

# Der Forstingenieur aus der Sicht des Bauingenieurs und Planers

Autor(en): **Basler, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal  
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **123 (1972)**

Heft 12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-765082>

## **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.

## Der Forstingenieur aus der Sicht des Bauingenieurs und Planers<sup>1</sup>

Von E. Basler, Zürich<sup>2</sup>

Oxf.: 907

### 1. Einleitung

Umweltprobleme, Probleme der Lebensraumverknappung und der Raumordnung, über die wir heute sprechen, sind notwendigerweise auch Zukunftsprobleme. Der Grund liegt darin, dass viele dieser immer deutlicher sich abzeichnenden Erscheinungen auf zunehmende Kollisionserscheinungen zurückgeführt werden können. Es geht hierbei um den Konflikt oder die Unverträglichkeit einer expansiven menschlichen Tätigkeit in einem beschränkten Lebensraum. Unser gegenwärtiges Fortschrittsstreben steht derart auf Kollisionskurs mit gewissen Grenzen unserer physischen Umwelt, dass es nicht übertrieben erscheint, von eigentlichen Überlebensproblemen zu sprechen. Um sie auf die Dauer überwinden zu können, muss die Richtung unseres zivilisatorischen Fortschritts umgelenkt und die exponentiell zunehmende Lebensraumbeanspruchung oder der ökologische Eingriff unter Kontrolle gebracht werden können<sup>3</sup>.

Wenn wir die Umweltbelastung  $U(t)$  — oder umfassender diese Lebensraumbeanspruchung — als Funktion der Zeit und in Abhängigkeit der wichtigsten Faktoren formelmässig ausdrücken möchten, so ergäbe die nachfolgende Gleichung ein erstes Bild der Zusammenhänge von Ursachen und Wirkung:

$$U(t) = \frac{\text{Bevölkerungszahl} \times \text{Güterumsatz}}{\text{Lebensraum} \times \text{Wirkungsgrad}}$$

Der Zähler kann als Belastungsfunktion der Umwelt verstanden werden. Er wächst linear mit zunehmender Zahl der Bevölkerung. Er wächst aber auch mit dem zunehmenden individuellen Anspruch des Durchschnittsmenschen bezüglich Güterumsatz bzw. ökologischer Nachfrage. Während die erste Zahl aus periodisch durchgeführten Volkszählungen allgemein bekannt ist, wird zu wenig beachtet, dass der Güterfluss mindestens proportional zur

<sup>1</sup> Referat an der Arbeitstagung der SIA-Fachgruppe Forstingenieure in Bulle am 6. Mai 1972.

<sup>2</sup> Mitglied der Geschäftsleitung in der Ingenieurfirma Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer, Forchstrasse 395, 8008 Zürich.

<sup>3</sup> Im Buch des Verfassers: «Strategie des Fortschritts», Verlag Huber, Frauenfeld, wird aufgezeigt, warum die Umweltprobleme innerhalb weniger Generationen zu Überlebensproblemen werden, falls es nicht gelingt, vorher eine Kurskorrektur einzuleiten. Hier findet sich auch eine ausführlichere Darstellung der nachfolgend aufgezählten allgemeinen Merkmale einer Raumschiffökonomie.

sogenannten Produktivitätssteigerung anwächst und sich im Mittel in den industrialisierten Ländern alle 20 bis 30 Jahre verdoppelt.

Der Zuwachs beider Faktoren wäre nicht so besorgniserregend, wenn auch der Nenner entsprechend anwachsen würde. Der Wirkungsgrad, der zum Ausdruck bringen soll, wie schonungsvoll und haushälterisch sich der zivilisatorische Prozess des Menschen im vorhandenen Lebensraum abwickelt, nimmt aber leider nicht in gleichem Masse zu. Wohl bauen wir Kläranlagen und betreiben Raumplanung, aber gesamthaft gesehen lässt sich erkennen, dass die Einheitstätigkeit, zum Beispiel die Bekleidung, die Nahrungsproduktion, die Transporte, die Reinigung, nur zunehmend unverträglicher, das heisst immer giftiger in bezug auf die natürliche Umwelt wird. Der verbleibende Faktor im Nenner dieser Gleichung, der vorhandene Lebensraum, ist, mindestens global gesehen, als Konstante zu betrachten. Unsere Biosphäre mit den Ressourcen der Erdkruste oder des Erdinneren wird trotz allen Science-fiction-Geschichten der Raum bleiben, worauf unsere Nachfahren auf Generationen hinaus angewiesen sein werden. Dem einzelnen Land freilich erscheint der gegebene Lebensraum nicht immer als unvermehr-bare Grösse. Länder, die an das Weltmeer grenzen, können ihren ökologischen Anspruch weiter ausdehnen, bis sie in Konflikt mit den Nutzungsgrenzen der Ozeane treten. Aber auch ein Land wie die Schweiz kann mit seinem Aussenhandel weit über dem Standard leben, der ihm durch seine Grenzen zugewiesen wäre, weil es bis zu einem gewissen Grad Güter der Natur von aussen zu beziehen oder umweltbelastende Tätigkeiten ausserhalb seiner Grenzen zu verlegen vermag. Je mehr Länder aber dasselbe tun, um so früher muss auch dieses Ausweichen zum Stillstand kommen.

## **2. Die besondere Stellung des Forstingenieurs**

Aus dieser Sicht ist es naheliegend, sich zu fragen, welches die allgemeinen Merkmale einer zivilisatorischen Tätigkeit sein sollten, damit sie auf die Dauer Bestand haben kann und nicht nur für ein paar wenige Generationen. Mit dieser Fragestellung nähern wir uns der Betrachtung der im Titel dieses Vortrages angesprochenen Stellung des Forstingenieurberufes in diesem Umorientierungsprozess. Für den aussenstehenden Planer und den besorgten umweltgestaltenden Ingenieur erscheint die forstwirtschaftliche Tätigkeit wie eine Oase oder — besser — wie ein anzustrebender Modellfall im Prozess der übrigen, scheinbar schrankenlos wachsenden Tätigkeiten. Die nachfolgend skizzierten vier Merkmale einer sogenannten Raumschiffökonomie (das heisst einer Wirtschaftstätigkeit, die auf die Dauer Bestand hat und im Gleichgewicht mit der naturgegebenen Umwelt steht) sind im Teilbereich der Forstwirtschaft alle schon weitgehend verwirklicht. Sie zu studieren lohnt sich für jeden umweltmanipulierenden Ingenieur, Planer oder Politiker. Sie zu pflegen und ihre grundsätzliche Bedeutung noch tiefer zu erforschen, dürfte zu einer der dankbarsten Herausforderungen der Forstingenieure werden und das Selbstverständnis ihres Berufes klären und festigen helfen.

### 3. Das Raubbauproblem

Als erste der neuen Anforderungen an eine Raumschiffökonomie möchte ich das Raubbauproblem erwähnen. Immer mehr erkennen wir, dass ein Grossteil der heutigen zivilisatorischen Prozesse einhergeht mit dem einmaligen Abbau von Kapitalgütern, seien dies Erze, fossile Brennstoffe oder chemische Rohstoffe. In einigen Fällen — wie beim Abbau von Erdgas und Erdöl — wird dieser Reduktionsprozess mit einer Geschwindigkeit betrieben, die rund eine Million Mal schneller ist als diejenige der natürlichen Anreicherung. Mit dem neugestellten Postulat, wonach der zivilisatorische Prozess umgelenkt werden muss, um vermehrt wieder vom Zins zu leben und nicht vom Kapitalabbau der freien Güter der Natur, wird man unweigerlich an die Forstwirtschaft erinnert. Ursprünglich erschien dem Menschen auch diese Ressource, der Holzbestand des Waldes, als unendlich und unerschöpflich. Ich glaube kaum, dass der holzbeanspruchende Köhler oder Zimmermann des Frühmittelalters sich viel Gedanken gemacht hat über die Schmälerung seiner Kapitalbasis bei seinen holznutzenden Tätigkeiten. Die Forstgeschichte der letzten paar hundert Jahre liest sich aber für den heutigen umweltbesorgten Menschen wie ein spannender, hoffnungserweckender Zukunftsroman<sup>3</sup>: Es ist geradezu faszinierend — und für das menschliche Verhalten sehr aufschlussreich —, wie sich allmählich das Prinzip der Nachhaltigkeit als verpflichtende Zielsetzung für die Forstwirtschaft durchgesetzt hat. Kernsätze, die den Inhalt dieses Prinzipes verdeutlichen, könnten fast unverändert auf die neu sich abzeichnende, umweltverträgliche Raumschiffökonomie übertragen werden: «Das Ziel der Forstwirtschaft besteht darin, ein Gleichgewicht zu finden zwischen dem langdauernden Wachstum des einzelnen Baumes und seiner kurzfristigen Nutzung.» «Die gute Vorsorge für die Zukunft ist der Forstwirtschaft ebenso wichtig wie die Lösung der Gegenwartsprobleme» usw. So beflügelnd und hoffnungsvoll uns heute diese Worte — ein Triumph der Vernunft über den unbedachten kurzfristigen Gewinn — erscheinen, so muss man bei näherem Zusehen allerdings auch feststellen, dass die aus unserer Perspektive so weitblickenden Forstgesetze des letzten Jahrhunderts wohl nicht zustande gekommen wären, wenn lediglich die Sorge um die Sicherung des zukünftigen Holzertrages und um die Schmälerung der Wohlfahrtswirkung des Waldes massgebend gewesen wären. Es bedurfte der Schrecken von Hochwasserkatastrophen und der dadurch verursachten Opfer und Verwüstungen, um die Bereitschaft der Stimmbürger zur «Wendung der Not» zu wecken. Vielleicht wäre es ungerecht, wenn man sagen würde, dass Angst möglicherweise die grössere Triebkraft für diese aus heutiger Sicht so segens-

<sup>3</sup> U. Zürcher: «Die Idee der Nachhaltigkeit unter spezieller Berücksichtigung der Gesichtspunkte der Forsteinrichtung», Promotionsarbeit, Heft 4, Band 41 (1965), der Anstalt für das forstliche Versuchswesen.

A. Hauser: «Wald und Feld in der alten Schweiz», Artemis-Verlag 1972.

reiche Gesetzgebung war als weise Vorausschau. Sicher aber half sie entscheidend mit.

#### **4. Erhaltung biologischer Gleichgewichte**

Ein zweiter Gesichtspunkt, nach dem sich eine Raumschiffökonomie ausrichten muss, ist dem Forstingenieur ebenfalls gut vertraut. Es handelt sich um die grossräumige, ja weltweite Erhaltung biologischer Gleichgewichte. Oft spricht man in diesem Zusammenhang von der Stabilität eines Ökosystems und versteht darunter sein Vermögen, nach einer gewollten oder unbeabsichtigten Veränderung wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzukehren. Veränderungen, welche die Stabilität gefährden, haben sich aber im Laufe der Zeit gemehrt. Den natürlichen Beanspruchungen, wie Stürme, Gewitterregen, Erdbeben oder Vulkanausbrüche, haben sich immer weitere überlagert, die der zivilisatorischen Tätigkeit des Menschen entspringen und als unbeabsichtigte Nebenwirkungen unseres Fortschrittes bezeichnet werden müssen. Es sind dies Veränderungen in der Atmosphäre, im Wasser und in der Vegetationsdecke durch Eingriffe in den Bereichen der Agrikultur, der Industrie, des Siedlungsbaus, des Verkehrswesens, der Energieerzeugung, des Bergbaus, der Deponien usw. Je mehr wir aus der Geschichte der Evolution erkennen lernen, dass mit zunehmender Artenzahl und Vielfalt auch die ökologische Stabilität dauernd zugenommen hat, um so mehr erscheint die Beeinträchtigung durch die Industrialisierung als ein gefährlicher Eingriff in die Schöpfung, jedenfalls als eine zunehmende Gefährdung der Stabilität. Wiederum scheint es, dass der Forstingenieur diesen Problemen der biologischen Gleichgewichte mit mehr Verständnis begegnet als viele seiner Ingenieurkollegen in anderen Bereichen der Wirtschaft und Technik. Die Bedeutung von Vielfalt und Durchmischung und die Gefahren, die aus dem Übergang zu «wirtschaftlicheren» Monokulturen entstehen, sind Fragen, die ihm aus seinem Tätigkeitsbereich vertraut sind. Die Umbesinnung auf die ursprünglichsten Ziele einer Kultur, wo es darum geht, dass der Mensch aus der dargebotenen Vielfalt der Natur diejenigen Pflanzen und Tierarten privilegiert, die ihm besonders nützlich erscheinen, ohne die übrigen auszurotten, ist dem Forstingenieur geläufiger; er hat mehr Sinn für das Massvolle als die «Analphabeten» der belebten Natur, als die wir uns Träger der heutigen Technik ehrlicherweise noch bezeichnen müssen.

#### **5. Geschlossene Kreisläufe**

Ein drittes Merkmal einer Raumschiffökonomie könnte unter dem Stichwort «Geschlossene Kreisläufe» subsumiert werden. Für den Forstingenieur ist es selbstverständlich, dass es in der belebten Natur keine Abfälle, nichts «Unverdaubares» gibt. Alle organischen Stoffe, ob pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, zerfallen ja wieder in mineralische Basisprodukte. Diese werden bei der Photosynthese wieder zu Pflanzenmaterial und können solche



Kreisläufe beliebig oft durchlaufen. Unsere technisch-wirtschaftliche Tätigkeit ist dagegen gekennzeichnet durch ein System von unfertigen Halbkreisen oder, ökologisch gesprochen, von nicht zu Ende gedachten Prozessen. Mineralische und organische Basisprodukte werden mittels Energie zu Gütern verarbeitet, die uns nützlich erscheinen. Sobald unser Interesse daran erlischt, sei es durch neuere, «wirtschaftlichere» Dinge, Funktionsuntüchtigkeit oder blossen Modewechsel, werden sie Abfall oder Schutt, werden liegengelassen bzw. der Natur überantwortet. Wir Ingenieure denken beim Konstruieren und Erfinden noch zu selten an die Wiederverwendbarkeit, an die Frage des Nachher. «Plastik ist schön» genügt als Motivation, um es zu verkaufen und herzustellen. Dagegen tönt das Urteil: «Kunststoffe sind nicht zu Ende gedacht» vorläufig wie eine Lästerung; es ist aber ein ebensogut vertretbarer Standpunkt, wenn man als Förster, als Anwalt der Natur oder als Ökonom im Sinne einer «raumschiffgerechten» Wirtschaft denkt; denn auf die Dauer lassen sich weder die Verknappungs- noch die Verschmutzungsprobleme lösen, wenn der Materialkreislauf nicht geschlossen wird.

Es wird in diesem Zusammenhang oft eingewendet, dass die Technik nicht alle Probleme auf einmal lösen könne, sondern dass erst zusätzliche Kenntnisse notwendig wären, um beispielsweise das Ziel der geschlossenen Kreisläufe zu verwirklichen. Diese Nachsicht kann ich gar nicht teilen, denn nach allem, was wir feststellen, entfernt sich die Güterproduktion immer mehr vom oben gesteckten Ziel. Es ist vor allem das Streben nach Resistenz und nach Substitution von organischen Produkten durch synthetische, was den Abbau und die Wiederverwendung erschwert. Dieser Wandel ist um so bedauernswerter, als wir im Zeitalter einer ausgesprochenen Wegwerfgesellschaft leben und so sehr dem Zwang zur Rationalisierung unterliegen, dass Reparatur und Unterhalt als unwirtschaftliche Tätigkeiten immer mehr verdrängt werden zugunsten des Ersatzes durch das Neue. Auch bei der Gewinnung von Rohprodukten führt der Trend eindeutig weg vom Organischen, Zufälligen, mengenmässig Beschränkten: Seifen, die aus natürlichen Fettstoffen hergestellt sind, wurden verdrängt durch Detergenzien; natürliche Fasern aus Schaf- oder Baumwolle, Sisal oder Hanf werden durch Kunstfasern substituiert; organische Gebinde aus Holz und Leder werden durch Plastikmaterialien ersetzt usw. Diese vom Menschen erfundenen Kunstprodukte zeichnen sich alle dadurch aus, dass sie in der Natur Fremdstoffe sind. Sie können nicht leicht reduziert, verdaut oder wieder integriert werden. Wir wollen an dieser Stelle die scheinbaren Nachteile des Werkstoffes Holz, nämlich Brand und Fäulnis, nicht verherrlichen. Aber man erkennt in diesem Zusammenhang wieder den höheren Sinn dieser Anfälligkeiten; man sieht, dass diejenigen Kunstprodukte, die diese alten Beschränkungen überwunden haben, sie nur eintauschen gegen ein neues, langfristig ungelöstes Problem: das Unvermögen, «kreislaufgerecht» und damit umweltgerecht zu sein. Ein taktischer Vorteil ist gegen einen strategischen Nachteil eingehandelt worden.

## 6. Ingenieurbedürfnisse der Zukunft

Wir möchten uns zum Abschluss noch der Frage zuwenden, über welche Ausbildung und Geisteshaltung der Ingenieur der Zukunft verfügen sollte, um als Fachmann und Helfer bei den rasch wachsenden Umweltproblemen nützlich zu sein. Als erstes muss er sich lösen können vom althergebrachten Ausbildungsziel, die Natur zu bändigen, sie zu dominieren und zu verdrängen. Im Sinne des Ausspruches von Francis Bacon, der (allerdings die Auswüchse der Scholastik bekämpfend) seine Mitmenschen belehrt hat: «Man kann die Natur nie beherrschen, es sei denn, dass man ihr gehorcht», müssen wir vermehrt lernen, *mit* der Natur und nicht wider die Natur zu bauen und zu gestalten. In der Zukunft liegen die entscheidenden Ingenieurprobleme nicht mehr, wie bisher, in gigantischen, rekordsüchtigen, spektakulären Verwirklichungen und auch nicht in der Vervollkommnung der Massenherstellung von Gütern. Im gewaltlosen, organischen, behutsamen und geduldigen Umgang mit der Natur liegt die vorbildliche Haltung des künftigen Ingenieurs. Wie es in der Forstwirtschaft darum geht, eine Produktionssteigerung des Waldes durch eine geschickte Auswahl von Bäumen, durch Rücksichtnahme auf die spezifische Standortgunst und durch Förderung der Vielfalt zu erzielen, so muss der kulturschaffende Ingenieur in anderen Bereichen der Technik lernen, mit Rücksicht auf die verletzbare Natur zu bauen, zu pflanzen, zu gestalten und zu ernten. Wie ein guter Förster muss er lernen, nebst seinem Spezialwissen einen Blick für das Gesamte, Langfristige zu entwickeln. Wenn wir die Technik als die Summe aller Möglichkeiten begreifen, mit denen der Mensch seine naturgegebene Umwelt nützt, beeinflusst und verändert, so müssen die Träger dieses Teiles unserer Kultur, also die Ingenieure, ihre Rolle erneut überdenken. Sie müssen sich verstehen lernen als Mittler zwischen wirtschaftlichen Zielsetzungen des Menschen einerseits und als Anwalt der stummen und verletzbaren Natur andererseits. Der Ingenieur, der befähigt ist, als kompetenter Berater, Erfinder und Planer bei den langfristigen Problemen unseres zivilisatorischen Fortschritts mitzuwirken, so scheint mir, müsste eigentlich über jene Ausbildung und Denkweise verfügen, wie sie ein guter Förster pflegt!

### Résumé

#### La profession d'ingénieur forestier vue par un ingénieur civil

L'auteur, à l'aide d'une formule très démonstrative, explicite les pressions auxquelles sont soumis l'humanité et son environnement. Il analyse ensuite la position du forestier dans l'économie actuelle en se servant de quatre exemples: le problème des surexploitations, le maintien des équilibres biologiques, les déchets, la collaboration avec la nature et non sa domination. Il constate que la formation dont bénéficie le forestier lui permet de saisir les problèmes et d'éviter certaines erreurs.

Résumé: J.-P. Sorg