

S.A.L.T.

Swiss Alpine Laboratories
for Testing of Energy Efficiency

S.A.L.T.-Jahresbericht 2008



[S · A · F · E]

 **HTW Chur**
Hochschule
für Technik und Wirtschaft

Wir bringen Energie  **EKZ**

 **top ten.ch**

 **energieschweiz**

S.A.L.T. ist ein Joint-Venture von

S.A.F.E. , Zürich und

HTW, Chur

Dr. Eric Bush, eric.bush@topten.ch, +41 81 252 63 64

Toni Venzin, Toni.Venzin@htwchur.ch, +41 81 286 37 12

Partner von S.A.L.T.

EKZ – Elektrizitätswerke des Kantons Zürich

Topten Schweiz – Toptest GmbH

EnergieSchweiz – Bundesamt für Energie BFE

Personelle Betreuung von S.A.L.T.

Conrad U. Brunner, dipl. Arch. ETH/SIA

Eric Bush, Dr., Dipl. Phys. ETH

Stefan Gasser, Dipl. El.-Ing. ETH/SIA

Barbara Josephy, Dipl. geogr. Uni Zürich

Stefan Kammermann, Energietechniker TS

Peter Kühne, Dipl. El.-Ing. ETH

Anette Michel, dipl. sc. nat. ETH

Jürg Nipkow, Dipl. El.-Ing. ETH/SIA

Max Schalcher, Dipl. El.-Ing. ETH

Toni Venzin, Dipl. Ing. FH

Inhalt

Vorwort und Zusammenfassung.....	4
1. Überblick.....	4
2. Testzentrum S.A.L.T.	5
3. Projekte 2008.....	8
3.1 Aufbau und Inbetriebnahme des S.A.L.T.-Lichtmesslabors.....	8
3.2 Messung von Wohnraum-Leuchten	9
3.3 Automatisierte Leuchtstärkenmessung.....	11
3.4 Messung von LED-Lampen.....	12
3.5 Messung von Tischleuchten.....	14
3.6 Messung der Energieeffizienz von Tintenstrahl-Multifunktionsgeräten.....	15
3.7 Messung von Kaffeemaschinen	17
3.8 Messung von Leistungsmessgeräten	19
3.9 Messung von elektronischen Abschalthilfen	20
3.10 Settop-Boxen	21
3.11 Ausbau Motoren-Prüfstand	22
3.12 Messung des Induktionsmotors WEG 750 W IE3	23
3.13 Elektrische Motoren-Systeme in der Industrie.....	24
4. Bisherige S.A-L.T.-Projekte.....	25

Vorwort und Zusammenfassung

S.A.L.T konnte im Jahr 2008 Messungen an elektronischen Büro-, Unterhaltungselektronik- und Haushaltgeräten sowie im Bereich Licht realisieren. Zudem wurde das S.A.L.T.-Labor weiter ausgebaut, insbesondere das Lichtlabor und der Motorenprüfstand. Die inhaltliche und fachliche Unterstützung durch die Partner trug wesentlich zur erfolgreichen Durchführung der S.A.L.T.-Projekte bei. Unser Dank richtet sich insbesondere an die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich EKZ, Topten Schweiz sowie EnergieSchweiz. Ebenfalls bedanken möchten wir uns bei all unseren Auftraggebern für das S.A.L.T. entgegengebrachte Vertrauen.

1. Überblick

S.A.L.T. hat 2008 folgende Projekte realisiert:

- Aufbau und Inbetriebnahme des S.A.L.T.-Lichtmesslabors
- Messung Wohnraum-Leuchten
- Automatisierte Leuchtstärkenmessung
- Messung von LED-Lampen
- Messung von Tischleuchten
- Messung der Energieeffizienz von Tintenstrahl-Multifunktionsgeräten
- Messung von Kaffeemaschinen
- Messung von Leistungsmessgeräten
- Messung von elektronischen Abschalthilfen
- Settop-Boxen
- Ausbau Motoren-Prüfstand
- Messung des Induktionsmotors WEG 750 W IE3
- Elektrische Motoren-Systeme in der Industrie

Den Auftraggebern wird für ihr Vertrauen in S.A.L.T. gedankt:

- Bundesamt für Energie – Energie Schweiz
- Bundesamt für Energie – Forschungsprogramm Elektrizität
- EKZ – Elektrizitätswerke des Kantons Zürich
- ewz – Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
- iwb – Industrielle Werke Basel
- Toptest GmbH – Topten Schweiz
- Umwelt- und Gesundheitsschutz (UGZ) der Stadt Zürich
- WWF Schweiz
- Kassensturz

2. Testzentrum S.A.L.T.

Das Testzentrum S.A.L.T. (Swiss Alpine Laboratories for Testing of Energy Efficiency) an der HTW Chur (Hochschule für Technik und Wirtschaft) bietet normgerechte Labor- und praxisgerechte Feldmessungen, Tests und Beratungen für Beschaffer, KonsumentInnen, Produzenten, Berater, Label-Organisationen, Politiker und Medien. Im Vordergrund stehen Messungen zur Energieeffizienz und der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektronischen Geräten, Beleuchtung und Motoren.

Die Ziele von S.A.L.T. sind:

- Verbesserung der Energieeffizienz von Geräten
- Erhöhung der Markttransparenz durch Deklarationen, Labels, www.topten.ch etc.
- Bessere Entscheidungsgrundlagen für Private, institutionelle Käufer, Produzenten, BeraterInnen und PolitikerInnen

Dadurch sollen folgende Wirkungen erzielt werden:

- Institutionelle Käufer erhalten Unterstützung für energiebewusste Entscheidungen
- KonsumentInnen können sich via Internet unter www.topten.ch umfassend informieren
- Produzenten bekommen Anreize zur Entwicklung und für das Marketing besserer Produkte
- Berater erhalten Unterlagen zur Entscheidungsfindung sowie Unterlagen für Ews
- Politiker bekommen Anregungen, Empfehlungen und Massnahmen für die praktische Umsetzung in Politik und Wirtschaft

HTW Chur arbeitet eng mit S.A.F.E. (Schweizerische Agentur für Energieeffizienz) zusammen. Dadurch lassen sich Synergien nutzen: S.A.F.E. profitiert von der Ausrüstung und dem Know-how der HTW-Dozenten, die HTW Chur profitiert vom Netzwerk und von den Erfahrungen von S.A.F.E.

Das anerkannte QMS der HTW Chur entspricht der Norm ISO 9001:2000. Damit sind Kompetenznachweise (Fortbildung der Dozenten und Assistenten), Dokumentenmanagement (Dokumentenfluss und Archivierung) sowie Prüfnachweise gewährleistet.

S.A.L.T. bietet folgende drei Einrichtungen:

- **Labor zur Messung von elektrischen Geräten**
Für elektrische Geräte werden die physikalischen Grössen Strom, Spannung, Leistung, Energie, Leuchtdichte, Netzqualität (THD), Netzimpedanz, Temperatur und relative Feuchte normgerecht gemessen. Für jede dieser Messgrössen werden grundsätzlich Prüfnachweise erstellt und damit die physikalische Richtigkeit der Messung dokumentiert. Das Labor verfügt über einen Raum mit normkonformer Temperatur ($20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) und relative Feuchte (30% bis 80%). Für die Messung der Leuchtdichte kann der Raum bei Bedarf verdunkelt werden. Im Labor können mehrere Geräte gleichzeitig gemessen werden. Um die erforderliche Netzqualität zu erreichen, wurde 2005 eine verstärkte Stromversorgung installiert, so dass die Bedingungen für die Stromversorgung (Test Conditions) ebenfalls erfüllt sind. Für genaue Messungen stehen zusätzlich zwei elektronisch stabilisierte Netzgeräte (single phase AC-Power-Source) mit bis zu 270V und 16A zur Verfügung. Für die Messung von elektrischen und nichtelektrischen Grössen stehen zur Verfügung: Leistungsmessgerät, Speicheroszilloskop, digitaler Spannungsanalysator,

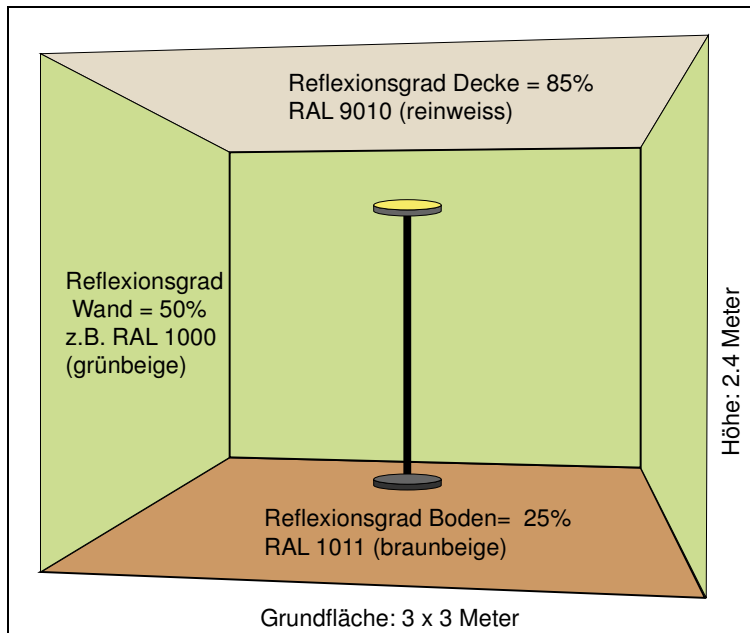
Leuchtdichtemessung, Feuchte- und Temperaturmessgerät. Die Messgeräte unterliegen dem Prüfnachweis (Labormanagement Handbuch, LMH). Mit dieser Ausrüstung und den im Labor erzeugbaren Bedingungen (Stromversorgung, Temperatur, relative Feuchte, etc.) lassen sich die Testbedingungen der Energy Star-Norm vollständig einhalten.



S.A.L.T.-Labor zur Messung von elektrischen Geräten

- **Lichtmesslabor**

Messungen nach dem für Minergieleuchten festgelegten Standard sind für Wohnraumleuchten zu kostspielig und aufgrund des aktuellen Fehlens jeglicher Messungen für die meisten dieser Produkte zurzeit auch nicht notwendig. Statt einer photogoniometrischen Ausmessung wurde für Wohnleuchten ein Raum aufgebaut, in welchem die wesentlichen Anforderungen an eine Wohnraumbeleuchtung getestet werden können. In Abgrenzung zum staatlichen Prüflabor METAS (www.metas.ch) ist das S.A.L.T.-Labor im Lichtbereich auf Messungen für Wohnraum-Beleuchtung spezialisiert. Messapparatur und Aufwand wurden für dieses Marktsegment ausgelegt, wo teure METAS-Messungen wenig Sinn machen und dennoch zuverlässige und unabhängige Messungen gefragt sind. Die S.A.L.T.-Laboreinrichtung kann auch für Wand-, Decken- und Pendelleuchten verwendet werden. Messgrößen sind Verteilung der Beleuchtungsstärke am Boden (100 Messpunkte), maximale Leuchtdichte am Leuchtenkopf, maximale Leuchtdichte an der Decke, Aufstartzeit der eingesetzten Lampen, elektrische Leistung im Betrieb, elektrische Leistung im Aus-Zustand. Messbedingungen sind Reflexionsgrade und Masse (siehe Bild), alle Lampen werden während 100 Stunden eingebrannt, Anlaufmessung, wenn Leuchte mindestens 1 Stunde ausgeschaltet war, Messungen von elektrischer Leistung und Beleuchtungsstärken, wenn die Leuchte in Messposition mindestens 10 Minuten in Betrieb war, Raumtemperatur während der Messung zwischen 24°C und 26°C. Um die Verteilung der Beleuchtungsstärke rationell erfassen zu können, wird ein Messroboter eingesetzt, der mit einem Luxmeter ausgerüstet ist, das Messraster ferngesteuert abfährt und die Messwerte an einen Computer ausserhalb des Messraumes überträgt. Die allgemeinen Angaben zur Leuchte und die Messwerte werden in einem standardisierten Messprotokoll abgelegt; dieses ermöglicht anschliessend die automatisierte Einlesung in www.toplicht.ch und die Umsetzung in ein standardisiertes Messdatenblatt (analog Minergieleuchten).



S.A.L.T.-Lichtmesslabor: Messraum

- **Motoren-Prüfstand**

Mit dem neu entwickelten Prüfstand lässt sich die Energieeffizienz von Motoren bis zu einem Drehmoment von 27 Nm, einer maximalen Drehzahl von 4500 Umdrehungen pro Minute und einer maximalen Leistung von 12 kW prüfen. Die Prüfung erfolgt, indem der Prüfling mit einem Bremsmotor belastet wird. Dabei werden die elektrische Leistung sowie die Drehzahl und das zugehörige Moment gemessen. Daraus lässt sich die Effizienz bzw. der Wirkungsgrad bestimmen. Im Weiteren kann die Drehmoment-Drehzahlkennlinie eines Motors aufgenommen werden. Die Daten können an den Messgeräten abgelesen oder aber direkt auf dem PC mit Hilfe von MS Excel grafisch dargestellt und zu einem Messprotokoll verarbeitet werden.



S.A.L.T.-Motoren-Prüfstand: Prüfling auf Drehmomentmessplatz

3. Projekte 2008

3.1 Aufbau und Inbetriebnahme des S.A.L.T.-Lichtmesslabors

Projektbeschreibung

Messungen nach dem für Minergieleuchten festgelegten Standard sind für Wohnraumleuchten zu kostspielig und aufgrund des aktuellen Fehlens jeglicher Messungen für die meisten dieser Produkte zurzeit auch nicht notwendig. 2008 wurde im Testzentrum S.A.L.T. deshalb ein entsprechender, standardisierter Messraum aufgebaut. In diesem Raum können die wesentlichen Anforderungen an eine Wohnraumbeleuchtung getestet werden. In Abgrenzung zum staatlichen Prüflabor METAS (www.metas.ch) ist S.A.L.T. im Lichtbereich auf Messungen für Wohnraum-Beleuchtung spezialisiert. Die S.A.L.T.-Laboreinrichtung kann auch für Wand-, Decken- und Pendelleuchten verwendet werden.



S.A.L.T.-Lichtmessraum an der HTW Chur
mit Referenz-Stehleuchte

Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit

- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)
- EnergieSchweiz
- WWF Schweiz
- HTW Chur
- S.A.F.E.
- Topten

Berichte

- Messprojekt für Wohnraum-Leuchten. Aufbau Messlabor und Messserie für Stehleuchten. Stefan Gasser, 15. März 2009. (Download: www.salt.ch)

3.2 Messung von Wohnraum-Leuchten

Projektbeschreibung

Einer der grösseren Stromverbraucher im Haushalt ist die beliebte indirekt strahlende Halogen-Stehleuchte im Wohnzimmer. Sie verbraucht 300 bis 500 kWh pro Jahr (60 bis 100 Franken). Als energieeffiziente Ersatzprodukte bieten sich Stehleuchten mit Ring-, Kompakt- oder röhrenförmigen Leuchtstofflampen an. Das Angebot solcher Leuchten ist vorhanden, für den Wohnbereich jedoch noch nicht sehr gross. Im Rahmen des Projektes wurden Anforderungen für effiziente Wohnraum-Stehleuchten erarbeitet und mit einem Messprojekt an konkreten Produkten verifiziert.

Im Herbst 2008 wurden 16 Wohnleuchten plus 2 Referenzleuchten im neu erstellten S.A.L.T.-Lichtmesslabor nach der Topten-Messmethode getestet. Die Leuchten wurden so ausgewählt, dass ein möglichst breites Spektrum an Leuchtenvarianten für die Messungen zustande kam. Um das Spektrum der Energieeffizienz aufzeigen zu können, wurden 2 Referenzleuchten (1 Halogenleuchte, 1 zertifizierte Minergieleuchte) ausgemessen.



Getestete Wohnraum Stehleuchten (Auswahl)

Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit


- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)
- EnergieSchweiz
- WWF Schweiz
- HTW Chur
- S.A.F.E.
- Topten















Berichte

- Messung von Wohnleuchten. S.A.F.E., 22. Februar 2009. (Download: www.salt.ch)
- Messprojekt für Wohnraum-Leuchten. Aufbau Messlabor und Messserie für Stehleuchten. Stefan Gasser, 15. März 2009. (Download: www.salt.ch)

Wirkung

- Entwicklung von Kriterien energieeffizienter Wohnraum-Stehleuchten als Grundlage für Toplicht (www.toplicht.ch) und Topten
- Topten:
 - Präsentation der erfolgreich getesteten Stehleuchten in der neu aufgeschalteten Kategorie «Leuchten Wohnen» (Bereich Beleuchtung, mit 2 Produktlisten (Stehleuchten Grossverteiler, Stehleuchten Fachhandel))
 - Erarbeitung eines Ratgebers

 [Ratgeber Wohnleuchten](#)  [Auswahlkriterien Stehleuchten](#)  [XLS-Download](#)

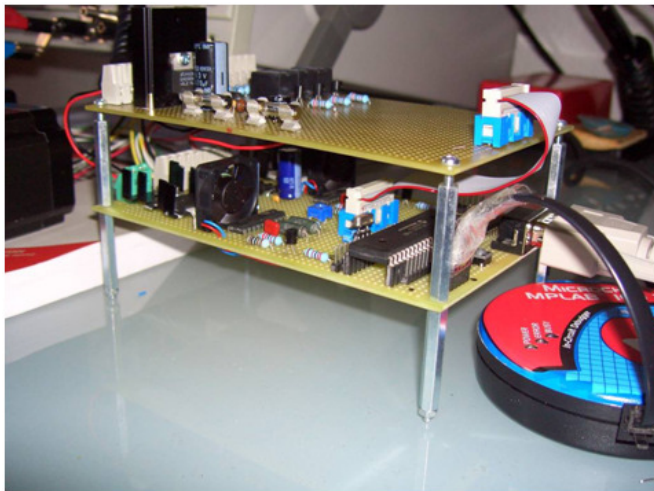
						
 vergleichen						
↕ Anbieter	IKEA	Lumimart	Lumimart	IKEA	Lumimart	Micasa
↕ Modell	Arstid	Stilo	Piero	Samtid	Eco	Colonna
↕ Kaufpreis (Fr.)	49.95	349	899	49.95	199	149
↕ Stromkosten (Fr. in 15 J.)	50	56	80	50	46	95
↕ Gesamthöhe (cm)	155	160	200	152	180	160
↕ Lampenkategorie	Sparlampe	FL-Röhre	Ringlampe	Sparlampe	Sparlampe	Sparlampe
↕ Lampentyp	20W/E27	28W/G5	40W/2GX13	20W/E27	23W/E27	4x11W/E27
↕ Farbtemperatur	warmweiss	warmweiss	warmweiss	warmweiss	warmweiss	warmweiss
↕ Gesamtlichtstrom (Lumen)	1300	2600	3200	1300	1300	2600
↕ Lichtregelung	manuell	manuell	manuell	manuell	manuell	manuell
↕ Leistung Betrieb (Watt)	22	24	35	22	20	42
↕ Leistung Standby (Watt)	0	0	0	0	0	0
▲ Energieeffizienz (kWh/100lx)	20	21	22	22	23	24
						

Screenshot Topten: Wohnleuchten (Stehleuchten Grossverteiler)

3.3 Automatisierte Leuchtstärkemessung

Projektbeschreibung

Im Rahmen des Bachelor-Studienganges Telekommunikation/Elektrotechnik an der HTW Chur wurde mit dem Projekt «Automatisierte Leuchtstärkemessung» die aufwändige Messung der Leuchtstärke in bis zu 100 Punkten auf dem Boden des Messraumes automatisiert, so dass Leuchten einfach und schnell ausgemessen werden können. Das genaue automatische Abfahren der Messpunkte und das Einlesen der zugehörigen Daten bringt einen bedeutenden Zeitgewinn bei der Durchführung der Messungen sowie eine Verbesserung der Reproduzierbarkeit (Genauigkeit) und der Zuverlässigkeit. Es ist eine bedeutende Aufwertung des S.A.L.T.-Lichtmesslabors.



Fertiger Print mit Spannungsversorgung

In Zusammenarbeit und mit Unterstützung von

- HTW Chur
- S.A.F.E.

Berichte

- Projektarbeitsbericht: Automatisierte Leuchtstärkemessung. HTW Chur, Telekommunikation/Elektrotechnik, Christian Landolt und Christoph Meier, 2008.

Wirkung

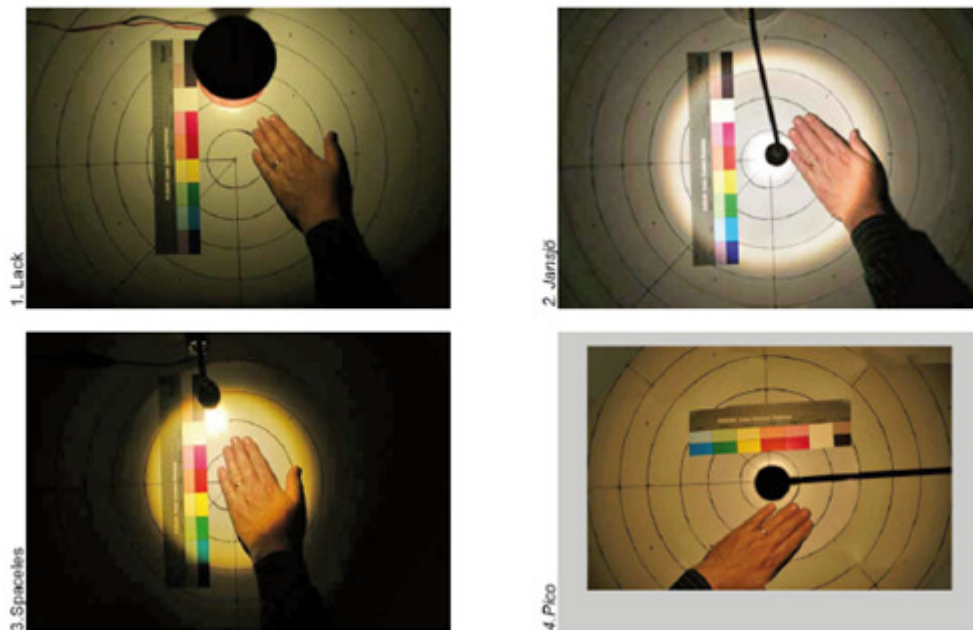
- Ein Nachfolgeprojekt hat zum Ziel die Messung von einem PC aus zu starten, so dass das fertige Messprotokoll am Schluss nur noch ausgedruckt und versendet werden kann.
- Wirkung auf Ausbildung: Demonstrationseinrichtung

3.4 Messung von LED-Lampen

Projektbeschreibung

Im November 2008 hat S.A.F.E. im S.A.L.T.-Lichtmesslabor 16 Leseleuchten und 12 Spotlampen mit Licht emittierende Dioden (LED) bezüglich Energieeffizienz, Lichtmenge und Lichtqualität ausgemessen. Alle Produkte wurden im Oktober 2008 im Handel gekauft. Bewertungskriterien waren Durchmesser des Lichtkegels in cm, mittlere Beleuchtungsstärke im Lichtkegel in Lux, Energieverbrauch in kWh pro Jahr und Lichtqualität.

Fazit des Tests: Gute Lichtqualität und höchste Energieeffizienz sind bereits im Handel erhältlich; die guten Produkte sind aber noch sehr teuer. Ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis bietet die Leseleuchte «Jansjö» von IKEA, die für 49.95 CHF genügend Licht zum Lesen und eine anständige Farbwiedergabe bietet. Teuer, aber rund 10-mal effizienter als ein 25-Watt-Glühlampenspot und mit guter warmweisser Lichtfarbe ist der LED-Spot des Online-Anbieters ondis.ch. Generell kann festgehalten werden, dass die Qualitätsunterschiede der angebotenen Produkte riesig sind (Gesamtnoten in der Bewertung zwischen 1,2 und 5,7!) und die Deklaration der wichtigsten Kenndaten (Leistungsaufnahme, Lichtmenge und Farbwiedergabe) schlecht ist.



Lichtkegel der Leseleuchten

Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit

- Kassensturz
- WWF Schweiz

Berichte

- Messbericht: LED-Test für Lampen und Leuchten im Haushalt. S.A.F.E. und HTW Chur, 13. Januar 2009. (Download: www.salt.ch)

Wirkung

- Artikel: Viele Lampen sind wenig erhellend. Die Hälfte der getesteten LED-Leuchten ist mangelhaft. K-Tipp, Nr. 1, 14. Januar 2009. (Download: www.salt.ch)

3.5 Messung von Tischleuchten

Projektbeschreibung

2007 wurden 27 Tischleuchten mit effizienten Leuchtmitteln (zum Lesen und Arbeiten) mit einer S.A.L.T.-Laboreinrichtung für Tischleuchten auf Energieeffizienz, beleuchtete Fläche, mittlere Beleuchtungsstärke, Gleichmässigkeit und Aufstartzeit getestet. Für den Test wurden Leuchten im unteren Preissegment ausgewählt (bis 200 Fr.). Neben herkömmlichen Produkten wurden auch Innovationen mit Mini-Leuchtstofflampen oder LED gemessen. Im Frühjahr 2008 wurde in Saldo ein Artikel zu den Testergebnissen publiziert.



Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit

- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)
- WWF Schweiz

Berichte

- Stromsparende Leuchten zum Lesen und Arbeiten. S.A.F.E., HTW Chur, EKZ, Topten, EnergieSchweiz, rev. 1.2.2008. (Download: www.salt.ch)

Wirkung

- Artikel: Viele Tischleuchten erfüllen ihren Zweck nicht. Jede vierte Tischleuchte braucht im Standby-Modus mehr Strom als im Betrieb. Saldo, Nr. 3 2008. (Download: www.salt.ch)

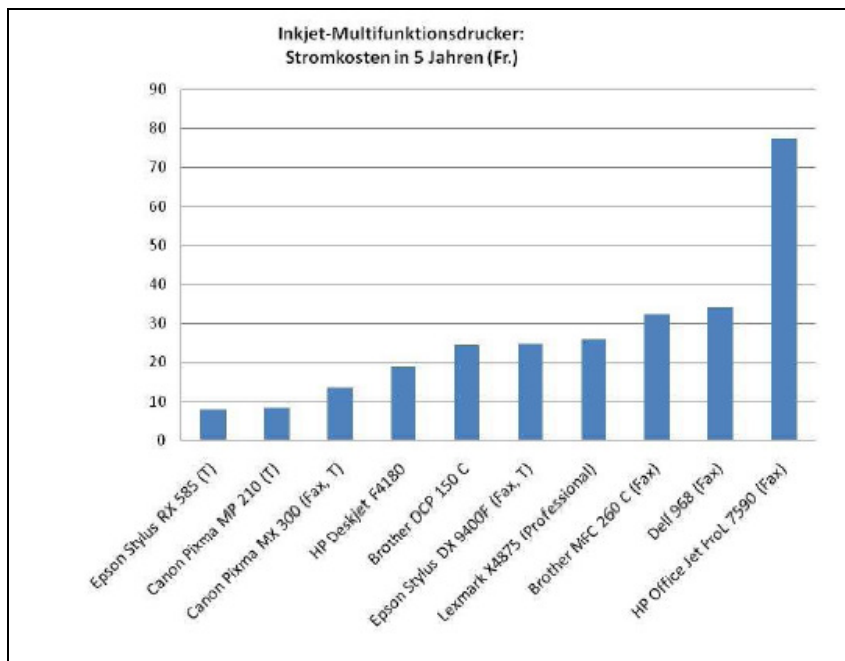
3.6 Messung der Energieeffizienz von Tintenstrahl-Multifunktionsgeräten

Projektbeschreibung

Multifunktionsgeräte oder «All-in-One»-Geräte mit Farbkopierer, Farbdrucker, Farbscanner und manchmal Fax sind im Heimbüro praktisch und populär. Den meisten Strom konsumieren diese Geräte im Standby- und (Schein-)Aus-Zustand. Im Sommer 2008 wurden 10 multifunktionale Farb-Tintenstrahlgeräte mit Auflageglas im S.A.L.T.-Messlabor für elektrische Geräte getestet.

Wie die Messungen zeigten, bestehen in der Energieeffizienz von Tintenstrahl-Multifunktionsgeräten grosse Unterschiede. Die drei sparsamsten Modelle waren diejenigen mit der höchsten Druckgeschwindigkeit. Bemerkenswert ist, dass eine Faxfunktion kein Hindernis für hohe Energieeffizienz sein muss und auch eine Wireless-Netzwerkfunktion den Stromverbrauch nicht stark in die Höhe treiben muss.

Wirklich gute Geräte unterschreiten den im 2008 aktuellen Energy Star-Grenzwert um den Faktor 4. Die für 2009 geplanten Tier 2-Grenzwerte scheinen bei Tintenstrahl-Multifunktionsgeräten eine positive Verschärfung der Anforderungen zu bringen. Die Berechnung der Grenzwerte bleibt aber kompliziert; die Kriterien werden nicht einfach nachvollziehbar.



Inkjet-Multifunktionsdrucker: Stromkosten in 5 Jahren (Fr.)

Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit

- WWF Schweiz
- Topten

Berichte

- Messprojekt: Energieeffizienz von Tintenstrahl-Multifunktionsgeräten. S.A.L.T., August 2008. (Download: www.salt.ch)

Wirkung

- Im Herbst 2008 fanden die Verhandlungen zwischen der EU (DGTREN) und Energy Star zur Revision der Kriterien für Multifunktionsgeräte (Imaging Equipment) statt. Topten informierte DGTREN über Bestgeräte, damit die Grenzwerte genügend streng und überprüfbar gewählt werden können.
- Topten: Die besten Tintenstrahl-Geräte werden auf den Listen von Topten publiziert. Der Topten-Grenzwert Sleep liegt aktuell bei 3 Watt, im Off bei 1 Watt.
- Artikel: Drucken und Stromfressen. Ein Test zeigt: der teuerste Multifunktions-Printer verbraucht am meisten Energie. Sonntagszeitung, 28. September 2008.
- Artikel: Umweltschonender und günstiger drucken. WWF-Magazin, 4/2008.
- WWF-Medienmitteilung: WWF-Test: Viele Drucker sind wahre Stromfresser, 28. September 2008, www.wwf.ch/de/newsundservice/news/news/medien/index.cfm?uNewsID=1139

3.7 Messung von Kaffeemaschinen

Projektbeschreibung

Haushalt-Kaffeemaschinen sind eine beispielhafte Anwendung mit sehr hohem Bereitschafts- bzw. Standby-Verbrauch. Sie verbrauchen im Jahr rund 400 GWh (rund 80 Mio. Franken), wovon ca. $\frac{3}{4}$ für Bereitschaft (Warmhaltung) bzw. Standby. Mit Kaffeemaschinen, die über eine Abschalt-Automatik (Auto-off) verfügen, kann dieser unnötige Stromverbrauch stark reduziert werden (Bericht «Standby-Verbrauch von Haushaltgeräten», S.A.F.E. 2003, Bundesamt für Energie BFE, Programm Elektrizität)

Die im Rahmen des Projekts «Messungen an Kaffeemaschinen» entwickelte Messmethodik wurde kontinuierlich verbessert und wird heute vielfach, auch international, angewendet. 2007 wurden im Auftrag von ewz, iwb und WWF Schweiz 16 Praxistests an Kaffeemaschinen mit Abschalt-Automatik durchgeführt. 2008 wurden an weiteren Kaffeemaschinen Tests gemäss «Messmethode und Berechnungsschema für den Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen» (Euro-Topten und S.A.F.E.) durchgeführt.



Screenshot Topten: Kaffeemaschinen

In Zusammenarbeit und mit Unterstützung von

- Div. Hersteller von Kaffeemaschinen
- Topten

Wirkung

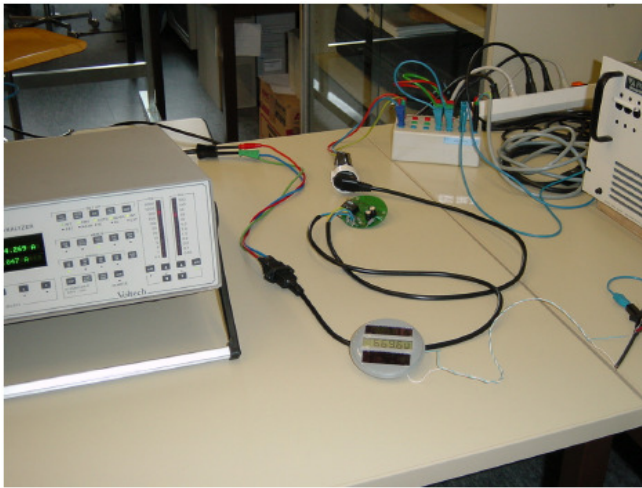
- Messmethodik und Kriterien von Euro-Topten werden angewendet von:
 - «Best Products of Europe», www.topten.info: Präsentation der energieeffizientesten Kaffeemaschinen auf dem europäischen Markt.
 - Topten Schweiz, www.topten.ch: Präsentation der energieeffizientesten Kaffeemaschinen auf dem Schweizer Markt.
 - Österreichische Energie Agentur: Präsentation der energieeffizientesten Kaffeemaschinen auf dem österreichischen Markt unter www.topprodukte.at.
 - «Oecoplan», Label des schweizerischen Grossverteilers Coop, welches auch für effiziente Kaffeemaschinen vergeben wird.
 - Förderprogrammen für effiziente Kaffeemaschinen:

- § Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) vergütet seinen KonsumentInnen seit Herbst 2007 bis zu 100 Franken beim Kauf einer Kaffeemaschine mit Abschalt-Automatik, die auf www.topten.ch gelistet ist.
 - § Industriellen Werke Basel (iwb): dreimonatige Förderaktion 2008
 - § Elektrizitätswerk Tamins (ewt): Förderaktion seit 1. Januar 2008
- Deutschen Energie-Agentur (dena): zeichnete an der Domotechnica (Kölnmesse, Februar 2008) die energieeffizientesten Kaffeemaschinen aus.
- Europäischen Kommission: zeichnete an der Klagenfurt-Messe im September 2008 im Rahmen der «Euro-Topten Product Exhibition and Competition» die energieeffizienteste Kaffeemaschine aus.
- Im Auftrag des Ökoinstituts Freiburg und Blauer Engel hat Topten Grundlagen und Empfehlungen für energieeffiziente Kaffeemaschinen erarbeitet.
- Topten: neu Präsentation von Portionsmaschinen, welche die Topten-Kriterien erfüllen.
- Artikel
 - Espresso? Latte Macchiato? Cappuccino? Aber bitte mit Abschaltautomatik! Das sind die 12 energieeffizientesten Kaffeefullautomaten der Schweiz, die selber wissen, wann es Zeit für eine Pause ist. EnergieSchweiz, Extrablatt für Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer, März 2008.

3.8 Messung von Leistungsmessgeräten

Projektbeschreibung

Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich EKZ haben im Jubiläumsjahr 2008 «CLICK – der Standbykiller» entwickelt. «CLICK - der Standbykiller» kann zum einen sämtliche angeschlossenen Geräte im Haushalt über eine Funkverbindung vollständig an- und schalten und kann zum anderen als Leistungsmessgeräte eingesetzt werden, da es auch den Stromverbrauch der angeschlossenen Geräte misst. «Click – der Standbykiller» ist eine Weiterentwicklung des bereits früher getesteten Geräts PM 101 der Firma Infratec. Im Rahmen des Projekts ging es vor allem darum festzustellen, wie genau die Leistung (insbesondere im unteren Bereich) bei den verschiedensten Lasten gemessen wird. Parallel und unter den genau gleichen Bedingungen wurden noch zwei weitere bekannte Leistungsmessgeräte getestet, um mit im Markt etablierten (teureren) Geräten vergleichen zu können.



Messgerät „Click“ in der Messschaltung

Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit

- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)

Berichte

- Messbericht zu 5 Leistungsmessgeräten „Click der Standbykiller“ von Infratec. S.A.L.T., Thomas Bruggmann, Max Schalcher, Eric Bush, Jürg Nipkow, 7.11.2008.

Wirkung

- «Click» wird von den EKZ erfolgreich vertrieben. Die EKZ leisten damit einen wichtigen Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit elektrischer Energie und zur Reduktion des Standby-Verbrauchs.

3.9 Messung von elektronischen Abschalthilfen

Projektbeschreibung

Standby ist der unnötige Energieverlust im Bereitschafts-, Warte- und im Aus-Zustand eines Geräts. In einem typischen Haushalt macht er etwa zehn Prozent des Stromverbrauchs aus. Mit Abschalthilfen können daran angeschlossene Geräte vollständig vom Strom getrennt werden. Jedoch haben elektronische Abschalthilfen sowie Fernschalter einen Eigenverbrauch. Im 2008 wurde dieser Eigenverbrauch an verschiedenen Modellen von S.A.L.T. gemessen.



Master-Slave-Steckerleiste: Eigenverbrauch 0.4 W

Mit Unterstützung von und in Zusammenarbeit mit

- Topten

Berichte

- in Bearbeitung

Wirkung

- Topten:
 - Entwicklung von Kriterien für energieeffiziente Abschalthilfen
 - Vollständige Überarbeitung der Internetseiten «Standby»
 - Präsentation von erfolgreich getesteten elektronischen Abschalthilfen und Fernschaltern auf Topten
 - Präsentation von manuellen Abschalthilfen, Schaltuhren und Messgeräten
 - Erarbeitung eines Ratgebers
- Artikel: Goodbye Standby, Stromverbrauch: Praktische Abschalthilfen. Mit Abschalthilfen lässt sich in Haushalt und Büro der Stromverbrauch reduzieren. Bei steigenden Strompreisen lohnt sich das. K-Tipp, 26. November 2008.
- Artikel: Good by Standby – dank der Stromspar-Schaltermaus. Casa Nostra, Februar 2009.

3.10 Settop-Boxen

Projektbeschreibung

2007 wurden im Rahmen des BFE-Projekts «Settop-Boxen: Bestimmung der energetischen Eigenschaften» 33 Settop-Boxen von S.A.L.T. gemessen. Zusammen mit den Testergebnissen der Stiftung Warentest und Herstellerangaben wurden so insgesamt 80 Modelle ausgewertet (vgl. Schlussbericht «Settop-Boxen: Bestimmung der energetischen Eigenschaften» von Eric Bush, Max Schalcher, Peter Kühne, Stefan Kammermann, Stefan Gasser und Jürg Nipkow, 7. Mai 2007, Download unter www.salt.ch.)

Im Anschluss an dieses Projekt führte Topten im Sommer 2008 eine Umfrage bei den Anbietern durch, welche auf die Resultate der Untersuchung aus dem 2007 aufbaute.



Screenshot Topten: Settop-Boxen

Im Zusammenarbeit und mit Unterstützung von

- WWF Schweiz
- Topten

Berichte

- Schlussbericht: Settop-Boxen: Bestimmung der energetischen Eigenschaften. S.A.L.T., S.A.F.E. und HTW Chur (2007). (Download: www.salt.ch)

Wirkung

- Topten:
 - Entwicklung von Kriterien für energieeffiziente Settop-Boxen (Grundlagen: Messungen aus TEST, Resultate des oben erwähnten BEF-Projekts und Herstellerangaben.)
 - Aufschaltung der Kategorie «Settop-Boxen» auf Topten (im Bereich Unterhaltung)
 - Erarbeitung eines Ratgebers.

3.11 Ausbau Motoren-Prüfstand

Projektbeschreibung

Elektrische Antriebe machen im Industriebereich ca. 70% des elektrischen Verbrauchs aus. Mit effizienteren Motoren und optimiertem Betrieb kann der Verbrauch mit wirtschaftlichen Massnahmen häufig um 20% bis 30% vermindert werden – ein (noch) brachliegendes Potenzial.

Das Projekt Topmotors zielt auf dieses Potenzial und will den Energieverbrauch von Elektromotoren und Antriebssystemen in der Industrie, bei Infrastrukturprojekten und in grossen Gebäuden durch wirtschaftliche Massnahmen vermindern.

Nach den Topmotors-Vorbereitungen im 2007, wurden 2008 Pilotaktivitäten (Fallstudien, Ausbildung) durchgeführt und ein breit abgestütztes Kontaktnetz aufgebaut. Die Arbeiten sind erfolgreich angelaufen:

- Das Kernteam (Conrad U. Brunner PL, Jürg Nipkow, Thomas Heldstab) hat sich organisiert, weitere Kompetenzpartner (Graphik, Text, Web, Kommunikation, Motorenmesstechnik) sind gut koordiniert.
- Die Kontakte zu den Herstellern (resp. Importeuren und Verkaufsverantwortlichen), deren Verbände und zur Motorennutzer-Industrie (durch die Pilotobjekte) sind mittels Informationsveranstaltungen etabliert und positiv.
- Die Fallstudien zeigen viele alte, überdimensionierte und ineffiziente Antriebe mit einem bedeutenden Energieeffizienzpotenzial zu guten Pay-back-Zeiten.
- Eine Gruppe von Ingenieuren ist am Motor-Check ausgebildet und arbeitet erfolgreich an inzwischen über 10 Pilotobjekten.
- Die Probleme bei elektrischen Antrieben in der Industrie sind erkannt.
- Der Einsatz des Motor-Check und seiner neuen Tools hat sich bewährt und erlaubt Detailverbesserungen der Tools.
- Die Zusammenarbeit mit anderen energieSchweiz Akteuren (EnAW, ÖBU, Swissmem, Energie in Infrastrukturanlagen, energho) ist sehr gut angelaufen.
- Die parallel laufenden internationalen Aktivitäten (europäische Ecodesign Richtlinie, IEC Standards, etc.) geben dem Thema die nötige Aktualität und strahlen auf die schweizerische Gesetzgebung (EnV-Anpassung mit MEPS für Motoren) aus.
- Höhepunkt des Topmotors-Jahres war der internationale Motor Summit vom 24. bis 26. November 2008 in Zürich.
- Die Kommunikation mit der interessierten Fachöffentlichkeit wurde ab Frühjahr 2008 auf die Website www.topmotors.ch konzentriert, die innert 9 Monaten bereits über 11'000 Besucher, über 84'000 Anfragen und 885 Downloads verzeichnen konnte. Zusätzlich wurden vier schriftliche Berichterstattungen in Fachmedien veröffentlicht.

Berichte

- Topmotors: Jahresbericht 2008, 20. März 2009. (Download: www.salt.ch)

3.12 Messung des Induktionsmotors WEG 750 W IE3

Projektbeschreibung

In der Industrie sind sehr viele elektrische Maschinen kleiner Leistung installiert. Für den Energieverbrauch ist deshalb ein guter Wirkungsgrad von grosser Bedeutung.

Ziel des Messprojekts war es, den nach IE3 klassierten Induktionsmotor der Firma WEG mit einer Leistung von 0.75 kW möglichst genau gemäss der Norm DIN EN 60034-2-1 (entsprechend IEC 60034-30:2007) auszumessen. Dabei ging es vor allem um die Bestimmung des Wirkungsgrades und der Verluste. Die Messungen im Testzentrum S.A.L.T. zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Daten des Herstellers.

Es wurde ein Einfluss der Wellenabdichtung auf den Wirkungsgrad festgestellt und untersucht.

Berichte

- Messbericht zum Induktionsmotor WEG 750 W IE3. S.A.L.T., Stefan Kammermann, Max Schalcher, 10.10.2008. (Download: www.salt.ch)

3.13 Elektrische Motoren-Systeme in der Industrie

Projektbeschreibung

Für 2008 wurden im Projektbereich «Motoren» folgende Aktivitäten im Rahmen der EKZ-S.A.L.T.-Zusammenarbeit bearbeitet:

- Das Pilotprojekt Getreidezentrum wurde ohne Fertigstellung der Motoren-Grobanalyse abgeschlossen, da keine Motorenliste erhältlich war und der Betrieb sich als zu klein erwies. Der EKZ-Energiecheck der Durena AG liegt jedoch als Bericht vor.
- Objektbegehung ARA, Fertigstellung der Grobanalyse mit Motorenliste III. Für die Feinanalyse sind zusätzliche Auswertungen bzw. Messungen seitens der Anlagebetreiber erforderlich.
- Neues Pilotprojekt Gruppenwasserversorgung: Motor-Check basierend auf Begehung und Daten des Energiechecks, Kurzbericht liegt vor. Es wurde eine Feinanalyse zu Optionen der Betriebsführung seitens der Anlagebetreiber empfohlen (ausstehend).
- Neues Effizienzprojekt zum Thema «Betrieb ohne Nutzen» (BoN). Dabei wird der in Gewerbe- und Industriebetrieben beobachtete «Leerlauf» von Anlagen unter die Lupe genommen. Hoher Sockelverbrauch nachts und an Wochenenden sind erste Indikatoren. Die von EKZ verfügbaren Lastgänge sind eine interessante Datenbasis für dieses Projekt. Mit EKZ untersuchen:
 - geeignete Objekte für BoN Bottom-Up-Analyse
 - Lastgang gesamtes Einzugsgebiet für Top-Down-Analyse

4. Bisherige S.A-L.T.-Projekte

Projekte 2007 (Einzelheiten siehe Jahresbericht 2007)

- Messungen an Kaffeemaschinen
- Energieeffizienz von Kompakt-Stereoanlagen
- Measurement of the power consumption of set-top boxes
- Energiemessungen von 1-phasigen USV-Anlagen
- Leistungsmessungen an Bürogeräten
- Energieeffizienz am Arbeitsplatz
- Leuchten zum Lesen und Arbeiten
- Aufbau Motoren-Prüfstand
- Elektrische Motoren-Systeme in der Industrie

Projekte 2005/2006

- Elektrizitätsverbrauch und Einspar-Potenziale bei Aufzügen
- Standby-Verbrauchsmessungen, Test von Leistungs-/Energiemessgeräten
- Marktcheck: Elektronische Geräte