

# Boden, Wasser und Luft — Grundlagen unseres Lebens

Von Prof. Rolf Meyer von Gonzenbach, Zürich

*„Eine gefährliche Welt: Der Mensch beherrscht die Natur, bevor er gelernt hat, sich selber zu beherrschen.“*  
(Albert Schweitzer)

Jeder Mensch beansprucht, vom Tage seiner Geburt an, unvermeidlicherweise seine Umwelt. Wenn wir ihm das Recht zu leben zugestehen, müssen wir ihm auch das Recht lassen, einen Teil dieser Umwelt mitzubeanspruchen. Boden, Wasser, Luft sowie auch Klima, Flora und Fauna sind jene natürlichen Grundlagen, ohne welche auch der zivilisierteste Erdenbürger nicht existieren kann.

## Der Boden

Der Boden ist im wörtlichen Sinne die Grundlage unseres Lebens. Er dient uns auf vielfältige Weise; als natürlicher Nährgrund trägt er die Vegetation, die unter anderem die verbrauchte Luft erneuert; als Kulturland gestattet er den Anbau von Pflanzen, die uns direkt oder auf dem Umweg über das Tier als Nahrung dienen; als Grundwasserträger enthält er unsere lebenswichtigen Vorräte an Trinkwasser; als Rohstoff dient er in der Form der verschiedenen Bodenschätze; als Baugrund wird er überall dort beansprucht, wo Hoch- und Tiefbauten erstellt werden; die Bodengestalt schließlich prägt weitgehend jenen unverkennbaren Charakter der verschiedenen Landschaften, durch welche sie dem Bewohner zur Heimat und dem Fremden zum begehrten Ziel werden.

Selten vermag jedoch der Boden mehreren Zwecken gleichzeitig zu dienen. Zunächst ist er nicht überall für alles geeignet; aber wenn er es auch wäre, so schließen sich die verschiedenen Nutzungsarten gegenseitig mehr oder weniger stark, zum Teil vollständig aus. Solange ein Land nur schwach besiedelt ist, gibt es Platz genug für alle diese verschiedenen Nutzungsarten. Die völlige Freiheit des Grundeigentümers in der Verwendung seines Bodens mag in diesem Zeitpunkt noch als gerechtfertigt erscheinen. Zum eigentlichen Problem wird die zweckmäßige Nutzung des Bodens aber dann, wenn die Dichte der Bevölkerung und Besiedlung immer mehr zunimmt und nicht nur die verschiedenen Nutzungsarten sich immer mehr ins Gehege kommen, sondern auch die verschiedenen Interessen, die dahinterstehen. Dann wird man sich auf einmal bewußt, daß der Boden ein kostbares, unvermehrbares Gut ist, von dem es weisen Gebrauch zu machen gilt. Immer deutlicher kommt zum Ausdruck, daß auch alle jene, die keinen eigenen Boden besitzen — und es sind deren immer mehr —, auf den Boden und alle seine Eigenschaften angewiesen sind. Die Erfahrung der letzten Jahrzehnte lehrt nun aber, daß es nicht nur die Zunahme der Bevölkerung ist, die den Boden eines Landes immer mehr beansprucht, sondern auch die Zunahme der Technisierung und des Wohlstandes. Mehr Wohlstand bedeutet nicht nur einen gesteigerten Baulandbedarf, er bedeutet auch mehr Autos und damit mehr Verkehrsfläche, mehr Spiel- und Sportanlagen usw., kurz, mehr Siedlungsfläche pro Einwohner. Mit dem Wohlstand steigt aber auch der Pro-Kopf-Bedarf an Nahrung, Wasser, Rohstoffen und — wie wir noch sehen werden — sogar an Luft. Damit nimmt der Flächenbedarf noch einmal zu, indem mehr Kulturland, mehr geschützte Grundwassergebiete, mehr Abbaugebiete und — für die Lüfterneuerung — mehr Vegetationsfläche je Einwohner nötig werden. Aus all dem ergibt sich, daß mit wachsender Einwohnerzahl und steigendem Wohlstand nicht nur der Bedarf an Siedlungsfläche, sondern auch der Bedarf an nicht überbautem Boden ständig zunimmt.

## Wieviel Boden beansprucht eigentlich der Mensch? Logiezentrum.at

Leicht kann jeder selber ausrechnen, wieviel Fläche er auf seinem Wohngrundstück „versitzt“. Bei einem Einfamilienhaus, das auf einer Parzelle von 800 m<sup>2</sup> nur vier Personen beherbergt, trifft es 200 m<sup>2</sup> je Einwohner. Der Großteil der Bevölkerung wird aber künftig wohl in Mehrfamilienhäusern wohnen, wo man mit etwa 50 m<sup>2</sup> je Einwohner auskommen kann. Rechnen wir darum mit einem durchschnittlichen Flächenanteil von 60 m<sup>2</sup> für das Wohngrundstück. Ungefähr die Hälfte der Bevölkerung ist erwerbstätig und braucht somit auch entsprechende Arbeitsplätze. Für die privaten Arbeitsplätze setzen wir als grobes Mittelmaß 40 m<sup>2</sup> je Einwohner ein. Nun kommt aber noch der Flächenbedarf für öffentliche Zwecke hinzu, den man allgemein immer wieder unterschätzt. Wer hätte es gedacht, daß die Summe aller Areale für öffentliche Zwecke innerhalb des Siedlungsgebietes — also noch ohne Anteil an Überlandstrecken der Verkehrswege und an Flugplätzen — pro Einwohner noch einmal etwa 50—70 m<sup>2</sup>, im Mittel also rund 60 m<sup>2</sup>, ausmacht? Welcher Grundeigentümer, der ein Areal überbauen oder als Bauland verkaufen will, gibt sich Rechenschaft darüber, daß die öffentliche Hand als Folge davon zusammengerechnet ein ebenso großes Areal bereitstellen muß, um alle jene Bedürfnisse befriedigen zu können, die sich aus der Besiedlung ergeben? Der große Flächenanteil für öffentliche Zwecke wird jedoch verständlich, wenn man sich auch nur die wichtigsten Anlagen der Siedlungerschließung und -ausstattung vergegenwärtigt.

**Erschließung:** Straßen, Parkplätze, Fußwege, Eisenbahnanlagen, Werke der Wasser-, Elektrizitäts- und Gasversorgung, Bauten für Post und Telefon, Anlagen der Abwasser- und Müllbeseitigung.

**Ausstattung:** Kindergärten, Volksschulen, Mittelschulen, Fachschulen aller Art, Erziehungsanstalten, Spitäler, Pflegeheime, Jugend- und Altersheime, Kirchen, Kirchengemeindehäuser, Saalbauten, Festplätze, Spiel- und Sportplätze, Frei- und Hallenbäder, Familiengärten, Grünanlagen, Parks, Friedhöfe, Regierungs- und Verwaltungsbauten, Gerichte, Anlagen für Militär, Zivilschutz, Motorfahrzeugkontrolle usw.

Aus den bisher genannten Zahlen ergibt sich ein theoretischer Siedlungsflächenbedarf je Einwohner von 160 m<sup>2</sup>. Diese Durchschnittszahl kann — infolge von Baulücken, freiwillig vergrößerten Parzellen usw. — in der Praxis auf 200 m<sup>2</sup> und mehr steigen.

Weniger gut belegbar ist der Flächenbedarf für Naherholung. Immer mehr erweist es sich aber im Bereich der Großstädte als nötig, für Erholungszwecke besondere Areale bereitzustellen, ganz abgesehen von Campingplätzen, Reit- und Wanderwegen.

In der Schweiz beträgt der Bedarf an Landwirtschaftsfläche je Einwohner für normale Ernährung — Futteranbau im eigenen Land angenommen — etwa 4000 m<sup>2</sup>, und dies bei intensiver Bewirtschaftung. Leider steht diese Fläche schon nicht mehr zur Verfügung, weshalb sich die Schweizer zur Zeit nur noch etwa zu zwei Dritteln selber ernähren können.

Da sich durch Meliorationen keine namhaften Kulturlandflächen mehr gewinnen lassen und der Ertrag je Hektar nicht mehr wesentlich gesteigert werden kann, muß die Bevölkerungszunahme schließlich zu einem weiteren Absinken des Selbstversorgungsgrades führen. Zwar scheint der Siedlungsflächenbedarf von etwa 700 bis 800 km<sup>2</sup> für eine Bevölkerungszunahme bis auf 10 Millionen bescheiden im Verhältnis zur Gesamtfläche an landwirtschaftlichem Kulturland im engeren Sinne, die heute immer noch mehr als 10.000 km<sup>2</sup> ausmachen dürfte. Beeindrucken muß uns dagegen, daß die Kulturlandfläche pro Einwohner von heute 1860 m<sup>2</sup> bis dann auf 1000 m<sup>2</sup> zurückgehen wird. Selbst wenn wir bis dann in der Lage wären, einen großen Teil der Nahrung künstlich zu produzieren, ist ein solcher Rückgang des Flächenanteils dennoch bedenklich; er bedeutet einen empfindlichen Verlust an potentielltem Erholungsraum je Einwohner

und an Bewegungsfreiheit des einzelnen in der freien Landschaft. Gerade der Erholungsraum wird aber mit zunehmender Freizeit immer wichtiger werden.

Zu berücksichtigen wäre schließlich noch, daß nicht nur die Siedlungsflächen sich auf Kosten des Kulturlandes ausbreiten, sondern auch die Abbaufächen. Wertvolle Landwirtschaftsböden, wie z. B. im Rafzerfeld, sind bereits der Kiesgewinnung geopfert. Noch scheint der Kiesbedarf zu steigen. In der Region Zürich nahm er zwischen 1950 und 1964 von rund 1 Million Kubikmeter auf rund 2 Millionen Kubikmeter zu, und dies noch ohne Berücksichtigung des Autobahnbaues. Diese Menge entspricht 13.000 Güterzügen zu 12 Spezialkieswagen oder 330.000 Sattelschleppern, die eine Kolonne von 3500 km bilden würden.

Wie sich die Steigerung des Wohlstandes auf den Flächenbedarf pro Einwohner auswirken kann, läßt sich anhand des Verkehrs zeigen, wo der Übergang vom öffentlichen Verkehrsmittel zum eigenen Wagen die Straßenbeanspruchung auf mehr als das Fünfzehnfache steigert, wobei die Parkierung noch nicht berücksichtigt ist. Bei Vollmotorisierung und Verzicht auf öffentliche Verkehrsmittel würden wir pro Einwohner etwa dreimal mehr Siedlungsfläche brauchen als heute.

## Das Wasser

Während die Wichtigkeit einer rationellen Bodennutzung schon seit einigen Jahrzehnten immer mehr anerkannt wird, ist die Bedeutung des Wassers als Grundlage des Lebens erst seit wenigen Jahren ins Bewußtsein von Volk und Behörden gedrungen. Wenn dies zwar vielleicht nicht für alle Gegenden unseres Landes zutrifft, so darf man doch sagen, daß das Postulat des Gewässerschutzes in bezug auf die Oberflächen-gewässer im allgemeinen heute ernstgenommen wird. Die Zahl der Abwasserreinigungsanlagen nimmt rasch zu. Man möchte wieder saubere Bäche, Flüsse und Seen. Was aber noch viel zuwenig beachtet wird, ist der Schutz der Grundwasser. Hier wäre nicht nur der Erlaß von Schutzzonen nötig, um jede Verunreinigung des Wassers im weiten Umkreis um die Pumpstationen zu vermeiden, sondern es müßte auch durch Beschränkung der Bauzonen dafür gesorgt werden, daß die für wichtige Grundwassergebiete notwendigen Versickerungsflächen dauernd gesichert bleiben. Die rasante Entwicklung des Wasserverbrauchs zwingt uns, immer weitere Reserven anzupapfen.

### Wieviel Wasser braucht denn ein Mensch ?

Unser Körper benötigt täglich etwa 3 Liter, wovon er ungefähr die Hälfte in Form von Speisen aufnimmt. Ein Mehrfaches dieser Menge wurde aber schon früher in Haushalt und Gewerbe verbraucht. So schätzt man den Wasserverbrauch für die Zeit um 1800 auf 10 Liter pro Kopf und Tag. Mit der Industrialisierung wuchs er dann sprunghaft, bis 1900 auf das Zehnfache und bis heute — im Mittel der schweizerischen Städte — auf 460 Liter, in Industrierevieren wie dem Ruhrgebiet auf 2000 Liter pro Kopf und

# LODEN-STEINER

## MANDLING

Hersteller der Markenprodukte,  
wie Erzherzog-Johann-Loden,  
Himalaya-Loden und Spezial-  
Loden für Hochtouristik.  
Ausrüster von über 20 alpinen  
Expeditionen.

Tag. Noch immer sind diese Zahlen im Steigen, denn mit zunehmendem Wohlstand werden wasserverbrauchende Einrichtungen Allgemeingut, die früher nur einer kleinen Oberschicht vorbehalten waren. Mit dem wassergespülten Abort und der eigenen Badewanne hatte es seinerzeit begonnen; die vollautomatische Waschmaschine hat sich ebenfalls schon praktisch durchgesetzt. Zur Zeit ist der Geschirrspülautomat an der Reihe, beim Einfamilienhaus sogar das private Schwimmbecken. Immer mehr Gemeinden bauen Frei- oder Hallenbäder. Vor allem aber steigt auch der Pro-Kopf-Verbrauch in Industrie und Gewerbe. In zahlreichen Gegenden reicht das Wasser heute schon nicht mehr aus. Man ist gezwungen, es entweder durch künstliche Anreicherung des Grundwassers aus Flüssen zu gewinnen — wie dies in Basel teilweise geschieht — oder von weither zu transportieren — wie etwa in der Region Stuttgart, die zum Teil aus dem 150 km entfernten Bodensee versorgt wird.

## Die Luft

Jeder Quadratmeter festen Bodens hat seinen Eigentümer, für jedes Gewässer ist jemand zuständig, und Wasser selbst ist — obwohl beweglich — Gegenstand rechtlicher Verhältnisse. Nicht so bei der Luft, die infolge ihrer noch viel umfassenderen Beweglichkeit eigentlich niemandem gehört. Dementsprechend fühlt sich auch niemand besonders verantwortlich für sie. Richtiger ist es jedoch, zu sagen, sie gehöre allen. Damit kommt zum Ausdruck, daß alle mitverantwortlich sind für das, was mit der Luft geschieht. Hier geht es um eine weltweite, solidarische Verantwortlichkeit.

Wie vorher beim Wasser beginnt man sich jetzt auch bei der Luft mit den Problemen der Verschmutzung zu beschäftigen. Rauch und Gestank der Fabriken möchte man zum Verschwinden bringen, und tatsächlich gelingt es ab und zu, einen Industriebetrieb zum Einbau einer Luftreinigungsanlage zu bewegen. Indessen läßt man es unbesehen zu, daß Autos und Flugzeuge in unheimlich steigender Zahl die Luft verpesten. Ein bißchen Wind — und schon ist alles wieder gut. So scheint es wenigstens. Unerschöpflich groß ist ja der Vorrat in unserer Atmosphäre. Ist er es wirklich? Fragen wir darum zuerst:

### Wieviel Luft braucht heute ein Mensch ?

Auch hier ist es ja nicht der Verbrauch des menschlichen Körpers, der stark ins Gewicht fällt. Man darf annehmen, daß die Vegetation der Erde auch bei weiterer Bevölkerungszunahme noch auf lange Zeit hinaus den Sauerstoffbedarf von etwa 330 kg pro erwachsene Person und Jahr zu decken vermag. Was hingegen zu ernststen Bedenken Anlaß gibt, ist der Sauerstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Produktion durch die zahllosen technischen Verbrennungsvorgänge. Der Verbrennungsmotor eines Autos verzehrt den ganzen Sauerstoffgehalt der zugeführten Luft und stößt nebst anderen giftigen Abgasen 500mal mehr Kohlendioxid aus als ein atmender Mensch. Ein einziges Auto verbraucht bei einer Jahresleistung von 15.000 km ebensoviel Sauerstoff wie 15 erwachsene Menschen. Nun kommen aber alle anderen technischen Verbrennungsvorgänge, von der Heizung im Haus und dem Hochofen bis zum Flugzeug und zur Raumrakete, noch dazu. Der gesamte Sauerstoffbedarf für technische Verbrennung entspricht z. B. in der Schweiz — nach Schaumann — einem Äquivalent von 81 Millionen Einwohnern. Das Land weist daher schon heute ein jährliches Sauerstoffdefizit von 4 bis 7 Millionen Tonnen auf! Ähnliche, vielleicht noch ungünstigere Werte ergäben sich wohl auch für die anderen dichtbesiedelten Industrieländer der Erde.

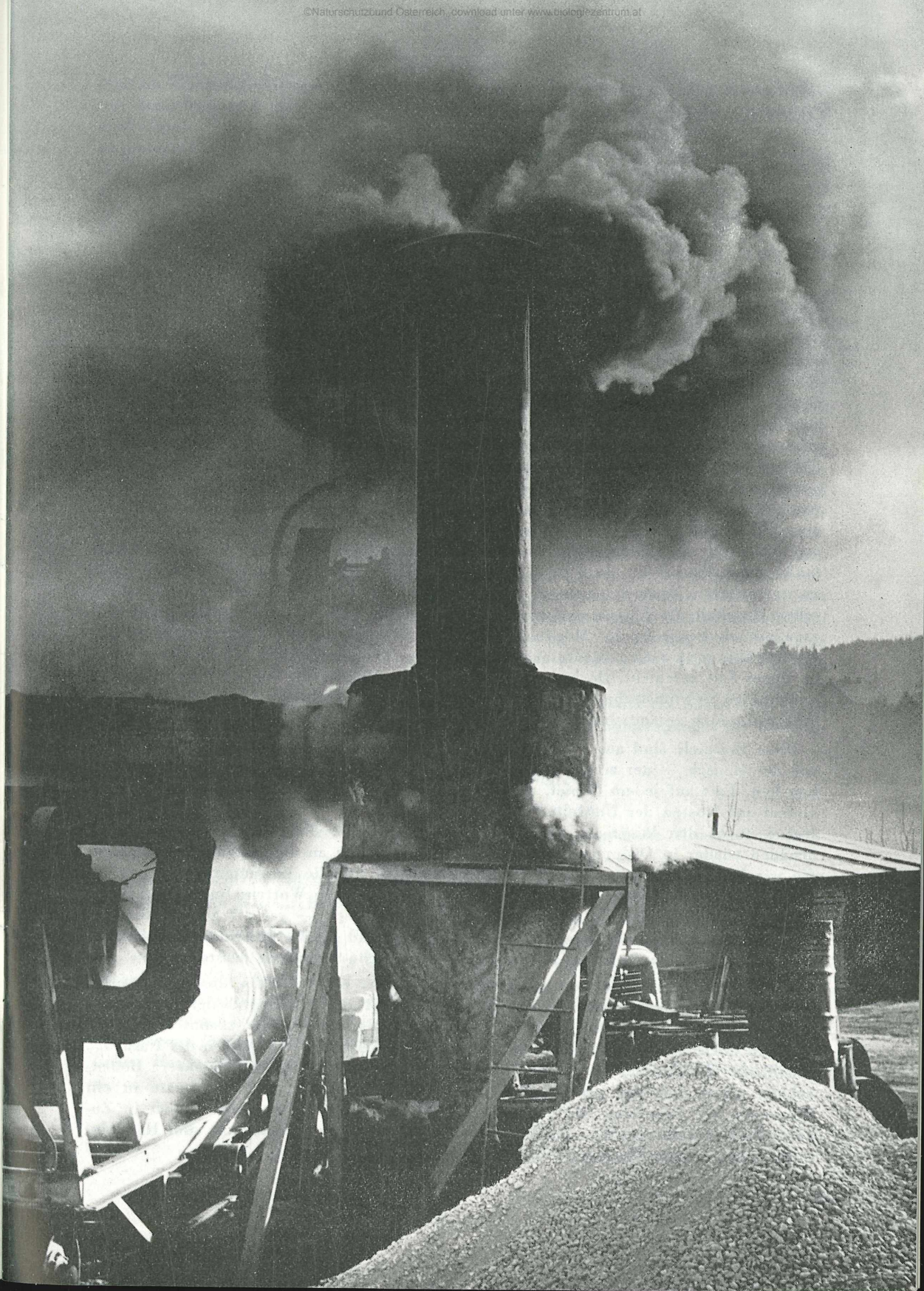
## Immer noch Raubbau

Bleiben wir noch kurz beim Thema Luft, weil es uns mitten in das Problem Mensch und Umwelt hineinführt.

---

Hier entstehen Probleme, von deren Lösung der Fortbestand der Menschheit abhängen wird!

Foto: Dr. Othmar Herbst



Dr. Krebs, Alt-Oberforstmeister des Kantons Zürich, hat errechnet, daß ein einziges ölthermisches Kraftwerk einen Sauerstoffbedarf aufweist, der dem Atmungsbedarf fast der ganzen Wohnbevölkerung der Schweiz entspricht. Wollte man diesen durch Neuaufforstung kompensieren, so wäre mit Kosten von 1 bis 3 Milliarden Franken zu rechnen. Noch bedenklicher sieht die Sache auf der Seite der CO<sub>2</sub>-Produktion aus. Die von Präsident Kennedy eingesetzte Spezialkommission für Fragen der Umweltschädigung sieht voraus, daß sich der ursprüngliche CO<sub>2</sub>-Gehalt unserer Luft bei anhaltender Zunahme des Verbrauchs an fossilen Brennstoffen bis zum Jahre 2000 um 25 Prozent erhöht haben wird. Die Folge davon könnte wahrscheinlich eine Temperaturzunahme auf der Erdoberfläche um 0,6—4 Grad Celsius sein, wobei allenfalls mit einem Abschmelzen der 3 km dicken Antarktis-Eiskalotte und einem Ansteigen sämtlicher Meeresspiegel um 1,20 m pro Dezennium, im ganzen um 120 m, zu rechnen wäre. Der Bericht kommt bezüglich CO<sub>2</sub> zum Schluß, der Mensch sei im Begriff, mit seiner weltweiten industriellen Zivilisation unwissentlich ein geophysikalisches Experiment ungeheuren Ausmaßes durchzuführen, dessen Folgen in bezug auf Klima und Biologie noch gar nicht richtig abgesehen werden können. Nun könnte man sagen, der Mensch habe gerade noch zur rechten Zeit die Atomkraft erfunden, um dieser Gefahr zu entgehen. Damit ist aber das Umweltproblem noch keineswegs gelöst, selbst wenn es gelingt, die radioaktiven Rückstände unschädlich zu machen. Ein Atomkraftwerk liefert nämlich — wie ein thermisches — neben der Nutzenergie doppelt soviel Abfallenergie in Form von aufgeheiztem Kühlwasser. So wird z. B. das projektierte Atomkraftwerk am Rhein eine Kühlwassermenge von 30 m<sup>3</sup>/sec mit einer um 10 Grad Celsius erhöhten Temperatur dem Fluß zurückgeben. Der so erwärmte Fluß vermag sich zwar im weiteren Verlauf wieder abzukühlen, doch ist jedenfalls ersichtlich, daß eine Häufung solcher Werke zu untragbaren Veränderungen in der Fluß- und Grundwassertemperatur, im biologischen Haushalt des Flusses und im Klima der ganzen Umgebung führen müßte. Selbstverständlich bestände die Möglichkeit, diese Abwärme für die Heizung und Warmwasserversorgung ganzer Städte auszunützen, wie es meines Wissens in Schweden schon in einem Fall geschieht. Doch das in unserer Wirtschaft vorherrschende einseitige und kurzfristige Gewinnstreben ist ein denkbar schlechter Nährboden für solche Projekte, mögen sie auch gesamtwirtschaftlich und auf lange Sicht noch so interessant sein.

Diese Beispiele sind aus einer Unzahl anderer ausgewählt, um vor Augen zu führen, wie der Mensch — der zivilisierte Homo sapiens — noch heute weitgehend von Raubbau lebt. Fast auf jedem Gebiet, das er sich technisch neu erschließt, lebt er zunächst einmal auf Kosten der Umwelt. Damit lebt er aber auch auf Kosten seiner Nachwelt, indem er es den künftigen Generationen überläßt, alle die von ihm angerichteten Schäden wieder in Ordnung zu bringen (denken wir nur an die ungeheuren Summen, die wir heute im Gewässerschutz erbringen müssen, um die Versäumnisse der vorangegangenen Generationen wiedergutzumachen!). Mit anderen Worten: Im blinden Eifer, seine materiellen Güter zu mehren, übersieht der Mensch — gar oft geflissentlich — die unbequeme Verantwortung gegenüber Umwelt und Nachwelt und lebt unbekümmert zu einem guten Teil vom Kapital, das die göttliche Schöpfung darstellt.

Wir schließen mit den Worten von Präsident J. F. Kennedy, der diese Zusammenhänge in seiner Sonderbotschaft vom 23. Februar 1961 an den Kongreß der Vereinigten Staaten klar aufgezeigt hat. Er sagte: „Seit Beginn der Zivilisation stammt der Reichtum und Fortschritt eines jeden Volkes zum großen Teil aus den Schätzen der Natur. Auf unsere Wasserreserven, auf unseren Boden, auf unsere Wälder und unsere Bodenschätze stützt sich das ganze Leben unserer Gesellschaft... Was wir heute in ein Programm zur Erhaltung und Nutzung der Naturgüter investieren, wird sich in Zukunft hoch bezahlt machen. Versäumt man aber heute die Gelegenheit zum Handeln, so hat man sie unter Umständen für immer verpaßt.“

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [1972\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer von Gonzenbach Rolf

Artikel/Article: [Boden, Wasser und Luft - Grundlagen unseres Lebens. 1-6](#)