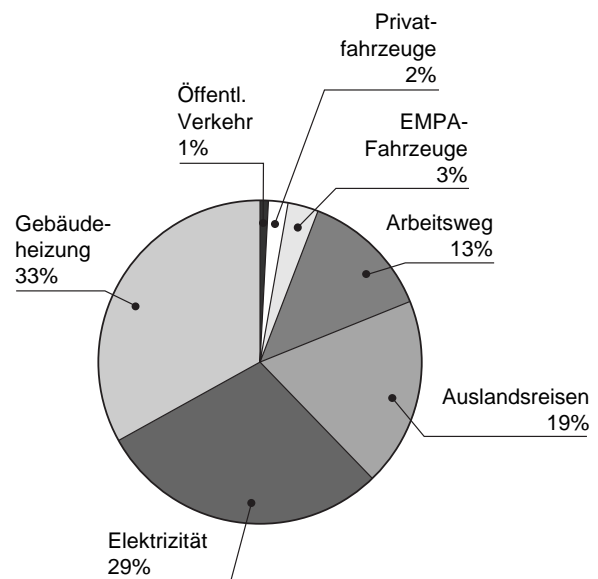


## Umweltschutz an der EAWAG

1996 wurden zwei Diplomarbeiten über Instrumente zur Beschreibung und Steuerung des Ressourcenverbrauchs an der EAWAG abgeschlossen: Nicole Freuler «Das Stoffhaushaltssystem EAWAG – Stoff- und Energiebuchhaltung eines Forschungsbetriebes. Status quo und Perspektiven» und Katrin Ackermann «Nachhaltige Energiebewirtschaftung von Forschungsinstituten und Schulen am Beispiel der EAWAG». Beide Arbeiten helfen bei der Umsetzung der Umweltschutz-Leitlinien und vermehren unsere Kenntnisse über den Ressourcen-Verbrauch und die Motivation zum sorgsamem Umgang damit. Erste Erfolge zeichnen sich ab: in Dübendorf haben wir 1996 27% weniger Strom und 6% weniger Wärme gebraucht als 1995.

Die Diplomarbeit von Nicole Freuler basiert auf der Methode der Stoffflussanalyse (Baccini und Bader 1996). In früheren Studien in teilweise sehr unterschiedlichen Produktionsbetrieben konnte gezeigt werden, wie sich bereits bestehende Datenerhebungen (z.B. das betriebliche Rechnungswesen) mit gezielten Ergänzungen zur betrieblichen Energie- und Stoffbuchhaltung erweitern lassen (siehe Hauptbeitrag Kytzia et al.). Nicole Freuler untersuchte das Stoffhaushaltssystem EAWAG und zeigte, wie sich der Ansatz einer Energie- und Stoffbuchhaltung auf einen Forschungs-, Beratungs- und Lehrbetrieb wie die EAWAG übertragen lässt. In Tabelle 1 sind einige Güterflüsse für den Prozess Gebäudebetrieb im Jahr 1994 dargestellt. Massenmässig dominieren die Flüsse von Wasser, Luft, Brenn- und Treibstoffen. Mit Unterstützung des Programms SIMBOX lassen sich nun verschiedene Szenarien der Energie- und Stoffbewirt-



**Abbildung: Aufteilung des Endenergieverbrauchs der EAWAG Dübendorf für das Jahr 1995. Der gesamte Verbrauch, inklusive indirekter Energie, betrug 16'582 GJ (100%).**

schaffung modellieren. Der Technische Dienst der EAWAG befasst sich derzeit mit der praktischen Anwendung dieses Instrumentes für die künftige Ressourcenbewirtschaftung an der EAWAG.

Katrin Ackermann hat sich mit der Aufteilung des Energieverbrauchs der EAWAG und mit der Erforschung von «Alltagskonzepten» – Vorstellungen von MitarbeiterInnen über das eigene Umfeld – befasst. Die Arbeit wurde gemeinsam von Regula Kyburz-Graber (ETHZ) und Markus Ulrich (EAWAG) betreut. 38% der Energie werden für die Mobilität benötigt (Abbildung); insbesondere für Flugreisen über Distanzen von mehr als 2000 km. Trotz

INPUTS			
Gut	t/Jahr	kg/MA	Fehler
Reinigungsmittel	1.3	4	20%
Reinigungsmaterial	0.7	2	20%
Heizgas	130	450	10%
Heizöl	25	84	1%
Verbrennungsluft	3'400	12'000	15%
Entsalztes Wasser	1'430	4'790	1%
Trinkwasser	4'150	13'900	2%
Brauchwasser	30'400	102'000	10%
<b>Total</b>	<b>39'500</b>	<b>133'000</b>	

OUTPUTS			
Gut	t/Jahr	kg/MA	Fehler
Abwasser	14'000	47'000	15%
Laborabwasser	21'900	73'600	1%
Abgase	3'600	12'100	15%
Wasserdampf	73	250	5%
<b>Total</b>	<b>39'500</b>	<b>133'000</b>	

**Tabelle 1: Güterflüsse für den Prozess Gebäudebetrieb im Jahr 1994, Prozesse ohne Lagerbildung (kg/MA = Kilogramm pro MitarbeiterIn und Jahr bei 298 MitarbeiterInnen).**

	MJ	Watt	MJ/ Person	Watt/ Person	MJ/m <sup>2</sup>
Elektrizität	4'690'000	149'000	18'000	570	380
Wärme	5'620'000	178'000	22'000	690	460

**Tabelle 2: Einige Energiekennzahlen für den Standort Dübendorf (ohne Chriesbachgebäude) für das Jahr 1996. (Personenzahl = 260, Energiebezugsfläche = 12'330 m<sup>2</sup>)**

ihres geringen spezifischen Bedarfs von 2–2.5 MJ/Personenkilometer machen sie ca. 78% der «Flugenergie» der EAWAG aus. Zum Vergleich: Kurzstreckenflüge benötigen bis 9 MJ/Pkm, Privatwagen 4–5 MJ/Pkm und öffentliche Verkehrsmittel ca. 1 MJ/Pkm. Insgesamt bezieht die EAWAG nur etwa 20% der Energie aus erneuerbaren Quellen, den Strom aus Wasserkraft. Aus den Interviews mit einigen MitarbeiterInnen ging hervor, dass deren Bereitschaft zur Verwirklichung von Visionen zwar durchaus vorhanden ist, dass aber ein noch ungestilltes Bedürfnis nach mehr Informationen über die Möglichkeiten zum Energiesparen, über getroffene Massnahmen und über effektive Verbräuche besteht. Zudem glauben die meisten Personen, ihren eigenen Handlungsspielraum weitgehend ausgeschöpft zu haben, und setzen grosse Erwartungen in technisch-organisatorische Massnahmen.

Betrachtet man den effektiven Energieverbrauch der vergangenen Jahre, so scheinen sich die MitarbeiterInnen tatsächlich zunehmend energiebewusst verhalten zu haben. An der EAWAG in Dübendorf (ohne die Liegenschaft Chriesbach) wurden 1996 im Vergleich zu 1995 27% weniger Strom und 6% weniger Wärme verbraucht. Damit liegen wir absolut nur noch wenig über dem Stand von 1990 und im Pro-Kopf-Konsum sogar leicht darunter (1990 arbeiteten ca. 230 und 1996 ca. 260 Personen in Dübendorf). Um unsere Verbrauchszahlen besser mit anderen Institutionen vergleichen und bewerten zu können, sind in Tabelle 2 noch einige Kennzahlen aufgeführt. Der Konsum von Wärme und Strom pro EAWAG-MitarbeiterIn beträgt mit ca. 40'000 MJ etwas mehr als ein Drittel des schweizerischen Pro-Kopf-Verbrauchs von 113'000 MJ (Gesamt-Endenergieverbrauch 1995).

(Herbert Güttinger, Joan Davis, Ueli Joss, Thomas Lichtensteiger, Claudia Pahl, Wolfram Schumacher)

#### Literatur

Baccini, P., Bader H.-P.: Regionaler Stoffhaushalt – Erfassung, Bewertung und Steuerung. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996.