

Energie sparen mit Wake-on-LAN

Universitätsrechenzentrum Heidelberg

Thomas Käseberg, Aaron Neuner

Das Universitätsrechenzentrum (URZ) ist der zentrale IT-Dienstleister der Universität Heidelberg und kümmert sich um die Belange der Informations- und Kommunikationstechnik von über 30000 Studierenden und über 8500 Beschäftigten. Dazu gehört die Bereitstellung von optimierten Diensten für Forschung & Lehre, die Ausbildung von Universitätsangehörigen in der Nutzung dieser Dienste und eine zuverlässige und leistungsfähige IT-Grundversorgung.

Der Stromverbrauch der Universität lag im Jahr 2019 bei 44,85 GWh/a, davon verbrauchte das URZ 4,73 GWh/a, was einem Anteil von 10,54 % entspricht. Das Energieeinsparpotential ist somit bei Universität und Rechenzentrum besonders hoch. Mit der jährlichen Teilnahme der Auszubildenden am IHK-Energiescoutsprojekt und der Erweiterung unseres Punkteplans, möchten wir unseren Teil zu einer stetigen Verbesserung der Energieeffizienz beitragen.

Punkteplan

1. Jährlich stattfindender Greenday
2. Anpassung der BIOS-Einstellungen
3. Anpassungen der Energieoptionen der Pool-PCs
4. „Energiesparen durch Virtualisierung“
5. „Energieeinsparung durch effiziente Serverkühlung“
6. **NEU: „Energie sparen mit Wake-on-LAN“**

Was ist Wake-on-LAN?

Unter Wake-on-LAN (WoL) versteht man den Prozess, ausgeschaltete PCs über das angebundene Netzwerk (LAN) einzuschalten und hochzufahren.

Voraussetzungen

- Alle PCs müssen WoL unterstützen und die Nutzung muss aktiviert sein.
- Es wird ein WoL-Tool benötigt, welches auf einem zentralen Server installiert wird. Wir verwenden für unser Projekt das WoL-Tool von Aquila Technology LLC.
- Der WoL-Server muss alle aufzuweckenden PCs per Netzwerkverbindung erreichen können.



Ausgangssituation

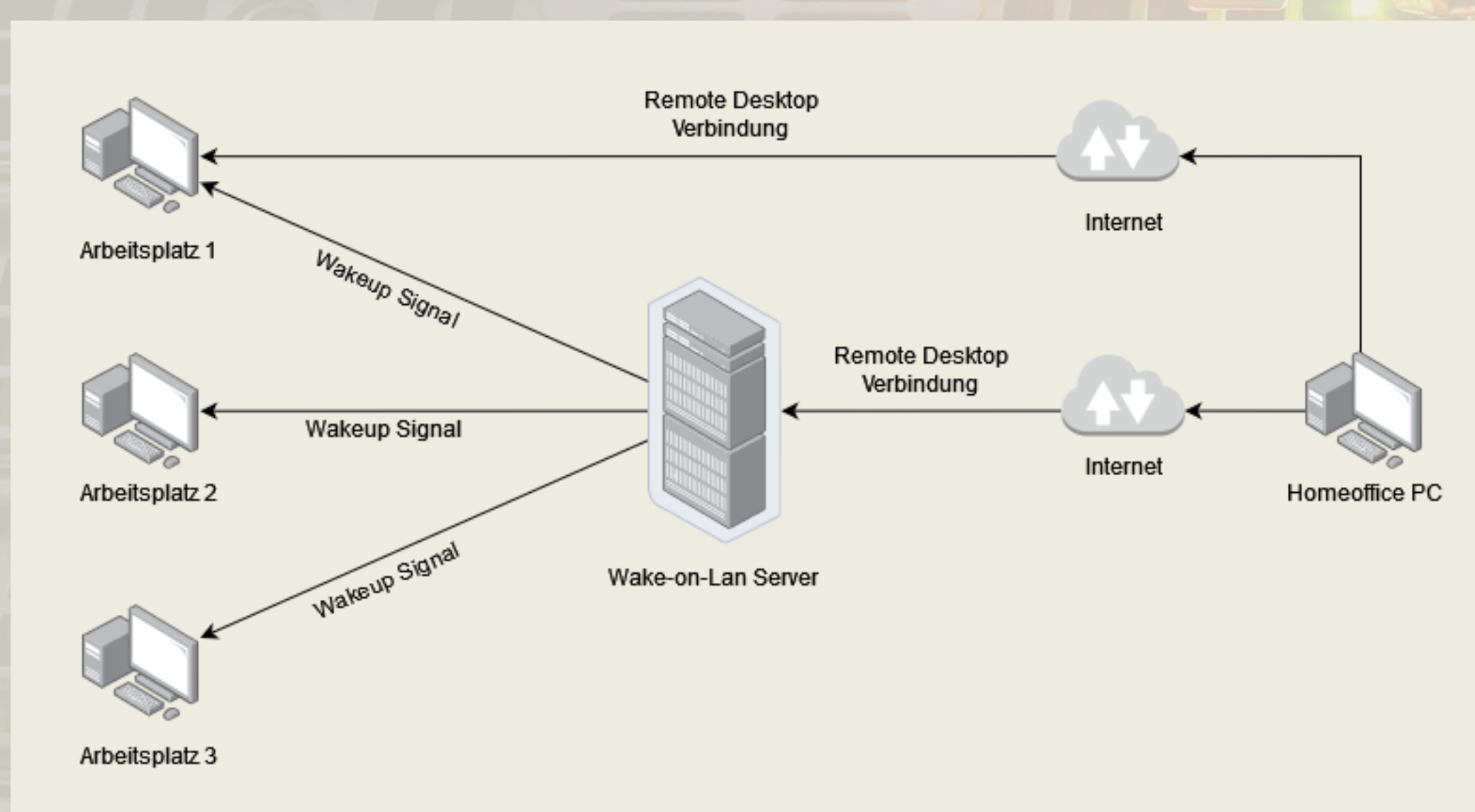
Immer mehr Mitarbeiter arbeiten von zuhause aus und müssen im Homeoffice auf ihren Arbeitsplatzrechner im Büro zugreifen. Dies erfordert, dass der Arbeitsplatzrechner rund um die Uhr angeschaltet ist.

Projektziel

Ziel ist es, mit einem Wake-on-LAN-Tool, eine Software bereitzustellen, welche es den Mitarbeitern im Homeoffice möglich macht, ihre Arbeitsplatzrechner von zuhause aus hoch- und herunterzufahren. Dies senkt die Nutzungszeit, also den Energieverbrauch, schont die Hardware und wirkt positiv auf den Brandschutz.

Umsetzung am URZ

- Der Mitarbeiter verbindet sich via Remote Desktop (RDP) auf den eingerichteten WoL-Server und wählt seinen Arbeitsplatzrechner in der WoL-Software aus
- Das Wakeup-Signal wird vom WoL-Server an den Arbeitsplatzrechner gesendet
- Der Arbeitsplatzrechner empfängt das Wakeup-Signal und beginnt mit dem Bootvorgang
- Der Mitarbeiter trennt seine Verbindung mit dem WoL-Server und kann sich nun wieder via RDP auf seinem Arbeitsplatzrechner anmelden
- Beendet der Mitarbeiter seinen Arbeitstag, kann er seinen Arbeitsplatzrechner ganz gewöhnlich herunterfahren und in den Ruhezustand versetzen.



- Innerhalb eines Netzes ist Wake-on-LAN beliebig skalierbar, vorausgesetzt alle Geräte unterstützen WoL. Möchte man über Netzwerkgrenzen hinaus WoL nutzen, sind eventuell Anpassungen an den Konfigurationen der Router notwendig.

Energie- & Kosteneinsparung

Um die Energieeinsparung zu errechnen, vergleichen wir den Gesamtverbrauch eines BW-PC2 (Fujitsu Esprimo P910) ohne und mit WoL-Nutzung.

Den Energieverbrauch im Leerlauf (IDLE) und im Ruhezustand haben wir mit einem herkömmlichen Strommessgerät (Voltcraft ENERGY CHECK 3000) bestimmt.

Für den Stromverbrauch im Normalbetrieb haben wir die Herstellerangaben von Fujitsu übernommen, da dieser sehr von der Nutzung des einzelnen Mitarbeiters abhängt und eine Messung nicht zu repräsentativen Ergebnissen geführt hätte.

Energieverbrauch während der Arbeitszeit =

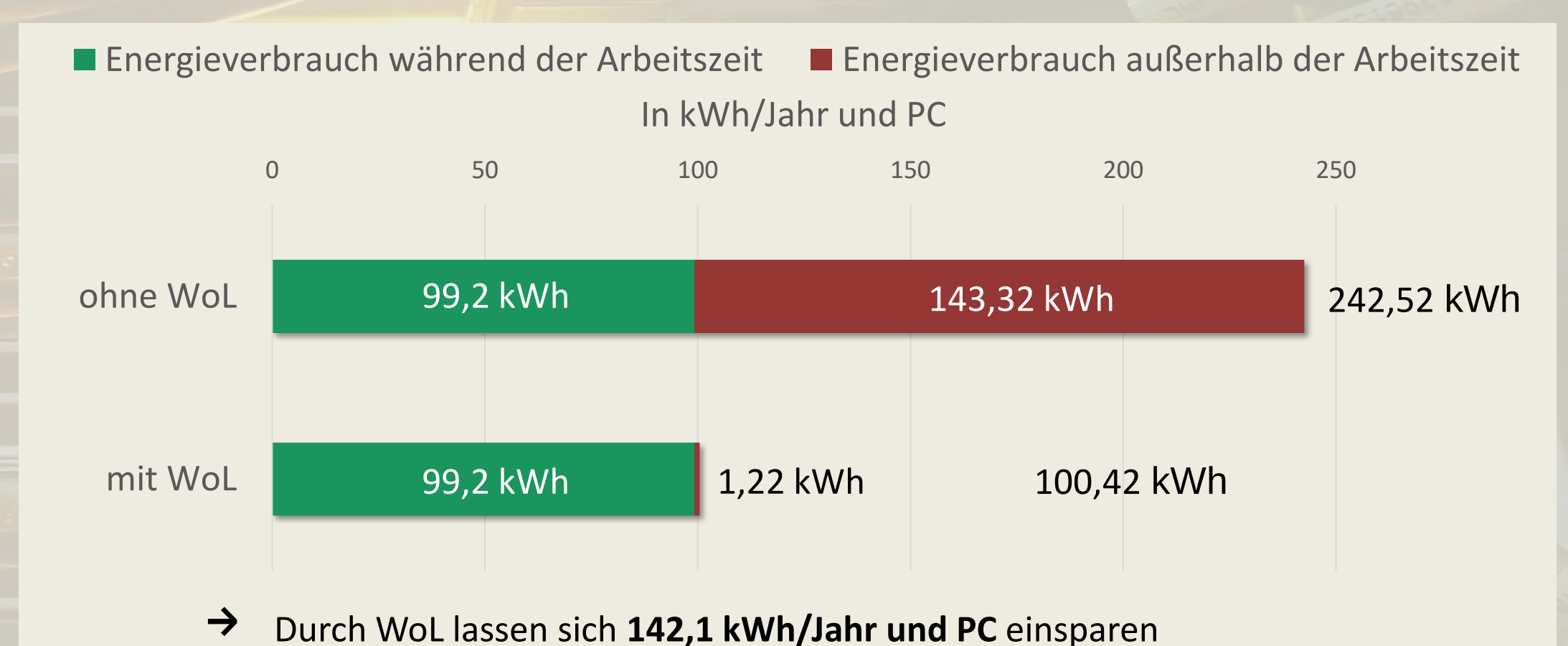
$$\text{Laufzeit des PCs während der Arbeitszeit} \times \text{Energieverbrauch im Normalbetrieb} \\ (200d \times 8h) \times 62W = 99,2 \text{ kWh}$$

Energieverbrauch außerhalb der Arbeitszeit (ohne WoL) =

$$\text{Laufzeit des PCs außerhalb der Arbeitszeit} \times \text{Energieverbrauch im IDLE} \\ (200d \times 16h + (365,25d - 200d) \times 24h) \times 20W = 143,32 \text{ kWh}$$

Energieverbrauch außerhalb der Arbeitszeit (mit WoL) =

$$\text{Laufzeit des PCs außerhalb der Arbeitszeit} \times \text{Energieverbrauch im Ruhezustand} \\ (200d \times 16h + (365,25d - 200d) \times 24h) \times 0,17W = 1,22 \text{ kWh}$$



- Bei einem Energiepreis von 196,72 €/MWh werden damit **27,95 €/Jahr und PC** eingespart

- Da der WoL-Server schon vorhanden ist, belaufen sich die Gesamtkosten lediglich auf die Personalkosten der Mitarbeiter, die das Projekt umsetzen. **Eine Amortisation ist somit nach wenigen Wochen erreicht.**

Fazit & Ausblick

- Fortführung des Punkteplans
- Wir beabsichtigen, das Projekt universitätsweit umzusetzen

→ Energieersparnis bei 10% aller Universitätsarbeitsplätze:

$$850 \text{ PCs} \times 142,1 \text{ kWh} \approx 120.000 \text{ kWh}$$

- Die Kostenersparnis unseres Projekts steigt proportional zu den derzeit stark steigenden Energiepreisen