

Inventur mit RFID-Handlesegeräten

Erfahrungsberichte über die Durchführung von Inventurarbeiten mit Hilfe von RFID-Handlesegeräten

Jan Kissig, Doris Köhler

Dieses Kapitel behandelt das Thema der RFID-gestützten Revisionsarbeiten in Bibliotheken anhand zweier Beispiele und zeigt auch selbstentwickelte Ansätze auf, die die Durchführung der Arbeiten effizienter gestalten. Im Grundlagenteil werden die verschiedenen Voraussetzungen für Inventuren mit RFID beschrieben: der Listenim- und export aus dem Bibliotheksmanagementsystem, das Handling der Handlesegeräte sowie der Transponderposition im Buch. Am Beispiel der Bibliothek der TH Wildau werden ältere Ergebnisse von Testinventuren aus 2008 mit aktuellen Tests aus 2011 verglichen. Eine eigene Inventur-Software und die Nutzung der transponderspezifischen Seriennummer als Mediennummernersatz werden hierbei eine Rolle spielen. Am Beispiel der Universitätsbibliothek Bielefeld wird die Entwicklung eines Revisionstools, in Kooperation mit der Firma Bibliotheca RFID, sowie deren Testergebnisse und der Echtbetrieb beschrieben.

Einleitung

Inventuren sind für Bibliotheken ein wichtiges Instrument der Bestandskontrolle. Nicht nur verloren gegangene Medien werden ermittelt, auch die Wiederherstellung der Ordnung in den Regalen sowie die Aussonderung alter Bestände kann dabei erfolgen. Doch die Durchführung einer Bestandsaufnahme ohne RFID ist oftmals mit großem Aufwand (Personalbindung und eventuelle Schließzeiten) verbunden, da die Medien jeweils optisch erfasst, und mit einer Sollliste abgeglichen werden müssen.

Der Einsatz von RFID kann diese Schwierigkeit umgehen, da fast zeitgleich mehrere Medien von einem Lesegerät erfasst und auf Validität überprüft werden können¹. Damit eine Inventur mit RFID auch reibungslos funktioniert, bedarf es jedoch einiger Voraussetzungen, welche im ersten Abschnitt dieses Kapitels benannt werden.

Bis eventuell in Zukunft die Buchregale intelligent sind, also sog. Smart-Shelves genutzt werden (Regale die per RFID selbständig ihren Bestand auswerten), müssen Inventuren weiterhin mit Handlesegeräten durchgeführt werden. Eine weltweite Umfrage zu Handlesegeräten zeigt zwar mittlerweile eine höhere Performance und Zuverlässigkeit solcher Geräte, jedoch sind die Eigenschaften für mehr als 30 Prozent der Anwender noch immer nicht ausreichend [2].

1 Z. B. 20 Medien/s Bibliotheca Smartstock 100/110 [1]; Eigene Tests ergaben bis zu 50 Medien/s (siehe Abschnitt Inventur über UID)

Inventuren sind dennoch ein spannendes Anwendungsfeld für den Einsatz von RFID. Aus dem Beispiel der Handelswirtschaft folgend, wird auch durch die Verbreitung von RFID in Bibliotheken, der Einsatz dieser Technik für Revisionsgänge noch immer als Kernanwendung gesehen.

Inventur mit RFID an der TH Wildau [FH]

In diesem Abschnitt sollen die verschiedenen Voraussetzungen und Arbeitsschritte für eine Inventur am Bestand aufgezeigt werden. Durchgeführt wurden die auf den Text aufbauenden Tests an der Bibliothek der Technischen Hochschule Wildau im Jahr 2008.

Voraussetzungen

Die erfolgreiche Durchführung einer Inventur bedarf vieler verschiedener Arbeitsgänge. Das Grundprinzip einer Inventur mit RFID besteht aus dem Abgleich, einer vom Bibliothekssystem generierten Bestandsliste und einer vom RFID-Handlesegerät generierten Liste. Wie diese Listen erstellt und abgeglichen werden können, wird in den nächsten Abschnitten beschrieben.

Listenerstellung über das Library Management System (LMS)

Das Library Management System (LMS) bildet die Grundlage für die Durchführung von Inventurarbeiten, da aus diesem System heraus der aktuelle Bestand hervorgeht.

Zum aktuellen Bestand werden alle nicht entliehenen Medien in einer Liste zusammengefasst. Grundbestandteil dieser Liste ist die eindeutige Referenz zum Medium welche auch auf dem Transponder im Medium gespeichert ist, im Normalfall die Mediennummer. Der Übersicht halber sollten auch andere medienspezifische Daten, wie Signatur und Titel, Bestandteil dieser Liste sein. Das von uns in der Hochschulbibliothek Wildau verwendete Inventurgerät konnte für verschiedene Listenformen konfiguriert werden, wobei eine Form bestehend aus Mediennummer und Signatur ausreichend ist um das Buch per Funk und visuell abgleichen zu können. Das RFID-Lesegerät stellt einem dazu die Buchdaten auf dem Display zur Verfügung².

```
„Mediennummer“ | „Signatur“ | „Titel“  
200900123 | 0TRX1 | Java Codebook  
200800456 | 0TRX2 | PHP und MySQL
```

Abb. 1: Struktur der Medienliste für das RFID-Handlesegerät.

Für die Listenerstellung benötigt das LMS eine Exportschnittstelle, die im Fall von z. B. Sisis Sunrise V3.6 nicht zur Verfügung stand. Eine Bestandsliste muss somit per Datenbankabfrage manuell erstellt werden. Durch die manuelle Erstellung kann die Liste

² Es werden nur Buchdaten dargestellt, die in einer Bestandsliste enthalten sind. Diese muss zuvor auf dem Gerät importiert werden.

allerdings auch genau an eigene Bedürfnisse angepasst werden. Beispielsweise können nur Medientypen in die Liste aufgenommen werden, welche sich auch wirklich im entsprechenden Regal befinden sollen (Monographien, Lesesaal, DVDs). Audiokassetten und andere Medientypen, welche gesondert aufgestellt sind, müssen somit nicht erfasst werden.

SQL-Beispiel:

```
select Mediennummer, Signatur
from Buchtabelle
where Ausleihstatus = 'nicht entliehen'
and ( Medientyp = 'Lesesaal' or Medientyp = 'Monographie' or
Medientyp = 'DVD' )
and ( Signatur like '[01][ ]A%' or Signatur like '[01]A%' )
order by Signatur
```

Abb. 2: Beispiel für eine Datenbankabfrage

Vorteilhaft für eine solche Liste ist, wenn diese auch der Medienreihenfolge im Regal entspricht, um eventuelle Probleme auch leichter anhand von gescanntem Vorgänger oder Nachfolger nachvollziehen zu können. Für den Fall, dass die Liste nicht sortiert vom LMS erzeugt wird, ist es möglich die reinen Textdaten anderweitig (z. B. mit einem Officeprogramm) nach der Signatur sortieren zu lassen.

Die Bestandslisten (Solllisten) können nun auf das RFID-Handlesegerät importiert werden.³ Das Handlesegerät erfordert allerdings nicht zwingend den Import einer solchen Liste, da es selbst eine erstellt, die wiederum über eine geeignete Middleware mit der Sollliste des Bestands verglichen werden kann.

Nach dem Inventurdurchgang bedarf es dann einer weiteren Möglichkeit, die Ergebnisse in das Bibliothekssystem einzuspielen um nicht gefundene Medien zum Beispiel als Verlust zu buchen. Auch hier bietet sich keine geeignete Schnittstelle an, so dass alle Medien manuell in den LMS-Clients nachbearbeitet werden müssen.

RFID-Handlesegeräte

Für unsere ersten Inventurversuche im Jahr 2008 standen uns zwei verschiedene Bauweisen von RFID-Handlesegeräten der Firma Bibliotheca RFID Library Systems zur Verfügung (BiblioWand und BiblioWand Light). Beide Geräte waren sehr handlich und mit einem PDA für die Visualisierung der Ergebnisse ausgestattet. Einzig die Antennen unterschieden sich im Design, so dass eine Antenne mit einem externen Akku über ein Kabel versorgt wurde, während die andere über einen internen Akku verfügte. Die Datenübertragung zum PDA wurde bei einem der Geräte über ein Kabel, beim anderen über Funk (Bluetooth) realisiert. Dies bietet den Vorteil, dass man den PDA in das Regal legen kann um mit der nun freien Hand Bücher für eine bessere Lesbarkeit der Transponder aus dem Regal zu ziehen.

³ Funktionierte nur mit Bereichslisten (wenige Tausend Medien)

Der Unterschied zwischen den Antennenbauformen äußerte sich nur durch eine geringfügig bessere Transpondererfassung bei dem Gerät mit der Schwertantenne. Dieser Vorteil wird aber durch die leichtere Handhabbarkeit des kabellosen Gerätes ausgeglichen.



Abb. 3: Bei uns eingesetzte RFID-Handlesegeräte (bibliotheca-rfid.com)

Beide PDA-Einheiten verfügen über WLAN-Funktionalität, welche es theoretisch ermöglichen würde direkt mit dem Bibliothekssystem zu kommunizieren. Beim Test stand allerdings keine solche Verbindungsmöglichkeit zur Verfügung.

Mit den auf das Gerät kopierten Solllisten kann dann der Scanvorgang am Regal beginnen. Die Liste kann ebenfalls als Suchliste genutzt werden. Somit wird bei einem Medium, dessen Mediennummer sich nicht in der Liste befindet, ein Alarm ausgelöst und das Gerät zeigt einem die Mediennummer an.

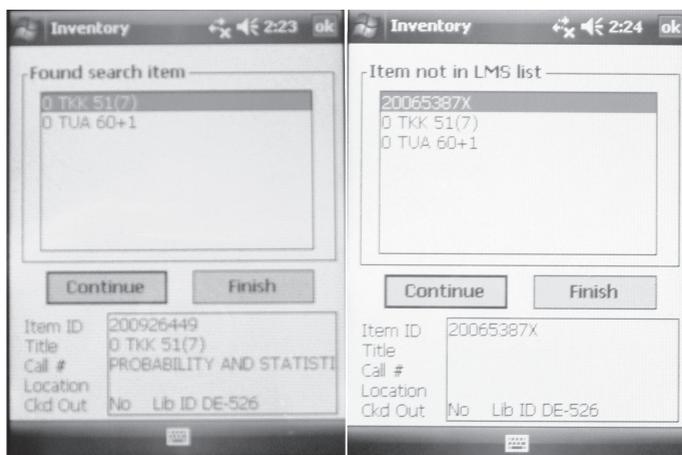


Abb. 4: Benutzeroberfläche BiblioWand (Quelle: Kissig)

Bei einem Inventurdurchgang mit Sollliste und gleichzeitigem Nutzen der Suchfunktion auf dem Gerät, wird dann automatisch eine Liste von Verlusten (nicht gelesen), eine Liste der abgearbeiteten Suchliste und eine Liste mit allen gefundenen Mediennummern erstellt. Allerdings bestehen diese nur aus der Aneinanderreihung der Mediennummern, es wird einem keine Signatur zur einfachen Nachbearbeitung angeboten.

Positionierung der Transponder

Die richtige Position der Transponder in einem Buch spielt eine wichtige Rolle für eine hohe Erkennungsrate durch die RFID-Handlesegeräte, da diese bedingt durch ihre Bauform nicht immer den optimalen physikalischen Eigenschaften eines RFID-Systems entsprechen. Gemeint sein können hier zum Beispiel die senkrechte Ausrichtung der Antenne zum Transponder oder auch der Versatz des Magnetfeldes bei einer parallel geführten Antenne.



Abb. 5: Auslesen der Transponder mit dem Handlesegerät (Quelle: Seeliger)

Die durch die Bauform und Größe der Transponder bedingte Positionierung im Innenteil des Buches, nicht auf dem Buchrücken, fordert daher einen Bereich zum Kleben nahe am Buchrücken. Dies ermöglicht, durch einen geringen Abstand zur Lesegerätantenne, eine erhöhte Erkennungsrate der Transponder. [3]

Des Weiteren sollte bei einer Benutzung von Metallregalen auch ein Mindestabstand der Transponder vom Regalboden eingehalten werden. Dieser verhindert eine Dämpfung des Magnetfeldes durch induzierte Wirbelströme im Metall und erhöht somit die Erkennungsrate der Transponder. [4]

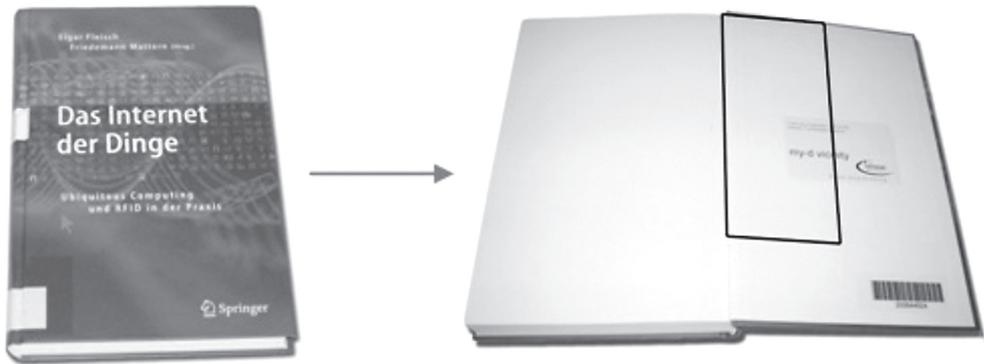


Abb. 6: Positionierung der Transponder (Montage: Kissig)

Für Zeitschriften und andere dünne Medien bietet es sich an, in der Klebehöhe zu variieren, damit die Transponder von außen gesehen nicht direkt aufeinander liegen. Ein Aufeinanderliegen führt zur gegenseitigen Verstimmung der Transponder und mindert die Erkennungsrate deutlich. [3] Bei modernen Transpondern scheint dieses Problem allerdings behoben. So ergaben Tests vor Ort, bei 10 übereinanderliegenden Transpondern mit I-CODE SLIX-Chip, eine erfolgreiche Erkennung durch das Lesegerät.



Abb. 7: Transponderpositionierung bei dünnen Medien (Montage: Kissig)

Middleware

Eine Middleware ist für die Durchführung einer Inventur ein wichtiges Werkzeug. Dieses Programm kann zum Beispiel für die Erstellung von Bestandslisten und den Vergleich der Ergebnislisten genutzt werden. Zusätzliche Funktionen, wie Listen von stark oder nicht frequentierten Medien können als Suchlisten dienen. Weitere Beispiele für die Funktionalität einer Middleware sind im Abschnitt »Einführung eines Revisionstools an der UB Bielefeld« aufgeführt.

Eine beim Revisionstest 2008 an der TH Wildau eingesetzte Software (Eigenentwicklung) kann einen Abgleich von 2 Listen (Soll und Ist) durchführen und erstellt daraus zwei

neue Listen bestehend aus Versteller- und Verlustexemplaren. Die Anwendung bietet durch Anbindung an die LMS-Datenbank auch die Funktion, Daten wie Signatur und Titel den Mediennummern zuzuordnen.

Die eingesetzten RFID-Handlesegeräte unterstützten diese Listenerstellung ebenfalls, allerdings fehlte zur Nachbearbeitung (Ermitteln der Signatur), eine Anbindung an das Bibliothekssystem.

Der Einsatz von Middleware ist, wenn sie nicht in der Software vom RFID-Inventurgerät untergebracht ist, von großem Vorteil, da diese direkt mit dem LMS kommunizieren kann, um zum Beispiel nicht gefundene Medien automatisch als Verlust zu buchen.

Testscenarien unserer Teilinventur (2008)

In diesem Abschnitt werden verschiedene Testscenarien, welche bei uns durchgeführt wurden genauer erläutert. Die Testscenarien beschreiben die Medienaufstellung in den Regalen. Dies ist wichtig, da genau diese Aufstellung zu einem gelungenen Inventurdurchgang führen, oder diesen erheblich behindern kann.

Testscenario 1 – Nachschlagewerke

Beim ersten Testscenario handelt es sich um Regale mit Nachschlagewerken. Diese sind, aufgrund ihrer Buchrückenbreite besonders gut zum Auslesen mit dem RFID-Handlesegerät geeignet, da die Transponder räumlich meist weit auseinander liegen.

Testscenario 2 – Lehrbuchsammlung

Beim zweiten Testscenarion handelt es sich um den Bereich der Lehrbuchsammlung. Hier befinden sich, ähnlich wie bei den Nachschlagewerken, immer ähnliche Medien im Regal. Dabei kommt es hierbei aber öfter zu Medien mit einem dünnen Buchrücken, und aufgrund ihrer großen Anzahl, kann das somit ein Problem für das RFID-Handlesegerät darstellen.

Testscenario 3 – Freihand

Beim dritten Szenario handelt es sich um die Freihandaufstellung. Hierbei stehen Medien unterschiedlicher Buchrückenbreite in einem Regal.

Mit 25 bis 35 Medien pro Regalmeter haben wir im Vergleich zur durchschnittlichen Belegung mit 20 bis 30 Medien eine teilweise hohe Mediendichte [5].

Das Szenario der Freihandaufstellung entspricht allerdings am ehesten dem Bestand einer wissenschaftlichen Bibliothek und damit bedürfen die Inventurarbeiten hier der größten Anstrengung gegenüber den vorherigen Szenarien.

Durchführung

Vor der Durchführung von Inventurarbeiten sollte man stets darauf achten, dass die Geräte vollständig geladen sind.

Des Weiteren sollte man die Bestandslisten für die RFID-Handlesegeräte zeitnah erzeugen, so dass man sichergehen kann, dass in der Zwischenzeit keine Medien aus dem Regal entnommen wurden.

Ausgestattet mit dem Handlesegerät und der aktuellen Bestandsliste geht man nun Reihe für Reihe die Regale ab. Die Antenne des Lesegerätes muss dafür sehr nah am Buchrücken in Höhe der Transponderposition entlang geführt werden. Als Richtgeschwindigkeit dient laut Gerätehersteller ein Wert von ca. 1 Meter in 10 Sekunden. Während des Scannens sollte man stets den Blick auf den PDA-Bildschirm richten um abschätzen zu können, ob das Gerät auch möglichst alle Medien erfasst. Dies ist besonders wichtig bei vielen aufeinander folgenden Medien mit dünnem Buchrücken, da die Transponder für das Lesegerät sehr schwer zu lesen sind. Falls ein kabelloses Handlesegerät benutzt wird, kann man den PDA in einem solchen Falle in das Regal legen und mit seiner freien Hand die dünnen Medien einzeln leicht aus dem Regal ziehen, so dass eventuell übereinander liegende Transponder wieder getrennt werden.

Je nach Gerätekonfiguration wird einem bei Verwendung einer Suchliste vom Gerät eine Rückmeldung gegeben, falls ein Medium gelesen wird, welches sich nicht in dieser Liste befindet. In diesem Fall ertönt ein Warnton und die Mediennummer des Verstellers wird auf dem Bildschirm angezeigt. Diesen Versteller unter all den anderen Medien herauszufinden kann sich allerdings als schwierig herausstellen, da das Handlesegerät nicht die Signatur des Mediums ermitteln kann. Theoretisch sollte diese Funktion allerdings verfügbar sein, nur das verwendete Gerät konnte eine Liste unseres Gesamtbestandes mit knapp 90.000 Titeldaten (Signatur, Mediennummer und Titel) nicht laden. In diesem Fall hilft dann nur die Suche nach einer möglichen falschen Signatur oder die Nutzung des LMS zur Ermittlung des verstellten Mediums.

Nach dem abgeschlossenen Lesedurchgang erstellt das RFID-Handlesegerät folgende Listen:

- Liste aller Mediennummern, die vom Gerät gelesen wurden,
- Liste von Medien, die aus der Suchliste gefunden wurden⁴,
- Liste von Medien, die aus der Suchliste nicht vom Gerät gefunden wurden⁴.

Bestandteil all dieser möglichen Ergebnislisten sind allerdings nur die Mediennummern und da sich diese nur auf den Innenseiten der Bücher befinden, ist eine einfache Suche nach nicht gelesenen Exemplaren nicht möglich. Hier kam uns dann der Einsatz unserer Middleware zugute. Die Listen wurden vom Gerät exportiert und mit der Middleware eingelese. Per Datenbankabfrage wurden die einzelnen Mediennummern mit den dazugehörigen Signaturen erweitert.

4 ^{*}optional, je nach verwendeter Gerätekonfiguration

Als nächster Arbeitsschritt folgte nun das Aufsuchen der Medien, welche laut RFID-Handlesegerät nicht gefunden wurden (Nachkontrolle). Hierbei haben wir dann eine auf Papier gedruckte Liste genutzt um die Signaturen optisch abgleichen zu können. Es wäre hierbei auch möglich gewesen eine Liste für das RFID-Gerät zu nutzen, jedoch fehlte dem Gerät die Möglichkeit, einem die gesuchten Signaturen im Display anzuzeigen. Diesen gesamten Arbeitsschritt haben wir bei der Ergebnisbetrachtung dann als Aufwand für die Nachbearbeitung angegeben. Medien, die bei dieser Suche nicht im Regal gefunden werden, müssen dann im Bibliothekssystem von Hand als Verlust gebucht werden. Auch hier fehlte die Möglichkeit, dies zu automatisieren.

Ergebnisse

Die Ergebnisse erhalten wir durch mehrfache Lesedurchgänge für die verschiedenen oben genannten Testszenarien. Die Werte in den Tabellen sind gemittelte Werte. Für die Szenarien Nachschlagewerke und Lehrbuchsammlung haben wir uns auf nur einen Bereich beschränkt, das Szenario Freihandaufstellung haben wir an mehreren Bereichen durchgeführt, da diese einer durchschnittlichen Aufstellung am ehesten entsprechen und gesondert betrachtet werden müssen.

Verlustexemplare sind aus den Solllisten bereits herausgerechnet. Das Auffinden nicht gelesener Medien ist in der Dauer für die Nacharbeit enthalten. Die Nacharbeit umfasst das Nachschlagen von Signaturen und das Suchen dieser im Regal.

Ergebnis Testszenario 1 – Nachschlagewerke

#	Anzahl Medien laut LMS	Mit RFID erfasst	nicht erfasst	Dauer Scannen	Dauer Nach-Arbeit	Detektionsrate (%)
1	741	721	20	8	20	97,3

Tab. 1: Detektionsrate vom RFID-Handlesegerät bei Nachschlagewerken (gemittelt)

Im Bereich der Nachschlagewerke zeigen sich die Stärken einer mit RFID durchgeführten Inventur. Wir erreichten eine durchschnittliche Detektionsrate von 97,3 Prozent.

Ergebnis aus Testszenario 2 – Lehrbuchsammlung

#	Anzahl Medien laut LMS	Mit RFID erfasst	nicht erfasst	Dauer Scannen	Dauer Nacharbeit	Detektionsrate (%)
1	291	283	8	4	9	97,3

Tab. 2: Detektionsrate vom RFID-Handlesegerät bei Lehrbuchsammlungsaufstellung (gemittelt)

Ein ähnliches Ergebnis erhalten wir auch bei den Lesedurchgängen im Bereich der Lehrbuchsammlung.

Ergebnis aus Testszenario 3 – Freihand

#	Anzahl Medien laut LMS	Mit RFID erfasst	nicht erfasst	Dauer Scannen	Dauer Nacharbeit	Detektionsrate (%)
1	741	721	20	8	20	97,3
2	581	564	17	7	19	97,1
3	1500	1279	221	35	40	85,3

Tab. 3: Detektionsrate vom RFID-Handlesegerät bei Freihandaufstellung (gemittelt)

Hier zeigen sich bereits deutliche Unterschiede zu den vorangegangenen Messergebnissen. Die hier gezeigte Variation der Detektionsraten entstand durch den Umstand, dass bei einem der Bereiche eine hohe Anzahl an Medien mit dünnem Buchrücken vorlag.

Inventur über die UID (Unique Identifier) des Transponders

Grundlagen UID und Mediennummer

Die UID eines Transponders ist seine eindeutige Seriennummer, die bei der Produktion fest auf dem Speicher des Chips geschrieben wird und unveränderlich ist. Diese Nummer ist damit wie die Mediennummer einzigartig und kann für die Bestimmung des Mediums herhalten. [6]

Der Unterschied, der bei der ausschließlichen Nutzung der UID entsteht (UID und Mediennummer sind beide auf dem Speicher des Transponders hinterlegt) zeigt sich durch Geschwindigkeitsverbesserungen beim Auslesen und ist durch das Protokoll an der Luftschnittstelle bedingt⁵.

Im Falle des Auslesens der UID wird nur ein einziges Kommando benötigt. Dieses Kommando (»inventory«) sorgt dafür, dass alle sich im Lesefeld befindenden Transponder mit ihrer UID zurückmelden. Der Inventorybefehl erfasst somit in einem Schritt mehrere Transponder.

Für das Auslesen der Mediennummer muss ein weiteres Kommando an den Transponder gesendet werden (»read multiple blocks«) wobei hier jeder Transponder einzeln angesprochen werden muss. Das bedeutet, dass bei X sich im Feld befindlichen Transpondern 1 mal der Inventorybefehl plus X mal der ReadMultipleBlocks-Befehl ausgeführt werden muss.

Ein weiterer Vorteil besteht durch die Länge der einzelnen Kennungen. Die Größe beträgt bei der UID 8Byte und bei der Mediennummer bis zu 16Byte (ISO28560-3 vormals Dänisches Datenmodell). [8] Je kürzer der zu lesende Datenblock ist, desto kürzer ist die Dauer für das Auslesen.

Voraussetzung hierfür ist jedoch die Speicherung der UID im LMS. Dies geschieht entweder in einem eigenen Feld, oder aber anstelle der Mediennummer, was einen großen

⁵ Beschrieben in ISO 15693-3[7]

Aufwand für die Änderung im LMS nach sich ziehen würde. Für die Konvertierung der Tags mit der UID, der Lösung mit dem zusätzlichen Feld, muss die UID mit der Mediennummer im LMS verknüpft werden. Des Weiteren muss eine Lösung für die Verknüpfung von Medienpaketen erarbeitet werden, da hier nicht wie üblich alle Transponder über die Mediennummer des Hauptwerkes als Paket zusammengefasst werden. Jedes Teil des Paketes verfügt mit der UID über eine einzigartige Kennung.

Performance

In eigens dafür durchgeführten Vergleichsmessungen wurden folgende Ergebnisse erzielt:

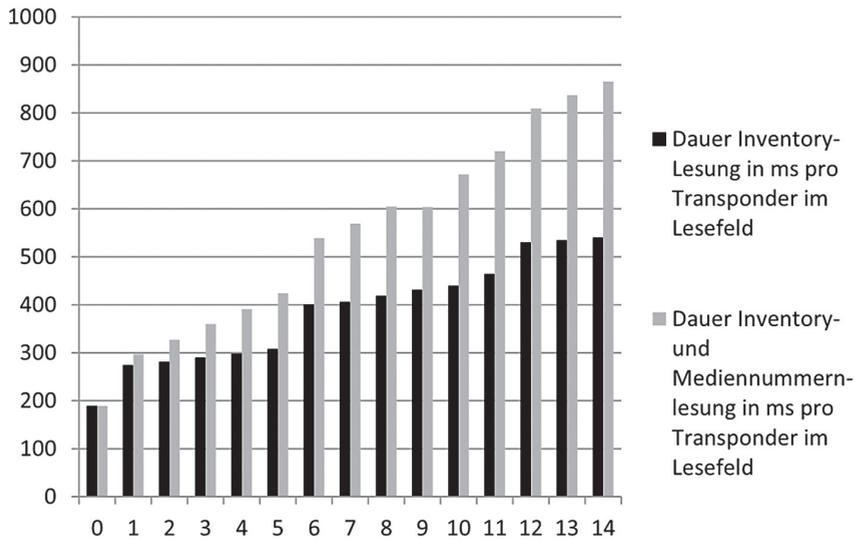


Abb. 8: Lesezeiten im Vergleich UID und UID+Mediennummer (Quelle: Kissig)

Beim Test wurden folgende Spezifikationen und Komponenten genutzt:

- RFID-Reader Feig ID ISC.MR101-U
- Antenne Feig ID ISC.ANTH200/200
- Feig Software Development Kit for Java
- Inventursoftware (Java, Eigenentwicklung)
- Länge der geprüften Mediennummer 9Bytes (3 Blöcke à 4Byte)

Es zeigt sich, dass sich das alleinige Auslesen der UID's der Transponder auf die Geschwindigkeit einer Inventur auswirken kann. Obwohl die Zeitdauer für das Lesen jeder einzelnen Mediennummer nur wenige Millisekunden beträgt (bei dieser Messung rund 23ms), was zum Beispiel bei 100.000 Medien theoretisch nur einen Mehraufwand von rund 40 Minuten bedeuten würde, bietet dieses Verfahren einen weiteren Vorteil: Die Gefahr, dass beim schnellen Abschreiten des Regals, Tags mit noch nicht gelesener Mediennummer sich schon wieder außerhalb der Reichweite der Antenne befinden, besteht nicht.

Test und Ergebnisse beim Verband der Öffentlichen Bibliotheken Berlins

Die im vorhergehenden Abschnitt aufgezeigten Testergebnisse waren ein Anlass für einen Test am Bestand. Hierfür bot es sich an, dass die Öffentlichen Bibliotheken Berlins im Zuge der RFID-Einführung das Modell der Speicherung der UID im Bibliothekssystem gewählt haben. Für den Test wurde zeitnah die Sollliste erstellt, welche aus Mediennummer (UID), Signatur und Titel bestand.

Der Teilbestand mit 1580 Medien wurde mit den oben genannten Komponenten erfasst, wobei die große Reichweite der Antenne dazu führte, dass ungefähr 50 Transponder gleichzeitig erfasst werden konnten. Die Zeitdauer für den Durchlauf betrug rund 7 Minuten. Die bereits beschriebene Nacharbeit (Aufsuchen nicht detektierter Medien) nahm ca. 50 Minuten in Anspruch, wobei auch hier deutlich wurde, dass besonders Medien am Regalrand die Ursache für Erkennungsprobleme durch den Leser sind.

#	Anzahl Medien laut LMS	Mit RFID erfasst	nicht erfasst	Dauer Scannen	Dauer Nach-arbeit	Detektionsrate (%)
1	1580	1528	52	7	50	96,7

Tab. 4: Detektionsrate vom RFID-Handlesegerät bei UID-Inventur im VÖBB, Freihandaufstellung

Verglichen mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2008, bei denen jeweils ältere RFID-Geräte und das Auslesen der Mediennummer zum Einsatz kamen, zeigt das Ergebnis des neuen Tests bereits Besserungen im Bereich der Erkennungsrate (Freihandaufstellung) und auch der Durchführungszeit.

Fazit

Die ersten durchgeführten Testinventuren in unserer Einrichtung waren damals in ihren Ergebnissen ziemlich ernüchternd. Faktoren die dazu beitrugen waren unter anderem die Vorbereitungsarbeiten für die Listenerstellung, der Listenim- und export bei den mobilen Geräten, die teilweise niedrigen Erkennungsraten sowie die Darstellung der Metadaten auf dem Gerät selbst. Hier zeigte sich ein großer Bedarf an einer geeigneteren Inventursoftware auf dem Gerät selbst bzw. nach einer Middleware, die fehlende Funktionen übernehmen konnte. Die Schwierigkeit einer geeigneten Lösung liegt hierbei sicherlich durch die Anzahl der verschiedenen LMS- und RFID-Anbieter begründet.

Die neuen Testergebnisse zeigen allerdings eine positive Entwicklung auf, was durch den Einsatz von angepasster Software und besserer Hardware (Lesegeräte, Antennen und Transponder) bedingt ist. Eine Erkennungsrate von knapp 96,7 Prozent im Freihandbereich, die durch eine größere Disziplin beim Scannen der Medien durchaus noch verbessert werden kann, zeigen was bei RFID-gestützten Inventuren möglich ist. Des Weiteren trägt auch der Ansatz der UID-Inventur zu einer Weiterentwicklung des Systems bei, welcher aber für Einrichtungen mit bestehendem RFID-System nur schwer umzusetzen ist.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Entwicklung von geeigneter Inventursoftware, was im folgenden Abschnitt, am Beispiel der Kooperation der UB Bielefeld mit der Firma Bibliotheca RFID Library Systems AG, vorgestellt werden soll.

Einführung eines Revisionstools an der UB Bielefeld

Rahmenbedingungen

Im Sommer 2011 wurden ca. 2 Millionen in Freihand stehende Bände in der Universitätsbibliothek Bielefeld mit RFID-Etiketten ausgestattet und konvertiert. Dabei wurde der Chip-Typ NXP SLI-X 54X86mm eingesetzt.

Digitale Medien, Zeitschriftenhefte und Magazinbestand erhielten keine RFID-Label. Die Etiketten wurden auf drei unterschiedlichen Höhen in den hinteren Buchdeckel geklebt, um eine Überlagerung der Etiketten zu verringern und so die Lesbarkeit zu verbessern.

Gleichzeitig zur Konvertierung wurde mit der RFID-Verbuchung an allen sieben Ausleih-terminals begonnen.

Im November 2011 konnten dann zusätzlich vier Selbstverbucher an den beiden Hauptausgängen in den Bauteilen C und U in Betrieb genommen werden. Zu diesem Zeitpunkt wurden auch an allen sechs Fachbibliotheksausgängen die zuvor installierten smartgate™ 400 aktiviert.

Schon bei der Beantragung der Mittel für eine Buchsicherung mit RFID-Technik stand auch die Einführung eines Revisionstools im Focus. Zu beachten galt, dass im gesamten Freihandbereich Stahlregale verwendet werden, die immer als Handicap für das Auslesen von RFID-Etiketten galten.

Trotzdem blieb es ein erklärtes Ziel an der UB Bielefeld mit Einführung von RFID, einen Mehrwert – über die reine Buchsicherung, Stapelverbuchung und Selbstverbuchung hinaus – zu erreichen.

Gerade in einem großem Freihandbestand ist die Bestandskontrolle ein dauerhaftes Problem. Vermisste und verstellte Bücher können nur mit großem Aufwand bzw. gar nicht gefunden werden. Für eine umfassende Revision fehlt Zeit und Personal. Außerdem soll die Bibliothek dafür nicht geschlossen werden. Dies sind wesentliche Gründe zur Entwicklung eines Revisionstools.

Test der Lesegenauigkeit

Voraussetzung für eine funktionierende Revision und Ordnungskontrolle ist eine möglichst hohe Lesegenauigkeit. Daher legten wir von Projektbeginn an großen Wert auf ein leistungsfähiges Lesegerät.

Equipment:

In der 1. und 2. Phase wurde mit dem drahtlosen Akku-betriebenen Inventory Reader smartstock™ 100 von Bibliotheca gearbeitet. Die Auswertung erfolgte über ein PDA, das die eingelesenen Mediennummern auflistete, die Summe der eingelesenen Medien anzeigte und eine Dublettenkontrolle enthielt.

In der 3. Phase arbeiteten wir mit einem smartstock™ 110 mit USB-Anschluss an einem Laptop (Windows 7) mit ständiger Stromversorgung. Die eingesetzte neue smartstock-software von Bibliotheca stand uns als Arbeitsversion zur Verfügung und wurde gemeinsam mit Bibliotheca für uns konfiguriert.

1. Phase: Test der Lesemenge

In ersten Tests mit dem Inventory Reader smartstock™ 100 im Januar 2012 untersuchten wir die Lesegenauigkeit an größeren Bestandsmengen. In einem einzelnen, durchgehenden Lesevorgang wurden jeweils mehrere hundert Buchetiketten eingelesen. Anschließend zählten wir die Bände in den eingelesenen Regalbereichen und verglichen das jeweilige Ergebnis mit der Anzahl der eingelesenen Bände. Fehlten Bände, wurde in einem zweiten oder dritten Lesevorgang ermittelt, ob noch zusätzliche Etiketten erfasst werden konnten.

Diese Tests dienten auch der Verbesserung der Handhabung des Inventory Readers. Es stellte sich heraus, dass ein langsames wellenförmiges Bewegen von oben nach unten über die gesamte Buchrückenhöhe die beste Lesequote ergab. Ein schnelles Entlangführen der Antenne des Inventory Readers über die Mitte des Buchrückens brachte deutlich schlechtere Lesequoten.

2. Phase: Test der Standortreihenfolge

Im Unterschied zur 1. Phase wurden hier kleinere Bestandsmengen auf ihre genaue Standortreihenfolge hin untersucht. Dafür verglichen wir die Einleseereihenfolge jeder Mediennummer mit dem tatsächlichen Standort im Regal. Die eingelesene Mediennummernliste wurde hierfür exportiert und mit Hilfe eines im eigenen Hause entwickelten Programms mit Angabe der Signaturen visualisiert. Diese Tests dienten nochmals der Präzisierung der Lesegenauigkeit und der Verbesserung der Handhabung des Inventory Readers. So konnte festgestellt werden, dass – wie gewünscht – Bücher aus gegenüberliegenden Regalen bzw. von oberen und unteren Regalböden nicht mit eingelesen werden. Einleseprobleme ergaben sich jedoch an unseren doppelwangigen, metallenen Regalabgrenzungen. Etiketten im unteren Buchdeckelbereich wurden am Anfang eines Regalmeters manchmal nicht eingelesen. Entscheidend für das weitere Vorgehen waren auch die Ergebnisse zu den Abweichungen in der Reihenfolge der eingelesenen Medien zur Aufstellung im Regal.

Inventory-Reader-Test: 13.02.2012

Systemstelle OH415

Im Regal: 45 Bücher

Eingelesen: 42 Bücher

Die ersten Bücher im Regalmeter wurden vorgezogen.

Beim ersten Durchgang wurden 41 Bände eingelesen, im 2. Durchgang noch ein weiteres Buch (42).

Die nachträgliche Überprüfung der drei nicht eingelesen Titel ergab, dass ein Etikett nicht konvertiert war.

Regal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Eingelesene Reihenfolge	1	2	42	4	3	5	6	7	8	10	9	14	13	11	12	15	21	16	18	17	22	19	20	29	31	24	30	23

Regal	29	302	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Eingelesene Reihenfolge	25	-	-	-	28	26	27	32	34	33	36	35	40	38	37	39	41

Aus dieser – der Funktechnik geschuldeten – Abweichung der Lesereihenfolge ließ sich ableiten, dass eine Regalordnungskontrolle nur über einen gewissen Toleranzbereich hinaus möglich ist. Gravierende Verstöße sind jedoch gut zu ermitteln.

Im Zusammenhang mit der Lesegenauigkeit von Inventory-Readern wird immer nach Prozentzahlen zur Lesegenauigkeit gefragt. Unsere Ergebnisse schwankten je nach Arbeitsweise und Bestandsdichte zwischen 95% und 100%. Trotz sehr konzentrierten Arbeitens ließ sich eine gewisse Fehlquote jedoch nicht vermeiden und auch nicht immer schlüssig erklären.

Praxistauglichkeit und Anwendungsszenarien



Abb. K1: Einsatz des Smartstick in der UB Bielefeld

1. Revision am systematisch aufgestellten Freihandbestand

In dieser 3. Phase wurde der Online-Abgleich mit dem SISIS-Ausleihsystem (LMS) entwickelt und getestet. Das Programm für das eingesetzte Auswertungstool wurde an der UB Bielefeld entwickelt (Entwicklerkontakt: Friedrich Summann, E-Mail: friedrich.summann@uni-bielefeld.de).

Im folgenden Abschnitt wird die derzeitige Vorgehensweise beschrieben:

An einer speziellen Systemstelle wird zunächst der Bestand mit dem smartstock™ 110 eingelezen. Problemzonen werden beachtet, z. B. werden die ersten beiden Bücher an doppelwangigen Regalanfängen vorgezogen und dann eingelezen. Bei einer Vielzahl von dünnen, insbesondere mit Metallklammern gehefteten Broschüren, wird die Antenne auch zwischen die Bücher geschoben, um den Lesevorgang zu erleichtern.

Anschließend wird die mit der von Bibliotheca angebotenen smartstock-software erzeugte Datei mit Mediennummern auf einem Laptop per W-LAN in ein Netzlaufwerk kopiert. Über eine in Bielefeld entwickelte Weboberfläche wird der aktuelle Bestand an der zu kontrollierenden Systemstelle per W-LAN abgefragt und mit der eingelezenen Datei online abgeglichen.

Da alle im LMS an einer Systemstelle verzeichneten Bände mit der am Regal eingelezenen Mediennummernliste abgeprüft werden, ergibt sich eine hundertprozentige Kontrolle der Systemstelle.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
✓	✓	⚠	✓	⚠	✓	✓	✓	00	✓	00	✓	00
158/0129486-01 OH415 A1N4	158/3096567+01 OH415 B134	158/3096975+01 OH415 C677A[1,1]	158/1205162+01 OH415 B7G3P	158/1426599+01 Total verstellt	158/1533860+01 OH415 B858	158/0780298+01 OH415 B972[1]	158/0780299+01 OH415 B972[2]	158/0426599+01 OH415 C599	158/3096975+01 OH415 C677A[1,1]	158/0334949+01 OH415 C925	158/3096964+01 OH415 D187	158/0715300+01 OH415 D377
OK	Bestellt	Fehl, aber schon präsent	Fehl, aber schon zurück	Total verstellt	Fehl, weit ausgeleihen	OK	OK	Fehl	Fehl, weit ausgeleihen	Fehl	OK	Fehl
28.01.2002 28.09.2011	29.01.2002 31.12.9999	29.01.2002 24.07.2012	28.01.2002 22.06.2012		29.01.2002 24.07.2012	29.01.2002 13.07.2004	29.01.2002	29.01.2002	29.01.2002 24.07.2012	29.01.2002	29.01.2002 31.07.2008	29.01.2002
1980 0 1 1	1901 1 1 0	1988 1 4 0	1986 1 4 0		1988 1 6 0	1988 0 3 0		1945 0 0 0	1945 1 4 0	1907 0 0 0	1907 0 1 0	1965 0 0 0

Abb. K2: Revisionstool

Die Abbildung gibt die Auswertung an der Systemstelle OH415 wieder:

- Grau unterlegte Einträge (s. Nr. 1,3,5,7,8, und 12) entstammen der mit der smartstock-software eingelesenen Datei mit Mediennummern (Ist-Liste).
- Weiß unterlegte Einträge (s. Nr. 2,4,6,9-11 und 13) wurden aus dem LMS abgefragt.
- Ein grüner Haken kennzeichnet Bände, die an der richtigen Stelle im Regal stehen.
- Ein grauer Haken wird ausgegeben, wenn ein Titel entliehen ist und daher nicht im Regal stehen kann.
- Steht ein *verbuchter* Titel im Regal, wird dies mit einem *Warndreieck* inkl. Ausrufungszeichen (s. Eintrag 3) signalisiert.
- Mit einem orangefarbenen Haken gekennzeichnete Einträge beschreiben Bücher, die fehlen, weil sie im Reservierungsregal stehen (s. Eintrag 2), soeben erst zurückgegeben (s. Eintrag 4) oder gerade eingearbeitet wurden.
- Als fehlend (mit 00) gekennzeichnete Medien können tatsächlich am Standort fehlen, kein Etikett haben, nicht oder falsch konvertiert sein oder bei der Revision nicht eingelesen worden sein. Diese Fälle sind individuell zu überprüfen. Hilfreich für die Suche nach fehlenden Büchern ist der Link über die Mediennummer zur Titelaufnahme im Bibliothekskatalog. Die Kollegen schätzen besonders die dort enthaltene Abbildung des Covers, die natürlich bei der Suche im Regal sehr hilfreich ist.
- Mit einem roten Wechselfeile (s. Eintrag 5) werden grob verstellte Bücher markiert. Dies gilt für Bücher, die nicht dem unter Funktion 2 abgefragten Systemstellenbereich entstammen oder, wie in unserem Beispiel, nicht mit der eingelesenen Mediennummer im LMS zu finden sind. Daher kann hier auch keine Ausgabe der Systemstelle erfolgen. In diesem Fall muss nach der Fehlerquelle gesucht und neu konvertiert werden. Zunächst muss natürlich das Buch im Regal gesucht werden. Hierfür kann auch die smartstock-software von Bibliotheca hilfreich sein. Mit der Funktion »Search for Missing Item Numbers« lassen sich einzelne oder mehrere Titel anhand ihrer Mediennummer mit dem Inventory Reader suchen. Beim Einlesen der gesuchten Mediennummern ertönt – auch wiederholt – ein akustisches Signal.
- Die Datumsangaben geben das Aufnahmedatum und das Leihfristende bzw. das letzte Rückgabedatum wieder. Zusätzlich werden das Erscheinungsjahr und die Ausleihzähler ausgewertet.

Je nach Bestandsdichte und dem Aufkommen von Mehrfachexemplaren mit identischer Signatur lässt sich ein Unschärfeparameter eingeben, der eine variable Verstellertoleranz ermöglicht und gleichzeitig die Leseunschärfe, die in Phase 2 beschrieben wurde, berücksichtigt. Dieser Unschärfewert gibt an, wie viele Stellen ein Buch von seiner Sollstelle im Regal abweichen darf, ohne als Versteller gekennzeichnet zu werden. In Abbildung 2 wurde die Unschärfe mit 8 eingegeben. Mit diesem Wert 8 wurde in unserem Beispiel kein Versteller gefunden. Solche Versteller würden mit einem grünem Wechselfeile gekennzeichnet.

2. Revision eines Semesterapparates

Mit der Funktion 3 unseres Auswertungstools lassen sich besondere Aufstellungsformen in Freihandbereichen überprüfen. Wir verwenden diese Funktion zur Zeit für die Überprüfung von Semesterapparataufstellungen.

Die Handhabung des Inventory-Readers gleicht der Vorgehensweise an einer Systemstelle: Nach dem Einlesen mit dem smartstock am Regal und dem Erzeugen einer Mediennummernliste mit der smartstock-software lässt sich mit dem Bielefelder Auswertungstool dann auch ein Benutzerkonto überprüfen.

Unter der Funktion 3 aus Abbildung 2K: »Prüfung von Semester-, Tisch- und Handapparaten« wird nach Eingabe der Benutzernummer eines Semesterapparatskontos die eingelesene Mediennummernliste mit dem Benutzerkonto abgeglichen und auf Vollständigkeit, Versteller etc. überprüft.

Verbleibende Defizite:

Trotz des hundertprozentigen Abgleichs eines Benutzerkontos oder einer Systemstelle können folgende Unschärfen bestehen bleiben: Wird ein Titel nicht eingelesen *und* ist gleichzeitig ein grober Versteller (also nicht aus dem abgefragten Systemstellenbereich oder einem Benutzerkonto) kann er nicht vom Auswertungstool erfasst werden. Folgende Gründe sind möglich:

- verbleibende Fehlquote in Höhe von 5 %
- kein Etikett
- mit Etikett, aber nicht konvertiert
- defektes Etikett

Dieses Defizit lässt sich nur durch manuelles Zählen der Bände im Regal beheben. Das ist jedoch bei unserem Bestand von 2 Millionen Bänden nicht sinnvoll.

Fazit und zukünftiger Einsatz

Mit dem Revisionstool kann man während des laufenden Betriebs die Bestände am Regal online überprüfen. Dies gilt sowohl für systematisch aufgestellte Bestände, als auch für Medien, die für besondere Aufstellungsformen verbucht sind.

Mehrere Inventory-Reader können gleichzeitig eingesetzt werden. Wir planen den Einsatz von sieben smartstock™ 100 im Routinebetrieb.

Die Revisionsarbeiten verlangen ein konzentriertes Vorgehen und eine genaue Kenntnis des LMS und der jeweiligen Aufstellungsbesonderheiten. Je nach Ordnungszustand im Regal ist dieser Arbeitsanteil der Auswertung um ein Vielfaches höher als der des reinen Einlesens. So kann die Bearbeitung von zwei Buchregalmetern bis zu einer halben Stunde dauern, während hierfür der Einlesevorgang selbst im Schnitt nur ca. 30 Sekunden dauert.

Es kann aber keine genaue Aussage über die Gesamtdauer einer Revision gemacht werden. Der erste Revisionsdurchgang ist wahrscheinlich der Aufwendigste. Hier werden in Bielefeld Bestände abgeglichen, die bereits 50 Jahre in Freihand stehen können. Daher gibt es eine Vielzahl an Fehlerquellen wie z. B. Beschriftungs-, Buchungs- und Konvertierungsfehler, die bei einem zweiten Durchgang dann bereinigt sein werden.

Literatur und Internetquellen

- [1] Bibliotheca.com (2012). Produktspezifikation Smartstock 100/110 <http://www.bibliotheca.com/1/index.php/de/unsere-produkte/mitarbeiterl%C3%B6sungen/smartstock%E2%84%A2-100-110>
- [2] Fortune, Mick. (2012). RFID Survey 2012 – Equipment reliability <http://www.libraryrfid.co.uk/equipreliability.html>
- [3] Kern, Christian. (2006). Anwendung von RFID-Systemen. Heidelberg: Springer Verlag Berlin
- [4] Finkenzeller, Klaus. (2008). RFID Handbuch München: Carl Hanser Verlag
- [5] Deutsches Institut für Normung e.V. / Normenausschuss Bibliotheks- und Dokumentationswesen. (Ausgabe 2009-11). DIN-Fachbericht 13:2009-11, Bau- und Nutzungsplanung von Bibliotheken und Archiven. Berlin: Beuth Verlag
- [6] Philips Semiconductors (Hrsg.). (2003). I-CODE SLI Label IC, functional specification Data (rev. 3.0)
- [7] ISO/IEC. (2009). Identifikationskarten – Kontaktlose Chipkarten – Vicinity Cards – Teil 3: Antikollisionsverfahren und Übertragungsprotokoll. Genf (ISO 15693-3)
- [8] ISO. (2010). Information and documentation – RFID in libraries/3 – Fixed length encoding. Genf (ISO 28560-3)

Die zitierten Internetquellen wurden zuletzt am 04.10.2012 aufgerufen.