Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 15

Artikel: Neue Ofenlinie der Jura-Cement-Fabriken in Wildegg
Autor: BP
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76132

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

eine wichtige Voraussetzung für die breitere Nutzung der Sonnenenergie geschaffen.

Elektrischen Strom aus der Energie von Sonnenstrahlen kann man heute auf zwei Wegen gewinnen:

- Der eine besteht darin, die Strahlen mit Spiegeln auf einen Kessel zu bündeln, so dass Wasser verdampft. Der Dampf treibt dann einen Turbogenerator zur Stromerzeugung. Das ganze bildet ein *solarthermisches Kraftwerk.*
- Der zweite Weg heisst *Solarzellen:* Eine kleine Scheibe gibt elektrischen Strom ab, wenn Licht – es braucht nicht einmal direkte Sonnenstrahlung zu sein – darauf fällt. Anders als eine solarthermische Anlage lassen sich Solarzellen auch in kleinen Einheiten – «dezentral» – einsetzen.

Neue Speicherform für Sonnenenergie: In der Solartechnik greift eine neue, interessante Idee Platz: Leichtmetall wird mit Luftsauerstoff verbrannt, aus den dabei entstehenden Oxiden in Sonnenöfen wieder Leichtmetall gewonnen. Das Metall dient somit als kompakter, problemlos lagerbarer und rezyklierbarer Sonnenenergie-Speicher mit einem Energieinhalt ähnlich dem von Heizöl. Versuche mit Aluminium am Eidg. Institut für Reaktorforschung und an der Universität Basel haben gezeigt, dass sich die Idee grundsätzlich in die Tat umsetzen lässt. Ihre praktische Anwendung liegt freilich noch in weiter Ferne.

Sie werden schon längst in Wohn- und Geschäftsgebäude eingebaut, doch was sie wirklich wert sind, kann man erst seit kurzem messen – *Wärmetauscher* zur Wärmerückgewinnung aus der Abluft. Am Zentralschweizerischen Technikum Luzern ist eine wohl einmalige Prüfanlage erstellt worden, die auch winterliche Aussenlufttemperaturen zu simulieren vermag. Erste Erkenntnisse fliessen bereits in die Praxis ein – ein weiterer Beitrag zum Energiesparen.

Der NEFF

Die 1977 ins Leben gerufene Stiftung NEFF bezweckt die finanzielle Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Energiebeschaffung, -verteilung und -anwendung mit dem Ziel, eine ausreichende, sichere und kostengünstige Energieversorgung unter angemessener Rücksichtnahme auf die Umwelt und auf die Erschöpflichkeit der Vorräte mittel- und langfristig zu gewährleisten.

Stifter sind die Erdölvereinigung (EV), der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE), die Genossenschaft Schweizerischer Kohlen-Importfirmen (KOLKO) und der Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG). Sie verpflichten sich auf jeweils drei Jahre, nach ihrem Anteil an der Landesenergieversorgung folgende Beiträge – auf gleichen Wärmewert bezogen – zu leisten: 104 Rappen je Tonne Erdöltreib- und 100 je Tonne Erdölbrennstoff, 70 Rappen je Tonne Steinkohle und 46 je Tonne Braunkohle, 0.086 Rappen je m³ Gas und 0.0086 je Kilowattstunde elektrischer Energie. So kommen jedes Jahr gut 14 Mio Franken zusammen. Von 1977 bis Ende 1985 hat der NEFF an über 250 Projekte mehr als 100 Mio Franken Beiträge geleistet (in der Regel muss der Antragsteller einen Gutteil der Gesamtkosten selber tragen).

Der Stiftungsrat des NEFF

Der Stiftungsrat besteht aus Vertretern der:
- Mineralölwirtschaft
- Elektrizitätswirtschaft
- Gaswirtschaft
- Kohlewirtschaft

Ferner der:
- Industriellen Energieverbraucher
- Übrigen Energiebezüger
- Forschungsindustrie
- des Bundes,
- der Hochschulen und ihrer Institute sowie des Eidg. Instituts für Reaktorforschung

Präsident: *F. Jeanneret*, Nationalrat, St-Blaise

Sekretariat: *Dr. J.-L. von Planta*, Bäumleingasse 22, Postfach, 4001 Basel
Telefon 061/ 23 30 60

Was Wärmepumpen wirklich leisten: Die grosse Unbekannte von Wärmepumpen ist ihre Jahresarbeitszahl, das Verhältnis der übers ganze Jahr abgegebenen Heizenergie zur aufgewendeten Antriebsenergie. Diese Zahl hängt von den Bedingungen am Aufstellungsort ab und lässt sich daher nicht ohne weiteres messen oder gar vorausberechnen. Ein kleines Schweizer Ingenieurbüro hat nun Jahresarbeitszahlen – insbesondere von Gas- und Dieselwärmepumpen – genau bestimmt und ein Verfahren zu ihrer Vorausberechnung abgeleitet.

Weitere Speicherformen: Der Schwungrad- oder Gyrobus ist seit Beginn des Jahrhunderts wiederholt erprobt worden – und jedesmal am Gewicht des Stahlrotors gescheitert. Anfang der 70er Jahre weckten Schwungräder aus zugfesteren Glas- oder Chemiefasern neue Hoffnung, doch brachten Schwierigkeiten mit dem Auswuchten sowie hohe Kosten bald wieder Ernüchterung. Mit neuen Ideen versucht man nun an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich Teilprobleme zu lösen. Das Ziel ist eine Gyro-Anfahrhilfe für das umweltschondende Elektro-Stadtauto, doch sind auch andere Anwendungen denkbar.

Dies einige Stichworte zu den in der NEFF-Broschüre im Detail dargestellten Forschungsprojekten. Die Broschüre kann kostenlos beim Sekretariat des NEFF bezogen werden (vgl. Adresse im Kästchen).

Neue Ofenlinie der Jura-Cement-Fabriken in Wildegg

Am 21. März haben die Jura-Cement-Fabriken im Werk Wildegg eine neue Ofenlinie offiziell dem Betrieb übergeben. Das Werk verfügt damit über eine Anlage, die dem neusten Stand der Technik entspricht.
Ausser dem eigentlichen Drehofen umfasst diese nicht alltägliche Neuanlage umfangreiche Einrichtungen für die Materialaufbereitung, die Klinkerkühlung und den Umweltschutz. Eine ausführliche technische Beschreibung ist im «Schweizer Ingenieur und Architekt» vorgesehen.

Am Bau der Anlage Hauptbeteiligte

Bauherr und Projektplanung
Jura-Cement-Fabriken Aarau-Wildegg

Bauplanung
Ingenieurbüro Heinzelmann & Co AG, Brugg

Maschinenanlagen
Krupp Polysius AG, Beckum

Elektrische Anlagen und Steuerungen
Brown Boveri & Cie AG, Baden

Das Projekt

Der Rückgang der Zementnachfrage um 1974/75 führte zur Stillegung von zwei unwirtschaftlichen Nassöfen; die verbleibende Kapazität des Halbtrocken-Ofens (Lepol-Ofen) von 340 000 t/Jahr im Werk Wildegg genügte vorerst, um zusammen mit der Produktion der Tochtergesellschaft Jaracime SA in Cornaux NE den Bedarf zu decken.

Zum neuen Projekt führten die Ziele, eine gewisse Reservekapazität zu schaffen, ferner den seit 1962 in Betrieb stehenden und ausgebrauchten Ofen zu ersetzen sowie eine massive Reduktion des spezifischen Brennstoffverbrauchs bei stark verminderten Emissionen zu erreichen. Planung und Projektierung nahmen rund vier Jahre in Anspruch. Im April 1982 wurde das Baugesuch eingereicht. Nach Erhalt der Baubewilligung im Frühjahr 1983 konnte die Realisierung rasch voranschreiten.

Die jetzt in Betrieb genommene neue Ofenlinie (Bild 1) mit einer Kapazität von 600 000 t Zement pro Jahr musste ohne Betriebsunterbrechungen in die bestehenden Fabrikationsanlagen integriert werden.

Verfahrenstechnik

Die in der neuen Ofenlinie angewendete Technologie ist besonders auf Energieeinsparung ausgerichtet. Der spezifische Brennstoffverbrauch konnte dank verbesserter Wärmeausnützung im Prozess selbst und in grossen Wärmetauschern sowie der teilweisen Verwendung von Altpneus neben Kohle als normalem Brennstoff auf 120 kg Kohle pro t Zement gesenkt werden. Die 1975 stillgelegten Nassöfen verbrauchten noch 230 kg Kohle pro t Zement. Schweröl wird nur zum Anfahren der Anlage verwendet.

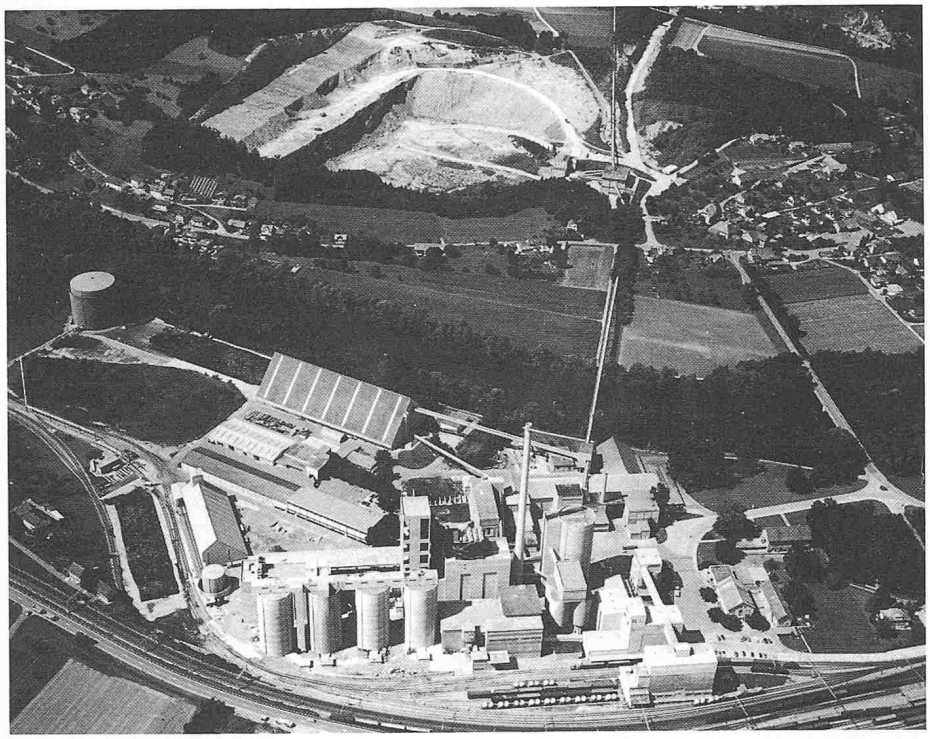
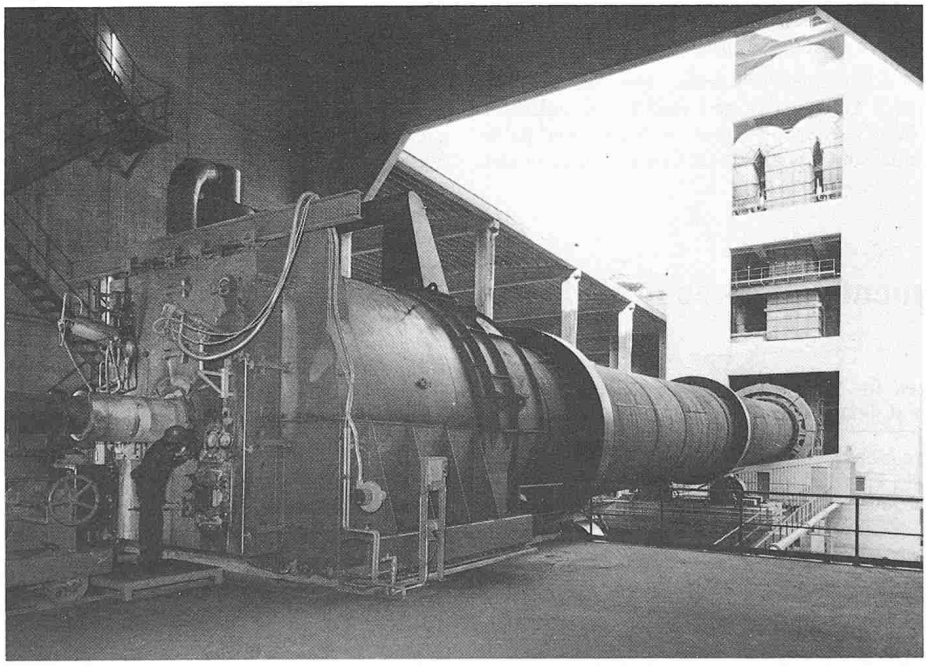


Bild 1. Werk Wildegg der Jura-Cement-Fabriken. Oben die Materialförderbänder aus den Steinbrüchen. Rechts neben dem Hochkamin der Rohmehlsilo, links die Homogenisierung mit aufgebautem Elektrofilter anschliessend der vierstufige Zyklon-Wärmetauscher. Links aussen die Kohle- und Altpneulager

Bild 2. Der neue Drehofen. Links die Befeuerungsdüse, in der Mitte die Abroll-Lagerungen des Drehofenkörpers, hinten die Vorkalzinierung im 74 m hohen Wärmetauscher



Eine wesentlich ausgebaute Prozessüberwachung mit moderner Elektronik erlaubt nicht nur eine rationelle Betriebsführung, sondern auch eine intensivierte Qualitätskontrolle. Die zentral beeinflussbaren Steuer- und Regeleinrichtungen gestatten rasches und gezieltes Eingreifen in den Prozessablauf. In der Produktion typischer Massengüter wird das geordnete Einhalten der Qualitätsgrenzen für einen wirtschaftlich tragbaren Betrieb ausschlaggebend.

Rohmaterialaufbereitung

Über Dosieranlagen gelangt das Rohmaterial – vorgebrochener Kalkstein und Mergel – in die neue Rohmehlmühle. Im Füllsilo der Walzenschüsselmühle wird das Beschikkungsmaterial mit dem Ofenabgas vollständig getrocknet. Bevor das Abgas durch das 125 m hohe Hochkamin entweicht, passiert es einen grossen Elektrofilter mit zwei Kammern (im Bild 1 links neben dem Hochkamin sichtbar). Das Rohmehl wird nach der Mühle in einem Durchlaufsilo von 12 000 t Fassungsvermögen homogenisiert.

Vorkalzinations-Wärmetauscher

Das heisse Abgas aus dem Drehofen sowie eine Zusatzbefeuerung bringen das Rohmehl, das im freien Fall den vierstufigen Zyklon-Wärmetauscher durchläuft, auf eine Temperatur von 1000 °C, worauf es vorkalziniert in den Drehofen gelangt. Die Wärmetauscheranlage ist in einem besonderen Gebäude von 74 m Höhe und 18×16 m Grundfläche untergebracht.

Das prozessbedingt hohe Bauvolumen dieses Zyklon-Wärmetauschers sowie die exponierte Lage des Elektrofilters verlangten mit Rücksicht auf die Umgebung eine besonders sorgfältige architektonische Gestaltung.

Drehofen

Der eigentliche Drehofen (Bild 2), in welchem das vorkalzinierte Rohmehl bei einer Temperatur bis zu 1400 °C zu Klinker gebrannt wird, weist eine Länge von 56 m und einen Durchmesser von 3,8 m auf. Der Schwebegasofen wird vom andern Ende her über ein Gebläse mit Kohlestaub befeuert, der in einer ebenfalls neuen Mühle getrocknet und aufbereitet wird. Ein Ersatz von etwa 10 Prozent des Heizmaterials ist mit einer zusätzlichen Beschickung der Heizung mit Altpneus vorgesehen, die noch in der ersten Jahreshälfte 1986 in Betrieb kommt.

Der mit Schamotte-Steinen ausgemauerte Drehofen stellt besonders hohe Anforderungen an die Betriebsüberwachung. Längs des ganzen Ofens wird die Aussentemperatur fortlaufend gemessen und auf dem Bildschirm dargestellt. Der Verlauf dieses Temperaturprofils zeigt dem Ofenmeister jede beginnende Störung an, z.B. ein Ansintern des Klinkermaterials. Bildet sich dabei örtlich eine Scheibe, die den Materialfluss durch den leicht gegen die Flamme hin geneigten Ofen hemmt, so unterbricht der Ofenmeister die Befeuerung kurzzeitig und schiesst mit einer 20-mm-Kanone ab Lafette das Hindernis virtuos weg – bis zur Begehbarkeit müsste der Ofen volle zwei Tage abkühlen können.

Das Erreichen eines möglichst unterbruchfreien Betriebs des Ofens erfordert grosses Know-how sowohl des Ofenherstellers wie des Betriebspersonals. Die Prozessführung hat in den ersten Betriebsmonaten erwartungsgemäss noch diese und jene «Kinderkrankheit» zu überwinden, doch scheint bereits gewährleistet zu sein, dass der Ofen elf Monate im Jahr rund um die Uhr läuft; die erforderlichen Unterhalts- und Ausbesserungsarbeiten müssen während der vorgesehenen vier Wochen Stillstand ausgeführt werden.

Klinkerkühler

Am tiefsten Punkt des Drehofens, am Befeuerungs-Ende, fällt der heisse Klinker in

den ebenfalls neuen Klinkerkühler, dessen Schubrostkühler und Klinkerbrecher die gesamte Ofenproduktion aufnehmen und auf etwa 100 °C abkühlen.

Die Abwärme des Kühlers wird einerseits zur Trocknung der Kohle in der Kohlemühle und anderseits in einer Wärmetauscheranlage zur Gewinnung von Fernwärme – für die werkeigenen Gebäude und die Standortgemeinde – verwendet.

Umweltschutz

Die Abgase stellen im Fall der Zementherstellung in bezug auf die Luftreinhaltevorschriften keine schwerwiegenden Probleme, da das Brennen von Kalk zu Klinker den weitaus grössten Teil der schädlichen Abgase bereits im Ofen bindet – es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, dass bei Kohle-Wirbelschichtfeuerungen Kalk zur Bindung der Schadstoffe beigegeben wird.

Beträchtlichen Aufwand erfordert hingegen die Staub-Filterung der Abluft. Insbesondere ist für den ungestörten Betrieb der empfindlichen Elektrofilter, durch welche die bereits abgekühlten Ofenabgase passieren, eine geregelte und lückenlose Prozessüberwachung eine Voraussetzung. Der abgeschiedene Staub aus dem Ofenabgas, ebenso wie jener aus den Filtern nach dem Klinkerkühler und nach der Kohlemühle, wird an geeigneter Stelle vollständig in den Prozess zurückgeführt und verursacht somit keine Deponieprobleme.

Als besonderer Beitrag zur Umweltschonung darf die Verwendung von Altreifen gelten; die Anlieferungen aus dem Gebiet von Bern bis zum Bodensee haben mit 6000 t das grosse Bedürfnis gezeigt. Im Bild 1 sind die Altpneu-Lager hinter dem begrünten Kohle-Pflichtlager und neben der Kohleumschlaghalle (links im Bild) sichtbar.

Ebenso bildet – neben der Senkung des Brennstoff-Verbrauchs – die Einrichtung eines Fernwärmenetzes einen willkommenen Beitrag zum Umweltschutz. Die Standortgemeinde Möriken-Wildegg übernimmt etwa 75 Prozent der im Wärmetauscher des Klinkerkühlers anfallenden Wärme und errichtet dafür ein eigenes Verteilnetz vom Fabrikareal aus.

Besondere Aufmerksamkeit verlangte die Einhaltung der harten Lärm-Begrenzung auf 45 dB(A) an der Grundstückgrenze. Sämtliche mechanischen Aggregate wie Mühlen, Gebläse und Kompressoren mussten in geschlossenen Gebäuden mit grossen Wandstärken untergebracht werden; zur Vermeidung von Wärmestauerscheinungen mussten dabei zusätzliche Lüftungen – wiederum mit Schallfiltern – vorgesehen werden. Mit beträchtlichem Kostenaufwand konnten sämtliche Lärmquellen vorschriftsgemäss abgeschirmt werden. Der Nachweis war jedoch wegen des tiefen Grenzwertes schwierig zu erbringen; trotz Verkehrsumlenkungen mussten die Schallmessungen während drei windstillen Nächten wiederholt werden – bereits das Zuschlagen einer Tür beim nahen Bahnhof verfälschte die Messung unzulässig.

Eine schwer zu beherrschende Quelle von Vibrationen bilden die Silos, in welchen plötzliche Materialabstürze mehrerer m³ in der Umgebung zu fühlbaren Erschütterungen führen können. Spezielle Einbauten und Vorkehrungen in den Silos brachten bereits merkliche Verbesserungen. *BP*

Wettbewerb Depotneubau der Verkehrsbetriebe St. Gallen

Der Stadtrat von St. Gallen veranstaltete einen öffentlichen Projektwettbewerb für den Depotneubau der Verkehrsbetriebe St. Gallen. Teilnahmeberechtigt waren alle Architekten, die in der Stadt St. Gallen seit mindestens dem 1. Januar 1984 niedergelassen sind (Wohn- oder Geschäftssitz). Den Teilnehmern wurde empfohlen, sich für die statischen Belange von einem Ingenieur beraten zu lassen.

Jury: W. Pillmeier, Stadtrat, Bauvorstand, St. Gallen, Präsident, K.R. Schwizer, Stadtrat, Vorstand Technische Betriebe St. Gallen, F. Eberhard, Stadtbaumeister, St. Gallen, F. Sulser, Direktor Verkehrsbetriebe, St. Gallen, Dr. S. Calatrava, Architekt/Ingenieur, Zürich, W. Philipp, Architekt, Abt. Hochbau GD PTT, Zürich, Prof. J. Schader, Zürich, Frau K. Steib, Architektin, Basel.

Voraussetzungen

Die Verkehrsbetriebe der Stadt St. Gallen (VBSG) sind zur Zeit in Bauten an der Steinach-, Frohberg-, Volksbad- und Blarerstrasse untergebracht. Die Anschaffung von Gelenktrolleybussen, die Behebung beengender Provisorien in der Fahrzeugbereitstellung, die betrieblich unzulänglichen Verhältnisse und die gebotenen Auflagen des Umweltschutzes erfordern eine Erneuerung der Depotanlagen bis zum Jahre 1990. Die vielfältigen Möglichkeiten einer auf die künftigen Anforderungen ausgerichteten Depoterneuerung wurden anhand von Studien abgeklärt. Diese zeigen, dass am gegenwärtigen Standort festgehalten werden soll und die Depotflächen an der Volksbadstrasse auch langfristig für den Betrieb brauchbar sind. Hingegen lohnt sich ein grösserer Umbau bei dem aus dem Jahre 1908 stammenden alten Tramdepot nicht mehr. An seiner Stelle soll ein Neubau errichtet werden.

Städtebauliche Randbedingungen

Das Areal der VBSG ist umgeben von Liegenschaften mit sehr unterschiedlicher Nutzung. Im Norden liegen ausschliesslich öffentliche Betriebe und Anlagen, auf der Süd- und Westseite Wohnbauten und auf der Ostseite befindet sich das Kantonsspital. Die künftige Arealbebauung der VBSG soll auf diese Nutzungsverteilung Rücksicht nehmen, um die Beeinträchtigung der Umgebung minimal zu halten. Durch die geplante bauliche Erweiterung des Kantonsspitals gegen das Depot der VBSG, den Neubau der Stadtwerke an der Steinachstrassse un die gegenwärtig in Ausführung begriffene Turnhalle an der Volksbadstrasse erfährt das Quartier eine Aufwertung.

Das Depotareal liegt in einem Gebiet, wo verschiedene Grünräume sich aneinander reihen: vom Stadtpark ausgehend über die Sportwiese zwischen Volksbad- und Steinachstrasse sowie durch die Parkanlagen vom Kantons- und Bürgerspital zieht sich ein für die Stadt bedeutungsvoller Grünstreifen, der allerdings oft durch Strassen durchtrennt wird. Es sind Überlegungen zu machen, wie eine Eingliederung des Depotareals in diesen Grünbereich zu erreichen ist. Für das Areal selbst werden ebenfalls Begrünungsvorschläge erwartet. Hierfür bieten sich Möglichkeiten wie Dach- und Fassadenbegrünung oder die Pflanzung von hochstämmigen Bäumen. Dabei ist dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die umliegenden Bauten, besonders das Kantonsspital, eine direkte Sicht auf das Areal haben.

Ziel des Wettbewerbs, Raumprogramm

Mit dem Wettbewerb werden, unter Berücksichtigung der städtebaulichen Randbedingungen, Vorschläge erwartet, die innerhalb der zu erhaltenden Gebäulichkeiten zusammen mit dem zu planenden Neubau eine wesentliche Verbesserung der Betriebsabläufe sowie der Arbeitsplätze und gleichzeitig eine Vergrösserung der Depotfläche aufzeigen. Ferner sind auch geeignete konzeptionelle und konstruktive Massnahmen vorzuschlagen, die einen haushälterischen Umgang mit der Wärmeenergie erlauben. Aus dem Programm: Das Raumprogramm setzt sich aus den folgenden vier Nutzungsblöcken zusammen: Garagierung, Werkstätten/Lager/Sozialräume, Verwaltung, Technik und Parking. Garagierung: Abstellfläche für Busse 6200 m², Abstellfläche für Dienstfahrzeuge 200 m²; Werkstätten:2200 m²; Lager: 1300 m²; Sozialräume: 480 m²; Verwaltung: 550 m².

Zum Ergebnis

Die Bauaufgabe war durch die betrieblichen Aspekte stark vorbestimmt und die sehr weitgehenden baukonzeptionellen Wett-

(Fortsetzung Seite 342)