

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 91 (1973)  
**Heft:** 36: SIA-Heft, Nr. 8/1973: Lebensraum und Technik

**Artikel:** Maschinenindustrie und Umweltschutz  
**Autor:** VSM  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-71985>

### **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:** 16.03.2025

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

## Trockenkühlung

Nasskühltürme sind vergleichsweise billig in Bau und Betrieb, und sie haben eine den Trockenkühltürmen überlegene Kühlwirkung.

Mit der Trockenkühlung lässt sich dagegen eine Reihe problematischer Folgen der Nasskühlung ausschalten, weil bei diesem Verfahren Abwärme ausschliesslich an die Luft abgegeben wird. Zwar steigt dadurch die Lufttemperatur, aber die Luftfeuchtigkeit bleibt unverändert. Die Abwärme kann entweder direkt durch Kondensation des Abdampfes mittels Luftkühlung oder auf dem Umweg über im geschlossenen Kreislauf umgewälztes Kühlwasser an die Luft abgegeben werden. Nach dem direkten System arbeiten bisher Anlagen bis zu 160 MW, nach dem indirekten System bis zu 220 MW elektrischer Leistung. Das sind nach heutigen Massstäben schon bescheidene Werte. Üblich sind bereits Kraftwerksblöcke von 300 MW, und selbst 600 MW bei herkömmlichen und 1200 MW bei Kernkraftwerken sind keine Ausnahme mehr. Bisher gab es noch keine technisch befriedigende Möglichkeit zum Bau von Trockenkühltürmen

für derart grosse Kraftwerkeinheiten. Da Luft Wärme nicht so gut aufnimmt wie Wasser, hätten Kühltürme gigantischen Ausmasses mit grossen Wärmeübertragungsflächen gebaut werden müssen. Thermodynamische Schwierigkeiten waren dabei vorauszusehen. Alle Bemühungen konzentrieren sich deshalb darauf, geeignete Kühlrippenrohre im Kühlturm-innern so günstig anzuordnen, dass auch in kleineren Kühlturmbauwerken grosse Kühlleistungen erreicht werden.

Alle Probleme löst leider auch die Trockenkühlung nicht. Es bleibt die Erhöhung der Lufttemperatur, über deren klimabeeinflussende Auswirkungen man noch keineswegs genau Bescheid weiss. Wird es durch die aufsteigenden warmen Luftmassen mehr Wolken geben oder welche anderen meteorologischen Auswirkungen werden sich einstellen? Früher oder später, darauf wurde bei der VDI-Tagung wohl nicht ohne Grund hingewiesen, werden die Grenzen für die Belastung der Gewässer und der Atmosphäre auch durch Abwärme erreicht sein. So haushälterisch mit allen Naturschätzen umzugehen, dass dies erst in möglichst ferner Zukunft eintritt, wurde als wichtige Aufgabe erkannt.

## Maschinenindustrie und Umweltschutz

DK 628.5:338

«In mancher Sparte der Umweltschutzbemühungen treten wir allmählich aus der bequemen (weil kostenlosen) Phase der grossen und wohlklingenden Worte in die weniger komfortable (weil konkrete Opfer erheischende) Phase der praktischen Schlussfolgerungen.» Dieser Feststellung in einer grossen Tageszeitung ist entgegenzuhalten, dass die Mehrzahl der schweizerischen Maschinenfabriken schon längst in die teure, sogar sehr teure Phase eingetreten ist. Das war auch dringend notwendig, denn Maschinen bauen, heisst vor allem Metalle in Werkzeugmaschinen verarbeiten, schmieden, giessen oder sonstwie verformen, heisst Metalle galvanisch veredeln, malen und lackieren, heisst ferner Kunststoffe und Isoliermaterialien verwenden, also Arbeitsgänge durchführen, die fast alle irgendwie Staub, Rauch oder Dämpfe entwickeln, schmutzige oder giftige Abwässer zurücklassen oder Lärm und Erschütterungen verursachen.

Zwar ist die Maschinenfabrik in ihrer einfachsten Form als mechanische Werkstatt nicht besonders umweltschädigend, aber fast überall entstehen doch Abfallprodukte, die heute nicht mehr einfach der Umgebung überlassen werden dürfen. Wie in anderen Industrieländern gilt auch in der Schweiz das Verursacherprinzip: wer umweltbelastende Wirkungen erzeugt, ist dafür verantwortlich, dass daraus keine Schädigungen für die Allgemeinheit entstehen. Die kommunalen Kläranlagen, Verbrennungsanstalten und Deponien nehmen nur verhältnismässig harmlose Abfälle auf, wie sie beispielsweise im Haushalt, bei der Büroarbeit und im Kleingewerbe anfallen. Die Behandlung sogenannter branchenspezifischer Gifte und Verunreinigungen wird dagegen dem Verursacher überbunden, sei es, dass er selbst Reinigungsanlagen zu betreiben, sei es, dass er die Dienste von Spezialfirmen zu beanspruchen hat.

Der Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller (VSM) hat kürzlich bei seinen über 400 Mitgliedfirmen eine Umfrage durchgeführt, um festzustellen, wieviel Geld in bestehenden und geplanten Umweltschutzanlagen investiert ist. Ferner galt es zu ermitteln, welche spezifischen Umweltbelastungen überhaupt in diesem Industriezweig vorkommen. Obwohl lange nicht alle Firmen ihre industrieeigenen Anlagen gemeldet haben, sind die Zahlen doch eindrucklich, wie Tabelle 1 zeigt.

Die Umfrage hat auch gezeigt, dass vor allem grössere Betriebe sogar eigene Einsatzstäbe auf diesem Gebiet haben. Der Stand der Technik bezüglich Entgiftungs- und Reinigungsverfahren wird zurzeit noch allgemein als ungenügend bezeichnet. Die Forderungen wachsen schneller als die technischen Lösungsmöglichkeiten. Nicht jeder feststellbare Missstand ist auf Gleichgültigkeit, Nachlässigkeit oder Profitsucht zurückzuführen. Oft fällt ein Entscheid nicht leicht. Soll z. B. eine Giesserei heute Millionen in eine technisch ungenügende Absauganlage für Ofengase investieren, wenn sie weiss, dass die auf dem Markte angebotenen Erzeugnisse nur eine ungenügende Lösung erlauben und in zwei bis drei Jahren bereits bessere Einrichtungen mit einem höheren Wirkungsgrad erhältlich sein werden?

Sorgen bereitet auch die langsame und mühevoll Ausarbeitung von einheitlichen Richtlinien, Verordnungen und Gesetzen. Hier kann es weder der Öffentlichkeit noch der Industrie schnell genug gehen. Gemeindebehörden sind oft ratlos, wenn die Industriebetriebe von ihnen geeignete Depo-nieplätze verlangen. Es fehlen die Richtlinien, oder wenn sie bestehen, sind sie von Kanton zu Kanton, ja sogar von Gemeinde zu Gemeinde verschieden. Welche Firma kann es

Tabelle 1. Bestehende und geplante Umweltschutzanlagen der an der VSM-Umfrage sich beteiligten Firmen der Maschinen- und Metallindustrie.

Art der Anlagen	Anlagen in Betrieb		Anlagen in Ausführung oder Planung	
	Erst-lungs-kosten Mio Fr.	Betriebs-kosten pro Jahr Mio Fr.	Erst-lungs-kosten Mio Fr.	Betriebs-kosten pro Jahr Mio Fr.
1. Wasserreinigungsanlagen	41	6	23	5
2. Anlagen gegen Luftverschmutzung	45	22	18	4
3. Einrichtungen zum Schutz gegen Lärm und Erschütterungen	10	3	0,5	—
Total der Anlagen	96	31	41,5	9

verantworten, teure Reinigungsanlagen anzuschaffen, wenn das Umweltschutzgesetz erst in zwei Jahren herauskommt und dann vielleicht Vorschriften enthält, die die ganze Einrichtung zu Schrott abwerten?

Umweltschutzorganisationen schiessen wie Pilze aus dem Boden. Länger geht es mit der Gesetzesfabrikation, noch länger mit dem Aufbau der Vollzugs- und Kontrollinstanzen und der Ausbildung des nötigen Fachpersonals. Am längsten dauert die technische Entwicklung der Schutzeinrichtungen. Mit diesen Schwierigkeiten muss die Industrie heute leben und

muss trotz anhaltender Teuerung, wiederholten Währungskrisen und Personalabbau die Kapitalien für die Umweltschutzinvestitionen erwirtschaften. Sicher keine leichte Aufgabe! Sie wird aber im Einklang mit dem Willen der Öffentlichkeit und im Gleichschritt mit den übrigen Umweltbelastern (Haushalte, Heizungen, Verkehr, Landwirtschaft, übrige Industrie und Gewerbe) das Ihre tun müssen, um zur Verbesserung der Lebensbedingungen beizutragen und unserem Land die so wertvollen Güter, sauberes Wasser und saubere Luft, auch in Zukunft zu erhalten. *VSM, Postfach, 8032 Zürich*

## Strafbestimmungen gegen die Gewässerverschmutzung in der Tschechoslowakei

DK 628.3:343

Von V. Krejci und H. Burkhalter, Dübendorf

*Gegenwärtig werden in der Schweiz neue Rechtsgrundlagen für den Gewässerschutz ausgearbeitet. Das neue Gewässerschutzgesetz vom 8. Oktober 1971 enthält unter anderen zwei Abschnitte über die Haftpflicht und die Strafbestimmungen. Verstösse gegen das Gesetz und seine Ausführungsbestimmungen werden mit Gefängnis oder Busse bestraft.*

*In diesem Aufsatz werden die Massnahmen in der Tschechoslowakei geschildert. Er zeigt deutlich, wie hoch die Strafen sein müssten, damit der Schutz der Gewässer wirksam gefördert wird.*

### Einleitung

Die Tschechoslowakei gehört mit ihrer grossen Einwohnerdichte und ihrem industriellen Charakter zu den Staaten mit grossem Wasserverbrauch und dementsprechend grossem Abwasseranfall. Sie liegt vom Gesichtspunkt der Wasserwirtschaft aus gesehen geographisch sehr ungünstig, nämlich an der Wasserscheide der drei Meere (Nordsee, Ostsee und Schwarzes Meer) und ausserdem an der Grenze zwischen Kontinental- und Meeresklima mit 600 bis 700 mm Niederschlag pro Jahr. Auf dem Gebiete der Tschechoslowakei gibt es fast keine Flüsse mit grösseren Abflussmengen, ausser der Donau an der Grenze Tschechoslowakei-Österreich bzw. Tschechoslowakei-Ungarn. Auch die geologische Struktur ist nicht günstig für die Entnahme grösserer Grundwassermengen, und darum erfordert die ständige Verbrauchszunahme eine wachsende Ausnutzung des Flusswassers für Trink- und Industriewasserversorgungen. Aus diesen Gründen hat der Gewässerschutz eine grosse volkswirtschaftliche Bedeutung.

Nach dem Zweiten Weltkrieg verdoppelte sich die Abwassermenge, die ungereinigt in die Vorfluter eingeleitet wurde. Im Jahre 1966 betrug im abgeleiteten Abwasser die Schwebstofffracht rund 718 000 t (rund 20% der vorflutereigenen Fracht) und der biochemische Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) rund 408 000 t. Von den 408 000 t BSB<sub>5</sub> wurden in den Kläranlagen nur etwa 130 000 t (30%) abgebaut.

1955 bis 1957 wurden die wichtigsten Organisations-, Planungs- und Rechtsgrundlagen für eine allmähliche Verbesserung der Abwasserreinigung und damit der Flusswasserqualität geschaffen.

Schon kurz nach der Inkraftsetzung des neuen Wasserwirtschaftsgesetzes 1957 wurde erstmals auch versucht, eine Zahlungspflicht für ungenügend oder gar nicht gereinigtes Abwasser einzuführen. Der finanzielle Regress sollte als Anreiz für die Beseitigung der Gewässerverschmutzung wirken, deren Schaden seinerzeit auf 1 Mia Kčs/Jahr geschätzt wurde. Der Vorschlag wurde wegen des Widerstandes der Industrie nicht angenommen.

Im Jahre 1958 führte die Regierung ein Bussensystem ein, um Verstösse gegen das Wasserwirtschaftsgesetz zu bestrafen. Die Wasserwirtschaftsorgane, die mit dem Gewässerschutz

betrault sind, konnten aber nicht in allen Fällen von Gewässerverunreinigung sofort die Bussen aussprechen, weil zuerst die juristischen und technischen Verhältnisse zu überprüfen waren. Deshalb wurden zeitlich beschränkte Bewilligungen erteilt, ungenügend gereinigtes Abwasser in die Gewässer abzuleiten.

Ausserdem konnte das Bussensystem der Wasserwirtschaftsorgane sogar umgangen werden, weil das Wasserwirtschaftsgesetz die Regierung ermächtigte, Sonderbewilligungen für die Ableitung von ungereinigtem Abwasser zu erteilen. Das nützte Grossindustrien mit ihrem politischen und wirtschaftlichen Einfluss aus. Sie erreichten teilweise sogar wiederholte Terminaufschiebungen.

So entstanden meistens nur kleinere und mittlere Kläranlagen von Gemeinden und kleinen Industriebetrieben. Der Beitrag der kleinen Kläranlagen ist wohl wertvoll, aber die Gesamtwirkung blieb natürlich klein. Aus diesen Gründen wurde nach einer Lösung gesucht, die auch grosse Industrien veranlasste, ihre Abwässer zu reinigen.

### Das Entschädigungssystem

In der Überlegung, dass

- die Abwasserreinigung dringend notwendig ist,
- jeder Wasserbenützer, der seine Abwässer nicht oder ungenügend reinigt, sich so seine Kosten für die richtige und genügende Abwasserreinigung erspart,
- die Folgen der Gewässerverschmutzung schliesslich direkt oder indirekt die Allgemeinheit zu tragen hat (Beschränkung der allgemeinen Wasserbenützung, Wasseraufbereitungskosten, Schäden an Fischbeständen usw.),

wurde im Jahre 1966 durch die Regierung beschlossen, dass jeder, der seine Abwässer nicht genügend reinigt, eine wiederkehrende Entschädigung zu zahlen hat (Regierungsanschlag Nr. 16/1966).

Die jährlich zu zahlende Entschädigung  $E$  setzt sich aus einer Grundentschädigung  $G$  und einem Zuschlag  $Z$  zusammen.

$$E = G + Z$$

Die Grundentschädigung  $G$  entspricht den Betriebskosten (einschliesslich Kapitaleinsatz der Baukosten) einer für die Reinigung der betreffenden Abwässer notwendigen Kläranlage. Diese Betriebskosten werden durch viele Parameter beeinflusst wie zum Beispiel Abwassermenge, Abwasserkonzentration, Technik der Abwasserreinigung usw. Der Einfachheit halber wird nur die Schmutzstoffmenge gemessen am biochemischen Sauerstoffbedarf BSB<sub>5</sub> und den Schwebstoffen berücksichtigt.

Auf Grund von Studien und Angaben aus der Praxis sowohl in der Tschechoslowakei als auch im Ausland wurden die Einheitsbetriebskosten als Funktion der Schmutzstoffmenge ermittelt. Diese Funktionen lauten für den BSB<sub>5</sub>

$$G_b = 5 - \log x$$