

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109 (1991)  
**Heft:** 50

**Artikel:** Management Information  
**Autor:** McDaniel, Keith E. / Stice, Michael A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-86067>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

Fortgang wird auf das Schicksal der Menschen einen Einfluss haben.

Ich komme zum Schluss. Was bedeutet das alles für uns, hier und jetzt, in der Schweiz im Jahr 1991? Über Konsum- und Forschungsverzicht sprechen und nachdenken ist sicher wertvoll und nützlich, aber zur Lösung der Probleme bedarf es nicht nur des Nachdenkens, sondern der Taten. In der Schweiz wendet die öffentliche Hand, also der Steuerzahler, pro Jahr etwa 2,2 Milliarden Franken für die Forschung auf, das sind etwa 360 Franken pro Einwohner. Für unsere Verhältnisse sind das grosse Beträge, aber in weltweiter Sicht sind unsere Kräfte eben doch sehr bescheiden. Wir könnten eine neue Weltordnung der Forschung und des Forschungsverzichts zwar vielleicht ausdenken, aber sicher nicht durchsetzen. Wir wollen unsere Gedanken dem Machbaren zuwenden.

Ein Forschungsverzicht kann am ehesten durch jene Stellen ausgesprochen und durchgesetzt werden, die die Geldgeber sind. Die zwei wichtigsten Geldgeber sind der Schweizerische Nationalfonds für wissenschaftliche Forschung und der Schweizerische Schulrat. Diese beiden Organe müssen über zahlreiche Forschungsprojekte und -gesuche entscheiden. Sie müssen die Qualitätskontrolle handhaben. Die Gesuche, die ihnen vorgelegt werden, überschreiten die vorhandenen Mittel bei weitem, die Organe müssen also den Forschungsverzicht ausgiebig praktizieren – mehr als ihnen und den Forschern lieb ist. Sie müssen aber auch entscheiden, wie der Kuchen auf die Fachdisziplinen aufzuteilen ist: Wieviel Prozent sollen für Medizin, wieviel für Theologie, für Musikgeschichte, für die Ingenieurwissenschaften reserviert werden? Jeder Wissenschaftler hält sein eigenes Gebiet

Leicht überarbeitete Fassung des Referates, gehalten anlässlich des Engadiner Kollegiums 1991

für das wichtigste, jeder findet, die andern sollten weniger und er selbst mehr Geld haben. Diese Aufgabe hat keine eindeutig beste Lösung, aber ich bin zuversichtlich, dass unsere Forschung auch in Zukunft einen Weg finden wird, den man als vertretbar bezeichnen kann. Weder schrankenlose Forschungsfreiheit noch kurzfristiger Forschungsverzicht liegt im Interesse aller Beteiligten. Irgendwo in der Mitte findet sich der richtige Weg.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. h.c. A. P. Speiser, Präsident der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften – SWAT, c/o ASEA Brown Boveri AG, 5400 Baden.

## Management Information

**The objective of this paper is to clearly distinguish various strategies for applying standard software products to the management of utility facilities information. The content is intended to provide a basis for evaluating the appropriate product offering(s) to meet an organization's requirements and expectations.**

### Introduction

Many commercially available software products, as well as many custom (one of a kind) products, are currently being

BY KEITH E. MCDANIEL AND  
MICHAEL A. STICE,  
HUNTSVILLE

used to support the management of utility facility records. Each of these products has a unique set of capabilities, and product features overlap extensively. This makes it very difficult to classify systems solely on a common set of software features. Wherever the boundaries are drawn, many systems would have some functionality in two or more categories. It is possible, however, to classify systems based on the extent to which they support major business functions. The three classifications defined in this paper – Computer-Aided Drafting, Automated Mapping and Attribute Management, and Facilities Information Management – are based on the examination of system functionalities in the

context of a utility company business environment.

### Computer-Aided Drafting

Computer-aided drafting systems enable independent automation of facility records and construction design drafting functions. The champions of this level of automation are often managers of local records systems who view automated drafting as a means to reduce backlogs and increase draftsman productivity. Automated drafting is viewed by upper management as a low-cost, low-risk step toward a more comprehensive facilities information management system.

### Automated Mapping and Attribute Management

Automated mapping and attribute management systems target either the functions required to produce change orders or the functions required to maintain map-feature-based records of facilities; they avoid the complexities involved in integrating these functional areas. This lack of integration prevents the automatic update of facility records to reflect

modifications specified in a change order.

Map-feature-based facility records systems enable the automation of functions required to produce and maintain an accurate geographically based record of facilities. These systems improve the quality and accessibility of facility records. Characteristic of these systems is a faceted map-based record of facility data.

### Automated Facilities Information Management

Facilities information management systems enable the integrated automation of functions required to produce change orders and functions required to maintain and analyze facility records. The integration of these functions significantly increases the timeliness, accuracy, and usability of the facility information. Facility records can be automatically updated to reflect facility changes specified in a change order. This eliminates the time lag between approval of a change order and posting changes to the facility records. The human effort required to assemble a composite of installed and pending facilities can be replaced with automated processes. Analysis of the facility data, with respect to current or future facility conditions, can be supported, enabling the technical evaluation of preliminary designs.

Integration of change order management processes and facility record main-

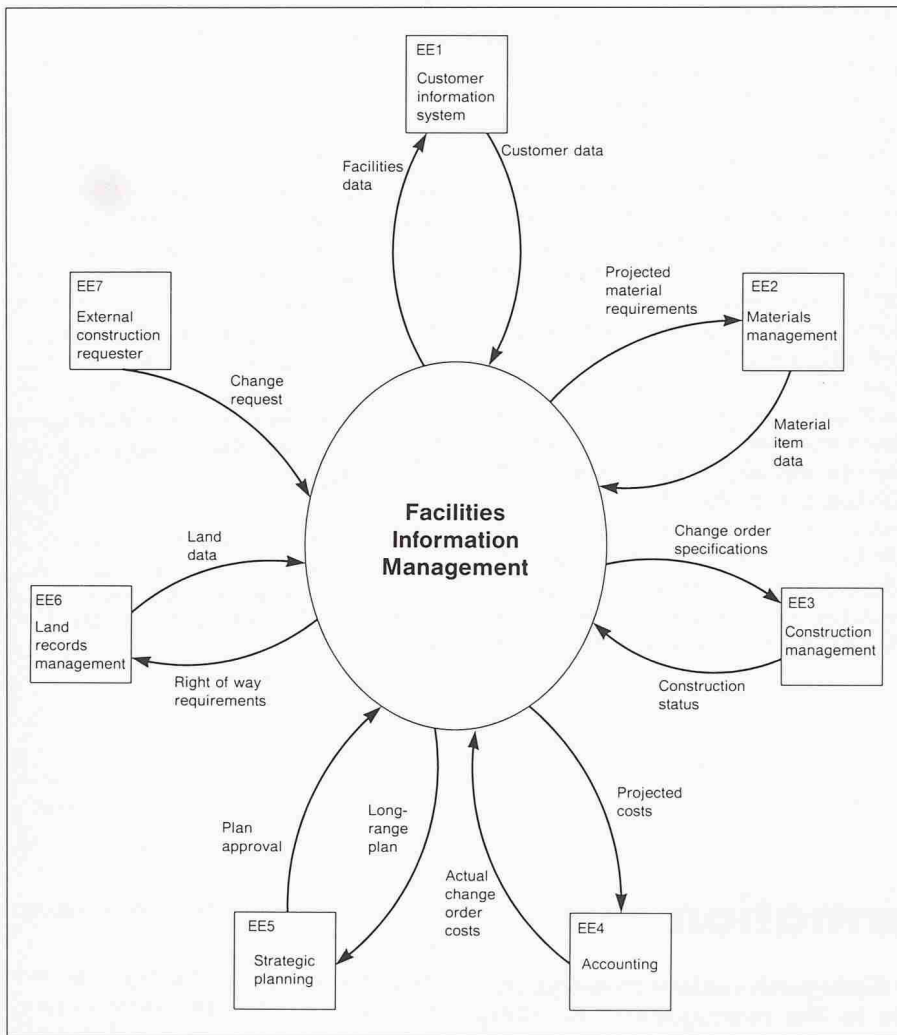


Figure 1. Corporate context data flow diagram

tenance is critical for corporate information management integration. The facility information management system addresses each facility or item of plant as a unique corporate asset. The definition of assets matches the corporate description so that all occurrences of attributes and pictures can be viewed as a single source for manipulation. Facilities are no longer viewed as an attribute record, a graphic element, or a map feature, but rather as a corporate facility asset or a facility object. All the graphics (pictures) and tabular (attribute) records within the corporation for each facility asset can be addressed and controlled through transaction processing. This produces a highly controlled seamless user environment with excellent database integrity.

**Facility Records in the Corporate Context**

Management of the facilities requires extensive interaction with many groups within the utility company. These typically include customer information, material management, construction management, accounting, land management,

and strategic planning (these may have different names within each organization). Regardless of the naming convention, each of these areas uses or produces information for building, operating, or maintaining corporate facilities assets. The data flow diagram (Figure 1) depicts this extensive interaction within the corporate environment.

The corporate context data flow diagram presents the external entities (EE) that are typically affected by the dynamic nature of management of the facility assets in the delivery of service. Even a minor change requires a considerable amount of interaction between personnel and numerous information systems.

**EE 1) Customer Information**

An efficient customer information system is essential to running the business. As a result, it is usually the first to be fully automated. It is the point of interaction with the subscriber, or customer, and holds key information for evaluating and analyzing the facilities. Customer information files provide individual customer data, which are used to analyze current status and service history and to project future changes to the

system. Many general inquiries and complaints go through the customer information system and require an evaluation describing the current status of the facilities.

**EE 2) Materials Management**

Materials management is responsible for assuring that adequate supplies of materials are available for replacement, change, and expansion of the system. This requires monitoring the projected material requirements to maintain appropriate inventory levels. Managing the distribution of materials to appropriate storage locations is critical for quick access and efficient installation. This requires analysis of current system conditions and projected change or growth patterns. In the day-to-day operations, change order scheduling is tied directly to availability of materials.

**EE 3) Construction Management**

Construction management is responsible for timely and efficient installation of changes to the facilities network. This includes, among other functions, scheduling construction activities based on the required service date and the availability of personnel, materials, and equipment. Construction management is driven by requests for system changes from many sources. They include operations, maintenance, and engineering – each having its own form of change order, work order, change tickets, or work instruction documents. These changes must all be balanced to give customers the most effective operation. An important feedback from construction is the status of individual facilities.

**EE 4) Accounting**

Accounting is responsible for maintaining corporate asset records and calculating labor and material cost tables for job estimating. The cost tables are an integral element in the change order management process. These tables, which are used in the design and approval stages, are based on construction cost history of standard material and labor units. The units and actual project field conditions are used to estimate the cost of proposed changes. As work is completed, estimates are compared with actual costs and the tables are adjusted accordingly.

**EE 5) Strategic Planning**

Strategic planning has the responsibility of developing long-range direction for the backbone elements of the facility system. Five- to 20-year projections are used to analyze potential system changes to meet future customer demands. As day-to-day changes are pro-

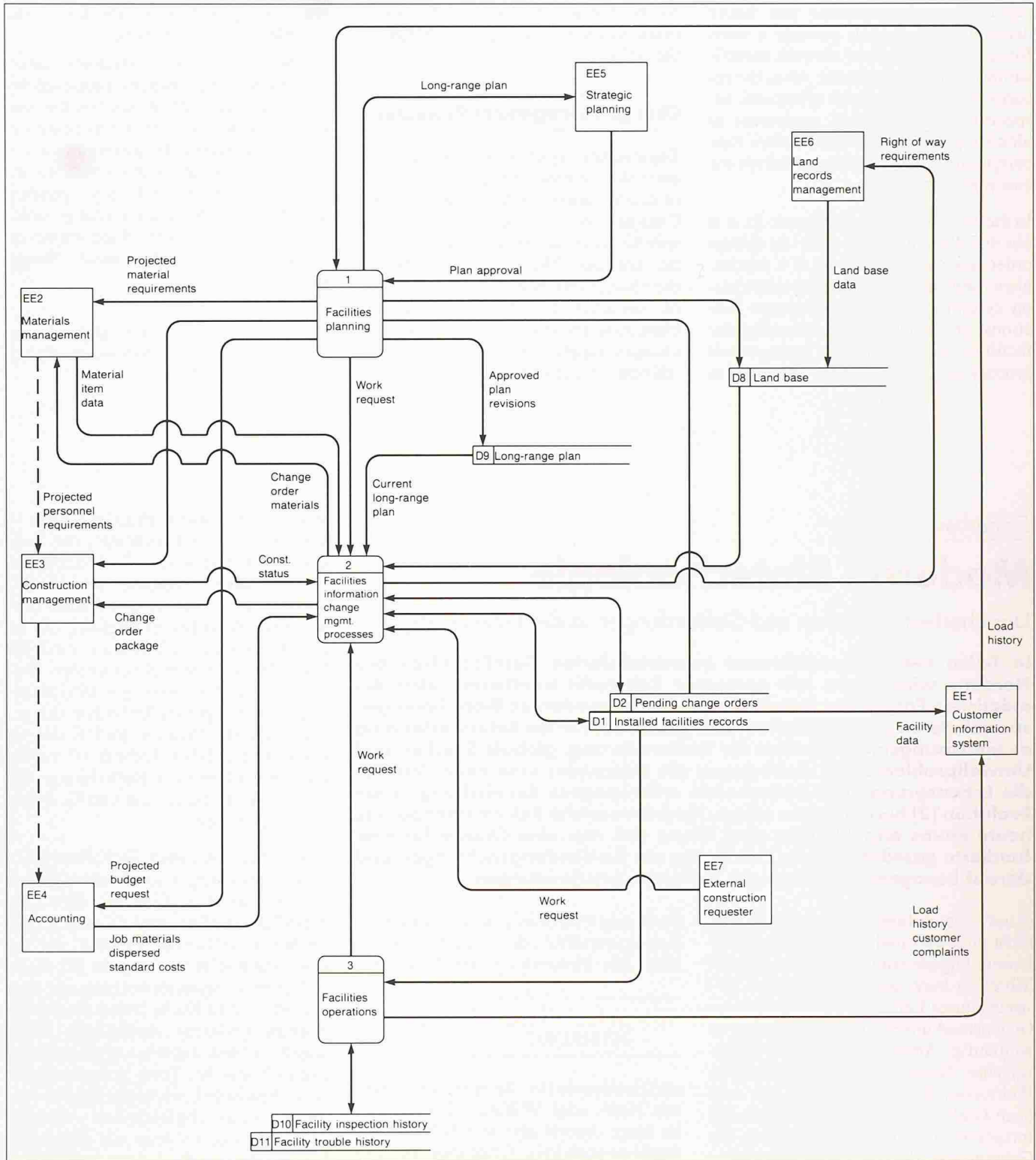


Figure 2. Data flow diagram of facilities planning, facilities information change management and facilities operations

posed, they are evaluated against the long-range plan. The change order may be modified to incorporate the long-range requirements.

**EE 6) Land Records Management**

Land records management is always a controversial issue: Who should maintain this information? Should it be the city, the regional government, or the utility? Each community operates differently and finds a process to integrate

land and facility information. Land information is critical in the preparation of system changes. Public or private rights-of-way must be secured before facilities can be physically placed in the field.

**EE 7) External Construction Requester**

Request for changes to the system from external sources come in many forms; they range from simple customer service

to massive development projects such as new highway construction. These requests, as defined in the descriptions above, require extensive interaction between personnel and numerous information systems.

**Facilities Information Management**

Facility records are used to support the evaluation of the network's ability to

satisfy current operations and future demands. The records provide a basis for specifying required network modifications and enhancements. Also, the records are used to support systematic inspection and testing of equipment to identify potential problems before they compromise public safety or disrupt the customer service.

In the data flow diagram (Figure 2), it is obvious that the work order or change order has been developed as a mechanism for changing the facility information systems. The major corporate functions of planning and operating the facilities use the change management process as a tool to keep the various

record systems up-to-date and synchronized and to direct physical changes in the field.

### Change Management Processes

Engineering, operations, and maintenance change orders are primary sources of modifications to the facility records. Change orders define a detailed set of specifications for modifying the facilities network. The designs reflected in the change orders are based on records of installed facilities and pending changes to those facilities. The pending changes (approved, but not installed) reflected in the orders become, in turn,

the primary source of updates to the installed facilities records.

Change orders are extremely interdependent. The changes proposed by one order frequently depend on the conditions created by other preceding orders. Composing a design requires accurate data information about both the installed facilities and any pending modifications. Revising a change order requires an assessment of the impact on other potentially dependent change orders.

Address of the authors: *K.E. McDaniel* and *M.A. Stice*, c/o Intergraph (Switzerland) AG, Thurgauerstrasse 40, 8050 Zürich.

## Sicherheit und Risiko

# Moderne Biotechnologie

## Unsicherheiten, Risiken und Gefährdungen in der Entwicklung

**In Teilen der fortgeschrittenen industrialisierten Gesellschaften des Nordens wird schon seit geraumer Zeit recht kontrovers über die möglichen Folgen der Entwicklungen in der modernen Biotechnologie, speziell deren gentechnischem Teil, gestritten: Für die Befürworter ging es um Lösungsmöglichkeiten für Welternährung, globale Seuchen und Umweltprobleme [1], wohingegen die Einwander eine neue, letztlich die Lebensgrundlagen bedrohende anthropogene Einmischung in die Evolution [2] heraufziehen sahen. Nachdem solche Extremstandpunkte heute etwas abgeklungen sind, bietet sich nun eine Chance für eine fundierte gesellschaftliche Erörterung um Anwendungsrichtungen und darauf bezogene angemessene politische Entscheidungen.**

«Und wie sollten unsere Einsichten nicht ungewiss und eingeschränkt sein? Unsere Organe sind so schwach, unsere Mittel so kurz, unsere Studien so zerstreut, unser Leben so unruhig und der Gegenstand unserer Untersuchungen so weitläufig. Arbeitet unermüdet, Naturforscher, Naturlehrer, Scheidekünstler, Weltweise, Beobachter aller Art; und nach Jahrhunderten von vereinigten und fortgesetzten Bemühungen werden die Geheimnisse, die ihr der Natur entrissen haben werdet, im Vergleich mit ihren unermesslichen Reichtümern nur ein Tropfen Wasser sein, den ihr dem Ozean entrissen habt.»

*G. Raynal und D. Diderot 1770*

### Entwicklungsbedingungen der modernen Biotechnologie

Zumindest jedes zweite Buch zu Aspekten der modernen Biotechnologie beginnt mit der beruhigenden Feststellung, dass Menschen sich schon seit Jahrtausenden gezielt biologische Ab-

läufe zunutze gemacht haben, etwa beim Backen von Brot oder beim Brauen von Bier. Die Herstellung von Nahrungs-

VON STEPHAN ALBRECHT,  
HAMBURG

und Genussmitteln – beispielsweise mittels Hefe- oder Milchsäurebakterien – ist lange erprobt und sehr bewährt. Es dürfte so auch kein Zufall sein, dass die Lebensmittelindustrie technologisch bis vor ganz wenigen Jahren eine ausgesprochen konservative Branche gewesen ist: Mit Nahrungsmitteln experimentiert man eben nicht. So beruhen die lebensmittelrechtlichen Vorschriften auf der Maxime, dass nur das gemacht wird, was aus Erfahrung gut ist.

In diesem geruhsam dahinfließenden Strom traditioneller biologischer Technologie, die gegenüber der synthetischen Chemie, der Metallurgie oder der Informatik hoffnungslos unterlegen und auch ohne Perspektive erschien, sind nun etliche neuere Strömungen und

Wirbel aufgetaucht. Entwicklungen in der Genetik, der Biochemie, der Zell- und Molekularbiologie, der Mikrobiologie, der Labor-, Computer- und Verfahrenstechnik haben weitergehende oder neuartige Praktiken ermöglicht, die im folgenden mit dem Terminus moderne Biotechnologie bezeichnet werden. Diese *moderne Biotechnologie* wird insbesondere geprägt von Techniken der genetischen Modifikation mittels der rekombinanten DNA-Technik (Gentechnik) und solchen der Kultivierung von Zellen, der Regeneration von Geweben und Organismen.

Dieses Set von neuen Techniken ist in seiner Entstehung aus mehreren Quellen gespeist worden. Eine sei hier ausdrücklich erwähnt, weil sie in besonderer Weise bedeutend erscheint: die *Tumor- und Krebsforschung*. In der medizinischen Auseinandersetzung mit dem Krankheitsbild Krebs waren dominante Therapiemethoden wellenartig angewandt worden, zunächst physikalische, dann chemische. Trotz unbestreitbarer Fortschritte blieben kausale Heilerfolge, die auf einer abgesicherten Ätiologie beruhten, aus. Es kam als drittes der biologische, insbesondere zellbiologische und virologische Kontext des Krebses in den Blick der Medizin. Da lag es nahe, mittels molekularbiologischer und -genetischer Verfahren die Aufklärung der Entstehung ungebremsten Zellwachstums zu versuchen. Beginnend in den 60er Jahren, vergab die Regierung der USA rapide wachsende Forschungsgelder in diesem Gebiet. Es war kein Zufall, dass Anfang der 70er Jahre das Experiment von *Paul Berg*, das die ersten Kontroversen zur rekombinanten DNA-Technik, nämlich die Konferenzen in Asilomar 1973 und 1975 [3], ausgelöst hat, im Rahmen eines