



Energieoptimierungsprogramme und erweiterte Leistungsmerkmale

1. Elektromaximumüberwachung mit Lastabwurfschaltung

Großabnehmer werden von den EVU's mit einem Sondertarif, der sich aus einem Baukostenzuschuß für den Spitzenwert je kVA, einer Bereitstellungsgebühr je KW-Spitze, dem Arbeitspreis und dem Blindleistungspreis zusammensetzt.

Der Bereitstellungspreis und der Baukostenzuschuß können durch ein Optimierungsprogramm, wie das oben genannte, erheblich gesenkt werden.

Die Bereitstellungsgebühr ergibt sich aus dem Durchschnitt der drei höchsten Viertelstundenwerte für das halbe bzw. ganze Tarifjahr.

Es werden grundsätzlich zwei Systeme angewandt, die Idealkurvenmethode und die Methode der Trendberechnung (Abb. 1).

Die 15-Minuten-Periode wird üblicherweise in 15 1-Minuten-, in 5 3-Minuten- oder in 3 5-Minuten-Unterperioden geteilt.

Bei der Idelkurvenmethode wird jeweils nach Ablauf einer solchen „Unterperiode“ die Istarbeit mit der Sollarbeit verglichen.

Liegt der Wert der Istarbeit über der Sollarbeit, werden aus einer Tabelle abschaltbare Verbraucher nach verschiedenen, definierbaren Kriterien abgeschaltet. Nach Ablauf der nächsten Periode wird wieder verglichen, wieder abgeschaltet, falls der Istwert über dem Sollwert liegt, oder nach definierbaren Kriterien wieder zugeschaltet, falls der Sollwert unterschritten wurde.

Wenn sich innerhalb der Registrierperiode die Leistung durch prozeßbedingtes Zu- und Abschalten verschiedener Verbraucher ständig ändert, empfiehlt sich die Lastabwurfschaltung nach der Trendhochrechnungsmethode. Dabei wird nach jeder „Unterperiode“ auf das Ende des 15-Minuten-Intervalls hochgerechnet und in Abhängigkeit der Abweichung, wieder aus einer definierbaren Tabelle, werden Verbraucher abgeschaltet oder die Zuschaltung freigegeben.

Diese Programme der „Lastabwurfschaltung“ sind in der Zwischenzeit nicht nur für die Stromversorgung, sondern auch für andere Abschaltungen, wo Grenzwerte nicht überschritten werden sollen, einsetzbar, wie z.B.: bei Gas und Wasser.

2. Restwärmeprogramm

Das Restwärmeprogramm stellt sicher, daß Heizungsanlagen und raumlufttechnische Anlagen in Abhängigkeit von Belegung, Außentemperatur, Innentemperatur sowie gebäude- und anlagenspezifischen Faktoren optimal ein- und ausgeschaltet werden.

Dabei wird die Energie eingespart, die sonst durch zu frühzeitiges Erreichen und unnötiges Aufrechterhalten der Komfortbedingungen verschwendet wird.

Das Programm übernimmt die Aufgabe, Anlagen aufgrund von gemessenen Größen (Temperaturen), mit variablen Ein- und Ausschaltzeiten zu fahren.

Es ermittelt den spätestmöglichen Einschaltzeitpunkt vor Belegbeginn und den frühestmöglichen Ausschaltzeitpunkt vor Belegende. Dabei werden die Energiespeicherfähigkeit des Gebäudes und vom Benutzer in Form eines Toleranzbereiches definierte Komfortbedingungen berücksichtigt. Das Programm ermittelt die zur Schaltzeitpunktberechnung notwendigen Kennwerte (Zeiten) selbständig und zeigt dabei adaptives selbstlernendes Verhalten (Abb. 2).

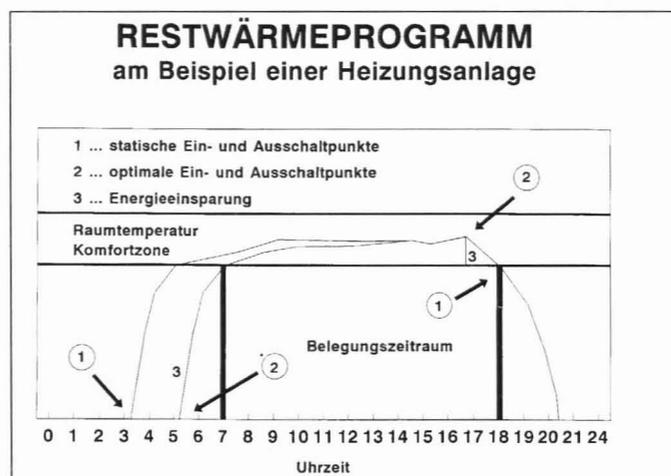


Abb. 2: Restwärmeprogramm

3. Enthalpie

Bei der konventionellen Einbindung der Mischluftklappen in die Regelung einer klimatechnischen Anlage geht man normalerweise davon aus, daß die Außenluft zur Kühlung benutzt werden kann.

Steigt nun die Enthalpie der Außenluft über den Enthalpiewert der Rückluft, so ist es sinnvoller, die Rückluft, und nicht die Außenluft, zu kühlen.

Das Programm „Enthalpie“ prüft, ob das Kühlventil offen oder geschlossen ist. Ist das Ventil geschlossen, stellt das Programm sicher, daß die örtliche

Regelung die Mischluftklappe steuert.

Ist das Kühlventil jedoch geöffnet und arbeitet die betrachtete Klimaanlage im Kühlbetrieb, so werden Temperatur und relative Feuchte von Rückluft und Außenluft erfaßt und daraus die Enthalpie (der Wärmeinhalt) von Fortluft und Außenluft berechnet.

Stellt sich dabei heraus, daß die Enthalpie der Außenluft die der Fortluft überschreitet und Energiekosten gespart werden können, gibt das Programm einen Schaltbefehl, der die Klappensteuerung von der Regelung trennt und fährt auf Mindestfrischluft zurück. Nimmt dann die Außenenthalpie wieder so weit ab, daß sie die Rückluftenthalpie unterschreitet, gibt das Programm die Mischluftklappenregelung wiederum frei. (Abb. 3)

4. Laufzeitreduzierung

Grundsätzlich sind Klimaanlagen so projektiert, daß sie selbst mit solchen Klima- und Lastbedingungen fertig werden, die vielleicht nur an wenigen Tagen im Jahr auftreten.

Das Leistungsmerkmal des Programmes LAUFZEITREDUZIERUNG hilft

durch Verringerung von Betriebszeiten Energie zu sparen, indem es Verbraucher zyklisch und in kontrollierter Weise ein- und ausschaltet, ohne daß eine Verschlechterung der Komfortbedingungen zugelassen wird.

5. Ersatznetzbetrieb

Für Gebäude, bei denen auf

eine Ersatznetzversorgung nicht verzichtet werden kann, muß sichergestellt sein, daß nur lebensnotwendige Verbraucher entsprechend der verfügbaren Ersatznetzkapazität eingeschaltet werden, will man eine Überlastung des Ersatznetzes mit anschließendem Ausfall der Generatoren verhindern.

Das Programm Ersatznetzbetrieb stellt durch Messung der Lastverhältnisse und Zu- und Abschalten von Verbrauchern entsprechend einer Prioritätenliste sicher, daß die zur Verfügung stehende Ersatznetzkapazität optimal ausgenutzt wird.

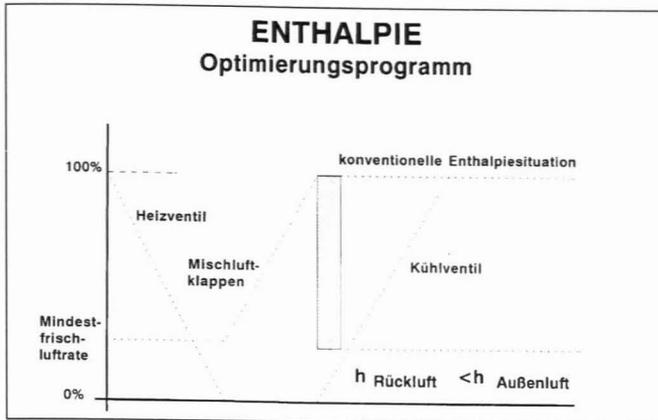


Abb. 3: Enthalpie

Das Programm erlaubt nicht nur den Wiederanlauf der Versorgungseinrichtungen entsprechend dem Status und der Kapazität der Notstromaggregate, sondern berücksichtigt auch Aggregate verschiedener Größen.

Jede Last, die das Ersatznetzprogramm schalten darf, ist in einer Prioritätenliste mit seiner Nennleistung eingetragen.

6. Langzeitdatenspeicherung

Je mehr Informationen ein System der Zentralen Leittechnik bereitstellt, umso bessere Möglichkeiten müssen dem Benutzer gegeben werden, um Geschehnisse und Verläufe zu rekapitulieren.

Damit es auf Grund der Vielfalt und Vielzahl der für die Langzeitsicherung in Frage kommenden Informationen nicht zu Kapazitätsproblemen bei der Speicherung und Auswertung kommt, wird ein klares aufgabenteiliges Konzept benötigt.

Es ist zu unterscheiden zwischen zyklischer und ereignisabhängiger Datensicherung.

Zwei Methoden werden angeboten:

- zyklisch zu erfassende Daten (Trend auf Platte)
- ereignisabhängig zu erfassende Daten (Historische Daten)

Mit dem Leistungsmerkmal TREND AUF PLATTE können vom Benutzer ausgewählte Meß-, Zähl- und Stellwerte wie auch binäre Werte und Pseudowerte zyklisch erfaßt und für eine Trendanalyse abgespeichert werden.

Das Leistungsmerkmal HISTORISCHE DATEN gibt dem Benutzer die Möglichkeit, alle druckbaren Meldungen wie Betriebs-, Gefahr-, Stör- und Wartungsmeldungen und Grenzwertverletzungen analoger Meßwerte sowie Systemereignismeldungen, Eingriffe

des Benutzers und eventuelle Handeinträge zusammen mit Uhrzeit und eventuellem Individualtext auf der Datenplatte des Leitsystems zu speichern und zum Archivieren auf Band oder Disketten zu überspielen.

Die archivierten Meldungen können jederzeit wieder auf die Datenplatte des Systems zurückgespielt werden.

7. Weitere Leistungsmerkmale

Die davor beschriebenen Energieoptimierungsprogramme und erweiterten Leistungsmerkmale stellen einen Auszug aus den Möglichkeiten dar.

Der Vollständigkeit halber seien auch noch:

- Zugriffsschutz zu Schaltpunkten
 - Wächterkontrolliereinrichtung
 - automatischer Wiederanlauf
 - strukturierte Programmiersprache für benutzereigene beziehungsweise kundenspezifische Programme
 - computergestützte Entscheidungshilfen nach kritischen Ereignissen
 - Auftragsbuch für Wartungen
 - Statistik
 - Lagerverwaltung
- erwähnt.

Anforderungen an die Gebäudeleitsysteme der Zukunft

1. Dezentrale Intelligenz

Die Automatisierungseinheiten (Unterstationen) enthalten sämtliche notwendige Intelligenz und bleiben voll funktionsfähig, auch bei abgeschalteter oder ausgefallener Zentrale.

Wie überhaupt die Unterstationen und Leitzentralen nur mehr als MMI (Mensch-Maschine-Interface), als Bedienebene zu verstehen sind und keinerlei Regel-, Steuer- und Überwachungsfunktionen mehr enthalten sollen. Eine interaktive Farbgrafik sollte jedoch als Bedienkomfort Standard sein.

2. Offene Kommunikation

Unter offener Kommunikation versteht man im allgemeinen eine offene Systemarchitektur, die es ermöglicht,

in einer bestimmten Umgebung Systeme unterschiedlicher Hersteller miteinander kommunizieren zu lassen. International zuerst bekannt geworden sind MAP und TOP. Beide Protokollarchitekturen werden wegen ihrer Pionierrolle für die offene Kommunikation immer wieder angeführt, spielen für die Gebäudeautomation jedoch derzeit keine Rolle.

Auf dem Gebiet der Gebäudeautomation konnten im deutschsprachigen Raum die ersten Erfahrungen mit FACN und FND gemacht werden.

FACN - offene Kommunikation von IBM

Der Rechnerhersteller IBM hat ein Programmpaket GPAX D (General Purpose Automation Executive - Distributive) entwickelt, welches Funktionen der Zentralen Leittechnik und Managementfunktionen, wie zum Beispiel die Speicherung und Auswertung von historischen Daten, übernehmen kann. Die Schnittstelle, die die Kommunikation zwischen der Inselzentrale und dem IBM-Rechner ermöglicht, heißt FACN - Facilities Automation Communication Network.

Datenübertragung mittels FND

Um Leittechniksysteme verschiedener Fabrikate miteinander kommunizieren lassen zu können, wurde ein firmenneutrales Datenübertragungssystem (FND) spezifiziert.

Über Standard-Schnittstellenadapter (SSA; X.21/X.25; Datex P10) und einem Netzzugangsgesetz (NZG) werden die Daten einer Inselzentrale über ein Netz an eine Leitzentrale übergeben.

Damit können mehrere Inselzentralen verschiedener Fabrikate über eine Leitzentrale eines dieser oder eines weiteren Fabrikates zusammengeschlossen werden.

Pilotprojekt mit FND war die Universität Ulm.

PROFIBUS - ein Feldbuskonzept

Die Idee des Profibusses ist, daß ein Feldbus einen „aufwandsarmen Nachrichtenaustausch“ digitaler Peripheriegeräten, wie Sensoren, Aktoren, Messumformer und Steuerungen, untereinander und mit den übergeordneten Automatisierungsgeräten über eine gemeinsam genutzte Leitung realisiert.

In der Gebäudeautomation gibt es bis dato noch keine Erfahrungswerte.



3. Unternehmensweite Informationsinfrastruktur

- a) Von jeder Unterstationsschnittstelle soll es möglich sein, auf alle betriebstechnischen Datenpunkte zuzugreifen.
- b) Durch ein geeignetes Netzwerk und ein geeignetes System für die Zugriffsberechtigung soll es möglich sein, von jedem PC-Arbeitsplatz innerhalb dieses Netzwerkes auf betriebstechnische Daten zuzugreifen. Dies auch von solchen PC-Arbeitsplätzen, die normalerweise nicht als Gebäudeleittechnik - Arbeitsplätze vorgesehen sind.
- c) Vernetzung mit der Fertigungsautomation. Eine solche Informationsinfrastruktur setzt voraus, daß auf allen Ebenen über die tatsächlichen Benutzeradressen und nicht mit technischen Adressen gearbeitet wird. Dies sollte Standard in bezug auf den Bedienkomfort darstellen.

4. Peer to Peer Kommunikation

Peer to peer Kommunikation bedeutet, daß ein System ohne eine Zentrale (Master-Slave-Prinzip) Daten einer Unterstation zu allen anderen über einen sogenannten Peer-Bus überträgt. Dies führt zu höheren Reaktionsgeschwindigkeiten, niedrigeren Belastungen und damit zu einer höheren Betriebssicherheit.

5. Integration von Systemen älterer Generationen

Bestehen in einer organisatorischen Einheit (ein oder mehrerer Gebäude) bereits Gebäudeautomationssysteme älterer Generationen, so wird von einem modernen Automatisierungskonzept erwartet, daß diese in ein neues System integriert werden können.

6. Integriertes Instandhaltungsmanagement

Wenn ein Instandhaltungsprogramm in die Gebäudeautomation integriert ist, werden die Instandhaltungsaktivitäten nach zeit- und/oder ereignisabhängigen Kriterien computergestützt geplant, gesteuert und administriert.

7. Das vollkommen integrierte System (Intelligentes Gebäude)

Gebäudeintelligenz kann als das Vorhandensein von verschiedenen Informationssystemen angesehen werden. Je nach Gebäude können diese Systeme in Anzahl und Leistungsfähigkeit variieren, ebenso wie der Grad der Verknüpfung untereinander. Tatsache ist, daß die meisten der heutigen Gebäude über eines oder sogar mehre-

Intelligente Gebäude – Integration der Systeme

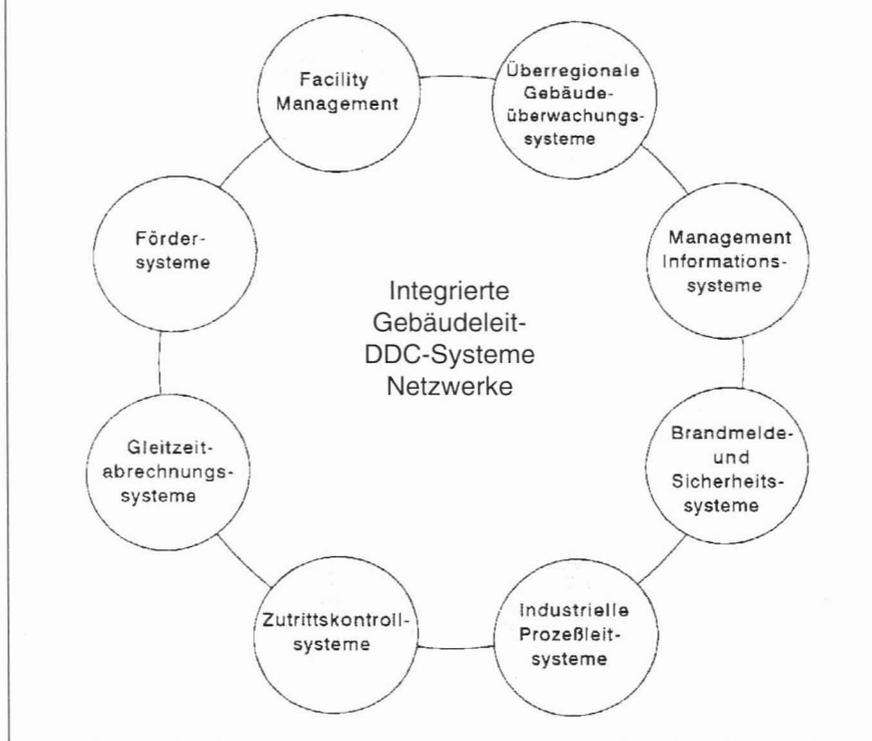


Abb. 4: Intelligente Gebäude – Integration der Systeme

rer solche Informationssysteme verfügen, die Forderung der Zukunft ist die Integration dieser Systeme. (Abb. 4)

8. Expertensysteme

Expertensysteme haben im Geschäftsleben und der Industrie in vielen Bereichen Einzug gehalten und sind in begrenztem Umfang auch schon in Gebäudeleitsystemen vorhanden.

Das beschriebene Restwärmeprogramm und adaptive Regelalgorithmen sind Beispiele für Verwirklichungen von Expertensystemen.

Im EG-Demonstrationsprojekt des Landkreises Schwandorf wird ein von Johnson Controls entwickelter adaptiver Regelalgorithmus erprobt. Dieser adaptive Regelalgorithmus besitzt eine „Inferenzkomponente“ eines Expertensystems, d.h.: Dieser DDC-Regler verfügt über einen Mechanismus, der in der Lage ist, selbst Schlußfolgerungen zu ziehen. Er eignet sich besonders für Anlagen mit nicht linearem Verhalten. Auch das ebenfalls von Johnson Controls installierte Leittechniksystem im Klinikum Aachen weist Merkmale eines Expertensystems auf.

Zusammenfassung

Ein modernes Automatisierungskon-

zept führt zum intelligenten Gebäude.

Die wirtschaftlichen und funktionalen Vorteile eines intelligenten Gebäudes beinhalten längere Gebäudenutzungszeit, geringere Installations- und Betriebskosten, einen reduzierten Energieverbrauch, höhere Raumausnutzung und höhere Produktivität der Mitarbeiter.

Die weiteren Jahre werden zeigen, wie schnell sich die Gebäude zu hoch intelligenten Gebäuden entwickeln werden. Die technischen Möglichkeiten dazu sind vorhanden. Es gilt, sie intelligent zu nützen.

In jedem Falle ist die Planung und Installation eines Gebäudeleitsystemes der erste wichtige Schritt in der Entwicklung zum intelligenten Gebäude.

Literatur

- [1] KUHLMANN, H.W.; PLENKER, H.P.: Gebäudeautomation, Technische Grundlagen und Wirtschaftlichkeit, Verlag Moderne Industrie AG & Co., Landsberg/Lech.
- [2] LEITNER, M.; URBAN, A.: Energiesparende Überwachungseinrichtungen, Salzburger Technologiezentrum; Salzburg.
- [3] WICHMANN, D.: Amadeus, Druckkommunikation GmbH, München.
- [4] WOHINZ, J.W.; MOOR, M.: Betriebliches Energiemanagement, Technische Universität, Graz.
- [5] KUHLMANN, H.W.: Intelligente Gebäude, KI Klima-Kälte-Heizung, Heft 7-8/90.

KONZEPT:

Der **wirtschaftsingenieur** ist eine Fachzeitschrift für Technik-Management. Sie wird vom Österreichischen Verband der Wirtschaftsingenieure (WIV) in enger Zusammenarbeit mit den Universitäten Österreichs in einer Auflage von 2500 Exemplaren herausgegeben.

Im **wirtschaftsingenieur** äußern sich industrielle Führungskräfte und Forscher an Universitäten zu praxisrelevanten Problemstellungen des Technik-Managements. Hohes Niveau und die Beschränkung auf das Wesentliche sind zentrale Anforderungen an unsere Autoren.

Wir wollen kurze, prägnante Artikel mit hoher Informationsdichte. Als Ergänzung zu den Fachartikeln runden verschiedene Rubriken wie WIV-intern, Firmen-News, Neue Bücher, Cartoon und Glosse sowie Interviews mit Spitzenkräften der Wirtschaft den Inhalt ab.

REDAKTIONELLE SCHWERPUNKTE

Die Fachartikel befassen sich mit den wichtigsten Managementaufgaben wie Unternehmensführung, Marketing, Innovation, Produktion, Logistik und Controlling.

Darüber hinaus hat jede Ausgabe ein individuelles Schwerpunktthema:

Erscheinungstermine:

- 1/92: 16. März „Unternehmensgründung“
- 2/92: 5. Juni „Umweltorientierung in der Unternehmensführung“
- 3/92: 15. September „Human Resources Management“
- 4/92: 30. November „Management und Sport“

Anzeigenpreise

Plazierung **Umschlag Innenseiten**

Plazierung	Umschlag	Innenseiten	Format	Preis (öS) SW-Anzeigen		
1/1 Seite	1/1 Seite	2/3 Seite	1/2 Seite	1/3 Seite	1/3 Seite	1/4 Seite
	Titelseite H = 200 B = 185					
23.000,-	9.000,-	6.650,-	5.900,-	3.900,-	3.900,-	3.000,-
U2/U3	11.000,-					
U4	12.000,-					

das stellenmarktservice des wiv

Der beste Weg zu neuen Mitarbeitern

Sie benötigen die besten Leute – wir bieten das Beste, sie zu finden!

Bei der Suche nach neuen Mitarbeitern, speziell Wirtschaftsingenieuren, ist Ihnen der WIV gerne behilflich. Wir bieten Ihnen dazu gleich drei Möglichkeiten:

1. DIE DIREKTAUSSENDUNG: öS 10.000,-

Sie stellen uns ein (oder maximal drei) A 4-Blatt mit Ihrem Text in einer Auflage von 1300 Exemplaren zur Verfügung, das wir an alle Mitglieder des WIV versenden. Im Pauschalpreis von öS 10.000,- sind Versandmaterial und Porto enthalten.

Ihr Vorteil:

Sie erreichen ca. 70% aller Wirtschaftsingenieure in Österreich in allen Qualifikations- und Erfahrungsstufen – vom Studenten bis zum Vorstandsdirektor, wann immer Sie wollen.

2. DAS STELLENINSERAT

(1/2 SEITE): öS 5.900,-

Sie schalten das Stelleninserat in der Fachzeitschrift »der wirtschaftsingenieur« (Auflage: 2500 Ex.), die vom WIV in Zusammenarbeit mit den Technischen Universitäten Österreichs herausgegeben wird.

Ihr Vorteil:

Sie erreichen nicht nur alle Verbandsmitglieder, sondern auch die Abonnenten und sonstigen Leser der Zeitschrift.

3. DAS MIX: öS 15.900,- STATT öS 19.000,-

Mix ist die Kombination aus Direktaussendung und einem ganzseitigen Inserat im WING.

Ihr Vorteil:

Sie kombinieren die Vorteile von Direktaussendung und Inserat – und das zu einem äußerst günstigen Preis! Durch die Direktaussendung sind Ihre Aktivitäten nicht an die Erscheinungstermine gebunden: durch das Inserat erreichen Sie ein noch größeres Publikum.

Direktaussendung öS 10.000,-
ganzseitiges Inserat, schwarz-weiß..... öS 5.900,-
(1 Seite Inserat normal öS 9.000,-, Ersparnis öS 3.100,-)
Das Inserat kann gegen Aufpreis auch farbig sein.

Sie benötigen die besten Leute – wir bieten das Beste, sie zu finden!

Rufen Sie mich an: Ursula Zmölnig
Chef vom Dienst/Marketing
Technische Universität Graz
A-8010 Graz, Kopernikusgasse 24
Tel. 0316/81 73 07 oder 0316/873-7297
Fax 0316/81 13 20