

Die meisten Anwender denken beim PC nicht unbedingt gleich an einen großen Stromverbraucher. Da hat man schon eher den Wäschetrockner im Blick oder den Geschirrspüler. Aber das stimmt nicht! Ihr PC gehört zu den stärksten Stromverbrauchern in Ihrer Wohnung! Klar wird einem das wohl erst, wenn man mal bewusst wahrgenommen hat, wie heiß es in dem PC wird. Die aktuellen Lösungen zum Energiesparen finden Sie hier.

- Wie viel Energie verbraucht mein PC eigentlich? P 28/2
- Nutzen Sie die Energiesparfunktionen von Windows P 28/4
- Kleine Namenskunde: Die verschiedenen Windows-Stromsparmodi und ihre ACPI-Entsprechungen P 28/6
- Stehen bestimmte Energiesparmodi unter Windows nicht zur Verfügung? Diese Maßnahmen helfen! P 28/7
- So verordnen Sie CPU, Festplatte und Monitor striktes Energiesparen P 28/10
- Die Stromsparfunktionen moderner CPUs nutzen: So klappt's unter Windows XP P 28/11
- Die Stromsparfunktionen moderner CPUs nutzen: So klappt's unter Vista P 28/12
- CPU-Stromsparblockaden mit „RMClock“ lösen P 28/13
- Die Energiesparfunktionen von Windows sinnvoll nutzen P 28/17
- Traumhafter Null-Watt-Verbrauch P 28/19

Autor: **Christian Grugel**



## Schonen Sie Geldbeutel und Umwelt

*Martin K. ist es leid: Statt die stetig steigenden Stromkosten schweigend hinzunehmen, will Herr K. künftig konsequent Energie einsparen – das entlastet nicht nur den Geldbeutel, sondern schon auch die Umwelt. Ein Termin beim Energieberater soll die größten Stromfresser im Haushalt entlarven. Das Ergebnis ist für Martin K. überraschend: Der Energieverbrauch seines Arbeits-PCs schlägt mit rund 150 Euro pro Jahr zu Buche und steht damit an vierter Stelle, gleich hinter Trockner, Waschmaschine und Geschirrspüler. Zum Vergleich: Die jährlichen Stromkosten einer typischen Kühl-Gefrier-Kombination belaufen sich auf gerade einmal 60 Euro. Hinzu kommen nochmals etwa 90 Euro für den PC im Kinderzimmer, der nahezu den ganzen Tag lang läuft, da die Kids regelmäßig das Ausschalten vergessen. Doch wie lässt sich der Energiehunger von PCs am besten eindämmen?*

## Wie viel Energie verbraucht mein PC eigentlich?

### Lohnt sich das Energiesparen am Rechner?

Aufwendige Energiesparstrategien oder gar Investitionen in neue, energiesparende PC-Komponenten machen nur dann Sinn, wenn sie die Stromrechnung tatsächlich nennenswert entlasten. Doch nur, wenn Sie wissen, wie hoch der Energieverbrauch Ihres PCs samt Peripherie aufs Jahr gerechnet ist, lässt sich das Einsparpotenzial abschätzen.

### Messen Sie nach!

Dazu braucht es nicht zwangsläufig einen Termin beim örtlichen Energiesparberater: Um die Leistungsaufnahme Ihres PCs sowie anderer elektrischer Verbraucher im Haushalt zu ermitteln, genügen bereits günstige Messgeräte. Doch Vorsicht: Bei manchen Schnäppchen sind die Messfehler so groß, dass sie den Verbrauch, übers Jahr gerechnet, erheblich verfälschen können.

### Genau messen

Recht verlässliche Messergebnisse liefert nach unseren Erfahrungen das Modell „Energy Check 3000“ von Conrad Elect-

ronic, das etwa 25 Euro kostet, sowie das etwas umfangreicher ausgestattete Modell „Energy Monitor 3000“. Beide Geräte ermitteln den Stromverbrauch mit einer Messgenauigkeit von  $\pm 1\%$ .



*Messgeräte, um den Strombedarf elektrischer Verbraucher im Haushalt zuverlässig zu ermitteln, sind ab 25 Euro zu haben.*

Pauschale Aussagen zum Energieverbrauch von PCs lassen sich kaum treffen: Computer sind hochdynamische Systeme, deren Verbrauch wesentlich von Einsatzzweck und Ausstattung abhängt. Die Verbrauchswerte beginnen bei etwa 16 kWh pro Jahr und reichen hinauf bis zu 700 kWh pro Jahr.

**Stromverbrauch sehr unterschiedlich**

Am unteren Ende der Verbrauchsskala stehen privat genutzte Notebooks. Bei einer geschätzten Betriebsdauer von 15 Stunden pro Woche und einem Energiebedarf von 20 Watt kommen aufs Jahr gerechnet 16 kWh zusammen. Legt man einen Strompreis von 20 Cent/kWh zugrunde, belaufen sich die Kosten auf gerade einmal rund drei Euro pro Jahr.

**Stromsparmeister: Notebooks**

Ein durchlaufender Rechner aktueller Bauart mit einer geschätzten Leerlaufaufnahme von 80 Watt schlägt hingegen bereits mit 140 Euro pro Jahr zu Buche – Monitor und sonstige Peripherie nicht eingerechnet.

**Teures Vergnügen: Durchlaufender Rechner**

**Gerne vergessen: PC-Peripherie**

So erhöhen aktuelle 17-/19-Zoll-TFTs den Gesamtverbrauch um 20 bis 35 Watt, alte 17-Zoll-Röhrenmonitore saugen hingegen gleich 70 bis 100 Watt aus der Dose.

**Nutzen Sie die Energiesparfunktionen von Windows****Das Betriebssystem hilft Ihnen beim Sparen**

Insbesondere in Szenarien, in denen PCs hohe Laufzeiten erreichen, sollten Sie intensiven Gebrauch von den in Windows integrierten Energiesparmechanismen machen. Sei es, indem Sie Ihren PC gezielt in Arbeitspausen per Mausklick in den Energiesparmodus schicken oder – wie im Falle des PCs im Kinderzimmer – die Zeitautomatik walten lassen.

**ACPI macht's möglich**

Dreh- und Angelpunkt der Energiesparfunktionen unter Windows ist seit Ende der 90er-Jahre das „Advanced Configuration and Power Management Interface (ACPI)“, das sich aus speziellen BIOS-Funktionen, ACPI-kompatiblen Treibern sowie Teilen des Betriebssystems zusammensetzt.

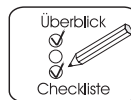
**Diese ACPI-Modi unterstützt Windows**

Windows XP und Vista unterstützen die ACPI-Modi S1, S3, S4 und S5. Das „S“ steht für „System“ und beschreibt jeweils den Betriebszustand des gesamten Systems. Die angehängte Zahl codiert die Sparwirkung: Je höher die Zahl, desto größer fällt in der Regel die Energieeinsparung aus. Dafür verlängert sich zugleich die Aufwachzeit, also die Zeitspanne, die der PC zur Rückkehr in den normalen Betriebszustand „S0“ benötigt.

**Nutzen Sie nach Möglichkeit den S3-Modus**

Am attraktivsten ist der ACPI-Modus S3, auch „Suspend-to-RAM“ genannt: Bis auf den Hauptspeicher, dessen Inhalte mittels einer Standby-Spannung erhalten bleiben, schalten sich alle übrigen Komponenten wie CPU, Festplatten, Grafikkarte und Lüfter ab. Moderne PCs benötigen im S3-Modus kaum mehr als 3 Watt. Dennoch genügen zum Aufwachen wenige Sekunden, sofern zwischenzeitlich nicht die Strom-

versorgung unterbrochen wurde. Dann gilt: Nach dem Wiederherstellen der Stromversorgung bootet der PC ganz normal, die Daten im Hauptspeicher sind allerdings verloren.



Die wichtigsten Modi fasst die folgende Tabelle zusammen:

ACPI-Modus	Beschreibung	Typische Leistungsaufnahme (Desktop-PC)	Aufwachzeit
S0	PC eingeschaltet; normaler Betriebsmodus	60 bis 200 Watt	entfällt
S1	Bildschirm und Eingabegeräte abgeschaltet	60 bis 200 Watt	wenige Sekunden
S3	System bis auf Hauptspeicher im Schlafmodus; Daten werden im Hauptspeicher gepuffert	2 bis 15 Watt	wenige Sekunden
S4	System im Schlafmodus; Inhalt des Hauptspeichers wird auf der Festplatte gespeichert	1 bis 10 Watt	im Minutenbereich, je nach Größe des Hauptspeichers ähnlich der Systemstartdauer
S5	Soft-Off; System lässt sich per Tippschalter starten	1 bis 10 Watt	regulärer Systemstart

**Die 5 Modi für Sie im Überblick**

## Kleine Namenskunde: Die verschiedenen Windows-Stromsparmodi und ihre ACPI-Entsprechungen

### Microsoft-Jargon verstehen

Windows macht zwar intensiven Gebrauch von den ACPI-Energiesparmodi, verwendet allerdings alltagstauglichere Bezeichnungen.

### S5 = Herunterfahren

So versetzt das „Herunterfahren“ unter Vista und Windows XP Ihren PC in den S5-Modus, also in den Soft-Off-Zustand.

### S3 = Standby/Energie sparen

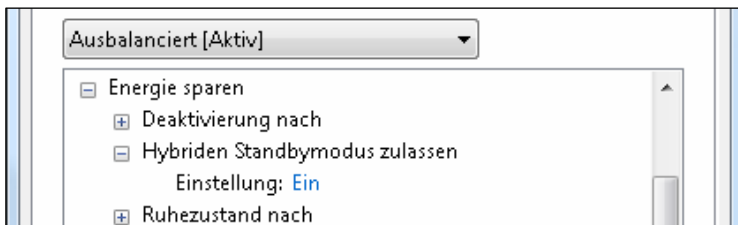
Die Energiesparmodi „Standby“ (XP) beziehungsweise „Energie sparen“ (Vista) versetzen das System in aller Regel in den S3-Zustand. Einzige Ausnahme: Stößt Windows auf nicht ACPI-konforme Treiber oder enthalten die ACPI-Tabellen im BIOS Fehler, deaktiviert Windows sicherheits halber den S3-Modus und fällt auf den S1-Modus zurück.

### Laufen noch Lüfter?

Versetzt Windows Ihren PC in den S1-Modus, erkennen Sie dies unter anderem am weiterlaufenden Netzteil Lüfter.

### S4 = Ruhezustand

Der S4-Stromsparmodus, bei dem der Hauptspeicherinhalt auf der Festplatte zwischengespeichert wird, heißt unter Windows XP und Vista „Ruhezustand“. Vista kennt zudem noch einen weiteren Zustand, nämlich den „Hybriden Standbymodus“.

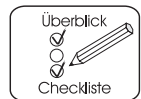


*Mit Vista hat Microsoft einen weiteren Energiesparmodus eingeführt, den „Hybriden Standbymodus“.*

Vorteil gegenüber dem regulären Standby-Modus: Der Inhalt des Hauptspeichers wird beim Wechsel in den S3-Modus zusätzlich auf der Festplatte zwischengespeichert, sodass Vista bei Bedarf direkt in den S4-Modus umschalten kann, ohne den Rechner zwischenzeitlich aufwecken zu müssen. Bei Windows XP gelingt dies nur über einen kurzzeitigen Wechsel in den normalen S0-Betriebszustand.

**Direkter Wechsel in den S4-Modus**

## Stehen bestimmte Energiesparmodi unter Windows nicht zur Verfügung? Diese Maßnahmen helfen!



Damit Windows die verschiedenen Stromsparmodi überhaupt anbietet, darf ACPI im Power-Management-Setup des BIOS nicht deaktiviert sein. In der Regel ist das der Fall. Bei modernen Boards lässt sich ACPI im BIOS-Setup erst gar nicht mehr ausschalten.

**Ist ACPI aktiviert?**

Allerdings sollten Sie überprüfen, dass in den BIOS-Voreinstellungen beim „Standby“- beziehungsweise „Suspend“-Mode nicht der S1-Modus eingestellt ist. Stattdessen sollte hier „S3“, „S1&S3“ oder „Auto“ aktiviert sein.

**BIOS-Setup überprüfen**

Zudem bedarf es zwingend ACPI-konformer Treiber. Zu den Treibern, die Windows zum Deaktivieren des Standbymodus veranlassen, zählen neben diversen TV-Kartentreibern auch die mit Windows XP mitgelieferten Standard-Grafikkartentreiber.

**Fehlt der Standby-modus?**

Eine weitere Ursache können Hardware-Komponenten sein, für die keine Treiber installiert beziehungsweise die im Geräte-Manager mit einem Ausrufe- oder Fragezeichen markiert sind. Hier gilt es, die passenden Treiber nachzuinstallieren.

**Den Geräte-Manager überprüfen**

Wenn nicht genau klar ist, welcher Treiber den Standbymodus verhindert, hilft nur Ausprobieren beziehungsweise das

**Fehlersuche**



## Auf WHQL-Treiber achten

testweise Deaktivieren einzelner Komponenten im Geräte-Manager.

In jedem Fall auf der sicheren Seite sind Sie mit WHQL-zertifizierten Treibern, also solchen, für die Microsofts haus-eigenes „Windows Hardware Quality Lab“ grünes Licht gegeben hat.

## „Ruhezustand“ und Windows XP

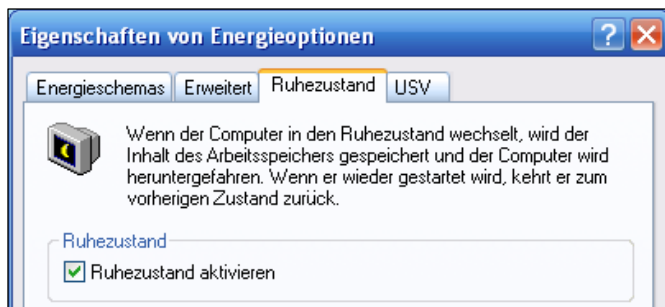
Auch die Windows-eigenen Energieeinstellungen können bewirken, dass bestimmte Modi nicht zur Auswahl stehen. So hat Microsoft den Ruhezustand unter Windows XP gut versteckt. Um die entsprechende Schaltfläche hervorzuzaubern, halten Sie die Umschalttaste gedrückt, während das Fenster „Computer ausschalten“ angezeigt wird; statt des Standby-Knopfes steht dann der Ruhezustand zur Auswahl – immer vorausgesetzt, dass Sie den Ruhezustand in den Energiesparoptionen in der Systemsteuerung auch aktiviert haben:

## Energieoptionen öffnen

1. Öffnen Sie in der Systemsteuerung die „Energieoptionen“ und wechseln Sie zum Reiter „Ruhezustand“.

## Ruhezustand aktivieren

2. Stellen Sie sicher, dass vor „Ruhezustand aktivieren“ ein Häkchen gesetzt ist.



*Der Ruhezustand muss explizit aktiviert werden.*

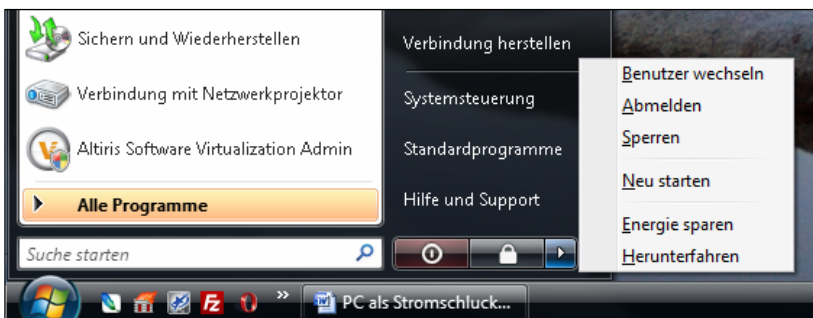


*Ist der Ruhezustand in den Energieoptionen aktiviert, fördert die Umschalttaste auch unter Windows XP den Ruhezustand zutage.*

Unter Vista steht der Ruhezustand standardmäßig ebenfalls nicht zur Auswahl. Grund: Wann immer möglich, nutzt Vista den hybriden Standbymodus, bei dem die Daten im Hauptspeicher gepuffert und zusätzlich – wie beim regulären Ruhezustand – auf der Festplatte zwischengespeichert werden.

**„Ruhezustand“ unter Vista**

Der klassische Ruhezustand steht nur zur Verfügung, wenn im aktiven Energiesparplan der hybride Standbymodus deaktiviert ist (siehe oben) oder Vista aufgrund unpassender Treiber den S3-Modus nicht nutzen kann.



*Auch Vista bietet den Ruhezustand in bestimmten Fällen nicht an.*

**So verordnen Sie CPU, Festplatte und Monitor striktes Energiesparen****Zusätzliches Sparpotenzial nutzen**

Unabhängig von den systemübergreifenden ACPI-Stromsparmodi (System-States) lässt sich auch bei den einzelnen PC-Komponenten und der PC-Peripherie Energie einsparen.

**Steuerung via ACPI**

Diese werden ebenfalls über das Advanced Configuration and Power Management Interface gesteuert. Neben den CPU-Energiesparmodi (C- und P-States) sieht die Spezifikation noch die Device-States (D-States) für sonstige PC-Komponenten vor.

**CPU: Sparen durch Reduzieren der Taktrate**

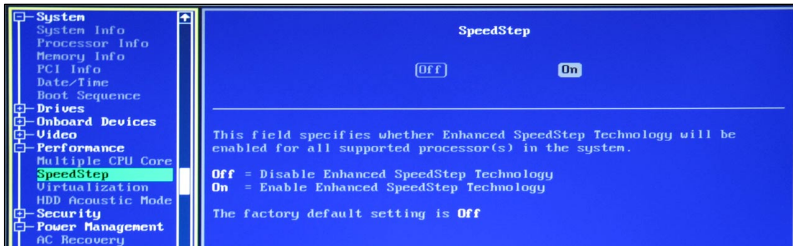
Konsequentes Energiesparen beginnt bereits bei der CPU. So können moderne CPUs innerhalb von Sekundenbruchteilen mehrmals zwischen voller und reduzierter Taktrate umschalten – je nachdem, wie viel Rechenleistung benötigt wird.

**Energiesparpotenzial von bis zu 50 %**

Sofern Sie Ihre CPU häufig mit 3D-Spielen oder dem Komprimieren von Videos zu 100 Prozent auslasten, bringt diese Sparautomatik kaum spürbare Vorteile. Nutzen Sie Ihren PC hingegen überwiegend zum Surfen und für Textverarbeitung, helfen CPU-Energiespartechniken wie Intels EIST („Enhanced Intel SpeedStep Technology“) oder das AMD-Pendant „Cool’n’Quiet“, die Leistungsaufnahme im Leerlauf um bis zu 50 % zu senken.

**BIOS-Einstellungen kontrollieren**

Damit das dynamische Umschalten der CPU-Taktfrequenz in der Praxis reibungslos klappt, sind indes diverse Hürden zu meistern: Zum einen sind bei vielen Komplett-PCs die CPU-Stromsparfunktionen im BIOS-Setup abgeschaltet. Zum anderen bedarf es teilweise spezieller Treiber und einer manuellen Konfiguration des Betriebssystems, bis es mit dem Energiesparen klappt.



*Nichts mit Energiesparen: Bei diesem Dell-Komplettrechner ist die CPU-Stromsparfunktion (SpeedStep) im BIOS standardmäßig deaktiviert („The factory default setting is OFF“).*

## Die Stromsparfunktionen moderner CPUs nutzen: So klappt's unter Windows XP

Geht es ums Stromsparen, hinkt Windows XP seinem Nachfolger entwicklungsmäßig hinterher: So enthält Windows XP ab Werk lediglich SpeedStep-Treiber für die Energiesparfunktionen älterer Intel-Prozessoren.

Erst das Service Pack 2 liefert Treiber nach, mit denen sich das hocheffiziente EIST der aktuellen Intel-Dual-Core-CPU's nutzen lässt.

Schwieriger sieht es bei AMD-CPU's aus: Damit das Stromsparen klappt, bedarf es spezieller Treiber („AMD Processor Driver“), die Sie von der AMD-Internetseite herunterladen und per Hand installieren müssen. Zudem muss das BIOS die CPU korrekt erkennen und Cool'n'Quiet darf im BIOS nicht abgeschaltet sein. So manches Problem lässt sich mit einem BIOS-Update lösen.

Ein weiteres Manko: Während Vista die CPU-Stromsparfunktionen meist schon bei der Installation aktiviert, müssen Sie unter Windows XP des Öfteren nachhelfen:

**Nachholbedarf bei Windows XP**

**EIST-Unterstützung ab SP2**

**Energiesparen mit AMD-CPU's**

**Energie-  
schema  
kontrollieren**

1. Öffnen Sie in der Systemsteuerung die „Energieoptionen“.
2. Stellen Sie sicher, dass auf dem Reiter „Energieschemas“ unter dem gleichnamigen Drop-down-Menü ein anderes Schema als „Desktop“ oder „Dauerbetrieb“ eingetragen ist – beispielsweise „Tragbar/Laptop“.

**Funktionsfä-  
higkeit über-  
prüfen**

Ob die CPU-Stromspartechniken funktionieren und wie Sie diese notfalls auch ohne die Mithilfe des BIOS und des Betriebssystems nutzen, werden wir an späterer Stelle noch erläutern.

**Die Stromsparfunktionen moderner CPUs nutzen:  
So klappt's unter Vista****Keine Zusatz-  
treiber nötig**

Im Gegensatz zu Windows XP bringt Vista von Haus aus alle nötigen Treiber mit, um alle von AMD und Intel bislang entwickelten CPU-Stromspartechniken ohne Zusatz-Software nutzen zu können. In aller Regel schaltet Vista diese automatisch bei der Installation ein.

Ob das der Fall ist, können Sie leicht überprüfen:

**Energieoptio-  
nen öffnen**

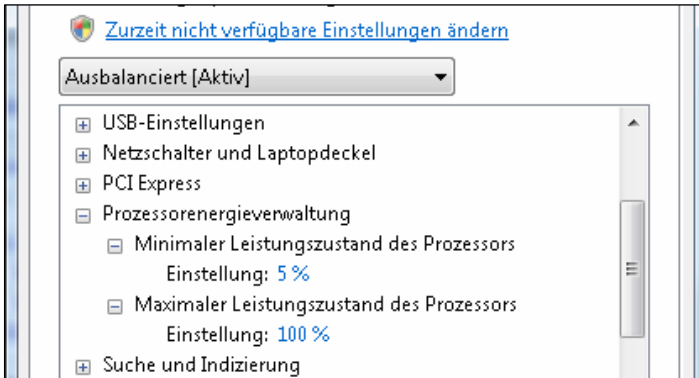
1. Öffnen Sie die Systemsteuerung und wechseln Sie unter „System und Wartung“ zu den „Energieoptionen“.

**Erweiterte  
Energieein-  
stellungen  
anzeigen**

2. Klicken Sie unterhalb des aktiven Energiesparplans auf den Link „Energiesparplaneinstellungen ändern“ und im nächsten Fenster auf „Erweiterte Energieeinstellungen ändern“.

**Die Prozes-  
sorenergie-  
verwaltung**

3. Findet sich unter den angebotenen Optionen eine Rubrik „Prozessorenergieverwaltung“ zur Regulierung des „Leistungszustand des Prozessors“ sind die CPU-Stromspartechniken aktiviert.



*Alles bestens: Steht die „Prozessorenergieverwaltung“ zur Auswahl, sind die CPU-Stromspartechniken aktiv.*

Einziges Problem: Vista gibt sich hinsichtlich der ACPI-Tabellen im BIOS ausgesprochen penibel. Das BIOS muss den Prozessor genau erkennen, damit Vista die Stromsparfunktionen aktiviert.

Sollten also die Stromsparfunktionen im BIOS aktiviert sein und die dynamische Taktfrequenz- und Versorgungsspannungsanpassung der CPU dennoch nicht funktionieren oder unterstützt das BIOS EIST/Cool'n'Quiet nicht, hilft möglicherweise ein BIOS-Update.

## CPU-Stromsparblockaden mit „RMClock“ lösen

Sollte auch ein BIOS-Update keinen Erfolg bringen, hilft unter Umständen das Tool „RMClock“ weiter: Es greift am Betriebssystem vorbei direkt auf die CPU-Stromsparfunktionen von AMD- und Intel-CPU's zu und liefert wichtige Informationen zum aktuellen CPU-Betriebsmodus sowie den unterstützten Energiesparfunktionen:

**Hohe Qualitätsanforderungen ans BIOS**

**Gegebenenfalls BIOS aktualisieren**



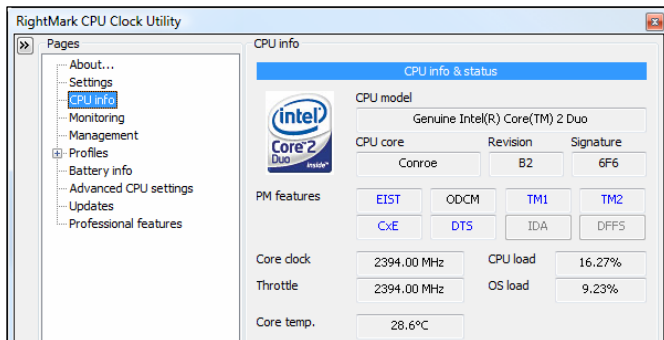
**Nutzen Sie RMClock**

## Tool installieren

1. Laden Sie „RMClock“ zunächst unter der Adresse „<http://cpu.rightmark.org/products/rmclock.shtml>“ herunter und führen Sie das Programm aus.

## CPU-Informationen anzeigen

2. Klicken Sie im linken Optionsbaum zunächst auf „CPU info“. Unter „PM features“ sehen Sie die vom Ihrem Prozessor unterstützten Energiesparfunktionen sowie die nominale („Core clock“) und die aktuelle („Throttle“) CPU-Taktfrequenz.



*RMClock liefert nicht nur Informationen über die unterstützten Stromspartechniken Ihrer CPU, sondern ermöglicht es Ihnen auch, diese ohne die Hilfe des BIOS und spezieller Treiber zu nutzen.*

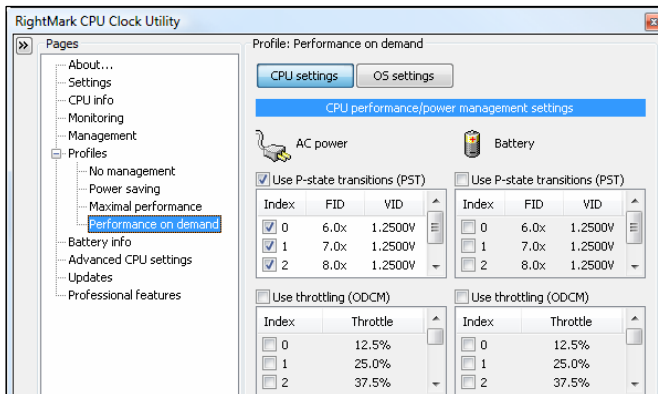
## Stromsparfunktionen aktivieren

Im Beispiel liegen die Stromsparfunktionen des Prozessors zunächst brach, sodass die Werte unter „Core clock“ und „Throttle“ identisch ausfallen. Um die CPU-Stromsparfunktionen zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wechseln Sie im Zweig „Profiles“ zum Eintrag „Performance on demand“.

2. In der Spalte „AC power“ setzen Sie ein Häkchen vor „Use P-state transitions (PST)“ und wählen unter den verfügbaren FID-Stufen (Frequency ID: Frequenzmultiplikatorenstufen) diejenigen aus, die der Prozessor nutzen soll. In der Regel genügt es, wenn Sie hier die niedrigste, die höchste und vielleicht noch ein oder zwei Zwischenstufen auswählen.

**FID-Stufen auswählen**



*Die P-States (Performance-States) beschreiben verschiedene Leistungsstufen, bei denen der Prozessor jeweils mit unterschiedlicher Taktfrequenz läuft.*

Die zu den FID-Stufen passenden VID-Werte (Voltage ID: Versorgungsspannungsstufen) trägt RMClock nicht automatisch ein, sondern wählt hier stets die maximale Versorgungsspannung – im Beispiel 1,25 Volt. Typische Werte für die niedrigste VID-Stufe liegen bei aktuellen Prozessoren zwischen 0,975 und 1,1 Volt. Hier hilft letztlich nur Ausprobieren: Ist die Spannung zu niedrig eingestellt, stürzt der Prozessor ab.

**VID-Stufen konfigurieren**

Das Anpassen der VID-Stufen nehmen Sie in der Ansicht „Profiles“ vor:

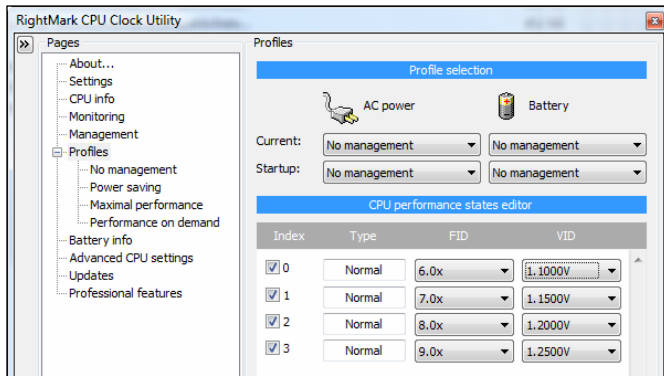
**So funktioniert's**

## VID-Werte einstellen

1. Wählen Sie unter „CPU Performance states editor“ die minimalen und maximalen VID-Werte aus.

## Zwischenwerte interpolieren

2. Die nötigen Zwischenwerte ergänzt RMClock automatisch, sofern Sie vor der Option „Auto-adjust intermediate states VIDs“ ein Häkchen setzen.



*Um die Energieeinsparungen zu maximieren, unterstützen moderne Prozessoren neben dem Absenken der Taktfrequenz auch eine Reduzierung der Versorgungsspannung.*

## Keine P-States vorhanden?

**Hinweis:** Ältere Prozessoren wie beispielsweise der Pentium 4 kennen noch keine P-States und können die Versorgungsspannung der CPU nicht dynamisch anpassen.

## Alternative: ODMC

In diesen Fällen können Sie alternativ auf die Taktfrequenzreduzierung via ODCM (On-Demand Clock Manipulation) zurückgreifen, indem Sie statt der Option „Use P-state transitions (PST)“ die Option „Use throttling (ODMC)“ verwenden. Dabei bleibt die Frequenz konstant, stottert aber.

## Problem: Leckströme

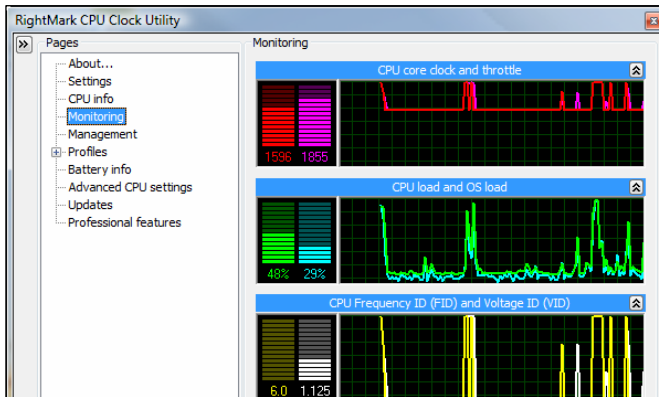
Der Unterschied: Die Variation der Taktfrequenz beeinflusst die Leistungsaufnahme der CPU in etwa linear. Allerdings

sorgen Leckströme dafür, dass selbst beim kompletten Abschalten der Taktfrequenz Energie verbraucht wird: bei einem Pentium 4 immerhin bis zu 40 Watt im Leerlauf.



Erst durch das zusätzliche Absenken der Betriebsspannung über die P-States lässt sich der Energiehunger auf wenige Watt im Leerlauf reduzieren.

**Lösung:  
Spannung  
reduzieren**



*Im „Monitoring“-Modus lassen sich die Verläufe von Taktfrequenz sowie die dynamische Anpassung des Frequenzmultiplikators und der Versorgungsspannung live mitverfolgen.*

## Die Energiesparfunktionen von Windows sinnvoll nutzen

Bereits Windows XP bietet in seinen Energiesparoptionen zahlreiche Einstellungsmöglichkeiten, um das Energiesparverhalten zu beeinflussen. Unter Vista fallen diese noch umfangreicher aus.

**Vielfältige  
Einstellungsmöglichkeiten**

Unter Windows XP gelangen Sie über die Systemsteuerung unter der Rubrik „Energieoptionen“ zu den entsprechenden Einstellungen.

**Energieoptionen unter XP**

**Optionen unter Vista**

Unter Vista finden Sie diese ebenfalls in der Systemsteuerung unter „System und Wartung/Energieoptionen“.

**Komponenten abschalten**

Neben den erwähnten systemweiten sowie den CPU-Stromsparmodi lassen sich weitere PC-Komponenten in Energiesparmodi versetzen beziehungsweise abschalten, allen voran Monitore und Festplatten.

**Funktioniert die automatische Umschaltung?**

Sofern Sie Ihren PC so konfiguriert haben, dass dieser nach einer gewissen Leerlaufzeit selbstständig in den Standby- oder Ruhezustand-Modus wechselt, sollten Sie darauf achten, dass der Wechsel der Energiesparmodi tatsächlich funktioniert; nicht selten hindern Hintergrundaktivitäten beziehungsweise laufende Programme den PC am Wegduseln.

**Systemfestplatte meist in Aktion**

**Festplatten:** Beim automatischen Abschalten der Festplatten sollten Sie zudem Folgendes berücksichtigen: Das Aktivieren der automatischen Abschaltfunktion bei der Systemfestplatte spart nach unseren Erfahrungen nur selten Energie: irgendein Programm oder irgendeine Systemfunktion greift immer auf die Systemfestplatte zu und verhindert längere Abschaltperioden.

**Häufiges Anlaufen kein Problem**

Bei zusätzlichen Festplatten macht das Abschalten hingegen Sinn, zumal moderne Festplatten inzwischen für 50.000 und mehr Start/Stop-Zyklen ausgelegt sind. Selbst bei einer geschätzten Lebensdauer von fünf Jahren und 20 Start/Stop-Zyklen pro Tag kämen gerade einmal 36.500 Zyklen zusammen.

**Energiebedarf von Monitoren reduzieren**

**Monitore:** Anders als bei LC-Displays führt bei Röhrenmonitoren bereits das Schwarzschalten des Bildschirms zu einer nennenswerten Reduzierung der Energieaufnahme. Dies erreichen Sie beispielsweise mittels des Windows-Bildschirmschoners „Schwarzer Bildschirm“. Bei LC-

Displays führt hingegen das Dimmen der Hintergrundbeleuchtung zu Einsparungen; die meisten Displays sind ab Werk ohnehin viel zu hell eingestellt.



Noch mehr Energie spart es, in Arbeitspausen die Option „Monitor ausschalten“ zu nutzen. Dabei sollten Sie allerdings im Hinterkopf behalten, dass sowohl Röhrenmonitore als auch LC-Displays unter jedem Einschaltvorgang leiden. Sinnvoll ist ein Abschalten daher erst, wenn die Zeitspanne der Untätigkeit die 20-Minuten-Marke übersteigt.

**Abschalten erst nach 20 Minuten sinnvoll**

## Traumhafter Null-Watt-Verbrauch

Am sparsamsten sind Rechner und PC-Peripherie immer noch, wenn Sie diese am Ende einer Sitzung oder am Ende des Tages komplett vom Stromnetz trennen.

**PC vom Stromnetz trennen**

Denn selbst im heruntergefahrenen beziehungsweise ausgeschalteten Zustand (Soft-Off) verbrauchen PC und Peripherie immer noch einiges an Energie. Abhängig von der Nutzung und der eingesetzten Hardware kann dieser Anteil durchaus bis zu einem Drittel der Gesamtenergiekosten ausmachen.

**Kostenfalle: Standby-Verbrauch**

Das konsequente Trennen vom Stromnetz wird aber kaum funktionieren, wenn Sie dazu immer erst unter den Schreibtisch kriechen müssen, da sich der Netzschalter des PCs womöglich auf dessen Rückseite befindet, oder Sie jedes Mal erst den Stecker aus der Dose ziehen müssen.

**Bequeme Lösungen gefragt**

Besser ist es, eine schaltbare Steckerleiste einzusetzen. Vielleicht sogar deren zwei: eine für PC und Monitor und eine weitere für selten benutzte PC-Peripherie wie Scanner, externe Backup-Laufwerke oder Vergleichbares.

**Praktisch: schaltbare Steckerleisten**

## Eine Frage des Aufstellungsorts

Dabei ist natürlich darauf zu achten, dass die Steckerleiste einerseits gut erreichbar, andererseits aber einigermaßen sicher vor versehentlicher Betätigung ist.

## Separater Fußschalter

Gegebenenfalls lohnt der Griff zu Steckerleisten mit abgesetztem Fußschalter, wie Sie beispielsweise die Firma Zweibrüder Optoelectronics anbietet.



*Praktisch: Steckerleisten gibt es auch mit abgesetztem Fußschalter, z. B. die „Geldsparleiste“ von Zweibrüder Optoelectronics.*

## Master/Slave-Steckerleisten

Noch komfortabler sind schaltbare Master/Slave-Steckerleisten: Sinkt der Verbrauch der über die Master-Dose gezogenen Leistung unter ein eingestelltes Niveau – beispielsweise wenn der PC in den Standbymodus wechselt –, werden die Slave-Dosen automatisch vom Netz getrennt.

## Netzteile weiterhin unter Spannung

Nachteil dieser Variante: Die Spannung auf der Master-Dose bleibt stets erhalten, sodass moderne ATX-/BTX-Netzteile auch bei ausgeschaltetem Rechner weiterhin Strom aus der Dose ziehen, um die Standby-Spannung auf der 5-Volt-Schiene aufrechtzuerhalten – üblicherweise zwischen 5 und 8 Watt.