

Diplomarbeit

**Entwicklung eines Identifikationssystems für
Pfandbehälter**

von

Mark Schäfer

Referent: Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Grieb

Korreferent: Prof. Dr. Ubbo Ricklefs

Durchgeführt bei

Etiscan Identifikationssysteme GmbH, Wöllstadt

Fachhochschule Gießen-Friedberg

Bereich Gießen

Fachbereich Elektrotechnik I

Informationstechnik

Wintersemester 1999/2000

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Anforderungen an die Hardware.....	6
2.1	Anforderungsprofil	6
2.2	Prinzipieller Aufbau	6
2.3	Erforderliche Hardware.....	7
2.3.1	PC	7
2.3.2	Mobiles Datenerfassungsgerät.....	7
2.3.3	Transpondertyp	8
3	Eingesetzte Hardware.....	10
3.1	Mobiles Datenerfassungsgerät.....	10
3.2	Transponder	10
4	Software.....	11
5	Speicheraufteilung Transponder.....	12
5.1	Vorgaben.....	12
5.2	Allgemeine Aufteilung.....	12
5.3	Spezielle Aufteilung.....	12
6	Applikation für das mobile Datenerfassungsgerät	14
6.1	Vorgaben.....	14
6.2	Grundkonzeption	14
6.2.1	Hauptmenü.....	15
6.2.2	Erfassungsmenü	16
6.3	Datendateien	16
6.4	Menüpunkte im Hauptmenü	17
6.4.1	Menüpunkt „Auskunft“	17
6.4.2	Menüpunkt „Erfassen“	17
6.4.3	Menüpunkt „Daten senden“	18
6.4.4	Menüpunkt „Daten empfangen“	18
6.4.5	Menüpunkt „Information“	18

6.5	Menüpunkte im Erfassungsmenü	18
6.5.1	Menüpunkt „Anlegen“	19
6.5.2	Menüpunkt „Anliefern“	20
6.5.3	Menüpunkt „Reinigung“	20
6.5.4	Menüpunkt „Befüllen“	21
6.5.5	Menüpunkt „Einlagern“	22
6.5.6	Menüpunkt „Ausliefern“	22
6.5.7	Menüpunkt „Sperrern“	23
6.5.8	Menüpunkt „Reparatur“	23
6.5.9	Menüpunkt „Löschen“	23
6.5.10	Menüpunkt „Zurück“	24
6.6	Aufbau der Datendateien	24
6.6.1	Buchungsdatendatei „Out“	25
6.6.2	Stammdatendatei „Artstamm“	26
6.6.3	Stammdatendatei „LHM“	26
6.6.4	Stammdatendatei „Fehler“	27
6.6.5	Stammdatendatei „Gefgut“	27
6.7	Kommunikation mit dem Transponderleser	27
7	Datenbank auf der PC-Seite	29
7.1	Tabellen	29
7.1.1	Tabellen für Buchungsdaten	29
7.1.2	Stammdatentabellen	30
7.2	Abfragen	30
7.3	Formulare	30
7.3.1	frmNeue Daten buchen	30
7.3.2	frmImport	31
7.3.3	frmBehaelter	31
8	Zusammenfassung	33
	Summary	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Prinzip der Kommunikation im System	7
Abbildung 6-1: Beispiel für ein Pfandsystem	14
Abbildung 6-2: Menüstruktur Handgerät	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1: Aufteilung des Speichers	12
Tabelle 6-1: Aktualisierung der Transponderdaten durch fnReinigung	20
Tabelle 6-2: Felder des Ausgangsdatensatzes	25
Tabelle 6-3: Felder der Artikelstammdatendatei	26

1 Einleitung

Die Firma Etiscan Identifikationssysteme GmbH stellt zusammen mit ihrer Muttergesellschaft, der Etimark Etikettiersysteme GmbH, einen Systemlieferanten für Datenerfassungssysteme dar. Bisher handelte es sich hierbei vornehmlich um Barcodeanwendungen in Industrie, Handel, Logistik und Gesundheitswesen. Besonders in rauen Industrieumgebungen stößt der Barcode jedoch oft an seine Grenzen. Verschmutzte oder beschädigte Barcodes bzw. Etiketten verzögern die Datenerfassung.

Ein weiteres Problem beim Einsatz von Barcodes ist, daß die im Barcode verschlüsselten Daten nicht mehr geändert werden können. Bei einer Datenänderung muß somit ein neues Etikett aufgebracht werden. Es besteht zwar die Möglichkeit im Barcode nur eine eindeutige Nummer, beispielsweise eine Seriennummer, zu verschlüsseln und die dazugehörigen Daten in einer Datenbank zu hinterlegen, allerdings sind die Informationen dann auch nur mit Hilfe dieser Datenbank verfügbar.

Die Suche nach einer Alternative in diesen Grenzbereichen des Barcodes führte zum Transponder. Die Möglichkeiten dieser Technologie im Bereich der Datenerfassung zu prüfen, den Markt zu sondieren und ein System zur Verfolgung von Pfandbehältern zu entwickeln war Aufgabe der vorliegenden Diplomarbeit.

Die Kapitel 2 und 3 beschreiben die Anforderungen an die Hardware sowie die letztlich eingesetzten Geräte. Kapitel 4 erklärt die benutzte Software. In den Kapiteln 5 bis 7 wird die Konzeption des Systems sowie die entwickelte Software erläutert. Zum Abschluß bietet Kapitel 8 noch einmal eine kurze Zusammenfassung der Arbeit sowie einen Ausblick auf mögliche Erweiterungen und Verbesserungen.

2 Anforderungen an die Hardware

2.1 Anforderungsprofil

Ein Datenerfassungssystem mit Transpondern besteht im wesentlichen aus zwei Komponenten, dem Transponder als Datenträger und einem dazu passenden Lesegerät.

Im konkreten Fall sollte das Lesesystem

- mobil / tragbar sein
- frei programmierbar sein
- bezüglich des Transpondertyps flexibel sein
- möglichst schon von Etiscan eingesetzt werden
- eventuell eine Funkanbindung an ein Hostsystem ermöglichen
- sonst unter Verwendung des Etiscan Communication Servers an einen PC angebunden werden können.

Der Transponder sollte

- mehrfach beschreibbar sein
- von verschiedenen Lesegeräten gelesen werden können
- in verschiedenen Bauformen erhältlich sein
- für verschiedene Befestigungsmethoden (schrauben, nieten, kleben, etc.) geeignet sein.

2.2 Prinzipieller Aufbau

Aus diesen Anforderungen ergab sich ein System, das im Prinzip aus fünf Komponenten besteht (vgl. Bild 2-1, Seite 7). Die erste Komponente stellt der Transponder (vgl. Anhang C) mit den spezifischen Daten des Pfandbehälters dar. Dieser kommuniziert via Funk mit dem **mobilen Datenerfassungsgerät (mDE)**, das die Daten auf dem Transponder (Tag) auslesen und ändern kann. Das mobile Datenerfassungsgerät wiederum

steht über den **Etiscan Communication Server (ECS, vgl. Anhang D)** mit einem PC in Verbindung, der die gesammelten Daten in einer Datenbank speichert und weiterverarbeitet.

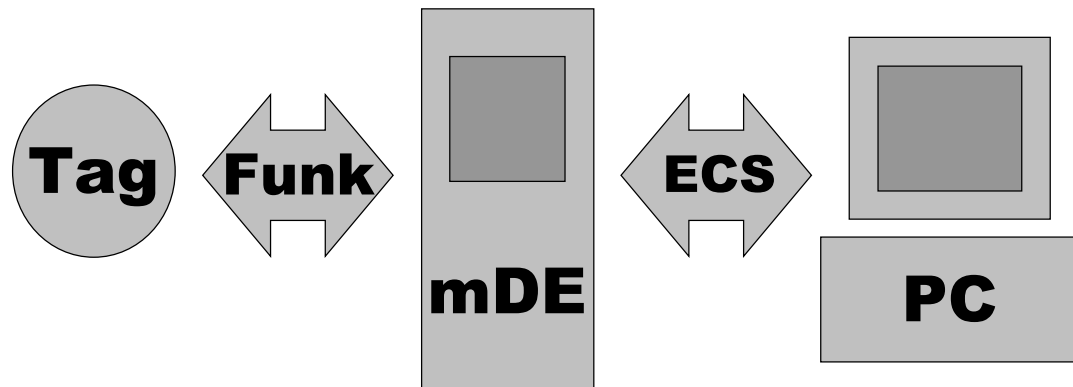


Abbildung 2-1:Prinzip der Kommunikation im System

2.3 Erforderliche Hardware

Aus Bild 2-1 geht hervor, dass außer einem PC noch ein geeigneter Transponder sowie ein dazu passendes Lesegerät gebraucht wird.

2.3.1 PC

Die Anforderungen an den PC sind durch die verwendete Software festgelegt. Da die Datenbank auf dem PC mit Microsoft Access 97 realisiert ist und der Etiscan Communication Server niedrigere Anforderungen an den Rechner stellt, gelten die Systemvoraussetzungen von Microsoft Access 97.

2.3.2 Mobiles Datenerfassungsgerät

Eine Markterhebung im September 1999 ergab sieben geeignete Geräte unterschiedlicher Anbieter. Die Auflistung befindet sich in Anhang E, für die Vollständigkeit der Liste kann keine Gewähr übernommen werden. Alle aufgeführten Geräte sind mobil, frei programmierbar und können unter Verwendung des Etiscan Communication Servers an einen PC angebunden werden. Der Opticon PHL 2700 konnte nicht berücksichtigt werden, da er erst ab März 2000 zur Verfügung steht.

Um das ausgewählte Gerät später möglichst flexibel einsetzen zu können, soll es verschiedene Transpondertypen unterstützen. Diese Forderung und die langen Lieferzeiten sprechen gegen die beiden Symbol-Geräte.

Gegen die beiden REA-Geräte und das Megaset-Psion-Gerät spricht, daß sie von Etiscan bisher nicht eingesetzt wurden und somit eine neue Entwicklungsumgebung angeschafft werden müßte. Außerdem ist das Megaset-Psion-Gerät nicht besonders robust konstruiert. Im Gegensatz zur Scemtec PDT 3100 ist bei den drei Geräten aber eine Funkanbindung möglich.

Dieses Manko läßt sich jedoch ausgleichen, da Scemtec ein kabelgebundenes Lesegerät anbietet, das nach Austausch des Steckers an die serielle Schnittstelle des mobilen Datenerfassungsgeräts angeschlossen werden kann. Da das Lesegerät dann nicht mehr im Gehäuse untergebracht ist, kann statt der Leserplatine das Datenfunkmodul in die PDT 3100 eingebaut werden. Die Software auf dem Gerät muß dazu nicht geändert werden, allerdings erhält man dadurch eine Zwei-Hand-Lösung, d.h. der Bediener braucht beide Hände, um mit dem Gerät arbeiten zu können.

Aus den genannten Gründen wurde das Scemtec-Gerät ausgewählt.

2.3.3 Transpondertyp

In der unter 2.3.2 genannten Markterhebung wurde auch nach in Frage kommenden Transpondern gesucht. Passend zu den unter 2.3.2 genannten Geräten wurden 13 verschiedene passive Transpondertypen im 125 kHz- und 13,56 MHz-Bereich ermittelt (vgl. Anhang E).

Nach der Auswahl des Datenerfassungsgeräts bleiben noch 8 verschiedene mögliche Typen. Dabei handelt es sich um den Gemplus PCF7930, die Philips-Transponder Hitag1 und Hitag2, den e5530 und den e5550 von Temic sowie die μ EM-Typen H4x02, V4050 und V4066. Der μ EM H4x02 ist ein Read-Only-Transponder, er ist also nicht wieder beschreibbar und scheidet somit aus. Die Philips-Typen Hitag1 und Hitag2 sowie die beiden verbliebenen μ EM-Transponder werden von mehreren Geräten gelesen und sind somit den Temic-Tags und dem Gemplus PCF7930 vorzuziehen.

Die vier verbliebenen Transponder sind alle in verschiedenen Bauformen (Münze, Karte, etc.) erhältlich und somit stehen auch verschiedene Arten der Befestigung zur Verfügung. Alle 4 Typen erfüllen somit die unter 2.1 genannten Anforderungen, allerdings sind die Philips-Tags etwas teurer, weshalb die μ EM-Produkte V4050 und V4066 den Vorzug erhalten. Der V4050 verfügt über den größeren Speicher (928 Bit nutzbar) im Vergleich zum V4066 (128 Bit nutzbar) und wird deshalb im Verlaufe dieser Arbeit eingesetzt. μ EM stellt selbst nur den Mikrochip her, der fertige Transponder wird von verschiedenen Herstellern angeboten, z.B. von der Firma Sokymat. Diese verkauft den V4050 unter der Bezeichnung „Titan“ und den V4066 unter dem Namen „Nova“.

3 Eingesetzte Hardware

3.1 Mobiles Datenerfassungsgerät

Wie unter 2.3.2 beschrieben wurde als Datenerfassungsgerät die Scemtec PDT 3100 eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein mobiles Datenterminal (**portable dataterminal**) der Firma Symbol. Das Gerät ist frei in C programmierbar, verfügt über ein DR-DOS Betriebssystem, einen Barcode-Scanner, eine komplette alphanumerische Tastatur sowie ein LCD-Display und bis zu 7,6 MB Speicher (vgl. Anhang E). Die Datenübertragung erfolgt über eine serielle Schnittstelle, die sich an der Unterseite des Gerätes befindet.

Die Firma Scemtec baut in dieses Gerät ein Transponderlesemodul ein. Dieses wird ebenfalls an die serielle Schnittstelle angeschlossen und schaltet seine Eingänge hochohmig, sobald das Gerät in die Lade-/Übertragungsstation eingesteckt wird. Das heißt, daß man nur mit dem Transponderleser arbeiten kann, wenn sich das Gerät außerhalb der Station befindet.

Das Lesemodul wird über ein STX/ETX-Protokoll (Scemtec V3.10, Anhang J) über die serielle Schnittstelle angesteuert.

Als Zubehör für dieses Gerät wird eine Lade-/Übertragungsstation Symbol CRD3100-1000 eingesetzt. Diese wird zum Aufladen des Akkus und als Schnittstellenadapter zum PC gebraucht.

3.2 Transponder

Der eingesetzte Transponder Sokymat „Titan“ arbeitet im 125 kHz-Bereich. Er hat eine feste 64-Bit-Seriennummer und 1024 Bit Schreib-/Lesespeicher, organisiert in 32 Doppelwörtern à 32Bit (vgl. Anhang F und Kap. 5). Er ist in verschiedenen Bauformen erhältlich, wie zum Beispiel als Münze mit verschiedenen Durchmessern, Kunststoffkarte, Glasröhrchen, etc..

4 Software

Zur Entwicklung der Applikation wurde „Borland Turbo C++ Version 4.5“ eingesetzt. Dieses Programm wurde allerdings nur als Editor verwendet, um den erzeugten Sourcecode durch die farbliche Gestaltung besser überblicken zu können.

„Microsoft Visual C Version 1.52“ kam als Compiler zum Einsatz, da das mobile Datenerfassungsgerät ein MS-DOS-kompatibles Betriebssystem besitzt und mit einem handelsüblichen C-Compiler gearbeitet werden kann.

Zum Ansteuern der gerätespezifischen Elemente, wie z.B. Display, Barcodescanner, Tastatur usw., die den Unterschied zu einem PC ausmachen, stellt die Firma Symbol eine umfangreiche Bibliothek von Funktionen zur Verfügung. Diese sowie einige Werkzeuge z.B. zur Programmübertragung sind im „Series 3000 Software Development Kit“ [3,4,5,6] enthalten.

Für die Datenübertragung zwischen Datenerfassungsgerät und PC wird der „Etiscan Communication Server“ [8,10] inklusive seiner Routinen für das mobile Datenerfassungsgerät eingesetzt. Die vorliegende Version 1.92 unterstützt allerdings nicht alle Möglichkeiten der Applikation, da sie nur drei Sendedateien zur Verfügung stellt (vgl. Kapitel 6.6).

Auf der PC-Seite werden die empfangenen Daten in einer „Microsoft Access 97“-Datenbank [7] gespeichert und ausgewertet.

Als letzte eingesetzte Software ist „Microsoft Windows NT“ als Betriebssystem auf dem PC zu nennen.

5 Speicheraufteilung Transponder

5.1 Vorgaben

Wie unter Kapitel 3.2 beschrieben ist der Schreib-/Lesespeicher des Transponders in 32 Doppelwörtern à 32 Bit organisiert (Anhang E, F). Das 1. Doppelwort enthält das lesegeschützte Passwort. Danach folgen zwei Doppelwörter für die Konfiguration des Transponders. Hier wird festgelegt welche Bereiche des Speichers schreibgeschützt sind, welche lesegeschützt, ob nach dem Schreiben auf den Transponder auch gleich wieder gelesen werden kann, usw. Im Anschluß folgen 29 Doppelwörter frei nutzbarer Speicher. An diese 1024 Bit Schreib-/Lesespeicher schließt sich die 64-Bit-Seriennummer an, dies entspricht noch einmal zwei Doppelwörtern.

5.2 Allgemeine Aufteilung

Um für zukünftige Anwendungen ein gemeinsames Speicherformat als Grundlage zu haben, wurde eine Grundaufteilung des frei nutzbaren Schreib-/Lesespeichers vorgenommen (Anhang F). Um die beiden Transponder „Nova“ und „Titan“ später je nach Kunde und Anwendung flexibel einsetzen zu können, wurden die ersten vier frei zur Verfügung stehenden Doppelwörter des „Titan“-Speichers fest eingeteilt. Dies entspricht dem kompletten „Nova“-Speicher. In diesem Bereich sind auf jeden Fall eine Kundennummer, eine Applikationsnummer, das Datum der letzten Änderung sowie zwei Statusbytes gespeichert. Der Inhalt der restlichen 9 Bytes kann den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Der restliche Speicher wird kunden- bzw. anwendungsspezifisch genutzt.

5.3 Spezielle Aufteilung

Für die Verfolgung von Pfandbehältern wurde das in Tabelle 5-1 (nächste Seite) beschriebene Format festgelegt (vgl. auch Anhang F). Die Nummerierung der 34 Doppelwörter (32 Doppelwörter Schreib-/Lesespeicher und die Seriennummer) beginnt bei 0 und endet bei 33.

Tabelle 5-1: Aufteilung des Speichers

Doppelwortnummer	Inhalt
0	Paßwort
1	Konfiguration (Lese- und Schreibschutz)
2	Konfiguration (Lese- und Schreibeigenschaften)
3	Kundennummer (2 Byte), Applikationsnummer (1 Byte) und Ladehilfsmittelnummer (1 Byte)
4	Artikelnummer (kurz)
5	Chargennummer (kurz)
6	Kurzform des Datums der letzten Änderung (2 Byte), Fehlerstatusbyte und Kreislaufstatusbyte
7-10	Artikelnummer
11-14	Artikelbezeichnung
15-18	Chargennummer
19-20	Menge (5 Byte) und Einheit (3 Byte)
21-22	Ladehilfsmittelbezeichnung
23	Gefahrgutkennziffer
24	Gefahrgutklasse
25	Reserve
26-27	Lieferscheinnummer
28-29	Datum der letzten Änderung (TTMMJJJJ)
30-31	Herstelldatum des Ladehilfsmittels (TTMMJJJJ)
32-33	Seriennummer des Transponders

6 Applikation für das mobile Datenerfassungsgerät

6.1 Vorgaben

Mit Hilfe der Applikation sollten alle Buchungen in einem Beispielpfandsystem wie in Bild 6-1 dargestellt vorgenommen werden

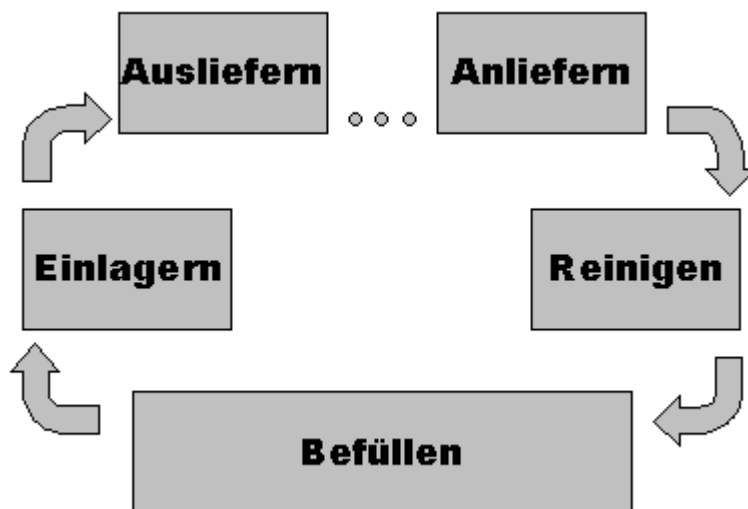


Abbildung 6-1: Beispiel für ein Pfandsystem

können. Die Anwendung sollte menügeführt sein, und leicht auf den jeweiligen Kundenwunsch abgestimmt werden können. Dies galt besonders für die Menüpunkte. Sie sollten leicht veränderbar sein.

Für jede Buchung sollte ein Datensatz erzeugt werden, der dann gespeichert und später über den Etiscan Communication Server zum PC übertragen wird. Dafür sollten die bestehenden Routinen für das mobile Datenerfassungsgerät übernommen und gegebenenfalls angepasst werden (vgl. Anhang N).

6.2 Grundkonzeption

Die erstellte Applikation besteht im wesentlichen aus zwei Menüs (Bild 6-2, Seite 15). Im ersten Menü sind die Funktionen zum Verwalten der Daten zu finden, es kann als Hauptmenü angesehen werden und wird im Folgenden auch so bezeichnet. Im zweiten Menü sind die Buchungsfunktionen zu finden. Hier werden die Daten erfasst, es wird deshalb mit Erfassungsmenü bezeichnet.

Die Menüs werden außerhalb des eigentlichen Programms erstellt. Dazu wird ein Hilfsprogramm aus dem Symbol-Entwicklungssystem namens „Batcher“ benutzt. Für jedes Menü wird eine sogenannte Batch-Datei (haupt.bat und erfass.bat) sowie eine Initialisierungsdatei (haupt.ini und erfass.ini) erstellt (vgl. Anhang G). Die Initialisierungsdatei enthält die für den Benutzer sichtbaren Bezeichnungen für die Menüpunkte, die Batch-

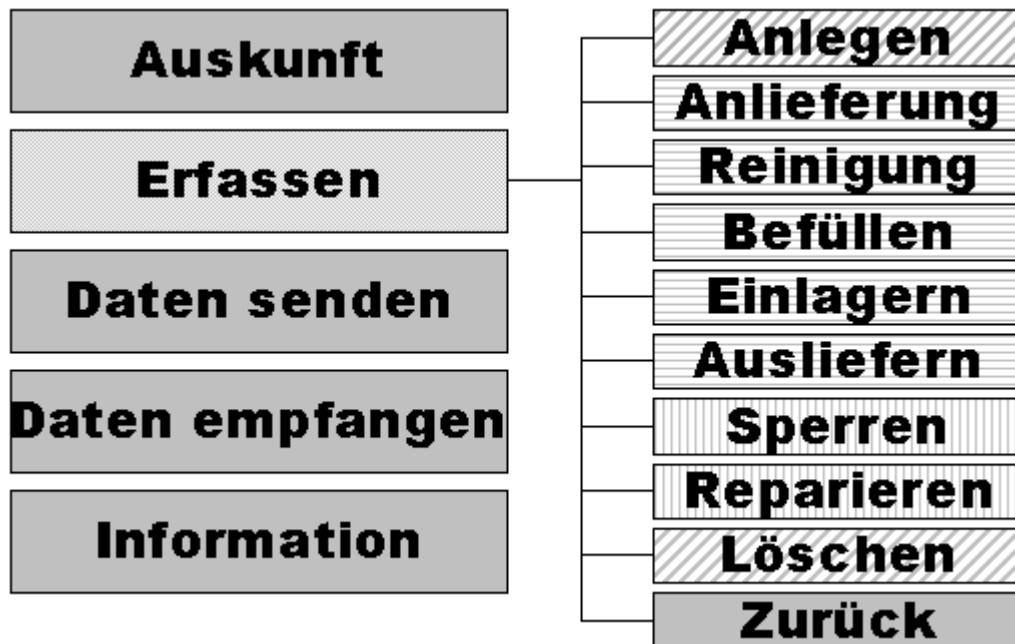


Abbildung 6-2: Menüstruktur Handgerät

Datei die Aktionen, die der Rechner bei der Auswahl des Menüpunktes ausführen soll. So wird beispielsweise bei Auswahl des Punktes Erfassen im Hauptmenü das Erfassungsmenü (erfass.bat) und umgekehrt bei Auswahl des Punktes Zurück im Erfassungsmenü das Hauptmenü (haupt.bat) aufgerufen. In allen anderen Fällen wird das eigentliche Programm (1.exe) mit einem Aufrufparameter gestartet (z.B. 1.exe -E für Daten empfangen). So ist es möglich, für einen Benutzer nur bestimmte Buchungen zuzulassen, ohne das eigentliche Programm ändern und neu übersetzen zu müssen. Es werden lediglich geänderte Initialisierungs- und Batchdateien eingesetzt.

6.2.1 Hauptmenü

Im Hauptmenü sind die Funktionen für die Datenverwaltung untergebracht. Dazu gehört das Übertragen der gesammelten Daten zum PC (Daten

senden), das Empfangen der Stammdatendateien vom PC (Daten empfangen) und die Information über bereits gespeicherte Daten (Information). Außerdem kann ein Transponder ausgelesen werden ohne eine Buchung vorzunehmen (Auskunft). Mit dem Punkt Erfassen gelangt man in das Erfassungsmenü.

6.2.2 Erfassungsmenü

Das Erfassungsmenü enthält die Funktionen, mit denen eine Buchung vorgenommen werden kann. Diese Buchungen erzeugen jeweils einen Datensatz. Mit „Anlegen“ wird jeweils ein neuer Behälter angelegt. Dieser kann dementsprechend mit „Löschen“ auch wieder aus der Datenbank entfernt werden. Ist ein Ladehilfsmittel beschädigt, kann es mit „Sperrern“ für den weiteren Gebrauch gesperrt werden und sobald es repariert ist mit „Reparatur“ wieder freigegeben werden. Mit jeder Station die ein Behälter im Pfandsystem durchläuft, wird ebenfalls eine Buchung durchgeführt (Anliefern, Reinigen, Befüllen, Einlagern und Ausliefern).

6.3 Datendateien

Die durch die Buchungen erzeugten Datensätze werden in einer Datei (Out) auf dem mobilen Datenerfassungsgerät gesammelt und regelmäßig mit dem Etiscan Communication Server zum PC übertragen.

Umgekehrt werden mit dem Etiscan Communication Server vier Stammdatendateien („Look-Up Tables“) vom PC an das mobile System gesendet (Artstamm, LHM, Gefgut und Fehler, vgl. Anhang H).

Die Datei Artstamm enthält die Artikelstammdaten. Mit ihr läßt sich einer Artikelnummer, die z.B. beim Befüllen gescannt wird, ihre Kurzform, eine Artikelbezeichnung, eine Buchungseinheit sowie eine Gefahrgutkennziffer und –klasse zuordnen. Mit der Datei Gefgut wiederum läßt sich zu einer so ermittelten Gefahrgutklasse der zugehörige Gefahrguthinweis ermitteln. Diese zwei Dateien ließen sich auch zu einer einzigen zusammenfassen. Da sich die Gefahrguthinweise aber im Allgemeinen nicht ändern, müssen diese auch nicht immer mit übertragen werden. Die Datei Fehler enthält die

Fehlerbeschreibungen, die unter dem Menüpunkt Sperren zur Auswahl stehen und das entsprechende Fehlerstatusbyte. Ähnliches gilt für die Datei LHM, hierin sind die Zuordnungen von Ladehilfsmittelbezeichnung und Ladehilfsmittelkurzbezeichnung für z.B. den Menüpunkt Anlegen enthalten.

Für den Transfer dieser fünf Dateien wurden die vorhandenen Funktionen für die Kommunikation mit dem Etiscan Communication Server ergänzt und angepaßt. Der Aufbau der einzelnen Dateien findet sich in Kapitel 6.6.

6.4 Menüpunkte im Hauptmenü

Die Programmablaufpläne zu diesen Funktionen sind Teil des Anhangs I.

6.4.1 Menüpunkt „Auskunft“

Der Menüpunkt Auskunft ruft die Funktion fnAuskunft auf. Diese Funktion führt zunächst einen Reset am Lesemodul durch, liest dann einen Transponder aus und gibt die wichtigsten Informationen auf dem Display aus.

Im Einzelnen sind das die Artikelnummer, die Artikelbezeichnung, die Chargennummer, die Menge inklusive Buchungseinheit sowie nach dem Drücken einer beliebigen Taste der Ladehilfsmitteltyp, Gefahrgutkennziffer, -klasse und -hinweis, die Lieferscheinnummer und das Herstellungsdatum des Ladehilfsmittels.

Durch diese Funktion kann der Inhalt des Transponders ausgelesen werden ohne eine Buchung vorzunehmen, um beispielsweise den Inhalt des Ladehilfsmittels zu prüfen. Im Fehlerfall kann diese Funktion auch eingesetzt werden, um das Lesemodul in den Ausgangszustand zurückzusetzen.

6.4.2 Menüpunkt „Erfassen“

Durch Auswahl dieses Menüpunkts gelangt man – wie bereits beschrieben – ins Erfassungsmenü, in dem Buchungen durchgeführt werden können.

6.4.3 Menüpunkt „Daten senden“

Dieser Menüpunkt startet die Datenübertragung zum PC. Voraussetzung dafür ist, daß auf der PC-Seite der Etiscan Communication Server gestartet ist. Ist dies der Fall, beginnt das mobile Datenerfassungsgerät die Daten Satz für Satz an den PC zu senden. Nach erfolgreicher Übertragung und Konvertierung der Daten in das Access-Format werden die Daten auf dem mobilen Gerät gelöscht. Dazu wird die Funktion fnSendFile genutzt.

6.4.4 Menüpunkt „Daten empfangen“

Hier werden die Stammdatendateien aktualisiert (vgl. Kapitel 6.3). Auch hier muß dazu auf dem PC der Etiscan Communication Server gestartet sein. Nun wird die Funktion fnRecFile viermal nacheinander mit einem anderen Parameter (A, B, D und E) aufgerufen, um die Artikelstammdaten, die Ladehilfsmittelstammdaten, die Fehlerstammdaten und die Gefahrgutstammdaten zu aktualisieren. Vor jeder Aktualisierung wird ein Hinweis auf dem Display ausgegeben, welche Datei als nächstes übertragen wird. Mit der Clear-Taste läßt sich dabei jede einzelne Datei überspringen.

6.4.5 Menüpunkt „Information“

Der Punkt Information gibt über die Anzahl der gespeicherten Buchungsdatensätze Auskunft. Durch drücken der Minus-Taste wird der zuletzt gebuchte Datensatz gelöscht. Mit jeder anderen Taste kehrt man ins Hauptmenü zurück.

6.5 Menüpunkte im Erfassungsmenü

Bei Aufruf eines Punktes (Ausnahme: Zurück, vgl. Anhang I) wird zuerst die Prüffunktion fnPruefStatus mit dem Namen des Menüpunkts als Aufrufparameter durchlaufen. Diese überprüft zuerst, ob das Ladehilfsmittel gesperrt ist, d.h. ob der Behälter beschädigt ist. Ist dies der Fall, wird ein Fehlerhinweis ausgegeben und die Funktion abgebrochen. Danach wird überprüft, ob die Funktion beim aktuellen Kreislaufstatus überhaupt zulässig ist. So kann ein fehlerhaftes Ladehilfsmittel zwar an jedem Punkt des Kreislaufsystems gesperrt werden, eine Reparatur ist jedoch nur nach

vorherigem Sperren möglich. Auf diese Weise werden Doppelbuchungen vermieden. Außerdem wird verhindert, daß beispielsweise ein Behälter befüllt wird, ohne vorher gereinigt worden zu sein.

Ebenso wird bei jeder Buchungsfunktion das Datum der letzten Änderung sowohl in der Lang- als auch in der Kurzform, sowie das Kreislaufstatusbyte aktualisiert.

6.5.1 Menüpunkt „Anlegen“

Wenn ein neuer Behälter zum Einsatz kommt, muß er zuerst in die Datenbank aufgenommen werden. Dazu wird die Funktion fnAnlegen ausgeführt. Hier wird zuerst der Typ des Ladehilfsmittels aus der Liste der Ladehilfsmittelstammdaten ausgewählt. Danach wird überprüft, ob der Behälter eventuell beschädigt ist. In diesem Fall wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Funktion abgebrochen. Ansonsten wird die Behälterseriennummer abgefragt. Diese wird später in der Datenbank auf dem PC mit der Transponderseriennummer verknüpft, um spätere Buchungen zuordnen zu können. Die Behälterseriennummer kann entweder über die Tastatur eingegeben oder mit dem Barcodescanner eingelesen werden. Es sind nur 10-stellige Nummern zulässig, andernfalls wird die Eingabe verworfen. Die nächste Abfrage fordert das Herstelldatum des Behälters in der Form TTMMJJJJ. Auch hier wird überprüft, ob die Eingabe gültig ist. Hintergrund dafür ist, daß beispielsweise manche Behälter für Chemikalien nur eine begrenzte Zeit im Gebrauch sein dürfen. Dies läßt sich so kontrollieren. Durch eine zusätzliche Prüfung in der Funktion fnPruefStatus ist es auch ohne großen Aufwand möglich, ein Befüllen des Behälters zu verhindern, wenn dieser älter als zulässig ist. Sind die Eingaben abgeschlossen, wird das kundenspezifische Paßwort eingestellt, die Konfiguration des Transponders vorgenommen und die Stammdaten auf den Transponder geschrieben. Das sind im einzelnen:

- Kunden- und Applikationsnummer
 - Ladehilfsmitteltyp (inklusive Kurzform)
-

- und Herstelldatum.

Wurde der Behälter bereits angelegt, wird die Funktion nach einer Fehlermeldung abgebrochen.

6.5.2 Menüpunkt „Anliefern“

Beim Anliefern (fnAnliefern) wird der Behälter zuerst auf Transportschäden hin überprüft. Trifft dies zu, wird die Funktion abgebrochen und die Funktion fnSperrern aufgerufen (siehe Kapitel 6.5.7). Anschließend wird eine eventuelle Restmenge erfaßt. Die Eingabe kann sowohl über die Tastatur als auch über den Barcodescanner erfolgen. Als Hilfe für den Bediener wird die Buchungseinheit aus der Artikelstammdatendatei ermittelt und vorgegeben. Die Eingabe darf maximal 5 Stellen haben und muß numerisch sein. Ist die Eingabe für die Restmenge gültig bzw. der Behälter leer, wird die Mengenangabe auf dem Transponder aktualisiert. Eine Anlieferung eines Behälters kann nur nach vorheriger Auslieferung erfolgen, da das System für einen geschlossenen Kreislauf konzipiert wurde. Wenn auch Behälter angeliefert werden können, die z.B. von einem anderen Hersteller ausgeliefert wurden, muß die Funktion fnPruefStatus entsprechend geändert werden.

6.5.3 Menüpunkt „Reinigung“

In der Funktion fnReinigung wird nach der für alle Buchungsfunktionen obligatorischen Statusprüfung noch einmal abgefragt, ob der Behälter wirklich gereinigt wurde, um einen versehentlichen Aufruf der Funktion zu verhindern. Ist eine Reinigung erfolgt, werden die Daten auf dem Transponder gemäß Tabelle 6-1 (Seite 21) aktualisiert.

Jeder Behälter muß nach dem Anlegen, nach jeder Anlieferung oder Reparatur gereinigt werden. Außerdem ist eine Reinigung nach dem Sperren des Behälters möglich.

Tabelle 6- 1: Aktualisierung der Transponderdaten durch fnReinigung

Datum	Neuer Wert
Artikelnummer (kurz)	LEER
Chargennummer (kurz)	LEER
Status Kreislauf	REINIGEN (20)
ArtikelnummerLEER.....)*
ArtikelbezeichnungLEER.....)*
ChargennummerLEER.....)*
Menge0)*
Einheit	...)*
Gefahrgutkennziffer	LEER
Gefahrgutklasse	LEER
Lieferscheinnummer)*

)* Jeder Punkt steht für ein Leerzeichen

6.5.4 Menüpunkt „Befüllen“

Es wird die Funktion fnBefuellen aufgerufen. Dies ist nur nach einer vorherigen Reinigung des Behälters möglich.

Zuerst wird die Artikelnummer des Füllguts erfaßt. Sie hat genau 16 Stellen und kann über die Tastatur oder den Barcodescanner eingegeben werden. Aus dieser wird über die Artikelstammdatendatei ihre Kurzform, die Artikelbezeichnung, die Buchungseinheit, die Gefahrgutkennziffer und die Gefahrgutklasse ermittelt.

Die Buchungseinheit wird als Hilfe für den Bediener in der folgenden Mengenabfrage angezeigt. Hier kann eine bis zu 5-stellige Zahl eingegeben bzw. eingescannt werden.

Anschließend gelangt man zur Eingabe der Chargennummer. Die Eingabemöglichkeiten und das Format entsprechen dem der Artikelnummer. Für die Kurzform werden einfach die letzten vier Stellen verwendet.

Die ermittelten Werte werden nun auf den Transponder geschrieben. Dadurch ist von nun an bis zur nächsten Reinigung jederzeit eine genaue Information über den Inhalt des Behälters vorhanden. Selbst wenn z.B. ein zusätzlich auf den Behälter aufgeklebtes Etikett verloren geht oder

unleserlich wird (z.B. bei einem Unfall auf dem Transportweg), läßt sich noch feststellen, ob es sich beispielsweise um einen Gefahrstoff handelt und wenn ja, um welchen. Dazu sind auf dem Transponder Werte hinterlegt für

- Artikelnummer (Lang- und Kurzform)
- Chargennummer (Lang- und Kurzform)
- Artikelbezeichnung
- Menge und Einheit
- Gefahrgutkennziffer und –klasse.

6.5.5 Menüpunkt „Einlagern“

Mit dem Punkt Einlagern bzw. der Funktion fnEinlagern wird einem Behälter ein Lagerplatz zugewiesen. Die Lagerplatzbezeichnung darf zwischen 10 und 16 Stellen haben und kann entweder über die Tastatur eingegeben werden oder mit dem Barcodescanner z.B. von einer Barcodekennzeichnung am Regal gescannt werden. Die Lagerplatzinformation wird ebenfalls auf dem Transponder gespeichert. Die Funktion kann nur nach vorherigem Befüllen des Behälters ausgeführt werden.

6.5.6 Menüpunkt „Ausliefern“

In der Funktion fnAusliefern wird der Behälter ähnlich wie beim Anliefern vor dem Transport zuerst auf Schäden hin überprüft. Trifft dies zu, wird die Funktion abgebrochen und die Funktion fnSperrren aufgerufen (siehe Kapitel 6.5.7). Sonst folgt die Erfassung der Lieferscheinnummer. Die Eingabe kann sowohl über die Tastatur als auch über den Barcodescanner erfolgen und muß 8-stellig sein. Die Lieferscheinnummer wird ebenfalls auf dem Transponder hinterlegt. Dadurch wird die Zuordnung eines Behälters zu einem bestimmten Kunden vereinfacht. Dies ist zum Beispiel beim Anliefern des Behälters für die Gutschrift des Pfandbetrages von Vorteil. Eine Auslieferung ist sowohl nach Befüllen als auch nach Einlagerung eines Behälters möglich.

6.5.7 Menüpunkt „Sperren“

Um zu verhindern, daß ein beschädigtes Ladehilfsmittel weiterhin zum Einsatz kommt, gibt es die Funktion fnSperren. Sie kann an jedem Punkt des Kreislaufs ausgeführt werden. Bei der Auswahl des Menüpunktes Sperren gelangt man zu einer Auswahlliste, aus der die Fehlerbeschreibung gewählt werden kann. Über die Stammdatendatei Fehler wird das entsprechende Fehlerstatusbyte ($\neq 00h$) ermittelt und auf dem Transponder vermerkt. Ab diesem Zeitpunkt können mit dem Transponder nur noch bestimmte Buchungen durchgeführt werden. Zulässig sind nur noch Reinigen, Löschen oder nach Beseitigung der Beschädigung der Punkt Reparatur.

6.5.8 Menüpunkt „Reparatur“

Dieser Menüpunkt stellt das Gegenstück zum Punkt Sperren dar und kann auch nur nach diesem ausgeführt werden (Ausnahme: Behälter wird zwischenzeitlich gereinigt). Wenn die Beschädigung am Behälter beseitigt wurde, wird mit dieser Funktion (fnReparieren) das Fehlerstatusbyte auf dem Transponder wieder zurückgesetzt ($= 00h$). Nach der Reparatur muß der Behälter zuerst gereinigt werden und fügt sich so wieder in den eigentlichen Kreislauf ein.

6.5.9 Menüpunkt „Löschen“

Wenn ein Behälter am Ende seiner Lebensdauer angelangt ist oder nicht mehr repariert werden kann, wird er aus der Datenbank gelöscht. Dazu wird die Funktion fnLoeschen ausgeführt. Dies kann an jeder Position des Kreislaufs geschehen.

Um das unbeabsichtigte Löschen eines Ladehilfsmittels zu verhindern, wird zweimal abgefragt, ob die Löschung wirklich durchgeführt werden soll. Die erste Abfrage kann nur bestätigt werden, wenn sie mit „J“ wie Ja beantwortet wird. Alle anderen Tasten führen zum Abbruch der Funktion. Wenn eine Bestätigung erfolgt, muß die zweite Abfrage mit „L“ wie Löschen beantwortet werden, sonst erfolgt wiederum der Abbruch der Funktion. Wurden beide Fragen entsprechend beantwortet, wird der Transponder gelöscht. Dazu wird das kundenspezifische Paßwort wieder in seinen Auslieferungs-

zustand (0000h) geändert und die Datendoppelwörter 3 bis 31 mit jeweils vier Sternen (ASCII 2Ah) überschrieben.

Der gelöschte Transponder kann nun wieder zum Anlegen eines neuen Behälters eingesetzt werden.

6.5.10 Menüpunkt „Zurück“

Der Menüpunkt Zurück führt keine Buchung durch, sondern bewirkt eine Rückkehr ins Hauptmenü.

6.6 Aufbau der Datendateien

Die (Stamm-) Datendateien (vgl. 6.3, Anhang H) sind alle nach dem gleichen Prinzip aufgebaut. Sie sind mit einer Tabelle zu vergleichen. Alle bestehen aus mehreren Datensätzen (Zeilen), die wiederum verschiedene Felder in identischer Reihenfolge enthalten (Spalten). Die einzelnen Felder enthalten ASCII-Zeichen, haben jeweils eine feste Länge und sind durch Semikola getrennt. Das Ende eines Datensatzes, der folglich auch immer eine feste Länge hat, wird durch ein CR/LF (Enter) gekennzeichnet.

Insgesamt bilden die Datensätze somit eine Datei, die aus ASCII-Zeichen besteht. Über den Etiscan Communication Server wird diese dann Satz für Satz zwischen PC und Datenerfassungsgerät übertragen. Die Dateien verfügen nicht über eine Namensendung wie z.B. .txt, da sonst die umfangreichen Funktionen zur Dateimanipulation, die die Symbol-Entwicklungsumgebung zur Verfügung stellt, nicht genutzt werden könnten. Im Folgenden werden die einzelnen Dateien vorgestellt. Die Gesamtlänge der Datensätze bezieht sich immer auf die Länge auf der PC-Seite. Dort dient das CR/LF zur Kennzeichnung des Datensatzendes für den Etiscan Communication Server und einer übersichtlichen Darstellung des Datensatzes in einer Textdatei (1 Satz = 1 Zeile). Bei der Übertragung werden diese beiden ASCII-Zeichen durch ein anderes ersetzt, wodurch die Datensätze auf dem mobilen Gerät ein Byte/Zeichen kürzer sind.

6.6.1 Buchungsdatendatei „Out“

Sobald im Erfassungsmenü eine Buchung durchgeführt wurde, wird zum Abschluß ein Datensatz durch die Funktion fnStore erzeugt und an die Datei „Out“ angehängt. Dadurch wird die erfolgte Buchung protokolliert, um sie später in die Datenbank auf dem PC einzutragen.

Ein Beispiel für einen solchen Datensatz ist in Anhang H zu sehen. Er besteht aus den in Tabelle 6-2 beschriebenen Feldern.

Tabelle 6-2: Felder des Ausgangsdatensatzes

Feldnummer	Inhalt	Stellenanzahl
1	Status Fehler	3
2	Status Kreislauf	3
3	Artikelnummer	16
4	Chargennummer	16
5	Menge	5
6	Ladehilfsmittelbezeichnung	8
7	Lieferscheinnummer	8
8	Buchungsdatum	8
9	Buchungszeit	6
10	Herstelldatum des Behälters	8
11	Behälterseriennummer	10
12	Transponderseriennummer	24

Es werden also 115 Datenbytes plus 11 Semikola als Trennzeichen plus ein CR/LF als Endekennung, also insgesamt 128 Bytes verwendet.

Die beiden Statusbytes werden der Übersichtlichkeit halber in drei Ziffern, die zusammen Ihren ASCII-Wert darstellen, aufgesplittet. Da die Datendatei sämtliche ASCII-Zeichen enthalten kann, kommen sonst auch nichtdruckbare Zeichen vor. Nach der Übertragung zum PC und dem Import in Access wären diese nicht zu unterscheiden. Die Aufspaltung wird bereits auf dem mobilen Gerät durchgeführt, um sie in den einzelnen Übertragungsschritten anschaulicher darstellen zu können (wichtig z.B. bei der Fehlersuche). Das gleiche gilt für die Transponderseriennummer, die von 8 auf 24 Byte vergrößert wird. Hier kann zusätzlich noch das ASCII-Zeichen

NUL (00h) auftreten. Bei einem möglichen Auslesen des Datensatzes auf dem mobilen Gerät in eine Variable vom Typ String Zero, um beispielsweise eine Sortierung vorzunehmen, besteht dadurch die Gefahr, daß dieses Zeichen als Endezeichen mißverstanden wird. Um die einzelnen ASCII-Zeichen auch nach der Umwandlung noch leicht erkennen zu können, wurde auf eine Komprimierung verzichtet.

6.6.2 Stammdatendatei „Artstamm“

Die Beziehungen zwischen den einzelnen Artikelnummern und ihren Stammdaten, wie z. B. Bezeichnung oder Buchungseinheit, werden durch die Datei Artikelstamm festgelegt. So wird beispielsweise beim Befüllen verhindert, daß redundante Daten eingegeben werden müssen, da nach dem Einlesen der Artikelnummer alle Stammdaten festliegen. Ein

Tabelle 6-3: Felder der Artikelstammdatendatei

Feldnummer	Inhalt	Stellenanzahl
1	Artikelnummer	16
2	Artikelnummer (kurz)	4
3	Artikelbezeichnung	16
4	Buchungseinheit	3
5	Gefahrgutkennziffer	4
6	Gefahrgutklasse	4

zusätzliches Eingeben der Artikelbezeichnung würde keine neuen Informationen ergeben. Allerdings ist die korrekte Eingabe der Artikelnummer für den Bediener einfacher zu überprüfen, wenn er die Bezeichnung mit dem ihm vorliegenden Gut vergleichen kann.

Ein Datensatz der Datei Artstamm enthält die in Tabelle 6-3 (Seite 26) aufgeführten Felder (Beispiel in Anhang H).

Er besteht aus 47 Datenbytes, 5 Trennzeichen und einem abschließenden CR/LF, also insgesamt 54 Bytes.

6.6.3 Stammdatendatei „LHM“

Die Datei LHM enthält lediglich die Zuordnung von Ladehilfsmittelbezeichnung (8 Stellen) zur Ladehilfsmittelkurzbezeichnung. Da die

Kurzbezeichnung aus nur einem Byte besteht, wurde der Übersicht halber (vgl. Kapitel 6.6.1) ihr ASCII-Wert angegeben (3 Stellen).

Die Datensätze beinhalten somit 11 Datenbytes und ein trennendes Semikolon und haben zusammen mit dem Schlußzeichen CR/LF eine Länge von 14 Bytes (vgl. Anhang H).

6.6.4 Stammdatendatei „Fehler“

Die Datei Fehler ordnet einem Fehlerstatusbyte eine Fehlermeldung zu. Das Statusbyte wurde hier nicht als ASCII-Wert dargestellt, da der Vorteil dieser Darstellung erst später erkannt wurde. Eine Umstellung ist geplant.

Die Fehlermeldung darf maximal 36 Zeichen lang sein, um sie in der Auswahlliste der Funktion fnSperrern darstellen zu können. Dies entspricht wegen der Markierungspfeile zwei Displayzeilen. Die Datensatzlänge beträgt somit 40 Zeichen (Anhang H).

6.6.5 Stammdatendatei „Gefgut“

Analog zur Datei Fehler wird hier einer vierstelligen Gefahrgutklasse eine zweizeilige (= 40 Zeichen) Displaymeldung zugeordnet. Diese enthält den Gefahrenhinweis, der in der Funktion fnAuskunft ausgegeben wird. Der als Beispiel in Anhang H gezeigte Datensatz besteht daher aus 47 Zeichen.

6.7 Kommunikation mit dem Transponderleser

Die Kommunikation mit dem Transponderleser erfolgt über die serielle Schnittstelle des PDT 3100. Sobald das Gerät aus der Lade-/Übertagungsstation genommen wird, wird die Schnittstelle des Lesers aktiviert. Dabei ist zu beachten, daß die serielle Schnittstelle des Lesers über keinerlei Handshakeleitung verfügt. Um ihn anzusprechen muß die Schnittstelle entsprechend konfiguriert werden.

Das Lesemodul wird über ein STX/ETX-Protokoll angesprochen. Die Befehle bestehen aus einem STX als Startzeichen, einer 4-stelligen Funktionsnummer, eventuellen Parametern, einem ETX als Stopzeichen und einer Prüfsumme von einem Byte Länge. Die genaue Zusammensetzung ist

in der Protokolldokumentation der Firma Scemtec (Anhang J) nachzulesen. Anhand dieser Dokumentation wurden verschiedene Grundfunktionen zum Konfigurieren, Auslesen und Beschreiben des Transponders erstellt. Bei allen Funktionen wird zuerst überprüft, ob sich überhaupt ein Transponder in Reichweite des Schreib-/Lesemoduls befindet. Erst wenn dies der Fall ist, wird die eigentliche Funktion abgearbeitet. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß man sich sicher sein kann, daß der Transponder auch wirklich ausgelesen / beschrieben wird. Außerdem ist dieses Verfahren benutzerfreundlicher, da man zuerst die Funktion am Gerät auswählt und dieses dann in Richtung des Transponders bewegt. Kommt dieser in Reichweite, beginnt sofort die Kommunikation. Man kann also beispielsweise das Gerät so halten, daß man bequem das Display ablesen kann und es dann zum Auslesen in eine andere Position bringen.

Nachteilig wirkt sich dieses Vorgehen auf die Arbeitsgeschwindigkeit aus. Da beim Beschreiben immer nur ein Doppelwort bearbeitet werden kann, kommt es bei schreibintensiven Buchungen wie z.B. Reinigen und Löschen zu einer Dauer von mehreren Sekunden. Wenn diese Zeiten als störend empfunden werden, kann das Protokoll aber entsprechend vereinfacht werden.

7 Datenbank auf der PC-Seite

Die vom mobilen Gerät empfangenen Daten werden vom Etiscan Communication Server in das Access-Datenformat konvertiert und an die Datenbankdatei dbmain.mdb angehängt. Dort werden Sie dann weiterverarbeitet. Der Aufbau der Datenbank und die Weiterverarbeitung der Buchungsdaten sind Inhalt dieses Kapitels sowie des Anhangs K.

7.1 Tabellen

Die Datenbank beinhaltet zuerst 13 verschiedene Tabellen, deren Aufgabe im Folgenden erklärt wird. Dabei handelt es sich um neun Tabellen im Accessformat, deren Bezeichnung jeweils mit tbl beginnt und 4 verknüpfte Textdateien, aus denen die Stammdaten importiert werden. Deren Bezeichnung startet jeweils mit txt.

7.1.1 Tabellen für Buchungsdaten

In die Tabelle tblScanner werden die Daten vom Datenerfassungsgerät durch den Etiscan Communication Server eingetragen. Ihr Aufbau ist dementsprechend auch dem der Buchungsdatensätze ähnlich (vgl. Anhang K). In dieser Tabelle sind die Buchungen einzelnen Transpondern zugeordnet. Da den Benutzer weniger der Transponder als vielmehr sein Ladehilfsmittel interessiert, werden die Daten bearbeitet und in der Tabelle tblBuchungen abgelegt. Hier sind nun die Buchungen dem jeweiligen Behälter zugeordnet.

Für diese Datenverarbeitung wird das Formular frmNeue Daten buchen eingesetzt. Dieses nutzt dazu noch zwei weitere Tabellen. Die tblBehaelter und die tblTag. In der Tabelle tblBehaelter werden nach dem Anlegen für jeden Behälter die Stammdaten und seine Seriennummer hinterlegt. Die Tabelle tblTag enthält die Beziehung von Transponderseriennummer zu der ihr gerade zugeordneten Behälterseriennummer.

7.1.2 Stammdatentabellen

Analog zu den Stammdatendateien auf dem mobilen Gerät existieren solche Dateien auch auf dem PC. Um innerhalb der Datenbank auf diese zugreifen zu können, ist hier eine Tabellenverknüpfung mit diesen Textdateien eingerichtet. Durch die trennenden Semikola werden die Felder identifiziert. Um den Feldern ihre korrekten Namen zuzuordnen, wurde jeweils eine weitere Tabelle angelegt, in die die Daten importiert werden. Da bei einer Pfadänderung der Textdatei die Verknüpfung neu angelegt werden muß, braucht dann nicht immer wieder der Feldname neu vergeben werden. Deshalb gibt es die verknüpften Textdateien txtArtstamm (Artikelstammdaten), txtLHM (Ladehilfsmittelstammdaten), txtFehler (Fehlerstammdaten) und txtGefGut (Gefahrgutstammdaten) sowie die dazugehörigen Tabellen tblArtstamm, tblLHM, tblFehler und tblGefGut. Um die Daten übersichtlicher darstellen zu können, wird bei der Anzeige in Formularen statt des ASCII-Werts des Kreislaufstatusbytes eine Erklärung (z.B. angelegt) ausgegeben. Dazu ist die Tabelle tblKreislauf nötig.

7.2 Abfragen

Um zu einer Behälterseriennummer alle Stammdaten und Buchungen gleichzeitig anzeigen zu können, ist ein Zugriff auf verschiedene Tabellen nötig. Zu diesem Zweck wurde die Abfrage qryBehaelter erstellt. Sie ordnet einer Buchung die zugehörigen Stammdaten zu (vgl. Anhang K).

7.3 Formulare

Die Datenbank enthält vier Formulare: frmNeue Daten buchen, frmImport und frmBehaelter mit dem Unterformular frmBuchungen. Die Formulare stellen die Benutzeroberfläche der Datenbank dar. Im Folgenden wird die Funktion der Einzelnen Formulare erläutert (vgl. auch Anhang K).

7.3.1 frmNeue Daten buchen

Das Formular sortiert die Datensätze aus der Tabelle tblScanner in die Tabelle tblBuchungen ein. Zuerst wird mit der Transponderseriennummer in

der Tabelle tblBehaelter die Behälterseriennummer ermittelt. Anschließend wird diese zusammen mit den restlichen Buchungsdaten an die Tabelle tblBuchungen als neuer Datensatz angehängt. In der Tabelle tblTag sind dazu Transponderseriennummern in Kombination mit der Behälterseriennummer aufgeführt. Zusätzlich ist in jedem Datensatz ein Merker enthalten, der angibt, ob ein Behälter gelöscht wurde.

Wenn ein Behälter neu angelegt wird, wird zuerst geprüft ob das Seriennummernpaar in der Tabelle tblTag schon existiert. Ist dies der Fall, wird der Merker wieder zurückgesetzt, der Behälter wird mit demselben Transponder wieder angelegt, nachdem er bereits gelöscht wurde. Existiert das Paar noch nicht, wird ein neuer Datensatz angelegt.

Bei allen anderen Buchungen wird nach der Transponderseriennummer in der Tabelle tblTag gesucht. Anschließend wird der Datensatz gesucht, dessen Merker nicht gesetzt ist. Dieser enthält die momentane Behälterseriennummer.

Beim Löschen eines Behälters wird der Merker des entsprechenden Seriennummernpaares auf gelöscht gesetzt.

7.3.2 frmImport

Über das Formular frmImport werden die Stammdaten aus den verknüpften Textdateien (vgl. Kapitel 7.1) importiert. Es besitzt vier Befehlsschaltflächen zum Import je einer Stammdatendatei. Dazu werden jeweils alle Datensätze der aktuellen Tabelle gelöscht und die neuen aus der Textdatei ausgelesen und eingetragen.

7.3.3 frmBehaelter

Das Formular frmBehaelter gibt Auskunft über einen bestimmten Behälter. Im oberen Teil ist die Behälterseriennummer angegeben. Zusätzlich wird das Herstellungsdatum und der Typ des Ladehilfsmittels angezeigt. Über eine Befehlsschaltfläche kann nach einer bestimmten Seriennummer gesucht werden.

Im unteren Teil sind die Buchungen zu diesem Behälter tabellarisch aufgeführt. Die aktuellste Buchung steht oben. Angegeben zu jeder Buchung wird

- der neue Kreislaufstatus
 - die Artikelnummer
 - die Artikelbezeichnung
 - die Menge samt Buchungseinheit
 - die Chargennummer
 - die Lieferscheinnummer
 - das Buchungsdatum und die -zeit
 - die Gefahrgutkennziffer und die -klasse
 - eine eventuelle Fehlerbeschreibung
 - ein Gefahrguthinweis
 - sowie das Datum und die Zeit des Eintrags.
-

8 Zusammenfassung

Das Ergebnis dieser Diplomarbeit ist ein funktionierendes Beispiel-/VorführensysteM für die Verfolgung von Pfandbehältern sowie für die Einsatzmöglichkeiten von Transpondern.

Die Anwendung auf dem mobilen Datenerfassungsgerät ist wie gefordert menügeführt und leicht auf den jeweiligen Kundenwunsch abstimmbaR. Die Grundfunktionen zum Ansteuern des Transponderlesers stehen zur Verfügung und sind durch kleinere Änderungen auch an andere Transpondertypen anpaßbar. Es bleibt zu prüfen, wie die Dauer des Schreibvorgangs, gerade in den schreibintensiven Funktionen Reinigen und Löschen, verkürzt werden kann.

Die Anbindung an den PC über den Etiscan Communication Server ist voll funktionsfähig, sobald dieser das Senden der vierten Stammdatendatei unterstützt.

Die Datenbank auf dem PC ist leicht zu überschauen und wird somit dem Vorführaspekt gerecht. Je nach Kundenanforderung muß sie entsprechend angepaßt werden. Durch die von Access zur Verfügung gestellte ODBC-Schnittstelle ist eine Anbindung auch an andere Datenbanksysteme möglich.

Eine mögliche Weiterentwicklung des Systems wäre die Anbindung eines externen Transponderlesers – wie z.B. dem Scemtec SIH 300X – an das mobile Datenerfassungsgerät, um im Gerät den Platz für die Funkplatine zurückzugewinnen und somit eine Datenfunkanbindung realisieren zu können.

Außerdem ist die Reaktion des Systems auf unerwartete Ereignisse noch genauer zu untersuchen. Insbesondere bei der Datenbank konnten keine umfangreichen Tests durchgeführt werden, da vorerst nur ein mobiles Gerät zur Verfügung stand.

Summary

The result of this graduate project is a working demonstration system to control the flow of containers in a deposit system and to show the possible use of tags (transponders) generally.

The application of the mobile unit consists of two menus to guide the user. These menus can be manipulated easily to get a customer-specific application. There are several functions to control the tag reader which can be changed to use another type of tags in a quite simple way. The next step is to inspect these functions, especially the write function, to find out how it's possible to speed up this event.

The connection between the mobile unit and the PC, the Etiscan Communication Server works correctly. The only exception is the transfer of the look-up tables, because the actual version of the Etiscan Communication Server does not support the transfer of the fourth file.

The PC database is simply arranged for demonstration. It has to be adapted to the customers wishes. A connection to other database systems is possible, because of the ODBC interface of Microsoft Access.

One chance of further development of this system is the connection of an external tag reader, like the Scemtec SIH 300X, to the mobile unit in order to get back the place for the radio module in the container. So it will be possible to connect the mobile unit via radio to a wireless LAN.

Further more the systems reaction on unexpected events has to be inspected. Especially the tests concerning the database were not really comprehensive, because there was only one mobile unit for testing.

Wöllstadt, den 17.08.1999

Aufgabenstellung zur Diplomarbeit für Mark Schäfer

Im Bereich der Identifikationssysteme nehmen Transpondersysteme einen immer größeren Bereich ein, da im Unterschied zu Barcodesystemen ein mehrmaliges Schreiben auf dem Datenträger ermöglicht wird. Dies läßt sich zum Beispiel zum Überwachen eines Produktflusses nutzen, da jede Station, die passiert wurde eine Markierung hinterlassen kann.

In diesem Kontext hat Mark Schäfer die Aufgabe ein Identifikationssystem für Pfandbehälter zu entwickeln.

Dabei soll zuerst eine kurze Markterhebung durchgeführt werden. Danach soll ein geeignetes System ausgewählt werden, mit dem der Kreislauf von Pfandbehältern verfolgt werden kann. Für dieses ist eine geeignete Applikation und eine Anbindung an den PC unter Verwendung des Etiscan Communication Servers zu erstellen.

Für die Arbeit wird die benötigte Hardware zur Verfügung gestellt, sowie sämtliche notwendigen Softwareentwicklungstools.

**Betreuer: J. Hubertus Hofmann
Etiscan Identifikationssysteme GmbH
Rodheimer Str. 1
61206 Wöllstadt
Tel.: 06034 / 9107 – 13
Fax.: 06034 / 9107 – 25
e-mail: hhofmann@etiscan.de**

ANHANG

Inhaltsverzeichnis

Anhang A: Abkürzungsverzeichnis	4
Anhang B: Aufgabenbeschreibungen	5
Anhang C: Funktionsprinzip des Transponders	8
Anhang D: Der Etiscan Communication Server	10
Anhang E: Hardware.....	12
Ergebnis der Markterhebung	13
Technische Daten	15
Anhang F: Speicheraufteilung Transponder.....	22
Anhang G: Menüs des mobilen Datenerfassungsgerätes.....	24
Hauptmenü	24
Erfassungsmenü	25
Anhang H: Datendateien.....	26
Artikelstammdatendatei „Artstamm“	26
Ladehilfsmittelstammdatendatei „LHM“	26
Fehlerstammdatendatei „Fehler“	26
Gefahrgutstammdatendatei „GefGut“	27
Buchungsdatendatei „Out“	28
Anhang I: Applikation für das mobile Datenerfassungsgerät	29
Hauptprogramm	30
Hauptfunktionen.....	31
Weitere Funktionen	43
Anhang J: Das Protokoll des Scemtec-Transponderlesers.....	46

Anhang K: Die Datenbank auf dem PC	58
Tabellen	58
Abfragen	65
Formulare.....	65
Anhang L: Einstellungen des Etiscan Communication Servers.....	67
Anhang M: Besonderheiten der Programmierung	69
Spezielle Funktionen	69
Fehlender Debugger.....	69
Verschiedene Speichertypen.....	69
Anhang N: Inhalt der CD.....	71
Anhang O: Literaturverzeichnis.....	73
Eidesstattliche Erklärung	75

Anhang A: Abkürzungsverzeichnis

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CCD	Charge Coupled Device
CD	Compact Disk
CR	Carriage Return (ASCII-Steuerzeichen)
DLL	Dynamic Link Library
DOS	Disk Operating System
DR-DOS	Digital Research Disk Operating System
ECS	Etiscan Communication Server
EEPROM	Electric Erasable Programmable Read Only Memory
ETX	End Of Text (ASCII-Steuerzeichen)
k.A.	Keine Angabe
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid Crystal Display
LF	Line Feed (ASCII-Steuerzeichen)
LHM	Ladehilfsmittel
MB	Megabyte
MDE	mobiles Datenerfassungsgerät
MS-DOS	Microsoft Disk Operating System
NUL	Null (ASCII-Steuerzeichen)
ODBC	Open Database Connectivity
PDT	Portable Data Terminal
PSK	Phase Shift Keying
RAM	Random Access Memory
STX	Start Of Text (ASCII-Steuerzeichen)
Tag	Transponder
TTMMJJJJ	Tag Monat Jahr
µEM	EM Microelectronic-Marin S.A.

Anhang B
Aufgabenbeschreibungen

Anhang Seiten 6 a-c, 7

1 Anhang C: Funktionsprinzip des Transponders

Das Wort Transponder ist ein Kunstwort und setzt sich aus den englischen Begriffen **transmit** (= senden) und **respond** (=antworten) zusammen. Ein Transponder ist ein Datenträger. Im einfachsten Fall enthält er eine unikatige Seriennummer, die ausgelesen werden kann. In diesem Fall spricht man von einem Read-Only-Transponder, da man auf ihm keine zusätzlichen Daten speichern kann. Das Gegenstück zum Read-Only-Transponder ist der in dieser Diplomarbeit eingesetzte Read-Write-Transponder. Er enthält im Allgemeinen auch eine eindeutige Seriennummer, verfügt aber zusätzlich über einen Speicherbereich, der beschrieben werden kann.

Außerdem unterscheidet man zwischen aktiven und passiven Transpondern. Ein aktiver Transponder besitzt eine Batterie, die ihn mit Energie versorgt. Ein passiver Transponder wie die in Kapitel 2.3.3 beschriebenen Typen besteht zum Einen aus einer Spule und zum Anderen aus einem Mikrochip. Die Spule wird einerseits beim Datentransfer zwischen Transponder und Lesegerät als Antenne verwendet, andererseits versorgt sie den Transponder mit Energie. Dazu baut das Lesegerät ein magnetisches Wechselfeld (in diesem Fall 125 kHz) auf. Kommt der Transponder in den Bereich dieses Feldes, wird in der Spule eine Spannung induziert, die der Mikrochip als Versorgungsspannung verwendet.



Bild C-1: Transponderaufbau
(Foto: Fa. Sokymat)

Der Mikrochip wiederum besteht aus einem Spannungsregler, einem Frequenzteiler, einem Modulator, einem Datenspeicher sowie einer Sendeeinheit. Ein Read-Write-Transponder verfügt darüberhinaus noch über eine Logik, die über das Erregerfeld empfangene Befehle decodiert und ausführt.

Der Spannungsregler sorgt für die kontinuierliche Energieversorgung. Die Frequenz des Erregerfeldes wird durch den Frequenzteiler halbiert. Die gespeicherten Daten werden auf diese Frequenz aufmoduliert und durch die Sendeeinheit an das Lesegerät zurückgesandt. Das in dieser Diplomarbeit eingesetzte System verwendet hierzu die Amplitudenmodulation.

Transponder gibt es in den verschiedensten Bauformen, wie z.B. Münzen, Glassticks, Kunststoffkarten, Armbänder oder Schlüsselanhänger (vgl. Bild C-2 und Bild C-3).

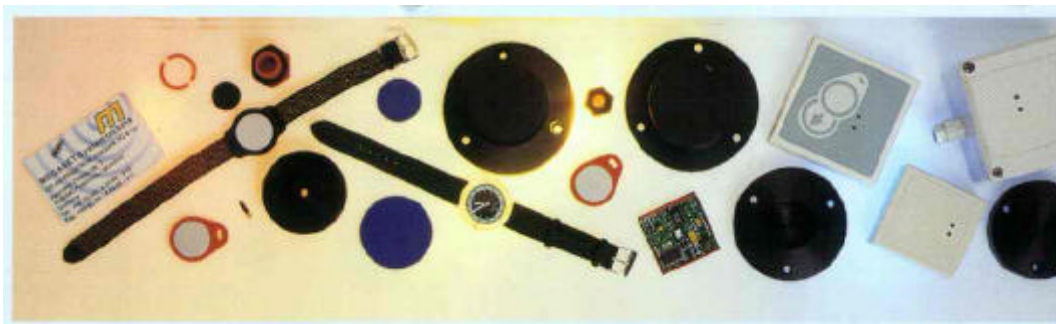


Bild C-2: Verschiedene Transponderbauformen (Foto: Fa. Megaset)



Bild C-3: Glassticks (Foto: Fa.Sokymat)

Anhang D: Der Etiscan Communication Server

Der Etiscan Communication Server (ECS, vgl. Bild D-1) stellt die Schnittstelle zwischen dem mobilen Datenerfassungsgerät und einem Windows-PC dar. Er sorgt somit für den Datenaustausch zwischen mobilem Gerät und der PC-Anwendung.



Bild D-1: Etiscan Communication Server

Dieses Visual-Basic-Programm ist lauffähig unter

- Microsoft Windows 3.1 / 3.11
- Microsoft Windows 95 / 98
- Microsoft Windows NT 3.51 / NT 4.0.

Es handelt sich um eine Standardsoftware die durch einige Programmeinstellungen auf die individuelle Anwendung abgestimmt werden kann. (vgl. Bild D-2, nächste Seite).

Die Programmeinstellungen beginnen mit der Verarbeitung der empfangenen Daten (linke Seite im Bild D-2, nächste Seite). Hier wird der Pfad der Datendatei und das gewünschte Datenformat angegeben. Mit dem Etiscan Communication Server ist es möglich, die gesammelten Daten in verschiedenen Datenformaten zu speichern. Standardmäßig werden die Formate

- ASCII

- Microsoft-Access 2.0 / 95 / 97
- dBase 3.0 / 4.0 / 5.0
- und Microsoft-Excel 3.0 / 4.0 / 5.0 / 95 / 97

unterstützt. Außerdem ist es möglich, über eine ODBC-Verknüpfung in Microsoft-Access auf andere Datenbanksysteme zuzugreifen.

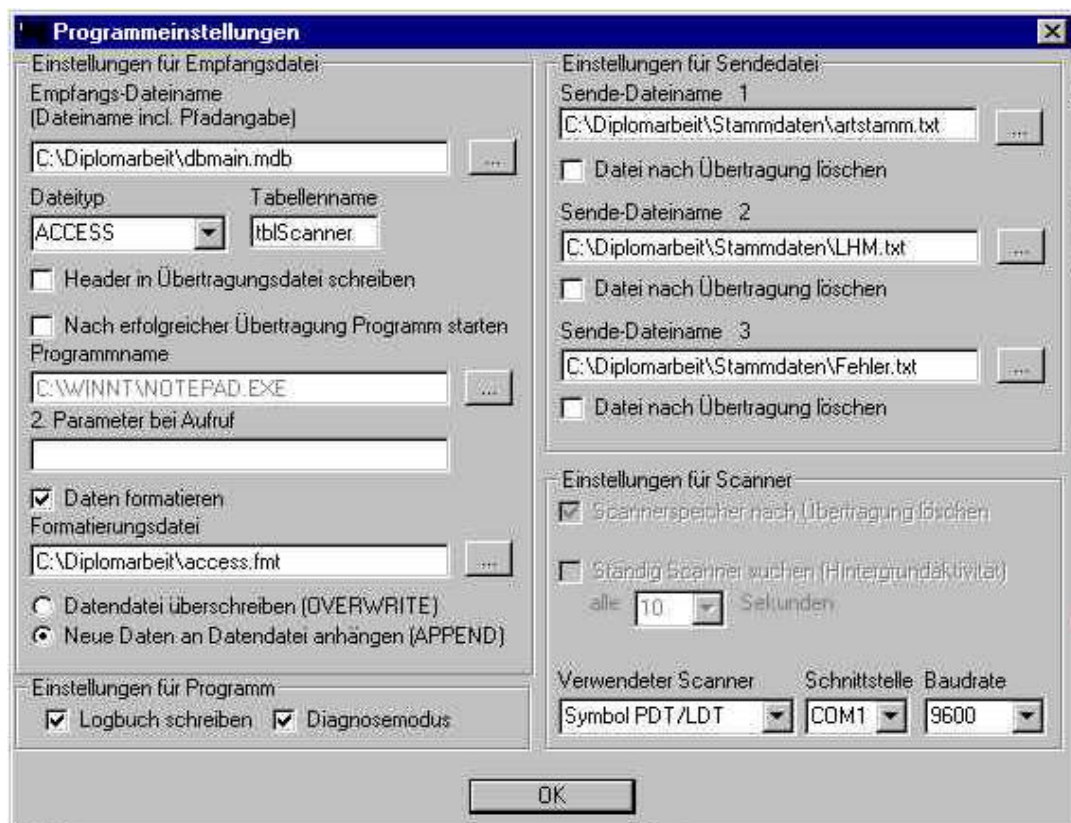


Bild D-2: Etiscan Communication Server, Programmeinstellungen

Auf der rechten oberen Seite finden sich die Einstellungen für die an das mobile Gerät zu sendenden Dateien, im unteren Teil wird das benutzte Datenerfassungsgerät und die serielle Schnittstelle ausgewählt.

Das Programm ist auch als DLL (Dynamic Link Library) erhältlich, wodurch es leicht in andere Anwendungen integriert werden kann.

Außerdem ist die Datenübertragung statt über die serielle Schnittstelle auch über Datenfunk, Ethernet oder ein Modem möglich.

Anhang E: Hardware

Auf den folgenden Seiten ist das Ergebnis der Markterhebung in zwei Tabellen festgehalten. Die erste Tabelle enthält die ermittelten einsetzbaren mobilen Datenerfassungsgeräte, die zweite die dazu passenden Transpondertypen. Anschließend sind die wichtigsten technischen Daten des eingesetzten Transponders Sokymat Titan, des mobilen Datenerfassungssystems Symbol PDT 3100 sowie des Transponderlesers Scemtec SSR-1002 aufgeführt. Außerdem ist das Datenblatt des Transponders Sokymat Nova beigefügt.

Ergebnis der Markterhebung

Mobile Datenerfassungsgeräte	Seite 13
Transponder	Seite 14

Technische Daten

Transponder Sokymat Titan [12]	Seite 15
Transponder Sokymat Nova [13]	Seite 17
Mobiles Datenerfassungsgerät Symbol PDT 3100 [15]	Seite 19
Transponderleser Scemtec SSR-1002 [9]	Seite 21

scemtec Transponder Technology GmbH



Gewerbeparkstr. 20
 D - 51580 Reichshof - Wehrath
 Tel.: +49 [0] 2265 / 996 - 0
 Fax: +49 [0] 2265 / 996 - 299
 e-mail: info@scemtec.com



Hand-Held Terminal Modules

plug on modules for standard hand-held terminals

**Built in RFID Reader/WriterModule SSR-1002**

- multi-standard add-on module for Hand-Held Terminal **Symbol „PDT3100“**
- RFID in addition to barcode Laser Scanner
- contact free reading and writing of programmable identification transponders; multi-Tag compatibel **EM V4050; Hitag 1; PCF7930; Titan; Unique; e5530; e5550; Nova, Hitag 2**
- software update possible (Flash memory)
- CE and radio approval  
- antenna mounted on top of the housing

Technical Data

Dimensions antenna:	(l x w x h) (40 x 50 x 10)mm
Power supply:	5V DC +5%, -2,5%
Current consumption:	< 100mA
Transmit frequency:	125KHz
Antenna:	standard type
Interface:	serial, asynchronous, 2400,4800,9600,19200 Baud;TTL
Operating temperature:	0°C to 50°C

Order Information

The packing unit contains 1 SSR-1002 systems, the certifications and the documentation.

SSR-1002 Order-No.: 311.1002

Specifications are subject to change without notice

Anhang F: Speicheraufteilung Transponder

Der Speicher teilt sich in vier Bereiche auf (vgl. Kap. 5.2). Der erste Bereich enthält die Konfiguration des Transponders. Danach folgt der reservierte gemeinsame Speicherbereich für die beiden Typen Titan und Nova. Im Anschluß daran befindet sich der kundenspezifische Bereich. Diesem folgt die abschließende Seriennummer (Bild F-1).

Konfiguration (12 Bytes)
Gemeinsamer Speicherbereich (16 Bytes)
Kundenspezifischer Bereich (100 Bytes)
Seriennummer (8 Bytes)

Bild F-1: Speicheraufteilung Transponder

Auf der folgenden Seite ist die gesamte Aufteilung des Speichers speziell für die Pfandbehälterverfolgung dargestellt.

Anhang G: Menüs des mobilen Datenerfassungsgerätes

Für jedes der beiden Menüs existiert eine Batch-Datei (*.bat), die das weitere Vorgehen bei Auswahl eines Menüpunktes festlegt und eine Initialisierungsdatei (*.ini), die die Bezeichnung des Menüs und der einzelnen Punkte definiert. Die Batchdatei löscht zuerst die Displayanzeige und führt dann das Programm Batcher [4] auf, das das jeweilige Menü erzeugt.

Hauptmenü

haupt.bat	haupt.ini
Echo off	[TITLE]
Cls	ETISCAN SOFTWARE
	[MENU]
:top	Auskunft
BATCHER B:\HAUPT.INI -K0	Erfassen
if errorlevel 5 goto opt5	Daten senden
if errorlevel 4 goto opt4	Daten empfangen
if errorlevel 3 goto opt3	Information
if errorlevel 2 goto opt2	
if errorlevel 1 goto opt1	
if errorlevel 0 goto opt0	
:opt1 //Auskunft	
1.EXE -A	
goto top	
:opt2 //Erfassen	
ERFASS.BAT	
goto top	
:opt3 //Daten senden	
1.EXE -S	
goto top	
:opt4 //Daten empfangen	
1.EXE -E	
goto top	
:opt5 //Information	
1.EXE -I	
goto top	
:opt0 //CLEAR-Taste	
HAUPT.BAT	
goto top	

Erfassungsmenü

Erfass.bat	Erfass.ini
Echo off	[TITLE]
Cls	ERFASSEN
	[MENU]
:top	Anlegen
cls	Anlieferung
BATCHER B:\ERFASS.INI -K0	Reinigung
if errorlevel 10 goto opt10	Befuellen
if errorlevel 9 goto opt9	Einlagern
if errorlevel 8 goto opt8	Ausliefern
if errorlevel 7 goto opt7	Sperrern
if errorlevel 6 goto opt6	Reparatur
if errorlevel 5 goto opt5	Loeschen
if errorlevel 4 goto opt4	Zurueck
if errorlevel 3 goto opt3	
if errorlevel 2 goto opt2	
if errorlevel 1 goto opt1	
if errorlevel 0 goto opt10	
:opt1 //Anlegen	
1.EXE -1	
goto top	
:opt2 //Anlieferung	
1.EXE -2	
goto top	
:opt3 //Reinigung	
1.EXE -3	
goto top	
:opt4 //Befuellen	
1.EXE -4	
goto top	
:opt5 //Einlagern	
1.EXE -5	
goto top	
:opt6 //Ausliefern	
1.EXE -6	
goto top	
:opt7 //Sperrern	
1.EXE -7	
goto top	
:opt8 //Reparatur	
1.EXE -8	
goto top	
:opt9 //Loeschen	
1.EXE -9	
goto top	
:opt10 //Zurück/CLEAR-Taste	
HAUPT.BAT	
Goto top	

Anhang H: Datendateien

Artikelstammdatendatei „Artstamm“

Artstamm

```

00000000000000001;0001;IRGENDEINARTIKEL;CBM;1200; 33
1234567890123456;0002;NOCH EIN ARTIKEL;l ; ;
1334342342342343;0003;BLOEDSINN ;mm ; ;
0343513351331341;0004;BENZIN ;l ;1203; 33
1568796454524664;0005;GEFAHRSTOFF XY ;l ;1234; 68
2172167452375757;0006;FLUESSIGKEIT XY ;l ;5879; 22
2727578575757557;7895;STOFF X ;Stk;1257; 55
3491111111441717;4545;STOFF Y ;Stk;7890;X423
5165165171127271;2557;GAS A ;kg ;2345; 23
6152420412127121;5555;GAS B ;kg ;3456; 225
7421645211212672;5548;Platin ;g ; ;
8974859126123431;5442;Serum ;ml ;5678; 66

```

Ladehilfsmittelstammdatendatei „LHM“

LHM

```

EUROPAL.;000
BALL1000;001
BALL1200;002
BALL1500;003
BALL2000;004
BALL3000;005
BALL4000;006
BALL5000;007
BALL6000;008
BALL7000;009
BALL8000;010
BALL9000;011
EINWEGPA;012
CONTAINER;013

```

Fehlerstammdatendatei „Fehler“

Fehler

```

;IN ORDNUNG
0;LECK AM BEHAELTER
1;WARNSCHILD FEHLT
2;BEHAELTER UNDICHT
3;DECKEL UNDICHT
4;UEBERDRUCKVENTIL DEFEKT
5;BEHAELTER ZU ALT
6;BEHAELTER VERBEULT

```

Gefahrgutstammdatendatei „GefGut“ [16]

GefGut

```

;          KEIN          GEFAHRGUT
2;ENTWEICHEN V.GAS D.DRUCK OD.CHEM.REAKT.
3;GAS OD.FLUESS.ENTZ.OD.SELBSTERHITZFAEHIG
4;ENTZUENDB.OD.SELBSTERHITZUNGSF.FESTER ST
5;OXYDIERENDE (BRANDFOERDERNDE) WIRKUNG
6;GIFTIG
7;RADIOAKTIV
8;AETZEND
9;SPONTANE HEFTIGE REAKTION MOEGLICH
0000;KEINE AUSKUNFT MOEGLICH
20;INERTES GAS
22;TIEFGEKUEHLTES GAS
223;TIEFGEKUEHLTES BRENNBARES GAS
225;TIEFGEKUEHLTES (BRANDFOERDERNDES) GAS
23;BRENNBARES GAS
236;BRENNBARES GAS, GIFTIG
239;BRENNBARES GAS, SPONTANE HEFT.REAKT.MOEGL
25;OXYDIERENDES (BRANDFOERDERNDES) GAS
26;GIFTIGES GAS
265;GIFTIGES GAS OXYDIEREND(BRANDFOERDERND)
266;SEHR GIFTIGES GAS
268;GIFTIGES GAS, AETZEND
286;AETZENDES GAS, GIFTIG
30;ENTZUENDB.SELBSTERHITZFAEH.FLUESS.STOFF
323;ENTZ.FLUESS.STOFF,M.WASS.REAKT+ENTZ.GASE
X323;ENTZ.FLUESS.STOFF,M.W.GEFREAKT+ENTZ.GASE
33;LEICHT ENTZUENDBARER FLUESSIGER STOFF
333;PYROPHORER FLUESSIGER STOFF
X333;PYROPHORER FLUESS.STOFF,GEF.REAKT.M.WASS
336;LEICHT ENTZUENDBARER FLUESSIG. ST.GIFTIG
338;LEICHT ENTZUENDBARER FLUESS. ST. AETZEND
X338;L.ENTZUENDB.FLUESS.ST.GEF.REAKT.M.WASSER
339;L.ENTZ.FLUESS.ST.SPONT.HEFT.REAKT.MOEGL.
36;SELBSTERHITZUNGSFAEH. FLUESS. ST. GIFTIG
362;ENTZ.FL.ST,GIFT,REAKT.M.WASS.ENTZ.GASBLD
X362;ENTZ.FL.ST,GIFT,GEF.R.M.WASS.ENTZ.GASBLD
38;SELBSTERHITZUNGSFAEH. FLUESS. ST.AETZEND
382;ENTZ.FLUESS.ST,AETZ,M.WASS.REAK+ENTZ.GAS
X382;ENTZ.FLUESS.ST,AETZ,M.W.GEFREAK+ENTZ.GAS
39;ENTZ.FLUESS.ST,SPONT.HEFT.REAKT.MOEGL.
40;ENTZ. OD. SELBSTERHITZFAEH. FESTER STOFF
423;FEST.STOFF,M.WASSER REAKTION+BRENNB.GASE
X423;ENTZ.FEST.ST,M.WASS.GEF.REAKT+BRENNB.GAS
44;ENTZ.FEST.ST,B.ERHOEHT.TEMP.GESCHMOLZEN
446;ENTZ.FEST.ST,GIFT,B.ERHOE.TEMP.GESCHMOLZ
46;ENTZ.OD.SELBSTERHITZFAEH.FEST.ST.,GIFTIG
462;FEST.ST.,GIFT,REAKT.M.WASS.=>BRENNB.GASE
48;ENTZ.OD.SELBSTERHITZFAE.FEST.ST.,AETZEND
482;FEST.ST,AETZEND,M.WASS.REAKT+BRENNB.GASE
50;OXYDIERENDER (BRANDFOERDERNDER) STOFF
539;ENTZUENDBARES ORGANISCHES PEROXID
55;STARK OXYDIEREND.(BRANDFOERDERND.) STOFF
556;STARK OXYDIER.(BRANDFOERD.) STOFF,GIFTIG
558;STARK OXYDIER.(BRANDFOERD.)STOFF,AETZEND
559;STARK OXYD.(BRANDFOERD.)ST.SPONT.HEFT.R.
56;OXYDIERENDER(BRANDFOERDERND)STOFF,GIFTIG
[... ]
90;VERSCHIEDENE GEFAEHRliche STOFFE

```

Buchungsdatendatei „Out“

Anhang I: Applikation für das mobile Datenerfassungsgerät

Auf den folgenden Seiten 30 - 42 finden sich die Programmablaufpläne für das Hauptprogramm 1.exe sowie der Hauptfunktionen, die über die Menüs aufgerufen werden.

Die Aufgaben der Unterfunktionen, die in diesen Ablaufplänen genannt werden, sind ab Seite 43 erläutert.

Hauptprogramm

Hauptfunktionen

Weitere Funktionen

Dateitransfer

- fnSendFile (Buchungsdatendatei senden)
Die Funktion sendet die Buchungsdatendatei „Out“ Datensatz für Datensatz an den Etiscan Communication Server auf dem PC.
- fnRecFile (Stammdatendateien aktualisieren)
Die Funktion empfängt je nach übergebenem Parameter jeweils eine Stammdatendatei vom Etiscan Communication Server auf dem PC. Die Übertragung erfolgt Datensatz für Datensatz. Diese werden dann an die entsprechende Stammdatendatei angehängt.

Ansteuerung des Transponderlesers

- fnTagReset (Transponderleser zurücksetzen)
Die Funktion setzt den Transponderleser auf seine Werkseinstellungen zurück.
 - fnTagLesen (Transponder auslesen)
Die Funktion liest einen Transponder – sobald er sich in Reichweite des Lesers befindet – aus, prüft ob der Leser eine Fehlermeldung zurückgegeben hat und gibt die Transponderdaten bzw. die Fehlermeldung zurück.
 - fnAendPass (Paßwort des Transponders ändern)
Die Funktion ersetzt beim Anlegen das Paßwort des Transponders (Auslieferungswert: 0000h) durch das definierte kundenspezifische Paßwort. Beim Löschen macht sie diese Änderung wieder rückgängig.
 - fnTagProtWordSchreib (Protectionword beschreiben)
Die Funktion beschreibt das Protectionword des Transponders und legt damit fest, welche Bereiche des Transponderspeichers schreib- bzw. lesegeschützt sind.
-

-
- **fnTagCtrlWordSchreib (Controlword beschreiben)**
Die Funktion beschreibt das Controlword des Transponders und legt damit fest, welche Bereiche des Transponderspeichers beim Lesen ausgegeben werden, ob das Paßwort immer überprüft werden soll und ob ein Lesen direkt nach dem Beschreiben des Transponders möglich sein soll.
 - **fnTagSchreiben (Transponderdoppelwort beschreiben)**
Die Funktion schreibt die übergebenen 4 Bytes an die gewünschte Stelle des Transponderspeichers. Bei größeren Datenmengen muß diese Funktion entsprechend oft aufgerufen werden.

Sonstige Funktionen

- **fnSortData (Transponderdaten sortieren)**
Die Funktion sortiert die vom Leser empfangenen Daten in die globale Struktur sInhalt ein. Alle Daten werden von der Funktion fnTagLesen in einer Zeichenkette übergeben. Die Funktion fnSortData teilt diese Zeichenkette in die verschiedenen Datenfelder (Artikelnummer, Menge, etc.) auf und trägt sie in die entsprechenden Felder der Struktur sInhalt ein.
 - **fnSeekArt (Artikelnummer suchen)**
Die Funktion sucht eine gegebene Artikelnummer in der Stammdatendatei, ermittelt die dazugehörigen Stammdaten und trägt sie in die Struktur sInhalt ein.
 - **fnSeekGefGut (Gefahrgutklasse suchen)**
Die Funktion sucht eine gegebene Gefahrgutklasse in der Stammdatendatei, ermittelt den dazugehörigen Gefahrenhinweis und trägt ihn in die Struktur sInhalt ein.
 - **fnPruefStatus (Status des Transponders überprüfen)**
Die Funktion überprüft, ob die Ausführung einer Buchung bei einer bestimmten Konstellation von Kreislauf- und Fehlerstatusbyte möglich ist. Ist dies nicht der Fall, wird eine Fehlermeldung angezeigt.
-

- fnListe (Auswahlliste anzeigen)
Die Funktion liest je nach Aufrufparameter Datensätze aus der Ladehilfsmittelstammdatendatei oder der Fehlerstammdatendatei aus und zeigt die Ladehilfsmittelbezeichnungen bzw. die Fehlerbeschreibungen als Auswahlliste auf dem Display an. Mit den Pfeiltasten kann von Position zu Position gesprungen werden, die Enter-Taste wählt den aktuellen Wert aus.
- fnInput (Datenfeld einlesen)
Die Funktion liest ein Datenfeld, je nach Aufrufparameter über die Tastatur und / oder den Barcodescanner ein.
- fnStore (Datensatz speichern)
Die Funktion setzt aus den Datenfeldern in der Struktur slnhalt einen Datensatz für die Ausgangsdatendatei zusammen und hängt ihn an diese an.

Die genannten Funktionen greifen teilweise erneut auf Unterfunktionen zu. Dies ist durch die Kommentare im Quellcode dokumentiert.

Anhang J: Das Protokoll des Scemtec-Transponderlesers

Der Transponderleser wird über die serielle Schnittstelle mit einem STX/ETX-Protokoll [11] angesprochen. Die wichtigsten Einzelheiten dieses Protokolls sind auf den folgenden Seiten dargestellt. Die vollständige Dokumentation des Protokolls ist auf der CD enthalten.

Anhang K: Die Datenbank auf dem PC

Tabellen

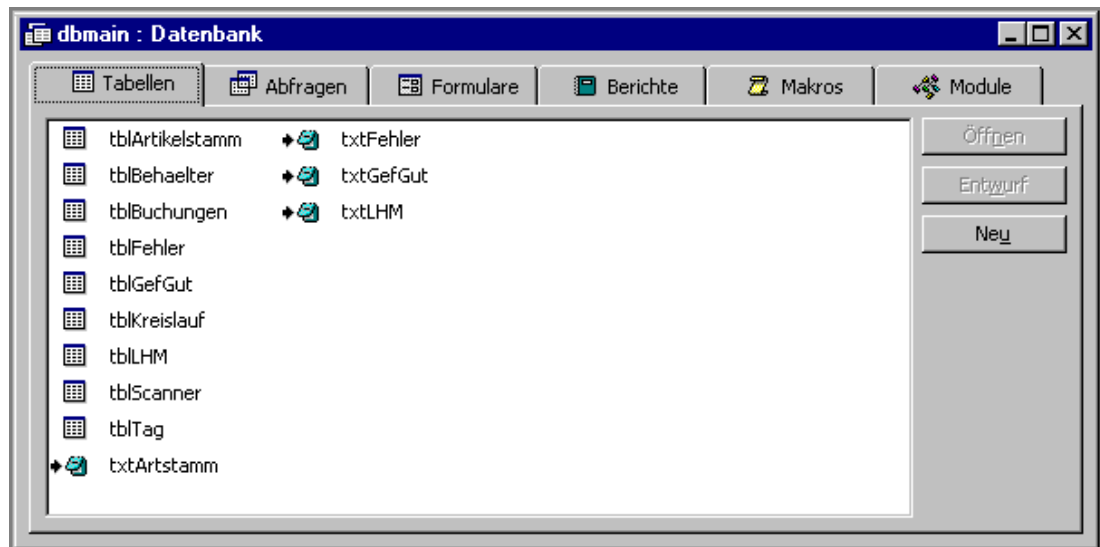


Bild K-1: Übersicht über die Tabellen

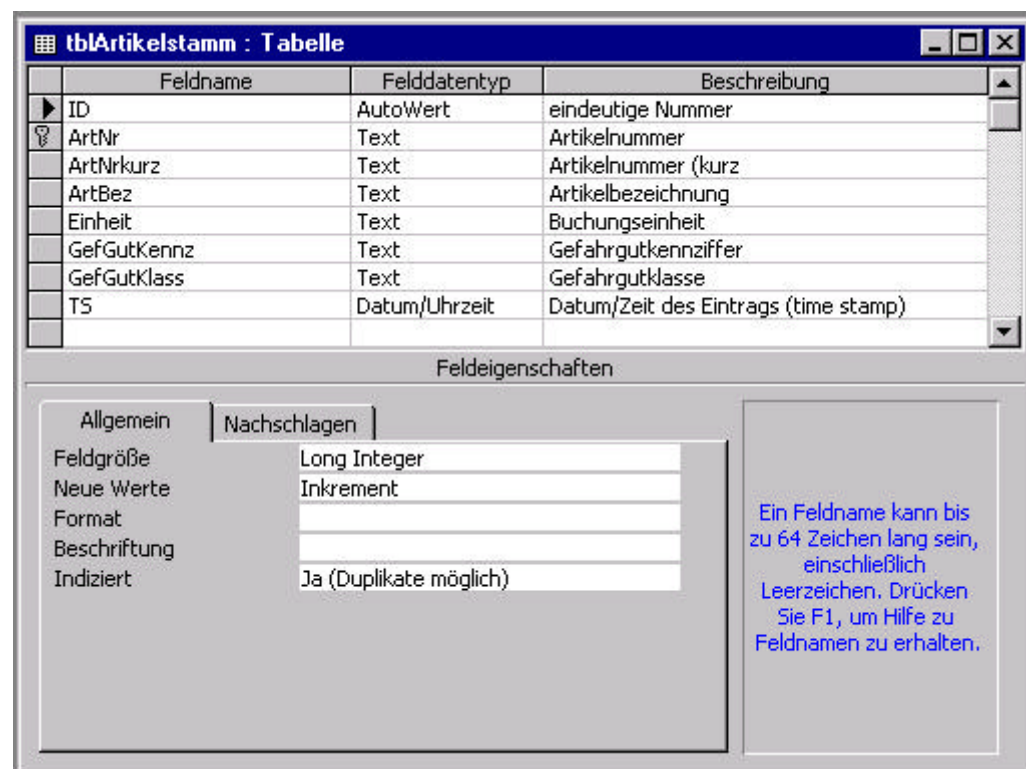


Bild K-2: Tabelle tblArtikelstamm

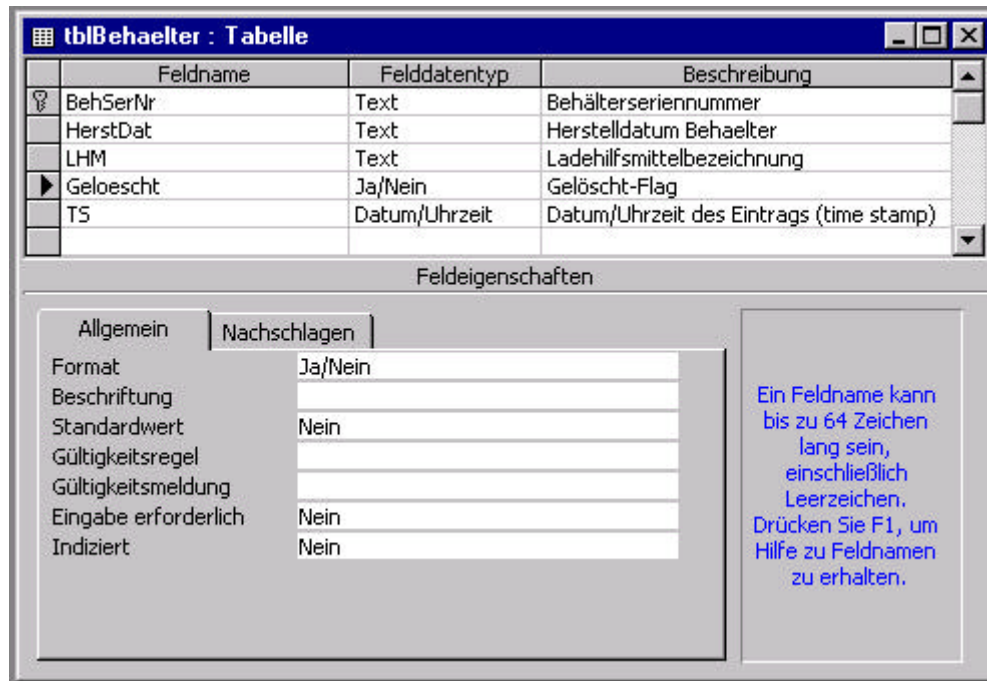


Bild K-3: Tabelle tblBehaelter



Bild K-4: Tabelle tblBuchungen

tblFehler : Tabelle			
	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	ID	AutoWert	eindeutige Nummer
▶	StatFehlkurz	Text	Fehlerstatus (kurz)
	StatFehl	Zahl	Fehlerstatus
	Fehlererkl	Text	Fehlererklärung
	TS	Datum/Uhrzeit	Datum der Eintragung (time stamp)

Feldeigenschaften

Allgemein		Nachschlagen
Feldgröße		1
Format		
Eingabeformat		
Beschriftung		
Standardwert		
Gültigkeitsregel		
Gültigkeitsmeldung		
Eingabe erforderlich	Nein	
Leere Zeichenfolge	Nein	
Indiziert	Nein	

Die Feldbeschreibung ist optional. Sie hilft, den Feldinhalt zu erklären und wird auch in der Statusleiste angezeigt, wenn Sie dieses Feld in

Bild K-5: Tabelle tblFehler

tblGefGut : Tabelle			
	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	ID	AutoWert	eindeutige Nummer
	GefGutKlass	Text	Gefahrgutklasse
▶	GefHinweis	Text	Gefahrenhinweis
	TS	Datum/Uhrzeit	Datum der Eintragung (time stamp)

Feldeigenschaften

Allgemein		Nachschlagen
Feldgröße		40
Format		
Eingabeformat		
Beschriftung		
Standardwert		
Gültigkeitsregel		
Gültigkeitsmeldung		
Eingabe erforderlich	Nein	
Leere Zeichenfolge	Nein	
Indiziert	Nein	

Die Feldbeschreibung ist optional. Sie hilft, den Feldinhalt zu erklären und wird auch in der Statusleiste angezeigt, wenn Sie dieses Feld in einem Formular

Bild K-6: Tabelle tblGefGut

tblKreislauf : Tabelle			
	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	ID	AutoWert	eindeutige Nummer
	StatKreiskurz	Text	Kreislaufstatus (kurz)
	StatKreis	Zahl	Kreislaufstatus
▶	StatKreisErkl	Text	Kreislaufstatuserklärung
	TS	Datum/Uhrzeit	Datum der Eintragung (time stamp)

Feldeigenschaften

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	16
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Leere Zeichenfolge	Nein
Indiziert	Nein

Die Feldbeschreibung ist optional. Sie hilft, den Feldinhalt zu erklären und wird auch in der Statusleiste angezeigt, wenn Sie dieses Feld in einem Formular markieren.

Bild K-7: Tabelle tblKreislauf

tblLHM : Tabelle			
	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	ID	AutoWert	eindeutige Nummer
	LHMBez	Text	Ladehilfsmittelbezeichnung
▶	LHMkurz	Text	Ladehilfsmittelbezeichnung (kurz)
	TS	Datum/Uhrzeit	Datum der Eintragung (time stamp)

Feldeigenschaften

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	3
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Leere Zeichenfolge	Nein
Indiziert	Nein

Die Feldbeschreibung ist optional. Sie hilft, den Feldinhalt zu erklären und wird auch in der Statusleiste angezeigt, wenn Sie dieses Feld in einem Formular markieren.

Bild K-8: Tabelle tblLHM

	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	ID	AutoWert	eindeutige Nummer
	BehSerNr	Text	Behälterseriennummer
	TagSerNr	Text	Transponderseriennummer
	LHM	Text	Ladehilfsmittelbezeichnung
	HerstDat	Text	Herstelldatum des Behälters
	StatFehl	Zahl	Fehlerstatus
	StatKreis	Zahl	Kreislaufstatus
	ArtNr	Text	Artikelnummer
	ChgNr	Text	Chargennummer
	Menge	Zahl	Menge
	LSNr	Text	Lieferscheinnummer
▶	Datum	Text	Buchungsdatum
	Zeit	Text	Buchungszeit
	TS	Datum/Uhrzeit	Datum der Eintragung (time stamp)

Feldeigenschaften

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	8
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Leere Zeichenfolge	Nein
Indiziert	Nein

Ein Feldname kann bis zu 64 Zeichen lang sein, einschließlich Leerzeichen. Drücken Sie F1, um Hilfe zu Feldnamen zu erhalten.

Bild K-9: Tabelle tblScanner

	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	ID	AutoWert	eindeutige Nummer
	TagSerNr	Text	Transponderseriennummer
	BehSerNr	Text	Behälterseriennummer
▶	TS	Datum/Uhrzeit	Datum der Eintragung (time stamp)

Feldeigenschaften

Allgemein	Nachschlagen
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	Jetzt()
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Indiziert	Nein

Die Feldbeschreibung ist optional. Sie hilft, den Feldinhalt zu erklären und wird auch in der Statusleiste angezeigt, wenn Sie dieses Feld in einem Formular

Bild K-10: Tabelle tblTag

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
Feld1	Text	Artikelnummer
Feld2	Text	Artikelnummer (kurz)
Feld3	Text	Artikelbezeichnung
Feld4	Text	Buchungseinheit
Feld5	Text	Gefahrgutkennziffer
Feld6	Text	Gefahrgutklasse

Feldeigenschaften

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	255
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Leere Zeichenfolge	Nein
Indiziert	Nein

Die Feldbeschreibung ist optional. Sie hilft, den Feldinhalt zu erklären und wird auch in der Statusleiste angezeigt, wenn Sie

Bild K-11: verknüpfte Tabelle txtArtstamm

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
Feld1	Text	Fehlerstatus (kurz)
Feld2	Text	Fehlererklärung

Feldeigenschaften

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	255
Format	
Eingabeformat	#####
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Leere Zeichenfolge	Nein
Indiziert	Nein

Bild K-12: verknüpfte Tabelle txtFehler

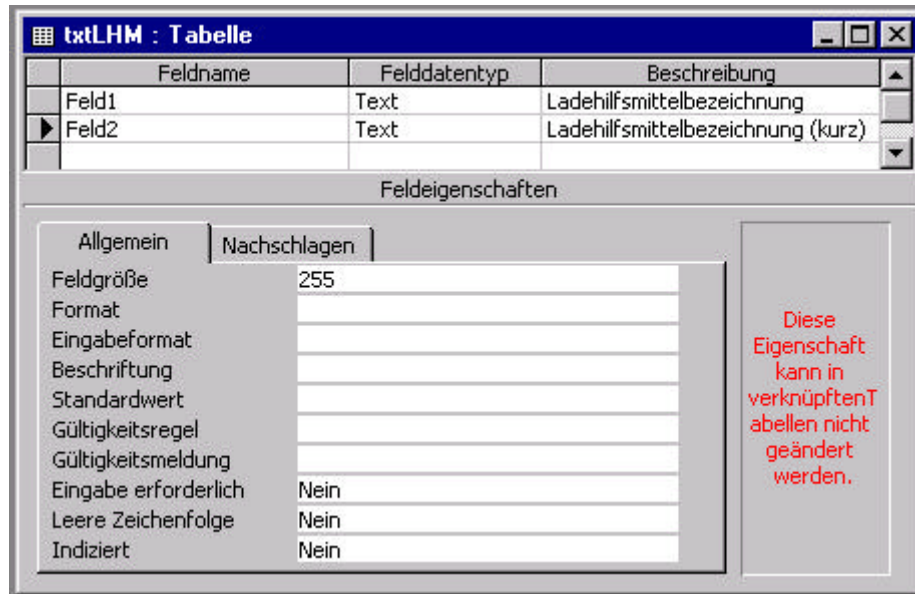


Bild K-13: verknüpfte Tabelle txtGefGut

Bild K-14: verknüpfte Tabelle txtLHM

Abfragen

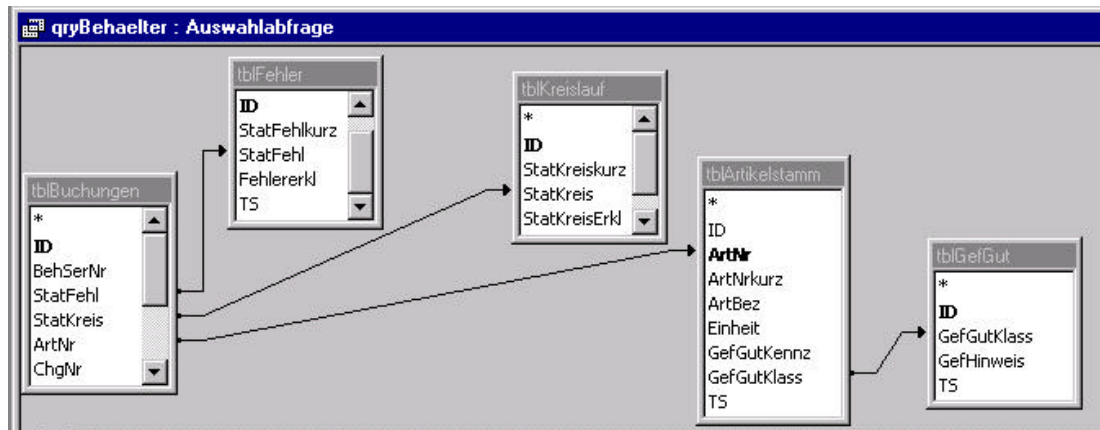


Bild K-15: Beziehungen für Abfrage qryBehaelter

Die Abfrage qryBehaelter bildet die Grundlage für das Formular frmBehaelter. Sie kombiniert die Daten der in Bild K-15 dargestellten Tabellen nach den dort ebenfalls dargestellten Beziehungen.

Formulare



Bild K-16: Formular frmNeue Daten buchen

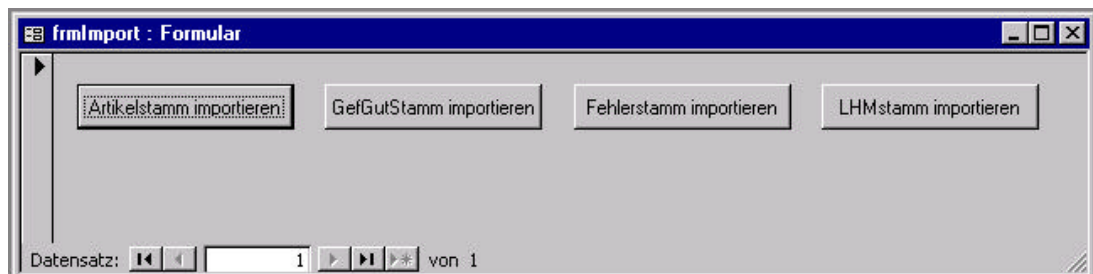
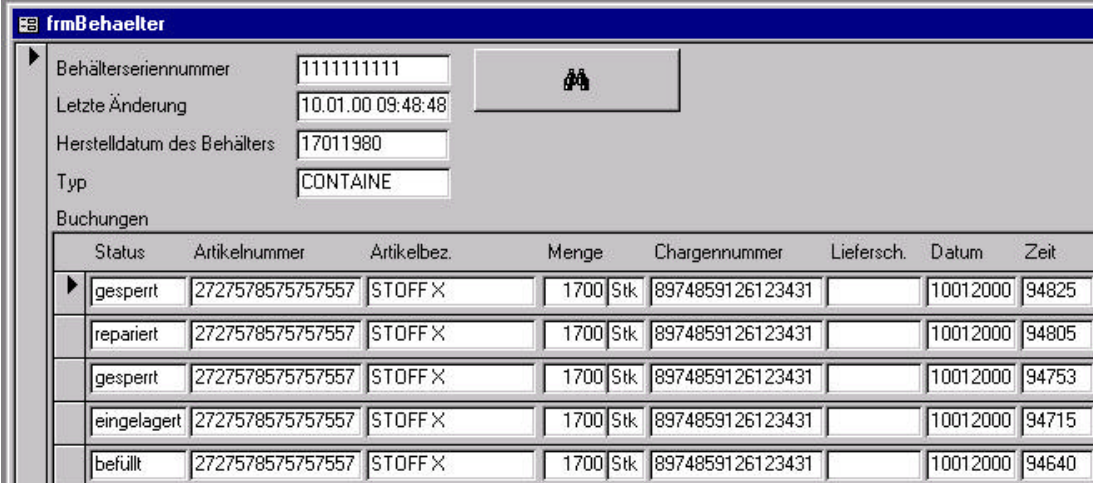


Bild K-17: Formular frmImport



The screenshot shows a software form titled "frmBehaelter". It contains several input fields for container information and a table of transactions.

Container details:

- Behälterseriennummer: 1111111111
- Letzte Änderung: 10.01.00 09:48:48
- Herstelldatum des Behälters: 17011980
- Typ: CONTAINER

Transactions table:

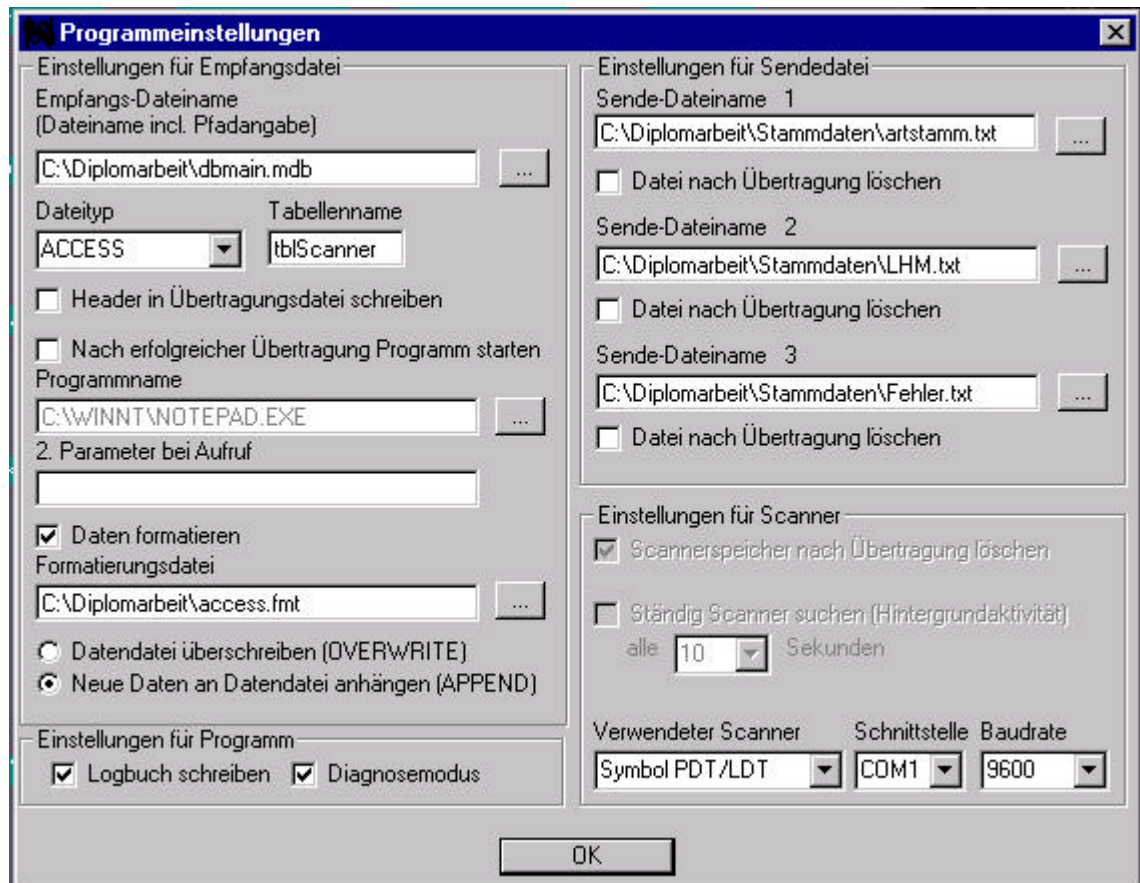
Status	Artikelnummer	Artikelbez.	Menge	Chargennummer	Liefersch.	Datum	Zeit
gesperrt	2727578575757557	STOFF X	1700 Stk	8974859126123431		10012000	94825
repariert	2727578575757557	STOFF X	1700 Stk	8974859126123431		10012000	94805
gesperrt	2727578575757557	STOFF X	1700 Stk	8974859126123431		10012000	94753
eingelagert	2727578575757557	STOFF X	1700 Stk	8974859126123431		10012000	94715
befüllt	2727578575757557	STOFF X	1700 Stk	8974859126123431		10012000	94640

Bild K-18: Formular frmBehaelter

Bild K-18 stellt einen Ausschnitt aus dem Formular frmBehaelter mit dem Unterformular frmBuchungen dar.

Anhang L: Einstellungen des Etiscan Communication Servers

Um die Stammdaten aus den Textdateien auf dem PC an das mobile Datenerfassungsgerät senden und im Gegenzug die Buchungsdaten empfangen und direkt in die Datenbank schreiben zu können, sind die in Bild L-1 dargestellten Programmeinstellungen am Etiscan Communication



Server vorzunehmen.

Bild L-1: Programmeinstellungen des Etiscan Communication Servers

Die eingetragene Formatierungsdatei access.fmt ist auf der nächsten Seite zu sehen. Ihr Aufbau ist im Handbuch des Etiscan Communication Server [10] auf der CD erklärt.

Formatierungsdatei access.fmt

```
[Info] //Dateiinformatioenen
InDelimiter = ";" //Eingangsfeldtrennzeichen
OutDelimiter = ";"
AnzFelder = 12 //Anzahl der Datenfelder

[Format] //Feldgrößen und -typen
1=&&&|C
2=&&&|C
3=#####|C
4=#####|C
5=&&&&&|C
6=#####|C
7=#####|C
8=#####|C
9=#####|C
10=#####|C
11=#####|C
12=#####|C

[FieldName] //Feldnamen
1=StatFehl
2=StatKreis
3=Artnr
4=ChgNr
5=Menge
6=LHM
7=LSNr
8=Datum
9=Zeit
10=HerstDat
11=BehSerNr
12=TagSerNr
```

Anhang M: Besonderheiten der Programmierung

Bei der Programmierung der Applikation für das mobile Datenerfassungsgerät gibt es einige wesentliche Unterschiede im Vergleich zur Erstellung eines C-Programms für einen PC. Die drei wichtigsten Unterschiede sind im Folgenden aufgezeigt.

Spezielle Funktionen

Da das mobile Gerät beispielsweise über keinen Monitor und keine vollständige Tastatur im Vergleich zu einem PC verfügt, gibt es im Entwicklungssystem spezielle Funktionen zur Ansteuerung von Display, Tastatur, Barcodescanner, etc. Ein Programm, das für einen PC entwickelt wurde, muß deshalb trotz des gleichen DOS-Betriebssystems [1] zumindest in diesen Punkten abgeändert werden.

Fehlender Debugger

Im Gegensatz zur Programmierung auf dem PC steht dem Programmierer kein Debugger zur Verfügung. Formale Fehler werden zwar wie vom PC gewohnt durch den Compiler angemahnt, Fehler im logischen Ablauf des Programms können jedoch nur durch ausprobieren entdeckt und behoben werden. Dazu muß die Applikation jedoch jedesmal auf das mobile Gerät überspielt werden.

Um beispielsweise den Inhalt einer einzelnen Variablen zu überprüfen, muß im Quellcode an allen Prüfpunkten eine Sequenz eingefügt werden, die diese auf dem Display anzeigt. Diese Vorgehensweise macht allerdings den Quellcode sehr unübersichtlich, wie das Beispiel debugbsp.c im Verzeichnis debug auf der CD zeigt.

Verschiedene Speichertypen

Die Symbol PDT 3100 verfügt über zwei verschiedene Speichertypen. Zum Einen handelt es sich dabei um ein EEPROM zum Speichern von BIOS und Treiberdateien, die auch nach längerer Zeit ohne eingesetzten Akku erhalten bleiben sollen, zum Anderen um eine „RAM-Disk“ zum Speichern

der gesammelten Daten, die nach ca. 20 Minuten ohne Akku gelöscht wird. Um diese gezielt zu löschen, besteht für den Bediener die Möglichkeit eines Kaltstarts (Cold-Boot), der das Terminal neu startet und die RAM-Disk löscht. Im Gegensatz dazu gibt es den Warmstart (Warm-Boot), bei dem das Terminal ebenfalls neu gestartet wird, allerdings der Datenspeicher erhalten bleibt.

Die Applikation kann sowohl auf der RAM-Disk als auch im EEPROM gespeichert werden. Um ein Löschen des Programms zu verhindern, wird es im Allgemeinen im EEPROM gespeichert. Dazu wird eine spezielle Datei namens Quick.hex erzeugt. Diese Datei enthält die Applikation, alle Treiberdateien und das Batch-Programm (vgl. Kapitel 6.2) mit seinen Batch- und Initialisierungsdateien. Welche Dateien enthalten sind, wird in der Datei Quick.rsp festgelegt. Die beiden Dateien sind auf der CD zu finden.

Anhang N: Inhalt der CD

Verzeichnis Applikation

appl.zip	enthält alle wichtigen Dateien der Applikation, das sind:
1.exe	ausführbare Applikation
buildhex.bat	Batchdatei zur Erzeugung der Datei quick.hex
erfass.bat	Batchdatei für Erfassungsmenü
erfass.ini	Initialisierungsdatei für Erfassungsmenü
gefgut	Gefahrgutstammdatendatei
haupt.bat	Batchdatei für Hauptmenü
haupt.ini	Initialisierungsdatei für Hauptmenü
m.bat	Batchdatei für Compiler
makefile	Informationen für den Linker
main.c	Quellcode der Applikation
quick.hex	Applikation für EEPROM der PDT
quick.rsp	Informationen zur Erstellung von quick.hex
sgefgut.bat	Batchdatei zum Senden von gefgut ohne ECS

Verzeichnis Datenbank

dbmain.mdb	Access97-Datenbank zur Verbuchung der Daten auf der PC-Seite
------------	--

Verzeichnis Debug

debugbsp.c	Beispiel für die Schwierigkeiten beim Programmieren ohne Debugger
------------	---

Verzeichnis ECS

access.fmt	Formatierungsdatei für den Etiscan Communication Server
ecs.ini	Initialisierungsdatei für den Etiscan Communication Server (Programmeinstellungen)

ecshaupt.bmp Ansicht der ECS-Bedienoberfläche

handbuch_V19.doc Handbuch für ECS, Version 1.9

progeinst.bmp Ansicht der ECS-Programmeinstellungen

vorhrout.c Vorhandene Programmroutinen für das mobile Gerät vor
der Anpassung

Verzeichnis Scemtec-Protokoll

Ld140998.doc Beschreibung des Protokolls des Transponderlesers

Anhang O: Literaturverzeichnis

- [1] o.V.: *Microsoft MS-DOS Version 5.0 User's Guide User's Reference*. Microsoft Corporation, Phoenix Technologies Ltd, 1991.
 - [2] o.V.: *Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk*. Hannover: RRZN, 1996.
 - [3] o.V.: *Symbol Series 3000 Application Programmer's Guide*. Symbol Technologies, Inc., 1996.
 - [4] o.V.: *Symbol Series 3000 Application Programmer's Reference Manual*. Symbol Technologies, Inc., 1996.
 - [5] o.V.: *Symbol Series 3000 System Software Manual*. Symbol Technologies, Inc., 1996.
 - [6] o.V.: *Symbol Series 3000 Application Developer's Library*. Symbol Technologies, Inc., 1996.
 - [7] Albrecht, Ralf; Nicol, Natascha: *Programmierung mit Access 7 für Windows 95*. 1. Aufl., Bonn: Addison-Wesley (Deutschland) GmbH, 1996.
 - [8] o.V.: *Produktinfo Etiscan Communication Server ECS*. Etiscan Identifikationssysteme GmbH, 1998.
 - [9] o.V.: *Scemtec Product Overview*. Scemtec Transponder Technology GmbH, 1999.
 - [10] o.V.: *Handbuch Etiscan Communication Server V1.91*. Etiscan Identifikationssysteme GmbH, 1999.
 - [11] Stiewe, Thomas: *Lastenheft STX/ETX Protokoll 3.10*. Scemtec Transponder Technology GmbH, 1998.
 - [12] o.V.: *Worldtag Titan*. Sokymat Ident Component GmbH, 1998.
 - [13] o.V.: *Worldtag Nova*. Sokymat Ident Component GmbH, 1998.
-

- [14] Fachhochschule Wedel: *C-Kurs Interaktiv*. Wedel: Internet
1999-11-22 (<http://stud.fh-wedel.de/~ia7861/Seitht/c/c-kurs14.htm>)
- [15] o.V.: *Produktinfo Symbol PDT 3X00*. Etiscan Identifikationssysteme
GmbH, 1997.
- [16] Schott, Lothar; Ritter Manfred: *FwDV 2/2 Feuerwehr Grundlehrgang*.
9. Aufl., Marburg: Wenzel-Verlag, 1994.
-

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur angefertigt habe.

Gießen, den

Gegenüberstellung der in Frage kommenden MDEs

Alle Geräte verfügen über eine serielle Schnittstelle (RS-232-C über Übertragungsstation)

	Opticon PHL2700	Scemtec PDT 3100	Megaset Psion
Hersteller	Opticon	Symbol/Scemtec	Megaset/Psion
Produktbezeichnung	PHL 2000	SSR-1002	Psion/ICR-Head
max. Abmessungen BxHxT		80x250x50mm ³	92x285x35 mm ³
Gewicht		ca. 480g	ca. 420g
Arbeitstemperaturbereich		0°C - 50°C	-20°C - +60°C
Lagertemperaturbereich	Gerät ist noch	-20°C - +60°C	-20°C - +70°C
Luftfeuchte	nicht verfügbar!	0% - 95% rel. Luftf.	0% - 95% rel. Luftf.
Elektostat. Entladung		k.A.	k.A.
erlaubte Fallhöhe		k.A.	k.A.
Betriebssystem		DR-DOS	EPOC/16
Programmspeicher		256 KB	k.A.
RAM-Speicher	bis zu 8 MB	bis zu 7,6 MB	2 MB +max.16MB
Funk-Anbindung	nein	nein	optional
Display	LCD, 5x20 Zeich.	LCD 8x20 Zeich.	LCD 240x100 Pix.
Hintergrundbeleuchtung	ja	ja	ja
Tastatur	numerisch	alphanumerisch	alphanumerisch
Frequenzbereich		125kHz	125kHz
Scanner (Barcode)		Laser	nein
trovan (AEG)		nein	nein
iCode (Philips)		nein	nein
hitag1 (Philips)	Gerät ist noch	ja	optional
hitag2 (Philips)	nicht verfügbar!	ja	optional
mifare (Philips)		nein	nein
PCF 7930 (Philips)		ja	optional
Unique (Sokymat)/H4x02(µEM)		ja	ja
Titan (Sokymat)/V4050(µEM)		ja	ja
Nova (Sokymat)/V4066(µEM)		ja	optional
Tagit (Texas Instruments)		nein	nein
Tiris (Texas Instruments)		nein	nein
e5530 (Temic)		ja	optional
e5550 (Temic)		ja	optional
H4001 (µEM)		nein	ja
(Gemplus)		nein	nein
Listenpreis (DM) incl. Cradle	ca. 3200,-	ca.4100,-	600,-+Psion
Lieferzeit	ab CeBit 2000	ca. 3 Wochen(var.)	

DR-DOS (Digital Research) , "feature-kompatibel" mit MS-DOS 3.3

Rea-Elektronik	Rea-Elektronik	Symbol PDT 3100	Symbol PDT 3100
Rea/Feig	Rea/Feig	Symbol/IfPA	Symbol/IfPA
BCT 3000 ID/RW	BCT 3000 i-scan	ARE-H1 bzw. H2	PDT 3100 T
90x225x42mm ³	90x225x42mm ³	80x240x50mm ³	80x240x50mm ³
> 490g	> 490g	ca. 480g	ca. 480g
(-20°C) 0°C - +40°C	(-20°C) 0°C - +40°C	0°C - +40°C	0°C - +40°C
-20°C - +60°C	-20°C - +60°C	-20°C - +60°C	-20°C - +60°C
0% - 90% rel. Luftf.	0% - 90% rel. Luftf.	0% - 95% rel. Luftf.	0% - 95% rel. Luftf.
k.A.	k.A.	max. 15kV	max. 15kV
1,00m auf Beton	1,00m auf Beton	1,20m auf Beton	1,20m auf Beton
"PC"-DOS	"PC"-DOS	DR-DOS	DR-DOS
k.A.	k.A.	256 KB	256 KB
bis zu 8MB	bis zu 8MB	bis zu 7,6 MB	bis zu 7,6 MB
optional	optional	optional	optional
LCD 8x16/21 Z.	LCD 8x16/21 Z.	LCD 4/8x16 Zeich.	LCD 4/8x16 Zeich.
optional	optional	ja	ja
numerisch	numerisch	alphanumerisch	alphanumerisch
125kHz	13,56MHz	125kHz	13,56Mhz
optional (exkl.)	optional (exkl.)	CCD	CCD
nein	nein	ja	nein
nein	ja	nein	Ende '99
ja	nein	nein	nein
ja	nein	nein	nein
nein	nein	nein	nein
k.A.	nein	nein	nein
ja	nein	nein	nein
ja	nein	nein	nein
k.A.	nein	nein	nein
nein	ja	nein	Ende '99
nein	nein	nein	nein
k.A.	nein	nein	nein
k.A.	nein	nein	nein
ja	nein	nein	nein
nein	nein	nein	ja
ca. 3900,-	ca. 3900,-	ca. 4.600,-	
ca.4900,-mitBCLeser	ca.4900,-mitBCLeser		
ca. 3 Wochen	ca. 3 Wochen	6-10 Wochen	6-10 Wochen

Lastenheft

STX/ETX Protokoll	3.10
--------------------------	-------------

Projektname STX/ETX Protokoll		Version 3.10 (ab STK-Software 2.08)	
erstellt am 05.01.98	Autor Thomas Stiewe	letzte Änderung 14.09.98	Autor Thomas Stiewe
Ausdruck vom 14.02.01		Anzahl Seiten inkl. Deckblatt 57	
Pfad t:\projekte\sy0510\004\130_stk3\doc\lastheft\software\level3.xx\deutsch\ld140998.doc			
Dokument-Nummer 0000.000.000			
Unterschrift Projektleiter	Entwicklungsleiter		Geschäftsführer

1 Protokollbeschreibung / allgemeine Kommandos	5
1.1 Serielle Schnittstelle, Übertragungsprotokoll	5
1.1.1 Syntaxbeschreibung	5
1.1.1.1 Syntax-Hinweise	5
1.1.1.2 Allgemeiner Aufbau der Kommandos	5
1.1.1.3 Definition der Steuerzeichen	6
1.1.1.4 Beispiel für eine Anforderung PC ⇒ RF-System	6
1.1.1.5 Break-Anforderung PC ⇒ RF-System	7
1.1.1.6 Direkte Antwort RF-System ⇒ PC	7
1.1.1.7 Hinweise zu den Background-Funktionen	7
1.1.1.8 Background-Antwort RF-System ⇒ PC	8
1.1.1.9 Quittierung einer Background-Antwort seitens des PC	9
1.2 Kommandobeschreibung	9
1.2.1 Fehlermeldungen	9
1.2.1.1 Rückgabe einer Fehlernummer nach einer Anforderung	9
1.2.1.2 Fehlernummern	9
1.2.2 Systemsteuerung, 1xxx	10
1.2.2.1 Reset-Anforderung, 1000	10
1.2.2.2 Versionsnummer anfordern, 1001	10
1.2.2.3 Schnittstellen-Test, 1002	10
1.2.2.4 Baudraten-Umstellung, 1003	11
1.2.2.5 Byte-Timeout setzen, 1004	11
1.2.2.6 Anfordern der Logdaten, 1006	12
1.2.2.7 Anfordern der aktiven Background-Funktionen, 1007	12
1.2.2.8 RF-System in den Stromsparmodus versetzen, 1008	13
1.2.2.9 Unterstützte Transpondertypen anfordern, 100A	13
1.2.2.10 Transpondertypen für allgemeine Funktionen selektieren, 100B	14
1.2.3 Peripheriesteuerung, 2xxx	14
1.2.3.1 Tastenstatus ermitteln, 2000	14
1.2.3.2 LED-Ansteuerung, 2003	15
1.2.4 Transpondererkennung, 3xxx	15
1.2.4.1 Allgemeine Transpondererkennung, 3000	15
1.2.5 Transponder-Lesefunktionen, 4xxx	16
1.2.5.1 Transponder lesen (alle Typen), 4000	16
1.2.6 Transponder-Schreibfunktionen, 5xxx	17
1.2.6.1 Transponder beschreiben (alle Typen), 5000	17
1.2.7 Passwortfunktionen (allgemein)	17
1.2.7.1 Passwort-Modus aktivieren (allgemeine Schreib-/Lesefunktionen), 6000	17
1.2.7.2 Passwort-Modus deaktivieren (allgemeine Schreib-/Lesefunktionen), 6001	18
1.2.7.3 Neues Passwort schreiben (allgemein), 6002	19
1.2.8 Service Kommandos	19
1.2.8.1 Oszillator ein-/ausschalten, F000	19
1.3 Standardeinstellungen nach dem Einschalten bzw. Reset	20
1.3.1 Systemeinstellungen	20
1.3.2 Standardeinstellungen für allgemeine Transponderfunktionen	20
2 Philips PCF-7930 Transponder	21
2.1 Merkmale	21
2.2 Transponder-Erkennung	21
2.2.1 Philips PCF-7930 - Transpondererkennung, 3100	21
2.3 Transponder-Lesefunktionen	21
2.3.1 Philips PCF7930 - Transponder lesen, 4100	21

2.4 Transponder-Schreibfunktionen	22
2.4.1 Philips PCF7930-Transponder blockweise beschreiben, 5100	22
2.4.2 Philips PCF7930 - Transponder byteweise beschreiben, 5101	23
2.5 Transponder-spezifische Funktionen	23
2.5.1 Philips PCF7930 - Lesezeiger setzen, 6100	23
3 Mikron Hitag HT1-DCx Transponder	25
3.1 Merkmale	25
3.2 Transponder-Erkennung	25
3.2.1 Mikron Hitag HT1-DCx-Transpondererkennung, 3200	25
3.3 Transponder-Lesefunktionen	25
3.3.1 Mikron Hitag - Transponder lesen (blockweise), 4200	25
3.3.2 Mikron Hitag - Transponder lesen (pageweise), 4201	26
3.4 Transponder-Schreibfunktionen	27
3.4.1 Mikron Hitag HT1-DCx - Transponder blockweise beschreiben, 5200	27
3.4.2 Mikron Hitag HT1-DCx - Transponder pageweise beschreiben, 5201	28
3.5 Transponder-spezifische Funktionen	28
3.5.1 Mikron Hitag ID-Anforderung, 6200	28
4 EM 4001/2 - Sokymat Unique Transponder	30
4.1 Merkmale	30
4.2 Transponder-Erkennung	30
4.2.1 EM 4001 & 4002 / SID Unique - Transpondererkennung, 3300	30
4.3 Transponder-Lesefunktionen	30
4.3.1 EM 4001 & 4002 bzw. SID Unique-Transponder lesen, 4300	30
4.3.2 EM 4001 & 4002 bzw. SID Unique-Seriennummer lesen, 4301	31
5 EM V4050 - Sokymat Titan Transponder	32
5.1 Merkmale	32
5.2 Transponder-Erkennung	32
5.2.1 EM 4050 / SID Titan - Transpondererkennung, 3400	32
5.3 Transponder-Lesefunktionen	32
5.3.1 EM 4050 bzw. SID Titan lesen, 4400	32
5.4 Transponder-Schreibfunktionen	33
5.4.1 EM V4050 bzw. SID Titan Transponder blockweise (wordweise) beschreiben, 5400	33
5.5 Transponder-spezifische Funktionen	34
5.5.1 EM V4050 / SID Titan Protection Word beschreiben, 6400	34
5.5.2 EM V4050 / SID Titan Control Word beschreiben, 6401	35
5.5.3 EM V4050 / SID Passwort-Mode einschalten (spezifisch), 6402	35
5.5.3.1 EM V4050 - SID-Titan Transponder Passwort-Modus deaktivieren (spezifisch), 6403	36
5.5.3.2 Neues Passwort auf EM V4050 - SID Titan Transponder schreiben (spezifisch), 6404	36
6 Temic e5530 Transponder	38
6.1 Merkmale	38
6.2 Transponder-Erkennung	38
6.2.1 Temic e5530 - Transpondererkennung, 3500	38
6.3 Transponder-Lesefunktionen	38
6.3.1 Temic e5530 Transponder lesen, 4500	39

6.4 Transponder-spezifische Funktionen	39
6.4.1 Temic e5530 - Readerkonfiguration, 6500	39
6.4.2 Temic e5530 Header, 6501	40
7 Temic e5550 Transponder	41
7.1 Merkmale	41
7.2 Transponder-Erkennung	41
7.2.1 Temic e5550 - Transpondererkennung, 3600	41
7.3 Transponder-Lesefunktionen	41
7.3.1 Temic e5550-Transponder lesen, 4600	42
7.4 Transponder-Schreibfunktionen	42
7.4.1 Temic e5550 Transponder ohne Lockbit beschreiben, 5600	42
7.4.2 Temic e5550-Transponder mit Lockbit beschreiben, 5601	43
7.5 Transponder-spezifische Funktionen	43
7.5.1 Temic e5550 - Readerkonfiguration, 6600	43
7.5.2 Temic e5550 Transponder konfigurieren, 6601	44
8 Sokymat NOVA Transponder	46
8.1 Merkmale	46
8.2 Transponder-Erkennung	46
8.2.1 Allgemeine Transpondererkennung, 3000	46
8.2.2 NOVA-Transpondererkennung, 3700	46
8.3 Transponder-Lesefunktionen	47
8.3.1 Transponder lesen (alle Typen), 4000	47
8.3.2 NOVA-Transponder lesen, 4700	47
8.3.3 NOVA-Transponder im EM4001-Modus lesen, 4701	47
8.4 Transponder-Schreibfunktionen	48
8.4.1 Transponder beschreiben (alle Typen), 5000	48
8.4.2 NOVA-Transponder blockweise beschreiben, 5700	48
8.4.3 NOVA-Transponder blockweise als „EM4001-Transponder“ beschreiben, 5701	48
8.5 Transponder-spezifische Funktionen	49
8.5.1 NOVA-Transponder konfigurieren, 6700	49
8.5.2 Reader für NOVA-Transponder konfigurieren, 6702	50
8.5.3 Reader-Konfiguration für NOVA anfordern, 6703	51
9 Philips PCF-7936/Hitag2 Transponder	52
9.1 Merkmale	52
9.2 Transponder-Erkennung	52
9.2.1 Allgemeine Transpondererkennung, 3000	52
9.2.2 Philips PCF-7936/Hitag2 - Transpondererkennung, 3800	52
9.3 Transponder-Lesefunktionen	53
9.3.1 Transponder lesen (alle Typen), 4000	53
9.3.2 Philips PCF7936/Hitag2 - Transponder lesen, 4800	53
9.4 Transponder-Schreibfunktionen	53
9.4.1 Transponder beschreiben (alle Typen), 5000	54
9.4.2 Philips PCF7936/Hitag2-Transponder beschreiben, 5100	54
9.5 Transponder-spezifische Funktionen	54
9.5.1 Philips PCF7936/Hitag2 - ID (Seriennummer) ermitteln, 6800	54
9.5.2 Philips PCF7936/Hitag2 - Passwort übergeben, 6801	55
9.5.3 Philips PCF7936/Hitag2 - Modus einstellen, 6802	55

1 Protokollbeschreibung / allgemeine Kommandos

1.1 Serielle Schnittstelle, Übertragungsprotokoll

1.1.1 Syntaxbeschreibung

1.1.1.1 Syntax-Hinweise

In der Syntaxbeschreibung sind alle Steuerzeichen **fett** gedruckt, d.h. für ein **ACK** wird der Wert 06h auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben. Konstante Zeichenketten sind durch Anführungsstriche eingerahmt (z.B. „1000“). Variable Parameter werden zwischen den < und > Zeichen angegeben, wobei jeder Buchstabe einem zu übertragenden Zeichen entspricht. Die Bedeutung der Buchstaben sind im Anschluß an die Syntaxdarstellung erklärt.

1.1.1.2 Allgemeiner Aufbau der Kommandos

Anforderungen und Antworten werden grundsätzlich von den Steuerzeichen **STX** und **ETX** eingerahmt. **Zwischen diesen Steuerzeichen sind nur ASCII-Zeichen zugelassen!** Numerische Werte (Parameter) werden in einer ASCII-Zeichenfolge übertragen. Für den numerischen Wert 123 = 7Bh wird z.B. die ASCII-Zeichenfolge „7B“ über die Schnittstelle übertragen. Soll z.B. der Parameterwert 100 übertragen werden ist, folgendermaßen vorzugehen:

Parameter-Wert, dezimal		entspricht HEX-Wert		ASCII-Zeichenfolge, die übertragen werden muß
100	⇒	64h	⇒	„64“

Pro zu übertragendem Daten / Parameter -Byte werden also 2 ASCII-Zeichen übergeben.

Bei speziellen Kommandos werden Parameter auch als dezimale Zeichenfolge übergeben (z.B. bei den allgemeinen Transponder Schreib-/Lesefunktionen). Soll z.B. der Wert 123 (Dezimal) übertragen werden, muß in diesem Fall folgendermaßen vorgegangen werden:

Parameter-Wert, dezimal	ASCII-Zeichenfolge, die übertragen werden muß
123	„123“

Pro zu übertragendem Byte werden also 3 Zeichen übergeben.

Abgeschlossen wird die Datenübertragung mit einer Checksumme hinter dem ETX-Steuerzeichen. Die Checksumme berechnet sich aus einer byteweisen XOR-Verknüpfung über das erste zu übertragende Steuerzeichen bis einschließlich ETX-Steuerzeichen. Der Startwert für die XOR-Verknüpfung lautet 0. Bei Antworten des RF-Systems wird dem STX ein weiteres Steuerzeichen für die Quittierung vorangestellt (ACK für eine positive Quittierung oder SYN für eine Fehlermeldung); Ausnahme bilden die Background-Antworten, bei denen das Quittierungs-Steuerzeichen ACK oder SYN entfällt.

Zusätzlich sind noch 1-Byte Steuerzeichen zugelassen, bei denen keine Parameter übergeben werden (**ESC** - und **NAK** - Steuerzeichen)

1.1.1.3 Definition der Steuerzeichen

Die Steuerzeichen sind mit folgenden Werten definiert:

STX	02h
ETX	03h
ACK	06h
NAK	15h
SYN	16h
ESC	1Bh

1.1.1.4 Beispiel für eine Anforderung PC \rightarrow RF-System

Die Anforderung besteht aus einem **STX** - Steuerzeichen, einer 4-Zeichen langen Funktionsnummer, den Daten (Parametern) und dem **ETX** - Steuerzeichen mit nachfolgender Checksumme.

STX Funktionsnummer <Daten> **ETX** Checksumme

Im nachfolgenden Beispiel soll die Timeout-Zeit auf 1 Sekunde eingestellt werden. Übertragen wird dabei

STX „1004“ <tttt> **ETX** <c>

tttt Byte-Timeout in 10ms, 1 Sekunde = 100 x 10ms = „0064“
c Checksumme

Die Checksumme berechnet sich aus:

Zeichen	Wert	Checksumme	Ergebnis
			00h
STX	02h	xor	00h \Rightarrow 02h
'1'	31h	xor	02h \Rightarrow 33h
'0'	30h	xor	33h \Rightarrow 03h
'0'	30h	xor	03h \Rightarrow 33h
'4'	34h	xor	33h \Rightarrow 07h
'0'	30h	xor	07h \Rightarrow 37h
'0'	30h	xor	37h \Rightarrow 07h
'6'	36h	xor	07h \Rightarrow 31h
'4'	34h	xor	31h \Rightarrow 05h
ETX	03h	xor	05h \Rightarrow 06h
			06h

Übertragen wird

STX „1004“ „0064“ **ETX** 06h

In der Programmiersprache C++ würde z.B. die Zeichenfolge “\x02““1004““0064““\x03““\x06“ übertragen, in Pascal lautet die Zeichenfolge #’\$02+’10040064’+’\$03+’\$06.

1.1.1.5 Break-Anforderung PC P RF-System

Die Break-Anforderung dient zum Abbruch einer bereits begonnenen Übertragung. Beispiel:

STX „100“ **ESC**

d.h. die übertragene Zeichenkette wird nicht ausgewertet, das RF-System antwortet nicht mit einer Fehlermeldung sondern mit einem **ACK**.

1.1.1.6 Direkte Antwort RF-System P PC

Die Antwort des RF-Systems ist prinzipiell aufgebaut wie die Anforderung, nur daß dem Antwortblock ein Quittierungs-Steuerzeichen vorangestellt wird.

ACK **STX** Funktionsnummer <Daten> **ETX** Checksumme

bzw.

SYN **STX** Funktionsnummer <Fehlernummer> **ETX** Checksumme

für eine Fehler-Antwort mit Fehlernummer als Parameter. Bei nicht definierbaren Fehlern wird nur ein **NAK** zurückgegeben (siehe Kap. Fehlermeldungen).

Die maximale Zeit von einer Anforderung bis zur Antwort des RF-Systems beträgt 5 Sekunden.

1.1.1.7 Hinweise zu den Background-Funktionen

Im Gegensatz zu einer Single-Mode-Anforderung, bei der jede Aktion des RF-Systems seitens des PC angefordert werden muß, stellen die Background-Funktionen eine Alternative zu zyklischen Anforderungen seitens des PC dar. Es lassen sich Funktionen wie die Tasterabfrage, die Transpondersuche oder das Transponderlesen dauerhaft am RF-System einschalten. Bei jeder Änderung des aktuellen Zustandes der jeweiligen Background-Funktion (z.B. Taster ist gedrückt worden) sendet das RF-System dann ohne Anforderung den geänderten Zustand. Ein Beispiel für eine Anwendung einer Background-Funktion ist die automatische Erkennung und Identifizierung von mit Transpondern ausgestatteten Behältern auf einem Fließband. Bei eingeschalteter Background-Lesefunktion werden die Identifizierungsdaten eines jeden Behälters automatisch zum PC gesendet. Im Single-Mode müßte der PC stets zum richtigen Zeitpunkt (wenn sich der Transponder eines Behälters in Lesereichweite zur Antenne befindet) eine Leseanforderung senden oder andauernd Leseanforderungen senden. Die Nutzung der Background-Funktion entlastet somit den PC und die benutzte Datenübertragungstrecke. Um sicherzustellen, daß die ohne Anforderung gesendeten Daten nicht verloren gehen, überträgt das RF-System diese im Sekundentakt immer wieder, bis der PC den Empfang quittiert. Die jeweilige Background-Funktion bleibt aktiv und sendet bei einer erneuten Zustandsänderung die neuen Daten wieder im Sekundentakt. Zustandsänderungen sind im Zusammenhang mit dem entsprechenden Funktionstyp zu sehen:

Tasterabfrage => Taster *offen* / Taster *geschlossen*

Transpondersuchfunktion => gesuchter Transpondertyp *im Feld* /
gesuchter Transpondertyp *nicht im Feld*

Transponderlesefunktion => Transponder mit *neuem Dateninhalt* in Lesereichweite gekommen

Tritt während des Sendens des geänderten Zustandes eine erneute Zustandsänderung auf, werden die Sendedaten sofort aktualisiert.

Jede aktivierte Background-Funktion belegt Ressourcen des Readers, d.h. es wird im RF-System Zeit zur Verwaltung der Background-Funktionen benötigt. Daher ist es sinnvoll, die Background-Funktionen sparsam einzusetzen, da sonst deren Vorteil, d.h. das schnelle Erkennen oder Lesen von Transpondern, nicht genutzt werden kann. In den Transponder-Background-Modi bleibt der HF-Träger eingeschaltet, was einen höheren Strom-, d.h. Energieverbrauch des RF-Systems zur Folge hat.

Die Anzahl der Background-Funktionen ist begrenzt, und zwar können zeitgleich max.

- der Tastenstatus und zusätzlich
- max. 2 Transponder-Background-Funktionen

aktiviert werden. Bei den Transponder-Background-Funktionen sind beliebige Kombinationen von Such- und/oder Lesefunktionen erlaubt.

- Bei den Lesefunktionen sind pro Lesefunktion max. 16Byte an zu lesenden Daten zugelassen
- Jede Background-Funktion kann nur einmal aktiviert werden

Wird eine Background-Funktion nochmals aufgerufen, oder versucht mehr als zwei Transponder-Background-Funktionen zu aktivieren, sendet das RF-System eine Fehlermeldung.

Eine Background-Funktion wird deaktiviert, indem die gleiche Funktion (das gleiche Kommando) im Singel-Modus angefordert wird. Nach einem Reset des RF-Systems sind alle Background-Funktionen deaktiviert.

Welche Background-Funktion gerade aktiv ist, kann mit dem Kommando „1007“ (Anfordern der aktiven B-Funktionen) abgefragt werden.

Ob und welche Transponder-Background-Funktionen verfügbar sind, kann der jeweiligen Transponder-Kommandobeschreibung entnommen werden.

1.1.1.8 Background-Antwort RF-System \bar{P} PC

Eine Sonderstellung stellen die Background-Antworten des RF-Systems dar (siehe Kap. Hinweise zu den Background-Funktionen). Ändert sich der angeforderte Zustand (wenn z.B. ein Transponder in bzw. aus der Lesereichweite der Antenne bewegt wird und die Background-Funktion einer Transponder-Erkennung aktiv ist), wird augenblicklich die Information an den Host (PC) übertragen. Da eine Background-Antwort keine direkte Reaktion auf eine Anforderung ist, wird in diesem Fall das **ACK**-Steuerzeichen nicht übertragen. **Außerdem wird**

die **Background-Antwort jede Sekunde wiederholt, bis diese vom PC quittiert wurde.** Auf diese Weise können keine Antworten verloren gehen. Beispiel für eine Background-Antwort:

STX „3100“ „01“ **ETX** <c>

bedeutet, daß ein Philips PCF7930 - Transponder in Lesereichweite bewegt wurde.

1.1.1.9 Quittierung einer Background-Antwort seitens des PC

Jede empfangene Background-Antwort muß vom PC quittiert werden. Dazu wird folgende Sequenz an das RF-System über die serielle Schnittstelle übertragen:

ACK STX <fff> **ETX** <c>

f Funktionsnummer der Background-Antwort

Soll z.B. eine Philips PCF7930-Transpondererkennung im Background-Modus nach Übertragen der Background-Daten seitens des RF-Systems vom PC quittiert werden, muß dazu

ACK STX „3100“ **ETX** <c>

übertragen werden. Die Background-Funktion bleibt weiter aktiv, bis sie im Single-Mode aufgerufen wird.

1.2 Kommandobeschreibung

1.2.1 Fehlermeldungen

1.2.1.1 Rückgabe einer Fehlernummer nach einer Anforderung

Eine negative Quittierung hat folgendes Format:

SYN STX <fff> <ee> **ETX** <c>

f Funktionsnummer, deren Anforderung die Fehlermeldung verursacht hat
e Fehler-Code; übergeben werden 2 Zeichen, die zusammengesetzt eine 1-Byte Fehlernummer ergeben (siehe dazu auch „allgemeine Beschreibung der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

1.2.1.2 Fehlernummern

„02“	Funktionsnummer ungültig
„03“	Funktion wird nicht unterstützt
„04“	Syntaxfehler im Parameter
„05“	ungültiger Parameterwert
„06“	keine Logdaten vorhanden
„07“	zu viele Background-Funktionen

„10“	TAG Schreib-/Lesefehler
„11“	Passwort-Fehler

1.2.2 Systemsteuerung, 1xxx

1.2.2.1 Reset-Anforderung, 1000

Mit der RF-Resetanforderung wird das RF-System wieder in den Einschaltzustand versetzt, indem ein Neustart ausgeführt wird. Daher kann es je nach System unter Umständen einige Zeit dauern, bis eine Quittierung erfolgt. Bei dem Neustart wird u.a. die serielle Schnittstelle wieder auf ihre Default-Werte gestellt, die Background-Funktionen deaktiviert, sowie die Anzeigen und Ausgänge, soweit vorhanden (systemabhängig), auf ihre Standardwerte eingestellt (siehe Kap. Standardeinstellungen).

PC ⇒ RF-System:

STX „1000“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC:

ACK STX „1000“ <sss> <i> „/“ <hh> <vv> **ETX** <c>

- s Systembezeichnung, z.B. „SIH“ oder „STK“ oder „DEM“ etc.
- i System-Hauptindex, z.B. „1“ oder „2“
- h Hardware-Versionsnummer, z.B. „01“ für Hardware-Index 1
- v Software-Versionsnummer, z.B. „10“ für Software-Index 10

1.2.2.2 Versionsnummer anfordern, 1001

Mit dieser Funktion lassen sich die angeschlossenen Hardware- (System-)bezeichnungen sowie die Indexstände der Hard- und Software ermitteln (siehe Reset-Anforderung)

PC ⇒ RF-System

STX „1001“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1001“ <sss> <i> „/“ <hh> <vv> **ETX** <c>

- s Systembezeichnung, z.B. „SIH“ oder „STK“ etc.
- i System-Hauptindex, z.B. „1“ oder „2“
- h Hardware-Versionsnummer, z.B. „01“ für Hardware-Index 1
- v Software-Versionsnummer, z.B. „10“ für Software-Index 10

1.2.2.3 Schnittstellen-Test, 1002

Der Schnittstellen-Test wird nur bei einer Baudratenumstellung benötigt (siehe Baudratenumstellung).

PC ⇒ RF-System

STX „1002“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1002“ **ETX** <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

1.2.2.4 Baudraten-Umstellung, 1003

Mit dieser Funktion läßt sich die Übertragungs-Baudrate des RF-Systems einstellen. Die unterstützten Baudraten sind systemabhängig und können der Systemdokumentation (technische Daten) entnommen werden; falsche Baudraten erzeugen eine Fehlermeldung. Nach der erfolgreichen Übertragung der neuen Baudrate muß innerhalb von 10 Sekunden ein Schnittstellen-Test Kommando „1002“ (Beschreibung s.o.) mit der neuen Baudrate durchgeführt werden, ansonsten wird ein Neustart des Systems (Reset) durchgeführt. Innerhalb dieser Zeit (bis zu einem erfolgreichen Schnittstellen-Test) verursachen alle anderen Funktionen oder Schnittstellen-Übertragungen ebenfalls einen Neustart des RF-Systems.

PC ⇒ RF-System

STX „1003“ <bbbb> **ETX** <c>

b einzustellende Baudrate; bei einer Einstellung auf z.B. 9600 Baud = 2580h muß „2580“ übertragen werden

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1003“ **ETX** <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

1.2.2.5 Byte-Timeout setzen, 1004

Mit dieser Funktion läßt sich die Timeout-Zeit des RF-Systems beim Empfang, d.h. die max. Zeit zwischen zwei Datenbytes bei einer Anforderung, für die Datenübertragung setzen, um auch mit langsameren Host-Systemen arbeiten zu können oder die Eingaben von Hand vorzunehmen. Die max. einstellbare Zeit beträgt 10 Sekunden, die Default-Einstellung der Timeout-Zeit beträgt 500ms.

PC ⇒ RF-System

STX „1004“ <tttt> **ETX** <c>

t einzustellende Timeout-Zeit x 10ms, z.B. „0064“ für 1 Sekunde

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1004“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

1.2.2.6 Anfordern der Logdaten, 1006

Diese Funktion liefert eine 8 Byte große Zufallszahl, mit deren Hilfe sich ein Passwort verschlüsselt zum RF-System übertragen läßt. Der Passwort-Verschlüsselungsalgorithmus für verschiedene Transpondertypen kann aus separaten Datenblättern entnommen werden.

PC ⇒ RF-System

STX „1006“ ETX <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1006“ <zzzzzzzzzzzzzzzz> ETX <c>

z ASCII-Zeichenfolge einer 8 Byte großen Zufallszahl

1.2.2.7 Anfordern der aktiven Background-Funktionen, 1007

Mit dieser Funktion kann ermittelt werden, welche Background-Funktionen gerade aktiv sind. Für jede aktive Background-Funktion wird ein Bitflag gesetzt, die Aufteilung kann nachstehender Tabelle entnommen werden.

PC ⇒ RF-System

STX „1007“ ETX <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1007“ <bbbbbbbb> ETX <c>

b ASCII-Zeichenfolge eines Doubleword = 32 Bit großen Wertes

Tabelle der Background-Flags:

Bit 00	Philips PCF7930 Transponder Identifikation
Bit 01	Mikron Hitag HT1-DC3 Transponder Identifikation
Bit 02	EM 4001 & 4002 / SID Unique Transponder Identifikation
Bit 03	EM 4050 / SID Titan Transponder Identifikation
Bit 04	Temec e5530 Transponder Identifikation
Bit 05	Temec e5550 Transponder Identifikation
Bit 06	<i>reserviert für zukünftige Definitionen</i>
Bit 07	<i>reserviert für zukünftige Definitionen</i>
Bit 08	Philips PCF7930 Transponder lesen
Bit 09	Mikron Hitag HT1-DC3 Transponder lesen
Bit 10	EM 4001/2 / SID Unique Transponder lesen

Bit 11	EM 4050 / SID Titan Transponder lesen
Bit 12	Temic e5530 Transponder lesen
Bit 13	Temic e5550 Transponder lesen
Bit 14	
:	<i>reserviert für zukünftige Definitionen</i>
Bit 31	Tastenstatus

1.2.2.8 RF-System in den Stromsparmodus versetzen, 1008

Diese Funktion versetzt das RF-System in einen „Stromsparmodus“; das System bleibt so lange in dem Stromsparmodus, bis ein beliebiges Zeichen über die Schnittstelle gesendet wird. Anschließend meldet sich das RF-System mit einer Reset-Einschaltmeldung und den Standardeinstellungen zurück (siehe Kap. Standardeinstellungen).

PC ⇒ RF-System

STX „1008“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „1008“ **ETX** <c>

1.2.2.9 Unterstützte Transpondertypen anfordern, 100A

Mit dieser Funktion läßt sich ermitteln, welche Transpondertypen von dem verwendeten RF-System unterstützt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „100A“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „100A“ <ssss> **ETX** <c>

s ASCII-Zeichfolge eines Word = 16 Bit großen Wertes

Die unterstützten Transpondertypen werden binär kodiert zurückgegeben:

Bit 00	1= Philips PCF7930
Bit 01	1= Mikron Hitag HT1-DCx
Bit 02	1= EM V4002 / SID Unique
Bit 03	1= EM V4050 / SID Titan
Bit 04	1= Temic e5530
Bit 05	1= Temic e5550
Bit 06	1= SID Nova
Bit 07	1= Philips PCF7936 / Hitag2
Bit 8..15	<i>nicht benutzt, reserviert für zukünftige Transpondertypen</i>

1.2.2.10 Transpondertypen für allgemeine Funktionen selektieren, 100B

Aus Gründen der Geschwindigkeit können mit dieser Funktion die Transpondertypen freigegeben werden, die für die allgemeinen Transponderfunktionen benutzt werden. Bei z.B. der Transpondersuchfunktion „3000“ muß nacheinander nach allen freigegebenen Transpondertypen gesucht werden. Dies nimmt für jeden Typ eine gewisse Zeit in Anspruch. Wird nach allen vom System unterstützten Transpondern gesucht, kann dies für einige Anwendungen zu lange dauern. Da bei den meisten Anwendungen nur einige Transpondertypen zum Einsatz kommen, kann mit dieser Funktion die Such- Schreib- und Lesefunktion beschleunigt werden.

Es können nur Transpondertypen freigegeben werden, die auch vom System unterstützt werden (ggf. mit Kommando „100A“ anfordern).

Nach dem Programmstart sind alle unterstützten Transpondertypen freigegeben.

PC ⇒ RF-System

STX „100B“ <ssss> **ETX** <c>

s ASCII-Zeichfolge eines Word = 16 Bit großen Wertes

RF-System ⇒ PC

ACK STX „100B“ **ETX** <c>

Die selektierbaren Transpondertypen werden binär kodiert übergeben:

Bit 00	1= Philips PCF7930
Bit 01	1= Mikron Hitag HT1-DCx
Bit 02	1= EM V4002 / SID Unique
Bit 03	1= EM V4050 / SID Titan
Bit 04	1= Temic e5530
Bit 05	1= Temic e5550
Bit 06	1= SID Nova (noch nicht in den allg. Funktionen verfügbar)
Bit 07	1= Philips PCF7936 / Hitag2 (noch nicht in den allg. Funktionen verfügbar)
Bit 8..15	<i>nicht benutzt, reserviert für zukünftige Transpondertypen</i>

1.2.3 Peripheriesteuerung, 2xxx**1.2.3.1 Tastenstatus ermitteln, 2000**

Die Tasterabfrage ist systemabhängig. Bei RF-Systemen ohne Taster ist diese Anforderung funktionslos. Diese Funktion läßt sich im Single- und Background-Modus ausführen; im Background-Modus wird jede Statusänderung des Tasters an den PC übertragen.

PC ⇒ RF-System

STX „2000“ <m> **ETX** <c>

m Modus: „S“= Single-Modus, „B“= Background-Modus

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Single- bzw. Background-Anforderung)

ACK STX „2000“ <ss> **ETX** <c>

s Tastenstatus; „00“= Taster nicht gedrückt, „01“= Taster gedrückt

Bei einer Background-Antwort entfällt das ACK-Steuerzeichen; eine Background-Antwort muß seitens des PC quittiert werden.

1.2.3.2 LED-Ansteuerung, 2003

Die LED-Ansteuerung ist systemabhängig. Bei RF-Systemen ohne LED ist diese Anforderung funktionslos.

PC ⇒ RF-System

STX „2003“ <ll> **ETX** <c>

l LED-Bitmuster; „00“ = keine LED, „01“= LED1 ein, „02“ = LED 2 ein, „03“ = LED1+2 ein ...

RF-System ⇒ PC

ACK STX „2003“ **ETX** <c>

1.2.4 Transpondererkennung, 3xxx

1.2.4.1 Allgemeine Transpondererkennung, 3000

Mit dieser Funktion läßt sich ermitteln, welcher Transpondertyp sich in Lesereichweite der Antenne befindet. Bei einigen Transpondertypen wird von einer Standardkonfiguration ausgegangen (siehe Kap. Standardeinstellungen), da diese Transponder auch andere Transpondertypen emulieren können.

PC ⇒ RF-System

STX „3000“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „3000“ <tt> **ETX** <c>

t Transpondertyp in Lesereichweite zur Antenne

Folgende Transpondertypen sind definiert¹:

- „00“ kein Transponder in Lesereichweite
- „01“ Philips PCF7930 Transponder erkannt
- „02“ Mikron Hitag HT1-DCx Transponder erkannt
- „03“ EM V4002 bzw. SID Unique Transponder erkannt
- „04“ EM V4050 bzw. SID Titan Transponder erkannt
- „05“ Temic e5530 Transponder erkannt
- „06“ Temic e5550 Transponder erkannt

1.2.5 Transponder-Lesefunktionen, 4xxx

Zu beachten ist, daß bei einigen Transpondern Speicherbereiche durch ein Passwort oder Statusbits lesegeschützt sein können.

1.2.5.1 Transponder lesen (alle Typen), 4000

Mit der Funktion „Transponder lesen“ lassen sich alle unterstützten Transpondertypen auslesen. Bei einigen Transpondertypen wird von einer Standardkonfiguration ausgegangen (siehe Kap. Standardeinstellungen), da diese Transponder auch andere Transpondertypen emulieren können. Beim Beschreiben mit der Funktion „5000“ werden diese Transponder auf die Standardeinstellungen konfiguriert. Es können verschiedene Rückgabe-Formate gewählt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4000“ <aaaa> <nn> <f> **ETX** <c>

- a Startadresse, ab der gelesen werden soll
- n Anzahl Bytes, die gelesen werden sollen
- f Rückgabe-Format: „A“= ASCII, „H“= HEX, „D“= dezimal, „B“= binär

RF-System ⇒ PC

ACK STX „4000“ <d...d> **ETX** <c>

- d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Datenzeichen ist abhängig von der Anzahl der angeforderten Bytes und vom verwendeten Datenformat. Im ASCII-Format werden so viele Zeichen zurückgegeben wie angefordert, im HEX-Format die doppelte Anzahl, im DEZ-Format die dreifache Anzahl und im Binärformat die 8-fache.

Soll auf Daten zugegriffen werden, die außerhalb des Adressbereichs des Transponders liegen, wird eine Fehlermeldung zurückgegeben !

¹ Der verwendete Transponder muß von dem RF-System unterstützt werden !

1.2.6 Transponder-Schreibfunktionen, 5xxx

Zu beachten ist, daß bei einigen Transpondern Speicherbereiche durch ein Passwort oder Statusbits schreibgeschützt sein können.

1.2.6.1 Transponder beschreiben (alle Typen), 5000

Mit der Funktion „Transponder beschreiben“ können alle vom RF-System unterstützten Read/Write-Transponder beschrieben werden. Mit dieser Funktion kann auf einen Transponder byteweise zugegriffen werden, unabhängig von dessen Organisations- und Zugriffsform. Dazu muß u.U. der Transponder zuvor gelesen werden. Diese Funktion konfiguriert die Transponder auf eine Standardkonfiguration, damit sie mit der allgemeinen Lesefunktion „4000“ lesbar sind (siehe Kap. Standardeinstellungen). Wird über die Transpondergröße hinaus geschrieben, erfolgt eine Fehlermeldung.

PC ⇒ RF-System

STX „5000“ <aaa> <f> <d..d> **ETX** <c>

- a Startadresse, ab der geschrieben werden soll. Die unterste beschreibbare Adresse lautet 0, d.h. es muß in diesem Fall „0000“ übertragen werden. Soll z.B. ab Adresse 12 geschrieben werden, muß „000C“ übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“)
- f Format-Zeichen; „A“= ASCII, „H“= HEX, „D“= dezimal
- d zu übertragene Zeichen; die Anzahl der zu übertragenen Zeichen richtet sich nach dem verwendeten Format. Im ASCII-Format werden die Zeichen 1:1 auf den Transponder übertragen, im HEX-Format ergeben 2 Zeichen, im DEZ-Format ergeben 3 Zeichen ein zu schreibendes Byte (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5000“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten erfolgt eine Fehlerquittierung.

1.2.7 Passwortfunktionen (allgemein)

1.2.7.1 Passwort-Modus aktivieren (allgemeine Schreib-/Lesefunktionen), 6000

Mit dieser Funktion wird das benötigte Passwort an das RF-System übergeben und der Passwortmodus im RF-System eingeschaltet (**nicht am Transponder!**). Um das Passwort nutzen zu können, ist es bei einigen Transpondern nötig, entsprechende Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern zu setzen. Nach dem Aufruf dieser Funktion lassen sich Transponder beschreiben bzw. auslesen, die mit einem Passwort geschützt sind (Ausnahme: Mikron Hitag HT1-DCx Krypto-Transponder). In der Funktion kann ein beliebig langes Passwort verwendet werden, fehlende Bytes werden durch Nullen ersetzt, überschüssige Bytes werden abgeschnitten. Es wird der jeweilige Transponder im Feld erkannt und das Passwort auf

diesen angewendet. Der Passwort-Modus bleibt so lange aktiv, bis er entweder deaktiviert oder ein neuer Modus mit einem anderen Passwort aktiviert wird.

Achtung: Das über die Schnittstelle übertragene Passwort kann z.B. durch einen „Line Listener“ abgefangen werden.

Die Passwort-Funktion bezieht sich sowohl auf die allgemeinen wie auch auf die speziellen Schreib-/Lesefunktionen. Für einige Transpondertypen kann auch ein Transponder-spezifisches Passwort eingeschaltet werden (siehe spez. Transponder Kommandos). Dieses hat dann bei nur diesem Transponder Vorrang vor dem allgemeinen Passwort.

PC ⇒ RF-System

STX „6000“ <f> <p..p> **ETX** <c>

f Format-Zeichen für Passwort-Übergabe; „A“= ASCII, „H“= HEX
p Passwort-Daten; Die Anzahl der zu übergebenen Zeichen richtet sich nach dem verwendeten Format (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6000“ **ETX** <c>

wird zurückgegeben, wenn das Passwort vom RF-System empfangen wurde.

Folgende Passwortgrößen sind festgelegt:

Philips PCF7930:	7 Byte
GEMPLUS	7 Byte
EM V4050	4 Byte
SID Titan	4 Byte
Temic e5550	4 Byte

1.2.7.2 Passwort-Modus deaktivieren (allgemeine Schreib-/Lesefunktionen), 6001

Abschalten des allgem. Passwort-Modus. Anschließend kann nur noch mit den aktivierten Transponder-spezifischen Passwörtern auf geschützte Daten zugegriffen werden.

PC ⇒ RF-System

STX „6001“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6001“ **ETX** <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

1.2.7.3 Neues Passwort schreiben (allgemein), 6002

Um ein bestehendes Passwort auf einem Transponder zu überschreiben, muß der Passwort-Modus vorher mit dem aktuellen allgem. Passwort aktiviert worden sein, ansonsten liefert die Funktion eine Fehlermeldung zurück. Um das Passwort nutzen zu können, ist es bei einigen Transpondern nötig, entsprechende Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern zu setzen. Konnte das neue Passwort geschrieben werden, wird das aktuelle allgem. Passwort durch das neue Passwort ersetzt und bei allen weiteren Schreib-/Lesezugriffen benutzt.

PC ⇒ RF-System

STX „6002“ <f> <p.p> **ETX** <c>

f Format-Zeichen für Passwort-Übergabe; „A“= ASCII, „H“= HEX
p Passwort-Daten; Die Anzahl der zu übergebenen Zeichen richtet sich nach dem verwendeten Format (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6002“ **ETX** <c>

wird zurückgegeben, wenn das neue Passwort auf den Transponder geschrieben werden konnte.

Achtung: Das über die Schnittstelle übertragene Passwort kann z.B. durch einen „Line Listener“ abgefangen werden.

Die Passwort-Funktion bezieht sich sowohl auf die allgemeinen wie auch auf die speziellen Schreib-/Lesefunktionen. Für einige Transpondertypen kann auch ein Transponder-spezifisches Passwort eingeschaltet werden (siehe spez. Transponder Kommandos). Dieses hat dann bei nur diesem Transponder Vorrang vor dem allgemeinen Passwort.

1.2.8 Service Kommandos

Mit den Service Kommandos kann ein direkter Zugriff auf die Funktion des RF-Systems erfolgen. Diese beinhalten Hardware-Steuerungsfunktionen, die vom RF-System automatisch gesteuert werden. Auf diese Funktionen kann mit den Service Kommandos „von Hand“ zugegriffen werden.

1.2.8.1 Oszillator ein-/ausschalten, F000

Mit dieser Funktion kann der 125kHz Oszillator des RF-Systems und somit der RF-Träger ein- bzw. ausgeschaltet werden. Zu beachten ist, daß die Schreib-/Lesefunktionen den mit dieser Funktion eingestellten Zustand wieder verändern können.

PC ⇒ RF-System

STX „F000“ <zz> **ETX** <c>

z 01 für Oszillator einschalten

00 für Oszillator ausschalten

RF-System ⇒ PC

ACK STX „F000“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

1.3 Standardeinstellungen nach dem Einschalten bzw. Reset

1.3.1 Systemeinstellungen

Nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset des RF-Systems werden die Standardeinstellungen des RF-Systems wiederhergestellt. Dazu zählen:

- serielle Schnittstelle: 9600Baud, 1 Stopbit, kein Paritätsbit, kein Hardwarehandshake
- Timeout der Empfangsroutine: 500ms
- alle Ports ausgeschaltet (LEDs aus)
- keine Background-Funktion aktiv
- Passwortmodus aus
- alle unterstützten Transpondertypen für allgemeine Transponder-Funktionen freigegeben

1.3.2 Standardeinstellungen für allgemeine Transponderfunktionen

- Philips PCF-7930: Speicherbereich: Block 2 bis Block 7
- Mikron HT1-DCx: Speicherbereich: Block 8 bis Block 15 (Page 32 bis Page 63)
- EM V4050 - Sokymat Titan: Speicherbereich: Block 3 bis Block 33
Read-After-Write eingeschaltet
- Temic e5530: Speicher: 8Byte (2Blöcke)
Datenfrequenz: RF/64
Kodierung: Biphasse
Header: E6 (8Bit)
- Temic e5550: Speicherbereich: Block 1 bis Block 6
Datenfrequenz: RF/64
Kodierung: Manchester
Terminatoren: Sequenzterminatoren

Standardeinstellungen, die sich auf bestimmte Transpondertypen beziehen, sind den jeweiligen Transpondertyp-Beschreibungen zu entnehmen.

2 Philips PCF-7930 Transponder

2.1 Merkmale

- Read-/Write Transponder
- 8 Blöcke á 16 Bytes = 128 Bytes
- Block 0 und Block 1 sind Konfigurationsblöcke
- kontinuierliche Datenausgabe (Datenbereich einstellbar)
- Schreibschutz durch Statusbits und Passwort
- Datenfrequenz = RF/64

2.2 Transponder-Erkennung

2.2.1 Philips PCF-7930 - Transpondererkennung, 3100

Diese Funktion ermittelt im Single-Modus, ob sich ein Philips PCF7930 in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3100“ <m> **ETX** <c>

m Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Singlemode-Anforderung)

ACK STX „3100“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein PCF7930-Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

2.3 Transponder-Lesefunktionen

2.3.1 Philips PCF7930 - Transponder lesen, 4100

Lesen eines Philips PCF7930-Transponders. Der Philips PCF7930-Transponder kann nur blockweise, d.h. in 16 Byte-Blöcken, gelesen werden. Da keine direkte Lese-Adressierung der Blöcke möglich ist, muß die Zuordnung der Blöcke durch den Anwender erfolgen, z.B. durch die Einstellung des Ausgabebereichs mit den Lesezeigern. Werden mehr Blöcke angefordert als im Transponder freigegeben, werden Blöcke mehrmals wiedergegeben. Die Funktion kann zur Zeit nur im Single-Modus ausgeführt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4100“ <m> <nn> ETX <c>

m Lese-Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

n Anzahl Blöcke, die gelesen werden sollen, z.B. „01“ für 1 Block, „05“ für 5 Blöcke etc.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Singlemode-Anforderung)

ACK STX „4100“ <d..d> ETX <c>

d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu lesenden Blöcke. Pro Block werden 32 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

2.4 Transponder-Schreibfunktionen

Der PCF7930 Transponder kann durch ein Passwort oder Statusbits schreibgeschützt werden.

2.4.1 Philips PCF7930-Transponder blockweise beschreiben, 5100

Mit dieser Funktion kann ein Philips PCF7930-Transponder blockweise, d.h. 16-Byte weise, beschrieben werden. Die Blöcke 0 und 1 sind Konfigurationsblöcke, d.h. ein Beschreiben dieser Blöcke kann die Funktion des Transponders (negativ) verändern!

Befindet sich der Transponder im „Schreibschutz-Modus“, erfolgt eine Fehlermeldung, wenn nicht das richtige Passwort übergeben wurde! Als Passwort kann zur Zeit nur das allgemeine Passwort verwendet werden.

PC ⇒ RF-System

STX „5100“ <bb> <dddddddddddddddddddddddddddd> ETX <c>

b zu beschreibende Block-Nummer, z.B. „02“ für zweiten oder „07“ für siebten Block

d zu schreibende Daten. Pro zu schreibendem Byte müssen 2 Zeichen übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5100“ ETX <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

2.4.2 Philips PCF7930 - Transponder byteweise beschreiben, 5101

Mit dieser Funktion kann ein Philips PCF7930-Transponder byteweise innerhalb eines Blocks beschrieben werden. Die Blöcke 0 und 1 sind Konfigurationsblöcke, d.h. ein Beschreiben dieser Blöcke kann die Funktion des Transponders (negativ) verändern!

Befindet sich der Transponder im „Schreibschutz-Modus“, erfolgt eine Fehlermeldung, wenn nicht das richtige Passwort übergeben wurde! Als Passwort kann zur Zeit nur das allgemeine Passwort verwendet werden.

PC ⇒ RF-System

STX „5101“ <bb> <aa> <nn> <d..d> **ETX** <c>

- b zu beschreibende Block-Nummer, z.B. „02“ für zweiten oder „07“ für siebten Block
- a Byte-Startadresse (0..15) innerhalb eines Blocks; soll z.B. ab Adresse 10 geschrieben werden, muß als Parameter „0A“ übergeben werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).
- n Anzahl zu schreibender Bytes ab Startadresse. Es kann nur innerhalb eines Blocks geschrieben werden, ansonsten wird eine Fehlermeldung zurückgegeben.
- d zu schreibende Daten. Die Anzahl der zu übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu schreibenden Bytes; pro zu schreibendem Byte müssen 2 Zeichen übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5101“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

2.5 Transponder-spezifische Funktionen

2.5.1 Philips PCF7930 - Lesezeiger setzen, 6100

Der PCF7930 Transponder kann durch ein Passwort oder Statusbits schreibgeschützt werden.

Mit dieser Funktion können die Philips PCF7930 - Lesezeiger gesetzt werden, d.h. es wird der Bereich (in Blöcken) angegeben, der anschließend beim Lesen ausgegeben wird.

PC ⇒ RF-System

STX „6100“ <aa> <ee> **ETX** <c>

- a Erster zu lesender Block, z.B. „00“ für Block 0 oder „02“ für Block 2 etc.
- e Letzter zu lesender Block, z.B. „05“ für Block 5 oder „07“ für Block 7 etc.

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6100“ **ETX** <c>

wird zurückgegeben, wenn die Zeiger gesetzt werden konnten.

scemtec

3 Mikron Hitag HT1-DCx Transponder

3.1 Merkmale

- Read-/Write Transponder
- 16 Blöcke á 16 Bytes bzw. 64 Pages á 4 Bytes = 256 Bytes
- Page 0 ist ID-Page (Seriennummer), Page 1 ist Konfigurationspage, Block 1 ist Logdata-Block (Loginpasswort)
- Lese-/ und Schreibschutz durch Kryptologie (geschützter Bereich einstellbar)
- Datenfrequenz = RF/64

3.2 Transponder-Erkennung

3.2.1 Mikron Hitag HT1-DCx-Transpondererkennung, 3200

Diese Funktion ermittelt entweder im Single-Modus oder im Background-Modus, ob sich ein Mikron Hitag HT1-DCx-Transponder in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3200“ <m> **ETX** <c>

m Modus: „S“= single mode, oder „B“= background mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort für eine Singlemode- oder Backgroundmode-Anforderung)

ACK STX „3200“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein Hitag-Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

Bei einer Background-Antwort wird das ACK-Steuerzeichen weggelassen; diese muß seitens des PC quittiert werden!

3.3 Transponder-Lesefunktionen

3.3.1 Mikron Hitag - Transponder lesen (blockweise), 4200

Lesen eines Mikron Hitag HT1-DCx - Transponders. Der Hitag-Transponder wird mit dieser Funktion nur blockweise, d.h. in 16 Byte-Blöcken, gelesen.

Der Hitag-Transponder besitzt Speicherbereiche, die nur mit einer aufwendigen Verschlüsselung (Kryptologie) anzusprechen sind (Lesen/Schreiben). Welche

Speicherbereiche nur so angesprochen werden können, kann durch Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern festgelegt werden.

Der Verschlüsselungs-Modus ist zur Zeit nicht implementiert.

PC ⇒ RF-System

STX „4200“ <m> <aa> <ee> ETX <c>

m Lese-Modus: „S“= single mode, oder „B“= background mode
 a erster zu lesender Block, z.B. „07“ für siebten Block oder „0A“ für zehnten Block
 e letzter zu lesender Block, z.B. „09“ für neunten oder „0C“ für zwölften Block

Die Anzahl zu lesender Bytes ist im Background-Mode auf 16 Bytes begrenzt.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort für eine Singlemode- oder Backgroundmode-Anforderung)

ACK STX „4200“ <d..d> ETX <c>

d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu lesenden Blöcke. Pro Block werden 32 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

Bei einer Background-Antwort wird das ACK-Steuerzeichen weggelassen; diese muß seitens des PC quittiert werden!

3.3.2 Mikron Hitag - Transponder lesen (pageweise), 4201

Lesen eines Mikron Hitag HT1-DCx - Transponders. Der Hitag-Transponder wird mit dieser Funktion nur pageweise, d.h. in 4 Byte-Pages, gelesen.

Der Hitag-Transponder besitzt Speicherbereiche, die nur mit einer aufwendigen Verschlüsselung (Kryptologie) anzusprechen sind (Lesen/Schreiben). Welche Speicherbereiche nur so angesprochen werden können, kann durch Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern festgelegt werden.

Der Verschlüsselungs-Modus ist zur Zeit nicht implementiert.

PC ⇒ RF-System

STX „4201“ <m> <aa> <ee> ETX <c>

m Lese-Modus: „S“= single mode, „B“= background mode
 a erste zu lesende Page, z.B. „07“ für siebte oder „0A“ für zehnte Page
 e letzte zu lesende Page, z.B. „09“ für neunte oder „0C“ für zwölfte Page

Die Anzahl zu lesender Bytes ist im Background-Mode auf 16 Bytes begrenzt.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort für eine Singlemode- oder Backgroundmode-Anforderung)

ACK STX „4201“ <d..d> **ETX** <c>

d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu lesenden Pages. Pro Page werden 8 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

Bei einer Background-Antwort wird das ACK-Steuerzeichen weggelassen; die Antwort muß seitens des PC quittiert werden!

3.4 Transponder-Schreibfunktionen

3.4.1 Mikron Hitag HT1-DCx - Transponder blockweise beschreiben, 5200

Mit dieser Funktion kann ein Mikron Hitag-Transponder blockweise, d.h. 16-Byte-weise, beschrieben werden. Die Blöcke 0 und 1 sind Konfigurationsblöcke, d.h. ein Beschreiben dieser Blöcke kann den Transponder in seiner Funktion (negativ) verändern!

Der Hitag-Transponder besitzt Speicherbereiche, die nur mit einer aufwendigen Verschlüsselung (Kryptologie) anzusprechen sind (Lesen/Schreiben). Welche Speicherbereiche nur so angesprochen werden können, kann durch Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern festgelegt werden.

Der Verschlüsselungs-Modus ist zur Zeit nicht implementiert.

PC ⇒ RF-System

STX „5200“ <bb> <dddddddddddddddddddddddddddd> **ETX** <c>

b zu beschreibende Block-Nummer, z.B. „02“ für zweiten oder „07“ für siebten Block
d zu schreibende Daten. Pro zu schreibendem Byte müssen 2 Zeichen übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5200“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

3.4.2 Mikron Hitag HT1-DCx - Transponder pageweise beschreiben, 5201

Mit dieser Funktion kann ein Mikron Hitag -Transponder pageweise, d.h. in Blöcken zu je 4 Byte, beschrieben werden. Die Pages 0 bis 7 sind Konfigurationspages, d.h. ein Beschreiben dieser Pages kann den Transponder in seiner Funktion (negativ) verändern!

Der Hitag-Transponder besitzt Speicherbereiche, die nur mit einer aufwendigen Verschlüsselung (Kryptologie) anzusprechen sind (Lesen/Schreiben). Welche Speicherbereiche nur so angesprochen werden können, kann durch Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern festgelegt werden.

Der Verschlüsselungs-Modus ist zur Zeit nicht implementiert.

PC ⇒ RF-System

STX „5201“ <aa> <nn> <d..d> **ETX** <c>

- a erste zu beschreibende Page. Soll z.B. ab Page 34 geschrieben werden, muß als Parameter „22“ übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).
- n Anzahl zu schreibender Pages ab Startadresse. Es können max. 4 Pages geschrieben werden.
- d zu schreibende Daten. Die Anzahl der zu übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu schreibenden Pages; pro Page müssen 8 Zeichen übertragen werden, wobei 2 Zeichen ein zu schreibendes Byte darstellen (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5201“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

3.5 Transponder-spezifische Funktionen

3.5.1 Mikron Hitag ID-Anforderung, 6200

Diese Funktion ermittelt die ID (Read-Only-Page) des sich in Lesereichweite der Antenne befindlichen Mikron Hitag-Transponders.

PC ⇒ RF-System

STX „6200“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6200“ <iiiiiii> **ETX** <c>

- i Mikron Hitag-ID; übertragen werden 8 Zeichen, wobei 2 Zeichen zu je einem Byte zusammengefaßt werden (siehe dazu auch „allgemeine Beschreibung der Blockbefehle, Parameterübertragung“).

4 EM 4001/2 - Sokymat Unique Transponder

4.1 Merkmale

- Read-Only Transponder
- 64 Bits
- 40 Databits
- kontinuierliche Datenausgabe
- Datenfrequenz = RF/64

4.2 Transponder-Erkennung

4.2.1 EM 4001 & 4002 / SID Unique - Transpondererkennung, 3300

Diese Funktion ermittelt im Single-Modus, ob sich ein EM V4002 bzw. SID Unique-Transponder in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3300“ <m> **ETX** <c>

m Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort auf Singlemode-Anforderung)

ACK STX „3300“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein EM 400x -Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

4.3 Transponder-Lesefunktionen

4.3.1 EM 4001 & 4002 bzw. SID Unique-Transponder lesen, 4300

Einlesen eines EM 4001 & 4002 bzw. SID Unique-Transponders. Zurückgegeben werden alle 64 Bits des Transponders, d.h. alle Datenbits einschließlich der Zeilen- und Spaltenparity-Bits und der Headerbits. Eine Parity-Bit Überprüfung erfolgt im RF-System. Die 9 Headerbits stehen am Ende der übertragenen Daten. Die Funktion kann zur Zeit nur im Single-Modus ausgeführt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4300“ <m> **ETX** <c>

m Lese-Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort nach einer Single-Mode Anforderung)

ACK STX „4300“ <dddddddddddddd> **ETX** <c>

d gelesene Daten; zurückgegeben werden 16 Zeichen, d.h. 2 Zeichen pro gelesenem Byte (siehe auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung“).

4.3.2 EM 4001 & 4002 bzw. SID Unique-Seriennummer lesen, 4301

Einlesen einer EM 400x bzw. SID Unique-Seriennummer. Zurückgegeben werden nur die für die Seriennummer relevanten Datenbits, d.h. 5 Byte. Die Parity-Überprüfung erfolgt im RF-System. Die Funktion kann zur Zeit nur im Single-Modus ausgeführt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4301“ <m> **ETX** <c>

m Lese-Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort nach einer Single-Mode Anforderung)

ACK STX „4301“ <ddddddddd> **ETX** <c>

d gelesene Daten; zurückgegeben werden 10 Zeichen, d.h. 2 Zeichen pro gelesenem Byte (siehe auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung“).

5 EM V4050 - Sokymat Titan Transponder

5.1 Merkmale

- Read-/Write Transponder
- 32 Blöcke á 4 Bytes = 128 Bytes
- Block 0 ist Passwort-Block, Blöcke 1 und 2 sind Konfigurations-Blöcke, Blöcke 32 und 33 sind ID-Blöcke (Seriennummer)
- Lese- und Schreibschutz durch Statusbits und Passwort
- Datenfrequenz = RF/64

5.2 Transponder-Erkennung

5.2.1 EM 4050 / SID Titan - Transpondererkennung, 3400

Diese Funktion ermittelt entweder im Single-Modus oder im Background-Modus, ob sich ein EM V4050 bzw. SID Titan-Transponder in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3400“ <m> **ETX** <c>

m Modus: „S“= single mode, oder „B“= background mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Singlemode- bzw. Backgroundmode-Anforderung)

ACK STX „3400“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein EM 4050 -Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

Bei einer Background-Antwort wird das ACK-Steuerzeichen weggelassen; diese muß seitens des PC quittiert werden!

5.3 Transponder-Lesefunktionen

5.3.1 EM 4050 bzw. SID Titan lesen, 4400

Lesen eines EM 4050 bzw. SID Titan - Transponders. Der EM 4050-Transponder wird mit dieser Funktion nur doppelwortweise, d.h. in Blöcken zu je 4 Byte, gelesen. Die Parity-Daten werden im RF-System ausgewertet und nicht ausgegeben. Die Funktion kann im Single- und Background-Modus ausgeführt werden; es erfolgt erst dann eine Background-Antwort, sobald

ein EM V4050 bzw. SID Titan -Transponder mit neuem Dateninhalt gelesen werden konnte. Bei einem falschen LOGIN-Passwort liefert das RF-System einen Lesefehler zurück.

Der EM 4050-Transponder kann z.T. durch ein Passwort lesegeschützt sein, sodaß eine Leseanforderung eines geschützten Blocks ohne Passwortübergabe eine Fehlermeldung hervorruft!

Für den Passwortmodus kann sowohl die allgemeine Passwortfunktion „6000“ als auch die Transponder-spezifische Passwortfunktion „6402“ verwendet werden. Sind beide in Gebrauch, so ist für den V4050 bzw. Titan das spezifische Passwort vorrangig.

PC ⇒ RF-System

STX „4400“ <m> <aa> <ee> **ETX** <c>

m Lese-Modus: „S“= single mode, „B“= background mode
 a erster zu lesender Block, z.B. „07“ für siebten Block oder „0A“ für zehnten Block
 e letzter zu lesender Block, z.B. „09“ für neunten oder „0C“ für zwölften Block

Die Anzahl zu lesender Bytes ist im Background-Mode auf 16 Bytes begrenzt.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Singlemode- bzw. Backgroundmode-Anforderung)

ACK STX „4400“ <d..d> **ETX** <c>

d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu lesenden Blöcke. Pro Block werden 8 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

Bei einer Background-Antwort wird das ACK-Steuerzeichen weggelassen; die Antwort muß seitens des PC quittiert werden!

5.4 Transponder-Schreibfunktionen

Der EM V4050 bzw. SID Titan Transponder kann durch ein Passwort oder Statusbits schreibgeschützt werden.

5.4.1 EM V4050 bzw. SID Titan Transponder blockweise (wordweise) beschreiben, 5400

Beschreiben eines EM V4050 bzw. SID Titan Transponders. Der Transponder wird mit dieser Funktion blockweise, d.h. zu Blöcken mit je 4 Byte beschrieben. Mit dieser Funktion können die Transponder-Konfigurations-Blöcke 1 und 2 nicht beschrieben werden, dazu sind separate Kommandos vorgesehen !

Die Schreibfunktion nutzt die Read-After-Write-Funktion des Transponders. Ist diese Funktion am Transponder nicht eingeschaltet (durch Setzen des entsprechenden

Statusbits), kann der Transponder zwar beschrieben werden, das RF-System gibt aber eine Fehlermeldung zurück.

Der EM 4050-Transponder kann z.T. durch ein Passwort oder durch Statusbits schreibgeschützt sein, sodaß eine Schreib Anforderung eines geschützten Blocks eine Fehlermeldung hervorruft!

Für den Passwortmodus kann sowohl die allgemeine Passwortfunktion „6000“ als auch die Transponder-spezifische Passwortfunktion „6402“ verwendet werden. Sind beide in Gebrauch, so ist für den V4050 bzw. Titan das spezifische Passwort vorrangig.

PC ⇒ RF-System

STX „5400“ <bb> <ddddddd> ETX <c>

- b zu beschreibende Blocknummer. Soll z.B. Block 5 beschrieben werden, muß als Parameter „05“ übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).
- d zu schreibende Daten. Pro Block müssen 8 Zeichen übertragen werden, wobei 2 Zeichen ein zu schreibendes Byte darstellen (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5400“ ETX <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

5.5 Transponder-spezifische Funktionen

5.5.1 EM V4050 / SID Titan Protection Word beschreiben, 6400

Mit dieser Funktion läßt sich das Protection Word eines EM 4050 bzw. SID Titan Transponders beschreiben.

Das Beschreiben des Protection Words kann nur mit Passwort erfolgen! Wird kein Passwort aktiviert, gibt das RF-System das Standardpasswort 00000000h aus. Für den Passwortmodus kann sowohl die allgemeine Passwortfunktion „6000“ als auch die Transponder-spezifische Passwortfunktion „6402“ verwendet werden. Sind beide in Gebrauch, so ist für den V4050 bzw. Titan das spezifische Passwort vorrangig.

PC ⇒ RF-System

STX „6400“ <aa> <ee> <ff> <ll> ETX <c>

- a erstes Word (Block), das über Passwort lesegeschützt ist

- e z.B. „03“ für Wordadresse 03
- e letztes Word (Block), das über Passwort lesegeschützt ist
- f z.B. „1C“ für Wordadresse 28
- f erste Wordadresse (Blockadresse), die schreibgeschützt ist
- l z.B. „09“ für Wordadresse 09
- l letzte Wordadresse (Blockadresse), die schreibgeschützt ist
- l z.B. „0A“ für Wordadresse 10

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6400“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

5.5.2 EM V4050 / SID Titan Control Word beschreiben, 6401

Mit dieser Funktion läßt sich das Control Word eines EM 4050 bzw. SID Titan Transponders beschreiben.

Das Beschreiben des Control Words kann nur mit Passwort erfolgen! Wird kein Passwort aktiviert, gibt das RF-System das Standardpasswort 00000000h aus. Für den Passwortmodus kann sowohl die allgemeine Passwortfunktion „6000“ als auch die Transponder-spezifische Passwortfunktion „6402“ verwendet werden. Sind beide in Gebrauch, so ist für den V4050 bzw. Titan das spezifische Passwort vorrangig.

PC ⇒ RF-System

STX „6401“ <aa> <ee> <nnnn> ETX <c>

- a erstes Word (Block), das permanent ausgegeben wird
- e letztes Word (Block), das permanent ausgegeben wird
- n „0000“= Passwort Check aus, kein read after write
- „0100“= Passwort Check ein, kein read after write
- „0200“= Passwort Check aus, read after write
- „0300“= Passwort Check ein, read after write

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6401“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

5.5.3 EM V4050 / SID Passwort-Mode einschalten (spezifisch), 6402

Mit dieser Funktion läßt sich das Transponder-spezifische Passwort des EM 4050 bzw. SID Titan Transponders an das RF-System übergeben, und der Passwort-Mode am RF-System (nicht am Transponder) einschalten.

Zum Benutzen des Passworts müssen die entsprechenden Statusbits im Transponder-Kontrollregister gesetzt werden. Das mit dieser Funktion übergebene Passwort ist für diesen Transponder vor dem allgemeinen Passwort „6000“ vorrangig.

Achtung: Das über die Schnittstelle übertragene Passwort kann z.B. durch einen „Line Listener“ abgefangen werden.

PC ⇒ RF-System

STX „6402“ <pppppppp> ETX <c>

p Passwort-Daten. Es müssen 8 Zeichen übertragen werden, wobei 2 Zeichen ein zu schreibendes Byte darstellen (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6402“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

5.5.3.1 EM V4050 - SID-Titan Transponder Passwort-Modus deaktivieren (spezifisch), 6403

Mit dieser Funktion wird das Transponder-spezifische Passwort des V4050 bzw. Titan Transponders abgeschaltet. Ist das allgemeine Passwort „6000“ aktiv, wird dieses anschließend genutzt.

PC ⇒ RF-System

STX „6403“ ETX <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6403“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

5.5.3.2 Neues Passwort auf EM V4050 - SID Titan Transponder schreiben (spezifisch), 6404

Um ein bestehendes Passwort zu überschreiben, muß der Passwort-Modus vorher mit dem aktuellen Passwort aktiviert worden sein, ansonsten liefert die Funktion eine Fehlermeldung zurück. Um das Passwort nutzen zu können, ist es nötig, entsprechende Statusbits in den Transponder-Kontroll-Registern zu setzen. Konnte das neue Passwort geschrieben werden, wird das aktuelle Passwort durch das neue Passwort ersetzt und bei allen weiteren Schreib-/Lesezugriffen benutzt.

Das mit dieser Funktion übergebene Passwort ist für diesen Transponder vor dem allgemeinen Passwort „6000“ vorrangig.

Achtung: Das über die Schnittstelle übertragene Passwort kann z.B. durch einen „Line Listener“ abgefangen werden.

PC ⇒ RF-System

STX „6404“ <pppppppp> **ETX** <c>

p Passwort-Daten. Es müssen 8 Zeichen übertragen werden, wobei 2 Zeichen ein zu schreibendes Byte darstellen (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6404“ **ETX** <c>

wird zurückgegeben, wenn das neue Passwort auf den Transponder geschrieben werden konnte.

scemtec

6 Temic e5530 Transponder

6.1 Merkmale

- Read-Only Transponder
- 128 Bits
- kontinuierliche Datenausgabe
- unterschiedliche Datenlängen
- unterschiedliche Datenfrequenzen
- unterschiedliche Kodierungs -/ und Modulationsarten

6.2 Transponder-Erkennung

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6500“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt:

Speicher: 8Byte (2Blöcke)
Header: E6 (8Bit)
Datenfrequenz: RF/64
Kodierung: Biphase

6.2.1 Temic e5530 - Transpondererkennung, 3500

Diese Funktion ermittelt im Single-Modus, ob sich ein Temic e5530-Transponder in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3500“ <m> **ETX** <c>

m Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort für Singlemode-Anforderung)

ACK STX „3500“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein Temic e5530 -Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

6.3 Transponder-Lesefunktionen

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6500“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt:

Speicher: 8Byte (2Blöcke)
Header: E6 (8Bit)
Datenfrequenz: RF/64
Kodierung: Biphase

6.3.1 Temic e5530 Transponder lesen, 4500

Einlesen eines Temic e5530-Transponders. Zu beachten ist, daß dem RF-System die aktuelle Headergröße, der Header selbst und die Anzahl der freigegebenen Blöcke (á 4 Bytes) des Transponders bekannt sein muß. Ebenfalls muß dem RF-System die Bitrate und die Kodierungsart des zu lesenden Transponders bekannt sein. Die Einstellung des RF-Systems erfolgt mit den entsprechenden Konfigurations-Funktionen. Zurückgegeben werden alle angeforderten Bytes beginnend mit dem 1. Byte nach dem Header. Ist die Anzahl der angeforderten Bytes gleich oder größer der im Transponder freigegebenen Bytes (= Blöcke * 4), wird sinngemäß der Header mit ausgegeben. Die Funktion kann zur Zeit nur im Single-Modus ausgeführt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4500“ <m> <nn> **ETX** <c>

m Lese-Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

n Anzahl der zu lesenden Blöcke, z.B. „01“ für 1 Block oder „02“ für 2 Blöcke etc.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort nach einer Singlemode-Anforderung)

ACK STX „4500“ <d..d> **ETX** <c>

d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu lesenden Blöcke. Pro Block werden 8 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

6.4 Transponder-spezifische Funktionen

6.4.1 Temic e5530 - Readerkonfiguration, 6500

Um den Temic e5530 Transponder lesen zu können, muß dem RF-System die Konfiguration des Transponder bekannt sein. Hierzu zählen die Speichergröße, die Bitrate und die Kodierung der Transponderdaten.

Wird diese Funktion nicht aufgerufen, nutzt das RF-System Standardeinstellungen.

Die Standardeinstellungen sind:

Speicher: 8Byte (2Blöcke)

Datenfrequenz: RF/64

Kodierung: Biphas

PC ⇒ RF-System

STX „6500“ <kkkkkkkk> **ETX** <c>

k Konfiguration; die Konfiguration besteht aus 32 Bit, d.h. aus 4 Byte, d.h. es sind 8 Zeichen an den Reader zu übertragen (siehe dazu auch „allgemeine Beschreibung der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

Folgende Einstellungen sind möglich:

Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bitrate
0	1	0	RF/32
0	1	1	RF/40
1	0	0	RF/50
1	0	1	RF/64

Bit 16	Bit 15	Kodierung
0	1	Manchester
1	0	Biphase

Alle anderen Bits werden zur Zeit nicht ausgewertet!

PC ⇒ RF-System

ACK STX „6500“ ETX <c>

positive Antwort, wenn übergebene Konfiguration empfangen und eingestellt wurde.

6.4.2 Temic e5530 Header, 6501

Um den Temic e5530 Transponder lesen zu können, muß dem RF-System die Headergröße, der Header selbst und die Anzahl der im Transponder freigegebenen Blöcke bekannt sein. Mit der folgenden Funktion werden diesen Angaben dem RF-System übermittelt:

PC ⇒ RF-System

STX „6501“ <gg> <hhhh> <nn> ETX <c>

g Header-Größe; „08“= 8-Bit Header, „10“= 16 Bit Header

h Header, bestehend aus 4 Zeichen (siehe auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung“).

n Anzahl der im Transponder freigegebenen Blöcke

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6501“ ETX <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

Wird diese Funktion nicht aufgerufen, benutzt das RF-System den 8Bit Standardheader E6 und geht von 2 freigegebenen Blöcken (8Byte) aus.

7 Temic e5550 Transponder

7.1 Merkmale

- Read-/Write Transponder
- 8 Blöcke á 4 Bytes = 32 Bytes
- Block 0 ist Konfigurations-Block, Block 7 ist Passwort-Block
- Schreibschutz durch Statusbits und Passwort
- kontinuierliche Datenausgabe (Datenbereich einstellbar)
- unterschiedliche Datenlängen
- unterschiedliche Datenfrequenzen
- unterschiedliche Kodierungs -/ und Modulationsarten

7.2 Transponder-Erkennung

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6600“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt: Datenfrequenz: RF/64
Terminatoren: Sequenzterminatoren

7.2.1 Temic e5550 - Transpondererkennung, 3600

Diese Funktion ermittelt im Single-Modus, ob sich ein Temic e5550-Transponder in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3600“ <m> **ETX** <c>

m Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort für Singlemode-Anforderung)

ACK STX „3600“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein Temic e5550 -Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

7.3 Transponder-Lesefunktionen

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6600“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt: Datenfrequenz: RF/64
Kodierung: Manchester
Terminatoren: Sequenzterminatoren

Die Lesefunktion unterstützt zur Zeit nur die Manchesterkodierung.

7.3.1 Temic e5550-Transponder lesen, 4600

Zu beachten ist, daß dem RF-System die Konfiguration des Transponder bekannt sein muß. Die Einstellung des RF-Systems erfolgt mit den entsprechenden Konfigurations-Funktionen. Zurückgegeben wird die angeforderte Anzahl von Blöcken beginnend mit dem ersten auf dem Transponder freigegebenen Block. Werden mehr Blöcke angefordert als auf dem zu lesenden Transponder freigegeben sind, so gibt das RF-System die Fehlermeldung „kein TAG im Feld“ zurück. Die Funktion kann zur Zeit nur im Single-Modus ausgeführt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4600“ <m> <nn> **ETX** <c>

m Lese-Modus: zur Zeit nur „S“= single mode

n Anzahl der zu lesenden Blöcke, z.B. „01“ für 1 Block oder „02“ für 2 Blöcke etc.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort nach einer Singlemode-Anforderung)

ACK STX „4600“ <d..d> **ETX** <c>

d gelesene Daten; die Anzahl der übertragenen Zeichen richtet sich nach der Anzahl der zu lesenden Blöcke. Pro Block werden 8 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

7.4 Transponder-Schreibfunktionen

7.4.1 Temic e5550 Transponder ohne Lockbit beschreiben, 5600

Mit dieser Funktion wird der Temic e5550 Transponder blockweise (á 4 Byte) beschrieben. Das Lockbit wird nicht gesetzt!. Beschreibbar sind die Blöcke 1 bis 7. Der Konfigurationsblock kann nur mit einer speziellen Konfigurationsanweisung beschrieben werden.

Befindet sich der Transponder im „Schreibschutz-Modus“, erfolgt eine Fehlermeldung, wenn nicht das richtige Passwort übergeben wurde! Zur Aktivierung des Passwort-Mode kann die allgemeine Passwortfunktion „6000“ benutzt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „5600“ <bb> <ddddddd> **ETX** <c>

b Block-Nummer, z.B. „02“, wenn Block 2 beschrieben werden soll oder „05“ für Block 5

d zu schreibende Daten. Übertragen werden 8 Zeichen, wobei 2 Zeichen ein zu schreibendes Byte darstellen (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5600“ ETX <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

7.4.2 Temic e5550-Transponder mit Lockbit beschreiben, 5601

Mit dieser Funktion wird der Temic e5550-Transponder blockweise (á 4 Byte) beschrieben wie in Funktion „5600“. **Zusätzlich wird beim Beschreiben das Lockbit des zu beschreibenden Blockes gesetzt, sodaß dieser nachträglich nicht mehr verändert werden kann.** Beschreibbar sind die Blöcke 1 bis 7. Der Konfigurationsblock 0 kann mit einer speziellen Formatanweisung beschrieben werden.

Befindet sich der Transponder im „Schreibschutz-Modus“, erfolgt eine Fehlermeldung, wenn nicht das richtige Passwort übergeben wurde! Zur Aktivierung des Passwort-Mode kann die allgemeine Passwortfunktion „6000“ benutzt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „5601“ <bb> <ddddddd> ETX <c>

- b Block-Nummer, z.B. „02“, wenn Block 2 beschrieben werden soll oder „05“ für Block 5
- d zu schreibende Daten. Übertragen werden 8 Zeichen, wobei 2 Zeichen ein zu schreibendes Byte darstellen (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5601“ ETX <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

7.5 Transponder-spezifische Funktionen

7.5.1 Temic e5550 - Readerkonfiguration, 6600

Um den Temic e5550 Transponder lesen zu können, muß dem RF-System die Konfiguration des Transponders bekannt sein.

Wird diese Funktion nicht aufgerufen, nutzt das RF-System Standardeinstellungen.

**Die Standardeinstellungen sind: Datenfrequenz: RF/64
 Kodierung: Manchester
 Terminatoren: Sequenzterminatoren**

PC ⇒ RF-System

STX „6600“ <kkkkkkkk> **ETX** <c>

k Konfiguration; die Konfiguration besteht aus 32 Bit, d.h. aus 4 Byte, d.h. es sind 8 Zeichen an den Reader zu übertragen (siehe dazu auch „allgemeine Beschreibung der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

Folgende Einstellungen sind möglich:

Bit2	Bit3	Terminatormode
0	0	kein Terminator (e5530 Mode)
0	1	nur Sequenzterminatoren
1	0	nur Blockterminatoren
1	1	Sequenzterminatoren und Blockterminatoren

Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bitrate
0	1	0	RF/32
0	1	1	RF/40
1	0	0	RF/50
1	0	1	RF/64

Alle anderen Bits werden zur Zeit nicht ausgewertet!

PC ⇒ RF-System

ACK STX „6600“ **ETX** <c>

positive Antwort, wenn übergebene Konfiguration empfangen und eingestellt wurde.

7.5.2 Temic e5550 Transponder konfigurieren, 6601

Mit dieser Funktion kann ein Temic e5550-Transponder konfiguriert werden (Beschreiben von Block 0). Die Bitwertigkeiten sollten der e5550-Transponderspezifikation entnommen werden. Es können auch Konfigurationen eingestellt werden, die Das RF-System selbst nicht verarbeiten kann z.B. FSK-Modulation. Zusätzlich kann der Block 0 mit dem Lockbit gegen nochmaliges Beschreiben gesichert werden.

Befindet sich der Transponder im „Schreibschutz-Modus“, erfolgt eine Fehlermeldung, wenn nicht das richtige Passwort übergeben wurde! Zur Aktivierung des Passwort-Mode kann die allgemeine Passwortfunktion „6000“ benutzt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „6601“ <ll> <kkkkkkkk> **ETX** <c>

l Lockbit-Flag: „00“= Lockbit nicht setzen, „01“= Lockbit setzen

k Konfiguration; die Konfiguration besteht aus 32 Bit, d.h. aus 4 Byte, d.h. es sind 8 Zeichen an das RF-System zu übertragen (siehe dazu auch „allgemeine Beschreibung der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6601“ **ETX** <c>

positive Antwort, wenn übergebene Konfiguration empfangen und eingestellt wurde.

8 Sokymat NOVA Transponder

8.1 Merkmale

- Read-/Write Transponder
- 10 Blöcke á 2 Bytes = 20 Bytes
- Block 8 ist Konfigurations-Block, Block 9 ist Passwort-Block
- Schreibschutz durch Statusbits und Passwort
- kontinuierliche Datenausgabe
- unterschiedliche Datenlängen
- unterschiedliche Datenfrequenzen
- unterschiedliche Kodierungs -/ und Modulationsarten

8.2 Transponder-Erkennung

8.2.1 Allgemeine Transpondererkennung, 3000

Der NOVA-Transponder ist in der allgemeinen Transponder-Erkennung noch nicht implementiert. Wenn dieser implementiert wird, erhält er die Kennziffer „07“.

8.2.2 NOVA-Transpondererkennung, 3700

Diese Funktion ermittelt im Single-²Modus, ob sich ein NOVA-Transponder im Feld befindet oder nicht. **Die Funktion benötigt die richtige Bitraten-Einstellung für NOVA-Transponder** (siehe dazu Funktion „6702“).

PC ⇒ RF-System

STX „3700“ <m> **ETX** <c>

m: Modus: zur Zeit nur „S“ bzw. „s“= single mode

RF-System ⇒ PC

ACK STX „3700“ <xx> **ETX** <c>

x: „00“= kein NOVA-Transponder in Lesereichweite oder Reader nicht auf die NOVA-Transponderbitrate konfiguriert.
„01“= NOVA-Transponder in Lesereichweite

² Die Background-Funktion steht z.Zt. nicht zur Verfügung!

8.3 Transponder-Lesefunktionen

8.3.1 Transponder lesen (alle Typen), 4000

Zur Zeit kann der NOVA-Transponder **nicht** mit der allgemeinen Lesefunktion gelesen werden.

8.3.2 NOVA-Transponder lesen, 4700

Mit dieser Funktion kann ein NOVA-Transponder gelesen werden. **Zu beachten ist, daß vor dem Leseversuch der Reader auf die NOVA-Transponderkonfiguration eingestellt werden muß** (siehe dazu Funktion „6702“). Ein NOVA-Transponder ohne Terminierung (PMC bzw. LIW) wird dann gelesen, wenn vorher über die Funktion „6702“ ein Header definiert wurde, ansonsten wird immer nach einem LIW oder PMC gesucht. In einigen Fällen kann die Art der Datenkodierung des Transponders automatisch ermittelt werden; ansonsten wird die Reader-Einstellung übernommen. Die Background-Funktion wird z.Zt. nicht unterstützt.

Als Ergebnis werden so viele Daten zurückgegeben, wie gelesen werden konnten, mindestens 8, maximal 16 Datenbyte.

PC ⇒ RF-System

STX „4700“ <m> **ETX** <c>

m: Mode: zur Zeit nur „S“ bzw. „s“= single mode

RF-System ⇒ PC

ACK STX „4700“ <dd..dd> **ETX** <c>

d: empfangene Daten als HEX-Zeichenfolge, wobei zwei HEX-Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden müssen.

Beispiel: „40“ = 40h = 64

Es werden minimal 16, max. 32 Zeichen übertragen (entspricht 8..16 Datenbyte)

8.3.3 NOVA-Transponder im EM4001-Modus lesen, 4701

Mit dieser Funktion lassen sich NOVA-Transponder im EM4001- bzw. UNIQUE-Modus lesen. Die Funktion ist bis auf die Bit-Spiegelung der eingelesenen Daten (LSB anstelle MSB zuerst) identisch mit der Funktion „4700“.

PC ⇒ RF-System

STX „4701“ <m> **ETX** <c>

m: Modus: zur Zeit nur „S“ bzw. „s“= single mode

RF-System ⇒ PC

ACK STX „4701“ <dd..dd> ETX <c>

- d: empfangene Daten als HEX-Zeichenfolge, wobei zwei HEX-Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden müssen.
Beispiel: „40“ = 40h = 64
Es werden minimal 16, max. 32 Zeichen übertragen (entspricht 8..16 Datenbyte)

8.4 Transponder-Schreibfunktionen

8.4.1 Transponder beschreiben (alle Typen), 5000

Zur Zeit kann der NOVA-Transponder nicht mit der allgemeinen Schreibfunktion beschrieben werden.

8.4.2 NOVA-Transponder blockweise beschreiben, 5700

Mit dieser Funktion läßt sich der NOVA-Transponder blockweise beschreiben. Ein Beschreiben des Konfigurationsblocks mit dieser Funktion ist nicht möglich. **Zum Beschreiben des Transponders muß vorher der Reader auf die jeweilige NOVA-Transponderbitrate eingestellt werden** (siehe Funktion „6702“).

Ein Beschreiben des NOVA-Transponders mit Passwort ist z.Zt. nicht implementiert.

PC ⇒ RF-System

STX „5700“ <bb> <dddd> ETX <c>

- b: zu beschreibende Block-Nummer, „00“ für Block 0 bis „07“ für Block 7
d: zu schreibende Daten als HEX-Zeichenfolge. Pro Block wird 1 Word geschrieben.

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5700“ ETX <c>

wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben wurde, ansonsten wird eine Fehlermeldung zurückgegeben.

Aus Performancegründen wird nur die positive Quittierung des Transponders ausgewertet; evtl. ist es sinnvoll, nach dem Schreibvorgang den Transponderinhalt zu lesen und mit den geschriebenen Daten zu vergleichen.

8.4.3 NOVA-Transponder blockweise als „EM4001-Transponder“ beschreiben, 5701

Mit dieser Funktion läßt sich ein NOVA-Transponder blockweise im EM4001-Mode beschreiben, d.h. die Daten werden „bitgespiegelt“ auf den Transponder geschrieben. Die Daten können anschließend mit der Funktion „4701“ korrekt gelesen werden. Die Funktion erlaubt es,

die aus einem EM4001 bzw. SID UNIQUE gewonnenen Daten direkt ohne Konvertierung auf einen NOVA-Transponder zu kopieren. Ansonsten ist die Funktion identisch zu der Funktion „5700“.

Ein Beschreiben des NOVA-Transponders mit Passwort ist z.Zt. nicht implementiert.

PC ⇒ RF-System

STX „5701“ <bb> <dddd> **ETX** <c>

b: zu beschreibende Block-Nummer, „00“ für Block 0 bis „07“ für Block 7

d: zu schreibende Daten als HEX-Zeichenfolge. Pro Block wird 1 Word geschrieben.

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5701“ **ETX** <c>

wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben wurde, ansonsten wird eine Fehlermeldung zurückgegeben.

Aus Performancegründen wird nur die positive Quittierung des Transponders ausgewertet; evtl. ist es sinnvoll, nach dem Schreibvorgang den Transponderinhalt zu lesen und mit den geschriebenen Daten zu vergleichen.

8.5 Transponder-spezifische Funktionen

8.5.1 NOVA-Transponder konfigurieren, 6700

Mit dieser Funktion läßt sich das Konfigurations-Word des NOVA-Transponders beschreiben. Als Standard-Passwort wird der Wert 0000h angenommen.

Mögliche Konfigurationen:

Bit 0 bis Bit 8	Schreibschutz für Blöcke 0 bis 8
0	Schreibschutz für entsprechenden Block aus
1	Schreibschutz für entsprechenden Block ein

Bit 9	Passwortmode
0	ohne Passwortcheck
1	mit Passwortcheck

Bit 10	Kodierung
0	Biphase
1	Manchester

Bit 11	Speichergröße
0	128 Bit
1	64 Bit

Bit 13	Bit 12	Bitrate
0	0	RF/64
0	1	RF/40
1	0	RF/32

Bit 15	Bit 14	Terminator
0	0	mit LIW
0	1	mit PMC
1	0	ohne

PC ⇒ RF-System

STX „6700“ <fff> **ETX** <c>

f: Konfigurations-Word als HEX-Zeichenfolge. So wird z.B. der NOVA-Transponder auf RF/32, Manchesterkodierung, keine Terminierung und 128Bit Speicher mit „A400“ gesetzt.

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6700“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn der NOVA-Transponder konfiguriert werden konnte, ansonsten wird eine Fehlernummer zurückgegeben.

8.5.2 Reader für NOVA-Transponder konfigurieren, 6702

Mit dieser Funktion läßt sich der Transponder-Reader für NOVA-Transponder konfigurieren. Hier werden alle Einstellungen bezüglich Bitrate, Kodierung und evtl. Header vorgenommen.

PC ⇒ RF-System

STX „6702“ <bb> <x> <hhh> <ss> **ETX** <c>

b: einzustellende Bitrate. Zugelassene Werte hierfür sind „00“ für autom. Bitraten-erkennung, „20“ für RF/32, „28“ für RF/40 und „40“ für RF/64.

s: Modulationsart. Zugelassene Werte hierfür sind „X“ bzw. „x“ für automatische Modulationsart-Bestimmung³, „B“ bzw. „b“ für Biphase und „M“ bzw. „m“ für Manchester-Modulation

h: Header für nicht-terminierte Transponder (d.h. ohne LIW oder PMC)

s: für den Header relevante Bits. Wird hier ein Wert > 0 eingetragen, versucht der Reader immer einen Transponder mit Header zu lesen. Terminierte Transponder können dann

³ Die automatische Modulationsart-Erkennung geht immer zunächst von einer Manchester-Modulation aus; ist der Transponder im Biphase-Mode kodiert, sind die zurückgegebenen Lesedaten ungültig. Die automatische Modulationsart-Erkennung funktioniert nicht bei Transpondern, die keinen Terminator, d.h. keinen LIW oder PMC aufweisen.

nicht mehr gelesen werden.

Beispiel für eine EM4001-äquivalente Reader-Konfiguration (Header besteht aus 9 Bits):

STX „670240M01FF09“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6702“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn die Konfiguration vom Reader akzeptiert wurde, ansonsten erfolgt eine Fehlermeldung mit Fehlernummer.

8.5.3 Reader-Konfiguration für NOVA anfordern, 6703

Mit dieser Funktion lassen sich die Reader-Einstellungen für den NOVA-Transponder abrufen. Die Rückgabe erfolgt mit der gleichen Syntax wie bei der Konfiguration „6702“.

PC ⇒ RF-System

STX „6703“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6703“ <bb> <x> <hhhh> <ss> **ETX** <c>

Definition s.o., Funktion „6702“.

9 Philips PCF-7936/Hitag2 Transponder

9.1 Merkmale

- Read-/Write Transponder
- 8 Pages á 4 Bytes = 32 Bytes
- Page 0 ist Seriennummer-Page, Pages 1 und 2 sind Passwort-Pages, Page 3 ist Passwort- und Konfigurations-Page
- kontinuierliche Datenausgabe (je nach Modus)
- Lese- und Schreibschutz durch Statusbits, Passwort und Kryptologie
- Datenfrequenz = RF/64 und RF/32 (je nach Modus)
- unterschiedliche Kodierungsarten (je nach Modus)
- Emulation von EM4001/2 und Philips PCF7930

Zur Zeit wird nur der Passwort-Modus und die Manchesterkodierung unterstützt!

9.2 Transponder-Erkennung

Der Philips PCF7936/Hitag2-Transponder kann nur erkannt werden, wenn seine Konfiguration bekannt ist und die Passwörter und Keys von RF-System und Transponder übereinstimmen.

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6802“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt:

Hitag2-Modus
Passwort-Modus mit PWD = 4D494B52h

9.2.1 Allgemeine Transpondererkennung, 3000

Der Philips PCF7936/Hitag2-Transponder ist in der allgemeinen Transponder-Erkennung noch nicht implementiert. Wenn dieser implementiert wird, erhält er die Kennziffer „08“.

9.2.2 Philips PCF-7936/Hitag2 - Transpondererkennung, 3800

Diese Funktion ermittelt im Single-Mode, ob sich ein Philips PCF7936/Hitag2 in Lesereichweite zur Antenne befindet oder nicht.

PC ⇒ RF-System

STX „3800“ <m> ETX <c>

m Modus: zur Zeit nur „S“ bzw. „s“= single mode

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Singlemode-Anforderung)

ACK STX „3800“ <xx> **ETX** <c>

x „00“= kein PCF7936/Hitag2-Transponder in Lesereichweite, „01“= Transponder wurde erkannt

9.3 Transponder-Lesefunktionen

Der Philips PCF7936/Hitag2-Transponder kann nur gelesen werden, wenn seine Konfiguration bekannt ist und die Passwörter und Keys von RF-System und Transponder übereinstimmen.

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6802“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt: Hitag2-Modus

Passwort-Modus mit PWD = 4D494B52h

9.3.1 Transponder lesen (alle Typen), 4000

Zur Zeit kann der PCF7936/Hitag2-Transponder **nicht** mit der allgemeinen Lesefunktion gelesen werden.

9.3.2 Philips PCF7936/Hitag2 - Transponder lesen, 4800

Die Funktion kann zur Zeit nur im Single-Mode ausgeführt werden.

PC ⇒ RF-System

STX „4800“ <m> <nn> **ETX** <c>

m Lese-Modus: zur Zeit nur „S“ bzw. „s“= single mode

n Nummer der Page, die gelesen werden solle, z.B. „01“ für Page 1, „05“ für Page 5 etc.

RF-System ⇒ PC (direkte Antwort einer Singlemode-Anforderung)

ACK STX „4800“ <dddddddd> **ETX** <c>

d gelesene Daten; Pro Block werden 8 Zeichen übertragen, wobei 2 Zeichen zu einem Datenbyte zusammengesetzt werden (siehe auch allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübertragung)

9.4 Transponder-Schreibfunktionen

Der Philips PCF7936/Hitag2-Transponder kann nur beschrieben werden, wenn seine Konfiguration bekannt ist und die Passwörter und Keys von RF-System und Transponder übereinstimmen.

Wird keine gesonderte Transponderkonfiguration mit der Funktion „6802“ übergeben, werden folgende Standardeinstellungen benutzt: Hitag2-Modus

Passwort-Modus mit PWD = 4D494B52h

9.4.1 Transponder beschreiben (alle Typen), 5000

Zur Zeit kann der PCF7936/Hitag2-Transponder nicht mit der allgemeinen Schreibfunktion beschrieben werden.

9.4.2 Philips PCF7936/Hitag2-Transponder beschreiben, 5100

Mit dieser Funktion kann ein Philips PCF7936/Hitag2-Transponder pageweise, d.h. 4-Byte weise, beschrieben werden. Page 3 ist die Konfigurations-Page d.h. ein Beschreiben dieser Page kann die Funktion des Transponders (negativ) verändern!

PC ⇒ RF-System

STX „5800“ <pp> <ddddddd> **ETX** <c>

p zu beschreibende Page, z.B. „02“ für zweite oder „07“ für siebte Page

d zu schreibende Daten. Pro zu schreibendem Byte müssen 2 Zeichen übertragen werden (siehe dazu auch „allgemeiner Aufbau der Blockbefehle, Parameterübergabe“).

RF-System ⇒ PC

ACK STX „5800“ **ETX** <c>

Wird zurückgegeben, wenn der Transponder beschrieben werden konnte, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

Um sicherzugehen, daß die beschriebene Page korrekt beschrieben worden ist, sollte mit dem Kommando „4800“ ein Read-after-Write durchgeführt werden!

9.5 Transponder-spezifische Funktionen

9.5.1 Philips PCF7936/Hitag2 - ID (Seriennummer) ermitteln, 6800

Mit dieser Funktion kann die ID (Page 0) eines Philips PCF7936/Hitag2 ermittelt werden. Die ID kann unabhängig vom Modus des Transponders ermittelt werden (auch von verschlüsselten Transpondern). **Dazu muß vorher am RF-System mittels Kommando „6802“ der Hitag2-Modus eingeschaltet werden (Voreinstellung).**

PC ⇒ RF-System

STX „6800“ **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6800“ <iiiiiii> **ETX** <c>

i ID des Transponders (Page 0)

wird zurückgegeben, wenn die ID gelesen werden konnten, ansonsten wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

9.5.2 Philips PCF7936/Hitag2 - Passwort übergeben, 6801

Mit dieser Funktion kann das Passwort für den Philips PCF7936/Hitag2 an das RF-System übergeben werden. Dieses Passwort wird für den Passwort-Modus des PCF7936/Hitag2 Transponder benötigt (siehe Kommando „6802“).

PC ⇒ RF-System

STX „6801“ <pppppppp> **ETX** <c>

p Passwort

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6801“ **ETX** <c>

Bei der Antwort des RF-Systems werden keine weiteren Parameter übertragen.

9.5.3 Philips PCF7936/Hitag2 - Modus einstellen, 6802

Mit dieser Funktion kann der Modus des PCF7936/Hitag2 an das RF-System übergeben werden. Es ist zu beachten, daß ein Beschreiben des PCF7936/Hitag2 in allen anderen Modi als dem Hitag2-Modus nur funktioniert, wenn zuvor mittels Kommando „6802“ der Hitag2-Modus am RF-System ausgeschaltet wurde.

PC ⇒ RF-System

STX „6802“ <mm> **ETX** <c>

m Modus (siehe nachstehende Tabelle)

Bit 0	
stets 0	Reserviert

Bit 2	Bit 1	
0	0	Public Modus B (EM4001/2)
0	1	Public Modus A
1	0	Public Modus C (PCF7930)

1	1	Hitag2 Modus
---	---	--------------

Bit 3	
0	Passwort Modus
1	Krypto Modus

Bit 4	Passwort-Check (im Krypto-Modus)
0	kein Passwort-Check
1	mit Passwort-Check

Beispiel für Hitag2-Modus + Passwort-Modus: **STX** „6802“ <06> **ETX** <c>

RF-System ⇒ PC

ACK STX „6802“ **ETX** <c>

Werden unerlaubte Werte übertragen, wird eine Fehlerquittierung zurückgegeben.

Speicheraufteilung Transponder Sokymat Titan

	0	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	29	30	31
0	Paßwort																															
1	Konfiguration																															
2	Konfiguration																															
3						Kunde										Applikation					Ladehilfsmittel(LHM)											
4																Artikelnummer																
5																Chargennummer																
6	Datum der letzten Änderung															Status Fehler					Status Kreislauf											
7																																
8																Artikelnummer																
9																																
10																																
11																																
12																Artikelbezeichnung																
13																																
14																																
15																																
16																Chargennummer																
17																																
18																																
19																Menge und Einheit																
20																																
21																Ladehilfsmittel																
22																																
23																Gefahrgutkennziffer																
24																Gefahrgutklasse																
25																????																
26																Lieferscheinnummer																
27																																
28																Datum der letzten Änderung																
29																																
30																Herstelldatum des Behälters																
31																																
32	Seriennummer																															
33	Seriennummer																															

SOKYMAT IDent Component



CONTACTLESS READ-WRITE DISC TAG

General Description

The Titan Worldtag is a contactless READ-WRITE RF/ID Disc TAG. The device contains a user-configurable 1 kBit of EEPROM providing a write inhibited area, a read protected area, and a read area output continuously at power on. A 32 bit password, which can be updated but never be read, allows to secure the memory for all read and write operations. The uniqueness of every device is guaranteed by a fixed code serial number and by a laser programmed identification. Data transmission to the transceiver is performed by modulating the amplitude of the electromagnetic field. Receiving data and commands takes place in a similar way. Updating the password, writing to EEPROM, reading a specific memory area, and resetting the logic are enabled by simple commands.

Packaging and Part Number

Material : PC (Polycarbonate)
 Colour : black, on request one color
 customised printing available.

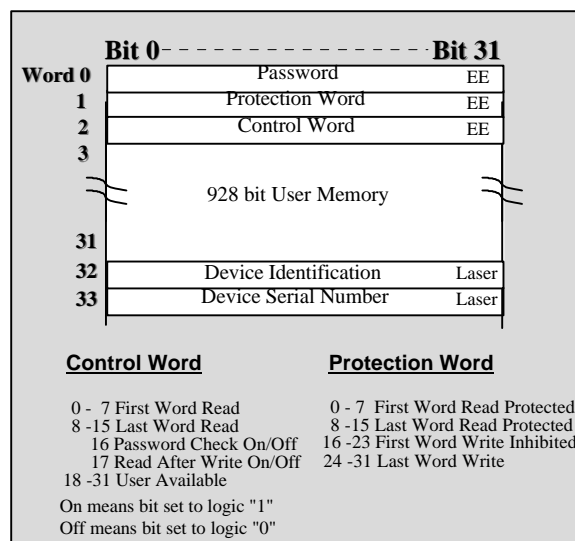
Part number	602102	602103	602104
Diameter [mm]	20	30	50
Thickness [mm]	2,1	2,1	2,1
Center hole [mm]	-	3,2	4,2
Weight [gr]	0,81	1,91	5,18

Features

- 1 kBIT of EEPROM organised in 32 words of 32 bits
- Data Transmission performed by Amplitude Modulation
- Power Check for EEPROM write operation
- 32 bit Device Serial Number (Laser ROM)
- 32 bit Device Identification (Laser ROM)
- User defined Read Memory Area at Power On
- User defined Write Inhibited Memory Area
- User defined Read Protected Memory Area
- Bit period = 64 periods of carrier frequency

Memory Organisation

The Titan Worldtag contains a 1024 bit EEPROM organised in 32 words of 32 bits each with the Password, the Protection word, and the Control word using the first three words. Writing one of these three words is only enabled by sending the actual valid password. At the beginning, all bits of the password are programmed to a logic "0". The Password can never be read. The memory of every device contains two additional unique Laser ROM words which are laser programmed during fabrication and which can never be changed.

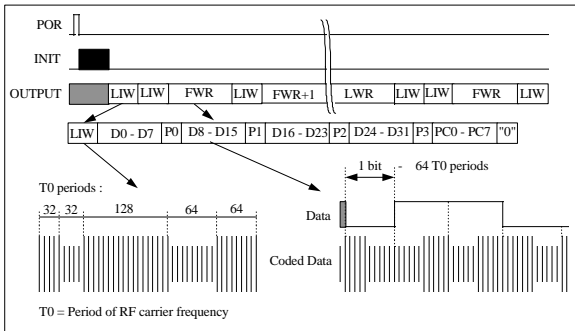


Standard Read Mode

The Standard Read Mode is executed by the device after a Power on Reset and after a command has been completed. In the Standard Read Mode the data are continuously sent, word by word from the memory section defined between the First Word Read (FWR) and the Last Word Read (LWR). After the output of the last word, the device restarts with the first word until a request is sent by the transceiver. In the case that FWR and LWR are identical, the same word will be sent repetitively. The Listen Window (LIW) is generated before each word to check if the transceiver is sending data. The LIW has a duration of 320 periods of the RF field. FWR and LWR have to be programmed as valid addresses (LWR ≥ FWR and ≤ 33).

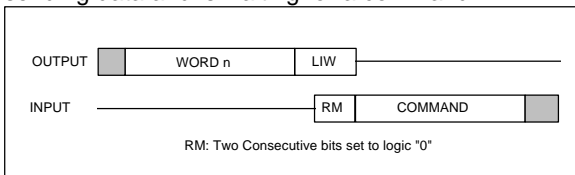
The words sent by the device comprise 32 data and parity bits. The parity bits are not stored in the EEPROM, but generated while the message is sent as described below. The parity is even for rows and columns, meaning that the total number of "1 s" is even (including the parity bit).

When a word is read protected, the output will consist of 45 bits set to logic "0". The password has to be used to output correctly a read protected memory area.



Receive Mode

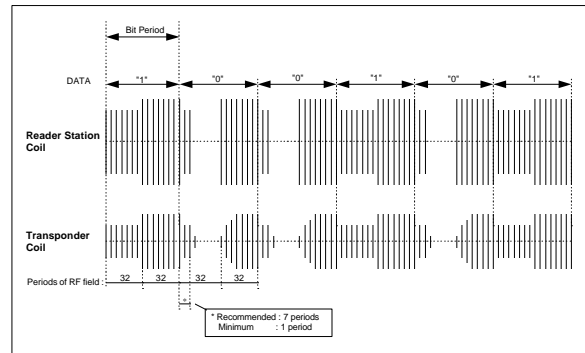
In order to turn the Receive Mode "ON", the transceiver has to send the RM pattern to the device (during the modulated phase of a Listen Window <LIW>). The RM pattern consists of 2 bits "0" sent by the transceiver. The first "0" is to be detected during the 64 periods where the modulation is "ON" in LIW. Once the device has received a valid RM, it stops sending data and is waiting for a command.



The transceiver and the chip are now synchronized and further data are sent with a bitrate of 64 periods of the RF field.

The Titan Worldtag turns "ON" its modulator at the beginning of each frame of 64 clock periods corresponding to one bit. In order to send a logic "1"

bit, the transceiver continues to send clocks without modulation. After 32 clocks, the modulation device of the Titan Worldtag is turned "OFF" allowing a recharge of the internal supply capacitor. In order to send a logic "0" bit, the transceiver stops sending clocks (100% modulation) during the first half of a bit period. The transceiver must not turn "OFF" the field earlier than clock 1 of the bit period. It is recommended to turn "OFF" the field after 7 clocks of the bit period. The field is stopped from clock 8 to 32 of the bit period, and then turned "ON" again for the remaining 32 periods.



Commands

The commands are composed of 9 bits, divided into 8 data bits and 1 even parity bit (total amount of "1" is even including the parity bit).

COMMAND BITS	FUNCTION
0 0 0 0 0 0 1 1	LOGIN
0 0 0 0 1 0 1 0	SELECTIVE READ MODE
0 0 0 1 0 0 0 1	WRITE WORD
0 0 0 1 0 0 1 0	WRITE PASSWORD
1 0 0 0 0 0 0 0	RESET

↑ First bit Received ↑ Parity bit

Electrical Parameters

Parameter	Condition	Limits			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Minimal activation flux density for read mode at 125kHz Ø 12.4mm Ø 20mm Ø 30mm Ø 50mm			400		µT
			150		µT
			300		µT
			600		µT
Resonance frequency	Measured contactless	-6	125	+6	kHz

Mechanical Parameters

Parameter	Max.	Unit
Axial compression	500	N
Radial compression Ø 12.4mm Ø 20mm Ø 30mm Ø 50mm	300	N
	300	N
	300	N
	200	N
Vibration	IEC 68 part 2-47	
Shocks	IEC 68 part 2-29	

Thermal Parameters

Parameter	Min.	Max.	Unit
Operating temperature range	-25	+70	°C
Storage temperature range	-40	+130	°C

Gegenüberstellung der in Frage kommenden Transponder

Hersteller	AEG	Gemplus	Philips		
Typ	Trovan	PCF7930	Icode	Hitag1	Hitag2
Frequenz	125 kHz	125kHz	13,56Mhz	125kHz	125kHz
Modulationsart	PSK	AM	k.A.	AM	AM
R/O / R/W	R/O R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
aktiv / passiv	passiv	passiv	passiv	passiv	passiv
Speicher:					
R/O (davon frei prog.)	div.	---	---	---	---
R/W (davon frei prog.)	div.	1024Bit	512Bit(384)	2048Bit(?)	256Bit(?)
Speicherart	k.A./var.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
wird gelesen von:					
Opticon PHL 1700	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Scemtec PDT3100	nein	ja	nein	ja	ja
Megaset Psion	nein	optional	nein	optional	optional
Rea-Elektronik BCT 3000 ID/RW	nein	k.A.	nein	ja	ja
Rea-Elektronik BCT 3000 i-scan	nein	nein	ja	nein	nein
Symbol ARE-H1	ja	nein	nein	nein	nein
Symbol ARE-H2	ja	nein	nein	nein	nein
Symbol PDT 3100 T	nein	nein	Ende '99	nein	nein
Bauformen:					
Glasröhrchen	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.
Münze	ja	ja	k.A.	ja	ja
Karte	ja	ja	k.A.	ja	ja
Armband	nein	a.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Schlüsselanhänger	nein	a.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Smart Label	nein	a.A.	ja	nein	nein
andere Formen	ja	a.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Arbeitstemperaturbereich	k.A.	-40°C - +85°C	-25°C - +70°C	-25°C - +70°C(Sok.)	-25°C - +70°C(Sok.)

Lagertemperaturbereich	-20°C - +220°C mögl.	-55°C - +125°C		-40°C - +90°C(Sok.)	-40°C - +90°C(Sok.)
EX-Zulassung	k.A.	k.A.			
Bemerkung	mit PSK	möglich	Smart Label	interessant	interessant

	Sokymat			Temic		Texas Instruments
Mifare	Nova (EM4x66)	Titan (EM4x50)	Unique (EM4x02)	e5530	e5550	Tagit
13,56Mhz	125kHz	125kHz	125kHz	125kHz	125kHz	13,56MHz
k.A.	AM	AM	AM	FM,PM	FM,PM,AM	k.A.
R/W	R/W	R/W	R/O	R/O	R/W	k.A.
passiv	passiv	passiv	passiv	passiv	passiv	passiv
div.	---	---	64Bit (--)	128Bit(--)	---	k.A.
div.	160Bit(128)	1024Bit(928)	---	---	264Bit(256)	k.A.
EEPROM	EEPROM	ROM/EEPROM	ROM	ROM	EEPROM	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
nein	optional	ja	ja	optional	optional	nein
nein	k.A.	ja	ja	k.A.	k.A.	nein
nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
nein	nein	nein	nein	nein	nein	Ende '99
k.A.	ja	ja	ja	ja	nein	k.A.
k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	k.A.
ja	ja	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	ja	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	ja	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	nein	nein	nein	nein	nein	ja
k.A.	Schraube	k.A.	Schraube	ja	ja	k.A.
-25°C - +70°C(Sok.)	-25°C - +70°C(Sok.)	-25°C - +70°C(Sok.)	-25°C - +70°C(Sok.)	-40°C - +125°C(Chip)	-40°C - +85°C(Chip)	k.A.

-40°C - +90°C(Sok.)	-40°C - +90°C(Sok.)	-40°C - +90°C(Sok.)	-40°C - +90°C(Sok.)	k.A.	-40°C - +125°C(Chip)	k.A.
für Chipkarte	sehr interessant	sehr interessant	sehr interessant	möglich	möglich	Smart Label