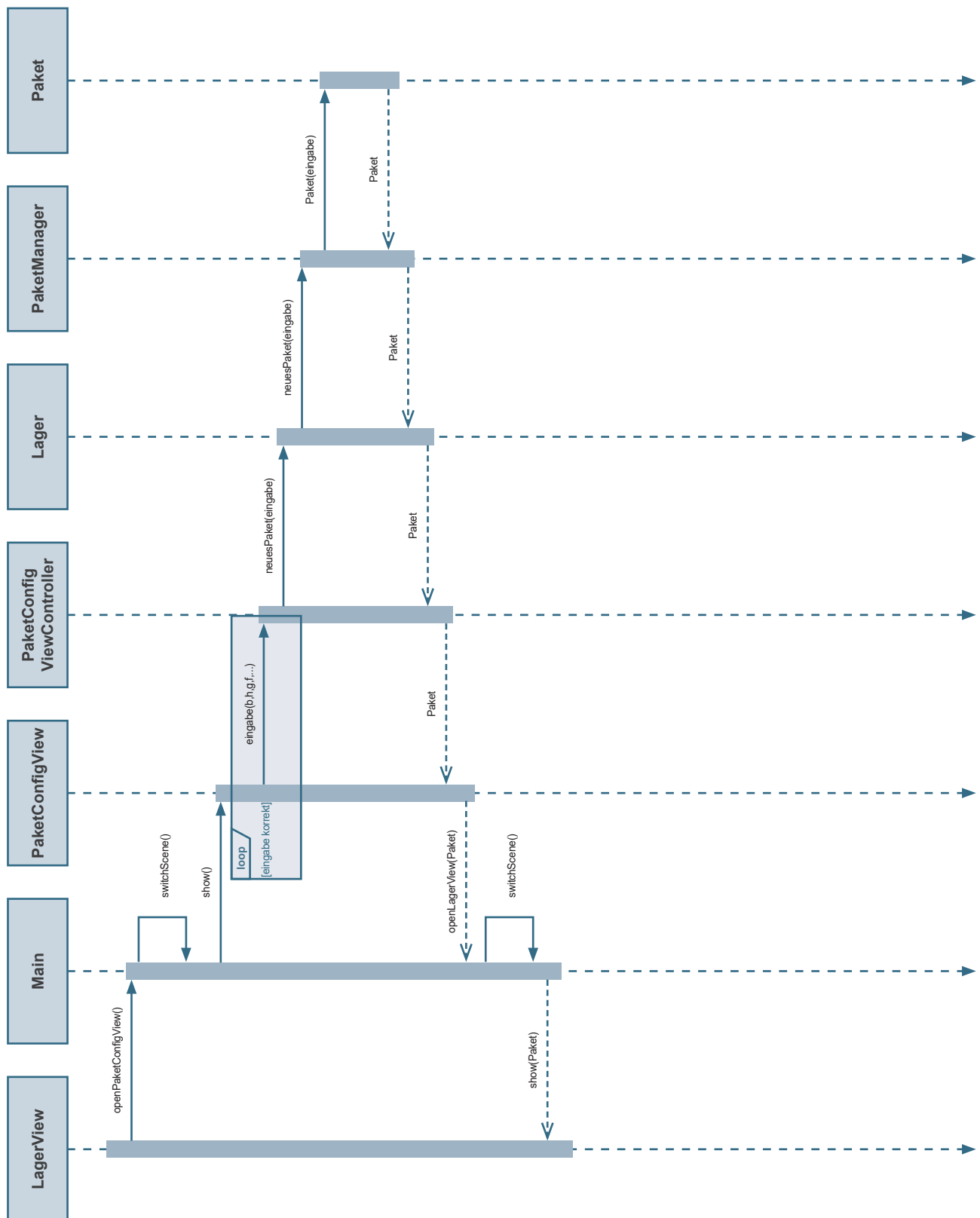
In der 2. Ebene werden dann die Komponenten bzw. Packages innerhalb der App in ihre untergeordneten Klassen aufgespalten. Hier wird deutlich, dass jedes View-Package eine eigentliche View-Klasse mit einem dazugehörigen Controller besitzt.

Die Controller kommunizieren dann alle mit der Lager-Klasse innerhalb des Lager-Packages der Logik-Schicht, da diese alle im Lager befindlichen Objekte beinhaltet.

Weiterhin wird deutlich, dass sich im Lager-Package der Logik-Schicht alle Objekt-Klassen befinden, die zur Erstellung eines Lagers, eines Regals oder eines Pakets benötigt werden. Diese stehen wiederum in den in Abschnitt 1.4.3 genannten Beziehungen zueinander.

Der LagerdateiManager bildet die Kommunikation zwischen der Lager-Klasse und der in der Persistenz-Schicht befindlichen LagerDatei ab. Weiterhin sind der RegalfachManager und der PaketManager für die Erzeugung und Verwaltung der Regale bzw. Pakete zuständig.

2.2 Laufzeitsicht



Der Vorgang, um ein neues Paket anzulegen, beginnt in der LagerView.

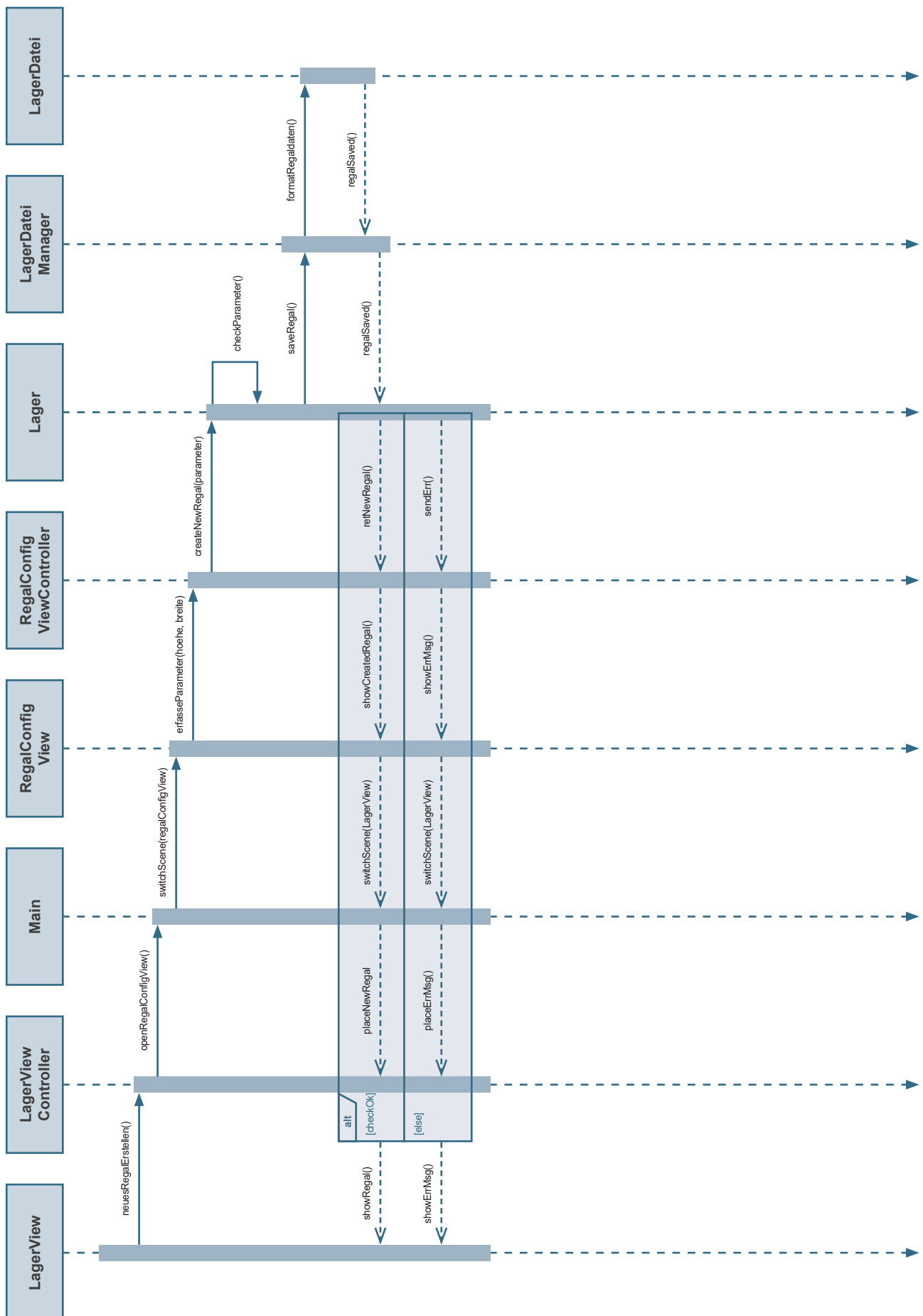
Die Main-Klasse reagiert auf einen Buttonklick und ändert die Szene. Nun werden in der PaketConfigView alle Parameter eingegeben (Breite, Höhe, Gewicht, Farbe, Tragkraft, Unverträglichkeiten). Der PaketConfigViewController überprüft die Eingaben stets auf Korrektheit und Vollständigkeit.

Sobald die Eingabe akzeptiert wurde, wird sie an die Logikklasse Lager weitergegeben. Diese wiederum

gibt die Werte an den PaketManager, der dann eine Paket-Instanz erstellt und abspeichert.

Das Paket wird dann schrittweise wieder zurückgegeben.

Schließlich wechselt die Main-Klasse zurück zur LagerView und das erstellte Paket wird angezeigt, um im nächsten Schritt im Regal platziert zu werden.



Der User möchte, da die übrigen Regalsysteme bereits existierender Regalsysteme keine Lagerkapazitäten mehr besitzen, ein neues, leeres Regalsystem erstellen, um weitere Pakete einlagern zu können.

Ausgangspunkt dieses Vorgangs ist die LagerView. Der LagerViewController registriert das Drücken des Buttons „neues Regal anlegen“ und stößt über die Main-Klasse den Szenenwechsel an, um den User zur RegalConfigView zu geleiten.

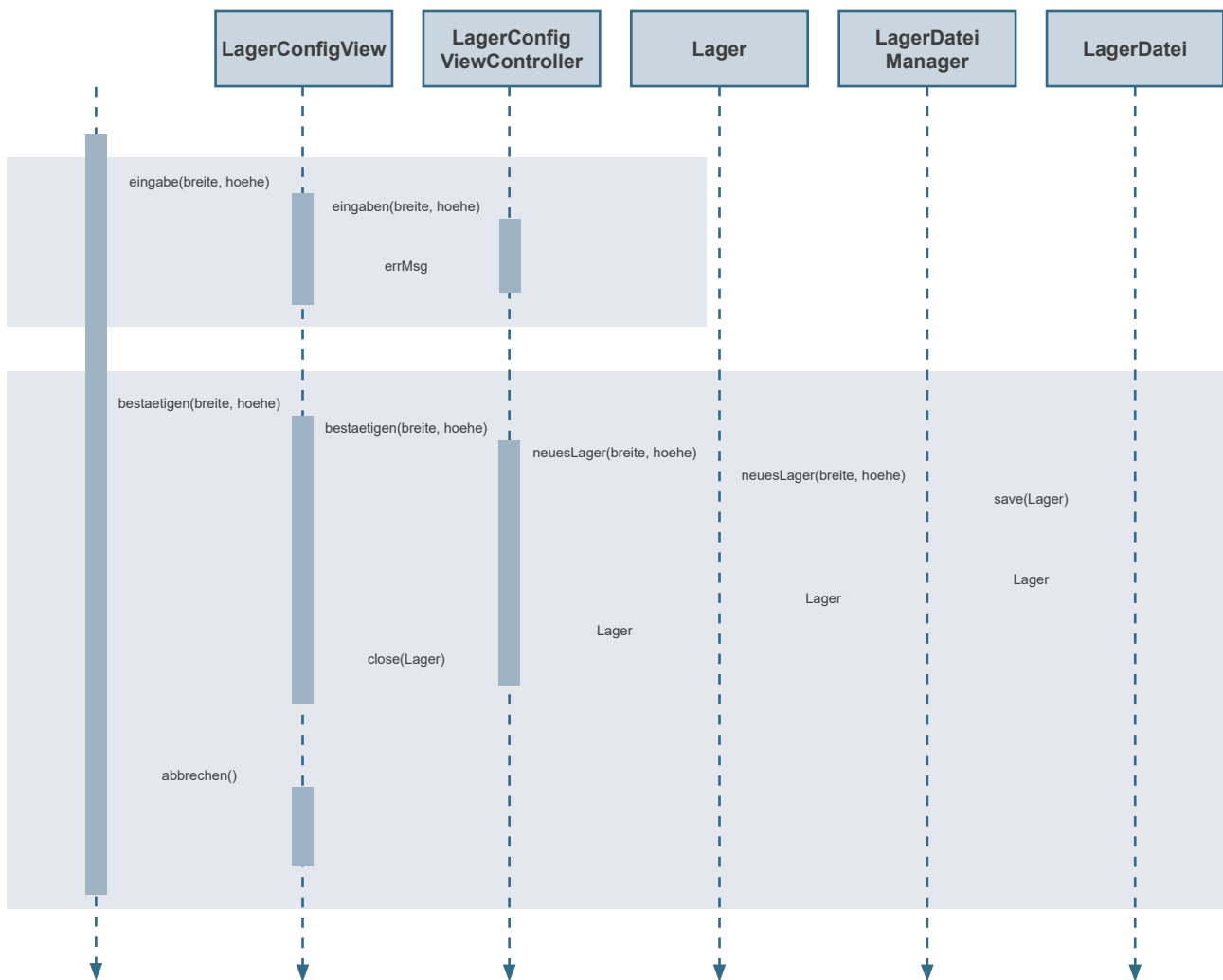
In dieser kann der User die gewünschten Parameter des Regals eingeben (Höhe, Breite) und die gewünschte Anzahl der Einlegeböden in den Regalrohling ziehen.

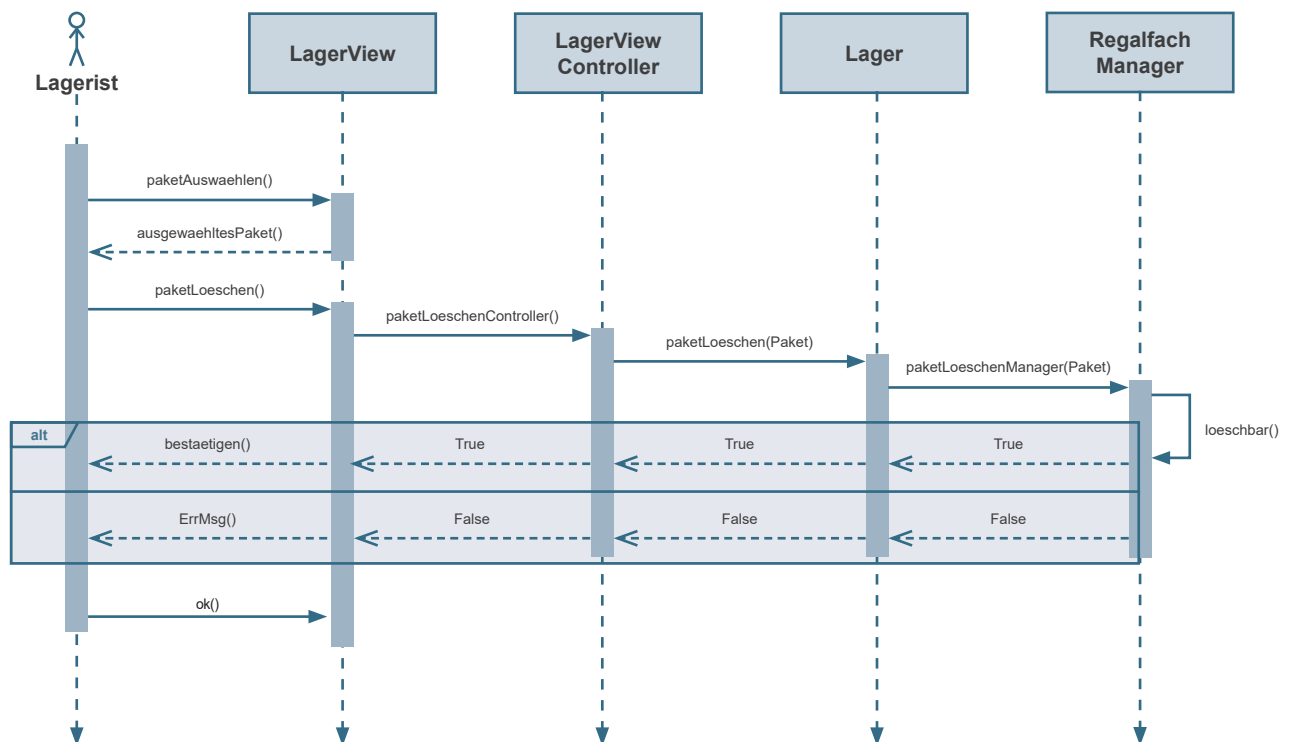
Wurden alle notwendigen Parameter erfasst, leitet der RegalConfigViewController diese an die „Logikeinheit“ des Programms, die Lager Klasse, weiter.

Dort finden dann die Überprüfungen der eingegebenen Parameter statt. Beispielsweise, ob die bestehenden Größenverhältnisse im Lager selbst ausreichend sind, um das Regal aufbauen zu können.

Verläuft diese Überprüfung ohne Fehler, wird das neu erstellte Regal an den LagerDateiManager übergeben, welcher das Regal zur persistenten Speicherung in ein entsprechendes Format wandelt und an die Lagerdatei zum abspeichern übergibt.

Abschließend wird das Regal über die verschiedenen Instanzen an die LagerView zurück gegeben, wo es dann im Lager erscheint.





Die Funktion „Paket löschen“ wird vom User in der LagerView durch Klicken auf „Paket löschen“ angestoßen.

Wenn das Löschen akzeptiert wurde, erscheint für den User ein Bestätigungsfenster, wo dieser das Löschen durch Klicken auf „ok“ bestätigen muss.

Der LagerView Controller registriert das Drücken des Buttons und mit der Methode „PaketLoeschenManager“ wird der RegalfachManager aufgerufen. Dort finden dann die für das Entfernen notwendigen Überprüfungen statt. Beispielsweise, ob ein Paket zwischen anderen Paketen liegt, wodurch das Löschen die Position anderer Pakete im Stapel beeinflusst.

Wenn das Löschen nicht akzeptiert wurde, werden dem User folgende Alternativlösungen angezeigt: Obere Pakete verschieben oder auf unterliegende Pakete fallen setzen.

Ob das Paket löscherbar ist, oder nicht wird ein Form einer Rückmeldung schrittweise wieder an den User zurückgegeben.

Glossar

Begriff	Erläuterung
Akteure	Personengruppen bzw. Rollen, die als Nutzer des Systems auftreten können
Bausteinsicht	zeigt die statischen Strukturen eines Systems, also die (Software-) Bestandteile (Teil- oder Subsysteme, Module, Pakete, Komponenten, Klassen oder ähnliche Einheiten)
Benutzungsoberfläche	Software-Schicht über dem Funktionskern eines Betriebssystems oder einer Anwendung
case	Fall
Drag & Drop	engl. ziehen und fallen lassen
Entität	eindeutig identifizierbares Objekt mit festgelegten Eigenschaften
Funktionale Anforderungen	Durch sie wird festgelegt, was das System können soll, d.h. welche Leistungen für den Anwender bereitzustellen sind, wie das System vom Nutzer bedient werden kann und wie sich das System den Nutzern gegenüber präsentieren soll.
FPS	Frames per second
Fachliche Auslöser	Der fachliche Grund bzw. die Gründe dafür, dass ein Anwendungsfall ausgeführt wird
GUI	grafische Benutzeroberfläche
include	engl. einschließen; Bedeutung hier: Anwendungsfall ist Bestandteil eines anderen
JUnit	Framework zum Testen von Java-Programmen
Laufzeitsicht	Beschreibung der Aktionen; Zusammenwirken aller betroffenen Klassen
MVC	Model View Controller = Architekturmuster für interaktive Anwendungen
Qualitative Anforderungen	Hierunter werden die Vorgaben bezüglich der Einhaltung festgelegter Qualitätsfaktoren durch das zu entwickelnde System und die zugehörigen Dokumentationen verstanden.
Sequenzdiagramm	Hier steht der zeitliche Verlauf der Nachrichten im Vordergrund. Die Reihenfolge der Nachrichten entspricht ihrer horizontalen Position im Diagramm.
Software	Computerprogramme
Stakeholder	„Projekt-Betroffener“; Person oder Organisation mit direktem oder indirektem Einfluss auf die Anforderungen an das System
Scribble	engl. Gekritzelt; ein Grobentwurf
Spec	Anforderungsspezifikation
Testbarkeit	Qualitätskriterium – Gibt an, wie leicht es ist, ein System auf die Erfüllung der in der Spezifikation geforderten Eigenschaften zu prüfen.
Technische Voraussetzungen	Die technischen Aspekte, die zu berücksichtigen sind, um ein Projekt erfolgreich zum Abschluss zu bringen.
User	Akteur/Benutzer
UML	Unified Modeling Language (vereinheitlichte Modellierungssprache)