

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 86102174.9


 Int. Cl.⁴: **F 02 D 41/04**
F 02 D 41/26


 Anmeldetag: 19.02.86


 Priorität: 21.03.85 DE 3510216


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 24.09.86 Patentblatt 86/39


 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB

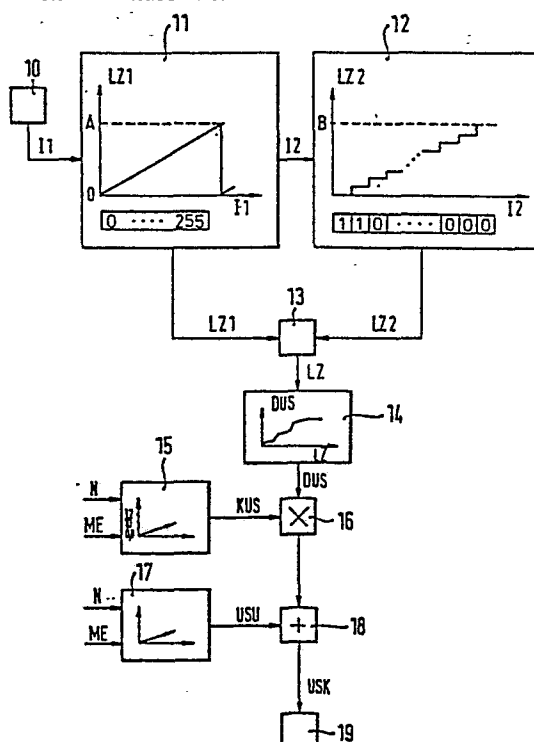

 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
 Postfach 50
 D-7000 Stuttgart 1(DE)


 Erfinder: **Flaig, Ulrich**
 Wolf Hirth Weg 4
 D-7145 Markgröningen(DE)


 Erfinder: **Sieber, Albrecht**
 Hans-Thoma-Strasse 11
 D-7140 Ludwigsburg(DE)

Verfahren zur Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in einer Brennkraftmaschine.


 Es wird ein Verfahren zur Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine vorgeschlagen, bei der wenigstens in Abhängigkeit von der Betriebszeit der Brennkraftmaschine die der Brennkraftmaschine zuzuführende Kraftstoffmenge verändert wird. Die Betriebszeit der Brennkraftmaschine wird dabei z.B. mit Hilfe der Motorumdrehungen der Brennkraftmaschine gemessen, um dann mittels eines flüchtigen und eines nichtflüchtigen Speichers abgespeichert zu werden. Geht nun aufgrund eines Versorgungsspannungsausfalls der Inhalt des flüchtigen Speichers verloren, so ist immer noch der wesentlichere Teil der Betriebszeit der Brennkraftmaschine in dem nichtflüchtigen Speicher vorhanden. Es ist ein Ausführungsbeispiel für die Realisierung und Verknüpfung des flüchtigen mit dem nichtflüchtigen Speicher beschrieben, sowie eine mögliche Ausführungsform der beeinflussung der Kraftstoffzumessung in Abhängigkeit von der Betriebszeit der Brennkraftmaschine dargestellt und erläutert.



R. 19921

8.3.1985 Sr/Hm

- 1 -

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Verfahren zur Beeinflussung der Zumessung von
Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine wenigstens in Abhängigkeit von einer die Betriebszeit der Brennkraftmaschine charakterisierenden Größe, mit einer Einrichtung zur Messung der die Betriebszeit der Brennkraftmaschine charakterisierenden Größe und mit einer Einrichtung zur Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in die Brennkraftmaschine.

Es ist bekannt, daß Brennkraftmaschinen oder zumindest Teile von Brennkraftmaschinen im Laufe ihrer Betriebszeit gewissen Alterungserscheinungen unterworfen sind. So ist es z.B. auch bekannt, daß im Verlauf ihrer Betriebszeit Einspritzpumpen von Dieselmotoren eine Mengendrift aufweisen, d.h., daß sie im Verlaufe

...

ihrer Betriebszeit bei der gleichen Einstellung immer mehr Kraftstoffmenge der Brennkraftmaschine zumessen. Ähnliche Mengendriften sind auch bei Benzin-Brennkraftmaschinen aufgrund analoger Vorgänge bekannt. Da diese Mengendriften gemessen werden können, ist es möglich, das Driftverhalten der Brennkraftmaschine über ihre gesamte Betriebszeit mit Hilfe von Versuchen festzustellen. Anhand dieser Informationen kann dann eine Korrektur des Driftverhaltens erfolgen, indem die Betriebszeit der Brennkraftmaschine erfaßt und in Abhängigkeit davon die der Brennkraftmaschine zuzumessende Kraftstoffmenge beeinflußt, z.B. vermindert wird. Bei einer derartigen Driftkompensation besteht jedoch das grundlegende Problem, die Betriebszeit der Brennkraftmaschine "aufzubewahren", also auf irgendeine Art und Weise abzuspeichern.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Verfahren anzugeben, mit dessen Hilfe die Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in die Brennkraftmaschine in Abhängigkeit von der Betriebszeit der Brennkraftmaschine auf einfache und sichere Weise verwirklicht werden kann. Dies wird dadurch erreicht, daß die Betriebszeit der Brennkraftmaschine mit Hilfe eines flüchtigen und eines nichtflüchtigen Speichers festgehalten wird, wobei der flüchtige Speicher eine Zeitdauer enthält, die von einem Anfangswert zu einem vorbestimmbaren Maximalwert läuft und die bei Erreichen des Maximalwerts wieder auf den Anfangswert gesetzt wird, und der nichtflüchtige Speicher die Anzahl des Erreichens des Maximalwerts speichert, und wobei sich die Betriebszeit aus der Anzahl und der Zeitdauer zusammensetzt.

In einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es besonders vorteilhaft, in Abhängigkeit von der Betriebszeit der Brennkraftmaschine und aufgrund von durchgeführ-

...

ten Versuchen einen Wert zu bestimmen, der die alterungsbedingte Mengendrift der Brennkraftmaschine charakterisiert.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, den die Mengendrift charakterisierenden Wert multiplikativ und/oder additiv zu beeinflussen, wobei diese Beeinflussungen ihrerseits wieder abhängig sein können von wenigstens der Drehzahl der Brennkraftmaschine und/oder der der Brennkraftmaschine zuzumessenden Kraftstoffmasse.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß bei einem Austausch der Brennkraftmaschine die Betriebszeit in einfacher Weise dadurch korrigiert werden kann, daß ein neuer nichtflüchtiger Speicher verwendet wird oder daß im alten nichtflüchtigen Speicher ein neuer Speicherplatz zur Speicherung der Anzahl des Erreichens des Maximalwerts des flüchtigen Speichers festgelegt wird.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, sowie aus den Unteransprüchen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur der Zeichnung ein schematisches Blockschaltbild einer Driftkompensation.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine mögliche Realisierung einer Driftkompensation für eine Dieselmotorkraftmaschine. Prinzipiell ist es jedoch auch möglich, in analoger Art und Weise eine derartige Driftkompensation für eine Benzinmotorkraftmaschine zu verwirklichen. Das Ausführungsbeispiel ist in der Figur mit

Hilfe eines Blockschaltbildes beschrieben. Die Umsetzung dieses Blockschaltbildes in eine tatsächliche Ausführung einer Driftkompensation ist dabei mit Hilfe einer aus diskreten und/oder integrierten Bauelementen aufgebauten elektrischen Schaltung möglich, wie auch mit Hilfe eines entsprechend programmierten elektronischen Rechengeräts mit zugehörigen Peripheriegeräten.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist mit der Bezugsziffer 10 eine Meßeinrichtung gekennzeichnet, die ein Signal I1 abgibt. Bei diesem Signal I1 handelt es sich um Impulse, die die Betriebszeit der Brennkraftmaschine charakterisieren. Als Beispiel kann es sich bei dem Signal I1 um ein Signal handeln, das jeden Arbeitshub der Brennkraftmaschine kennzeichnet, oder das jede Motorumdrehung kennzeichnet, usw. Das Signal I1 ist einer ersten Betriebszeitzählung 11 zugeführt. Bei dieser Betriebszeitzählung 11 handelt es sich um eine Zähleinrichtung, die in Abhängigkeit von den Impulsen des Signals I1, also in Abhängigkeit von der die Betriebszeit der Brennkraftmaschine charakterisierenden Größe einen Zähler hochzählt, und zwar von einem Anfangswert, beispielhaft 0, bis zu einem Endwert, beispielhaft 255. Erreicht der Zähler seinen Endwert, so beginnt er danach wieder von neuem zu zählen, und zwar von seinem Anfangswert an. Besonders vorteilhaft kann diese Zählung mit Hilfe eines 8-Bit-Binärzählers verwirklicht werden, der automatisch vom Binärwert 255 zum Binärwert 0 weiterzählt. Gleichzeitig mit jedem Erreichen des Endwerts erzeugt die erste Betriebszeitzählung 11 ein Signal I2, das einer zweiten Betriebszeitzählung 12 zugeleitet ist. Da dem Zählwert 255, also dem Endwert der Zählung gleichzeitig der Wert A entspricht, und da dieser Wert A eine bestimmte, vorbestimmbare Betriebsdauer darstellt, wird also nach Ablauf jeweils dieser Betriebs-

...

dauer die erste Betriebszeit-zählung 11 von ihrem Endwert wieder auf ihrem Anfangswert gesetzt und gleichzeitig das Ausgangssignal I2 erzeugt. Der momentane Wert der ersten Betriebszeit-zählung 11 ist zu jedem Zeitpunkt in Form des Signals LZ1 an einem weiteren Ausgang der ersten Betriebszeit-zählung 11 verfügbar.

Wie schon ausgeführt wurde, wird die zweite Betriebszeit-zählung 12 von dem Signal I2 der ersten Betriebszeit-zählung 11 in der Form einzelner Impulse angesteuert. Jeder Impuls des Signals I2 bewirkt dabei bei der zweiten Betriebszeit-zählung 12 das Verändern einer Zelle dieser Betriebszeit-zählung von ihrem Ausgangszustand in ihren entgegengesetzten Zustand. Die zweite Betriebszeit-zählung 12 kann dabei beliebig viel Zellen aufweisen, die dann nacheinander von ihrem Ausgangszustand in Abhängigkeit von den aufeinanderfolgenden Impulsen des Signals I2 in ihren entgegengesetzten Zustand verändert werden. Besonders vorteilhaft ist es, die zweite Betriebszeit-zählung 12 mit Hilfe eines binären Speichers zu realisieren, bei dem dann jeweils aufeinanderfolgende Zellen des Speichers z.B. von ihrem binären 0-Wert zu ihrem binären 1-Wert umgelegt werden. Der maximal erreichbare Wert der zweiten Betriebszeit-zählung 12 ist dabei abhängig von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Zellen und entspricht dann einer maximal meßbaren Betriebszeit B. Das Ausgangssignal der zweiten Betriebszeit-zählung 12 ist das Signal LZ2, das in jedem Moment zur Verfügung steht, und das die Anzahl der in ihren entgegengesetzten Zustand veränderten Zellen des Speichers umfaßt.

Wie schon beschrieben wurde, kennzeichnet das Signal LZ2 die Anzahl des Erreichens der maximalen Zeitdauer A durch die erste Betriebszeit-zählung 11, während das Signal LZ1

...

den momentanen Wert der ersten Betriebszeitzählung 11 kennzeichnet. Diese beiden Signale LZ1 und LZ2 werden mit Hilfe der Verknüpfung 13 zum Signal LZ kombiniert. Diese Verknüpfung wird dabei in der Weise durchgeführt, daß die folgende Gleichung erfüllt ist: $LZ = LZ1 + LZ2 \times A$. Das Signal LZ hat dabei die Bedeutung der tatsächlichen Betriebszeit der Brennkraftmaschine.

Der besondere Vorteil des bisher beschriebenen Verfahrens zur Herleitung der tatsächlichen Betriebszeit der Brennkraftmaschine besteht darin, daß die Abspeicherung der Betriebszeit der Brennkraftmaschine in zwei verschiedene Einheiten bzw. Anteile aufgeteilt ist, nämlich in der ersten und der zweiten Betriebszeitzählung 11 und 12. Dadurch ist es möglich, die erste Betriebszeitzählung 11 mit Hilfe eines flüchtigen Speichers zu realisieren, während die zweite Betriebszeitzählung 12 mittels eines nichtflüchtigen Speichers verwirklicht wird. Für beide Speicher, für den flüchtigen wie auch für den nichtflüchtigen, bzw. für einen die beiden entsprechenden Speicheranteile enthaltenden Speicher, ist zum Betrieb eine Versorgungsspannung notwendig. Der nichtflüchtige Speicher jedoch besitzt die Eigenschaft, auch bei nicht vorhandener Versorgungsspannung seine Informationen zu behalten, während der flüchtige Speicher in einem derartigen versorgungs-
spannungslosem Zustand sämtliche abgespeicherten Daten verliert. In einem Kraftfahrzeug kann nicht gewährleistet werden, daß in jedem Augenblick des Betriebs des Kraftfahrzeugs die Versorgungsspannung vorhanden ist. So kann es sogar unter Umständen notwendig sein, z.B. bei Reparaturen die Versorgungsspannung abzuklemmen. Würde man nun zur Speicherung der Betriebszeit der Brennkraftmaschine nur einen flüchtigen Speicher verwenden, so würde in einem derartigen Augenblick, in dem keine Versorgungsspannung an dem flüchtigen Speicher anliegt, dieser sämtliche Daten verlieren, und damit auch die

...

bisherige Betriebszeit der Brennkraftmaschine. Würde man hingegen nur einen nichtflüchtigen Speicher verwenden, so hätte dies wohl einerseits zur Folge, daß auch im versorgungsspannungslosem Betriebszustand die Betriebszeit der Brennkraftmaschine erhalten bleibt, für die Abspeicherung dieser Betriebszeit würde jedoch sehr viel Speicherplatz notwendig sein. Da dies normalerweise nicht realisierbar ist, müßte die Abspeicherung dieser Betriebszeit in dem nichtflüchtigen Speicher stark vereinfacht werden, was eine große Ungenauigkeit der abspeicherbaren Betriebszeit und damit gegebenenfalls deren Unbrauchbarkeit zur Folge hätte. Verwendet man jedoch für die Abspeicherung der Betriebszeit der Brennkraftmaschine die Kombination eines flüchtigen und eines nichtflüchtigen Speichers, wie das bisher beschrieben wurde, so geht beim Ausfall der Versorgungsspannung nur der Teil der Betriebszeit verloren, der durch den flüchtigen Speicher definiert wird. Die Informationen des nichtflüchtigen Speichers hingegen bleiben erhalten. Gemäß den bisherigen Ausführungen führt die erste Laufzeitzählung 11 eine sogenannte "Kurzzeitzählung" durch, während die zweite Laufzeitzählung 12 eine "Langzeitzählung" vornimmt. Dies ist deshalb der Fall, weil die erste Betriebszeitzählung 11 immer wieder von einem Anfangswert zu zählen beginnt, während die zweite Betriebszeitzählung 12 eine fortschreitende Zählung aufweist, die nicht zurückgesetzt wird. Ist nun die erste Laufzeitzählung mittels eines flüchtigen, die zweite Laufzeitzählung mittels eines nichtflüchtigen Speichers realisiert, so geht im Falle des Versorgungsspannungsausfalls nur die Kurzzeitzählung verloren, während die Langzeitzählung erhalten bleibt. Nach einem derartigen Ausfall weist also die durch die Langzeitzählung der zweiten Betriebszeitzählung 12 zur Verfügung stehende Betriebszeit einen Fehler auf, der maximal den Wert A haben kann, und der im Mittel bei dem Wert $A/2$ liegt.

...

Besonders vorteilhaft ist es, als flüchtigen Speicher einen sogenannten RAM und als nichtflüchtigen Speicher einen sogenannten PROM oder EPROM oder einen EEPROM zu verwenden. Wird als nichtflüchtiger Speicher ein EEPROM benutzt, so ist in besonders einfacher und vorteilhafter Weise eine Korrektur der Betriebszeit nach einem Austausch der Brennkraftmaschine bzw. Teile der Brennkraftmaschine möglich, indem die entsprechenden Zellen des EEPROM elektrisch wieder auf ihren Ausgangswert zurückgesetzt werden. Wird als nichtflüchtiger Speicher hingegen ein EPROM verwendet, so muß im Austauschfall der Brennkraftmaschine entweder auch der EPROM ausgetauscht werden, oder es muß der alte EPROM auf entsprechende Art und Weise, z.B. mittels UV-Licht, auf seine Ausgangswerte zurückgesetzt werden. Im Falle eines PROM's als flüchtiger Speicher muß in jedem Fall beim Austausch der Brennkraftmaschine auch der PROM ausgetauscht werden.

Mit Hilfe der jetzt am Ausgang der Verknüpfung 13 zur Verfügung stehenden tatsächlichen Betriebszeit LZ der Brennkraftmaschine ist es möglich, die Alterungserscheinungen der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit von dieser Betriebszeit LZ zu korrigieren bzw. kompensieren. Zu diesem Zweck wird das Signal LZ einem Alterungskennfeld 14 zugeführt, das ein Ausgangssignal DUS, ein sogenanntes Driftsignal in Abhängigkeit vom Signal LZ erzeugt. Da die alterungsabhängigen Verfälschungen des der Brennkraftmaschine zugeführten Kraftstoffs des weiteren auch noch abhängig sind vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine, wird das Signal DUS mit Hilfe des Korrekturkennfelds 15 und der Multiplikation 16 korrigiert. Das Korrekturkennfeld 15 ist dabei seinerseits von der Drehzahl der Brennkraftmaschine N und der der Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmasse ME abhängig.

...

Das Ausgangssignal KUS des Korrekturkennfelds 15 weist dann einen Wert auf, der um den Wert 1 schwankt und damit eine Gewichtung für das Driftsignal DUS darstellt. Schließlich wird das Ausgangssignal der Multiplikation 16 mit einem negativen Vorzeichen versehen der Addition 18 zugeleitet. Diese ist des weiteren von einem Signal USU beaufschlagt, das den unkorrigierten Sollwert für die Zuführung von Kraftstoff zur Brennkraftmaschine darstellt. Das Signal USU wird dabei von einem Pumpenkennfeld 17 erzeugt, das dieses Ausgangssignal wenigstens in Abhängigkeit von der Drehzahl der Brennkraftmaschine N und der der Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmasse ME ableitet. Das Ausgangssignal der Addition 18 ist mit der Bezeichnung USK gekennzeichnet und hat die Bedeutung eines korrigierten Sollwerts für die Zumessung von Kraftstoff zur Brennkraftmaschine, wobei die Korrektur auf die Alterung der Brennkraftmaschine bezogen ist. Mit diesem zuletzt genannten Signal USK wird dann die Brennkraftmaschine angesteuert, so z.B. eine Einspritzpumpe 19 für die Zumessung von Kraftstoff in die Brennkraftmaschine.

Insgesamt werden mit Hilfe des in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellten Blockschaltbilds die folgenden Gleichungen verwirklicht:

$$LZ = LZ1 + LZ2 \times A$$

$$DUS = f(LZ)$$

$$KUS = f(N, ME)$$

$$USU = f(N, ME)$$

$$USK = USU - DUS \cdot KUS.$$

...

Mit Hilfe der beschriebenen Driftkompensation und insbesondere mit Hilfe der Aufteilung der Abspeicherung der Betriebszeit der Brennkraftmaschine in einen flüchtigen und einen nichtflüchtigen Speicher ist es in besonders vorteilhafter Weise möglich, die Betriebszeit der Brennkraftmaschine einfach und sicher abzuspeichern, also "aufzubewahren" und damit eine ebenfalls einfache, aber trotzdem wirkungsvolle Driftkompensation zu verwirklichen, indem die Zumessung von Kraftstoff zur Brennkraftmaschine in Abhängigkeit von der abgespeicherten Betriebszeit der Brennkraftmaschine beeinflußt wird. Die Beeinflussung kann dabei, wie beschrieben, in multiplikativer und/oder additiver Art und Weise, sowie mit Hilfe von entsprechenden Alterungskennfeldern durchgeführt werden.

R. 19921

8.3.1985 Sr/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in einer Brennkraftmaschine wenigstens in Abhängigkeit von einer die Betriebszeit der Brennkraftmaschine charakterisierenden Größe, mit einer Einrichtung zur Messung der die Betriebszeit der Brennkraftmaschine charakterisierenden Größe und mit einer Einrichtung zur Beeinflussung der Zumessung von Kraftstoff in die Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebszeit (LZ) der Brennkraftmaschine mit Hilfe eines flüchtigen (11) und eines nichtflüchtigen (12) Speicheranteils festgehalten wird, wobei der flüchtige Speicheranteil (11) eine Zeitdauer (LZ1) enthält, die von einem Anfangswert (0) zu einem vorbestimmbaren Maximalwert (A) läuft und die bei Erreichen des Maximalwerts (A) wieder auf den Anfangswert (0) gesetzt wird, und der nichtflüchtige Speicheranteil (12) die Anzahl (LZ2) des Erreichens des Maximalwerts (A) speichert, und wobei sich die Betriebszeit (LZ) aus der Anzahl (LZ2) und der Zeitdauer (LZ1) zusammensetzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebszeit (LZ) die folgende Gleichung erfüllt:

$$LZ = LZ1 + LZ2 \times A.$$

...

19921

0195266

- 2 -

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von der Betriebszeit (LZ) mit Hilfe eines Alterungskennfelds ein Driftsignal (DUS) erzeugt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Driftsignal (DUS) multiplikativ beeinflußt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Driftsignal (DUS) additiv beeinflußt wird.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die multiplikative und/oder additive Beeinflussung ihrerseits abhängig ist wenigstens von der Drehzahl der Brennkraftmaschine (N) und/oder der der Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmasse (ME).

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der nichtflüchtige Speicheranteil dadurch auf seinen Anfangswert gesetzt wird, indem der Speicheranteil oder gesamte Speicher ersetzt wird.

8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der nichtflüchtige Speicheranteil dadurch auf seinen Anfangswert gesetzt wird, indem der Speicheranteil auf elektronische oder sonstige Art und Weise gelöscht wird.

...

9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der nichtflüchtige Speicheranteil dadurch auf seinen Anfangswert gesetzt wird, indem ein neuer Speicherbereich benutzt wird.

