

# **CIM: vollautomatische Fabrik der Zukunft - Bausteine für den Menschen?**

Autor(en): **Hoffmann, Klaus**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 19

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77426>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Hindernissen, den Ersatz der Stützflüssigkeit durch Druckluft beim Durchführen von Reparaturen und den Einsatz neuester Technologien zum Separieren der geförderten Boden-Stützflüssigkeitsgemische (Hydrozyklone, Zentrifugen, Kammerfilterpressen) ein. – Dr. P. Bauernfeind, Nürnberg, sprach über *Schildvortriebsmaschinen mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust in wechselt-*

*der Geologie* und den erstmaligen Einsatz eines *Mixschildes* [24] beim Durchfahren von Fels wie auch von Kies/Sand ohne Grundwasserabsenkung beim U-Bahnbau in Nürnberg – mit Neuentwicklungen für die Tübbingkonstruktion und Schildspaltnörtelverpressung sowie die rechnergestützte Schildsteuerung. Ergänzung dazu berichtete Dipl.-Ing. B. Gebauer, Mün-

chen, über die Entwicklung des *Mixschildes* [24] und den Betrieb dieser Tunnelbaumaschine für Fest- und Lockergestein aus der Sicht des Unternehmers.

Das 5. Christian-Veder-Kolloquium wird sich mit «Neuen Methoden der Baugrundverbesserung» befassen und am 26. und 27. April 1990 in Graz stattfinden. A.B.

## Ermittlung der optimalen Länge von Spannbetonschwellen

Anfang der 90er Jahre beginnt für die Deutsche Bundesbahn das Zeitalter des Hochgeschwindigkeitsverkehrs durch die Entwicklung des Intercity-Express und die Eröffnung wichtiger Neu- und Ausbaustreckenabschnitte. *Als Voraussetzung der Neuen Bahn* liefert die *Oberbauforschung* für den Fahrweg die wesentlichen Grundlagen. Parallel zur einsatzreifen Entwicklung der festen Fahrbahn gilt das Augenmerk der *weiteren Ertüchtigung des herkömmlichen Schotteroberbaus* unter Verwendung von Spannbetonschwellen. Ausgehend von der bewährten Spannbetonschwelle B 70 (2,60/0,30/0,21 m), wurde im Prüfamts für Bau von Landverkehrswegen der Technischen Universität München die *optimale Länge von Spannbetonschwellen* unter Berücksichtigung der Biegebeanspruchung, Schotterpres-

sung und Gleislagenbeständigkeit ermittelt. Bei kleinen Bogenhalbmessern kann so der Halbmesser auf etwa 80% und bei grossen Bogenhalbmessern auf bis zu 60% verkleinert werden. Im bestehenden Eisenbahnnetz können durch Einsatz der neuen Schwellen bislang vorhandene Geschwindigkeitseinbrüche im Bereich von 10 bis 20 km/h ohne Änderung der Trassierung behoben werden. Bei darüber hinausgehenden *Anhebungen der Höchstgeschwindigkeit* wird der *Umfang der notwendigen Linienverbesserung erheblich verringert*. Über die Abmessungen der neuen Schwellenarten wurde festgestellt, dass bei der vorgegebenen Breite von 0,30 m der Spannbetonschwelle B 70 eine Länge von 2,70 m nicht sinnvoll ist; die damit erzielbare Verbesserung lässt sich mit der neuen Spannbetonschwelle

B 70 erreichen, die mit 2,60 m die gleiche Länge wie die Spannbetonschwelle B 70, jedoch eine auf 0,32 m vergrösserte Breite aufweist. Am günstigsten ist die 2,80 m lange Spannbetonschwelle; eine Verbreiterung dieser Schwelle entsprechend der Bauform B 75 auf 9,33 m ermöglicht wegen der vergrösserten Auflagefläche einen *grösseren Schwellenabstand*. Da besonders bei den gemischt betriebenen Hochleistungsstrecken ein kleinerer Gleisbogenhalbmesser *niedrigere Baukosten* ergibt, haben *längere und breitere Spannbetonschwellen* bei Neu- und Ausbaustrecken erhöhte Bedeutung. – Weitere Einzelheiten entnehme man der Untersuchung von Dipl.-Ing. E. Dirnberger und Dipl.-Ing. R. Pospischil über die «Ermittlung der optimalen Länge von Spannbetonschwellen»; Heft 55/1989 der Mitteilungen des Prüfamtes für Bau von Landverkehrswegen der Technischen Universität München (56 Seiten; 26 Bilder, 9 Tabellen und 19 Quellen). G.B.

## CIM: Vollautomatische Fabrik der Zukunft – Bausteine für den Menschen?

**Das 7. Kolloquium des «International Hightech Forum Basel», des weltweit renommierten Zusammenschlusses von Wissenschaftlern und Wirtschaftsexperten, tagte vom 29.-31. März 1990 in Essen. Der Initiativkreis Ruhrgebiet (IR) ermöglichte diese Tagung in einer Region, die, ausgehend von Kohleabbau und Stahlerzeugung, heute über ein hohes technisches und wissenschaftliches Know-how über Computer Integrated Manufacturing (CIM) verfügt und die hier lebenden Menschen – es sind rund 10% der bundesdeutschen Bevölkerung – nicht vergisst.**

Insgesamt 85 Teilnehmer aus Industrie und Wissenschaft stellten sich der Frage «CIM: Vollautomatische Fabrik der Zukunft – Bausteine für den Menschen?» *Beat Löffler*, Geschäftsführer des International Hightech Forum Basel, beantwortete die Frage, ob der Gedankenstrich in der Themenstellung des Kolloquiums durch «oder» ersetzt werden könne: «Gerade das Spannungsfeld zwischen dem Zukunftsbild der menschenle-

ren Fabrik und dem treuen Gehilfen Computer ist ein markanter Punkt der Tagung.»

Einen Schwerpunkt des Kolloquiums bildete das Verhältnis des Menschen zu hochmodernen Technologien. Es ging um Zukunftsperspektiven, um Ansätze zu Konzepten einer am Menschen orientierten Forschungs- und Transferpraxis im CIM-Bereich. Die CIM-Realisierung aus betriebswirtschaftlichen Gründen und die Frage, wie das Verhältnis

Mensch und Produktion in Zukunft aussehen kann, wurden diskutiert und an praktischen Beispielen belegt. Deshalb waren auch fast zwei Drittel der Veranstaltung für Betriebsbesichtigungen und einen Ausstellungsbesuch in Bonn «Forschungsland Nordrhein-Westfalen (NRW) – Erneuerung durch Wissenschaft – Qualität» eingeplant.

### CIM – ein wichtiger Baustein für technischen Fortschritt

Eröffnet wurde das Kolloquium in Essen von Dr. *Heik Afheldt*, Präsident des Stiftungsrates des International Hightech Forum Basel und Herausgeber der «Wirtschaftswoche». Afheldt stellte in seiner Ansprache zwei Leitbegriffe heraus: NRW und CIM. Dabei sei die Einführung intelligenter Systeme mindestens so bedeutsam wie seinerzeit die Einführung des Fließbandes. Bisher werden jedoch erst 25%–30% des Potentials genutzt, wobei teilweise auch die Mei-

nung vertreten wird, dass man sich in einer Sackgasse bewege.

Wie Schirmherr und IR-Mitglied Dr.-Ing. e.h. *Werner H. Dieter*, Vorsitzender des Vorstandes der Mannesmann AG, in seinem Grusswort feststellte, ist gerade das Ruhrgebiet durch die hier deutlich werdende Verbindung von Wissenschaft und Praxis ein Beispiel für die erfolgreiche Gestaltung der nächsten Jahrzehnte. Das Ruhrgebiet wurde und wird wie kaum eine andere Region durch das Ineinandergreifen von grossen und mittelständischen Unternehmen geprägt. Hier sieht Dieter die besondere Qualität, die Basis für einen weiteren Strukturwandel ist.

Hightech gibt es im Ruhrgebiet nicht nur in der Elektrotechnik und im Maschinenbau, sondern auch bei Kohle und Stahl. Die Ruhrindustrie hat Anpassungsfähigkeit bewiesen und den Strukturwandel als Prinzip angenommen. Die früher für die Ruhr typischen Montankonzerne sind heute diversifizierte Investitionsgüterhersteller, die auch in Handel und Dienstleistungen expandieren. Dieter betonte, dass CIM dabei kein Wundermittel ist, das die industrielle Welt schlagartig verändert, sondern dass integrierendes und bereichsübergreifendes Denken gefragt ist. Mancher Praktiker muss hinzulernen. Mancher wird auch einsehen müssen, dass er allein die Zukunft nicht mehr gestalten kann, sondern mit anderen zusammenwirken muss. CIM ist eine Technik für den Menschen und nicht die Angst verbreitende Geisterfabrik; CIM ist ein weiterer und wichtiger Baustein für den technischen Fortschritt.

### Zukunftsperspektiven im sich wandelnden Europa

Prof. Dr. *Paul Klemmer*, Präsident des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung in Essen und Inhaber des Lehrstuhls Wirtschaftspolitik III der Ruhr-Universität Bochum, führte in seinem Referat über «Zukunftsperspektiven eines industriell geprägten Ballungsraumes: Das Ruhrgebiet» aus, wie sich der Strukturwandel des Ruhrgebiets seit dem Beginn der Industrialisierung vor mehr als 150 Jahren vollzogen hat.

Das heutige Ruhrgebiet verdankt seine Existenz den Kohlevorräten sowie dem technischen Fortschritt. Prof. Klemmer, der vor 20 Jahren aus Freiburg in das Ruhrgebiet kam, konnte aus eigener Erfahrung über die letzten Jahre berichten. Während ihm damals seine Kollegen Beileidsbezeugungen übermittelten, er selbst auch mit höchstens 4 bis 6 Jahren Aufenthalt rechnete, muss er heute feststellen, dass sich in den letzten 20 Jahren Wesentliches zum Positiven bewegt hat.

Für die nahe Zukunft – für die sich verändernde politische Situation in Europa – vertritt Klemmer die Ansicht, dass die Bildung einer Wirtschafts- und Währungsunion bzw. eine eventuelle Wiedervereinigung das Ruhrgebiet nachfragemässig begünstigen wird. So fordert die Umrüstung und Modernisierung der DDR-Wirtschaft vor allem den Anlagenbau, die Umweltschutzindustrie und die Energiewirtschaft samt Stahlbereich. Angesichts der Braunkohlenorientierung der DDR, ihres geringen energiewirtschaftlichen Handlungsspielraums und der

dringend anstehenden Umweltschutzinvestitionen im Kraftwerksbereich, ist von einem wachsenden Strompreisgefälle von Ost nach West auszugehen, das in bestimmten Bereichen eine Produktionsverlagerung von Ost nach West bewirken kann. Dies tangiert vor allem die Stahlindustrie der Bundesrepublik Deutschland, die davon profitieren kann, dass möglicherweise ein Drittel der DDR-Standorte wirtschaftlich in Frage gestellt werden muss.

Die einzige offene Flanke, die im Ruhrgebiet gegenwärtig noch Sorge bereitet, sei die Zukunft der deutschen Steinkohle. Angesichts der Finanzierungsprobleme, der Umweltdiskussion – Gefährdung des Weltklimas bei Energieerzeugung auf der Basis fossiler Brennstoffe – und der wettbewerbspolitischen Bedenken der EG-Kommission gegenüber der Subventionierung bzw. Begünstigung der deutschen Steinkohle ist es zurzeit noch fraglich, wie lange bestimmte Vorhaben (beispielsweise der sog. Jahrhundertvertrag) über die Jahre 1992 bis 1995 hinaus gerettet werden können. Damit steht ein Arbeitsplatzpotential zur Disposition, welches sich samt Folgeeffekten auf 20 000 bis 40 000 Beschäftigungsmöglichkeiten bezieht. Dies wird die sich abzeichnende positive Entwicklung der Ruhrgebietswirtschaft jedoch nur noch bremsen, aber nicht mehr grundlegend ändern können.

### Der Mensch im Mittelpunkt?

Wie Prof. Dr. *Franz Lehner*, Präsident des Instituts für Arbeit und Technik im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen und Inhaber des Lehrstuhls Politische Wissenschaft II der Ruhr-Universität Bochum, in seinem Referat über «Ansätze zu Konzepten einer am Menschen orientierten Forschungs- und Transferpraxis im CIM-Bereich» ausführte, wurden in den 70er und 80er Jahren computergestützte Produktionstechnologien in der deutschen Industrie in erster Linie eingesetzt, um Arbeitskräfte und Arbeitskosten zu sparen. Auch die CIM-Forschung hat sich überwiegend an Konzepten einer zentral gesteuerten vollautomatisierten und verketteten Produktion orientiert. Die Vision einer menschenleeren Fabrik schien wissenschaftlich und praktisch konkrete Gestalt anzunehmen.

Inzwischen zeichnet sich in der CIM-Forschung eine neue Orientierung ab. CIM-Konzepte, die auf eine Verbindung moderner computergestützter Produktions- und Kommunikationstechnologie mit qualifizierter Arbeit, insbesondere auch qualifizierter Facharbeit, abstellen, gewinnen an Bedeutung. Professor Lehner bedauerte, dass es im CIM-Bereich kaum interdisziplinäre Forschung gibt, obwohl die dabei wichtigen technischen, wirtschaftlichen und sozialen Problemdimensionen eng miteinander zusammenhängen.

Wie Prof. Dr.-Ing. *Reinhardt Jünemann*, Leiter des Fraunhofer Instituts für Materialfluss und Logistik (IML), in seinem Vortrag «Der Mensch als Knotenpunkt von System und Organisation: CIM-Bausteine für den Menschen» postulierte, ist der Mensch der Mittelpunkt von System und Organisation, und er muss es bleiben. Nur so kann der Mensch seiner Verantwortung gerecht wer-

den und System sowie Organisation entsprechend seinen Zielen nutzen. Allerdings liegen gerade hier neue Herausforderungen verborgen: Die sinnvolle, d.h. erfolgversprechende Zieldefinition und das Aufspüren von gangbaren Wegen, die zu den anvisierten Zielen hinführen. Dies wird zu einer zunehmend anspruchsvollen Managementaufgabe.

Dieser Vortrag löste viele Fragen aus; eine rege Diskussion begann, die jedoch wegen der knapp bemessenen Zeit schnell beendet werden musste. So wollte beispielsweise Dr. Afheldt wissen, wie weit die Industrie noch von CIM entfernt ist und was zu tun ist, um CIM schnell in Gang zu bringen. In der Industrie gibt es heute schon sehr viele Insellösungen, die sich teilweise auch schon überholt haben. Diese Systeme müssen auf den neuesten Stand gebracht und integriert werden. Es werden jedoch wohl noch einige Jahre für die totale Vernetzung der verschiedenen Bereiche benötigt.

### Keine fertigen «CIM-Rezepte»

Anschliessend trug Prof. Dr. *Erich Staudt*, Vorstandsvorsitzender des Instituts für angewandte Innovationsforschung (IAI) und Inhaber des Lehrstuhls Arbeitsökonomie am Institut für Arbeitswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum, sein Referat «CIM-Realisierung: Innovation aus betriebswirtschaftlicher Sicht» vor. Er betonte, dass der Schlüssel für die erfolgreiche Nutzung neuer Fertigungstechnologien in der Wahl der jeweils richtigen Form und des richtigen Zeitpunkts für den Einstieg liegt. Es kann keine allgemein gültigen Erfolgsrezepte für die Einführung von CIM-Komponenten geben, da die Auswahl aus den verfügbaren Techniken ebenso individuell gestaltet ist wie deren Umsetzung im Betrieb. Dies betrifft nicht nur die Wahl geeigneter Hard- und Software-Komponenten, sondern auch die Durchführung von möglichst weitreichenden Wirtschaftlichkeits- und Nutzenbetrachtungen, die Planung von Ablaufschritten der Einführung, die Beachtung von Schnittstellenanforderungen bezüglich der bestehenden Betriebsstrukturen und Betriebsabläufe sowie die frühzeitige Berücksichtigung von Qualifikationserfordernissen.

Prof. Staudt nannte auch wichtige Ergebnisse aus einer Umfrage, die Ende 1989 in Zusammenarbeit mit den VDI-Nachrichten erstellt wurde. Nach den Angaben von Staudt sind die meisten frühen Anwender mit CIM zufrieden, da es u.a. zu erhöhter Planungssicherheit und einer grösseren Flexibilität geführt hat. Auswirkungen auf die Kosten, wie beispielsweise Personaleinsparungen, hätten dem gegenüber bei der Beurteilung nur eine untergeordnete Rolle gespielt. Staudt unterstrich, dass vor allem grössere Firmen mit über 500 Beschäftigten eine Vorreiterrolle bei der Anwendung von CIM übernommen haben. CIM sei besonders bei den Zulieferbetrieben des Maschinenbaus zu einem festen Begriff geworden. Insbesondere die Automobilindustrie bediene sich der Vorteile des Systems. Dabei liege die Bundesrepublik Deutschland bei der Einführung und Anwendung dieser Systeme in guter Position. In einigen Teilbereichen sei sie weltweit an der Spitze.

## CIM-Beispiele aus der Industrie

Am Nachmittag des ersten Tages stand der Besuch der Adam Opel AG in Bochum an. Das Unternehmen bezieht von 19 europäischen Stahlwerken Bleche, die Endmontage wird ab April dieses Jahres in drei Schichten rund um die Uhr durchgeführt. Je nach Produktionsplan ruft Opel heute über ein gemeinsames Computernetz die benötigte Materialmenge «just in time» im Stahlmagazin Bochum ab, wo die Bleche von den Sahlwerken angeliefert, im Computer gespeichert und fachgerecht gelagert werden. Pünktlich drei Stunden vor dem Abpresstermin werden die Coils per Lkw ins Presswerk geliefert. Um diese neuen Ideen, die hinter dem System stehen, in die Tat umzusetzen, war die Einführung neuzeitlicher Produktionssteuerungsanlagen die wichtigste Voraussetzung. Moderne EDV-Kommunikationseinrichtungen zwischen Produktionsplanung, Presswerk und Stahlmagazin stellen sicher, dass das richtige Material zur richtigen Zeit zur Anlieferung abgerufen wird. Alles muss «just in time» genau zur richtigen Zeit funktionieren.

Opel fertigt in Bochum nicht auf Lager, sondern alle Pkws werden aufgrund von Kundenbestellungen hergestellt. In diesem Zusammenhang ist ein Detail bemerkenswert: Alle Daten wie Motorstärke, Innenausstattung, gewünschte Extras, Farbgebung einschliesslich Herstellnummer begleiten die Montage des Automobils vom Anfang bis zur Auslieferung an den Kunden. Diese Daten sind in einer sogenannten «Sicardose» gespeichert, mit deren Hilfe jederzeit überprüft werden kann, in welcher Herstellungsphase sich das jeweilige Auto gerade befindet.

Eine zweite Gruppe besuchte am Nachmittag des ersten Tages die Mannesmann Demag Fördertechnik in Witten. Sie gehört, wie Dr. Dieter während eines Pressege-

sprächs ausführte, weltweit zu den führenden Anbietern von teilautonomen Lösungen bzw. Partiaallösungen, um eventuelle Störungen aufzufangen. Darüber hinaus arbeitet das Unternehmen erfolgreich an der Vernetzung von autonomen Subsystemen.

Der zweite Tag war der praktischen Anwendung der C-Techniken gewidmet. Ein Besuch galt der Präsentation «Forschungsland Nordrhein-Westfalen - Erneuerung durch Wissenschaft - Qualität» in der Landesvertretung Nordrhein-Westfalen in Bonn, die vom 26.3. bis 4.4. 1990 stattfand. Hier wurden 93 Exponate von über 50 Hochschulen und Forschungseinrichtungen aus Nordrhein-Westfalen präsentiert.

Die Ausstellung trug den Untertitel «Qualität», da bei der Entwicklung und Weiterentwicklung von Technologien und Produkten dieser Begriff im Vordergrund steht. Qualitätssicherung und -steigerung sind heute in jedem Unternehmen gefordert, das den Anschluss nicht verlieren will. Doch den Begriff Qualität auf den produktionstechnischen Gesichtspunkt zu beschränken, wäre zu eng gedacht; er muss sich auch im Umweltschutz, in der Medizin, bei Lebensmitteln oder in der Stadt- und Landschaftsplanung zeigen, und zu diesem Kreislauf gehören auch die Geisteswissenschaften, die Ästhetik und die Kunst.

Am Nachmittag besuchte eine Gruppe die Stahlindustrie und den Zulieferbereich für die Automobilindustrie, eine zweite die Firma Müller-Hille Werkzeugmaschinen GmbH, Witten, um hier den Einsatz von CIM in der spanenden Fertigung kennenzulernen.

Prof. Dr.-Ing. Horst-Artur Crostack, Fachgebiet Qualitätskontrolle der Universität Dortmund und Leiter des Qualitätszentrums im Technologiezentrum Dortmund, leitete den Besuch bei Hoesch Stahl AG, Dortmund, mit dem Hinweis auf die verstärkte Produ-

zentenhaftung, die sich aufgrund der neuen Vorschriften ergibt, ein. Damit gewinnt die Qualitätssicherung an Bedeutung. Crostack führte aus, dass die höchsten Kosten im Bereich der Planung liegen - weniger im Bereich der Fertigung. Die meisten CAQ-Systeme hingegen werden in der Fertigung eingesetzt. Bei vielen Systemen fehlen noch die Verbindungen der einzelnen Stellen zueinander, so dass die Durchgängigkeit der Information noch nicht sichergestellt ist. Diese Schnittstellen müssen verbessert werden.

Der anschliessende Besuch galt der Firma V.W. Werke Vincenz Wiederholt & Co., einem der führenden Hersteller von geschweissten Präzisionsstahlrohren, die auch als einbaufertige Bauteile für den Fahrzeugbau benötigt werden. Eine Rohrprüfanlage, die seit drei Wochen in Betrieb war, wurde vorgestellt. Diese Anlage dient der Prüfung von Werkstoff- und Gefügeeigenschaften von Rohren mit 10-100 mm Durchmesser bei einer maximalen Länge von 12 m. Für die Wirbelstromprüfung werden mit dieser Anlage nur noch zwei Minuten benötigt, während vorher 15 Minuten Prüfzeit erforderlich waren. Rohre, die die Prüfung nicht bestehen, werden automatisch ausgesondert.

## Produktionsvorteile durch CIM

Im Verlauf des Kolloquiums wurde deutlich, welche Einsatzmöglichkeiten für CIM gegeben sind. Unternehmen ab 500 Mitarbeitern können beim Einsatz von CIM die Produktdurchlaufzeit von der Produktentwicklung bis zum lieferbaren Produkt erheblich verkürzen. Die Diskussionen im Teilnehmerkreis ergaben die Wettbewerbsvorteile durch Rechnerintegration sowie die technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Massnahmen, die zur CIM-Realisation notwendig sind.

Dipl.-Ing. Klaus Hoffmann, D-4060 Viersen

## Wettbewerbe

### Schulzentrum HTL/HWV in Chur

Der Verein HTL/HWV veranstaltete einen öffentlichen Projektwettbewerb für ein neues Schulzentrum HTL/HWV in Chur. Teilnahmeberechtigt waren alle Architekten, die seit mindestens dem 1. Januar 1989 ihren Wohn- oder Geschäftssitz im Kanton Graubünden haben oder das kantonale Bürgerrecht besitzen. Es wurden 29 Entwürfe eingereicht. Ein Projekt musste von der Preiserteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

1. Preis (20 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Jüngling und Hagmann, Chur
2. Preis (15 000 Fr.): Max Clavadetscher, St. Gallen
3. Preis (10 000 Fr.): B. Rustmeier, Davos-Platz; Mitarbeiterin: N. Kestenholz
4. Preis (9000 Fr.): Gioni Signorell und Beat

Consoni, Chur/Scuol; Mitarbeiter: Hanspeter Federspiel

5. Preis (8000 Fr.): Max Kasper, Zürich; Mitarbeiter: Peter Gadola

6. Preis (4000 Fr.): H.P.: Fontana, Flims-Dorf; Hans-Peter Fontana, Claudio Giger, Yvonne Bollhalder

7. Preis (3000 Fr.): C. Derungs & R. Achleitner, Zug; Mitarbeiter, Georg Isenring

8. Preis (2000 Fr.): Hans Rohr, Chur

Ankauf (9000 Fr.): GAP Architekten AG, Nick Gartenmann, Andreas Jöhri, Mark Werren, Bern

Fachpreisrichter waren: P. Lehmann, Zürich; E. Bandi, Chur; G.M. Butz, Baden; H.U. Minnig; Chur, U. Burkard, Baden; C. Tognola, Windisch; W. Alder, Chur. Die Ausstellung der Wettbewerbsprojekte in der Kaserne Chur dauert bis zum 12. Mai und ist täglich von 14 bis 16 Uhr geöffnet.

### Esslinger Dreieck ZH

Die Rehalp-Verwaltungs AG veranstaltete unter acht eingeladenen Architekten einen Projektwettbewerb für eine Überbauung innerhalb des Dreiecks Esslinger-Forch- und Öttilerstrasse im Zentrum von Esslingen. Es wurden alle Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (22 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Angélil/Graham Architekten, Marc M. Angélil, Sarah R. Graham, Los Angeles; Mitarbeiter: Thomas Traub; Beratung: Ove Arup & Partners, California, Michael Ismler

2. Preis (15 000 Fr.): Wilfrid und Katharina Steib, Basel; Entwurf: Jakob Steib; Mitarbeiter: Peter Meyer; Energie: EWI, A. Bleiker und A. Altenburger

3. Preis (13 000 Fr.): G. Erdt, J. Sigg, Dübendorf; Verkehr: Zicker + Schmid, Zürich

4. Preis (11 000 Fr.): Peter Stutz + Markus Bolt, Winterthur; Mitarbeiterin: Christina Merz; Verkehr: Paul Widmer, Frauenfeld