

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109 (1991)
Heft: 35

Artikel: Welche Zukunft hat CAD?: Forschung und Praxis an der CAAD futures'91
Autor: Bernet, Jürg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85999>

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: 04.02.2026

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

Man hätte sich auch die sehr gut gemachte, begleitende Ausstellung «Lineamenta CAAD – Instrumente einer Architekturwissenschaft» von Prof. Dr. Werner Oechslin auf dem Hönggerberg im Architekturfoyer ansehen können, die leider bereits am 19. Juli zu Ende ging. Hier wurde – übrigens von einem Geschichtsprofessor und nicht von einem Architekten – der Versuch unter-

nommen, die heutigen Vorgänge des Erkennens und technischen Umsetzens des Entwurfsvorganges in einem geschichtlichen Zusammenhang zu sehen. Man konnte vieles zwischen den Zeilen und noch mehr zwischen den Illustrationen und Computerbildern herauslesen.

Vielleicht entscheidet man sich auch, an der nächsten dieser CAAD-future-Ver-

anstaltungen teilzunehmen. Nur wird dies leider nicht mehr in Zürich sein, sondern in Pittsburgh, USA. Vielleicht sehen wir uns dort?

Adresse des Verfassers: W. Hüppi, Digital Graphics AG, CAD-Beratung, Möhrlistrasse 129, 8006 Zürich.

Welche Zukunft hat CAD?

Forschung und Praxis an der CAAD futures '91

Noch bevor die Praktiker in den schweizerischen Bauplanungsbüros ihre CAD-Erregenschaften der letzten Jahre verdaut haben, arbeiten findige Köpfe schon an der CAD-Zukunft von morgen. Zur Konferenz «CAAD futures '91» vom 1.-3. Juli trafen sich Professoren aus aller Welt an der ETH Zürich, um ihre Arbeiten vorzustellen und zu diskutieren. Der Autor fasst aus der Sicht des CAD-Praktikers die für die schweizerischen Bauplanungsbüros wichtigsten Ergebnisse zusammen.

Vom CAD zum computer-gestützten Planen

Welche Zukunft hat CAD? Natürlich ist es nicht nur eine einzige Zukunft, die mit CAD möglich wird. Heute sind viele

VON JÜRGEN BERNET,
ZUG

Wege offen. Die Konferenz hiess deshalb ja auch nicht «CAAD future '91», sondern eben «CAAD futures '91». Trotzdem ist im Verlaufe der dreitägigen Präsentationen von Hochschulinstituten aus 25 Ländern eine Entwicklung immer wieder angeklungen: Die Entwicklung vom computergestützten Zeichnen zum computergestützten Planen.

Eine ganz zentrale Rolle spielte in den meisten an der Konferenz vorgestellten Forschungsarbeiten das Thema «artificial intelligence», was mit der im deutschen leider gebräuchlichen, aber eigentlich grundfalschen Übersetzung «Künstliche Intelligenz» überhaupt nichts zu tun hat. Deshalb braucht man vor «artificial intelligence» auch keine Angst zu haben. Die eigene, natürliche Intelligenz kann dadurch sicher nicht ersetzt werden. Für die Praxis im Bauplanungsbüro bedeutet «artificial intelligence» vielmehr einen Versuch, das Wissen von Experten zu strukturieren,

um komplizierte Planungsprozesse besser zu verstehen und aktuelle Probleme besser zu lösen.

Wie könnte so ein computergestütztes Planen mit CAD in naher oder fernerer Zukunft aussehen? Nach Meinung der Konferenzteilnehmer wird das computergestützte Planen von morgen noch ganz andere Arbeitsweisen mit sich bringen als das computergestützte Zeichnen von heute. Als Anschauungsbeispiele seien im folgenden zwei Beiträge aus der «CAAD futures '91» näher vorgestellt. Ob diese im Moment noch auf vorwiegend akademische Verhältnisse beschränkten Versuche auch in der breiteren Praxis gelingen werden, war jedoch an der «CAAD futures '91» noch nicht abzusehen.

Expertensystem für Installationsplanung in der Haustechnik

Projektverfasser: Prof. Fritz Haller, Institut für Industrielle Bauproduktion der Universität Karlsruhe.

Hartmut Ayrlé und Jupp Gauchel stellen unter dem Namen «Armilla» ein CAD-fähiges Expertensystem für die Installationsplanung vor. Das Ziel der Arbeit ist ein neues Instrumentarium, das die Qualität des Planens und Bauens von Leitungssystemen in hochinstallierten

Gebäuden wesentlich verbessert. Über alle Medien hinweg will «Armilla» eine integrierte, systematische und konfliktfreie Planung der Leitungsnetze ermöglichen. Dazu wurden bewährte CAD-Techniken mit neuen Methoden der wissensbasierten Programmierung verbunden. Geometrische Randbedingungen und medienspezifisches Wissen wurden in Regeln formuliert, mit denen das Expertensystem unter bestimmten Bedingungen bestimmte Planungstätigkeiten ausführen kann.

Grundlage von «Armilla» ist eine Gliederung des Planungsablaufs in vier Stufen:

- ☐ Objektmodell: Erstellen des projektspezifischen Installationsmodells
- ☐ Linienplan: Entwerfen und koordinieren der generellen Geometrie der Leitungsnetze
- ☐ Trassenplan: Festlegen der Trassen für Ast-, Zweig- und Stammleitungen
- ☐ Leitungsplan: Generieren und elementieren der Leitungsnetze mit Hilfe verschiedener Leitungsbaukästen.

Diese Stufen sind so miteinander verknüpft, dass die Planungsabfolge der jeweiligen Planung von Fall zu Fall verschieden sein kann. «Armilla» ist nicht ein Anwendungssystem für eine festgelegte Reihenfolge von Planungsschritten. Es ist vielmehr vergleichbar mit einem Kartenspiel, das den Spielern ein System von Werten und Beziehungen vorgibt, welches eine fast unendliche Zahl unterschiedlicher Spiele, sprich Koordinationsplanungen, möglich macht.

In Fällen, in denen das Wissen des Expertensystems nicht ausreicht, kann der Planer mit der CAD-Komponente des Systems weiterarbeiten wie mit einem üblichen CAD-System. Dies entspricht einem neuen Ansatz in der Anwendung von Expertensystemen. Die hohe Komplexität der Bauplanung wird vom

Expertensystem und vom Anwender gemeinsam gelöst. Für die einfacheren 80 Prozent der Aufgaben schlägt das Expertensystem dem Anwender Lösungen vor. Für die schwierigeren 20 Prozent der Aufgaben jedoch bittet das System den Anwender um interaktive Hilfe. So wird der Planer weitgehend von seinen Routineaufgaben entlastet und behält doch jederzeit die volle Entscheidungsfreiheit über seine Planung (vgl. Bilder 1 bis 4).

Neue Methoden und Instrumente für den Architekturentwurf

Projektverfasser: Prof. Dr. Werner Oechslin, Institut für Geschichte und Theorie der Architektur GTA, und Prof. Dr. Gerhard Schmitt, Lehrstuhl für CAAD, Architekturabteilung der ETH Zürich.

Unter dem Titel «Lineamenta-CAAD» behandelte eine kongressbegleitende Ausstellung die «Instrumente einer Architekturwissenschaft». Von zueinander komplementären Standpunkten aus wagten Werner Oechslin und Gerhard Schmitt eine Gegenüberstellung traditioneller und computergestützter Architekturzeichnungen und Entwurfsvorgänge. Auf eine in Europa einzigartige Weise gelang ihnen so eine Standortbestimmung des CAD in der Architektur.

Mit Studienarbeiten von Schmitts Lehrstuhl für CAAD wurde ein nach heutigem Stand umfassendes Inventar CAD-gestützter Methoden, Datenstrukturen und Instrumente für den Architekturentwurf dargestellt: eine Übersicht, welche der weiteren CAD-Entwicklung klare Orientierungshilfen und neue Anregungen bietet. Leider schloss die Ausstellung an der ETH Höggerberg ihre Pforten bereits am 19. Juli. Hoffentlich wird sie als Wanderausstellung nochmals zu sehen sein. Auch ein nachträglich erscheinender Ausstellungskatalog dürfte auf grosses Interesse in der Fachwelt stossen.

Methoden

Im Bereich der Methoden wurden Ansätze vorgestellt, um die Wirkung rein intuitiven Entwerfens mit mehr Systematik zu verbessern. Je nach Art der Entwurfsaufgabe wurden verschiedene Arten des Entwurfsvorgehens vorgeschlagen. Behandelt wurden die Vorgehensweisen Top-Down, Bottom-Up, Prototyp Verfeinerung, Analoges Schliessen sowie Fall-basiertes Schliessen. Dies sind durchwegs neue Methoden, die in den heute marktgängigen CAD-Systemen noch nicht angeboten werden. Unter den Architekten löste dieser Teil der Ausstellung denn auch lebhafte Diskussionen aus.

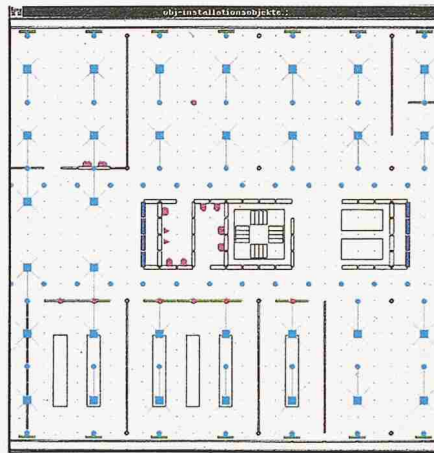


Bild 1. Objektmodell mit Installationskörpern. Das Expertensystem «Armilla» steuert und kontrolliert die Eingaben des Anwenders und prüft die Verträglichkeit der Daten

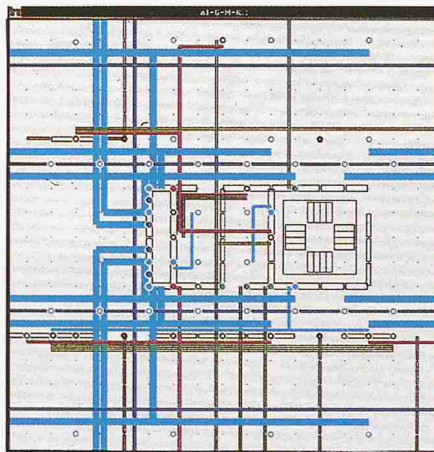


Bild 3. Trassenplan der Ast-, Zweig- und Stammleitungen. «Armilla» gibt Hinweise über die bestmögliche Trassenwahl und die Koordination der verschiedenen Leitungen in den Anschlussbereichen

Datenstrukturen

Von den anwendungsorientierten Ausstellungsteilen war derjenige über Datenstrukturen am wenigsten weit ausgeführt. Angesprochen wurden Objekte, Rahmen, Listen, Arrays und Records sowie hierarchische und relationale Datenbanken.

Der praktisch orientierte Ausstellungsbesucher vermisste jedoch in diesem Zusammenhang Arbeiten über allgemeingültige Datenstrukturen für Gebäudemodelle, mit denen Layerstrukturierung, Attributzuweisung, Kostenverfolgung und andere brennende Fragen der heutigen CAD-Praxis angegangen werden könnten.

Instrumente

Von einfachen Darstellungsprogrammen bis zu integrierten Simulationspro-

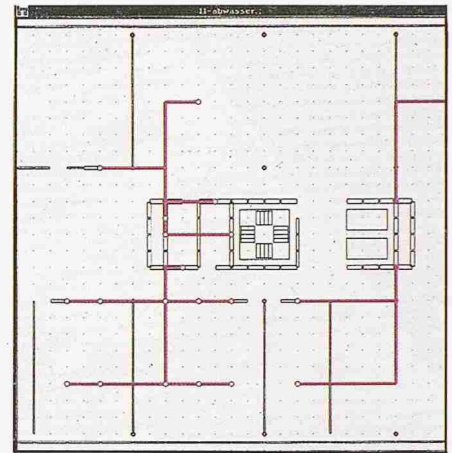


Bild 2. Linienplan Leitungssystem Abwasser. Eine Wissensbasis des Expertensystems liefert die Regeln zur bestmöglichen und mediengerechten Auslegung der einzelnen Leitungssysteme

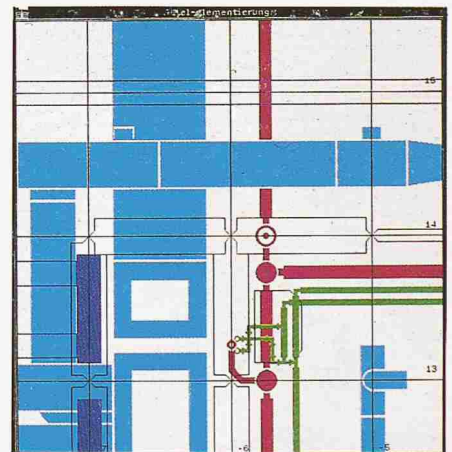
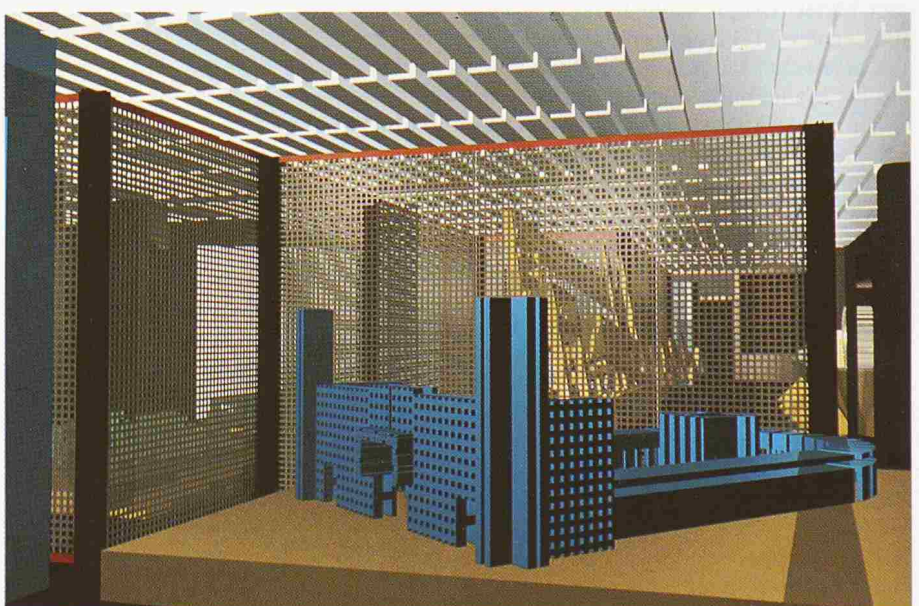
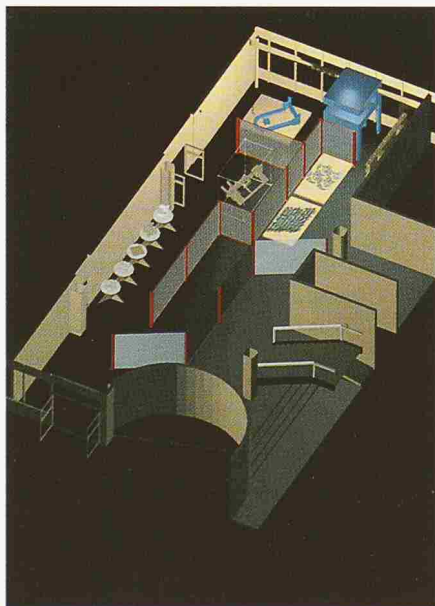
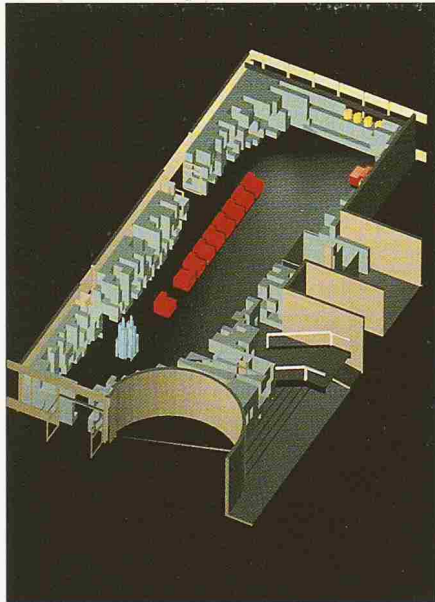
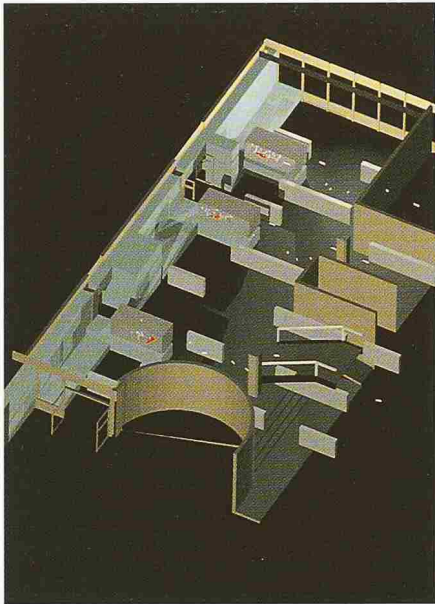


Bild 4. Leitungspläne aller Medien. Mit einer Wissensbasis des Expertensystems und verschiedenen Leitungsbaukästen werden die Installationspläne sowie die Stücklisten und Montagepläne weitgehend automatisch erstellt. Der Planer hat nur noch Sonderfälle durch interaktive Eingriffe zu behandeln

grammen wurden für spezielle Einsatzgebiete verschiedene CAD-gestützte Arbeitsinstrumente aufgezeigt. Anwendungsbeispiele illustrierten das Geometrische Modellieren, Transformationen, Parametrisierung, Produktionssysteme, Formengrammatiken, Fraktale und Objektorientiertes Programmieren.

Gemeinsam war all diesen Instrumenten, dass sie nicht – wie die meisten heutigen CAD-Systeme – für das computergestützte Zeichnen eingesetzt wurden, sondern zur Lösungssuche im Sinne eines umfassenderen computergestützten Planens dienten. Noch haben diese neuen Instrumente nicht einen Stand erreicht, der es erlaubt, sie ohne Vorbehalt im Entwurfsvorgang einzusetzen. Doch sie sind erste Schritte zur Entwicklung neuer Wege des computergestützten Planens.



Bilder 5 bis 10. Modelle des Ausstellungsraumes von Sharon Refvem, Hans-Uli Matter, Annelies Zeidler mit AutoCAD Version 10 und eigenen AutoLISP Programmen auf Macintosh und SUN 4. Studentenprojekte Jürg Bumann, Berthold Gafner, Patrick Schaad, Christian Volkmann, Ingemar Vollenweider mit AutoCAD Version 10 auf Macintosh und SUN SparcStation. Renderings Shen Guan Shih mit Stalker sowie Eric von der Mark mit Wavefront Advanced Visualizer auf Silicon Graphics

CAD für die Ausstellungsplanung

Vorbereitet wurde die Ausstellung «Lineamenta-CAAD» natürlich ebenfalls mit CAD. Nach Entwürfen von Leandro Madrazo und Arbeiten von Studentinnen und Studenten des Diplomwahlfachs CAAD entstand bereits vor der Realisierung der wirklichen Ausstellung eine virtuelle Ausstellung am Computer. Für die Zwecke der Ausstellungsplanung konnten so Realisierungsvarianten bereits im voraus realitätsnah am Computer begangen werden (vgl. Bilder 5 bis 10).

Und wer kümmert sich um die Anwender?

Gut, dass die «CAAD futures '91» fast ausschliesslich von CAD-Fachleuten

besucht wurde. Der CAD-Laie wäre durch die weit in die CAD-Zukunft greifenden Themen schlichtweg überfordert gewesen. Denn kaufen kann man von dem, was an der «CAAD futures '91» gedacht und gemacht wurde, heute noch nichts.

Den praktisch orientierten Konferenzbesuchern bleibt es deshalb nach der Konferenz weitgehend selbst überlassen, die Ergebnisse der mehrheitlich wissenschaftlich orientierten Arbeiten in einen konkreten Nutzen für die Bauplanungspraxis umzusetzen.

Dazu wird es sicher noch einige Jahre brauchen. Die Tatsache, dass auch renommierte CAD-Hersteller die «CAAD futures '91» besuchten, lässt aber hoffen, dass die neuen Impulse aus der Forschung auch in die Praxis übernommen

werden. Die CAD-Industrie braucht wirklich noch einige grundsätzlich neue Ideen. Und die CAD-Forschung braucht noch einiges Feedback aus der Anwendungspraxis, damit zukünftige CAD-Systeme nicht nur immer mehr und noch mehr können, sondern endlich auch so einfach zu bedienen sein werden, dass jeder sie benutzen kann. Nur so wird der Weg vom computergestützten Zeichnen zum computergestützten Planen auch in der Praxis realisierbar sein.

Adresse des Verfassers: J. Bernet, dipl. Arch. ETH/SIA, Bernet CAD-Beratung, Metallstrasse 4, 6300 Zug.

Priisnagel 1991

Einfügen – Ergänzen – Umbauen – Umnutzen

Die SIA-Sektion Solothurn verleiht in Abständen von zwei Jahren einen Gestaltungspreis zur Verbesserung des Qualitätsniveaus bei der baulichen Gestaltung unseres Lebensraumes und unserer Umwelt. Damit verbunden soll ein Leistungsansporn für die projektierenden Ingenieure und Architekten und die Sensibilisierung der Bevölkerung für diese Leistungen sein. Der diesjährige Preis stand unter dem Motto «Einfügen – Ergänzen – Umbauen – Umnutzen».

In den letzten Jahren ist es offensichtlich geworden, dass der sorglose Umgang mit der Umwelt, vor allem mit dem knapper werdenden Boden und mit der während Jahrhunderten gewachsenen Substanz und Struktur unserer Dörfer und Städte nicht weitergehen darf. Wir erkennen, dass das Bauen immer mehr zur Auseinandersetzung mit der bestehenden Bausubstanz wird, nicht nur im Sinne der Denkmalpflege oder des Ortsbildschutzes mit der historischen, sondern auch mit der trivialen Substanz. In diesem Sinne sind wir verpflichtet, jeden Eingriff zur Verbesserung des Objektes, seiner Umgebung und damit der Lebensqualität zu nutzen.

Aus diesem Grund richtete die Jury dieses Jahr besonderes Augenmerk auf Arbeiten, die vorbildliche Lösungen zeigen im Bereich des haushälterischen Umgangs mit dem Boden, der Verdichtung und der Aufwertung und Neunutzung gewachsener Bausubstanz.

Wie bei der letzten Verleihung des SIA-Gestaltungspreises «Priisnagel» im Jahre 1989 sah sich die Jury auch diesmal mit einer grossen Zahl von Eingaben konfrontiert. Rund 40 Objekte, hauptsächlich Hochbauten, waren zu beurteilen. Vier davon erachtet die Jury als herausragend, beispielhaft und originell. Sie alle tragen in besonderem Ausmass zur haushälterischen Nutzung des Bodens und zur Aufwertung bestehender Bausubstanz bei. Es sind dies:

– *die Kantine und Mediothek der Kantonschule Solothurn* als Beispiel für die Ergänzung und Verdichtung einer architektonisch hochwertigen Baute aus dem Jahre 1941 in zeitgemässer Form und ohne zusätzlichen Landverbrauch. Das Projekt ging aus einem Architekturwettbewerb hervor und wurde von *Alfons Barth*, Schönenwerd, und *Hans Zaugg†*, Olten, verfasst. Bauherr ist der Staat Solothurn.

- *das Einfamilienhaus Biederthalstrasse 24 in Rodersdorf* als Beispiel für die zeitgemässe Ergänzung und Einfügung eines Neubaus in die schützenswerte, gewachsene Bausubstanz und Siedlungsstruktur eines Dorfkernes. Architekt war *Martin Pfister*, Basel, Bauherren die heutigen Bewohner.
- *die Siedlung Aarepark in Solothurn* als Beispiel für die gelungene Sanierung und Ergänzung einer qualitativ durchschnittlichen Mehrfamilienhaussiedlung aus dem Jahre 1960. Das Projekt des Architekten *Heinz Kurth*, Burgdorf, ging aus einem Architekturwettbewerb hervor und wird zurzeit ausgeführt. Bauherrin ist die Testina AG, Zürich.
- *die Bürogemeinschaft Untere Steingrubenstrasse 19 in Solothurn (Garage Stauffer)* als Beispiel für den Umbau und die Umnutzung einer trivialen Bausubstanz (ehemalige Autogarage) in ein Bürogebäude. Für das Projekt verantwortlich sind *Pius Flury*, *Bernhard Herzog*, *Pascal Hegner* und *Weber & Saurer* in Solothurn, die mit zwei weiteren Büros auch Bauherren sind.

Für die Auswahl der Projekte zeichneten die folgenden Fachleute verantwortlich:

- Katharina Steib, Basel
- Jacques Blumer, Atelier 5, Bern
- Heinrich Schachenmann, Küttigkofen
- Anton Eggenschwiler, Fehren