

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113 (1995)
Heft: 21

Artikel: Unentbehrlich als Problemlöser
Autor: Müller, Horst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78724>

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: 29.01.2026

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

Asche. Stickoxyde, Kohlendioxyd, Ozon und weitere Gase gelten als wenig brauchbare Indikatoren. Vielsprechender erscheinen organische Kohlenwasserstoffe VOC. Leider fehlt im Bericht eine Charakteristik über deren Entstehung, Abbau und physikalische Eigenschaften.

Wie bereits früher erwähnt, erachte ich eine einheitliche Dimensionierung der Daten als zwingend. Einem Nichtspezialisten sind deshalb die von den Autoren verwendeten Grafiken nur als Tendenz er-

kennbar. Bild 3: Zeit (h) 0 bis 264, Emissionsfaktor ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$) 0 bis 120, Bild 4: Zeit (h) 0 bis 288, Emissionsfaktoren ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$) 0 bis 350 000, Bild 5: Zeit (h) 0 bis 8000, Emissionsfaktor ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$) 1 bis 1 000 000, Bild 6: Zeit und Konzentration ohne Dimension, Bild 7: Stunden 0 bis 180, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0 bis 3000, Bild 8: μg Emission, Tabelle 1: (mg/m^3), Tabelle 2: ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Der bisherige Umgang mit der Ökologie, nicht nur im Bausektor, gleicht dem Turmbau zu Babel. Geht das so weiter,

mausert sie sich von einer allen zugänglichen Naturwissenschaft in eine nur von Auserwählten zelebrierbare Glaubenslehre. Ökologie muss aus Überzeugung in Innovation und Kreativität einfließen und darf nicht als aufgezwungenes Traktat zur Schikanen werden.

Adresse des Verfassers:

Alex Stuber, Arch. SIA, Torre bassa, 7610 Soglio.

Der Ingenieur als Hoffnungsträger (10)
Horst Müller, Wettingen

Unentbehrlich als Problemlöser

Neue Aufgaben erwarten den Ingenieur; aber die alten gehen nicht zu Ende. Wiederholt wurde auf die historische Rolle des Ingenieurs als »Problemlöser« hingewiesen. Die Amerikaner bezeichnen diesen als »Zivilisierer«, weil Zivilisation elementar bedeutet, den Menschen aus dem Zustand der Primitivität herauszuführen. Mit diesem Ausdruck erfassen sie viel treffender beides: (technische) Einzellösungen und (gesellschaftliche) Gesamtlösungen. Der Ingenieur wird künftig – im Hauptberuf – Lotse in der Gesellschaft sein (Artikelfolge 3) und – quasi im Nebenberuf – der historische Problemeinzellöser bleiben (müssen).

Geschult und erfahren

Früher mag es oft gereicht haben, grobe Fehler zu vermeiden. Künftig dürfte es notwendig sein, aktiv das Richtige zu tun, wenn man Erfolg haben will. Dazu bedarf es guter Schulung und herausragender Erfahrung. Mit der Schulung erlernt der Ingenieur das Berechnen, mit der Erfahrung arbeitet er sich das Beurteilen.

Besonders bei den anwendenden Naturwissenschaftlern gilt die Erfahrung als das A und O des Berufes. Entscheidend ist, dass die Lernfähigkeit gut ausgebildet und ein Leben lang aufrechterhalten wird. Das hat lediglich am Rande mit dem allgemeinen Hinweis darauf zu tun, dass der Mensch durch Erziehung und Schule sich eine bestimmte Denkweise zulegt und deshalb etwa 20 Jahre oder eine Generation braucht, bis er sich einer neuen Lage anpasst.

Nur durch einen stetigen Lernprozess verändert sich die Technik. Praktische Erfahrung in Forschung, Entwicklung, Herstellung und Anwendung führen zu neuen Erkenntnissen, neuen Technologien, neuen Produkten. Die Erfahrungskomponente beim Ingenieur ist nur noch mit der des Mediziners vergleichbar, weder durch Ausbildung noch durch Computeranalysen ersetzbar.

Einzellösungen

Wie jedes Ding hat der technische Fortschritt auch negative Seiten, die sich eigenartigerweise gegenseitig verschärfen. Schon deswegen kommt man nicht darum herum, auch im Zeitalter der Gesamtlö-

sungen sich mit Einzellösungen zu befassen. Das ist eigentlich selbstverständlich. Aber ein Weglassen dieses Abschnitts könnte beim flüchtigen Leser den Eindruck erwecken, als gäbe es in Zukunft nur noch Gesamtlösungen.

Womit identifiziert man Einzel- und Gesamtlösungen? Beides sind Problemlösungen.

Für beide Lösungen trifft zu, dass Ingenieure weder Dichter noch Philosophen sind; sie zögern nämlich, Widersprüche ungelöst zu lassen. In der Masse, wie sie von Einzel- zu Gesamtlösungen übergehen, vertauschen sie allerdings Probleme der Technik mit solchen der Menschen. Der Umfang an Unklarheiten wächst damit exponentiell.

Gesamtlösungen

Trotz der offenkundigen Bedenken bleibt dem Ingenieur keine andere Wahl, als den eingeschlagenen Weg zu Gesamtlösungen weiter zu beschreiten. Die Grösse und Kompliziertheit unserer technischen Systeme haben die Risiken für die Natur und damit für den Menschen immer grösser werden lassen. Nicht mehr alle ökonomischen Lösungen kann man mit unseren heutigen Wertvorstellungen vereinbaren. Gleichzeitig brechen auch technische Veränderungen soziale Strukturen auf und sind dadurch geeignet, zwischenmenschliche Beziehungen zu beeinträchtigen.

Die »Real-world Problems«, die sich daraus ergeben, können nur durch Gesamtlösungen gemildert werden; »gelöst« wäre zu viel gesagt. Der Ingenieur wird zum Problemlöser im erweiterten Sinne. Wir müssen noch viel mehr von den durch und durch optimierten Systemen der Natur lernen. Das neue Wissenschaftsgebiet heisst Bionik.

Dynamische Wachstumsprozesse, wie wir sie von der Natur her kennen, beruhen auf dem komplexen Zusammenspiel grösserer, funktionaler, organischer Einheiten.

Einzellösungen

Kurzfristigkeit

Gattungsinnovationen
(Verbesserungen)

Mechanistisches Weltbild
Wirklichkeit ist Materie

Genauigkeit des Details

Numerische Grössen

Vom Einzelelement zur Summenbildung

»Alter« Ingenieur

Gesamtlösungen

Langfristigkeit

Charakteristische Innovationen
(Neuentwicklungen)

Ganzheitliches Weltbild
Wirklichkeit ist gegenseitige Beeinflussung von Geist und Materie

Wahrnehmung der Ganzheit

Nicht-numerische Grössen

Vom Ganzen zur Auflösung

»Neuer« Ingenieur

Aus dieser Erkenntnis muss der Ingenieur seine Kraft schöpfen. Ein Beispiel dazu: strukturelle Arbeitslosigkeit in der nachindustriellen Gesellschaft. Der serbelnde zweite Erwerbssektor, der in einer Handvoll Jahren nur noch der Hälfte seiner heutigen Erwerbstätigen Arbeit und Brot geben dürfte (Artikelfolge 4), ruft möglicherweise nach der Etablierung eines ganz neuen Erwerbssektors. Der Dienstleistungssektor hat schon viele Funktionen von der Industrie weggezogen, etwa Windkanalversuche und andere Testreihen, die

jetzt auf dem Computer stattfinden. Vielleicht entsteht – quer durch alle Erwerbssektoren – ein quartärer Erwerbssektor der sogenannten Schubladenarbeit (Bedarfsarbeit auf der Basis von Zeitverträgen). Wenn doch wenigstens neue Ideen bis zur Jahrtausendwende vorliegen würden! Charakteristische Innovationen werden händelnd gesucht. Ingenieure sind zum Mitmachen aufgerufen.

Adresse des Verfassers:

H. Müller, Dr.-Ing., Im Binz 11, 5430 Wettingen.

Realersatz «dritter Stufe» in Frage: nämlich die Anordnung von Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes. Auch hier gleicht nötigenfalls eine Ersatzabgabe die Einsparung aus, wenn diese Massnahmen ausnahmsweise nicht den gleichen Wert haben wie der Realersatz in derselben Gegend. Einen ausgesprochenen Sonderfall stellt die Ausnahme der «vierten Stufe» dar: Dort wird überhaupt auf jeden Realersatz verzichtet, weil es nur um eine Sicherheitsmassnahme des Hochwasserschutzes geht.

Ergebnis: Eine Waldrodung mit blossem Geldersatz gibt es also nicht mehr, sondern es muss immer ein konkreter Realersatz geleistet werden. Die Ersatzabgabe kommt nur zum Wertausgleich zum Zuge; denn der Gesuchsteller soll aus dem ausnahmsweisen Abweichen vom Grundsatz des Realersatzes in derselben Gegend keinen Gewinn ziehen. Der Unterschied zum früheren Waldrecht dürfte allerdings nicht enorm sein, weil ja die kantonalen Behörden – falls der Realersatz in einer anderen Gegend ausnahmsweise zulässig ist – dem Gesuchsteller einen konkreten Teil eines grösseren Aufforstungsprojekts zuweisen können. Dasselbe dürfte bei den Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes gelten.

(BGE Chiggiogna vom 19.5.1994, publiziert in BGE 120 Ib 161 sowie Erläuterungen in AJP 10/1994 S.1310.)

Rechtsfragen

Neuerungen im Waldgesetz: Welche Form des Rodungersatzes?

(VLP) Allgemein bekannt ist, dass die ausnahmsweise zulässige Rodung von Wald zu einer Ersatzanpflanzung in derselben Gegend verpflichtet. Unter dem früheren Waldrecht, das am 1.1.1994 durch das neue Waldgesetz abgelöst worden ist, konnte zudem ausnahmsweise statt dessen ein Geldbetrag für Wiederaufforstungen verlangt werden. Das neue Waldgesetz hat diesen Bereich des Rodungersatzes in seinen Art. 7 und 8 anders, aber nicht ganz klar geregelt, weshalb man für die Präzisierungen des Bundesgerichts in einem neuen Tessiner Fall dankbar sein wird.

Im zitierten Fall war nicht etwa umstritten, ob die Rodung im Umfang von rund 5000 m² für die Erweiterung eines Kraftwerkes rechtens sei, sondern vielmehr, ob die blosser Anordnung einer Zahlung von Fr. 20 000.- zugunsten des kantonalen Wiederaufforstungsfonds anstelle von «Realersatz» dem neuen Waldgesetz entspreche.

Art. 8 des neuen Waldgesetzes mit dem Randtitel «Ersatzabgaben» schreibt den Kantonen die Erhebung einer Ersatzabgabe vor, wenn bei einer Rodungsbewilligung ausnahmsweise auf gleichwertigen Realersatz verzichtet wird. Die Abgabe hat dem dadurch eingesparten Betrag zu entsprechen und ist für Walderhaltungsmassnahmen zu verwenden. Ein Rückgriff auf die Gesetzesberatungen ergab, dass das Parlament reinen Geldersatz anstatt des gleichwertigen Realersatzes ausschliessen wollte.

Nach der unten skizzierten «Stufenleiter» ist vielmehr zuerst eine Ersatzaufforstung in anderer Gegend zu prüfen, wenn ein Realersatz in der gleichen Gegend zur Schonung landwirtschaftlicher Vorrangflächen (Fruchtfolgefleichen) sowie ökologisch oder landwirtschaftlich wertvollen Gebieten nicht in Frage kommt. Es wäre ja auch kaum sinnvoll, das etwa in den Bergen knappe Kulturland aufzuforsten. Ist dieser Realersatz ausnahmsweise nicht gleichwertig – erzielt der Gesuchsteller also eine Einsparung gegenüber dem Realersatz in derselben Gegend –, so erhebt der zuständige Kanton in dieser Höhe eine Ersatzabgabe.

Ist auch dieser Realersatz zweiter Stufe nicht möglich oder sinnvoll, so kommt der

Die Möglichkeiten des Rodungersatzes nach Art. 7 des neuen Waldgesetzes

