

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107 (1989)
Heft: 42

Artikel: Kunstbauten-Datei: Datenbanksystem für die Erhaltung von Kunstbauten im schweizerischen Strassennetz
Autor: Grob, Josef / Dobler, Hanspeter / Wolf, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77186>

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: 10.07.2025

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

Es gibt nicht *den* Boden,
sondern eine Vielzahl *Böden*.

Maurer von der ETH Zürich kürzlich treffend formulierte, auch «den Abschied von der Simplität».

Wir haben den Bodenschutz,
den *wir wollen* !

Synthese

Die Synthesearbeiten laufen erst an.

Eines zeichnet sich aber bereits heute ab: Siedlungsentwicklung nach innen, sanfte Landbewirtschaftung, multifunktionale und damit haushälterische Bodennutzung sind möglich. Die entsprechenden Lösungen sind aber weder einfach, noch sind sie mühelos zu verwirklichen. Auf dem Wege zu der «neuen Bodenkultur» werden zahlreiche Tabus über Bord zu werfen sein. Es sind nicht so sehr *Sachzwänge*, die uns daran hindern, neue und bessere Wege zu beschreiten; es sind vielmehr die eingefahrenen *Denkzwänge*, die Trägheit, der Mangel an Innovationsfreude und an Mut. Haushälterische Bodennutzung bedeutet, wie es Prof. Jakob

Umsetzung

Mit zu einem angewandten Forschungsprogramm gehört die Umsetzung der Forschungsergebnisse. Wir informieren laufend über die Programmarbeiten in einem «Bulletin», das gratis bei der Programmleitung abonniert werden kann. Die Projektergebnisse, wie auch die Ergebnisse der Synthesen, werden in Form von Berichten veröffentlicht.

Wir führen Workshops und Seminarien durch, in denen die Ergebnisse vorgestellt werden und wo über die Anwendung gesprochen wird. Wir bemühen uns um eine sachgerechte Information über die Medien. Demnächst werden zudem Gesprächsrunden mit Entscheidungsträgern anlaufen.

Ein Nationales Forschungsprogramm soll nicht nur Ergebnisse produzieren;

wichtig ist auch sein Ablauf, der ganze Lösungsfindungsprozess. Daran sind zahlreiche junge und ältere Personen beteiligt, die sich – vielleicht erstmals vertieft – mit Fragen der haushälterischen Bodennutzung auseinandersetzen. Das Forschungsprogramm an sich wird 1991 enden; wir hoffen jedoch, dass es Impulse vermitteln wird, die – geschrieben oder noch besser in Köpfen – auch über diesen Termin hinaus wirksam sind. *Wir haben den Bodenschutz, den wir wollen*, lautet eine weitere Erkenntnis aus dem Forschungsprogramm.

Adresse des Verfassers: Rudolf Häberli, Dr. sc. techn., Programmleiter des Nationalen Forschungsprogrammes «Boden», Schwarzenburgstrasse 179, 3097 Liebfeld-Bern.

Kunstbauten-Datei

Datenbanksystem für die Erhaltung von Kunstbauten im schweizerischen Strassennetz

Die Erhaltung des Strassennetzes stellt Eigentümer und Unterhaltspflichtige vor grosse Aufgaben, wobei die vielen Kunstbauten (allein etwa 3000 Brücken für die Nationalstrassen) besonderer Aufmerksamkeit bedürfen. Die Überwachung und Erfassung des Zustandes dieser Bauwerke soll durch das Datenbanksystem vereinfacht und möglichst vereinheitlicht werden. Dieses System unterstützt als wirkungsvolles Führungsmittel die Kontroll- und Überwachungsaufgaben. Es wurde im Auftrag des Kantons Schwyz als Pilotkanton aufgrund der Initiative des Bundesamtes für Strassenbau (ASB) durch die Arbeitsgemeinschaft Emch + Berger Zürich AG und Techdata AG, Basel, entwickelt.

Aufgabenstellung

Das Datenbanksystem für die Erhaltung von Kunstbauten (Kunstbauten-datei) dient den Kantonen als Arbeits-

teressen von Anfang an berücksichtigen zu können, wurde der Kanton Schwyz massgebend in die Entwicklung der Kunstbautendatei miteinbezogen.

Die Daten werden in den Kantonen entweder durch die zuständigen kantonalen Stellen oder durch beauftragte Firmen erfasst. Es kommt nur eine flexible föderalistische Lösung in Frage, da die Daten in den Kantonen bearbeitet und genutzt werden.

Der Datenaustausch zwischen den Kantonen und dem Bund muss trotz unterschiedlicher EDV-Ausrüstung und völlig verschiedenem Ausrüstungsgrad gewährleistet sein. Es ist vorgesehen, dass dieser Austausch einmal jährlich über Disketten erfolgt. Ein eigentlicher Datenverbund bedingt neben der

ohnehin notwendigen Standardisierung der Dateninhalte und Datenstrukturen zusätzlich kompatible Datenverwaltungssysteme. Bild 1 zeigt das vom ASB vorgesehene Konzept des Datenverbundes [1] für die Nationalstrassen und die vom Bund mitfinanzierten Strassen.

Konzept

Das Datenbanksystem muss auf Grossrechnern, Mini-Computern und IBM-kompatiblen Personalcomputern laufen und sowohl als Einzelplatz- wie auch als Netzlösung eingesetzt werden können. Für Personalcomputer gelten dabei folgende Minimalanforderungen:

- Hauptspeicher 1.5 MB
- Festplattenspeicher 40 MB
- Laufwerk 1.2 MB.

Für die gestellte Aufgabe kommt nur eine Datenbank-Software mit relationalem Aufbau in Frage. Die Daten werden in Form von Relationen (Begriff aus der Mathematik) dargestellt. Allgemein kann man sich darunter zweidimensionale Tabellen vorstellen. Das Besondere am Relationenmodell ist, dass Benutzerdaten und Beziehungen voneinander getrennt sind. Damit ist das System erweiterbar und der Nachteil hierarchischer Modelle aufgehoben, bei denen die Zugriffspfade in den

VON JOSEF GROB,
ZÜRICH,
HANSPETER DOBLER,
BERN, UND
PAUL WOLF,
SCHWYZ

und Führungsinstrument beim baulichen Unterhalt und unterstützt das ASB als Oberaufsichtsbehörde. Um die kantonsspezifischen Wünsche und In-

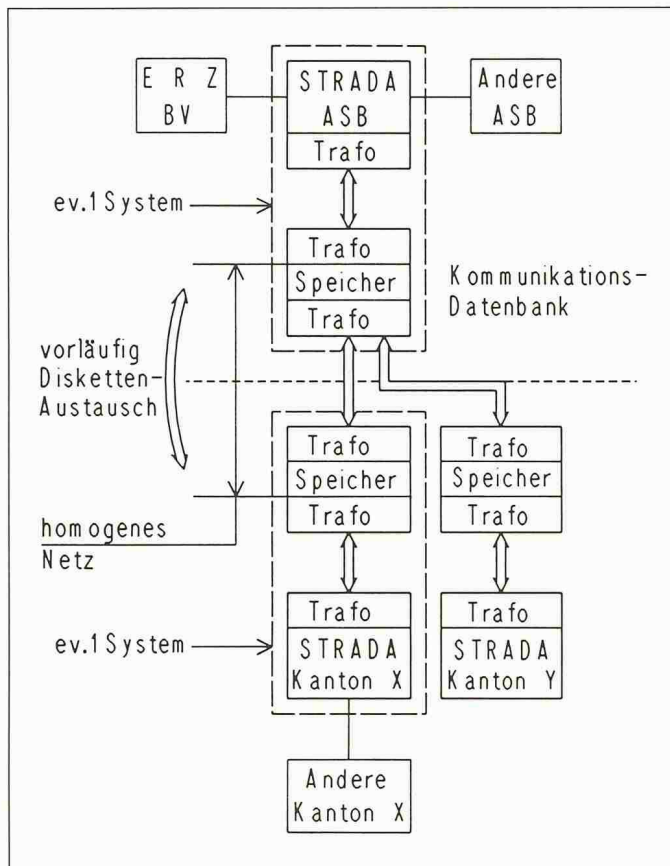


Bild 1. Datenaustausch

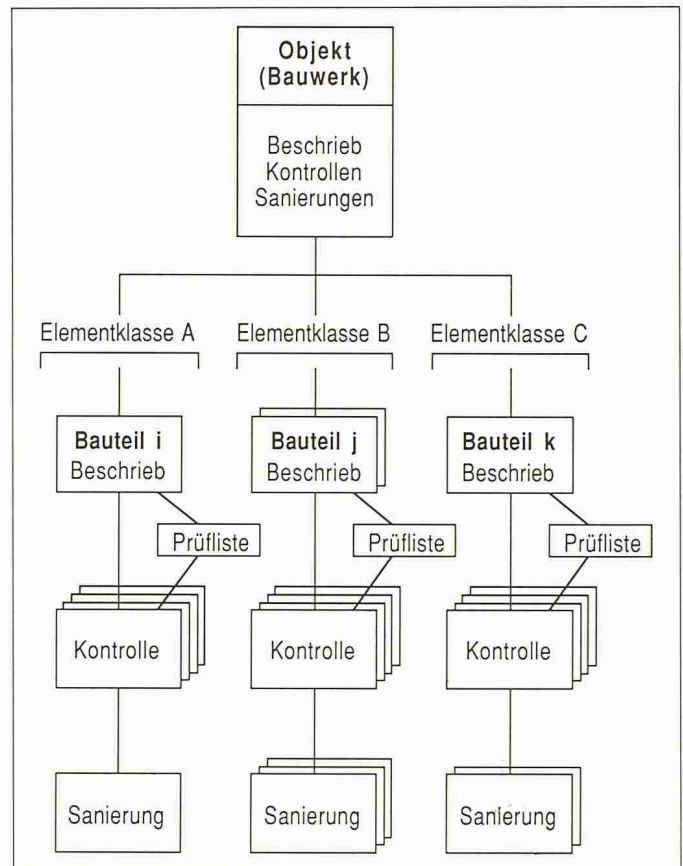


Bild 2. Externes Datenschema

Daten festgelegt sind. Man kann so auch später beim Entwurf nicht vorge-sehene Anfragen an das System richten. Die Lauffähigkeit auf vielen verschie-denen Rechnersystemen, insbesondere auch auf Personalcomputern, gab den Ausschlag für die Wahl von ORACLE als Datenbank-Software.

Das Bundesamt für Strassenbau (ASB) und der Kanton Schwyz stellen hohe Anforderungen an den Benutzerkomfort. In dieser Hinsicht genügt ORACLE den gestellten Anforderungen nicht. ORACLE wurde deshalb mit einer speziell für die Kunstbautendatei entwickelten Benutzerführung und Benutzeroberfläche mit Bildschirm-Masken in Mehrfarben- und Fenster-Technik ergänzt. Dabei kamen die Programmiersprache C und BKS-STOP zur Anwendung.

Zusätzliche Benutzerfreundlichkeit entstand durch den Einbau folgender wichtiger Hilfsmittel:

- Automatisierung von Datensicherung, Zugriff und Funktionenauswahl
- ausbaubare Kataloge mit Expertenwissen
- Standard-Zugriffspfade und entsprechende Listen für schnellen Zugriff
- automatische Ausgabe von Bauwerk- und Bauelement-spezifischen Prüflisten
- Bauteil-Generatoren.

Der hohe Bedienungskomfort stellt grosse Anforderungen an die Software, was auf längere Sicht nicht nur wünschbar, sondern unbedingt nötig ist.

Für eine gute Wartbarkeit des Systems sind die Applikationsparameter und alle Texte mit Ausnahme der freien Texte in externen Listen abgelegt. In einem Land mit mehreren offiziellen Sprachen wie der Schweiz hat die Text-unabhängige Datenablage eine besondere Bedeutung. Beim Arbeiten mit der Kunstbautendatei kann jeder Benutzer zwischen den Sprachen Deutsch, Französisch und Italienisch wählen.

Das Datenbanksystem ist als Arbeits- und Führungsinstrument konzipiert; die eigentliche Bauwerksdokumentation bleibt neben diesem System bestehen. Die Erfassung von Detailangaben wie beispielsweise Festigkeitswerten der verwendeten Baustoffe ist zwar möglich, aber fakultativ. So kann der Benutzer in gewissem Umfang eine dem Bauwerk angepasste Datenauswahl treffen. Dies ist wichtig für eine vernünftige Beschränkung der Datenmenge und eine laufende Nachführung der Benutzerdaten.

Externes Datenschema

Das externe Datenschema, Bild 2, zeigt die Benutzer-seitige Gliederung und

Sicht der Daten, die entsprechend der Elementmethode [2] in Objekt- oder Bauwerksdaten und Bauteil- oder Bauelementdaten unterteilt sind. Mit den in Bild 2 angegebenen Elementklassen werden gleichartige bzw. verwandte Bauteile zusammengefasst. Diese Elementklassen sind jedoch keine Träger von Benutzer-Daten, sondern enthalten die Katalog-Informationen mit dem Expertenwissen.

Sowohl Objekt- als auch Bauteildaten beziehen sich auf drei unterschiedliche Bereiche, nämlich:

- Beschrieb (Substanz)
- Kontrolle
- Sanierung

Die Geschichte des Bauwerks kann aus den erfassten Daten rekonstruiert werden. Dies hat den Vorteil, dass der Zusammenhang von Kontrollen und Sanierungen ersichtlich ist und spätere Bewertungen der verschiedenen Bauteile bezüglich Dauerhaftigkeit und Unterhaltsaufwand vorgenommen werden können. Ein neuer Beschrieb eines Bauteils wird nur dann ins System eingegeben, wenn dieses Bauteil ersetzt worden ist oder wesentliche, d.h. Beschriebsrelevante bauliche Änderungen erfahren hat. Wird das ganze Bauwerk (Objekt) ersetzt oder entsprechend umgebaut bzw. verändert, muss ein neues Objekt definiert werden.

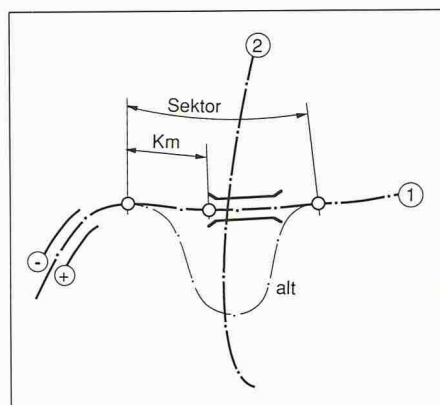


Bild 3. Schema der Achsen

Objektdaten

Die Objektdaten umfassen alle auf das Gesamtbauwerk bezogenen Daten. Wo möglich, wird die Datenerfassung durch die im System gespeicherten Katalog-Informationen mit Expertenwissen unterstützt. Der Beschrieb umfasst auf Stufe Objekt, Bild 2, Angaben über:

Bezugssysteme

Grunddaten:

- Objektart, Funktion
- System, Geometrie

Objektart	Objektfunktion
Brücke	Nutzung/Verkehr
Galerie	Trag-/Schutzfunktion
Tunnel	Nutzung/Verkehr
Durchlass	Nutzung
Stützbauwerk	Stützobjekt
Schutzbauwerk	Schutzfunktion

vereinbarte Zuordnung

Bild 4. Objektart und Funktion

Bild 5. Bauelementklassen

- Baujahr
- Beteiligte
- Kontrollzyklus

Dokumente:

- Normen
- Bauakten.

Elementklasse	Brücke	anderes Bauwerk
Fundamente	□	—
Bauteile im Boden	×	×
Widerlager	×	—
Stützen, Pfeiler, Pylone	×	—
Tragwerk, Ueberbau	□	—
Tragwerk	—	□
Lager, Gelenke	×	×
Fahrbahnübergänge	×	×
Abdichtungen	×	×
Beläge	×	×
Sicherheitseinrichtungen	×	×
Beton - Oberflächenbehandlung	×	×
Fahrbahnentwässerung	×	×
Einrichtungen	×	×

☐ immer

× sofern vorhanden

In den Objektdaten ist jede einzelne Kontroll- und Sanierungsmassnahme wie folgt verankert:

Kontrolle:

- Kontrollart, Nummer
- Kontrolljahr
- Beteiligte
- Mängelbeurteilung
- geplante Massnahme

Sanierung:

- Sanierungsart, Nummer
- Sanierungsjahr
- Beteiligte.

Abgesehen vom zeitlichen Bezugssystem (Kalenderjahre) sind die Objekte noch mit drei weiteren Bezugssystemen verknüpft:

hierarchisches System:

- Land, Kanton (Bezirk, Gemeinde)
- (Eigentümer)
- Objektnummer

betriebliches System:

- Unterhaltspflichtiger
- Unterhaltsabschnitt (Werkhof)

Achsensystem (Strassen und andere) für Strassen:

- Strassenschlüssel
- Strassensektor, Kilometer
- Achslage
- Nutzungsbeschränkungen.

Von diesen Bezugssystemen liefert das hierarchische System den Objektschlüssel. Jedem Objekt oder Bauwerk kann ein Unterhaltsabschnitt mit Unterhaltungspflichtigem sowie beliebige Achsen zugeordnet werden, von denen mindestens eine eine Strassenachse mit eindeutig definiertem Strassenschlüssel (z.B. Kantonsstrasse, Nationalstrasse) sein muss. Die Strassenachsen definieren dabei den Objektstandort mit Angabe von Strassen Sektor und Kilometer.

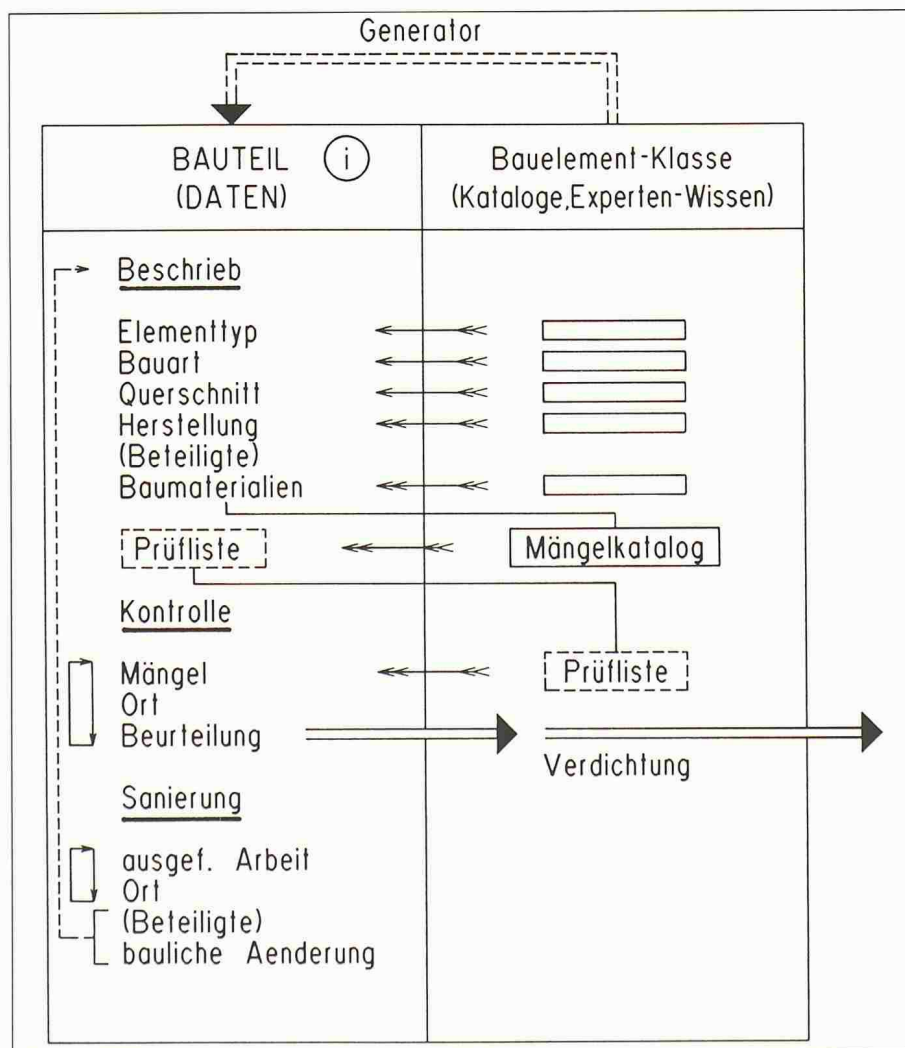


Bild 6. Bauteil eines Brückenüberbaus

