

Energiemanagement: Zukunftsweisendes Projekt am Flughafen Zürich

Die weltweiten Diskussionen um eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen und einem schonenden Umgang mit der Umwelt haben auch vor dem Flughafen Zürich nicht Halt gemacht. Nachdem überdies der Regierungsrat im Vorfeld zur Abstimmung über die fünfte Ausbautappe das Versprechen abgab, der Energieverbrauch von Gebäuden und Anlagen werde trotz Ausweitung nicht zu-, eher noch abnehmen, waren die fünf grossen Flughafenpartner Flughafenführung (FDZ), Flughafen-Immobilien-Gesellschaft (FIG), SAirGroup, Swisscontrol und SBB herausgefordert. Die entsprechenden Anstrengungen führten schliesslich zu einem zukunftsorientierten Energiemanagement, das auf den Elementen Energieleitbild, Energiekonzept und Grossverbraucher-Vereinbarung mit der Baudirektion gemäss kantonalem Energiegesetz aufbaut. Damit sollen die Sicherheit der Energieversorgung ebenso wie die Wirtschaftlichkeit des Flughafens erhöht werden. Schliesslich versprechen sich die Flughafenpartner von einem ökoeffizienten Management eine nachhaltige Entwicklung bei gleichzeitiger Steigerung der Konkurrenzfähigkeit.

Der Flughafen – eine Stadt

Der Flughafen Zürich kauft, Treibstoffe nicht gerechnet, jährlich für über 25 Mio. Franken Energie in Form von 15 000 Tonnen Öl und 175 000 MWh Elektrizität. Dies entspricht dem Verbrauch einer Stadt wie Kloten oder Bülach. Damit werden auf rund 700 000 Quadratmetern beheizter Fläche unter anderem 15 000 Arbeitsplätze versorgt, 18 000 000 Passagiere bedient, 500 000 Tonnen Fracht umgeschlagen und 13 000 000 Mahlzeiten gekocht.

Bis in die neunziger Jahre hatte am Flughafen Zürich die hundertprozentige Betriebsbereitschaft Priorität gegenüber der verbraucherseitigen Energieeffizienz. Trotzdem konnte der Wärmeverbrauch – bei einer Zunahme der Gebäudeflächen um rund ein Drittel – seit über zwanzig Jahren konstant gehalten werden (Abbildung 1). Zusätzlich wurden die Wärmeproduktionsanlagen auf den neuesten Stand gebracht und mit Gasbetrieb ausgerü-

**Redaktionelle Verantwortung
für diesen Beitrag:
Flughafen-Immobilien-Gesellschaft – FIG
Zürich
Marc Christen
Energiefachstelle FIG
8058 Zürich-Flughafen
Telefon 01 816 40 93**

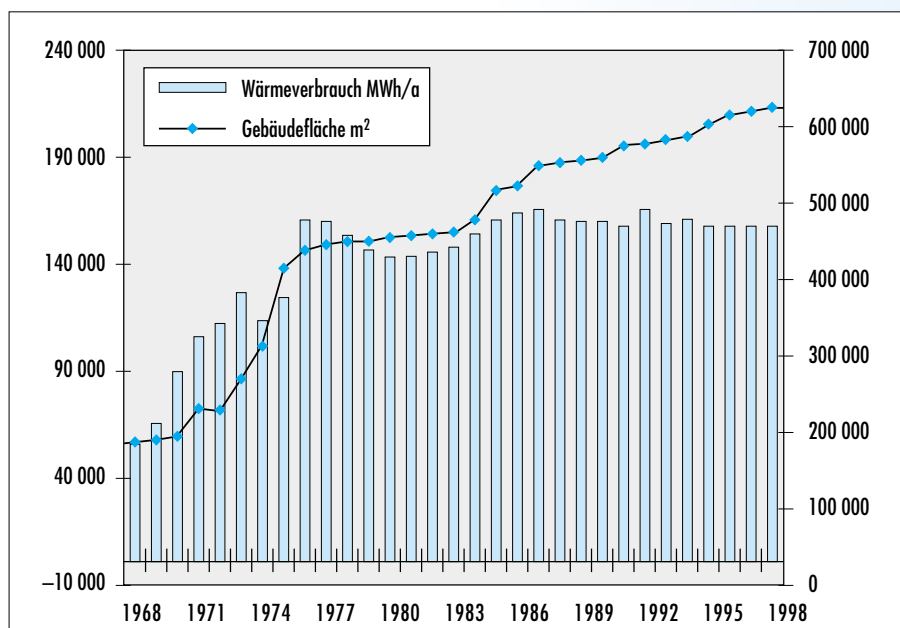


Abb. 1: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der Gebäudeflächen Fernheiznetz des Flughafens Zürich in den letzten dreissig Jahren. Quelle: FIG Zürich

ENERGIE

stet. Daraus resultierte, dass die Werte der Luftreinhalteverordnung (LRV) heute deutlich unterschritten werden. Der Einbau einer Gasturbine für den Ausbau des Wärme-Kraft-Koppelungs-Betriebs steht bevor.

Mit der Verpflichtung zu Verbrauchsanalysen und zumutbaren Massnahmen im neuen Energiegesetz (§ 13a) sowie dem Versprechen des Regierungsrates, den Energieverbrauch der Gebäude und Anlagen am Flughafen nicht über den Stand von 1994 hinauswachsen zu lassen, hat das Energiemanagement neu einen höheren Stellenwert erhalten. Das Energiemanagement basiert heute auf drei Säulen:



Grossverbraucher-Vereinbarung mit dem Kanton

Um den laufend zunehmenden Passagierströmen gewachsen zu sein, werden die Gebäudflächen durch die fünfte Ausbautetappe nochmals um fast 30 Prozent zunehmen. Trotzdem konnte mit dem Kanton eine Grossverbraucher-

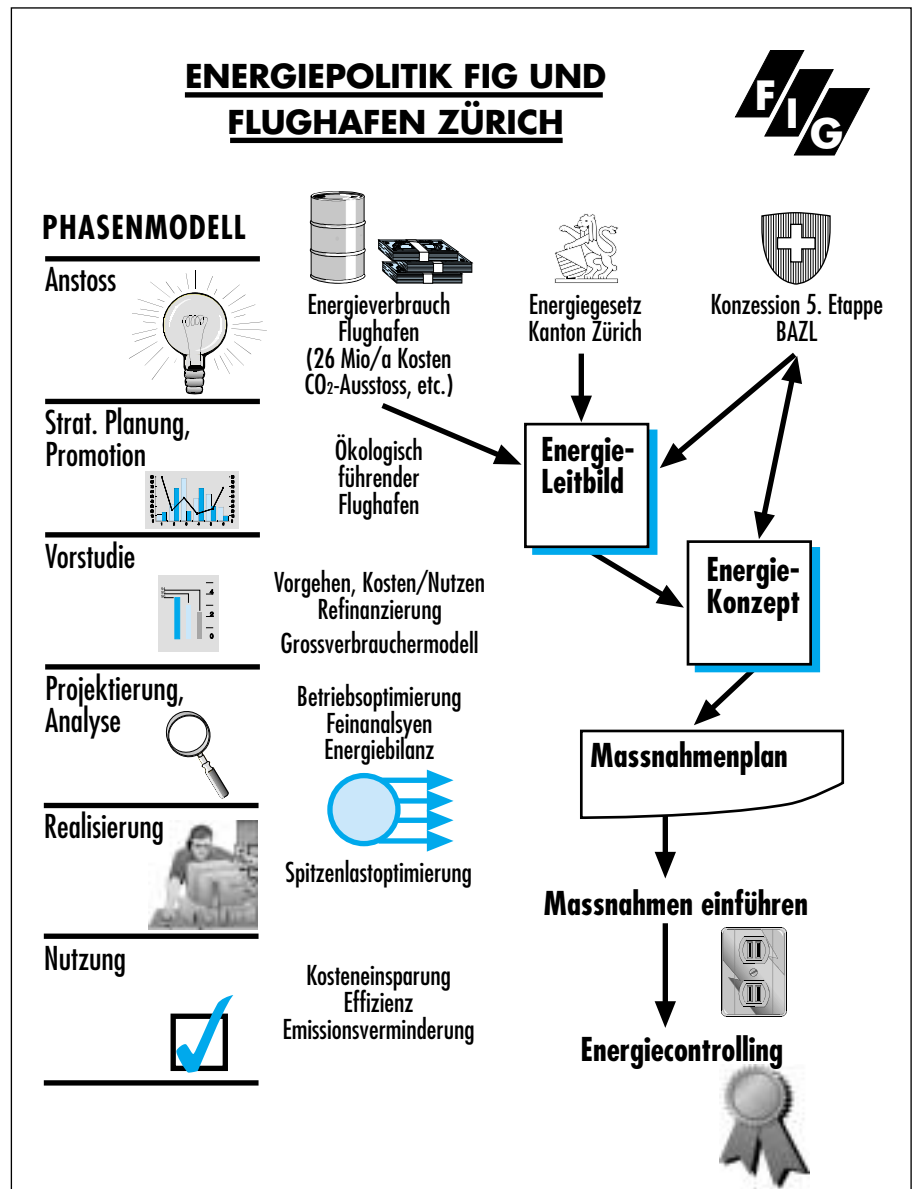


Abb. 3: Energiepolitik FIG und Flughafen Zürich

Quelle: IG Zürich

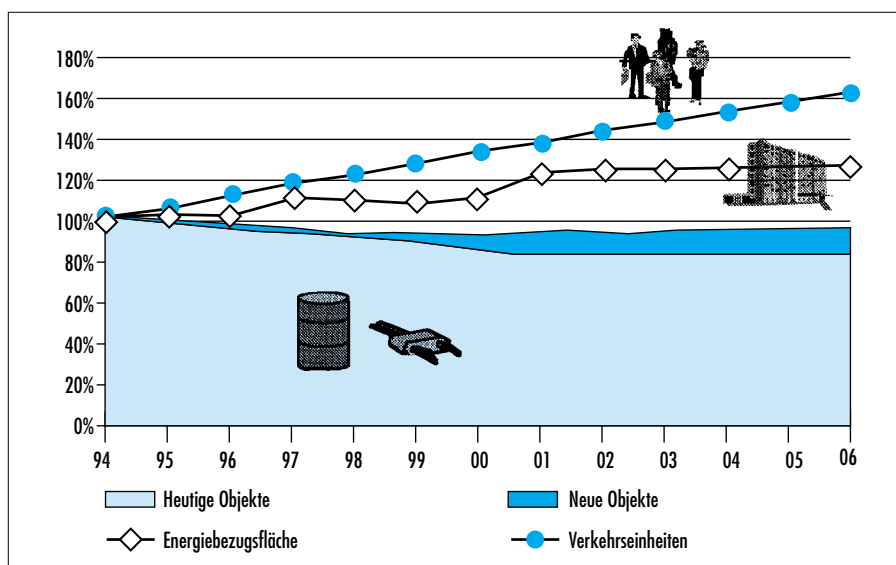


Abb. 2: Energie- und Verkehrsprognosen des Flughafens Zürich; Verkehrseinheit = 1 Passagier oder 100 kg Fracht

Quelle: IG Energie Flughafen Zürich

cher-Vereinbarung gemäss kantonalem Energiegesetz getroffen werden mit dem Ziel, den spezifischen Energieverbrauch pro Gebäudfläche/Verkehrseinheit jährlich um zwei Prozent zu senken. Die Energieeffizienz steigt damit in zwanzig Jahren um 33 Prozent (Abbildung 2).

Wer profitiert von der Grossverbraucher-Vereinbarung gemäss Energiegesetz § 13 a?

- 1 Die Vereinbarung nützt der Umwelt, da freiwillige Massnahmen besser wirken als die minimale Einhaltung von Vorschriften.
- 1 Die Vereinbarung nützt dem Flughafen, indem der Verwaltungsaufwand verkleinert und die Wirtschaftlichkeit verbessert wird und die Mittel dort eingesetzt werden können, wo sie am meisten bewirken.

- 1 Die Vereinbarung nützt dem Kanton, indem er auf die Kontrolle von Einzelvorschriften verzichten kann.

Eine Steigerung der Energieeffizienz um 33 Prozent geschieht nicht von allein. Der Weg dazu soll im folgenden kurz beschrieben werden.

Energiemanagement nach dem Phasenmodell SIA

Aufgebaut wurde das Energiemanagement gemäss den fünf Phasen im SIA-Leistungsmodell LM95 (Abbildung 3).

Anstoss:

- 1 Energieverbrauch: 25 Mio. Franken pro Jahr; davon anzustrebende Einsparungen: 15 Prozent = 3,75 Mio Franken pro Jahr
- 1 Rahmenkonzession 5. Bauetappe (Auflage zur Verbrauchsstabilisierung)
- 1 Energiegesetz Kanton Zürich (Auflage zur Verbrauchsanalyse)

Phase 1: Strategische Planung

- 1 Energieleitbild Flughafen Zürich
- 1 Grossverbrauchermodell Flughafen Zürich

Phase 2: Vorstudien

- 1 Energiekonzept Flughafen Zürich

Phase 3: Projektierung, Analyse

- 1 Projekt Asymptote SAirGroup
- 1 Projekt Energieoptimierung FIG
- 1 Regelung Refinanzierung – Energiesparpapen

Phase 4: Realisierung

- 1 Betriebsoptimierung von Gebäuden ange laufen
- 1 Verbesserungen im Zuge von laufenden Sanierungen von Gebäuden und Anlagen
- 1 Grossprojekte wie Papyron und Flugzeugenergieversorgung in Bau oder Betrieb

Phase 5:

Vorgezogen aus Phase 5 Nutzung wurde die Installation eines Energie-Controllings für den gesamten Flughafen.

Betriebsoptimierung (BO)

Als Beispiel für das Vorgehen soll das Projekt Energieoptimierung der Flughafen-Immobilien-Gesellschaft FIG näher vorgestellt werden. Abgewickelt wird es nach den neuesten

Grundlagen aus dem Projekt «Diane Betriebsoptimierung» (BO) des Aktionsprogrammes «Energie 2000» des Bundes. Das Vorgehen wurde gewählt, um eine Produktion von energetischen Grob- und Feinanalysen, die beim Betrieb (Umsetzung) und bei der Direktion (Finanzierung) zuwenig Unterstützung finden, zu verhindern. Dazu wurde eine Laufzeit von zwei Jahren gewählt, aufgeteilt in vier Phasen. Dies gibt den (externen) BO-Beauftragten genügend Zeit, die komplexen Flughafengebäude kennenzulernen und auch den Erfolg der in dieser Zeit realisierten Massnahmen zu kontrollieren. Der Gefahr, dass das Projekt bei diesen langen Terminen im Tagesgeschäft untergeht, wurde durch die Aufteilung des Honorars in eine Grundpauschale und einen leistungsabhängigen Teil begegnet. Für den leistungsabhängigen Teil sind drei verschiedene Modelle in Kraft. Die Vor- und Nachteile derselben werden nach Abschluss ausgewertet. Die Erfahrungen sind bisher positiv. Die Ausschreibung, Begleitung und Koordination der vier externen Energieberaterbüros wird durch die FIG-interne Fachstelle Energie/Ökologie geleitet.

Ein wichtiger Punkt ist die enge Zusammenarbeit des externen BO-Beauftragten mit dem internen Betriebsdienst und externen Ingenieuren und Planern, die mit dem Gebäude vertraut sind. So ist sichergestellt, dass keine Massnahmen aufgenommen werden, die be-

trieblich nicht möglich sind (Sicherheit am Flughafen) oder intern auf Ablehnung stossen (neue Techniken, mit denen schlechte Erfahrungen gemacht wurden) und dass alle Kosten einfließen (inkl. Planänderungen und Aufschaltung auf das Gebäudeleitsystem). Gleichzeitig findet dadurch ein Lernprozess statt, indem abgelehnten neuen Techniken nochmals eine Chance geboten wird oder indem die externen Planer bei zukünftigen Umbauten die Massnahmen von Anfang an einfließen lassen. Koordinationssitzungen alle ein bis zwei Monate dienen dem Erfahrungsaustausch.

Ziel 15 Prozent Einsparungen

Das Ziel der BO sind Massnahmenkataloge für die Gebäude am Flughafenkopf, mit denen sich die Energieeffizienz mit wirtschaftlichen Massnahmen um mindestens 15 Prozent verbessern lässt. Die bisherigen Resultate deuten darauf hin, dass das Ziel erreicht wird. Vergleicht man die Energiekennzahlen der bestehenden Terminalgebäude mit den Prognosen für den Neubau Terminal Midfield, dann würde man ein weit höheres Sparpotential vermuten (Abbildung 4).

Der geplante Terminal Midfield ist jedoch als Produkt der integrierten Planung mit Energiepfählen, Doppelfassade, intensiver Tageslichtnutzung und schlanker Haustechnik ausgerüstet und damit den übrigen, zwanzig-

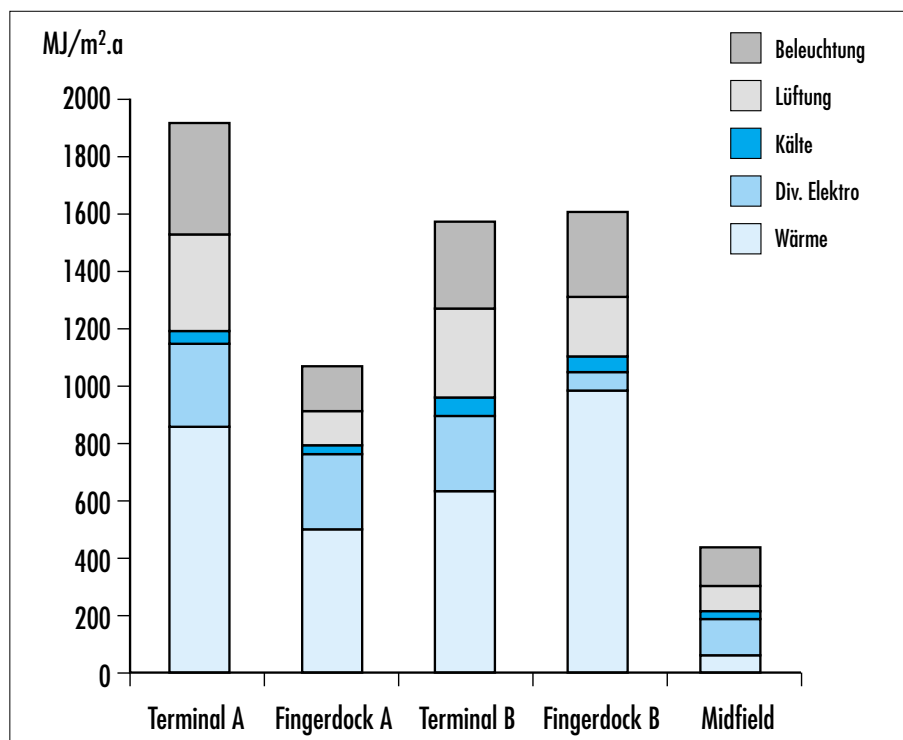


Abb. 4: Aufteilung Energieverbrauch nach Fläche

Quelle: Quelle: FIG Zürich

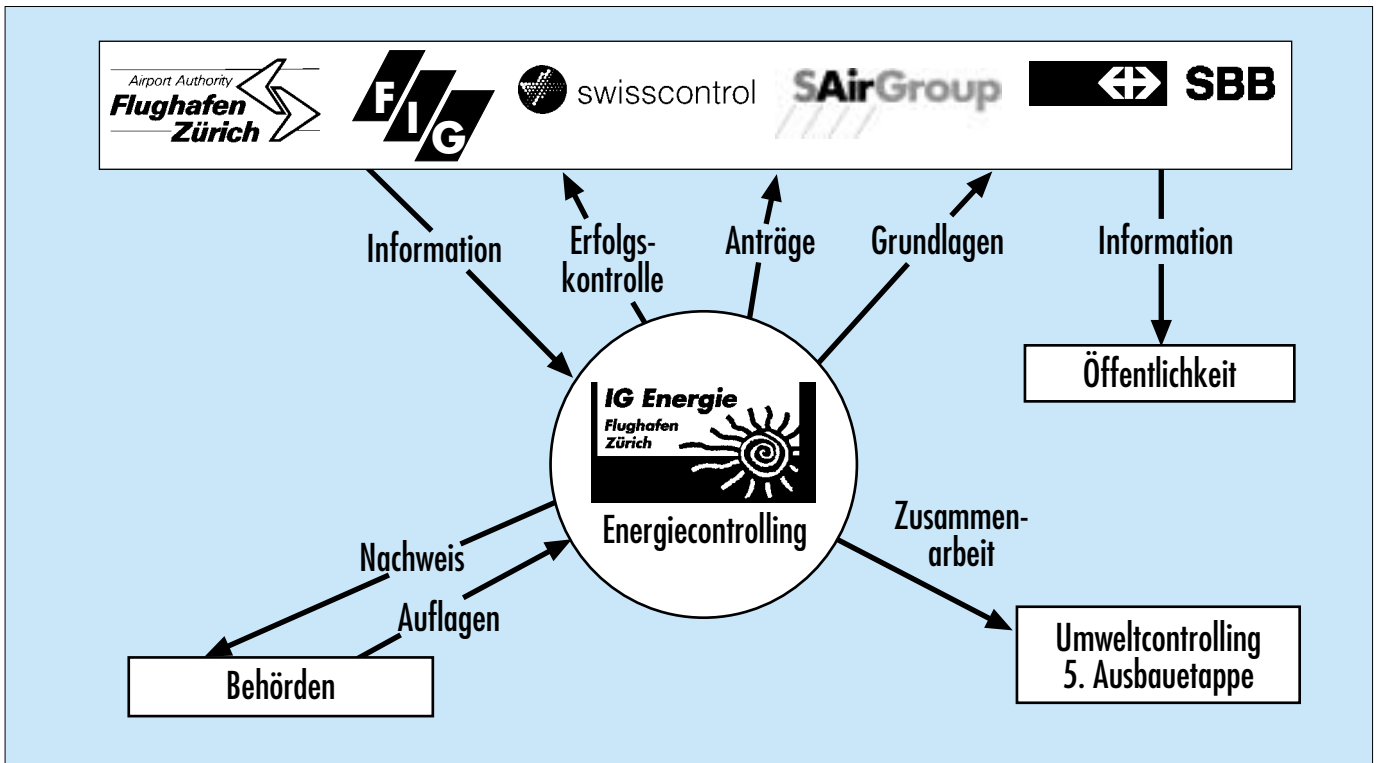


Abb. 5: Organisation des von den fünf Flughafenpartnern getragenen Energiecontrolling im Flughafen Zürich

Quelle: IG Energie Flughafen Zürich

vierzigjährigen Gebäuden mit teilweise 24 Stunden Betrieb bezüglich Energieeffizienz weit überlegen.

Als zusätzlicher Nutzen der BO resultieren Grundlagen für die langfristige Werterhaltung der Gebäude (Erneuerung Beleuchtung, Fassadensanierungen usw.).

Refinanzierung trotz Mietrecht

Die FIG hat rund 400 Mieter. Bei der Refinanzierung der Massnahmen hat sich das Mietrecht als grosses Hindernis erwiesen, da die Finanzierungskosten nicht auf die Nebenkosten (Energieabrechnung) geschlagen werden dürfen und Mietzinserhöhungen zur Finanzierung momentan auf dem Markt nicht durchsetzbar sind. Zur Lösung wurden fünf Basismodelle untersucht. Die Flughafenpartner haben sich auf das Modell Energiesparparrappen geeinigt. In der Wirkung ähnlich wie das Basler Modell, handelt es sich aber um eine freiwillige Vereinbarung. Erhoben wird der Sparrappen (effektiv maximal 0,7 Rp./kWh) ab 1999 und nur bei den grossen Partnern, um nicht mit 400 Kleinbezügern Verträge abschliessen zu müssen. Kontrolliert wird die Verwendung von zwei bestehenden, partnerübergreifenden Gruppen, dem Energiecontrolling Flughafen Zürich und der Arbeitsgruppe Finanz & Controlling 5. Bauetappe.

Es ist vorgesehen, in den nächsten zehn Jahren rund fünf bis sechs Mio. Franken über den Energiesparparrappen zu investieren. Energetische Sofortmassnahmen sorgen dafür, dass die Energiekosten trotz Preiszuschlag kurzfristig nicht zunehmen und mittelfristig sogar abnehmen. Sinnvolle, aber knapp wirtschaftliche Massnahmen werden durch Bildung von Paketen mit kurzfristigen Massnahmen integriert. Damit wird, im Sinne des globalen Zieles, der Energiespareffekt maximiert.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgen kalkulatorische Energiepreiszuschläge. Diese berücksichtigen die externen Kosten der Energieerzeugung und die Vermeidung von weiteren teuren Ausbauten bei der Versorgungsinfrastruktur.

Energiecontrolling Flughafen Zürich

Angeregt durch das damalige Amt für technische Anlagen und Lufthygiene - ATAL (heute im Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft-AWEL integriert) haben die grossen Flughafenpartner (Flughafendirektion, Flughafen-Immobilien-gesellschaft, SAirGroup, Swisscontrol und SBB) sich zur IG Energie zusammengeschlossen und ein gemeinsames Energiecontrolling gebildet (Abbildung 5). In der Anfangsphase gehörten die Ausarbeitung

des Energieleitbildes und der Abschluss der Grossverbraucher-Vereinbarung zu ihren Hauptaufgaben. Abgeleitet davon werden inzwischen folgende Aufgaben durch die IG Energie wahrgenommen:

- 1 Überwachung Verlauf Energieverbrauchs-kurve
- 1 Initiieren von Massnahmen, wenn die Zielerreichung gefährdet scheint
- 1 Jährlichen Rechenschaftsbericht erstellen (Grossverbrauchermodell)
- 1 Technische Überprüfung, Gesuche für Refinanzierung durch Energiesparparrappen
- 1 Strategien entwickeln, z. B. wie mit Gesuchen für Klimatisierung umzugehen ist, für die der Flughafen mit dem Grossverbrauchermodell nun selbst verantwortlich ist
- 1 Vorbereiten von Informationen für interne Stellen und die Öffentlichkeit

Ökonomie und Ökologie: Das gemeinsame Ziel ist erreichbar

Energiesparen ist trotz der tiefen Energiepreise wirtschaftlich interessant. Damit können die Konkurrenzfähigkeit des Flughafens verbessert und gleichzeitig die Umwelt geschont werden. Das dazu notwendige Energiemanagement steht heute zur Verfügung.