

## **Umwelt schützen und Kosten einsparen. Geht das? Beispiel Stromverbrauch an der FH Mainz.**

Schon seit Jahren ist es ein vorrangiges Ziel des Umweltschutzes den Energieverbrauch in Gebäuden zu senken um Ressourcen zu schonen und zur Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes beizutragen. Doch die Umsetzung der von der EU und der Bundesregierung forcierten Maßnahmen erfolgte nur zögerlich. Woran liegt dies? Zum einen reichte der Kostendruck in der Vergangenheit oft nicht aus – das heißt die Energie war schlicht zu billig. Zum anderen muss man feststellen, dass Strom- und Heizrechnungen oft einfach unreflektiert bezahlt wurden – da man den Aufwand einer Bestandsaufnahme und Verbrauchsanalyse scheute. Während man in Hochschulen die Anschaffung von Büchern und Fachzeitschriften zur Disposition stellt, scheint die monatliche Heizungs- und Stromrechnung unabänderlich. Doch dieser Zustand hat sich mittlerweile geändert. Am Beispiel unserer Fachhochschule können wir erkennen, wie Sparmaßnahmen der Regierung die Ausbildungs- und Forschungsmöglichkeiten beeinflussen. Daher müssen alle Ausgaben – auch die vermeintlichen Fixkosten - auf den Prüfstand. Betrachten wir z.B. die Stromrechnung der Fachhochschule Mainz. Diese belief sich im Jahr 2001 alleine für die Standorte Holzstrasse 36 und Rheinstrasse 19 auf mehr als 60.000 €. Berücksichtigt man noch die Bruchspitze und Seppel Glückert – Passage, so summieren sich die Stromkosten im Jahr 2003 auf über 100.000 €!

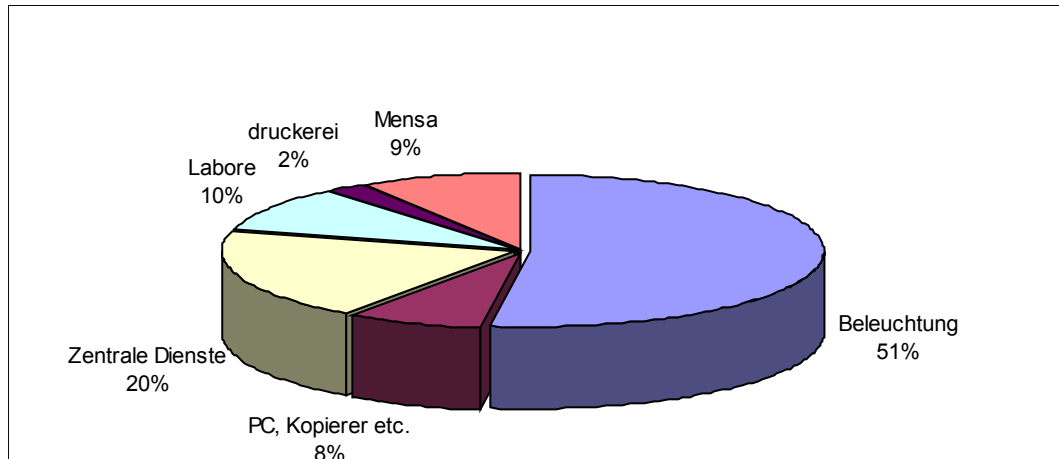
Und der Stromverbrauch steigt kontinuierlich an. Während sich der Verbrauch im Jahr 2000 an den Standorten Holz- und Rheinstrasse noch auf 512.000 kWh belief erhöhte er sich im Jahr 2001 und 2002 auf 589.000 und 608.000 kWh. Um Kosteneinsparpotenziale aufzuzeigen beauftragte die FH Mainz daher im Oktober 2003 eine Stromanalyse an den Standorten Holzstrasse Rheinstraße und Holzstraße mit dem Ziel

- die maßgeblichen Verbraucher zu erfassen
- Verbesserungsmaßnahmen aufzuzeigen
- und Amortisationszeiten abzuschätzen.

### **Vorgehensweise:**

Um mögliche Einsparpotenziale des elektrischen Energieverbrauches aufzuzeigen ist es nötig, in einem ersten Schritt alle relevanten Verbraucher zu erfassen und sowohl bzgl. ihrer Leistung (kW) als auch bzgl. ihres tatsächlichen Energieverbrauches (kWh) zu quantifizieren. Während die Leistung eines jeweiligen Verbrauchers anhand der Herstellerangaben oder einer Messung leicht zu quantifizieren ist, benötigt man zur Bestimmung des mittleren Energieverbrauches zusätzlich noch die zugehörigen Betriebszeiten. Diese wurden an der FH bei Geräten und Maschinen mittels Befragungen und bei der Beleuchtung anhand von Belegungsplänen abgeschätzt.

Unterteilt man die Geräte an der FH in die unten angegebenen Gruppen Beleuchtung, Mensa, Labore ..., so ergibt sich folgendes Bild.



## Verbrauch an elektrischer Energie der FH Mainz an dem Standort Holzstrasse/ Rheinstrasse

Wie man aus der Abb. erkennt, trägt die Beleuchtung an den beiden Standorten Holz- und Rheinstraße mit ca. 50% zum gesamten Energieverbrauch der FH bei. Zweitgrößte Gruppe sind die zentralen Dienste unter die Lüftungsventilatoren, Umwälzpumpen, Warmwasserbereitung und auch der Fahrstuhl fällt. Die Mensa, die Labore, und die PC's sowie Kopierer tragen jeweils mit ca. 10% zum Gesamtenergieverbrauch bei. Hieraus lassen sich nun Minderungsmaßnahmen analysieren.

### Maßnahmen

Die möglichen Maßnahmen kann man in zwei Bereiche unterteilen.

- Technische Verbesserungen oder der Austausch von Verbrauchern erfordern Investitionen, tragen dann aber permanent zur Entlastung bei.
- Aufklärungsmaßnahmen für die Verbraucher, das sind die Angestellten und Studierenden kosten praktisch nichts – müssen jedoch in regelmäßigen Abständen überprüft und wiederholt werden.

### Technische Maßnahmen

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung konnten 57 technische Einzelmaßnahmen herausgearbeitet werden, die zu einer Verminderung des Stromverbrauches führen. 28 Vorschläge konzentrieren dabei sich auf die Beleuchtung, da diese zum wesentlichen Energieverbrauch an der FH beiträgt. Hier Energie und damit Kosten zu sparen ist vergleichsweise einfach, ein Großteil der eingebauten Leuchtstoffröhren, fast 1800 Stück sind vom Typ T8 (58W) und haben eine Leistung von jeweils 68 W. Sie könnten - technisch unproblematisch bei gleicher Beleuchtungsintensität - durch neuere Röhren vom Typ T5 mit 35 W ersetzt und mit einem elektronisches Vorschaltgerät (EVG) versehen werden. Bei den derzeit betriebenen Geräten arbeitet ein konventionelles Vorschaltgerät (KVG) als Starter, das aber zusätzlich zur Leuchtröhre permanent auch Strom verbraucht. Dies ist bei den vorgeschlagenen Vorschaltgeräten nicht so, da sie verlustfrei arbeiten. Alleine durch diese Maßnahme an den Leuchtstoffröhren könnten jährlich über 90.000 kWh und damit Kosten von mehr als 10.000 € eingespart werden. Die notwendigen Investitionen belaufen sich auf etwa 50.000 € womit sich Maßnahme (bei gleichem Nutzerverhalten) in etwa 5 Jahren

amortisiert. Hierbei wurde noch nicht berücksichtigt, das bei der großen Anzahl von Geräten wahrscheinlich Vorzugskonditionen eingeräumt werden.

Weiter Einsparungen in der Größenordnung von 21.000 kWh/a bzw. 3.500 €/a können durch Maßnahmen bei den Umwälzpumpen der Heizung realisiert werden. Aufgrund geschätzter Kosten von 10.000 € sind die Pay-Back Zeiten hier geringer.

Aber auch eine Summe weiterer, zum Teil kostenneutraler Einzelmaßnahmen sollten angedacht werden. Die Reduzierung der Warmwassertemperatur an den Boilern der Handwaschbecken auf 40° C kann zu einer jährlichen Energieeinsparung von 1200 kWh bzw. einer Kostenreduzierung von 200 € beitragen.

Auf den Verbrauch der Computer-Pools und der Kopierer wird teilweise schon dadurch erheblicher Einfluss ausgeübt, indem man die Rechner von den betreuenden Personen zumindest über die Nacht herunterfährt und die Monitore teilweise auch automatisch in den Ruhemodus schaltet. Die beste Vorgehensweise muss dabei jedoch mit dem Personal und den Nutzern umgesetzt werden.

### **Aufklärungsmaßnahmen**

Immer wieder kann man an der FH beobachten, dass die Beleuchtung in den Seminarräumen auch nach dem Ende der Vorlesungen teilweise über Stunden eingeschaltet bleibt ohne dass sich jemand in dem Raum aufhält. Leider nehmen Studierende wie Professoren hierauf keine Rücksicht – wohl auch weil Sie nicht wissen, dass hierdurch auch ihr Budget beschnitten wird. Im Winter sind über Stunden geöffnete Fenster bei angeschalteter Heizung keine Seltenheit. Kopiergeräte bleiben am Freitag Abend eingeschaltet obwohl sie niemand über das Wochenende benutzt.

Hier könnte eine Aufklärungskampagne (Poster im Eingangsbereich jedes Vorlesungsraums) helfen. Aus Erfahrung zeigt sich jedoch, dass Verhaltensmaßnahmen zur Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen nur bedingt wirksam sind, wenn diese nicht den eigenen Geldbeutel entlasten. So wird dies wahrscheinlich auch an der FH sein. Dennoch sollte versucht werden den Studierenden und den Angestellten zu vermitteln, dass jede kWh, die unnötig verschwendet wird zu unliebsamen Einsparmaßnahmen im führen wird.