

# **Strategiepapier zur Einsparung von elektrischer Energie im Bereich der IT-Endgeräte**



Stand:

09.08.2022

Zuständigkeitsbereich:

FB15/60i

Autor:

Pierre Duckert

## 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. Einführung.....	3
3. Betrachtete Verbraucher .....	3
4. Möglichkeiten der Einsparung .....	4
4.1. PC (Clients).....	4
4.2. Monitore .....	6
4.3. Arbeitsplatzdrucker.....	6
4.4. Multifunktionsgeräte .....	7
4.5. NAS-Systeme.....	8
4.6. Serverphysik .....	8
4.7. Mobile Devices.....	8
4.7.1. Smartphones/Tablets: .....	8
4.7.2. Notebooks:.....	8
5. Fazit .....	9
6. Schlusswort.....	9

## 2. Einführung

Die vergangenen und aktuellen Ereignisse haben drastische Auswirkungen auf die Versorgung mit fossilen Brennstoffen und natürlich auch auf deren Kosten. Im Fokus befindet sich derzeit die befürchtete Verknappung von Gas, nicht nur als Energieträger zur Beheizung von Räumen, sondern insbesondere auch schon jetzt außerhalb der Heizperiode zur Verstromung.

Dazu werden aktuell Kohlekraftwerke wieder reaktiviert und die Laufzeiten der Kernkraftwerke in Deutschland stehen in der Diskussion, verlängert zu werden. Selbst die „Länge der Duschdauer“ jedes Einzelnen steht laut des Bundeswirtschaftsministers zur Debatte.

Die politischen Diskussionen und die mediale Berichterstattung lassen ganz deutlich erkennen, dass schon jetzt sehr kurzfristig Energiesparpotenzial gefunden und genutzt werden muss.

Aus diesem Grund hat sich der Bereich der Endgeräteadministration im FB 15 mit der Frage beschäftigt, wie in diesem Bereich Einsparungen erzielt werden können. Dabei wurde ein umfassender Ansatz gewählt, d. h. auch Maßnahmen geprüft, deren Erfolge ggf. mit zusätzlichen Investitionen verbunden sind.

Ziel war es eine umfassende und auch dauerhaft umsetzbare Maßnahmenliste zur Energieeinsparung zu erarbeiten.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Sprachform verwendet. Die verwendeten Begriffe gelten für alle Geschlechter.

## 3. Betrachtete Verbraucher

Neben dem „Arbeitsplatz-PC“ ist die Endsystembetreuung verantwortlich für den Betrieb diverser weiterer IT-Endgeräte. Im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung ist es daher unerlässlich, den Betrieb und die Potentiale sämtlicher betreuten Geräte und Anlagen zu prüfen.

Dies wären im Bereich der Endsystembetreuung insbesondere:

- PC (Clients)
- Monitore
- Arbeitsplatzdrucker
- Multifunktionsgeräte (aQrate)
- NAS-Systeme
- Selbstständig betreute Serversysteme
- Mobile Devices (Smartphones, Notebooks, Tablets)

In jedem der dort aufgelisteten Bereiche finden sich ganz unterschiedliche, weitere Möglichkeiten zur Energieeinsparung. Seien es mögliche Maßnahmen, deren Auswirkungen der Anwender nicht merkt, jedoch auch Maßnahmen, welche durchaus die Mitwirkung des Anwenders nach sich ziehen werden oder sogar müssen.

## 4. Möglichkeiten der Einsparung

### 4.1. PC (Clients)

Im Jahre 2010/11 wurden im Rahmen der sog. „Green-IT Richtlinie“ schon einmal Energieeinsparungen diskutiert und umgesetzt. Dies mündete grob darin, dass Arbeitsplatz-PC automatisch um 20 Uhr heruntergefahren werden, sollte dies nicht schon vorher geschehen sein. Zudem wurden weitere Maßnahmen geprüft, wie z.B. Ausschaltzeiten für Monitore, sonstige angeschlossene Peripherie und auch interne Stromverbraucher.

Gleichwohl erhöhte sich kontinuierlich die Anzahl der Geräte, welche vom automatischen Herunterfahren und weiteren Maßnahmen ausgenommen wurden. Hauptsächlich wird dies mit der Notwendigkeit des Zugriffs auf den lokalen PC aus dem Home-Office heraus begründet.

„Explodiert“ sind die Zahlen diesbezüglich mit der Covid19-Pandemie.

Je nach besetzter Stelle (Halbzeit oder Vollzeit), läuft dieses Gerät dann zwischen 15,5 und 20 Stunden am Tag ohne einen angemeldeten Anwender im Leerlauf, bei einem durchschnittlichen Verbrauch eines Office PC mit OnBoard Grafikkarte (wie bei uns allg. eingesetzt) von 22 Watt, was umgerechnet 0,022Kwh entspricht.

Hochgerechnet entsteht in dieser ungenutzten Zeit ein Verbrauch zwischen 0,341 Kwh/Tag bei 15,5 Stunden und 0,44Kwh bei 20 Stunden.

Umgerechnet auf das gesamte Jahr, entstehen folgende überflüssige Energieverbräuche (Kosten, unter Annahme von 0,33€/Kwh; basierend auf dem Flexitarif der mark-e, excl. EEG-Umlage), bei einer Vollzeitstelle mit 8,5 Stunden pro Tag, im ungenutzten Zustand des Gerätes:

**151,58 Kwh / Jahr bzw. rund 50€ / Jahr**

*(Bei einer Halbzeitstelle mit 20 Std. Leerlauf, würden sich diese Verbräuche und Kosten auf **173,36 Kwh / Jahr bzw. rund 57€ / Jahr** steigern)*

Für einen Arbeitsplatz-PC, der mit der „Ausnahme der Green-IT Regelung“ belegt ist, entstehen somit unter ungünstigsten Bedingungen (Abhängig von Dienstbeginn und Dienstende) unnötige Energieverbräuche in Höhe von 151 – 173Kwh bzw. Kosten von 50€ - 57€ pro Jahr.

Aktuell sind 442 Clients von der Green-IT ausgenommen und verursachen somit **zusätzliche** Energiekosten und Verbräuche von insgesamt (Vollzeitstellen berechnet) **66.998,36 Kwh bzw. rund 22.100€**

Dieser Umstand bietet einen ersten Ansatzpunkt, Maßnahmen zur Energieeinsparung zu ergreifen.

Festzustellen ist, dass es durch die Weiterentwicklung der technischen Möglichkeiten für den Zugriff auf den Arbeitsplatz-PC nicht mehr notwendig ist, diesen die ganze Nacht über laufen zu lassen.

Ein Großteil der Geräte könnte automatisiert durch die flächendeckende Nutzung von „Wake-On-Lan“ aktiviert werden. Die Funktionalität dieses Werkzeuges muss im LAN der Verwaltung weiter entsprechend gegeben sein und funktional bleiben. Es ist als strategisches und wichtiges Element von Nöten. Ggf. kann dem Anwender auch die Möglichkeit eingeräumt werden, seinen PC über eine geeignete Funktion innerhalb der „Citrix Workspace“ App bei Bedarf zu wecken. Damit könnte das Einsparpotential voll ausgenutzt werden.

Neben den bereits angesprochenen „Ausnahmen der Green-IT werden ebenfalls im Durchschnitt aktuell (trotz relativ hoher Homeoffice-Quote) **noch über 700 Clients** jeden Abend automatisiert heruntergefahren und nicht durch den Anwender selbsttätig zum Dienstschluss.

Durch diesen Umstand entsteht ein zusätzlicher Verbrauch in Höhe von 0,022Kwh pro Arbeitsplatz-PC pro Stunde. Bei angenommenen 220 Arbeitstagen im Jahr 2022, handelt es sich somit um einen zusätzlichen Verbrauch von 3.388Kwh pro Stunde.

Lösungsansätze:

- Green-IT Ausnahmen überprüfen und wo möglich rückabwickeln
- Verbrauch bei beständigen Green-IT Ausnahmen durch geeignete Maßnahmen senken
- Alle Mitarbeitenden darauf hinweisen, dass sämtliche Geräte nach Dienstschluss herunterzufahren sind
- Abends noch eingeschaltete Geräte eher herunterfahren

Folgende Aspekte sind bei der Umsetzung zwingend zu berücksichtigen:

- Welcher Zeitpunkt ist für die automatisierte Abschaltung unter den aktuellen Gegebenheiten zielführend?
- Ist eine aktive Bestätigung durch den Anwender zumutbar, wenn der PC über diesen Zeitpunkt hinaus genutzt werden muss?
- Wann sollen notwendigerweise erreichbare PC morgens geweckt werden?

Weitere Einsparmöglichkeiten im Rahmen der Clients könnten z.B. durch eine Überarbeitung der lokalen Energiespareinstellungen erreicht werden. Bei der Betrachtung ist auch zu berücksichtigen, dass aktuellere Technik in allen PC zum Einsatz kommt.

Dadurch sind beispielsweise folgende Maßnahmen denkbar:

- Ruhezustand der Festplatte (HDD) nach 5 Minuten statt 30 Minuten
- Deaktivieren von Komponenten im BIOS des Clients (Einsparung kommt auf die Möglichkeiten des Clients an und kann daher nicht spezifisch auf alle angewandt werden)
- Manuelles Ausschalten / Herunterfahren des Clients / PC bei Außendienst, Besprechungen, etc., da die Wiederinbetriebnahme durch entsprechende Technik erheblich verkürzt wurde (SSD)

## 4.2. Monitore

Bei Monitoren ergeben sich ebenfalls verschiedene Ansatzpunkte, um Energie praktisch, auch durch eigenständigen Anwendereingriff, zu sparen:

- Standby der Bildschirme schon nach 5 Minuten, anstatt nach 15 Minuten (maximales Einsparpotential bei 100 % Helligkeit bis zu ca. 20 Watt bei den aktuellsten, eingesetzten Geräten;).  
Ergibt bei einer angenommenen dreimaligen Anwendung der Verkürzung pro Tag eine Einsparung von 30 Minuten Laufzeit/Tag und schlägt sich im Jahr nieder mit **1,54 Kwh bzw. 0,51€** pro Monitor. Im immer weiter verbreiteten Doppelmonitorbetrieb, erfolgt die Einsparung entsprechend pro Gerät und würde sich dann auf **3,08 Kwh bzw. 1,02€** pro Arbeitsplatz belaufen (Arbeitstage im Jahr/Arbeitnehmer)  
Bei 2.200 davon betroffenen Arbeitsplätzen mit ca. 3.300 Monitoren, belaufen sich die Einsparpotenziale insgesamt hier auf **5.082 Kwh bzw. 1.677€**
- Eine Reduzierung der Bildschirmhelligkeit, bei unseren aktuellen Standard 22" Bildschirmen um 20 % (im Bildschirmmenü „Helligkeit“), spiegelt sich in einem um 10% gesenkten Energiebedarf proportional wieder.  
Bei 100 % Bildschirmhelligkeit liegt eine Leistungsaufnahme von 20 Watt an, bei 50 % 15 Watt und bei 0 % (Bildschirm sollte für die meisten Nutzer immer noch ausreichend hell sein) 10 Watt.  
Im Auslieferungszustand ist das Gerät auf 40 % eingestellt und hat eine Leistungsaufnahme von 14 Watt.

Wenn jeder Anwender jeden Monitor um 20 % in seiner Helligkeit reduziert (auch unter Einbezug von älteren Geräten), sinkt die Leistungsaufnahme pro Gerät um durchschnittliche 3 Watt, macht bei 3.300 Geräten **18.216 Kwh bzw. 6.000€**, in der Annahme eines 8 Stunden Arbeitstages (ohne Berücksichtigung der eventuellen Standby-Zeiten der Bildschirme, die herauszurechnen wären).

Zentral sind diese Helligkeitseinstellungen jedoch nicht umsetzbar, sondern liegen im Umsetzungsbereich des Anwenders selbst.

## 4.3. Arbeitsplatzdrucker

Aktuell befinden sich **523 Arbeitsplatzdrucker** per USB angeschlossen in der Stadtverwaltung im Einsatz. In der Regel handelt es sich hier um den Laser Arbeitsplatzdrucker Typ 1, nach Standardproduktpalette. Hier bestehen weitere Einsparmöglichkeiten, indem Energiespareinstellungen und Ruhemodus-Zeiten überprüft werden, jedoch aber auch die tatsächliche Notwendigkeit eines Gerätes am Arbeitsplatz hinterfragt wird.

Der ermittelten Verbrauchswerte eines solchen Gerätes belaufen sich auf:

- Voll eingeschaltet: 8,7 Watt
- Ruhemodus: 0,6 Watt
- Ausgeschaltet: 0,0 Watt (nicht messbar)

Die Geräte schalten sich selbstständig nach 1 Minute in den Ruhemodus, sowie nach 3 Tagen aus (Werksvorgabe/EU-Richtlinie).

Eine direkte Einsparmöglichkeit ergibt sich in der Folge durch die drastische Verkürzung der Wartezeit zwischen Ruhemodus und Abschaltung des Druckers. Diese könnte z. B. von 3 Tagen auf 4 Std. herabgesetzt werden. Der Nutzer müsste den Drucker dann beim nächsten Druckvorgang manuell wieder einschalten. Durch eine noch weitere Verkürzung der Abschaltzeit könnte der Einspareffekt entsprechend erhöht werden.

Mit diesen Einstellungen würde sich bei **523 Arbeitsplatzdruckern** ein Einsparpotential von **1612,932 Kwh bzw. rund 510€ pro Jahr** ergeben.

Zentral sind diese Timereinstellungen nicht konfigurierbar und würden durch die Administration, nach und nach am Gerät, im Laufe des normalen Betriebes, vorgenommen werden.

#### **4.4. Multifunktionsgeräte**

Diese Geräteklasse verhält sich mit ihren Energiesparmodi analog zu den Arbeitsplatzdruckern.

Dies beruht hauptsächlich darauf, dass sie vom gleichen Hersteller sind und ähnliche Hardware sowie Zertifizierungen besitzen (Blauer Engel).

Nach Analyse und Begutachtung ergeben sich hier ausschließlich Einspareffekte im Bereich des „Ausschalttimers“. Dieser könnte von 2 Tage (48 Stunden) runtergesetzt werden auf höchstens 12 Stunden (oder sogar noch weniger).

Die Geräte schalten sich nach 10 Minuten Nichtbenutzung in den Ruhemodus. Der Ruhemodus hat eine Leistungsaufnahme von 7,0 Watt. Dadurch, dass diese Geräte eigentlich durchgehend und intensiv genutzt werden sollten, ist eine Optimierung des Ruhemodus-Timers nicht zielführend.

Demnach ist die einzig zielführende Maßnahme im Bereich der Multifunktionsgeräte eine Anpassung des Ausschalttimers. Mit dieser Maßnahme können pro Gerät 0,756 Kwh pro Woche, bei 7,0 Watt an Leistungsaufnahme, eingespart werden.

In Zahlen pro Jahr bei 52 Wochen: **39,31 Kwh bzw. rund 13€**  
Macht bei 156 betroffenen Geräten pro Jahr **6132,36 Kwh bzw. rund 2000€**

Zum Reaktivieren des Gerätes muss dann der Einschalter gedrückt werden. Druckaufträge werden generell auf den Druckservern zwischengespeichert und gehen nicht verloren.

Eine Konfiguration dieser Timer bzw. Ein- und Ausschaltpläne müssen per Webinterface dezentral an jedem Gerät manuell vorgenommen werden und sind noch nicht zentral administrierbar.

## **4.5. NAS-Systeme**

In direkter Betreuung der Sachgruppe 15/60 befinden sich aktuell drei NAS-Systeme. Alle Systeme wurden überprüft und befinden sich bereits in einem optimal konfigurierten Zustand.

Eine weitere Optimierung kann durch eine Zusammenführung der drei Systeme erreicht werden. Diese Maßnahme ist, auch aus weiteren technischen Gründen, bereits initiiert und die Umsetzung steht bevor.

## **4.6. Serverphysik**

Aktuell sind alle durch 15/60 betreuten Server bereits virtualisiert. Daher ergibt sich an dieser Stelle kein Einsparpotential.

## **4.7. Mobile Devices**

Mobile Geräte sind, bedingt durch Bauart und Einsatzzweck, schon auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch und den Erhalt von möglichst langen Akku-Laufzeiten ausgelegt.

### **4.7.1. Smartphones/Tablets:**

Alle eingesetzten Geräte sind schon Herstellerseitig mit diversen Energiesparfunktionen ausgestattet. So werden im Hintergrund geöffnete APPs in den Ruhezustand versetzt, Hintergrundaktivitäten von APPs sind grundsätzlich auf ein Minimum beschränkt etc. Zudem erkennen moderne Geräte über intelligente Algorithmen, wann z.B. das Display neben dem manuell eingestellten Timeout abgeschaltet werden kann.

Weitere Eingriffe an mobilen Endgeräten sind demnach nicht zielführend und würden zudem die Nutzbarkeit der Geräte drastisch einschränken.

### **4.7.2. Notebooks:**

Speziell auf den Notebookbetrieb ausgelegte windowseigene Energiesparpläne nutzen jedes Einsparpotential zumeist schon aus.

Ein zusätzliches Deaktivieren interner Komponenten und Module ist nicht zielführend, da diese Geräte speziell für den flexiblen Einsatz an den Anwender herausgegeben wurden. Diese Einsatzmöglichkeiten nun in der Folge einzuschränken, widerspricht zum Großteil dem Typus des Gerätes und auch des Einsatzzwecks.



## 5. Fazit

Zieht man unter allen einzelnen effektiven Einsparmöglichkeiten einen Strich, mit der Prämisse, dass ohne große Einschränkungen des Anwenders diese einfach und sinnvoll umzusetzen sind, kommt man auf folgende erreichbare Potenziale:

- Rückabwicklung „Green-IT Ausnahme“ / Scripting Wake on Lan: **22.109,46€** bei eingesparten **66.998,36 Kwh**
- Verkürzung der „Automatischen Herunterfahrzeit“ um 2 Stunden von 20 Uhr auf 18 Uhr: **2.236,08€** bei eingesparten **6.776 Kwh**
- Verringern der Zeit zum Erreichen des Standby-Modus der Bildschirme von 15 auf 5 Minuten: **1.677€** bei eingesparten **5.082 Kwh**
- Herunterregeln der Bildschirmhelligkeit jedes einzelnen Monitors: **6.011,28€** bei eingesparten **18.216 Kwh**
- Verkürzung des Ausschalttimers bei Arbeitsplatzdruckern von 3 Tage auf 4 Stunden: **512,24€** bei eingesparten **1.612,93 Kwh**
- Verkürzung des Ausschalttimers der Multifunktionsgeräte (aQrate sowie sonstige Netzwerkdrucker sowie MFP) von 2 Tage auf 4 Stunden: **2.023,78€** bei eingesparten **6.132,36 Kwh**

Hierbei ergibt sich addiert ein Gesamteinsparvolumen **pro Jahr** von:

**104.817,65 Kwh bzw. 34.589,83 Euro**

Anders oder umweltfreundlich gerechnet würden damit **44,02 Tonnen** CO<sub>2</sub> im Jahr eingespart werden.

Auch kann man die eingesparten Kilowattstunden pro Jahr ins Verhältnis zum durchschnittlichen Stromverbrauch einer 4-köpfigen Familie setzen. Im Einfamilienhaus ohne Warmwassererzeugung (mit Strom) verbraucht der Haushalt durchschnittlich 4.000 Kwh (Stromspiegel 2021/22). Somit würde der eingesparte Strom dem Verbrauch von ca. **26 Einfamilienhäuser** entsprechen.

## 6. Schlusswort

Nicht alle Einsparvorschläge lassen sich kumulativ zusammenrechnen, da sie sich durchaus kombinieren und/oder mehrstufig addieren/ersetzen (siehe Monitore).

Teils sind auch die aktive Mitarbeit und Akzeptanz der Anwender notwendig. Nicht jeder Mitarbeiter kann die Helligkeit seines Monitors herabsetzen, entweder wegen räumlicher Gegebenheiten oder aber auch wegen persönlicher Umstände.

Jedoch kann von jedem Anwender erwartet werden, zum Dienstende das genutzte Equipment auszuschalten und nicht laufen zu lassen, da man sich auf Automatismen verlässt.

Aus technischer Sicht können die Ausschalttimer für verschiedene Geräte auch forciert geändert und die Anwender damit vor vollendete Tatsachen gestellt werden. Damit ließe sich in der Folge auch ein abgestufter, der jeweiligen Dringlichkeit angepasster Plan umsetzen.

Eine entsprechende Information und Sensibilisierung sollten im Vorfeld durch die Verwaltung erfolgen. Beispielsweise wäre hier das Intranet oder der nächste Newsletter des FB15 ein gutes Medium, diese Informationen unter die Anwender zu streuen und um Mithilfe zu bitten.