

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 88 (1990)

Heft: 9: RAV : Reform der amtlichen Vermessung = REMO : réforme de la mensuration officielle = RIMU : riforma della misurazione ufficiale

Artikel: RAV : eine Herausforderung an die Ausbildung von Vermessungsfachleuten aller Stufen

Autor: Ammann, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-234359>

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: 16.05.2025

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

RAV – eine Herausforderung an die Ausbildung von Vermessungsfachleuten aller Stufen

K. Ammann

Die RAV ist eine Antwort der verantwortlichen Stellen auf die rasante technisch-wissenschaftliche Entwicklung, die das gesamte Vermessungswesen in den letzten 25 Jahren erlebt hat.

In einem ersten Abschnitt werden diese Entwicklungen und die Konsequenzen für die Ausbildung von Vermessungsingenieuren/innen ETH und HTL angedeutet und es wird insbesondere auf die Notwendigkeit einer Verlängerung der HTL-Ausbildung hingewiesen.

In einem zweiten Abschnitt wird speziell auf die RAV-Weiterbildung eingegangen. Es werden konkrete Vorschläge unterbreitet insbesondere für die Weiterbildung der Technikerstufe.

La REMO est une réponse des organes responsables face au développement technique et scientifique de ces 25 dernières années, dans le domaine de la mensuration.

Un premier chapitre traite de ce développement et des conséquences qu'il entraîne pour la formation des ingénieurs géomètres EPF et ETS. Il insiste plus particulièrement sur la nécessité d'une prolongation de la formation ETS.

Le deuxième chapitre insiste plus spécialement sur le développement ultérieur de la REMO. Des propositions concrètes sont faites, en particulier pour la formation continue des techniciens.

Probleme der Ingenieurausbildung

1. Vermessung gestern und heute

Die rasante Geschwindigkeit der Umwälzungen in der Geodäsie sei exemplarisch illustriert durch zwei Momentaufnahmen, eine von 1965, vor 25 Jahren also, die zweite von heute, 1990.

Gestern (1965):

Typische Prüfungsaufgaben an der eidgenössischen Geometerprüfung waren u.a.: Berechnung von Azimuten (6stellige Funktionstafel), Begradigung einer Grenze durch sukzessives Abschieben im Felde oder durch Flächenrechnung nach Gauss (was als weniger elegant galt). Berechnung eines Einzelpunktes auf dem allseits gefürchteten Formular. Begriffe wie Ellipsoid, Geoid waren dem Professor vorbehalten und sie sind heute noch das Schreckgespenst einiger Kollegen aus dieser Geometer-Generation!

Heute (1990):

Die Geometerprüfungsaufgaben von 1965 sind – bis auf die letztgenannte – Stoff der Lehrabschlussprüfung und Aufnahmeprüfung der HTL.

Ein Vermessungsstudent im 6. Semester der HTL Muttenz hat sich – neben vielem andern und ohne Vollständigkeit – vertraut

gemacht mit Testverteilungen, Hypothesentests, Fehler 1. und 2. Art, Genauigkeit, Zuverlässigkeitsindikatoren, Matrizenalgebra, Ausgleichstheorie, Algorithmen, Datenstrukturen, Pascal, MS-DOS, Textsysteme, Landinformationssysteme, Geoid, LTOP, 3-D-Netzausgleichung, räumliche Helmerttransformation, GPS etc.

Kurz: Auf dem Aufnahmetailachymeter der klassischen Detailaufnahme sitzt heute und in Zukunft in Form der GPS-Antenne die ganze höhere Theorie der letzten Jahre!

2. Defizite in Schule und Praxis

Man wird mit Recht fragen, wie ein solches eindeutiges Wachstum an Wissen und Können bei gleichbleibender Studierendauer (HTL 3 Jahre!) überhaupt möglich war. Da muss ich zuallerst den heutigen und ehemaligen Studenten und Studentinnen einen Kranz winden. Sie haben – wie auch die Dozenten – die dauernde Erhöhung der Arbeitsbelastung der letzten 10 Jahre mit bewundernswerter Motivation ertragen und die rollenden Studienplanrevisionen mitgetragen. Heute sind wir mit durchschnittlich 38 (!) obligatorischen «Lektionen» (ohne selbständige Studienarbeiten) und 40 Jahreswochen an der Grenze des Zumutbaren angelangt. Es gibt klare Signale dafür, dass das Mass

überevull ist. Hier mag der Hinweis genügen, dass an der HTL Muttenz das gesellschaftliche Leben (die sogenannte Kultur) auf Seite Dozenten und Studenten völlig zum Erliegen gekommen ist, ein menschenunwürdiger Zustand! Stoffabbau oder Studienrevision (Verlängerung)?

Professor A. Carosio hat in seinem Artikel «Das Vermessungswesen und die Herausforderung der Informatik» [1] auf die besondere Betriebsstruktur im Vermessungswesen hingewiesen. Die Betriebe sind – im Gegensatz zur sog. «Grossindustrie» – nicht in der Lage, selbst aktiv Forschung und Entwicklung zu betreiben. Dies führt zu spezifischen Belastungen gewisser Hochschulinstitute. Die Klein- und Mittelbetriebe haben keine Forschungs- und Entwicklungskapazität.

Dies gilt aber – und das muss hier betont werden – auch für die Belange der (betrieblichen) Aus- und Weiterbildung. In der Elektroindustrie z.B. kann ein junger Ingenieur ETH oder HTL beim Antritt seiner ersten Stelle damit rechnen, dass er auf Mitarbeiter und Vorgesetzte trifft, die ihn auf seinem Abschlussniveau abholen und auch in theoretischen Belangen weiterführen und fördern, zum mindesten aber festigen. Es bestehen betriebliche Weiterbildungskonzepte mit relativ hohen Budgets. Diese an und für sich unabdingbare Eintrittssituation des jungen Ingenieurs ist im Vermessungswesen die grosse Ausnahme. Nur speziell grosse Ämter und Privatbüros und die Hochschulen (Assistentenstellen) sind strukturell dazu in der Lage, und angemessene Investitionen in diesem Bereich sind in der Praxis noch nicht selbstverständlich. Aus diesem Umstand erwächst – jedenfalls für die HTL – eine spezifische Belastung.

Die Praxis wartet mit Ungeduld auf den jungen Absolventen in der Hoffnung, dass dieser die innerbetrieblich aufgelaufenen Defizite, vor allem im Informatikbereich, kompetent auffülle, und der junge HTL-Ingenieur wird möglicherweise von der Praxis zu früh – gemessen an seiner Berufserfahrung – mit überproportionaler Verantwortung belastet und allein gelassen, eine Verantwortung, die er nach angemessener Einarbeitung später durchaus zu tragen in der Lage wäre. Da hat es der frischgebackene Hochschulabsolvent einfacher, mit der Berufung auf «Generalist» und «Praktikant» unterläuft er leichter den Erwartungsdruck des Produktions-Alltags.

3. Komplexe Technik, Grenzen der Ausbildung

Das Problem der Ingenieurausbildung stellt sich für ETH und HTL ähnlich. Die modernen Vermessungsmethoden und Systeme führen zu einer beträchtlichen Erhöhung des Ausbildungsaufwandes. Die theoretischen mathematisch/naturwissenschaftlichen Modelle sind wesentlich kom-

Anzahl Teiln. ca. <i>Nombre part. approx.</i>	Zielgruppe <i>Destiné à</i>	Code	Kursart <i>Matière</i>	Zeitaufwand geschätzt <i>Durée approx.</i>	verantwortlich für Kursinhalt <i>responsable du contenu du cours</i>	Veranstalter <i>organisateur</i>
200	Bürochefs Unternehmer <i>Chefs de bureau Employeurs</i>	A	Informations- tage <i>Journées d'information</i>	2 Tage <i>2 jours</i>	(V+D, L+T) SVVK, GF, ETH (Systemhersteller) (D+M, S+T) SSMAF, GP, EPF (resp. système)	dito <i>idem</i>
200	Leitende Ingenieure (ETH + HTL) <i>Cadres ingénieurs (EPF + ETS)</i>	B	Seminare Lehrgänge <i>Séminaire Cours</i>	10–20 Tage <i>10–20 jours</i>	(V+D, L+T) SVVK, GF, ETH STV, HTL (Systemhersteller) (D+M, S+T) SSMAF, GP, EPF UTS, ETS (resp. système)	dito <i>idem</i>
20	Kursleiter für Technikerwei- terbildung D (Ingenieure ETH, HTL) <i>Directeurs de cours pour la formation continue des techniciens (ingénieurs EPF, ETS)</i>	C	Ausbildungs- kurs für Kursleiter D Zentral <i>Cours de formation pour directeurs de cours D</i> <i>Central</i>	10 Tage <i>10 jours</i>	V+D, KKVA RAV-Projektgruppe <i>D+M, CSCC Groupe de projet REMO</i>	z. B. HTL MuttENZ <i>p. ex. ETS MuttENZ</i>
400	Techniker/ Zeichner <i>Techniciens/ Dessinateurs</i>	D	Ausbildungs- kurse regional <i>Cours de formation Régional</i>	> 10 Tage <i>> 10 jours</i>	V+D, KKVA RAV-Projektgruppe (STV, VSVT) <i>D+M, CSCC Groupe de projet REMO (UTS, ASTG)</i>	Sektionen STV/VSVT <i>Sections UTS/ASTG</i>
	Zeichner <i>Dessinateurs</i>	E	innerbetriebliche Weiterbildung <i>Formation continue à l'intérieur de l'entreprise</i>			Büroinhaber <i>Titulaire de bureau</i>

Vorschlag «RAV-Weiterbildung für Praktiker» (Modell K. Ammann).

Proposition «Formation continue REMO pour les praticiens» (modèle K. Ammann).

plexer als zur Zeit des DKRT-Polygonzuges. Der Zeitaufwand für die Theoriebildung steigt. Für das vertiefte Verständnis und die Motivation der Studierenden sind praxisnahe Übungen absolut notwendig. Es müssen also bereits an der Schule komplexe Programmsysteme und Informatikhilfsmittel eingeführt und gewartet werden. Dies bedingt Einarbeitungszeiten von mehreren Tagen bis Monaten für die Studenten. Die Stichworte MS-DOS, Pascal, Modula, Alphacord, GRE4, GEOS, LTOP, TRANSINT, GPS, INFOCAM, DSR11 ... sollten genügen um klarzumachen, dass bereits innerhalb des Normalstudienganges zusätzliche Blockkurse von je 1–4 Wochen Dauer unumgänglich sind.

Generalist oder Spezialist?

Der Einwand, es sei nicht die Aufgabe der Hochschule und HTL, Spezialisten für be-

stimmte Systeme auszubilden, ist zwar richtig, geht aber völlig am Problem vorbei. Um die höheren Theorien zu verarbeiten braucht die Schule konkrete (das bedeutet komplexe) Systeme und Arbeitsplätze, um exemplarische Beispiele aus der Praxis zu bearbeiten.

In der Praxis gefragt wäre heute ein neuer Generalist, der nicht wie der alte von vielem wenig weiss, sondern in mehreren Sparten – auch in Informatik – wirklich kompetent ist, was Übersicht und viel, viel mühseliges Detailwissen bedeutet. Zusatz- und Zweitausbildung (Nachdiplomstudien) sind die logische Folge. Damit stossen wir an natürliche Grenzen der individuellen Aufnahme- und Lernfähigkeit, der Motivation und des volkswirtschaftlichen Nutzens. Eine sinnvollere und realistischere Alternative ist es, in der Praxis Teams von Spezialisten zusammenzustellen, was aber eine minimale Betriebs-

grösse voraussetzt. Hat der Ingenieur-Geometer als Alleskönner ausgedient? Er – selbst auch Spezialist (im Management und Mitarbeiterführung) – ist auf weitere Spezialisten – als gleichwertiger Partner – angewiesen. Eine auf Teamfähigkeit und Partnerschaft basierende und damit weniger hierarchische Betriebskultur ist denkbar.

Erziehung zum kritischen Denken

Letztlich stellt sich die Frage, ob eine Entwicklung überhaupt sinnvoll und zu fördern ist, die einen Teil der Gesellschaft (die Ingenieure und Techniker) zwingt, einen immer grösseren Teil ihrer Lebensenergie zu opfern in der Hingabe an Sachaufgaben, die bei kritischer Reflexion oft keine ideelle Rechtfertigung im geistig-ethischen Sinne haben und damit den Menschen in seiner Gesamtpersönlichkeit nicht ausfüllen können.

Eine Studienrevision der HTL muss auch wieder Raum schaffen für selbständiges Arbeiten und kritische Reflexion. Das kann ohne grosse Abstriche in der Fachausbildung nur durch eine Verlängerung und Neugestaltung des Studiums erfolgen.

4. Ausbildung für die Zukunft

Man hört oft die These, dass der rasche technologische Wandel eine Konzentration der Studien auf die Grundlagen (Mathematik/Physik) erfordere, und, dass die Aneignung von kurzlebigen Detailwissen, das zum Betrieb heutiger Systeme notwendig ist, für den Studenten überflüssig, ja sinnlos sei.

Ich bin überzeugt, dass nur derjenige Ingenieur ETH/HTL, der die heutigen Technologien theoretisch und praktisch beherrscht, überhaupt im Stande ist, an die zukünftige Entwicklung einen aktiven Beitrag zu leisten oder sich später als Anwender mit neuen Technologien vertraut zu machen. Bestrebungen der Verbände, in das ETH-Studium ein obligatorisches oder freiwilliges Praktikum zu integrieren, weisen in diese Richtung.

5. Euroingenieur und HTL-Studienreform

In HTL-Kreisen ist man sich einig [2]: Eine Studienverlängerung um 1 Jahr ist unumgänglich. So hat beispielsweise die Ingenieurschule Winterthur ein 4-Jahresmodell lanciert und die übrigen HTL werden nachziehen. Neben vielen inneren Reformgründen gibt es noch ein äusseres Argument: Die EG-Kommission wird eine HTL-Ausbildung von 3 Jahren nicht anerkennen, es werden 4 Jahre gefordert. Wenn man die Studienzeit nach dem 9. Schuljahr als Mass nimmt, kommt der HTL-Ingenieur heute auf 3 Jahre (die Lehre zählt international nichts!), der Fachhochschulingenieur auf 5–6 Jahre (2–3 Jahre Fachabitur und 3–4 Jahre Fachhochschule), der Hochschulingenieur auf 7–8 Jahre.

Eine Tendenz geht dahin, das 4. Studienjahr der HTL zulasten des 4. Lehrjahres zu gewinnen. Diese Lösung könnte mit einem Schlag Lehre und HTL-Studium (mit Abschlussniveau Euro-Ingenieur) wieder attraktiver machen, zum Vorteil des Vermessungswesens, wie ich meine.

RAV-Aus- und Weiterbildung: Thesen und Vorschläge

Vorbemerkung

Der Autor, Abteilungsvorsteher an der Ingenieurschule, HTL Muttenz, hatte weder Auftrag noch Gelegenheit zu vollständigen Analysen und Erhebungen über den Ist-Zustand der Aus- und Weiterbildung aller Schulstufen und Berufskategorien. Die folgenden Bemerkungen und Vorschläge sollen die Diskussion beleben und auf die Handlungsebene führen.

1. Thesen zur RAV-Aus- und Weiterbildung

- 1) Der Bund trägt Verantwortung auch für die Realisierung der RAV-Aus- und Weiterbildung.
- 2) Es ist ein Projekt «Weiterbildung» im Rahmen des RAV-Projektes zu bearbeiten.
- 3) Eine Projekt-Gruppe hat die konkreten theoretischen und technisch/praktischen Ausbildungsziele und -inhalte zu definieren für die verschiedenen Berufsstufen der Praxis, insbesondere für die Technikerstufe (Fachausweise).
- 4) Inhalt und Form der Erstausbildung ist Sache der Schulen (Studienpläne ETH/HTL/GS).
- 5) Auf Stufe ETH/HTL ist das know how vorhanden. Anpassungen sind im Studienplan notwendig (z.B. Blockkurse Geoinformatik, Verlängerung HTL).
- 6) Durch die laufende Anpassung der Studienpläne (Erstausbildung) der ETH/HTL/GS wird die RAV «automatisch» gefördert.
- 7) Die Erst-Ausbildung der neuen Jahrgänge genügt nicht, um das RAV-Konzept innert nützlicher Frist umzusetzen. Die Ingenieure und Techniker in der Praxis benötigen eine spezifische Zusatzausbildung.
- 8) Diese Zusatzausbildung wird auch mehrtägige Lehrgänge/Kurse für Ingenieure umfassen müssen. Die sehr beliebten «Informationsveranstaltungen» sind nützlich, genügen aber nicht als Ausbildungsanlässe.

2. RAV-Weiterbildung für Praktiker

In der nachfolgenden Tabelle wird ein Überblick gegeben. Die Zahlen sind nur grob geschätzt. Wesentlich ist der Vorschlag, dass der Bund und die Kantone im Rahmen der RAV offiziell die Weiterbildung der Technikerstufe an die Hand nehmen sollen. Ein möglicher Rahmen für die Realisierung wird wie folgt abgesteckt:

- 1) Der Bund (RAV-Projekt) und die Kantone müssen sich offiziell der RAV-Weiterbildung der Technikerstufe annehmen.
- 2) Dazu sind zu einigen Punkten «Kurzlehrgänge» zu entwerfen (= offizielle «Lehrmittel»).
- 3) Die Ausbildung der Techniker soll dezentral bzw. regional erfolgen (z.B. 10 Regionen), Kurse D.
- 4) Dazu benötigen wir einen Stab von ausgebildeten Kursleitern (ca. 20).
- 5) Diese Kursleiter wirken an der Ausarbeitung der Lehrmittel mit und werden zentral ausgebildet im Kurs C (z.B. an der HTL Muttenz).

- 6) Als Kursleiter für die Kurse D sind kompetente und didaktisch geschulte HTL-Ingenieure besonders geeignet.
- 7) Die D-Kurse können als Vorbereitungskurse zum Fachausweis interpretiert werden.
- 8) Der Bund könnte «vorschreiben», dass jedes Büro mindestens eine solche RAV-Qualifikation ausweist bei den Zeichnern/Technikern.
- 9) Finanzierungsmodell:

Kursart	Finanzierung
A	Veranstalter + Teilnehmer
B	Veranstalter + Teilnehmer/Arbeitgeber
C*	V+D / RAV-Projekt
D*	Veranstalter, Teilnehmer, Arbeitgeber
E	Arbeitgeber

* evtl. Subventionierung der Kursleiterkosten durch Bund (Bundesbeschluss über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen Weiterbildung vom 23. März 1990).

- 10) Die Kurse C sollen vom Bund voll finanziert werden (RAV-Projekt-Kosten). Eine grobe Schätzung ergibt Kosten von Fr. 200–300 000 für Kurs C (Projektvorbereitung, Kursdurchführung).
- 11) Ein Stab von «Kursleitern» käme auch der folgenden permanenten Weiterbildung zugute (Dauerinvestition):
Lehrkörper GS, Ausbildung FA-Techniker etc.
- 12) Zeitrahmen Weiterbildung Techniker/innen:

Projektvorbereitung	1991
Kurs C	1992/93
Kurs D	1993–95 regional
- 13) Informatikanlagen:
Für gewisse Kurse kann aus Gründen der Hardware-Anlagen nicht flächendeckend regional ausgebildet werden.

Literatur:

- [1] A. Carosio in VPK 1/90.
- [2] Zur HTL-Studienreform: STZ Nr. 3 1990, Sondernummer Aus- und Weiterbildung.

Adresse des Verfassers:
Karl Ammann
Abteilungsvorsteher Ingenieurschule
beider Basel (HTL)
Gründenstrasse 40
CH-4132 Muttenz