

# Hybrid-Automatisierung

*Anke Berghaus-Sprengel*

## Was spricht für den Einsatz von hybriden Automaten?

Eine Umstellung auf RFID gestützte Medienausleihe, Medienrückgabe und Mediensicherung kann in Bibliotheken zumeist nur sukzessive erfolgen, d. h. es ist oft der Fall, dass die traditionelle Ausleihverbuchung und Buchrückgabe mittels Strichcode sowie die Diebstahlsicherung der Medien mit elektromagnetischen Sicherungstreifen und der Einsatz von RFID gleichzeitig stattfinden müssen.

Ein Grund dafür kann sein, dass die Ausstattung aller Freihandmedien mit Transpondern eine gewisse Zeit benötigt. Ein anderer möglicher Grund in wissenschaftlichen Bibliotheken besteht darin, dass viele Überlegungen dafür sprechen, bestimmte Gruppen von Medien, z. B. nicht ausleihbare Zeitschriftenbände erst gar nicht mit Transpondern auszustatten. Dies auch vor dem Hintergrund, dass aktuell kein Mensch weiß, ob die jetzt verklebten Funketiketten in zehn Jahren noch genauso zuverlässig funktionieren wie heute. Nicht verleihbare Medien müssen nicht ausgeliehen werden können, aber sie sollen auch nicht gestohlen werden.

Man kann sich diverse Logiken des Parallel- oder Hybridbetriebes in der Praxis vorstellen, die jedoch alle ihre Vor- und Nachteile haben. Wenig sinnvoll scheint es beispielsweise zu sein, ein RFID-Sicherungsgate und ein EM-Sicherungsgate im Eingangsbereich hintereinander aufbauen zu wollen.

Um einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten des Einsatzes von Selbstbedienungskomponenten und Diebstahlsicherungen zu erhalten, ist es notwendig, sich überhaupt erst einmal einen Überblick zu verschaffen, was an Techniken nebeneinander her überhaupt einsetzbar ist bzw. was sinnvoll eingesetzt werden könnte. Erst dann sollte im nächsten Schritt unterschieden werden, ob es sich bei der anzustrebenden Lösung um Parallel- oder um Hybridbetrieb handelt.

## Welche Komponenten sind Bestandteile hybrider Automaten?

Um den Praxistest im dritten Abschnitt nachvollziehen und um sich verschiedene hybride Szenarien anschaulich vorstellen zu können ist es sinnvoll, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten der einzelnen beteiligten Komponenten zu unterscheiden:

**Barcodes:** Auf Etiketten gedruckte Barcodes, die eine eindeutige Mediennummer je gekennzeichnetem Medium enthalten. Oft sind weitere Zusatzinformationen, wie z. B. das Bibliothekssigel integriert. Das Format in Bibliotheken ist häufig 2 aus 5 Interleaved. Damit werden die Länge und das Prüfverfahren festgelegt, durch den ein Barcodereader feststellen kann, ob der Barcode gültig ist. Wird eingesetzt zur Ausleihverbuchung am Tresen oder an Ausleihautomaten. Im Geschäftsgang wird durch Einlesen des Barcodes

der zum Medium gehörende Datensatz im LMS (Library Management System) aufgerufen. Funktioniert nur mit Sichtkontakt zwischen Barcodereader und Barcode.

1. EM-Sicherungsstreifen Kontakt: Sicherungsstreifen, die in die Barcodeetiketten integriert werden, um die Mediensicherung zu ermöglichen. Mit elektromagnetischen Antennen können an Sicherungstoren Alarme erfolgen, sollte ein Medium nicht ausgeliehen sein. Es gibt nur einen Status, ausgeliehen oder nicht. Im Status ausgeliehen ist der Magnetstreifen entmagnetisiert, d. h. unterbrochen, bei nicht ausgeliehen magnetisiert. Auf- und Abwertung können über Magneten oder elektrisch erfolgen, die z. B. in aus Scanner aufgesetzte Manschetten integriert sein können. Die Aktivierung und Deaktivierung erfolgt durch Kontakt des Mediums mit einem Magneten oder durch einen elektronischen Impuls.
2. Tattle Types: Von der Firma 3M entwickelte Sicherungsstreifen. Metallstreifen werden in den Rücken eines Buches geklebt. Funktioniert auch aus Entfernung, sogenannte EM-Distanzsicherung. Keine Integration in Barcode möglich.
3. Transponder: HF-RFID-Etiketten der Frequenz 13,56. Standardetiketten, die im Bibliothekswesen eingesetzt werden. In Deutschland vorwiegend mit Sicherungsbit gemäß ISO 15693/18000-3 Mode 1. Es wird ein sogenanntes AFI-Bit zur Sicherung benutzt. Im Gegensatz dazu z. B. in den skandinavischen Ländern häufig Mediensicherung mit EAS.
4. Transponder UHF: Etiketten im Bereich Ultra High Frequency, d. h. 868 MHz. Es gibt Pilotversuche im Bibliotheksbereich, vgl. den entsprechenden Artikel im Handbuch. Die große Reichweite bereitet einige Probleme.
5. RFID-Benutzerausweise: RFID-Karten z. B. Mifare Classic, die verschieden eingesetzt werden können. Als klassische Benutzerausweise können sie einfach eine eindeutige Lesernummer enthalten, weitere Daten können selbstverständlich – verschlüsselt oder nicht – je nach Konzept verarbeitet werden.
6. Bezahlkarten: Hier kann es sich um Karten desselben Typs wie unter Punkt 6 beschrieben handeln. Einsatzmöglichkeit als personenunabhängige Guthabekarte z. B. für die Zahlung von Kopierkosten, Mensaeßen, Bibliotheksgebühren, Garderobenschließung etc.
7. Barcode-Benutzerausweise: Ausweise, auf denen ein Barcode aufgedruckt ist, über den sich Leser am Bibliothekssystem anmelden können.

Es gibt nun diverse Möglichkeiten, diese verschiedenen Elemente hybrid oder parallel zu betreiben. Ein Selbstverbuchungsautomat, der z. B. Barcodes einlesen kann und eine Auf- und Abwertung der Mediensicherung mit Tattle-Types vornimmt ist ein Hybridautomat EM-RFID. Genauso kann auch Barcodeverbuchung mit EM-Kontaktsicherung gekoppelt werden. Es wäre dann ebenfalls ein Hybridautomat EM-RFID.

Von einem RFID-Hybridbetrieb würde man sprechen, wenn Medien mit UHF Etiketten genauso verarbeitet werden könnten, wie mit HF-Etiketten. Möglich ist auch der Einsatz von Hybrid-Sicherungsgates, die verschiedene Sicherungssysteme koppeln: EM und HF-RFID oder UHF-RFID und HF-RFID.

Geräte, die Tattle-Types detektieren, lesen in der Regel auch EM-Kontaktsicherungsstreifen, sind darauf aber nicht optimiert.

## Praxisbeispiel Hybridbetrieb in der Universitätsbibliothek der Humboldt Universität

Ich werde im Folgenden beispielhaft das an der Universitätsbibliothek der Humboldt Universität zu Berlin eingesetzte Hybridsystem und den dort daneben laufenden Parallelbetrieb an den Mitarbeiterverbuchungsplätzen erläutern.

Die Humboldt Universität hat sich in der Zentralbibliothek im Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum dafür entschieden einen Hybridbetrieb an den Ausleih- und Rückgabeautomaten zu implementieren, die Mediensicherung über ein Hybridtor zu testen und an den Mitarbeiterarbeitsplätzen alternativ Barcodescanner und RFID-Reader im Parallelbetrieb einzusetzen. Alle weiteren Bibliotheksstandorte werden im reinen RFID-Betrieb betrieben.

Es gab zwei Gründe für diese Entscheidung. Zum Einen sollte in einem Praxistest in einer der größten deutschen Universitätsbibliotheken untersucht werden, ob es für wissenschaftliche Bibliotheken Sinn macht, Hybridtechnologie einzuführen. Gerade wissenschaftliche Universalbibliotheken haben in der Regel umfangreiche Bestände, die niemals ausgeliehen werden, die aber gleichwohl dem Leser frei zugänglich aufgestellt sind. Die Umrüstung dieser Bestände wäre sehr teuer, vor allem angesichts der begrenzten Haltbarkeit der Transponder. Die wirtschaftlichste Lösung wäre – bei voller Funktionsfähigkeit – eine Umstellung des Ausleihbestandes auf RFID und eine Beibehaltung der reinen Sicherung des nicht ausleihbaren Bestandes, sei es durch EM-Sicherungsstreifen, sei es durch preiswerte Transponder, die nicht wieder beschrieben werden müssen.

Zum anderen wollte die Bibliothek ein Modell testen, welches es anderen Bibliotheken erlaubt, bei laufendem Betrieb auf RFID umzustellen ohne Schließzeiten oder Perioden nicht gesicherter Medien in Kauf zu nehmen. Auch war es aus zeitlichen Gründen nicht machbar, bis zur Eröffnung des Bibliotheksneubaus im Oktober 2009 alle zwei Millionen Bände, die in Freihand aufgestellt worden sind, rechtzeitig mit Transpondern auszustatten. Das RFID-Projekt hat im Januar 2009 begonnen und ab März 2009 waren die Bücher bereits für den Umzug in Kisten verpackt.

Folgende Techniken wurden seit Oktober 2009 – abwechselnd – eingesetzt:

1. Hybridselbstverbuchungsautomaten an denen Transponder, Barcodes und EM-Sicherungsstreifen verarbeitet werden können.
2. Hybridrückgabeautomaten mit selbiger Leistung.
3. Mitarbeiterarbeitsplätze für den Parallelbetrieb RFID-Reader und Barcodescanner mit Auf-und Abwertungsmanschette für EM-Sicherungsstreifen
4. Hybridsicherungsgate zur Erkennung von EM-Sicherungsstreifen und Transpondern.
5. RFID-Gates zur Mediensicherung

Diese Geräte wurden fast ein Jahr lang eingesetzt und sukzessive optimiert. Folgendes Fazit für den Einsatz von Hybridtechnologie hat die Bibliothek gezogen.

Die Hybridmediensicherung war im Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum nicht einsetzbar. Es war ein sehr großer Eingangsbereich abzusichern, so dass acht Gates gekoppelt

werden mussten. Durch getrennte Antennen sollte immer genau festgestellt werden können, an welchem Tordurchgang das gesicherte Medium durch getragen worden ist. Die Synchronisation dieser Antennen war ein Problem, die Mediensicherung im EM-Bereich wie im RFID-Bereich lag deutlich unter der Erkennungsrate von Toren mit jeweils nur einer dieser beiden Sicherungssysteme. Die Bibliothek hat daher bereits im Dezember 2009 das Hybridtor durch ein reines RFID-Gate ersetzt, welches eine gute Detektion für RFID-gesicherte Medien bietet.

Der Einsatz von Hybridtoren sollte daher genau abgewogen werden. Andere Bibliotheken berichten vom erfolgreichen Einsatz von Hybrid Single oder Double Gates, d. h. von zwei- oder dreischenkligen Hybridtoren. Diese Tore waren bei uns nicht im Einsatz. Im Zweifelsfall sollte hier der Anschaffung eine Testphase vorangehen und die Bibliotheken sollten sich bei den Bibliotheken informieren, die diese Tore einsetzen.

An den Mitarbeiterarbeitsplätzen werden Barcodescanner und RFID-Reader parallel betrieben, d. h. man kann alternativ mit der einen oder der anderen Technik den Barcode ins System einlesen.

Das funktioniert zwar einwandfrei dank der kompletten Einbindung der Software in unser LMS (Library Management System) Aleph 500. Fehleranfällig ist jedoch die Möglichkeit, Mediennummern alternativ per Handscanner oder per Reader einzulesen. Werden Medien per Barcode verbucht, die einen Transponder besitzen, so wird bei der Ausleihe das sogenannte AFI-Sicherungsbit nicht gesetzt. Das heißt, die Medien sind bei Mitnahmen weiterhin gesichert bzw. werden bei Rückgabe nicht wieder gesichert. Das führt im schlimmsten Fall zu Diebstahl und im lästigen Fall zu Diskussionen mit dem Wachschutz, die jeden aufhalten, der mit einem gesicherten Medium das Haus verlassen möchte. Auf Dauer ist die zusätzliche Ausstattung aller Ausleihplätze mit Reader und Barcodescanner teuer, sinnvoll ist sie für einen Übergangsbetrieb.

Die Hybrid-Selbstverbuchungs- und Rückgabeautomaten sind sicher die heikelsten Lösungen, ist doch ein gewichtiges Argument für die Umstellung auf RFID die Eignung dieser Technik für Selbstbedienungsanwendungen.

Die Auf- und Abwertung der Sicherungssysteme erfolgt an diesen Geräten im Falle des Vorhandenseins eines Transponders durch das Schreiben des AFI-Wertes. Im Falle des Fehlens eines Transponders erfolgt die Auf- und Abwertung durch Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung des in den Barcode integrierten Sicherungstreifens. Bei der Bedienung muss daher darauf geachtet werden, dass der Barcode in einer bestimmten Geschwindigkeit über das Magnetfeld geführt wird.

Die Verbuchung erfolgt durch Einlesen der Mediennummer im Bibliothekssystem. Ist ein Transponder vorhanden, wird dieser durch einen RFID Reader erfasst, ist keiner vorhanden muss der Barcode in einem bestimmten Winkel über einen Barcodescanner geführt werden.

Allein mit Barcode ausgestattete Medien können nicht als Medienpakete verarbeitet werden. RFID-Transponder lassen hingegen die Bündelung mehrerer Teile zu einem Paket ebenso zu, wie die Verbuchung mehrerer Medien gleichzeitig (Stapelverbuchung).

Bei einem Hybridbetrieb muss auf Stapelverarbeitung verzichtet werden, da der Benutzer ja nicht wissen kann, welche Bücher wie ausgestattet sind. Wenn in einem Stapel ein nur mit Barcode befindliches Medium enthalten ist, wird dieses logischerweise nicht erkannt und damit auch nicht verbucht.

Der bei Hybridautomaten genau vorgeschriebene Weg des Buches über den Automaten ist im Hinblick auf die Selbstbedienung natürlich lange nicht so elegant gelöst wie an reinen RFID-Automaten, an denen die Medien erkannt werden, sobald sie in den Bereich eines RFID-Readers kommen.

Die Nutzer sollten daher in den Gebrauch der Automaten intensiv eingewiesen werden. Die Benutzerführung und das Handling der Automaten sollte im Vorfeld genauestens überlegt und ausprobiert werden. Eine allgemein verständliche Benutzerführung und ein durchdachter Menüaufbau ist bei Hybridautomaten noch viel wichtiger als bei reinen RFID-Automaten, bei denen es selbstverständlich auch notwendig ist, im Vorfeld zu überlegen, wie die Bedienung und wie die Dialoge am besten gestaltet werden sollten.

Sind diese Hürden aber genommen, so kann der Hybridbetrieb durchaus sinnvoll sein. In unserem Beispiel konnte die Komplexität der Automaten dadurch gesenkt werden, dass mit Aufgabe der Hybridsicherung die Auf- und Abwertung der EM-Sicherungsstreifen weniger wichtig geworden ist. Es konnte in der Menüführung daher darauf verzichtet werden, das Medium komplett über ein längeres Magnetfeld zu führen. Mit EM-Sicherung hat der Leser immer eine Fehlermeldung erhalten, wenn das Medium zwar ordnungsgemäß verbucht, jedoch noch nicht über den Magneten geführt worden war. Das war für die Leser nicht einsichtig und es wurde häufig der Verbuchungs-Vorgang abgebrochen.

Bisher habe ich nur von Medienausleihe und -rückgabe gesprochen. Der Nutzer muss sich an den Automaten natürlich auch anmelden, um beispielsweise sein Benutzerkonto einsehen zu dürfen, Gebühren zu bezahlen oder eben um ausleihen zu dürfen. Die Nutzeranmeldung erfolgt gängig an Selbstverbuchungsautomaten per RFID-Nutzerkarte und/oder Barcodeleseausweisen. An der Humboldt-Universität ist der Immatrikulationsausweis der Studierenden gleichzeitig der Bibliotheksausweis. Leider konnte der Immatrikulationsausweis aus diversen Gründen noch nicht auf Karte umgestellt werden. Die Universitätsbibliothek hat sich den Aufwand gespart, jedem Nutzer zusätzlich zum Immatrikulationsausweis einen RFID-Leseausweis auszustellen. Auch die universitätsfremden Kunden erhalten zurzeit noch eine Benutzerkarte mit aufgedrucktem Barcode, um einer universitätsweiten Kartenlösung nicht vorzugreifen. Das bedeutet für die Selbstverbuchungsautomaten eine Authentifizierung per Barcode und Passwort. Der Barcode kann über einen Barcodereader eingelesen werden, das Passwort wird per Tastatur eingegeben. Eine Bildschirmtastatur wird aus Datenschutzgründen nicht eingesetzt, alle Automaten besitzen eine vollständige Tastatur zur möglichen Eingabe komplexer Passwörter. Zu Beginn gab es häufiger das Problem, dass z. B. Barcodes auf

Immatrikulationsausweisen, die lange geknickt in Hosentaschen getragen worden sind, schlecht oder gar nicht vom Scanner gelesen werden konnten. Als Konsequenz darf der Leser seine Lesernummer jetzt wahlweise per Scanner oder per Tastatureingabe dem System übermitteln. Man könnte natürlich auch RFID-Ausweise ausgeben und anerkennen lassen, aber es ist schwierig diese möglichen Alternativen dem Menschen am Automaten unmittelbar intuitiv zu vermitteln.

Um die Vielfalt komplett zu machen, haben die Automaten aber zusätzlich einen RFID-Mifare-Kartenleser eingebaut. Dieser dient zur Gebührenannahme. An der Humboldt-Universität besitzen die Studierenden Mensakarten, um damit in der Mensa ihre Speisen oder im Copy-Shop ihre Kopien zahlen zu können. Es handelt sich um reine Guthabekarten, welche nicht personalisiert sind. Beim Bezahlvorgang wird lediglich eine Gebühr abgebucht und am Automaten eine Quittung generiert.

## Fazit

Die Erfahrungen mit dem Einsatz der diversen Erkennungssysteme lassen sich auf einen recht überschaubaren Nenner bringen. Um bei Lesern und Mitarbeitern eine Akzeptanz zu erreichen, sollten Automaten möglichst wenig komplex sein und intuitiv möglichst fehlerfrei bedient werden können. Jede Komplexitätszunahme erfordert eine intensive Beschäftigung mit den Möglichkeiten und Grenzen der hinzukommenden Wahlmöglichkeit. Die Vermittlung dessen, was der Kunde tun soll, tun darf oder nicht tun soll muss gut überlegt werden. Die Auswirkungen und hinzukommenden Fehlerquellen sollten möglichst im Vorfeld genau durchdacht beschrieben werden. Sofern das gelingt, können aber durchaus sinnvoll Zeiten bis zur Umstellung auf nur eine Verarbeitungstechnologie überbrückt werden.

Es sollte aber genau überlegt werden, wie die einzelnen Komponenten zusammenwirken. Die Erfahrung der Bibliothek mit der Hybridsicherung EM-RFID spricht nicht für die Beibehaltung größerer nur mit EM gesicherter Bestände. Diese müssten in einem gesondert gesicherten Bereich stehen.

Die bauliche Situation im Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum mit einem breiten Eingangsbereich und der Möglichkeit gesondert gesicherter Bereich nur im Forschungslesesaal oder in geschlossenen Magazinen bietet diese Option nicht. Insofern ist es für eine Übergangszeit zwar sehr schön, gut funktionierende Hybridausleih- und Hybridrückgabeautomaten einsetzen zu können, aber da ohne funktionierende Sicherung kein Argument für die Nichtsicherung von Medien mit Transpondern spricht, helfen die Automaten nur bedingt.

Würde die Bibliothek noch einmal von vorne beginnen können, würde zweifellos die Entscheidung dahin gehen, alle Medien im Vorfeld mit Transpondern auszustatten und dann auf reine RFID-Automaten umzustellen. Sollte es in absehbarer Zeit gut funktionierende Hybridsicherungssysteme geben oder sollten die baulichen Gegebenheiten die Schaffung andersartig gesicherter Bereiche zulassen, könnte das Ergebnis anders aussehen.