

RFID IN DER HAUPTBÜCHEREI WIEN

BERNHARD WENZL

ABSTRACT

2003 bezog die Hauptbücherei Wien ihr neues Gebäude am Urban-Loritz-Platz. Seither bildet Radio Frequency Identification (RFID) die Grundlage für die Einarbeitung, Verbuchung und Sicherung der Medien. Ihr RFID-System umfasst 300.000 Funketiketten, mehr als zwei Dutzend Lesegeräte und die softwaremäßige Anbindung an weiterverarbeitende Systeme. Das Personal arbeitet die mit einem Funketikett versehenen Neuerwerbungen ins Bibliothekssystem ein. Die Benutzer führen die Ausleihe der Medien an Selbstverbuchungsgeräten durch. Durchgangsschleusen an den Ein- und Ausgängen verhindern den Diebstahl unverbuchter Medien. Damit hat der Einsatz der RFID-Technik zur Kosteneinsparung und Effizienzsteigerung an der Hauptbücherei Wien beigetragen.

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION

RFID bezeichnet ein technisches Verfahren zur berührungslosen Datenübertragung mittels Funkwellen. Sie dient zur verlässlichen Kennzeichnung und Ortung von Objekten und wird daher den Auto-ID-Systemen zugerechnet. RFID wurde in den 1970er Jahren zur Diebstahlsicherung von Waren [1] und zur Kennzeichnung von Tieren eingesetzt. Heute kommt diese Technik in vielen Bereichen zur Anwendung: die Wegfahrsperrung im Fahrzeugschlüssel, die Zutrittskontrolle zu Gebäuden und Skiliften, die Gebührenberechnung auf Mautstraßen, die Zeiterfassung bei Sportveranstaltungen, die Patientenidentifikation in Kliniken, die Lokalisation von Gepäckstücken auf Flughäfen.

RFID-Systeme bestehen grundsätzlich aus drei Teilen (siehe Abbildung 1): Funketikett (Transponder, [2]), Lesegerät (Reader, [3]) und Rechner (Computer). Während das Funketikett unmittelbar am zu identifizierenden Objekt angebracht ist, befindet sich das Lesegerät an der Stelle, an der die Identifikation erfolgen soll. Das Funketikett besteht aus einer Antenne, einem Mikrochip mit integriertem Speicher und einer Schutzhülle, das Lesegerät besitzt eine Antenne, eine Übertragungseinheit, eine Kontrolleinheit und eine externe Schnittstelle. Das Funketikett wird von einer Batterie oder einem mit Induktionsstrom versorgten Kondensator betrieben, das Lesegerät ist direkt an das Stromnetz angeschlossen. Über eine externe Schnittstelle ist das Lesegerät mit einem Rechner verbunden, dessen Software-Applikation die Kommunikation steuert und die Auswertung der Daten übernimmt. Die Grundlage

für die berührungslose Datenübertragung zwischen dem Funketikett und dem Lesegerät bilden elektromagnetische Wellen.



Abbildung 1: Schematischer Aufbau eines RFID-Systems

Die Betriebsfrequenz zählt zu den wichtigsten Leistungsmerkmalen eines RFID-Systems. Es gilt die allgemeine Regel, dass Reichweite und Lesegeschwindigkeit bei höherer Frequenz zunehmen. Gegenwärtig stehen drei Frequenzbänder mit unterschiedlicher Reichweite [4] zur Verfügung:

- Langwellenbereich (Low Frequency, LF):
120-135 kHz mit bis zu 1,5 cm
- Kurzwellenbereich (High Frequency, HF):
13,56 MHz mit bis zu 1 m
- Ultrakurzwellenbereich (Ultra-High Frequency, UHF):
850-950 MHz, 2,4-2,5 GHz und 5,8 GHz bis zu 15 m

Bezüglich der Energieversorgung werden drei Typen von Funketiketten unterschieden. Aktive Funketiketten besitzen eine eigene Batterie zur Stromversorgung. Passive Funketiketten beziehen Energie durch Induktion, d.h. sie entziehen dem elektromagnetischen Feld Energie und speisen damit einen kleinen Kondensator. Daneben gibt es hybride Funketiketten mit einer eigenen Batterie, die bei Aktivierung durch das Lesegerät mittels Induktion immer wieder von neuem aufgeladen wird.

Funketiketten liegen in einer Vielzahl von Bauformen vor. In Bibliotheken kommen Klebeetiketten zum Einsatz. Da sie sich mit Hilfe eines RFID-Druckers beliebig – üblicherweise mit Eigentumsvermerk, Firmenlogo oder Strichcode – bedrucken lassen, bieten sie sich als ideales Trägermedium beim allmählichen Wechsel von der Strichcode- zur RFID-Technik an. Die Inlays bilden das Basismaterial für die Klebeetiketten und bestehen aus drei Komponenten: Mikrochip, Aluminiumantenne und Kondensator. Die Frequenz der Inlays ist so vorverstimmt, dass sie erst in Kombination mit dem Etikettenmaterial und dem Untergrund, auf den es später geklebt wird, die optimale Leistung entfaltet. Die bedruckten Klebeetiketten können nur auf nicht-metallische Flächen aufgebracht werden. Für Metallflächen gibt es eigene Etiketten.

Auch wenn alle Lesegeräte technisch gleich aufgebaut sind, haben sich ein paar Grundmodelle herausgebildet. Grundsätzlich werden stationäre und mobile Bauformen unterschieden. Zu den häufigsten stationären Lesegeräten zählen Einzelantennen, Durchgangsleser für Menschen oder Waren an Ein- und Ausgängen und Tunnelleser mit einem angeschlossenen Förderband auf Flughäfen und in Verteilerzentren. Handlesegeräte werden zu den mobilen Systemen gerechnet. Sie sind für die unterschiedlichsten Anwendungen gebaut, wobei die geringe Lesereichweite von maximal 20 cm eine wesentliche Einschränkung darstellt.

RFID-Anwendungen lassen sich in geschlossene und offene Systeme trennen. Bei geschlossenen Systemen können die Funketiketten wiederverwendet werden. In Folge der Wiederverwendbarkeit lohnt es sich, auch teure Funketiketten in kleinen Mengen einzusetzen. Vorrangige Aufgabe dieser nicht standardisierten Funketiketten ist die innerbetriebliche Steuerung von Arbeitsprozessen. Indessen werden die Funketiketten in offenen Systemen nur einmal genutzt. Der Kostendruck ist weit höher, weil die Funketiketten in größeren Mengen benötigt werden. Sie sind standardisiert, um nicht von einem einzelnen Lieferanten abhängig zu sein und allen beteiligten Parteien das Lesen der Funketiketten zu erleichtern. Die Funketiketten werden hauptsächlich zu überbetrieblichen Kontrollzwecken eingesetzt.

In Bibliotheken stehen RFID-Systeme seit zehn Jahren zur Verbuchung, Sicherung und Inventarisierung des Medienbestandes in Verwendung. Bibliotheken stellen in sich geschlossene Systeme dar, in denen größere Mengen von Funketiketten wiederverwendet werden. Nach der Anlieferung werden die Medien mit einem Funketikett versehen und ins Bibliotheksverwaltungssystem eingegeben. Die Medien werden in die Regale eingereiht und gelangen so in den Kreislauf der Ausleihe. Hat der Benutzer Medien entnommen, begibt er sich zu einem Selbstverbuchungsgerät. Dort identifiziert er sich mittels Besucherkarte und legt die Medien im Stapel auf die Arbeitsfläche des Lesegeräts. Die Medien werden auf das persönliche Konto des Benutzers verbucht und für die Mitnahme nach Hause entschert. Nun lösen die Medien keinen Alarm mehr beim Durchgangsleser am Ausgang aus. Nach erfolgter Rückgabe – entweder am Rückgabegerät durch den Benutzer oder am Rücknahmeschalter durch das Bibliothekspersonal – werden die Medien ins Bibliotheksverwaltungssystem zurückgebucht, wieder mit dem Diebstahlschutz versehen, durch eine Sortieranlage geschleust und schließlich in die Regale geräumt. Zudem kann das Bibliothekspersonal in regelmäßigen Abständen mit einem Handlesegerät eine Inventur der Medien durchführen.

HAUPTBÜCHEREI WIEN

2001 fiel die Entscheidung für den Einsatz der RFID-Technik an der Hauptbücherei Wien. Anlass für diesen Entschluss war der bevorstehende Neubau am Urban-Loritz-Platz, die Gründe dafür waren indes andere. Schon damals war die finanzielle Situation der Büchereien Wien von steigenden Kosten für Personal und AV-Medien gekennzeichnet. Gleichzeitig wurde seitens der zuständigen Magistratsabteilung signalisiert, dass das Budget in den kommenden Jahren nicht mehr nennenswert erhöht werden könne. Damit standen die zu erwartenden Gelder in krassem Gegensatz zum internen Vorhaben, durch eine organisatorisch-inhaltliche Verbesserung und die Aufstockung des Bestands mit neuen Medien mehr Besucher zu gewinnen. Angesichts dieser Rahmenbedingungen sah sich die Leitung der Hauptbücherei Wien zu einer logistisch-technischen Neuerung veranlasst. Zunächst weckten Fachartikel in bibliothekswissenschaftlichen Zeitschriften das Interesse an der RFID-Technik. Später wurden Referenzbüchereien im Ausland besichtigt und zusätzliche Informationen bei einschlägigen Unternehmen eingeholt. Schließlich stand fest, dass nur die Automatisierung der Arbeitsabläufe auf Basis von RFID die gewünschte Kostenreduktion und die angestrebte Effizienzsteigerung gewährleisten konnte [5].

Die Hauptbücherei Wien knüpfte große Erwartungen an den Einsatz der RFID-Technik. Der Bibliothek versprach RFID die Möglichkeit zur schnelleren Titelaufnahme [6], zügigeren Verbuchung, einfacheren Bestandskontrolle, verlässlicheren Diebstahlsicherung und automatisierten Vorsortierung der Medien. Dies wiederum sollte sich in beschleunigten Medienflüssen, verbesserten Serviceangeboten und einer höheren Mitarbeiterzufriedenheit niederschlagen. Christian Jahl erklärt dazu rückblickend: „Die neue Technologie erschien uns als Chance, Abläufe bei der Einarbeitung der Medien, die Verbuchung und Diebstahlsicherung zu vereinfachen. Sie verspricht uns die Möglichkeit, in absehbarer Zeit Personal aus der Verbuchung für die Beratung frei spielen zu können“ (Jahl, 2003:9). Den Benutzern sollte RFID kürzere Wartezeiten durch die Pulkverbuchung, die bequeme Ausleihe in der Selbstverbuchung und die stressfreie Rückgabe außerhalb der regulären Öffnungszeiten bringen. Auch mehr Betreuung durch das fachkundige Bibliothekspersonal, ein besser geordneter Medienbestand, die raschere Verfügbarkeit der Medien und eine Ausweitung der Öffnungszeiten wurden in Aussicht gestellt.

Der Entscheidung der Hauptbücherei Wien für den Einsatz der RFID-Technik folgte eine Ausschreibung. Das Auswahlverfahren gewann ein Kooperationsprojekt aus drei führenden Unternehmen der RFID-Branche. Der österreichische Halbleiterhersteller

Infineon Technologies AG fertigte die kreditkartengroßen Funketiketten. Ihr Herzstück bildet der „my-d“-Chip, der bis zu 10 Kilobit Daten speichert, den ISO 15693 Standard erfüllt und mit einer Frequenz von 13,56 MHz betrieben wird. Die ekz-Bibliotheksservice GmbH ist ein namhafter Bibliotheksausstatter aus Reutlingen, der in Zusammenarbeit mit Infineon das RFID-System EasyCheck entwickelte und als Vertriebspartner [7] der Bibliotheca RFID Library Systems AG auftrat. Das in Zug ansässige Unternehmen ist ein auf Bibliotheken spezialisierter Systemintegrator, der bereits zuvor Büchereien in der Schweiz, Belgien und Deutschland mit RFID-Systemen ausgerüstet hatte. Im Falle der Hauptbücherei Wien sorgte die ekz-Bibliotheksservice GmbH für Kundeninformation, Marktsichtung und Beratung, und die Bibliotheca RFID Library Systems AG übernahm Lieferung, Aufbau und Inbetriebnahme von EasyCheck. Auch die Einschulung des Personals und die Wartung des Systems wurden von der Schweizer Firma durchgeführt.

Die Funketiketten an der Hauptbücherei Wien sind typische HF-Transponder mit einer durchschnittlichen Reichweite von 50 cm. Als passive Funketiketten besitzen sie keine eigene Batterie, sondern werden im Erfassungsbereich des Lesegeräts durch induktive Koppelung mit Energie versorgt. Die Funketiketten bestehen aus dem „my-d“-Chip und einer auf Plastikfolie geätzten Aluminiumantenne. Dieses Inlay wird zwischen zwei Klebefolien aus Papier gepresst und von einem RFID-Drucker mit Eigentumsvermerk, Bestandsnummer und Strichcode [8] versehen. Solche Klebeetiketten gibt es in zwei Ausformungen: einerseits die rechteckigen 8 x 5 cm großen Standardetiketten für Bücher, Zeitschriften, Musikkassetten und Videos, andererseits die ringförmigen Etiketten im Durchmesser von 3 cm für metallhaltige Medien wie CD, CD-ROM und DVD. Der Speicher des Mikrochips enthält Angaben wie Verbuchungsnummer, Bibliothekskennung, Sicherungsmerkmal, Signatur, ISBN, Verfasser, Titel und Verleihdatum. Der integrierte Speicher ist durchschnittlich bis zu 100.000 Mal wiederbeschreibbar.

Das RFID-System der Hauptbücherei Wien vereint mehrere Arten von Lesegeräten. Derzeit gibt es sechs Einarbeitungsplätze, sechs Personalarbeitsplätze, acht Selbstverbuchungsplätze [9] und 12 Durchgangsleser. An den internen Einarbeitungsplätzen – sie bestehen jeweils aus einem PC mit Monitor, einem Lesegerät mit Antenne, einem Etikettenspender und einem Strichcode-Leser – versehen die Büchereimitarbeiter alle neuen Medien mit Funketiketten und beschreiben sie mit den Daten aus der Bibliothekssoftware. Die Personalarbeitsplätze an den Informationstheken dienen zur Ausleihe und Rücknahme, wobei die Medien im Stapel verbucht und automatisch ge- und entsichert werden. Dazu benötigen die Bibliothekare kein besonderes Handlesegerät, sondern nur eine Arbeitsplatte mit integriertem Lesegerät, die alle Verbuchungsschritte selbstständig durchführt und

auf dem angeschlossenen PC-Monitor anzeigt. An den Selbstverbuchungsplätzen – sie umfassen je einen PC, einen berührungssensitiven Monitor (Touch Screen), eine Ablagefläche, ein Lesegerät mit Antenne, einen Drucker und einen Kartenleser – können die Besucher die gewählten Medien selbst ausleihen. Die Benutzerführung ist derzeit lediglich in Deutsch und Englisch möglich. Die Durchgangsleser sind an den Ein- und Ausgängen der Bibliothek aufgestellt. Sie weisen eine Durchgangsbreite von 90 cm auf und ermöglichen die wirksame Diebstahlsicherung. Sobald ein Benutzer mit unverbuchten Medien die Sicherheitsschranken zu passieren versucht, wird ein Alarm ausgelöst. Auch lassen sich die Durchgangsleser unter Einhaltung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen zur Ermittlung von Daten für statistische Erhebungen heranziehen.

Das realisierte System schöpft die Möglichkeiten der RFID-Technik nicht in vollem Umfang aus. Bis auf den heutigen Tag wird auf den Einsatz von Selbstverbuchungsgeräten in der Rückgabe [10], die automatische Vorsortierung der retournierten Medien und die vereinfachte Bestandspflege mit mobilen Handlesegeräten verzichtet. Dem Vorwurf, die Hauptbücherei Wien habe nur eine halbherzige Einführung der RFID-Technik betrieben, wird entgegengehalten, dass sich ein neuartiges System vorerst durch einfache Benutzerführung und Fehlerfreiheit bewähren müsse, um von der Kundschaft akzeptiert zu werden. „Aus diesem Grund haben wir uns entschieden, die Selbstverbuchung vorerst nur in der Entlehnung einzusetzen, da sich hier technisch und organisatorisch weniger Probleme stellen als beim Einsatz in der Rückgabe“ (Jahl, 2003, 36). Auch Probleme rund um die Bereitstellung vorbestellter Medien und die Bezahlung ausstehender Gebühren haben den Wechsel von der Personal- zur Selbstverbuchung in der Rückgabe verhindert. Das Fehlen einer voll automatisierten Vorsortieranlage erläutert der Leiter der Hauptbücherei Wien mit dem Hinweis auf die Baugeschichte: „Als wir auf die Lösung mit den RFID-Tags stießen, war der Neubau schon zu weit fortgeschritten. Das automatische Sortieren braucht mehr Platz für den Auslauf der Bänder, als in der Planung vorgesehen war“ (Ostler, 2005, S.2). Obwohl sich daran in absehbarer Zeit nichts mehr wird ändern lassen, sind die Implementierung von Selbstverbuchungsgeräten in der Rückgabe sowie die Anschaffung tragbarer Handlesegeräte zur Arbeit zwischen den Regalen mittelfristig angedacht.

Die Einführung eines RFID-Systems in der Hauptbücherei Wien hat sich als enormer Erfolgsfaktor erwiesen. Seit der Eröffnung des Neubaus am Wiener Gürtel sind die Benutzer und Entlehnungen sprunghaft angestiegen [11], so dass heute durchschnittlich 3500 Besucher täglich in die Bibliothek strömen. Ein wesentlicher Anteil an diesem Aufschwung darf dem Einsatz von RFID zugeschrieben werden. Denn diese Technik hat nicht nur für eine positive Medienberichterstattung und eine große Werbewirkung

gesorgt, sie hat deutlich zur angestrebten Effizienzsteigerung geführt. Seit 2003 gibt es kürzere Wartezeiten bei der Medienverbuchung [12], längere Öffnungszeiten für die Besucher und mehr Beratung durch das Büchereipersonal. Hauptgrund ist, dass die Kunden die Ausleihe an den Selbstverbuchungsgeräten bereitwillig angenommen haben. Mittlerweile werden die Hälfte aller Entlehnungen von den Leserinnen und Lesern selbst durchgeführt. Zur gewünschten Kostenreduktion hat RFID jedoch nur bedingt beigetragen. Die Stückkosten für die Klebeetiketten [13] sind relativ hoch gewesen und sind es bis heute geblieben. Die erhoffte Preissenkung im Zuge einer umfassenden Standardisierung ist ebenso wenig eingetreten wie die Verbilligung durch den vorhergesagten Einsatz im Massenmarkt [14]. Bei einem gegenwärtigen Stückpreis von ca. einem Euro [15] belastet jedes neue Funketikett das Budget. Auch wenn die Erstausrüstung der Hauptbücherei Wien mit Klebeetiketten und Lesegeräten 562.400 Euro netto betragen hat, gibt es konkrete Pläne zum Umstieg von EasyCheck auf BiblioChip, das Nachfolgesystem von Bibliotheca RFID Library Systems AG. Fernziel ist die allmähliche Ausstattung aller Zweigstellen mit RFID.

FAZIT

Die Hauptbücherei Wien hat mit der Einführung der RFID-Technik eine Vorreiterrolle im österreichischen Büchereiwesen übernommen. Seit ihrer Eröffnung im April 2003 sind Bibliotheken in Graz, Wiener Neustadt und Krems ihrem Beispiel gefolgt und haben ihre Arbeitsabläufe in der Einarbeitung, Verbuchung und Bestandspflege auf RFID umgestellt. Bis zum heutigen Tag hat der Einsatz dieser Technik alle Erwartungen erfüllt. Die positiven Erfahrungen reichen von den schnelleren Ausleih- und Rückgabevorgängen und der einfachen Handhabung der Selbstverbuchungsgeräte über die ausgeweiteten Öffnungszeiten und die verbesserte Diebstahlsicherung bis hin zu einer Befreiung des Personals von lästigen Routinearbeiten und mehr Zeit für die fachkundige Betreuung der Kunden.

Der Einsatz der RFID-Technik hat sich in der Hauptbücherei Wien längst bewährt. Obwohl die Umstellung des gesamten Verbuchungs- und Verwaltungssystems von Strichcode zu RFID einen erheblichen Kosten-, Zeit- und Personalaufwand verursachte, haben sich die damaligen Anstrengungen aus heutiger Sicht gelohnt. Die Fortschritte in den vergangenen vier Jahren bestätigen die Wirksamkeit der logistisch-technischen Reorganisation der neuen Bibliothek am Urban-Loritz-Platz. Seither wird nicht nur ein deutlicher Anstieg der Entlehnungen, sondern eine kontinuierlich wachsende Zahl von Benutzern verzeichnet. Ohne den erfolgreichen Einsatz von RFID wäre die organisatorisch-inhaltliche Neuausrichtung der Hauptbücherei Wien nicht möglich gewesen.

LITERATURVERZEICHNIS

Literaturzitate

Jahl Christian (2003): Transponder und Selbstverbuchung – Eine neue Technologie für ein neues Haus. In: Perspektiven 1/2003, 36.

Ostler Ulrike (2005): In Wien funkten die Bücherwürmer
<http://www.zdnet.de/itmanager/tech/0,39023442,2137259,00.htm>
Link zuletzt geprüft am 23.07.2008

Weiterführende Literatur

Kern Christian (2006): Anwendung von RFID-Systemen. Berlin, Springer Verlag, 242 S.

Lindl Birgit (2004): RFID-Technologie für die Bibliothek der Zukunft. In: B.I.T. online 7/2, 108-112.

Mayer Angelika (2004): Die neue Hauptbücherei in Wien. Dipl.Arb., Wien, 103 S.

Randecker Matthias (2005): RFID – Mediensicherung in Bibliotheken.
In: Büchereiperspektiven 02/2005, S. 12-13.

Schoblick Robert (2005): RFID Radio Frequency Identification. Poing, Franzis Verlag, 240 S.

ANMERKUNGEN

- 1 Dabei handelte es sich um Warensicherungssysteme mit Electronic Article Surveillance (EAS).
- 2 Merke: „Transponder ist ein Kunstwort, das sich aus ‚transmit‘ (übertragen) und ‚respond‘ (reagieren) zusammensetzt“ (Jahl, 2003, S.36).
- 3 Das Lesegerät wird auch als Leseschreibeinheit bezeichnet, weil es die Daten nicht nur vom Funketikett ausliest, sondern sie auch darauf einschreibt.
- 4 RFID-Systeme werden nach Reichweite in Proximity-, Vicinity- und Long-Range-Systeme unterschieden.
- 5 Vergleiche: „Effizienzsteigerung und Kostenreduzierung sind heutzutage für Bibliotheken zentrale Schlagwörter. Automatisierung und Selbstverbuchung tragen zunehmend zu diesen Zielen bei“ (Lindl, 2004, S.108).
- 6 Siehe: „Anstatt zweier Informationsträger, nämlich dem Barcode für die Verbuchung und dem elektromagnetischen Sicherungstreifen für die Diebstahlsicherung, wird nur der Funkchip mit den Daten beschrieben. Je Arbeitsgang halbiert sich so der Zeitaufwand“ (Infineon-Pressemitteilung „Komplettlösung mit 300.000 Funkschips schafft neues Bibliothekserlebnis in der Hauptbücherei Wien“ vom 10.12.2005).
- 7 Inzwischen gehen die einstigen Vertriebspartner getrennte Wege. Während Bibliotheca das eigene BiblioChip-System vermarktet, haben ekz und BOND ein Unternehmen zur gemeinsamen Entwicklung des EasyCheck-Systems gegründet.
- 8 Der Strichcode ist nach wie vor notwendig, weil die Medien der Hauptbücherei auch in allen Zweigstellen entlehnbar bleiben müssen.

- 9 2003 wurde vier Selbstverbuchungsgeräte des Modells Vienna in Betrieb genommen, 2006 kamen vier Selbstverbuchungsgeräte des Typs Geneva hinzu.
- 10 Die 2004 mit RFID-Technik ausgestattete Zweigstelle Philadelphiabrücke bietet auch die Möglichkeit zur Selbstverbuchung der Medien in der Rückgabe.
- 11 Im Jahr 2003 konnte die Hauptbücherei Wien 30.000 neue Leserinnen und Leser sowie 1,200.000 Entlehnungen verzeichnen. An Führungen nahmen mehr als 6.000 Personen teil.
- 12 Geschwindigkeitstests an der Hauptbücherei Wien haben ergeben, dass die Entlehnung von Medien mit einem RFID-System mehr als doppelt so schnell erfolgt als mit einem Strichcode-System.
- 13 Die Materialkosten für die Umrüstung auf Klebeetiketten beliefen sich auf 367.910 Euro, das waren immerhin 65,42% der Gesamtkosten.
- 14 Die Stückkosten für passive Funketiketten richten sich nach der Größe der Auflage: bei 1 bis 10 Milliarden Stück zwischen 5 und 10 Cent, bei ca. 10.000 Stück zwischen 0,50 und 1 Euro und bei 50 bis 1.000 Stück zwischen 4 und 10 Euro.
- 15 Ostler berichtet, dass der ursprüngliche Anschaffungspreis der Klebeetiketten 1,30 Euro pro Stück betrug.

ADRESSE DES AUTORS
Mag. Bernhard Wenzl
bernhard.wenzl@chello.at