

RFID markierte Exemplare

Konzept zur Verhinderung des
Deplatzieren eines Exemplars vor
Einlagerung in das Hochregallager

Pascal Baumann, Dane Wicki

1 Ausgangslage

In der Speicherbibliothek in Büron, Luzern wurde ein Hochregallager für Behälter erbaut. In diesem Hochregallager, werden bis zu 110'000 Behältern mit verschiedenen Exemplaren (welche viele mit RFID Tags ausgestattet sind) gelagert. Die Behälter werden manuell durch Menschen befüllt und anschliessend autonom an einen Lagerplatz gefahren. Zeitweise können Exemplare wieder aus den Behältern entnommen werden um gelesen, gescannt oder einer der teilnehmenden Bibliotheken gesendet zu werden. Während dem Vorgang des Lagerns und Entnehmens der Exemplare, geschieht das Entnehmen und Befüllen durch Mitarbeiter der Speicherbibliothek. Dies birgt die Gefahr, dass eine Person aus Versehen ein Exemplar in einen falschen Behälter legt und dieses danach nur sehr umständlich wiedergefunden werden kann.

2 Strategie

2.1 Ziele

Sollte ein Exemplar verlegt werden, soll dieses vor Einlagerung des betroffenen Behälters bemerkt werden und dieser aus dem Einlagerungsprozess aussortiert oder markiert werden.

2.2 Wirkung

Die so behobene Möglichkeit eines Einlagerns eines falsch befüllten Behälters führt zu einem erhöhten Vertrauen in den Prozess. Das Verlegen eines Exemplars soll so verunmöglicht werden.

2.3 Zielgruppe

Dies führt zu besserem Vertrauen der Mitarbeiter der direkten Zielgruppe Speicherbibliothek in den Prozess und bessere Möglichkeit für den Fokus auf die Hauptarbeitstätigkeit (nicht Kontrolle eines Behälters). Die indirekte Zielgruppe wären demnach alle der Speicherbibliothek angeschlossenen Bibliotheken, sowie deren Kunden, welche Seiten bestimmter Exemplare als eingescannte Datei bestellen oder ausgewählte Exemplare mit einer Voranmeldung vor Ort lesen wollen.

3 Ideenbeschreibung

Die generelle Idee dieses Konzepts ist eine Station in das Förderband zu integrieren, an der der Behälter durchfährt und an der Stelle dieser gescannt wird und Unstimmigkeiten erkannt werden. Dafür würden verschiedene Orte und Komponenten in Betracht gezogen. Diese sind daher jeweils einzeln in Betracht gezogen worden.

3.1 Position

3.1.1 Rüstplatz

Da der Behälter während dem Entnehmen und Abfüllen des Behälters vergleichsweise lang stillsteht, hätte man an dieser Stelle sicher genug Zeit alle RFID Tags auszulesen. Mögliche Nachteile sind Platzmangel und Interferenzen durch Exemplare welche nicht im Behälter sind aber fälschlicherweise auch erfasst werden, da sie in der Nähe liegen.

- + Genügend Zeit für das Auslesen aller Tags
- + Früh im Prozess für eine Meldung
- Interferenzen durch RFID markierte Exemplare in der Nähe
 - Eventuell kein Platz für Antennen
 - Eventuell Abschirmung/Justierung der Antennen möglich, sodass nur Exemplare im Behälter ausgelesen werden

3.1.2 In einer Eckpartie

Der Behälter führt auf dem Band zwei Rechtsdrehungen für einen Gesamtwinkel von 180° durch. An diesem Punkt bleibt der Behälter verhältnismässig lange in einem Bereich welcher von der Antenne abgedeckt werden sollte. Weiter befinden sich an dieser Position keine andere Exemplare oder Messstationen in der Nähe, was Interferenz verunmöglichen sollte.

- + ~ drei Sekunden für das Auslesen der Tags zur Verfügung
- + Keine Interferenzen zu erwarten
- Nur beschränktes Zeitfenster
- Behälter in Bewegung

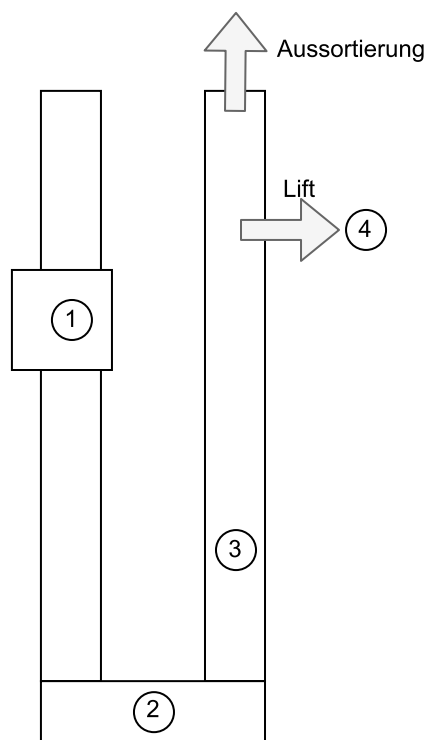


Abbildung 3.1: Mögliche Positionen des Geräts am Förderband

3.1.3 Waage

Der Behälter wird zur Bestimmung von Übergewicht gewogen, an dieser Stelle bleibt dieser etwa eine Sekunde an Ort und Stelle.

- + Behälter bleibt an Ort und Stelle
- + Keine Interferenzen zu erwarten
- Nur beschränktes Zeitfenster
- Antenne kann nicht beliebig montiert werden

3.1.4 Lift

Der Behälter fährt vor Übergabe in das Hochregallager in einem Lift vertikal nach unten. Während dieser Zeit bleibt er längere Zeit still.

- + Behälter bleibt an Ort und Stelle
- + Grosses Zeitfenster
- Beschränkter Platz da Lift
- Spät im Prozess
- Eventuell Interferenzen durch Liftmotoren
- Aussortierung eventuell nicht möglich

3.2 Identifikation der RFID Tags

3.2.1 Eine Antenne

- + Keine Interferenzen
- Ausrichtung der Chips relevant

3.2.2 Mehrere Antennen

- + Ausrichtung der Chips kann entgegengewirkt werden
- + Grössere Abdeckung
- Gegenseitige Interferenz
- Teurere Geräte nötig
- Mehr Platz wird benötigt

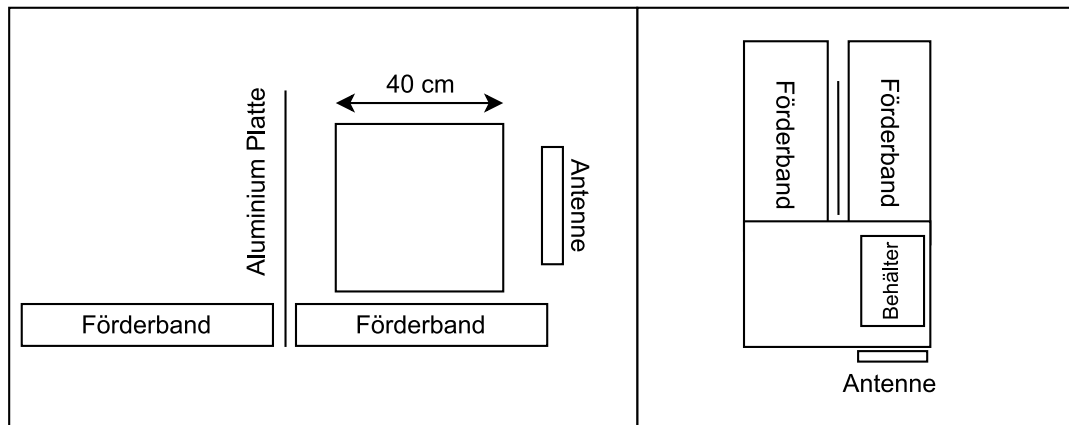


Abbildung 3.2: Positionierung einer Antenne über Förderband



Abbildung 3.3: Arten wie die Exemplare in Behältern gelagert werden

3.3 Identifikation des Behälters

3.3.1 Barcodeleser

An jedem Behälter ist ein Barcode aufgeklebt (auf beiden Seiten jeweils an der richtigen Stelle, sodass die Position durch eine Drehung überführt werden kann). Durch Auslesen dieses Strichcodes ist eine Eindeutige Identifikation des Behälters möglich.

- + Behälter eindeutig identifiziert
- + Keine Abhängigkeiten
- Position muss stimmen, dass Barcode gelesen werden kann

3.3.2 Bestimmung über die Mehrheit der Tags

Falls man mehrere Tags identifiziert hat und weiss zu welchen Behältern diese gehören, kann man den nicht zum gleichen Behälter gehörenden Tag identifizieren.

- + Positionsunabhängig
- Aktuelle Informationen über Tag und Behälter nötig (Schnittstelle Datenbank)
- Mindestens drei Tags müssen identifiziert worden sein

3.3.3 BehälterID über Lagerverwaltungssystem

Eine direkte Einbindung in das Lagerverwaltungssystem würde ermöglichen, dass dieses weiss welcher Behälter nun zur Scanstation kommt und was dessen ID plus Inhalt sein sollte.

- + BehälterID und ExemplarID kommen direkt vom Lagerverwaltungssystem
 - Schnittstelle zu Lagerverwaltungssystem muss definiert werden
- Engere Abhängigkeit vom Lagerverwaltungssystem
- Lagerverwaltungssystem muss um neue Station erweitert werden

3.4 Massnahmen nach Erkennungsprozess

3.4.1 Aussortierung des Behälters

Es wäre vorstellbar, dass man den Behälter, nach einer Identifikation des Inhalts und Erkennen eines falschen Exemplars, aussortiert.

- + Früh im Prozess
- + Wenig menschliche Interaktion für Aussortierung nötig
- Schnittstelle zum Steuerungssystem des Förderbands nötig

3.4.2 Audiovisuelles Signal

Man könnte eine Warnung abspielen sobald ein fehlplatziertes Exemplar identifiziert worden ist (Sirene, Warnlampe).

- + Früh im Prozess
- + Keine Abhängigkeiten
- menschliche Interaktion für Aussortierung nötig

3.4.3 Berichterstattung

Man könnte, sobald ein fehlplatziertes Exemplar erkannt wurde, ein Bericht an die zuständige Stelle schicken.

- + Verfolgbarkeit
- + Keine Abhängigkeiten zu Steuersystem
- Behälter muss manuell wieder aus dem Lager geholt werden
- Schnittstelle zu Meldesoftware nötig

3.5 Morphologischer Kasten und Variantenbeschreibung

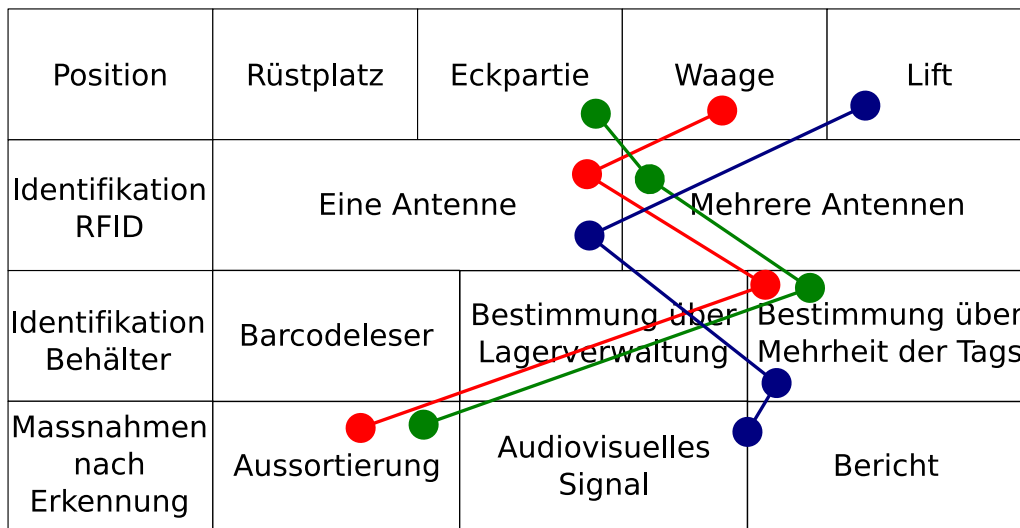


Abbildung 3.4: Die Varianten als Pfade dargestellt

3.5.1 Variante 1: Früherkennung und Aussortierung (Rot)

In dieser Variante wurde Wert darauf gelegt, möglichst wenig Interferenzen zu haben, daher wurde sich für eine Antenne entschieden. Es soll über die Mehrheit der Tags der aktuelle Behälter bestimmt werden und falls Tags eines anderen Behälters gefunden wurde, der Behälter nicht eingelagert, sondern aussortiert werden (sprich ein Steuerungssignal an das Förderband gegeben werden). Der Ort wurde ausgewählt, da der Behälter dort eine kurze Pause einlegt. Diese Variante hängt stark davon ab wie schnell und fehlerfrei Tags ausgelesen werden können und ob eine Schnittstelle zur Steuerungssoftware existiert die wir nutzen können.

3.5.2 Variante 2: Weitflächige Erkennung und Aussortierung (Grün)

Es soll durch mehrere Antennen eine grössere Abdeckung erreicht werden und so sichergestellt werden, dass alle Tags ausgelesen werden können. Auch bei dieser Variante soll der Behälter über die Mehrheit der Tags ausgelesen werden, und dieser, wenn nötig, aussortiert werden.

3.5.3 Variante 3: Erkennung und Signalisierung (Blau)

Bei dieser Variante soll der Leser bei der Warteposition vor der Einlagerung positioniert werden, da dort die Behälter ein paar Sekunden verbleiben. Danach sollen die erkannten Tags und der Behälter als Mitteilung an die Arbeitsstation geschickt werden (Mail, Middleware, Signallampe). Das mögliche Problem dieser Variante ist, dass zwei Behälter nebeneinander in der Warteposition sein können, und dadurch allenfalls Falschpositive generiert werden können.

3.6 Wahl der Variante

Das Projektteam empfiehlt Variante Zwei, da in den Versuchen die Wichtigkeit der Ausrichtung der Tags festgestellt wurden. Daher werden zwei Antennen verwendet und wie in Abbildung 3.2 dargestellt, damit die zwei Varianten der Bücherlagerung (in Abbildung 3.3 dargestellt) gelesen werden können. Die Aussortierung wird empfohlen, damit der Prozess voll autonom geschieht.

3.6.1 Übersicht der Hardwarekomponenten

Es sollen folgende Komponenten verwendet werden:

- RFID Leser ID ISC.LR2500-A (Feig)
- RFID Antennen ID ISC.ANT800/600 (Feig)
- RFID Antennenkabel ID ISC.ANT.C-A (Feig)
- Netzteil für Leser ID NET.24V-B (Feig)
- Netzkabel für Netzteil ID CAB.NET.24V-B-EU (Feig)
- Minicomputer Raspberry PI 3 Model B + (Raspberry PI)
- USB-Kabel für Minicomputer Aukey CB-D11 (Aukey)
- Sandisk Extreme 128GB Class 10
- Schnittstelle zu Lagerverwaltungssystem

4 Finanzierungsplan

Als Berechnungsgrundlage wird ein Konzept mit einer Antenne und einer Steuerung über das Netzwerk gerechnet. Die Daten von Feig wurden von Euro auf CHF umgerechnet (Wechselkurs 1.14). Zudem sind dies die Demopreise für einen Prototyp.

Menge	Produkt	Kosten(CHF)	Kosten gesamt(CHF)
1	RFID Reader ID ISC.LR2500-A (Feig)	1'200	1'200
1	RFID Antennen ID ISC.ANT800/600 (Feig)	760	760
1	RFID Antennenkabel ID ISC.ANT.C-A (Feig)	20	20
1	Netzteil ID NET.24V-B (Feig)	30	30
1	Netzkabel ID CAB.NET.24V-B-EU (Feig)	4	4
1	Raspberry Pi 3 Model B+ (pi-shop.ch)	39	39
1	Sandisk Extreme 128GB Class 10 (digitec.ch)	45	45
			2098

Abbildungsverzeichnis

3.1	Mögliche Positionen des Geräts am Förderband	5
3.2	Positionierung einer Antenne über Förderband	7
3.3	Arten wie die Exemplare in Behältern gelagert werden	7
3.4	Die Varianten als Pfade dargestellt	10