

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 114 (1996)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Beflicken und umvestieren  
**Autor:** Hettich, Urs  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-78920>

### **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:** 12.12.2025

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

Urs Hettich, Bern

## Beflicken und umvestieren

**Das, was ist, ist verursacht durch das, was war, und das, was sein wird, hat das, was ist, zur Ursache.**

Rémy de Gurmont

### Was ist?

Der Gebäudeneuwert im Kanton Bern beträgt gegenwärtig 4 Milliarden Franken. Er hat sich in den letzten 40 Jahren ungefähr verdoppelt. Rund 5% der Häuser sind anspruchlose Bauten, 55% weisen eine mittlere technische Ausrüstung aus, und 40% sind hochinstalliert.

Für die Werterhaltung wendeten wir durchschnittlich 2,1% des Neuwertes auf. Der damit erreichte und mit der Methode Schroeder ermittelte Gebäudezustandswert liegt bei 80%. Im Bereich der hochinstallierten Bauten zeichnet sich ein Nachholbedarf ab. Wir rechnen, dass für Werterhaltung langfristig 4,5% des Neuwertes eingesetzt werden müssen.

1991 hat der Kanton Bern mit einem Ausgabenüberschuss von 430 Mio. Franken den letzten Rest des Buchwertes aufgezehrt, der Bilanzfehlbetrag übersteigt 350 Mio. Franken. Die kurz- und langfristigen Schulden werden Ende 1998 die 12-Milliarden-Grenze überschritten haben. Der Selbstfinanzierungsgrad ist innert weniger Jahre von 80% auf 0% gesunken. In 3 Jahren wird der Kanton Bern nicht einmal mehr die Hälfte der Schulden durch Vermögen decken können.

Wenn man die Ausgaben der Kantone pro Kopf der Bevölkerung im Jahre 1970 mit 100% annimmt, hat es der Kanton Luzern auf eine Steigerung von 450% gebracht, St. Gallen und Zürich weisen je 490% aus, und der Kanton Bern ist mit 580% einsame Spitze.

Diese fatale Entwicklung zieht sich wie ein roter Faden nicht nur durch die Bereiche des öffentlichen Bauwesens, sondern betrifft auch die privaten Haushalte. Die Hypothekarschuld hat sich in der Schweiz innert kurzer Zeit verdoppelt. Wir leben auf Kosten unserer Kinder, die unsere Schulden werden übernehmen müssen und denen der Spielraum für eigenen Aktivitäten fehlen wird.

Die hohen Schulden sind die Folge des bei der Bedarfsdeckung feststellbaren Wachstums. Seit 1980 haben die Büroflächen um 30% und die Wohnflächen um 20% zugenommen. In unseren Büchergestellten stehen zwar die Bände des Club of Rome und Frederic Vesters; die Folgen aus der Tatsache, dass ein Jahreswachstum

von nur 2,5% die Verdoppelung aller Kennwerte innerhalb einer Generation bewirkt, verdrängen wir. Wir haben es zugelassen, dass seit 1950 Flächen in der Grössenordnung des Kantons Thurgau überbaut wurden und dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kopf der Bevölkerung sich in derselben Zeit mehr als verdoppelt hat.

Wir bilden uns ein, wir hätten die Zunahme der Lebensqualität erarbeitet, und übersehen dabei, dass sich die Stundenlöhne innert 20 Jahren vervierfacht, der Energiepreis aber nur verdoppelt hat, wir also einen Teil unseres Wohlstandes durch Konsum nichterneuerbarer Energien erfrevelt haben.

Diese Entwicklungen sind um so bedenklicher, als die Ertragskraft abnehmen wird, weil schon im Jahr 2010 zwei Erwerbstätige einen Rentner tragen müssen, während heute noch vier für dessen Unterhalt besorgt sind. Die sich abzeichnende Verflachung der Bevölkerungsentwicklung wird den Abbau der heute schon im Wohnungs- und Bürobau vorhandenen Leerbestände erschweren.

Die Belastungen nehmen zu, die Chance für eine Entlastung nimmt ab.

### Was war?

Wir täten gut daran, uns zu fragen, wie es zu dieser Entwicklung gekommen ist. Auftretende Probleme lösen wir nicht immateriell, durch Organisation oder Prioritätensetzung, sondern wir setzen sofort bauliche Ressourcen für die Problemlösung ein. In unserem politischen System steht hinter jedem Bedarf eine Lobby, welche sich innerhalb der Entscheidungsabläufe leicht durchzusetzen vermag, weil Investitionen normalerweise Gewinne auslösen und Arbeitsplätze schaffen. Unser demokratisches System verfügt über Steuerungsmöglichkeiten im Investitionsbereich, die aus den Investitionen resultierenden Folgekosten werden aber als gebundene Ausgaben bezeichnet und verschwinden unbemerkt als Sachzwänge in der laufenden Rechnung. Nur in wenigen Kantonen sorgt das Finanzhaushaltsgesetz für eine direkte Bindung der Investitionen an den Steuersatz und zeigt damit Bürgerinnen und Bürgern, dass Bauten Kosten verursachen.

Immer noch setzen wir in der Schweiz 13% des Bruttoinlandproduktes für das Bauwesen ein und sind damit Spitzenreiter in Europa. Nach der kurzen Rezessionsphase steigt diese Vergleichszahl be-

### Erste GV der SIA-Fachgruppe für die Erhaltung von Bauwerken

Beim nebenstehenden Beitrag handelt es sich um ein Referat, das Urs Hettich an der ersten Generalversammlung der neu gegründeten SIA-Fachgruppe für die Erhaltung von Bauwerken gehalten hat. Sie fand am 24. Oktober an der ETH in Zürich statt. Prof. Dr. Hans Böbni zeigte die Entstehung auf, der Präsident Dr. Joseph Grob umschrieb die Ziele der FEB, und die Vorstandsmitglieder Milena Gianni, Peter Matt und A. Steiner stellten die Projekte des Arbeitsprogrammes des nächsten Jahres vor.

Da Mitglieder erst nach der GV mit dem Bekanntgeben des Arbeitsprogrammes und der Mitgliederbeiträge aufgenommen werden, konnte nicht über das Budget abgestimmt werden. Dieses wird sich aus der Anzahl der Anmeldungen und aufgrund der Beiträge von Fr. 250.- für Kollektivmitglieder, Fr. 50.- für Einzelmitglieder und Fr. 10.- für Studenten errechnen lassen.

Die über 80 Teilnehmer verfolgten die Ausführungen von Urs Hettich, Kantonsbaumeister Bern, mit grossem Interesse. Sein Vortrag lieferte denn auch den Stoff für eine ausgiebige Diskussion beim anschliessenden Apéro im Dozentenfoyer, bei dem auf das gute Gedeihen der jungen FEB angestossen wurde.



Urs Hettich, Kantonsbaumeister Bern, und Josef Grab, Präsident der neuen SIA-Fachgruppe für die Erhaltung von Bauwerken

reits wieder an, während andere Länder daran sind, ihre Kapazitäten dem echten Bedarf anzupassen.

Wir sind Fahrer in einem Auto mit starkem Motor und ohne Bremse, welches soeben die Passhöhe überschritten hat.

### Was sein wird

Wenn wir weiterhin den Weg des geringsten Widerstandes gehen, Bedarf unüberlegt mit baulichen Ressourcen decken und vorzugsweise auf der grünen Wiese bauen, weil dort die Kosten niedriger sind als bei der Sanierung innerstädtischer Strukturen, werden grosse volkswirtschaftliche Verluste eintreten. Noch bedenklicher sind die Gefahren, welche unserer gebauten Umwelt drohen: Unnötig grosse Bauvolumen werden die Folgekosten explodieren lassen, und es besteht die Gefahr, dass innerstädtische Bereiche, in welchen Erneuerungsmassnahmen besonders kostenintensiv sind, nicht mehr unterhalten werden können.



Die Folge müsste eine Verslumung der Zentren und die kulturelle Verarmung auch der Randgebiete sein, weil die meist öden Aussenquartiere nicht mehr auf die Leistungen der Innenstadt zurückgreifen könnten.

Noch sind wir nicht am Umdenken. Wir versuchen das Wachstum weiterzuführen, um die Wirtschaft am Laufen zu halten und Arbeitsplätze zu sichern. Weitere Verschuldung und zusätzliche Umweltbelastung nehmen wir in Kauf. Mit Deregulierung versuchen wir Hindernisse aus dem Weg zu räumen, welche die Produktionsgeschwindigkeit bremsen könnten. Unter dem Schlagwort Privatisierung werden wir Bereiche, die nicht über eine Lobby verfügen, schwächen und nur noch realisieren, was finanziellen Nutzen abwirft. Die Qualitätssicherung werden wir vor allem zur Sicherstellung messbarer Qualitäten einsetzen, schwer erfassbare Bestandteile unserer Lebensqualität drohen zu kurz zu kommen. Vernetztes Denken ist unerwünscht, weil es die Komplexität der Probleme abbildet und deren Lösung mit einfachen Rezepten verunmöglicht. Wir laufen Gefahr, uns primär mit Geld und nicht mit Geist auseinanderzusetzen. Es besteht eine grosse Kluft zwischen unserem Wissen und unserer Bereitschaft, zu handeln.

#### Was könnte sein?

In Zukunft wird es nicht mehr genügen, Varianten zu prüfen und unsere bisherigen Verhaltensweisen und Arbeitsmethoden lediglich zu verfeinern. Gefragt sind Alternativen zu unseren Gewohnheiten im Bereich der Bedarfsdeckung. Leben heisst Entwicklung, und Entwicklung wird neue Bedürfnisse schaffen. Deren Deckung wird nach wie vor Berufsziel von Architekten und Ingenieuren sein. Diese hätten sich aber an folgenden Zielsetzungen zu orientieren:

- Sparen ist nicht Selbstzweck, sondern das Mittel der Sicherstellung des Handlungsspielraums von morgen.

- Begrenzen des Wachstums ist die einzige Chance, aus dem Kreislauf Wachstum-Umweltschädigung-Umweltreparatur herauszukommen. Wir können nicht mehr länger Umweltbelastungen produzieren und einen immer grösseren Anteil des Bruttosozialproduktes für Schadenbegrenzung einsetzen, oder, noch schlimmer, die Folgen der nächsten Generation überlassen. Wir müssen das Verursacherprinzip konsequent durchsetzen.

- Abgeben muss neu ebenfalls zu unserer Überlebensstrategie gehören. Das Wohl-

standsgefälle vergrössert sich immer mehr, 70% der über 100 laufenden Kriege sind darauf zurückzuführen. Wir müssen ändern eine Entwicklungschance geben, sonst werden sie sich diese zu unserem Schaden nehmen.

- Teilen haben wir verlernt. Wir verteidigen unsere Arbeitsplätze und produzieren Arbeitslose, wir sind nicht bereit, Teilzeit zu arbeiten und unser Einkommen zu verringern. Wir investieren, um Betriebskosten zu senken und konkurrenzfähig zu sein, erzeugen damit Folgekosten und verdrängen Arbeitsplätze. Das Gleichgewicht zwischen Investition und Betriebskosten wäre zu finden.

Welche Massnahmen können ergriffen werden, um alle diese Ziele zu erreichen? Ich möchte sie mit zwei Wörtern umschreiben, von denen ich hoffe, dass sie im «Brockhaus» des Jahres 2010 zu finden sein werden:

umvestieren = umdenken beim Investieren

beflicken = bewirtschaften und flicken.

#### Umvestieren

Die Bedarfsdeckung muss restriktiver erfolgen. Nur echter Bedarf darf durch Neuinvestitionen gedeckt werden. Mit Nutzungsüberlagerungen können wir Flächen intensiver nutzen, durch Nutzungsneutralität vermögen wir sicherzustellen, dass nicht jede Nutzungsänderung auch bauliche Massnahmen nach sich zieht.

Nicht jeder Erneuerungsschritt muss auch zu mengenmässigen Ausdehnungen führen. Auswertungen im Hochbauamt haben ergeben, dass im Mittel einem als ungenügend beurteilten Ist-Zustand von 70% nach Diskussion eine Bedarfsdeckung im Soll-Zustand von 100% gegenübersteht. Anschliessend führt der Projektierungsprozess zu Lösungen mit Bedarfsdeckung von 120%, welche erst aufgrund der Kostenvoranschläge wiederum auf 110% reduziert werden können.

Ein Bauprozess muss auf der Ermittlung von Schwachstellen und nicht auf Wunschprogrammen beruhen. Die klare Projektzielsetzung sollte ein Kostendach, welches auf Investitions- und Folgekosten Rücksicht nimmt, besitzen. Die Projektierung hätte lösungsorientiert und nicht vorgebenorientiert zu erfolgen, so dass Veränderungen der Randbedingungen auch während des Planungsprozesses berücksichtigt werden könnten.

Die vorhandenen Bausubstanzen sollten wir sorgfältig im Hinblick auf ihren volkswirtschaftlichen oder kulturellen Wert prüfen. Die wertvollen Gebäude

wären zu bewirtschaften und dicht zu nutzen, damit sie ihren Unterhalt rechtfertigen. In Zukunft werden aber auch vermehrt Abbrüche, verbunden mit umweltgerechter Entsorgung, zu prüfen sein.

Bei Neuinvestitionen müssen wir die Folgekosten schwerer gewichten als die Erstellungskosten. Die bisher übliche Annahme, ein Gebäude weise eine Lebensdauer von 50 Jahren auf, wird zunehmend falsch. Ein Gebäude ist nicht ein homogenes Ganzes, sondern ein Konglomerat aus Komponenten mit unterschiedlichem Alterungsverhalten. Wenn wir den Rohbau und den Ausbau voneinander trennen, erleichtern wir die laufende Erneuerung und vermeiden, dass bei einem späteren Abbruch schwer entsorgbare Materialkonglomerate entstehen.

Wir leiden unter Bedarfsüberdeckung. Mindestens in den nächsten Jahren werden wir uns überlegen müssen, ob wir es uns volkswirtschaftlich leisten können, echten Neubedarf mit zusätzlichen Neubauten zu decken. Wahrscheinlich werden wir nicht darum herumkommen, zu prüfen, ob wir spekulativ erstellte Bauten, welche unseren Qualitätsansprüchen nicht genügen, zu tiefen Preisen kaufen und an unsere Vorstellungen anpassen müssen. Ein solches an den Forderungen der Gesamtvolkswirtschaft orientiertes Verhalten darf aber nicht dazu führen, dass diejenigen, welche aus rein gewinnorientierten Gründen über den Bedarf hinausgebaut haben, erneut zu solchem Tun ermuntert werden.

Die Banken könnten Sanierungsmassnahmen mit niedrigeren Hypothekarzinsen belasten als Neubauten; damit würden sie der Erhaltung kultureller Werte und der besseren Nutzung bestehender Infrastrukturen Vorschub leisten und die Überbauung weiterer Flächen bremsen. Sie sollten auch ihre Politik der Anpassung der Zinssätze an das Risiko verstärkt weiterführen; wer gut überlegt und sorgfältig baut, sollte für den Mehraufwand durch eine günstigere Finanzierung entschädigt werden. Bei Neubauten könnte die Zielhierarchie dauerhaft, praktisch, sicher, gesund, unterhaltsfreundlich, anpassbar und preiswert besser erreicht werden, wenn vermehrt neue Wettbewerbsformen unter Einbezug des Praxiswissens der Ausführungsfirmen eingeführt würden.

#### Beflicken

Wir müssen den Gebäudebestand besser kennenlernen. Mit der Methode Schroeder können wir das Alter der einzelnen Komponenten ermitteln und langfristige Strategien für den Gebäudeunterhalt entwickeln. An die Stelle von Gesamt-sanierungen müssen vermehrt Reparatur-



arbeiten an abgenutzten Gebäudekomponenten treten. Reparatur statt Ersatz schafft Arbeitsplätze und vermindert die bei Produktion und Entsorgung auftretenden Probleme im Bereich der grauen Energie und der Umweltbelastung.

Durch Ergänzung der üblichen Gebäudekarteen können schon mit einfachen CAD-Systemen die in bestehenden Gebäuden vorhandenen Flächen und deren Eigenschaften ermittelt und in Datenbanken zusammengefasst werden. Wenn Bedürfnisse in Form von Raumprogrammen, Belegungsplänen oder Stundenplänen erfasst sind, können sie den vorhandenen Flächen gegenübergestellt werden. Es gilt das Potential, welches in der Summe der vorhandenen Gebäude steckt, mit der Gesamtmenge des echten Bedarfs zu vergleichen. Aufgrund ideenreicher Belegungsplanungen werden wir

oft erkennen, dass wir bereits besitzen, was wir brauchen.

Jede Veränderung ist zum Anlass zu nehmen, den Standard zu überprüfen. Wo hoher Komfort nicht nachweisbar zu mehr Lebensqualität führt, ist darauf zu verzichten, weil damit langfristig der Unterhaltsbedarf gesenkt werden kann. Lange nicht alles, was wir installieren und was Kosten verursacht, fördert auch den Nutzwert des Gebäudes.

Eine hohe Nutzung des Gebäudes rechtfertigt Investitionen in dessen Unterhalt, es lohnt sich also, ein Gebäude zu bewirtschaften und Schäden laufend zu flicken, ein Gebäude zu beflicken.

#### Zusammenfassung

Wir haben in der Vergangenheit zu viel investiert. Wir sind die Generation der Verdoppler. Die Folgen werden immer of-

fensichtlicher. Es gilt, nicht das bisherige Verhalten zu verfeinern, sondern Alternativen dazu zu prüfen. Dazu sind Bereitschaft zum Verzicht auf die Deckung unnötiger Bedürfnisse, eine gute Kenntnis der Pflege und ideenreiche Nutzung nötig. Das hochgesteckte Ziel werden wir nur erreichen, wenn wir vernetzt denken und im Team zusammenarbeiten. Das Wissen ist in den einzelnen Teilbereichen im SIA vorhanden, es ist gut, dass die neu geschaffene Fachgruppe für die Erhaltung von Bauwerken sich um die Zusammenfassung dieses Teilwissens bemüht.

Adresse des Verfassers:

Urs Hettich, Kantonsbaumeister, Hochbauamt, 3011 Bern

## Forschung und Entwicklung

### Pünktlichkeit für Bahn 2000

(EPFL) Im allgemeinen findet man es in der Schweiz nicht besonders erwähnenswert, dass Züge pünktlich verkehren; trotzdem ist dies keineswegs selbstverständlich. Das eng geknüpfte Streckennetz und eine Verkehrsdichte, die zu den höchsten in der Welt zählt, bereitet viel Kopfzerbrechen. Im Hinblick auf die Einführung von Bahn-2000 hatten deshalb die SBB einen Auftrag an Prof. Rivier vom Institut für Transportwesen und Verkehrsplanung (ITEP) der ETH Lausanne vergeben mit dem Ziel, ein Verfahren zu finden, mit dessen Hilfe die Zuverlässigkeit und Stabilität von Zugfahrplänen erprobt und gewährleistet werden kann. Das Ergebnis ist überzeugend: die Gruppe entwickelte Fasta (FAhrplanSTAbilität), ein Hilfsmittel zur Erstellung von Fahrplänen. Diese Arbeiten wurden im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes von SBB und ETHL durchgeführt und lieferten gleichzeitig das Thema für eine im Dezember eingereichte Doktorarbeit.

Der von der ETHL vorgeschlagene Lösungsweg basiert auf einer Simulation auf dem gesamten Streckennetz und über einen Zeitraum von 24 Stunden. Bislang gab es kein Simulationsmodell, mit dem der gesamte Schienenverkehr auf einem vorgegebenen Streckennetz simuliert werden konnte.

Der nächste Schritt besteht darin, Abhängigkeiten zwischen verschiedenen

Zügen mit einzubeziehen, d.h. gewisse Zeitreserven in den Fahrplan einzubauen, um zu verhindern, dass durch einen verspäteten Zug andere Züge in Verspätung geraten. Durch eine stochastische Simulationmethode ist es möglich, verschiedene Faktoren zu berücksichtigen, die sich auf die Pünktlichkeit des Zugverkehrs auswirken können: Arbeiten an der Bahnstrecke, Verhalten des Lokführers, Ein- und Aussteigen der Reisenden usw. Auf diese Weise erhält man eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für Verspätungen. In einem iterativen Verfahren können nun die Zeitaufschläge und Zeitreserven variiert und dadurch die Stabilität des Fahrplans sichergestellt werden. Die Festlegung der Zeitaufschläge und -reserven ist ein schwieriges Problem, und nur durch die Modellierung gelingt es, optimale Werte für diese Parameter zu finden und damit eine wirksame Strategie für den Verkehrsablauf und die Anschlussverbindungen zwischen den Zügen zu entwickeln. Mit Hilfe der Simulation kann der Planungstechniker verschiedene Hypothesen durchspielen.

Dieses Programmpaket wird zurzeit von den SBB eingesetzt, aber auch im Ausland hat Fasta bereits Interessenten gefunden. So gehört die Holländische Eisenbahngesellschaft zu den Benutzern, und auch die Deutsche Bundesbahn hat an diesem neuartigen Planungsinstrument Interesse bekundet.

## Diverses

### Neuer Typ Ultraflachbildschirme

(NFP) Physiker der ETH Lausanne entwickelten einen neuen Typ einer ultraflachen «Elektronenkanone», deren preisgünstige Herstellung den Bildschirmmarkt bei Computern, TV-Geräten und vor allem portablen PCs revolutionieren könnte. Die Wissenschaftler entwickelten ein Verfahren, wie sich winzige Kohlenstoffröhrchen herstellen und auf einer Unterlage aus fluorhaltigem Plastik befestigen lassen. Bedeckt man die Röhrchen mit durchbohrten Glimmerplättchen und einem Metallgitter, so verhält sich das Ganze unter elektrischer Spannung wie eine Batterie von Elektronenkanonen. Das Verfahren ist in den USA zum Patent angemeldet.

### Schweizer Eisbohrungen in Antarktis

(NFP) Auf den Spuren des Treibhauseffekts reisen Schweizer Wissenschaftler dieses Jahr in die Antarktis, um mit Eisbohrungen das Klima vor 500 000 Jahren zu erforschen. Der Schweiz. Nationalfonds unterstützt sie mit rund 1 Mio. Fr. Das Berner Team wird am europäischen Projekt Epica teilnehmen.

### EU kündigt «Erasmus»

(fwt) Das Studentenaustauschprogramm zwischen der Schweiz und der EU läuft 1996 aus und wurde von der EU gekündigt. Grund sei die Einbindung des Programms in das EU-Programm Socrates, an dem die Schweiz nicht teilnehmen kann. Trotzdem hofft die Schweiz, ein Abkommen zur Teilnahme zu erreichen.