Gespräche über Mensch und Technik am Internationalen Kongress für Philosophie der Wissenschaften, Zürich, August 1954

Autor(en): **Blattner, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **72 (1954)**

Heft 49

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-61306

Nutzungsbedingungen

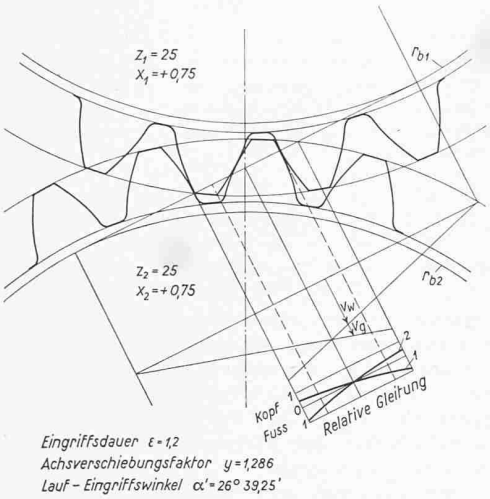
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

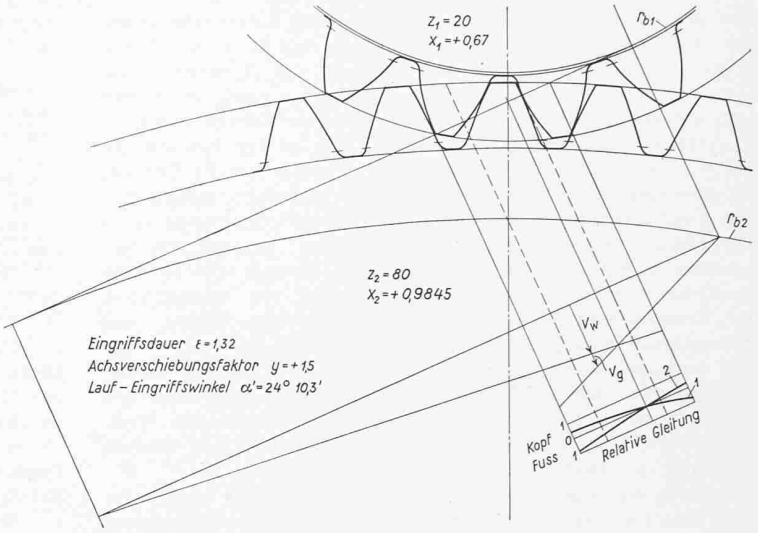
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Beispiel 5. V-Getriebe 25/25 Zähne, maximale positive Profilverschiebung.



Beispiel 6. V-Getriebe 20/80 Zähne, maximale positive Profilverschiebung.

Evolventen-Fusskreisradius

$$(2a)\quad r_{p2} = \frac{r_{b2}}{\cos \alpha_{p2}}$$

analog wird für Rad 1

$$(1c)\quad \operatorname{tg} \alpha_{p1} = \operatorname{tg} \alpha - \frac{2\,(1 - x_1)}{z_1 \sin \alpha \cos \alpha}$$

Für $\alpha = 20°$

$$(1d)\quad \operatorname{tg} \alpha_{p1} = 0{,}363970 - 6{,}22290\ \frac{1 - x_1}{z_1}$$

$$(2b)\quad r_{p1} = \frac{r_{b1}}{\cos \alpha_{p1}}$$

Maximal zulässiger Kopfwinkel für Rad 1, wenn $i = z_2/z_1$

$$\operatorname{tg} \alpha_{k1}' = \frac{1}{r_{b1}} \left[(r_{b1} + r_{b2}) \operatorname{tg} \alpha' - \left(r_{b2} \operatorname{tg} \alpha - m\, \frac{1 - x_2}{\sin \alpha} \right) \right]$$

oder umgeformt

$$(3a)\quad \operatorname{tg} \alpha_{k1}' = \operatorname{tg} \alpha' + \frac{2\,(1 - x_2)}{z_1 \sin \alpha \cos \alpha} - i\,(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha')$$

Für $\alpha = 20°$

$$(3b)\quad \operatorname{tg} \alpha_{k1}' = \operatorname{tg} \alpha' + 6{,}22290\ \frac{1 - x_2}{z_1} - i\,(0{,}363970 - \operatorname{tg} \alpha')$$

Maximal zulässiger Kopfkreis-Radius für Rad 1

$$(4a)\quad r_{k1}' = \frac{r_{b1}}{\cos \alpha_{k1}'}$$

und für das Gegenrad

$$(3b)\quad \operatorname{tg} \alpha_{k2}' = \operatorname{tg} \alpha' + \frac{2\,(1 - x_1)}{z_2 \sin \alpha \cos \alpha} - \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha'}{i}$$

Für $\alpha = 20°$

$$(3d)\quad \operatorname{tg} \alpha_{k2}' = \operatorname{tg} \alpha' + 6{,}22290\ \frac{1 - x_1}{z_2} - \frac{1}{i}\,(0{,}363970 - \operatorname{tg} \alpha')$$

$$(4b)\quad r_{k2}' = \frac{r_{b2}}{\cos \alpha_{k2}'}$$

Die Werte r_{k1}', r_{k2}' sind mit den in üblicher Weise berechneten Kopfkreisradien zu vergleichen, der jeweils kleinere Wert ist für die Ausführung massgebend.

Abschliessend sei darauf hingewiesen, dass eine richtige Anwendung der Profilverschiebung allein nicht genügt, um gute Getriebe zu bauen. Genaue Ausführung, schwingungsfreie Wellen und Gehäuse, die Wahl geeigneter Materialien, richtige Lagerung und Schmierung, bei schnellaufenden Getrieben Längs- und Querballigkeit der Zahnflanken sind ebenso wichtige Voraussetzungen für den guten Lauf eines Getriebes.

D. Beispiele

Durch einige Beispiele soll noch die praktische Anwendung des vorgeschlagenen Systems gezeigt werden. Die Beispiele 1, 2 und 3 stimmen mit denjenigen überein, welche in Bild 1 eingetragen sind und stellen Fälle aus dem häufigsten Anwendungsgebiet dar. Beispiel 4 zeigt eine extreme negative Profilverschiebung, die Beispiele 5 und 6 Ergebnisse im Gebiet der obern Grenzlinie. Die Getriebeabmessungen wurden nach den Tabellen und Gleichungen berechnet, die im unter Fussnote [1]) genannten Aufsatz veröffentlicht wurden. In den Verzahnungsbildern sind die zugehörigen Diagramme für die Gleit- und Wälzgeschwindigkeit wie auch für die relative Gleitung eingetragen. Darin bedeuten v_w die Wälzgeschwindigkeit, v_g die Gleitgeschwindigkeit, $v_g/(v_w + v_g)$ die relative Gleitung am Zahnkopf und v_g/v_w die relative Gleitung am Zahnfuss. Gestrichelte Linien kennzeichnen die Uebergangspunkte vom Doppel- zum Einzeleingriff.

Unter der obengenannten Einschränkung, dass sich extreme positive Profilverschiebungen für raschlaufende Getriebe nicht gut eignen, zeigen alle Beispiele, dass die gestellten Anforderungen erfüllt sind.

Adresse des Verfassers: Arthur A. Baumgartner, Schweizerische Industriegesellschaft, Neuhausen am Rheinfall.

Gespräche über Mensch und Technik

am Internationalen Kongress für Philosophie der Wissenschaften, Zürich, August 1954

Von Dipl. Ing. **H. Blattner**, Zürich

DK 130.2:62

Den Organisatoren dieser internationalen Vorträge am Sitze unserer ETH schulden wir grossen Dank, haben sie doch damit uns Technikern einen wertvollen Einblick verschafft in die Gedankenwelt der Philosophen, die die tieferen Hintergründe des menschlichen Seins, des menschlichen Wollens und Strebens ausleuchtet und damit vorstösst zu der uns alle bewegenden Frage nach dem Zweck unseres Lebens überhaupt sowie nach dem Sinn der Technik und der Aufgabe des ihr dienenden Menschen im besonderen.

Im Zeitalter der modernen Technik, die den Menschen und seine Umwelt vollständig umgestaltet hat und noch weiter wandeln wird, ist ein Selbstbesinnen des technischen Menschen auf das, was als irrationales und nicht in mathematische Formeln sich einkleiden lassendes Sehnen und Zweifeln in seiner Brust wohnt, ein Akt der seelischen Befreiung, ist sich doch dieser Mensch immer mehr bewusst, dass Technik nicht Selbstzweck, sondern nur Dienen zum Wohle der gesamten Menschheit sein kann, wenn immer die Mensch-

heit am Uebermass der Technisierung nicht zu Grunde gehen soll. Die grellen Blitze der Atombomben sind ja ein deutliches Sturmzeichen dafür, dass der Mensch die Grenzen heute schon erreicht hat, wo der Flug des Ikarus nach der Sonne zum plötzlichen Absturz in die Vernichtung führen kann.

Selbst wenn wir davon absehen, den letzten Konsequenzen der Anwendung der Atomphysik in bezug auf die Zukunft der Menschheit nachzusinnen und uns bescheiden, einmal nur den Konflikten zwischen dem technisch und dem nicht technisch eingestellten Menschen nachzugehen, wie sie sich beispielsweise heute schon allein aus den überall akuten oder wenigstens latenten Spannungen zwischen den Forderungen der Technik und den Belangen eines sinnvollen Natur- und Heimatschutzes ergeben, so werden wir uns der Notwendigkeit bewusst, abzuklären, wo der technische Mensch heute steht und wo das Ziel liegt, dem er zustreben darf, ohne mit seinem eigenen Gewissen und mit der anti-technischen Welt, in der nicht der Wille des Menschen, sondern höhere Mächte das Schicksal bestimmen, in Konflikt zu kommen.

Im Sinne dieser Bescheidung und in der Selbsterkenntnis, dass dem technischen Menschen die Sprache des Philosophen und die Begriffsbildungen in seinen wissenschaftlichen Publikationen nicht sehr geläufig und auch nicht immer ganz verständlich sind, sei hier versucht, auf Grund der Eindrücke aus den Zürcher Vorträgen und nicht zuletzt auf Grund der Ergebnisse aus den an sie sich anschliessenden, zum Teil äusserst interessanten Diskussionen, den seelischen Kräften nachzugehen, die das Handeln des technischen Menschen bestimmen, wobei ich mich bewusst darauf beschränken möchte, den folgenden Betrachtungen und Nutzanwendungen rein *schweizerische* und zum Teil rein *persönliche* Erfahrungen eines Bauingenieurs zugrunde zu legen, um an Hand dieser jedem Schweizer bekannten Verhältnisse auf die Vortragsthemen von Prof. Dr. *D. Brinkmann* «Missverständnisse und Verständnis der Technik» und von Prof. *H. Biäsch* «Homo faber, homo divinans» einzugehen, Themen, die z. T. auch Gegenstand der übrigen Referate der Gespräche über Mensch und Technik bildeten.

Was macht nun das Wesen des technischen Menschen aus? Prof. Dr. *A. Stucky* hat in seinem tiefschürfenden Vortrag «Eloge de l'Ingénieur» einer charakteristischen Eigenschaft dieses Menschentyps beredten Ausdruck verliehen, nämlich der Freude des Ingenieurs am freien Konstruieren und Gestalten und zwar am *sinnvollen* Gestalten. Was für den Maler die Farben, für den Dichter die Schönheit der Sprache und die Möglichkeit, seine Gedanken und sein Empfinden in vollendete poetische Form zu giessen, was dem Musiker die Welt der Töne bedeutet, das stellen für den Ingenieur die Objekte und Probleme dar, an denen sich sein Drang nach werktätigem Gestalten, nach sinnvollem Ordnen und Planen befriedigen lässt. Dieser Drang schlummert ja schliesslich in jedem Menschen, welche Tatsache einer der Referenten dieser Tagung, Dr. *A. Ackermann,* mit seinem Hinweis auf die biblische Geschichte der Schöpfung recht eindrücklich belegte, nur dass beim Ingenieur diese Uranlage im Menschen in der ihm adäquaten Form, nämlich in Form von rein technischen, zweckbedingten Konstruktionen und Schöpfungen ihren Ausdruck findet.

Nicht ein Machtstreben, nicht ein Streben, sich die Welt mit Hilfe der Technik untertan zu machen, bildet den Antrieb der Technik und des ihr dienenden Menschen, wie das heute so viele vermuten, die die immer weiterschreitende Technisierung der Erde nur als eine Fehlentwicklung empfinden können und die deshalb die Technik für all das verantwortlich machen möchten, was unwiderbringlich dahingegangen ist und der modernen Unrast, Hetze und Lärm Tür und Tor öffnete, gefolgt von tiefen Eingriffen in den altgewöhnten Lebensstil und Eingriffen auch in das geliebte Bild von Natur und Heimat aus unserer Jugendzeit. Diesem Unlustgefühl gegenüber der Technik gaben in neuerer Zeit beredten, ja leidenschaftlichen Ausdruck auch Stimmen aus der Schweiz, die sich etwa wie folgt vernehmen liessen:

Der Mensch der Gegenwart ist der technische Mensch, der stolz ist auf seine ungeheuren Errungenschaften auf allen Gebieten des Wissens und Könnens. Dieser Mensch glaubt alles zu können, sein Selbstbewusstsein ist so ungeheuer gewachsen, dass er nichts mehr für unerreichbar hält, hat er doch das Ziel erreicht, das die biblische Schöpfungsgeschichte ihm gesteckt hat: hat er nicht die Erde sich untertan gemacht und beherrscht er sie nicht in vollem Masse? So hoch ist er gestiegen, der Mensch! Aber rächt sich nicht auch sein vermessener Stolz auf unheimliche Weise? Sind es vielleicht nicht doch babylonische Türme, die er da aufgebaut hat auf Erden, und sind nicht die Konsequenzen dessen, was der Mensch heute alles kann, eine beispiellose Verwüstung der Erde und der Menschenwelt vor uns? Das ist das erste Resultat, das der von seiner Technik berauschte Mensch erreicht hat! Ja, wie herrlich weit hat er es gebracht — bis zur Perspektive der Atombombe, mit deren Gebrauch dann das letzte Ziel erreicht sein dürfte . . .

Dem Menschen, der alles kann, ist eben damit das Grösste verloren gegangen, nämlich die Ehrfurcht: er kennt die heilige Scheu nicht mehr vor dem Wunder der Schöpfung und des Lebens . . . Er weiss nicht mehr, welche Freude und Kraft, welche Lebensmacht die Schöpfung Gottes in ihrer Ursprünglichkeit für das Menschengeschlecht bedeutet![1])

Diesem doch wohl stark verzeichneten Bild des technischen Menschen, der da als mit den bösen Mächten im Bund stehend geschildert wird, muss deshalb ein anderes gegenübergestellt werden, das zeigt, dass auch das Wirken des Technikers höheren und edleren Gesetzen folgt, die sein Handeln und Denken beeinflussen, als nur das Streben nach Macht und Erfolg zum Schaden der Gesamtheit.

Wir führten oben aus, dass der technische Mensch sein wahres Lebensziel vor allem im schöpferischen, sinnvollen Planen im Interesse der Allgemeinheit sieht, wobei der Akzent auf *sinnvoll* zu legen ist, da sinnloses Planen weder schöpferisch noch dem Fortschritt der Menschheit dienlich sein kann. Es mögen hier einige Beispiele aus dem Bauingenieurberuf folgen, die zu belegen vermögen, was der Bauingenieur unter sinnvollem Planen versteht:

Sinnvoll und der Allgemeinheit dienlich ist es, wenn er sich bemüht, die zerstörerischen Kräfte der Wildwasser zu bändigen in Form von Wildbachverbauungen und Flusskorrektionen. Wir denken dabei etwa an die Linthkorrektion, die dem Schöpfer dieses Werkes den Ehrentitel eines Conrad Escher von der Linth einbrachte, oder an die Korrektion der Aare als Bestandteil der I. Juragewässerkorrektion (I. J.G.K.), für die sich die besten Ingenieure des 19. Jahrhunderts, wie Tulla, La Nicca und Bredel mit all ihrem Wissen und Können einsetzten, um die Gegend zwischen Biel und Yverdon zu sanieren. Diese Gegend bildete in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei Hochwasser einen einzigen See, der, wenn sich die Wasser verzogen hatten, zerstörte Felder, Sümpfe und den Morast des grossen Mooses zurückliess. Dort entwickelte sich in den faulenden Resten das Ungeziefer; schädliche Dünste und kalte Nebel breiteten sich längs den Hängen aus und drangen in die Dörfer und Hütten der Anwohner ein. Krankheit und Not waren die Folge davon und gross war die Sterblichkeit unter der Bevölkerung.

Das Werk dieser Ingenieure an der Linth und an der Aare hat die Bevölkerung von dieser Geissel zum grössten Teil befreit. Die Ingenieure der Gegenwart führten diese Werke fort in Form der Melioration der Linthebene bzw. der Planung und hoffentlich auch baldigen Durchführung der II. J.G.K., nachdem die Gegend zwischen Büren und Solothurn heute immer noch periodisch überschwemmt wird.

Erwähnt sei hier auch die jahrhundertealte Geschichte der Rheinkorrektion im St. Gallischen Rheintal, an der schon Generationen von Ingenieuren bis auf den heutigen Tag gearbeitet haben; und immer noch stehen Ingenieure im Kampf mit diesem Wildling, der die zum Schutze des Tales errichteten Dämme bei Katastrophenwasser zu durchbrechen und mit seinem Geschiebe, das er aus den Bündner Wildbachgebieten herunterschleppt, sein Bett zu erhöhen droht, wenn es nicht durch flussbauliche Massnahmen gelingt, ihn zu zwingen, seine Geschiebelast im Bodensee abzulagern. «Sind diese Probleme einmal restlos gelöst, dann wird das Rheintal aufatmen, denn ein schwerer Alpdruck ist dann von ihm genommen», so schloss der verstorbene Kollege Böhi[2]), s. Zt. Oberingenieur der internationalen Rheinkorrektion, einen seiner Berichte, in denen er Rechenschaft ablegte über die gewaltigen Aufgaben, denen er den grössten Teil seines Lebens aufopfernd gewidmet hatte.

Machtstreben oder sinnvolles Tun und Planen, um den Mitmenschen zu dienen? Diese Frage scheint damit einigermassen beantwortet, liessen sich doch noch unzählige schweizerische und internationale Beispiele beibringen, die das red-

[1]) Zitat aus Pfr. *C. Holzer:* «Anlässlich des für Rheinau projektierten Kraftwerkes» («Von des Christen Freude und Freiheit», Juli/August 1951)

[2]) Nekrolog SBZ Bd. 125, S. 257 (26. Mai 1943).

liche Bemühen des Ingenieurs, der Allgemeinheit sinnvoll zu dienen und zugleich seinen Drang nach schöpferischem Tun zu befriedigen, zu belegen vermögen.

Zum Vorwurf, der technische Mensch habe die Ehrfurcht und heilige Scheu vor den Wundern der Schöpfung und des Lebens verloren, sei nur dieses angeführt:

Sicher wurde früher und wird leider teilweise auch heute noch dagegen gesündigt, dass der Ingenieur wohl sinnvoll aber nicht zugleich auch versuchte, *schön* zu gestalten und sein Werk so in das gegebene Landschaftsbild einzupassen, dass es sich diesem Hintergrund harmonisch einfügt. Der Ingenieur lebt aber schon lange nicht mehr im Elfenbeinturm, von dem aus er einmal verkündete, was statisch und hydraulisch richtig, sei a priori auch schön. Wenn wir sehen, mit welcher Liebe und Einfühlung sich beispielsweise die Brückenbauer um eine Lösung der Teufels-Brücke bemühen [3]) oder sich die kantonalen Wasserbauingenieure Zürichs bestrebten, ihre zahlreichen Bachkorrektionsprojekte vom alten Zopf zu befreien, der die Windungen des natürlichen Bachlaufes rücksichtslos zu begradigen gewohnt war, — wer sieht, wie man heute der Bepflanzung und Aufforstung solcher korrigierter Bach- und Flussläufe grösste Aufmerksamkeit schenkt und dabei nicht vergisst, auch der Fisch- und Vogelwelt günstige Lebensbedingungen für ihr Gedeihen und Fortkommen zu bieten, der wird doch kaum mehr von mangelnder Ehrfurcht des Ingenieurs vor der Schöpfung sprechen können. Dieses Gefühl für das Schöne und die Ehrfurcht vor den Schöpfungen der Natur weiter zu stärken und zu heben, wird und muss künftig auch eines der Lehrziele unserer technischen Hochschulen sein, soll nicht der Graben zwischen der Gedankenwelt des technischen (homo faber) und des divinatorischen Menschen (homo divinans), also nach Prof. Biäsch «des Menschen, dem die Kraft seines Handelns und Seins aus der Zwiesprache mit den waltenden Mächten im Vertrauen in die Gegenwart erwächst», noch weiter geöffnet werden.

Zum sinnvollen Planen, zu dem sich der Techniker vor allem berufen fühlt, ist festzustellen, dass man dem Ingenieur in der Oeffentlichkeit allzu oft auch den Vorwurf macht, er plane, um seiner Freude am Planen zu genügen und sein Planen bleibe oft nur eine technische Spielerei. Ist dieses Planen in der Schweiz, auf die wir uns hier beschränken möchten, wirklich unnötig und der Vorwurf an uns Ingenieure, dass wir gar zu gerne Phantasieprojekten nachzujagen pflegen, wirklich berechtigt?

Es muss hier einmal mit aller Deutlichkeit das ausgesprochen werden, was erst kürzlich auch eine unserer grössten Tageszeitungen feststellte, nämlich, dass man bei uns in der Schweiz im Gegensatz zu Deutschland, England, Frankreich und Holland, wo die Landes- und Regionalplanung schon seit Jahrzehnten als eines der wichtigsten Mittel zur Vermeidung von Fehlentwicklungen auf dem Gebiete des Verkehrswesens und des Städte- und Siedlungsbaues anerkannt und gepflegt wird, eine merkwürdige Abneigung gegen alles Planen auf weite Sicht, d. h. auf 30 bis 50 Jahre hinaus, bekundet. Diese Zurückhaltung lässt sich wenigstens zum Teil aus der föderalistischen Struktur unseres Staatswesens erklären, in dem Kantone und Gemeinden gegenüber der Landesregierung weitgehende Autonomie geniessen und über sie eifersüchtig wachen. Dieser Selbständigkeit ist es ja zu verdanken, dass die Schweiz in ihrer jahrhundertealten Geschichte den Nachweis erbringen konnte, dass sprachlich und charakterlich verschiedene Volksstämme unter Wahrung ihrer Eigenart friedlich zusammenleben und trotzdem nach aussen immer als ein einiges Volk ihre alten Freiheiten zu verteidigen vermochten.

In den Grenzgebieten der Planung aber, d. h. dort, wo das Planungsobjekt die Gemeinde- oder gar die Kantonsgrenzen sprengt, wirkt sich diese Autonomie oft hindernd aus und verunmöglicht gelegentlich grosszügige Lösungen, wie sie im Interesse des ganzen Landes gelegen wären. Als typisches Beispiel für diese Schwierigkeiten sei hier lediglich auf die Planung unserer grossen Durchgangs- und Ueberlandstrassen hingewiesen, mit der es seit Jahren im Argen liegt, obschon von Bundes wegen immer wieder versucht wurde, endlich zu einem Gesamtplan mit verbindlichem Strassenbauprogramm zu kommen. Auch hier hat darum der technische Mensch eingegriffen, weil er früher als der Nichttechniker begriff, dass das bei uns in der Schweiz so beliebte Improvisieren und das Von-der-Hand-in-den-Mund-Leben unweigerlich zum Chaos und zur Verschleuderung unseres immer rarer werdenden Bodens führen muss. Ich verweise in diesem Zusammenhang auch auf die neueste Eingabe der Studienkommission für den schweizerischen Hauptstrassenausbau vom 26. Mai 1954 an das Eidg. Departement des Innern.

Ist vielleicht nicht gerade in diesen und ähnlichen Fällen ein Eingreifen des Technikers in die alten und lieben Gewohnheiten des laisser faire und laisser aller eine der Ursachen zum schweren Vorwurf, der homo faber kranke an einer Sucht, zu versuchen, Macht auszuüben, zu herrschen und über Dinge und Menschen zu verfügen?

Zuzugeben ist, dass es leider auch typische Beispiele dafür gibt, die den Techniker nicht überall und immer nur als sinnvollen Planer und als Diener der Allgemeinheit erscheinen lassen. Ist es z. B. sinnvoll, wenn der Motorradbauer bestrebt ist, die Maximal-Geschwindigkeit seiner in Serie erstellten Fahrzeuge immer noch zu steigern, obschon ganz allgemein auf unsern Strassennetzen nur in Ausnahmefällen eine Geschwindigkeit von 100 km/h ohne Gefährdung für den Fahrer selbst, insbesondere aber ohne Gefährdung der übrigen Strassenbenützer gerade noch zulässig ist? Ist es sinnvoll, so kann man sich fragen, dass, um die Motorenleistungen voll ausnützen zu können, die Detonationen der Motorräder und Motorlastwagen ungedämpft die Luft erschüttern und der geplagte Mitmensch im immer unerträglicher werdenden Strassenlärm sein Nervensystem aufreibt?

Ist es weiter sinnvoll, wenn der Verkehrsplaner gezwungen wird, die grossen Ueberlandstrassen nach wie vor durch enge Städte und Ortschaften hindurchzuführen, statt sie um diese herumzuleiten und damit die Bewohner dieser Siedlungen und die Motorfahrzeugführer selbst vor den grossen Gefahren zu bewahren, die ein Durchschleusen des rollenden Verkehrs durch die engen und winkligen Strassen von Städten und Dörfern im Gefolge haben? Wann kommt es endlich, um ein konkretes Beispiel zu nennen, zu einer Umfahrung der Ortschaft Niederurnen, wann zu einer Umgehung all der reizvollen Engadiner Dörfer, die im Einzugsbereich des Julierpasses und an der Durchgangsstrasse nach dem Unterengadin liegen, die heute zeitweise von Cars und anderen Motorfahrzeugen derart verstopft werden, dass es einen erheblichen Aufwand braucht, um den Verkehr wieder in Gang zu bringen?

All diese Erscheinungen werden heute dem Schuldkonto der Technik belastet, die sich vielleicht allzu willfährig erwies gegenüber den Wünschen der Politiker, Ladenbesitzer und Wirte, die noch immer der primitiven Meinung sind, ihr Dorf müsse das Stelldichein für alle Reisenden, die diese Durchgangsstrassen benützen, bleiben, was nur dadurch zu erreichen sei, wenn die Durchgangsstrasse ins Dorf geführt werde.

Die obigen Ausführungen vermögen eindrücklich zu belegen, dass nicht die Technik allein für all die aufgezeigten Misstände in unserem Strassenwesen und für das dadurch entstandene, allgemeine Malaise verantwortlich gemacht werden kann, sondern wir alle, Politiker, Wirtschafter, Behörden und Steuerzahler, die wir durch unseren Kleinmut, unsere Scheu vor grosszügigen Lösungen und unsere typisch schweizerische Sucht, auch bei der Behandlung unserer grossen Verkehrsprobleme vor allem rein materielle Gesichtspunkte in den Vordergrund zu stellen, am heutigen Verkehrschaos mitschuldig sind.

Zwei weitere Diskussionspunkte der Tagung Mensch und Technik bildeten die Probleme «Maschinenbedienung im Produktionsprozess» (Referent Prof. Dr. *E. Bickel* ETH) und «Der Ingenieur als Vorgesetzter» (Dr. *A. Ackermann*, Betriebspsychologe). Prof. Bickel stellt die ethische Forderung auf, es soll nicht dazu kommen, dass der Mensch die Maschine bedient, sondern dass er sich der Maschine bedient. Die Nichtbeachtung dieses Grundsatzes bildet nach dem Referenten eine der Hauptursachen für das Malaise, das der an die Maschine gebundene Mensch einem immer weitergehenden Mechanisierungsprozess entgegenbringt.

Wie viel tragischer müssen solche Konflikte aber werden, wenn sich ein solches Malaise auch im rein menschlichen Verhältnis zwischen dem Ingenieur und seinen Mitarbeitern und Arbeitern einstellt, weil der Ingenieur es nicht versteht, ihnen die Ziele seines Planens und den Sinn seiner Weisungen, Anordnungen und Forderungen zu erklären und begreiflich zu machen, also Leistungen von ihnen verlangt, deren Zweck sie nicht einzusehen vermögen. Mit einem solchen Verhalten trägt der Ingenieur viel zur geistigen Gefährdung des ihm zur

[3]) Siehe SBZ 1953, Nr. 5, 7, 8, 18, 28 und 1954, Nr. 46.

Führung anvertrauten Menschen bei, denn damit geht dem Geführten gerade das verloren, was ihm seine Arbeit als sinnvoll erscheinen lässt. Der Sozialpolitiker Ingenieur *Jean Mussard* drückte dieses Postulat so aus: Politik und Wirtschaft haben ihre Handlungen nach dem *Prinzip der Liebe* auszurichten, dann erst gewinnt das Leben einen Sinn. Um aber dem Gebote der Liebe zu seinen Mitmenschen zu genügen, wird der Ingenieur vor allem Selbstkritik zu üben haben, und sich immer der eigenen Grenzen seines Wissens und Könnens bewusst bleiben müssen, um damit die Fähigkeit zu behalten, den Beitrag, den seine Untergebenen und Arbeiter im Interesse des gemeinsam zu erreichenden Ziels täglich leisten, als unerlässlich und entscheidend für den Erfolg neidlos anzuerkennen und entsprechend zu würdigen. Bei einer solchen Einstellung wird er auch dem sozialen Wohl und Wehe der seiner Führung anvertrauten Menschen grösste Aufmerksamkeit schenken und dieses Sorgen für die anderen als eine unabdingbare Berufspflicht betrachten.

Wir Bauingenieure, die wir u. a. auch um die grossen Gefahren des Mineur- und Caissons-Mineurberufes wissen, haben uns unermüdlich persönlich darum zu kümmern, wie und womit den dort leider so häufigen Unfällen und Berufskrankheiten zu begegnen ist und periodisch für Aufklärung von Mensch zu Mensch zu sorgen, droht doch praktisch die Gefahr, dass durch eine gewisse Angewöhnung an diese schwierigen Verhältnisse die Unfallrisiken mit der Zeit eher noch zu- statt abnehmen.

Die beachtlichen Erfolge des Ingenieurs im Kampf gegen die gefürchtete Caissonkrankheit auf einer österreichischen Kriegsbaustelle aus den Jahren 1915 bis 1918 bzw. bei einem schweizerischen Kraftwerkbau aus dem Jahre 1920/23 vermögen zu belegen, in welcher Weise neben dem Arzt der Ingenieur selbst auf dem Gebiete dieser Berufskrankheiten dazu beitragen kann, Leben und Gesundheit seiner Mitarbeiter zu schützen und zu fördern [4]).

Diese Vorsorge hat sich u. a. aber auch darin zu bekunden, dass der Ingenieur auf seinen Bauten streng dafür Sorge trägt, die Zugänge zu den lokalen Arbeitsplätzen einer Baustelle für alle Begeher sicher und ungefährlich zu gestalten; auf einer Baustelle, wo in dieser Beziehung keine Ordnung herrscht, wie überhaupt auf jeder unordentlichen Baustelle, werden die Unfallziffern nie auf einem Minimum gehalten werden können. Die Schuld an solchen leider noch allzu häufigen Misständen trägt einzig und allein der bauleitende Ingenieur, der in dieser Beziehung als Mensch versagte und damit einen weiteren Anklagepunkt in der Diskussion zwischen Befürwortern und Verurteilern der Technik liefert.

Es war oben schon die Rede von der Wichtigkeit eines persönlichen Kontaktes zwischen dem Ingenieur und seinen Untergebenen. Welch wertvolle Anregungen können sich doch aus einem solchen Kontakt ergeben, wenn man es versteht, das Vertrauen seiner Vorarbeiter und Arbeiter zu gewinnen und bereit ist, deren persönliches und oft sehr wertvolles Wissen und Können ebenfalls voll und ganz dem gemeinsam erstrebten, beruflichen Ziel nutzbar zu machen. Anderseits wird in gewissen Fällen, wo der Arbeiter, insbesondere aber der gelernte Berufsarbeiter, heisse er nun Maurer, Mineur oder Elektriker, gegenüber Ratschlägen und Anregungen des Ingenieurs skeptisch, ja widerspenstig bleibt, das persönliche Beispiel Wunder wirken, ist es doch gerade in diesen Berufsgruppen nicht immer leicht, Neuerungen, die im Interesse der Gesundheit des Arbeiters und im Interesse der Erleichterung der manuellen Tätigkeit getroffen werden möchten, wirklich einzuführen.

Zwei typische Beispiele für diese Zusammenhänge mögen hier folgen: Bei einem als Luftdruckgründung ausgeführten Dockbau aus den Jahren 1911 bis 1915 in der Lagunenstadt Venedig musste grösstes Gewicht auf die Säuberung früher eingebrachter Betonschichten von den in der Zwischenzeit dort abgelagerten, dicken Schlickschichten gelegt werden, um eine gute Verbindung zwischen dem alten und dem frischen Beton zu gewährleisten. Den Caissonmineuren ging diese mühsame und schmutzige Arbeit wider den Strich, bzw. wider ihre Berufsehre (!). Nur das gute Beispiel des Ingenieurs, der selbst den Besen und die Schaufel in die Hand nahm, konnte sie davon überzeugen, dass auch diese Arbeit nicht gegen ihre Würde als Spezialisten verstiess, worauf sie sich in der Folge ohne Murren auch dieser nicht sehr geschätzten Verpflichtung unterzogen.

Im Jahre 1929/30 stellten sich bei einem Stollenbau in den Flumser Bergen infolge starker Staubentwicklung beim Vortrieb im Verrucanogestein grosse Schwierigkeiten ein. In jenem Zeitpunkt kamen gerade die ersten pneumatischen Bohrhämmer mit Wasserspülung in den Handel, und man entschloss sich zu einem Versuch mit diesem neuen Gerät, dem ein voller Erfolg beschieden war. Trotzdem diese Massnahme im ausschliesslichen Interesse des gesundheitlichen Schutzes der Mineure getroffen wurde, weigerten sich diese, mit dem neuen Bohrhammer zu arbeiten. Der bauleitende Ingenieur entschloss sich hierauf, während einiger Tage mit seinen Mineuren in der Vortriebsequipe zusammenzuarbeiten und siehe da, der bekämpfte Bohrhammer fand plötzlich so allgemeine Zustimmung, dass später beinahe ein kleiner Teilstreik ausgelöst worden wäre, weil wegen anfänglicher Schwierigkeiten der Ersatzteilbeschaffung einmal für einige Tage zwei alte Trockenbohrer eingesetzt werden mussten.

Diese beiden Beispiele mögen auch belegen, wie gerade der Mineur, der einen schweren, von Gefahren umlauerten Beruf ausübt, diesen um so mehr liebt und einen besonderen Korpsgeist pflegt, stolz darauf, dass von ihm ganz besondere Leistungen und besondere Erfahrungen verlangt werden. Diesen Korpsgeist zu pflegen und zu respektieren ist mit eine der Aufgaben, denen sich der Ingenieur in seiner Eigenschaft als Vorgesetzter mit Verständnis anzunehmen hat, wenn eine reibungslose und vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen ihm und seinen Helfern zustande kommen soll. Bleiben wir uns darum in diesem Zusammenhang auch stets bewusst, dass bei der Ausführung unserer grossen Speicherkraftwerke, wie die der Grimsel, der Maggia u. a. m., unsere tapferen und fachkundigen Mineure eine ausschlaggebende Rolle spielten und die Projekte der ausgedehnten Stollenbauten ohne ihre Einsatzbereitschaft nie hätten verwirklicht werden können.

Den bisherigen Ausführungen ist zu entnehmen, dass es offenbar doch einigermassen schwer hält, als Ingenieur und homo faber anzuerkennen, allein das heutige Malaise gegen ihn und die Technik verschuldet zu haben. Weder Machtgelüste noch übersteigertes Selbstbewusstsein sind die Wurzeln seines Tuns und Handelns; auch *er* steht in Ehrfurcht vor den Wundern der Schöpfung und ahnt die Grenzen, die seinem Wissen und Können als kleinem, sterblichem Menschen gesetzt sind.

Teilweise mitschuldig an diesem Malaise aber sind wir Techniker sicher auch, denn kein Mensch ist vollkommen und wir halten es wohl am besten mit Prof. Stucky, der dem Titel zu seinem Beitrag «Eloge de l'Ingénieur» (zum Lobe des Ingenieurs) nur zustimmte unter der Bedingung, dass seine Ausführungen nur auf den Ingenieur, wie er sein könnte, bzw. wie er sein sollte, zutreffen.

Mit einigen Gedanken, die Prof. Stucky zum Thema Mensch und Technik damals äusserte, möchte auch ich meine eigene Berichterstattung über diesen Kongress schliessen.

«Die Technik», so meinte Prof. Stucky, «kann sowohl zum Wohltäter als zum Schädling der Menschheit werden, man sträubt sich wohl gegen die von ihr erzielten Fortschritte und deren Errungenschaften, aber niemand möchte auf die materiellen Vorteile, die sie uns verschafft, verzichten. Wenn sich die Technik den geistigen und moralischen Gesetzen, die unser menschliches Dasein regeln, unterordnet, wird es nie dazu kommen, dass sich der Mensch zum Sklaven der Technik erniedrigt. Anderseits müssen wir uns bewusst bleiben, dass unsere heutige Zivilisation dadurch gekennzeichnet ist, dass sie unermüdlich danach strebt, das Leben leichter und angenehmer zu gestalten, welchem Bedürfnis die Technik weitgehend entgegenkommt, ja sogar Ansprüche befriedigen kann, die wir früher als unnötigen Luxus ablehnten. Daraus geht hervor, dass sowohl der, der diese Bedürfnisse äussert, als auch der, der sie erfüllt, für die heutige Entwicklung der Technik mitverantwortlich ist.

Diese ausgeprägte Anteilnahme der Technik an der Formung der modernen menschlichen Gesellschaft musste logischerweise dazu führen, dass der Lebensstil der Vorkriegs-

[4]) SBZ Bd. 96, Nr. 8, 1930, *H. Blattner:* Caisson-(Taucher-)Krankheiten bei Druckluftgründung; «Schweizerische Medizinische Wochenschrift», 60. Jg. 1930, Nr. 47, Seite 1104, Obering. *Blattner* und Prof. *Zangger:* Beitrag zur Frage der Prophylaxe der Taucherkrankheit bei Tauchern, verwendet für Unterwasserarbeiten in grossen Seetiefen. *Alfred Oehler:* Die Silikose und ihre Bekämpfung im Giessereibetrieb. SBZ 1954, Nr. 33.

generationen und deren Auffassungen über moralische, soziale, wirtschaftliche und psychologische Probleme einschneidenden Aenderungen unterlagen, die die Zwiespältigkeit und Fragwürdigkeit eines rein technischen Fortschrittes der Menschen blosslegten. Heute besteht die Gefahr, dass die Technik dem Menschen wohl die Erreichung eines immer höheren und raffinierteren Lebensstandards ermöglicht, dieser Fortschritt aber rein äusserlich bleibt, während die weitere geistige und soziale Weiterentwicklung des Menschen stagniert, ja sogar Not leidet unter der Fülle des Angebots an rein materiellen Gütern und zivilisatorischen Neuschöpfungen, die die moderne Technik beschaffte.

Damit kann aber die an sich zu begrüssende Befreiung des Menschen durch die Maschine wieder zu einer Gefährdung seiner rein geistigen Güter führen, wenn nicht dafür gesorgt wird, dass die Evolution der sozialen und moralischen Gesetze, die das gedeihliche Zusammenleben der Menschen unter sich regeln, mit der rein zivilisatorischen Evolution Schritt zu halten vermag.

Trotz alledem ist die allgemein erhobene Klage, wonach die moderne Technik des Guten Feind sei, ebenso wenig am Platze, wie die so beliebte Verherrlichung der guten alten Zeit. Die Technik an sich ist angewandte *Wissenschaft*. Während aber die reinen Wissenschaften die Förderung des *Wissens als solches* zum Ziele haben, geht es der Technik hauptsächlich darum, die Kunst des *Konstruierens* auszuüben. Dabei ist diese Kunst auch weitgehend von den Erkenntnissen der Naturwissenschaften und der Mathematik abhängig; sie liefern dem Techniker die unentbehrlichen Grundlagen für seine Arbeit; doch bildet die vollständige Beherrschung dieser Elemente nicht die ausschliessliche Voraussetzung zum Hervorbringen schöpferischer und technisch vollkommener Leistungen des homo faber. Je tiefer der Techniker dagegen in die allgemeinen Probleme einzudringen vermag, die das Geschehen seiner näheren und weiteren Umwelt bestimmen, um so eher werden seine technischen Schöpfungen dem ökonomischen Gesetz gerecht werden, das bei einem minimalen Aufwand an Mitteln einen maximalen Nutzeffekt fordert.

Demgegenüber sucht die Wissenschaft vor allem die *Wahrheit* an sich, bekümmert sich aber weiter nicht um die praktische Anwendung der von ihr gefundenen Erkenntnisse, während die Kunst und der Künstler ausschliesslich danach streben, den von ihnen aufgenommenen Eindrücken und Vorgängen ihrer Umwelt den prägnantesten und vielleicht auch ästhetisch besten Ausdruck zu geben.

Nun wäre es aber ein Irrtum zu glauben, dass jeder technischen Schöpfung einzig und allein kaufmännische oder nationalökonomische Ueberlegungen zugrunde lägen. Das wäre ein Verkennen der geistigen Triebfedern, die das Tun des Ingenieurs bestimmen. Auch er handelt nach einem ästhetischen Prinzip, das da will, dass das von ihm zu vollbringende Werk, unbekümmert um dessen vorhandenen oder nicht vorhandenen wirtschaftlichen Nutzen, die vom Auftraggeber erhofften Leistungen möglichst vollkommen und mit den einfachsten Mitteln in bezug auf Erstellung und Betrieb dieses Werkes erfüllt. Mit anderen Worten, es ist vordringliches Anliegen der Technik, die zur Erreichung eines bestimmten Zwecks anzuwendenden Mittel diesem Zweck möglichst ideal anzupassen, d. h. die Technik sieht ihre Aufgabe hauptsächlich darin, die ihr gestellten Probleme auf eine möglichst rationelle Weise zu lösen, ein Anliegen, zu vergleichen mit der Wissenschaft, der es allein um das Wissen geht oder dem Streben der Kunst, die vor allem der Schönheit dienen will. Die Abscheu des wahren Technikers vor Maschinen, die die von ihnen erwarteten Leistungen nur unvollständig erfüllen, oder vor Konstruktionen, die dem zu schaffenden Objekt wesensfremd sind, kann mit dem Gefühl der Verachtung des Künstlers für das Hässliche oder Vulgäre und der Skepsis des Wissenschafters gegenüber unbewiesenen Behauptungen, geäussert von Halb- oder Nichtwissenden, verglichen werden.

So gesehen, erscheint die Technik nicht als eine den Wissenschaften untergeordnete Lebensform, sondern als ein selbständiger und ebenso wertvoller Bestandteil dessen, was wir unter menschlicher Kultur verstehen.»

*

Zusammenfassend soll noch einmal festgestellt werden, dass, obwohl das heutige Malaise gegen die Technik, ein Malaise, das nicht zuletzt auch weite Kreise der Akademiker erfasst hat, bis zu einem gewissen Grade psychologisch verständlich ist, für diese Misstimmung nicht das Tun oder Lassen des homo faber allein die Verantwortung zu tragen hat. Dem homo divinans, zu dem sich auch der Arzt zählt, sei zu bedenken gegeben, dass auch er auf die Erfindungen und Leistungen der modernen Technik angewiesen ist, wenn z. B. der Kunst des Heilens nicht weitere Fortschritte versagt bleiben sollen. Wenn der Arzt heute dank der neuesten Entwicklung auf dem Gebiete der Röntgenapparate, der Mikroskopie und der erfolgreichen Neuerungen bei einer grossen Anzahl weiterer elektrischer und anderer ärztlicher Hilfsinstrumente seine Erfolge im Gesundheitsdienst gewaltig mehren konnte, so verdankt er das nicht zuletzt der gleichen Technik, die er heute gar oft der Vergewaltigung von Naturschönheiten zeiht. Dabei bedenkt er nicht, dass auch er immer grössere Ansprüche an die Energieproduktion stellt, Ansprüche, die der Techniker ohne immer weitere Eingriffe in die bestehende Natur nicht zu befriedigen vermag.

Ohne die Hilfe der Technik wird die Menschheit auch nicht mehr imstande sein, das schwere Problem zu lösen, wie der rapid zunehmenden Bevölkerung auf unserer Erdkugel auf die Dauer Arbeit und Brot verschafft werden könnte. Vor allem die Technik wird einmal die Mittel bereitzustellen haben, die diese alles beherrschende Zukunftsfrage einer allmähligen Lösung entgegenzuführen vermag.

Wir zittern heute alle vor der entfesselten Atomenergie, obschon wir uns bewusst bleiben sollten, dass gerade dieses neueste Forschungsergebnis der Wissenschaft, zu der sich auch die Technik zählt, einmal einen der wichtigsten Beiträge zur Lösung der obgenannten Menschheitsfrage leisten könnte, sofern es nicht zum Morden, sondern zum Ersatz der nach und nach der Erschöpfung entgegengehenden übrigen Energiequellen der Erde, wie Kohle, Oel, Erdgase und Wasserkräfte eingesetzt wird.

Wir stehen heute vor der tragischen Situation, dass sich zwischen der Gedankenwelt des homo faber und des homo divinans ein weiter Graben geöffnet hat, den wieder zu schliessen eine dringliche Pflicht aller Menschen, die guten Willens sind, ist. Ein erstes wird sein, dass diese beiden Menschentypen sich einmal darüber verständigen, wo die Grenzen liegen, die das Tun und Handeln des homo faber noch als sinnvoll und im Interesse eines weiteren kulturellen Fortschritts der Menschheit gelegen erscheinen lassen. Wir Menschen haben uns darüber zu einigen, wo und wann die zivilisatorisch höchste Stufe erreicht ist und weitere Opfer an geistigen und ideellen Gütern, wie wir sie bis anhin im Interesse eines rein zivilisatorischen Fortschritts gebracht haben, nicht mehr tragbar erscheinen. Diese Selbstbesinnung in beiden Lagern wird zu einem Ausgleich führen und das Malaise gegen eine übertriebene Technisierung unseres Daseins beheben.

Was uns Ingenieure anbetrifft, so sollten wir uns bemühen, diesen Ausgleich dadurch zu erleichtern, dass wir dem von Prof. Stucky entworfenen Idealbild seines Ingenieurtyps möglichst nahe zu kommen versuchen.

Adresse des Verfassers: H. Blattner, Nüschelerstr. 30, Zürich 1.

NEKROLOGE

† **Karl Knell,** Arch. S. I. A. in Zürich, von Töss, geb. am 13. Nov. 1880, Eidg. Polytechnikum 1899 bis 1900, ist am 27. Nov. an einem Herzschlag gestorben, nachdem er noch am 24. Nov. bei guter Gesundheit an der Vereinssitzung des Z. I. A. teilgenommen hatte.

† **Hans Grogg,** Dipl. Bau-Ing., von Melchnau BE, geb. am 25. Februar 1925, ETH 1944 bis 1949, ist am 23. Juni 1954 im Loryspital in Bern gestorben. Unser GEP-Kollege war nach 1½ Jahren Assistententätigkeit bei Prof. Dr. F. Stüssi und kurzer Praxis beim Stollenbau für die Zentrale Verbano im April 1951 nach Kanada ausgewandert, wo er zunächst bei Stone & Webster arbeitete. Im gleichen Jahre zog er noch an die University of Illinois in Champaign, an welcher er 1952 den Grad eines Master of Science erwarb. Seine Prüfungsarbeit «The Weight of Structures» ist eine sehr sorgfältige Untersuchung über das theoretische Gewicht von Fachwerkträgern, die deutlich auf den Grundlagen aufbaut, die er sich während seiner Studien- und Assistententätigkeit an der ETH erworben hatte; dadurch zeigt sie auch seine