



*Daten-Integrität ja! Aber wie lange?*

Speichermedium auch für industrielle Anwendungen

## So sind Ihre Daten in sicherer Hand

Compact-Flash-Karten (CF) kommen heute als Bildspeicher im Fotoapparat oder in der industriellen Umgebung zum Einsatz – als Festplattenersatz mit sicherheits- oder produktionsrelevanten Daten. Die Datenintegrität und die Verfügbarkeit einer CF und der darauf enthaltenen Daten lassen sich durch eine Software verfolgen und sicherstellen.

» Peter Franzreb

Ein Softwaretool übernimmt parallel zum Betrieb der eigentlichen Applikation die Überwachungsfunktion. Es protokolliert die Nutzung der CF-Karte, misst qualitätsrelevante Betriebsparameter, errechnet als

Hauptaussage zyklisch die Lebensdauer der CF-Karte unter den jeweiligen Betriebsbedingungen und alarmiert den Anwender rechtzeitig vor Überschreiten der Lebensdauer.

der prinzipielle Aufbau der Flash-Zellen, die Flash-Technologie (SLC – Single Level Cell oder MLC – Multi Level Cell), Herstellungsprozesse, Umgebungsbedingungen wie Temperatur oder Betriebsspannung, aber auch die Art und Weise der Benutzung der CF-Karten durch die Anwenderapplikation, Datenmengen, Dateigrößen, Häufigkeit von Lese- und Schreibvorgängen usw.

Dies führt über die Zeit unweigerlich zu einer «Abnutzung» (wearout) der Speicherzellen und damit zu einer begrenzten Lebensdauer der CF-Karte. Verschiedene Mechanismen wie Wearleveling, Spare-

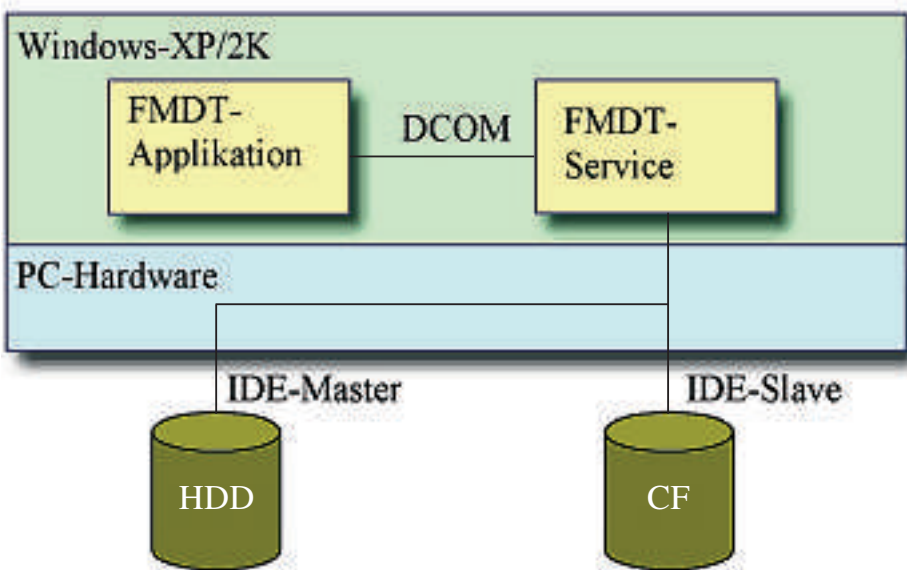
### Autor

Dipl. Ing. (FH) Peter Franzreb  
Leiter Distribution Support  
Systems Solutions  
MSC Vertriebs GmbH  
Industriestrasse 16  
DE-76297 Stutensee, it-group@msc-ge.com



### Jede Speicherzelle wird mit der Zeit unsicher

Speichermedien, die auf Flash-Bausteinen basieren, sind gewissen physikalischen Gegebenheiten und prinzipiellen Effekten unterworfen, die allesamt eine Art «Abnutzung» der Speicherzellen und damit der CF-Karte zufolge haben. Einige davon sind



Das FMDT-Tool besteht aus einem Windows-Hintergrunddienst, der beim Systemstart automatisch aktiviert wird

Block- und BadBlock-Management sowie ECC-Algorithmen der CF-Karten-Firmware verlängern zwar erheblich die Lebensdauer, können aber ein «End-Of-Life» nicht prinzipiell verhindern.

**Was Anwender sich wünschen...**

Hauptsächlich der industrielle Anwender möchte deshalb eine Aussage des CF-Kartenherstellers über die minimale zuverlässige Lebensdauer des Speichermediums in der jeweiligen speziellen Anwendung. Mit den erwähnten vielfältigen Abhängigkeiten lässt sich diese Aussage quantitativ so zunächst einmal nicht treffen.

Das FMDT-Tool besteht aus einem Windows-Hintergrunddienst (FMDT-Service), der beim Systemstart automatisch aktiviert wird und die Daten zur Lebensdauerberechnung erzeugt. Eine grafische Benutzeroberfläche (FMDT-Applikation) steht zur Bedienung, Darstellung und Interpretation dieser Daten bereit. Die Kommunikation erfolgt hierbei über DCOM (Distributed Component Object Model). Der Hintergrunddienst sammelt zeitgesteuert die notwendigen Daten und legt diese an einem frei konfigurierbaren Platz, z.B. auf der Festplatte oder auf der CF-Karte, ab. Dabei gilt es, folgende Systemvoraussetzungen zu beachten:

- WIN-XP SP2 oder Win-2K
- freier Festplattenspeicher 100 MByte
- Arbeitsspeicher mindestens 256 MByte
- Bildschirmauflösung von mindestens 800×600 Pixel
- Compact-Flash-Karten aus der STAR-CPI-Familie

**Informationen zur CF-Karte – Identify Device**

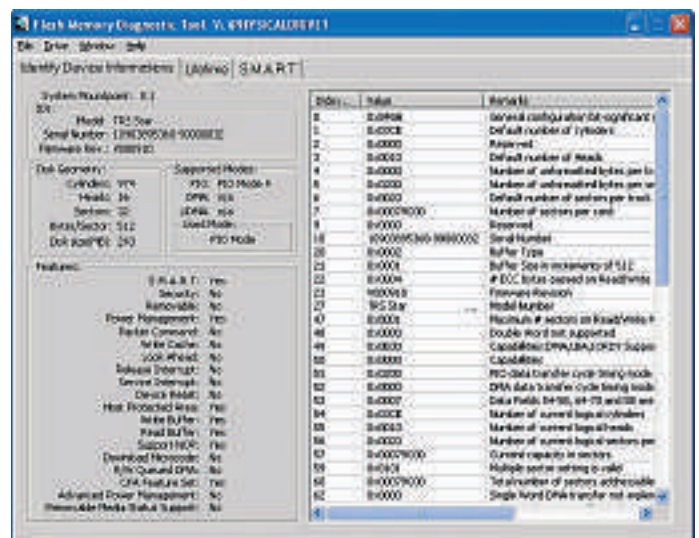
In diesem Datenbereich, der auf jeder CF-Karte vorhanden ist, findet der interessierte Anwender verschiedene, durch das Tool interpretierte Daten. Diese geben wichtige grundlegende Informationen zu Speichergröße, Firmware-Version, verfügbare Betriebsmodi, Modellnummer und Hersteller sowie über die vorhandenen Zusatzfunktionen der jeweiligen CF-Karte. Die benötigten Informationen müssen die Anwender nun nicht mehr umständlich aus den Hex-Werten decodieren.

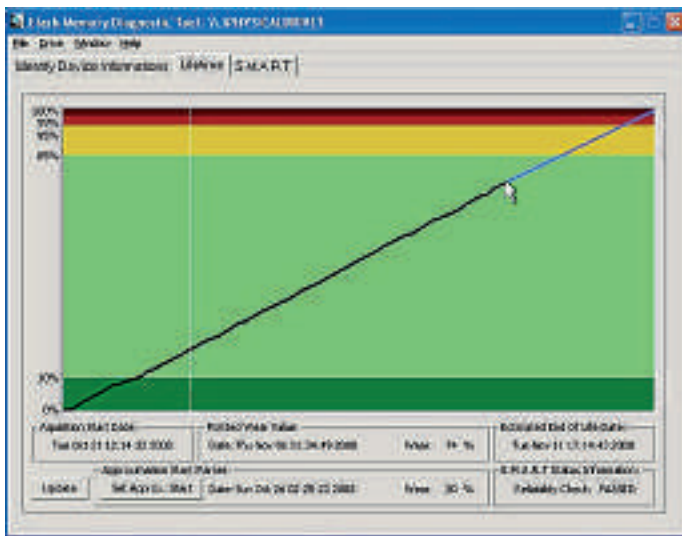
Der technisch versierte Anwender kann trotzdem auf die Rohdaten dieses Datenbereichs zugreifen und sie unter Kenntnis der CFA-Spezifikation ([www.compactflash.org](http://www.compactflash.org)) interpretieren. Er wird durch eine Hilfestellung in Klartextform über den Inhalt der einzelnen Speicherzellen dieses Bereichs unterstützt. Insbesondere das Servicepersonal schätzt diese Funktion, da kartenrelevante Daten wie Firmware-Version oder Seriennummer schnell zugänglich sind. Der Techniker und/oder Entwickler von eigenen Anwendungen erhält ohne lange Suche detaillierte Informationen zur Karte, die der CFA-Nomenklatur entsprechen. ➔

**Die Lösung orientiert sich an der Auswertung der S.M.A.R.T.-Daten**

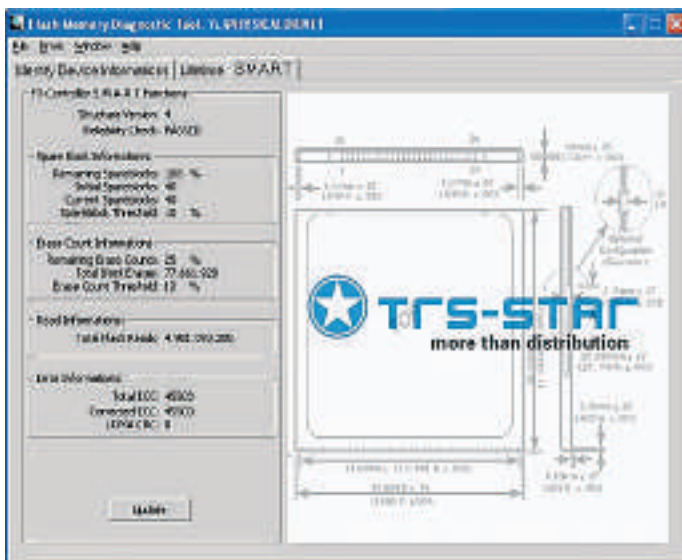
Um trotzdem eine konkrete Aussage zu einer möglichen Lebensdauer angeben zu können, wurde von MSC das FMDT-Tool (Flash Memory Diagnostic Tool) für die neue CF-Kartengeneration STAR-CPI entwickelt. Dieses Tool ermöglicht eine schnelle Auswertung der die Karte spezifizierenden Daten aus dem sogenannten Identify-Device-Block. Die Auswertung erfolgt ähnlich wie bei S.M.A.R.T.-Daten, wie sie von Festplatten her bekannt sind. Die Hauptfunktion besteht also in der automatischen Abschätzung der Lebensdauer der CF-Karte unter Berücksichtigung vorgegebener Bedingungen der jeweiligen kundenspezifischen Applikation.

*Alle relevanten Informationen auf einen Blick durch Identify Device*





Grafische Darstellung der zu erwartenden Lebensdauer



S.M.A.R.T.-Daten einer CF-Karte durch FMDT smart interpretiert

### Lebensdauerberechnung hängt von diversen Parametern ab

Die Lebensdauerabschätzung der CF-Karte beruht hauptsächlich auf den durch die jeweilige Anwendung vorgegebenen Lese- und Schreibzugriffen, den dabei auftretenden Datenmengen und deren zeitlichen Abfolgen sowie den zur Verfügung stehenden SMART-Daten. Nach einer gewissen Laufzeit der CF-Karte in der Applikation und den dabei durch FMDT gesammelten Daten errechnet das Tool eine mögliche Lebensdauer unter der Annahme, dass die Applikation weiterhin wie zuvor betrieben wird.

Diese Lebensdauerabschätzung beruht zusätzlich auf den vom Flash-Hersteller angegebenen garantierten Werten zur maximal möglichen Anzahl von Schreib-/

Löschzyklen. Bei geringem Stress, seltener Benutzung, qualitativ hochwertigen Speicherbausteinen usw. kann die praktisch erzielbare Lebensdauer weit höher liegen, als die durch FMDT errechnete. Für datenrelevante Applikationen, bei denen z. B. ein Servicevorgang zum vorbeugenden Austausch der Karte vor einem auftretenden Fehler ausgelöst werden muss, wird nur die vom Hersteller garantierte Anzahl der Schreib-/Löschzyklen und die sich daraus ergebende Lebensdauer angesetzt.

### S.M.A.R.T. – Self-Monitoring, Analysis and Reporting-Technology

Die S.M.A.R.T.-Daten geben Aufschluss über einige für CF-Karten relevante Qualitäts- und Betriebsparameter. Weiterhin liefert

diese Funktion einen Alarm, sobald die durch den Hersteller im Produktionsprozess gesetzten Schwellen entweder für die verbleibende Anzahl von Ersatzblöcken oder die bisherige Anzahl von Löschzyklen unterschritten werden.

Die Anzeige der aufgetretenen Fehler hinsichtlich des CRC (Cyclic Redundancy-Check) und des ECC (Error Correction-Code) gibt dem Anwender im Fehlerfall wichtige Hinweise auf mögliche Ursachen. An den angezeigten Zählerständen für Spareblocks und Löschvorgängen kann man ebenfalls eine einsetzende «Abnutzung» der Karte erkennen. Read-Cycle-Counter geben zusätzlich Aufschluss über die Häufigkeit der Zugriffe, also die Lesungen der Flash-Blöcke.

### Informationen für Eilige im Task-Bar-Icon

Nach der Installation und dem Start des FMDT-Services erscheint ein spezielles Icon in der Taskleiste. Um einen schnellen Überblick über den Status der CF-Karte zu erhalten, genügt es, mit der Maus über das Icon zu fahren. Dadurch erhält der Anwender den S.M.A.R.T.-Status passed oder failed sowie zusätzlich eine prozentuale Anzeige der berechneten Lebensdauer. Die FMDT-Applikation muss der User dafür nicht unbedingt öffnen. S.M.A.R.T.-Alarme zeigt ein rotes Icon automatisch an. <<

### FMDT-Vorteile

- Ständige Überwachung des Speichermediums
- Berücksichtigung der kundenspezifischen Anwendungsparameter
- Schneller Zugriff auf Service-Informationen
- Grafische Anzeige der Lebensdauerentwicklung
- Berechnung der minimalen Lebensdauer
- Klartext-Interpretation der relevanten Kartendaten
- Rechtzeitige Alarmierung vor dem Ablauf der Lebensdauer
- Lebensdauerinformationen direkt in der Taskleiste

### Infoservice

MSC Schweiz AG  
Grundstrasse 14, 6343 Rotkreuz  
Tel. 041 785 82 00, Fax 041 785 82 09  
rotkreuz@msc-ge.com, www.msc-ge.com

  
Halle 9/Stand 463