

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

**Band:** 30 (1973)

**Heft:** 10

**Artikel:** Wo steht die Umwelttechnik heute?

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-782096>

### **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:** 14.03.2025

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

# Wo steht die Umwelt-technik heute?

*Diese Frage stellten wir rund 500 Industrieunternehmen, die in den verschiedensten Bereichen der Umwelttechnik tätig sind. Die meisten erfüllen heute, wir wissen es, Doppelfunktionen: Einesteils stellen sie Geräte, Maschinen oder Hilfsmittel für die Erfüllung der Umweltschutzforderungen her, andererseits sind auch sie Problemen der Abfallverwertung, der Wiedergewinnung von Chemikalien usw. gegenübergestellt.*

*Wenn wir in der Folge einen Überblick über die einzelnen Gebiete der Umwelttechnik zu geben beabsichtigen, so sind wir uns natürlich bewusst, dass es sich um einen Ausschnitt aus der ganzen Tätigkeit dieses Technologiezweiges handelt; und dass es überdies nicht möglich sein wird, in diesem Rahmen auf alle Probleme und Entwicklungen umfassend einzugehen, ist auch klar. Doch die Tatsache, dass heute auf allen Gebieten Spitzenkräfte daran sind, unsere Umwelt vor noch grösseren Schädigungen zu bewahren und neue Quellen der Umweltbelastung möglichst schnell zu erkennen und der aus ihnen erwachsenden Bedrohung entgegenzutreten, lässt doch den Schluss zu, dass wir auf dem richtigen Weg sind: Politische Massnahmen, die Raumplanung und die Technik müssen zusammen der Bedrohung unserer Umwelt entgegenzutreten.*

## **Beginn der Abkehr von der Wegwerfwirtschaft**

Definiert man den Begriff Umwelttechnik als Einsatz technischer Mittel zur existenzgerechten Gestaltung menschenwürdiger Lebensbedingungen, lassen sich aus der Fülle parallelgelagerter und sich überschneidender Probleme zwei Hauptaufgaben extrahieren: Produktion von Konsumgütern und Schutz der Umwelt.

Das exponentielle Wachstum der Erdbevölkerung und der industriellen Konsumgüterproduktion führte infolge einer Kontinuität der überlieferten Praxis bei der Rohstoffbeschaffung und Abfallbeseitigung zu merkbaren, manchmal irreversiblen Störungen natürlicher Kreisläufe. Das Besinnen auf diesbezüglich gemachte Fehler und auf die Notwendigkeit eines Gesundheitserhaltens der Umwelt wächst gegenwärtig zum Bestandteil allgemeinen Gedankengutes.

So laut und auch folgerichtig gegenwärtig der Ruf nach Beschränkung des Wach-

tums, Schutz der Umwelt und Einhalt des Raubbaus erhoben wird, so sicher bleibt er ein Ruf in der Wüste, wenn er Entwicklungsstillstand und Konsumeinschränkung fordert. Der Fortschritt wird unaufhaltsam weitergehen, und auch der Konsum erfährt weltweit gesehen eine Steigerung, denn das Bedürfnis danach ist vorhanden und wird bestehenbleiben. Das individuelle Streben nach geistigem und materiellem Besitz vermögen weder Jahrhunderte historischer Erfahrung noch Ideologien zu eliminieren.

Eine Fülle wissenschaftlicher und auch pseudowissenschaftlicher Abhandlungen dieses Themas finden heute ihre Verbreitung über die Massenmedien. Unzutreffend wie jedes Extrem sind aber dabei sowohl das Prophezeien einer unabwendbaren Apokalypse wie auch das Ignorieren einer Gefährdung der Existenz künftiger Generationen durch tatenloses Verharren in der Hoffnung auf die selbstregulierenden Kräfte der Natur.

Will man eine Standortbestimmung für die Umwelttechnik versuchen, so lässt sich zweifellos feststellen, dass wir uns heute am Beginn einer Abkehr von der Wegwerfwirtschaft, dem eigentlichen Raubbau, befinden. Dabei ist als Raubbau nicht das Nutzen von Rohstoffen zu verstehen, sondern deren Verschwendung ohne Vorsorge für Ersatz.

In dieser Erkenntnis sind weltweit gesehen Naturwissenschaftler und Techniker danach bestrebt, den überforderten Kreislauf der Natur dadurch zu entlasten, dass ein teils integrierter und teils noch gar nicht vorhandener technischer Kreislauf aus dem natürlichen herausgelöst bzw. neu gebildet wird. Mit anderen Worten: Die intensiven Anstrengungen der Industrie sind weitgehend darauf ausgerichtet, die die Umwelt belastenden Abfallprodukte als wirtschaftlich ausbeutbare Rohstoffquellen zu erschliessen.

Eine Bilanz bisheriger Leistungen schöpferischen Geistes und werktätiger Hände lässt den Optimismus zu, dass der Mensch sich auch weiterhin in einer industrialisierten Welt Lebensbedingungen erhalten und neu schaffen wird, die nicht nur seine Existenz sicherstellen, sondern die diese Existenz auch lebenswert machen.

Paul Brulhart, Vizedirektor

## **Gas und Umweltschutz**

Die Energie Gas dient dem Schutz der Umwelt sowohl direkt als auch indirekt als Mittel zur Realisierung gewisser Umwelttechniken. Der direkte Beitrag der Energie Gas zum Umweltschutz lässt sich in zwei Aspekte aufgliedern. Der umweltfreundliche, rauch- und russlos verbrennende Brennstoff Gas trägt bei der Befuerung von wärmetechnischen Anlagen jeder Art zur Verminderung der Schadstoffemissionen und damit der Umweltbelastung durch Schadstoffe bei. Dies gilt für Hausfeuerungen, Wärmezentralen für Gewerbe- und Industriebetriebe wie auch für eine Reihe von Prozessverfahren.

Der heutige Beitrag der Energie Gas an der gesamten Energiebedarfsdeckung der Schweiz von 1,8% sieht auf den ersten Blick äusserst bescheiden aus. Diese Zahl gilt jedoch für die ganze Schweiz inklusive der nicht gasversorgten Gebiete. In den gasversorgten Gebieten liegt der Anteil des Gases an der Deckung des Energiebedarfs um einiges höher. Er lässt sich jedoch aus einer Reihe von Gründen nicht genau beziffern. Der Gasanteil an der gesamtschweizerischen Energiebilanz dürfte

sich bis zum Jahre 1980 bei vorsichtiger Schätzung auf etwa 3 bis 3,5 % erhöhen. Die Voraussetzungen dazu werden sowohl auf der Erdgasbeschaffungsseite wie auch hinsichtlich der nötigen Infrastruktur zurzeit geschaffen.

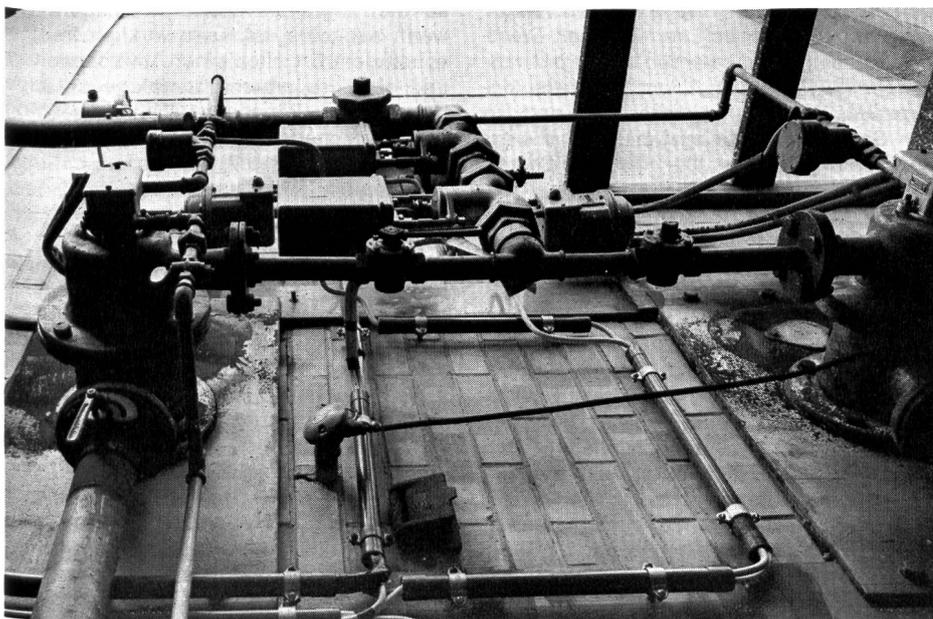
Die Möglichkeit, eine halbe Milliarde Kubikmeter Erdgas jährlich aus der Transipeline Holland—Italien beziehen zu können, führt, zusammen mit den bestehenden Erdgasverträgen, zu einer Verdreifachung des Gasangebots im Jahre 1974. Die Umstellung der einzelnen Versorgungsgebiete auf Erdgas, deren Notwendigkeit in den unterschiedlichen Eigenschaften der neuen Energie gegenüber dem bisher verteilten Stadtgas begründet ist, wurde im Gebiet der Gasverbund Mittelland AG bereits 1972 abgeschlossen. Im Versorgungsgebiet der Gasverbund Ostschweiz AG wird die Umstellung Ende 1974 beendet sein. Bei den Partnern der Gaznat SA ist der Umstellungsbeginn auf 1974 vorgesehen, in der Zentralschweiz auf 1975.

Damit werden die Voraussetzungen zur Verteilung reinen Erdgases geschaffen. Wie sehr die Verteilung von reinem Erdgas einem Marktbedürfnis entspricht, zeigt die Abgabewachstumsrate der Gasverbund Mittelland AG. Sie betrug von 1971 auf 1972 52,5 %. In den übrigen Gebieten der Schweiz, in denen zurzeit noch kein Erdgas verteilt wird, war die Zuwachstumsrate niedriger; der gesamtschweizerische Durchschnitt betrug 25,3 %.

Der zweite Aspekt, unter dem die Umweltfreundlichkeit der Energie Gas gewürdigt werden muss, ist derjenige des Transportes. Die im Bau befindlichen Leitungen — das schweizerische Teilstück der Transitleitung Holland—Italien sowie die für die erste Ausbauphase des Swissgas-Netzes nötigen Leitungen — werden nach ihrer Verlegung zugedeckt und sind nicht mehr zu sehen. Der Transport auch grösster

*Abb. 1. Umwelttechnik mit der Energie Gas: Die Gasbrenner der Abgasnachverbrennungsanlage am Einbrennofen der Firma Sunacor in St. Gallen*

*(Foto: Genossenschaft Usogas)*



Mengen Erdgas belastet zudem die übrige Infrastruktur (Strasse und Schiene) nicht. Der dritte Aspekt ist derjenige der Umwelttechnik. Infolge seiner spezifischen Eigenschaften (hoher Wärmewert, saubere Verbrennung) eignet Gas sich besonders gut für eine Reihe von Verfahrensprozessen sowie für den Einsatz in Abgas-Nachverbrennungsanlagen, in denen durch chemische Reaktion Schadstoffe beseitigt werden, die in besonderer Masse durch Geruch oder Giftigkeit die Umwelt belasten würden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Gasindustrie ihr möglichstes tut, um die Energie Gas in bezug auf die Umwelt möglichst effizient einzusetzen. In diesem Zusammenhang müssen auch die Verhandlungen erwähnt werden, die es der Schweiz erlauben, ab 1977/78 eine zusätzliche Milliarde Kubikmeter Erdgas aus Algerien zu beziehen, sofern gewisse Finanzierungsprobleme geregelt werden können.

*M. Stadelmann, Genossenschaft Usogas, CH-8027 Zürich*

### **Erdölindustrie und Lufthygiene**

Jegliche Verwendung von Erdölprodukten zur Gewinnung thermischer Energie im einfachen Verbrennungsprozess bzw. mechanischer Arbeit im Verbrennungsmotor benötigt Sauerstoff und stellt so bereits von dieser Seite her eine Form der Umweltbelastung dar. Auch die Produkte der idealen Verbrennung — Wasserdampf, Kohlendioxid und Wärme — belasten die Umwelt. Da es kaum mehr möglich sein dürfte, den Wirkungsgrad von Heizkesseln und Verbrennungskraftmaschinen wesentlich zu verbessern und damit den Bedarf an Treib- und Brennstoff für eine gegebene Menge Nutzenergie zu senken, verbleibt als einziger Weg die Einschränkung des Energiekonsums, das heisst sparsame Benützung der Motorfahrzeuge, Einschränkung der Heizung durch Senkung der Raumtemperatur und durch verstärkte Isolation der Wohnbauten und vor allem auch eine Reduktion des Warmwasserverbrauchs im Haushalt. Jeder einzelne Konsument ist hier angesprochen.

Leider ist Erdöl vom Umweltstandpunkt aus kein idealer Energieträger. Neben Kohlenstoff und Wasserstoff enthält es in stark unterschiedlicher Konzentration auch Schwefel, der beim Verbrennen in Schwefeldioxid umgewandelt wird, eine für Menschen, Tiere und Pflanzen gleichermaßen unerwünschte Verbindung.

Verschiedene Roherdöle enthalten ganz ungleiche Mengen Schwefel. Ein Weg, die Umweltbelastung durch Schwefeldioxidemissionen möglichst niedrig zu halten, besteht deshalb darin, dass diejenigen Raffinerien, die Gebiete mit hohem Energieverbrauch versorgen, Roherdöle mit niedrigem Schwefelgehalt verarbeiten. Die Schweiz konnte wie kaum ein anderes Land von dieser Situation profitieren, weisen doch seit Jahren die in der Schweiz gehandelten Heizöle im Vergleich zu andern europäischen und auch aussereuropäischen Ländern im Durchschnitt einen sehr tiefen Schwefelgehalt auf. Die beschränkte Verfügbarkeit schwefelarmer Roherdöle und die zunehmenden Schwierigkeiten der Rohölbeschaffung machen es allerdings fraglich, ob diese Situation weiter anhalten werde.

Ein anderer Weg besteht in der Entschwefelung der Erdölprodukte. Mitteldestillate, das sind Heizöl extraleicht und Dieseltreibstoff, werden in Entschwefelungsanlagen nachbehandelt. Entsprechende Anlagen für Rückstandsheizöle (Heizöl mittel und Heizöl schwer) befinden sich im fortgeschrittenen Prototypstadium. Die heutigen Anlagen sind aber noch nicht sehr wirksam und zudem sehr aufwendig. Dies bedeutet, dass sie ihres grossen Energiebedarfs wegen selber wieder eine Form der Umweltbelastung darstellen. Ein bekanntes Verfahren entfernt etwa 30 % des Schwefels aus einem Rückstandsheizöl, und als Richtwert diene, dass die Kosten dieser Nachbehandlung etwa 10 % der Gestehungskosten des Heizöls ausmachen.

Ein anderer Weg besteht darin, die Rauchgase grosser Heizzentralen zu entschwefeln. Auf diese Art lassen sich 90 bis 95 % des Schwefels entfernen, und die Kosten pro Tonne entfernten Schwefels liegen nur etwa halb so hoch wie beim Verfahren der Entschwefelung der Rückstandsheizöle.

Das benzingetriebene Motorfahrzeug stösst als unerwünschte Substanzen Kohlenmonoxid, Stickoxide, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Feststoffe, hauptsächlich Bleiverbindungen, aus. Zur Verbesserung dieser Situation lassen sich verschiedene Wege beschreiten:

— Modifikationen am Verbrennungsmotor selbst:

Rückführung der Kurbelgehäuseentlüftung in das Ansaugsystem, Aenderungen der Ventilsteuerzeiten und des Zündzeitpunktes bzw. dessen Verstellcharakteristik, die teilweise Rückführung der Auspuffgase in den Verbrennungszyklus und schliesslich die Anwendung magerer Benzin-Luft-Gemische mit intensivierter Vorwärmung der Ansauggase bzw. der Verwendung des Systems der Benzineinspritzung.

— Verwendung von Zusatzaggregaten:  
Thermische Nachbrenner zur Oxidation von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoff sowie katalytisch wirkende Aggregate zur



Abb. 2. Der kleinste Messwagen der Welt stellt dieses Modell, das Hartmann & Braun kürzlich präsentierte, dar. Das Modell im Massstab 1 : 100 ist ferngesteuert und ermittelt den Giftgasgehalt über einen Schnüffler ebenso zuverlässig wie sein grosser Bruder, der diesen Monat fertiggestellt werden soll. Der neue Messwagen wird der erste sein, der mit einem Rechner ausgestattet ist: Dies bedeutet, dass man Messanordnungen vorprogrammieren und dadurch wesentlich wirtschaftlicher arbeiten kann (Foto: Hartmann & Braun)

chemischen Reduktion der Stickoxide und wiederum zur Oxidation der Kohlenwasserstoffe und des Kohlenmonoxids, «Bleifallen» zum Auffangen der Bleiverbindungen und anderer Feststoffe.

— Aenderungen der Benzineigenschaften und der Benzinzusammensetzung: Durch Aenderung von Viskosität, Flüchtigkeit und Zusammensetzung des Motorenbenzins lassen sich nur minimale Verbesserungen in der Abgaszusammensetzung erreichen. Benzine mit extrem niedrigem Blei- und Phosphorgehalt lassen die Verwendung von Katalyt-Abgasreaktoren über grosse Lebensdauer zu, und schliesslich ist es möglich, mit verflüssigtem Erdgas und Flüssiggas (Propan-Butan-Gemisch) im vom Abgasstandpunkt aus günstigen «mageren Bereich» zu arbeiten.

All diese für die Entgiftung der Motorfahrzeugabgase beschrittenen Wege haben einen Nachteil: Der Treibstoffverbrauch für gleiche Transportleistung steigt an, und im Falle der wenig oder gar nicht verbleiten Benzine braucht es mehr Roherdöl, um die gleiche Menge Benzin herzustellen. Beides stellt aber wieder ein Umweltproblem dar, indem die Atmosphäre gesamthaft stärker belastet wird und die beschränkten Erdölvorräte rascher aufgebraucht werden, ganz abgesehen von der wesentlichen Verteuerung der Motorfahrzeuge und deren Unterhalt durch all die Zusatzaggregate, deren Herstellung und Wartung auch wiederum nur mit dem Verbrauch von Energie möglich ist.

Albert Wettstein, Wetzikon

#### Umweltschutz gibt auch administrative Arbeit auf

Unser Beitrag zum Gewässerschutz reicht von der mechanisch-biologischen Kleinkläranlage des einsamen Zollhauses über die vorfabrizierte, vollbiologische Kläranlagen kleiner Gemeinden bis zu den verschiedensten Typen grosser Räumbrücken regionaler Kläranlagen. Es freut uns daher, dass das Verständnis für den Gewässerschutz zunimmt, auch das Verständnis dafür, dass den neuen Gesetzen Nachachtung verschafft werden muss.

Der Gewässerschutz darf aber seinen Zielen nicht entfremdet werden. Die Bevölkerungszunahme in den Ballungszentren führt zu «Silierung» der Einwohner in Hochhäusern, für viele der Betroffenen ein Alptraum. Den sich abzeichnenden Trend zum Arbeiten und Wohnen im Grünen versucht man gelegentlich mit dem Stichwort «Gewässerschutz» abzustoppen. Bequem, aber nicht glaubhaft, denn die Wahl des



Abb. 3. Vorsorge gegen Oelunfälle auch an Nationalstrassen: Diese Abscheider sind an der N1 bei der Zürcher Stadtgrenze eingebaut worden, um bei allfälligen Tankwagenunfällen die auslaufenden Flüssigkeiten abzuscheiden und so der Grundwasserverschmutzung vorzubeugen (Foto: Comet)

Wohn- und Arbeitsortes beeinflusst die total anfallende Schmutzwassermenge kaum. Die Frage ist vielmehr, ob die Ausbaureserven unserer Kläranlagen und deren Kanalisationsnetzen in 15 bis 20 Jahren wirklich dort vorhanden sind, wo sie gewünscht werden. Stellt sich später bei Abstimmungen über regionale Besiedlungspläne heraus, dass das Abwassernetz viele Entscheide vorausgenommen hat, kann dies den Graben zwischen den behördlichen Planern und dem Stimmbürger verbreitern und den Gewässerschutz in Misskredit bringen.

In den kommenden Jahren wird die Sanierung der Bebauungen in den Randzonen

der Kanalisationsnetze der Kläranlagen zu lösen sein. Bei ausreichendem Vorfluter geht es dann jedesmal um das Abwägen zwischen einer kilometerlangen Abwasserleitung und einer selbständigen, kleinen Kläranlage. Da sich eine Kläranlage leichter erweitern lässt als eine Abwasserleitung, wird damit auch die Entwicklungsmöglichkeit eines Gebietes beeinflusst. Standardisierte und vorfabrizierte Kläranlagen für häusliches Abwasser von etwa 20 bis 2000 EGW arbeiten heute mit oder ohne Phosphatfällung mit einem konstanten Reinigungseffekt von etwa 95 %, das heisst demjenigen guter Regionalanlagen. Zu verbessern bzw. zu schaffen ist aber die Wartungsmöglichkeit durch fachlich geschultes Personal, zum Beispiel das der benachbarten regionalen Anlagen, und falls erforderlich, die Aufarbeitung des anfallenden Klärschlammes in diesen Anlagen. Auch das Aufstellen spezieller mobiler Wartungsanlagen mit den notwendigen fahrbaren Installationen für die Klärschlammbehandlung auf dem Platz ist denkbar.

Im Ausarbeiten der entsprechenden administrativen Grundlagen sehen wir eine vordringliche Aufgabe der nächsten Zeit. Hof-

fentlich erweist sie sich nicht als ebenso schwierig wie die Schulkoordination! Erst wenn sie gelöst ist, kann wirklich frei zwischen dem Erstellen einer Abwasserleitung und einer separaten Kläranlage entschieden werden, können wirklich beide Möglichkeiten moderner Umwelttechnik einander gegenübergestellt werden.

Joh. von Leszell, Meto-Bau AG, CH-5303 Würenlingen

#### Neue Tendenzen im Betrieb kommunaler Kläranlagen

In den letzten Jahren wurden in den USA und in Europa als Ergänzung zur mechanisch-biologischen Abwasserreinigung mehr und mehr physikalisch-chemische Verfahren zu einer als «advanced treatment» bezeichneten Technologie entwickelt. Diese soll in Zukunft dazu dienen, verschärfte Vorschriften und höhere Anforderungen für die Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer zu erfüllen. Die Reinigungswirkung einer heutigen, normal funktionierenden mechanisch-bio-

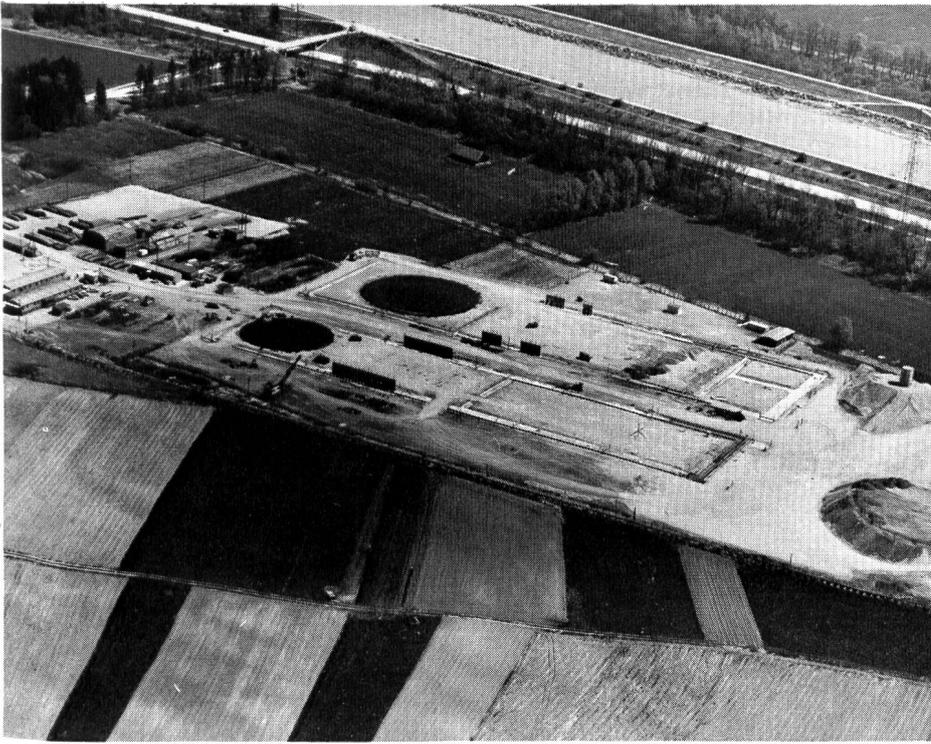


Abb. 4. Der umstrittene Oelumschlagplatz von Sennwald nimmt Gestalt an. Aus der Luft sind bereits die Umrisse dieses ins Kreuzfeuer der Kritik geratenen Zentrums erkennbar (Flugaufnahme: Comet)

logischen Kläranlage mit vorwiegend häuslichem Abwasser liegt bei rund 90% für die ohnehin biologisch abbaubaren Stoffe. Hingegen werden die nur schlecht- oder nichtabbaubaren organischen Verbindungen praktisch nicht zurückgehalten.

In den Schweizer Seen wird der Phosphor als der begrenzende Faktor für das Algenwachstum betrachtet. Nach W. Stumm (EAWAG) genügt im See 1 mg Phosphor für das Wachstum von 100 mg Algen. Diese verbrauchen ihrerseits nach dem Absterben rund 140 mg Sauerstoff für den biologischen Abbau. Die Elimination von Phosphor ist deshalb für Kläranlagen, deren Abwässer in stehende Gewässer gelangen, als dringliche Massnahme gegen die Eutrophierung zu betrachten. Von den Phosphorverbindungen wird in einer mechanisch-biologischen Kläranlage nur rund ein Drittel eliminiert. In einer stets wachsenden Zahl von Anlagen, so zum Beispiel rund um den Zürichsee, wird der Phosphor deshalb zusätzlich chemisch gefällt.

Die Phosphatelimination in mechanisch-biologischen Kläranlagen wird in der Schweiz in den meisten Fällen nach dem Simultanverfahren, das heisst gleichzeitig mit dem biologischen Abbau betrieben. Durch den Prozess werden rund 90% des Phosphors aus dem Abwasser entfernt. Die chemische Fällung im Simultanverfahren erfordert keine baulichen Änderungen. Sie stellt den einfachsten und zurzeit verbreitetsten Fall des Einsatzes einer chemisch-physikalischen Methode in einer bestehenden Kläranlage dar. Ein weiteres derartiges Verfahren ist die chemische Flockung. Auch sie kann in den meisten bestehenden Anlagen ohne grossen Auf-

wand eingeführt werden. Mit Hilfe von Chemikalien werden dabei kolloidale Abwasserinhaltsstoffe agglomeriert und sedimentierbar gemacht. Durch Bildung grösserer Flocken wird ausserdem die Sedimentationsgeschwindigkeit erhöht.

Untersuchungen in verschiedenen Kläranlagen haben gezeigt, dass sich mit einer geeigneten chemischen Fällung und Flockung stark verbesserte Reinigungswirkungen erzielen lassen. Dies in bezug auf sämtliche relevanten oder gebräuchlichen Daten wie totaler organischer Kohlenstoff, Gesamtphosphor, Trübung, Kaliumpermanganatverbrauch, biologischer Sauerstoffbedarf und Sauerstoffgehalt im Nachklärbecken. Als Chemikalien verwendet man Eisen- oder Aluminiumsalze kombiniert mit organischen Polyelektrolyten (sog. Flockungshilfsmittel). Mit diesem Verfahren lässt sich der Betrieb von Kläranlagen, die aus irgendwelchen Gründen schlechte Abflussqualitäten liefern, entscheidend verbessern. Zudem kann das Verfahren in kurzer Zeit installiert und realisiert werden. Die kombinierte chemische Fällung und Flockung läuft in kommunalen Kläranlagen bereits im Dauerbetrieb. Die Methode wird gegenwärtig in weiteren überlasteten Anlagen eingeführt.

Von den Planern neuer Anlagen müsste geprüft werden, ob auf Grund derartiger Erfahrungen nicht spezielle Misch- und Flockungsbecken von Anfang an in das Fliebschema einer neuen Kläranlage mit-einzubeziehen wären.

Dr. K. Kläntschi,  
Chemische Fabrik Uetikon,  
CH - 8707 Uetikon

#### Schallschutz im Wohnungsbau

Auf Grund der heutigen Baumaterialien und Bautechnik könnte der Schallschutz im Wohnungsbau wesentlich weiter fortgeschritten sein als dies der Fall ist. Durch uns laufend durchgeführte Schallsola-

tionsmessungen im Bau zeigen leider in vielen Fällen ungenügende Ergebnisse. Häufige Reklamationen von Wohnungsinhabern sind daher nicht unberechtigt.

Obwohl sich unsere Lebensgewohnheiten zu scheinbar immer grösserer Freiheit entwickeln, muss gerade im Wohnbereich sehr oft zuviel Rücksicht auf die Nachbarn genommen werden. Ist wohl die zur Tradition gewordene Flucht ins «Freie», vorwiegend mit dem Auto, zu einem grossen Teil auf diesen Umstand zurückzuführen?

Leider besitzt die Schweiz bis heute keine Vorschriften und Normen über den Schallschutz im Wohnungsbau. Die oft «hellhörige» Bauweise kann mit Bestimmtheit auf das Fehlen entsprechender Vorschriften zurückgeführt werden. Es besteht wohl die SIA-Empfehlung 181, die gewissenhaften Baufachleuten als Massstab dient und als solcher verwendet wird. Dr. G. Verdan schreibt dazu: «Es ist nicht einzusehen, wieso die diesbezügliche Empfehlung Nr. 181 des SIA nicht in den kommunalen Baupolizeivorschriften als verbindlich erklärt wird.» [1]

Wir hoffen, dass dies möglichst bald geschehen wird, um in diesem Bereich eine allgemeingültige Grundlage anzutreffen. Bis dahin sollte die Tatsache, dass immer mehr Menschen, die auf sehr engem Raum wohnen, den Bauherrn und Architekten dazu verleiten, mögliche Schallschutzmassnahmen vorzunehmen und damit den Wohnungsinhabern (und sich selbst) mögliche Aergernisse zu ersparen.

[1] Verdan, Dr. G. (Eidgenössisches Amt für Umweltschutz): Aufgaben der Gemeinde zum Schutz der Umwelt.

Gartenmann Ingenieur AG, CH-3006 Bern

#### Umweltsimulation, Klimaprüftechnik

Die Umweltsimulation zur Nachbildung der Klimafaktoren Temperatur, Feuchte, Licht, Luft, Geschwindigkeit, Luftdruck, Staub, Keime, Schadgase und mechanische Einwirkungen hat ebenso wie beispielsweise die Elektronik oder die moderne Kunststoffindustrie besonders an der enormen Weiterentwicklung auf der Basis der Luft- und Raumfahrt partizipiert. Die früheren Klimaprüfanlagen, die entweder auf der Kältetechnik oder der Raumklimattechnik basierend in mehr oder minder vergrößerter Weise aufgebaut waren, konnten auf Grund ihrer mangelnden physikalischen Arbeitsweise nicht für komplizierte Untersuchungen bzw. zu Kombinationsprüfanlagen weiterentwickelt werden, bei denen drei oder mehrere der oben genannten Klimafaktoren gleichzeitig und definiert simuliert werden können.

Die Einführung der konsequenten Beachtung aller Definitionen macht nunmehr die Konzeption von komplizierten Kombinationsklimaprüfanlagen möglich. Beispielsweise die Tatsache, dass Luftfeuchte gasförmiges Wasser in der Luft, also der Wasserdampfpartialdruck, und nicht durch Einsprühen von Wasser oder Dampf erzeugter Wassergehalt ist und dass die Kühlung nach einer kondensatfreien Methode, unter Zwischenschaltung von Energieträgern (Solezwischenkreis), zu Wärmetauschern entwickelt wurden, die in ihrer Temperatur stetig einstellbar sind.

Ausgehend von dem Bedarf der Luft- und Raumfahrt sowie vor allen Dingen der daran angeschlossenen elektrotechnischen Industrie wurden in den letzten 20 Jahren Umweltsimulationsgeräte und -anlagen geschaffen, deren Entwicklung, zumindest was die technische Konzeption anbetrifft, als abgeschlossen gelten kann. Der gegenwärtige Schritt, der mit Sicherheit nicht kleiner ist als der eben geschilderte Vorgang, führt nun auf der Basis dieser Kenntnisse die moderne Technik in weite Gebiete der Umweltsimulation bzw. Umwelttechnik ein. Die Anwendung der geschilderten Prinzipien (und der damit verbundenen höheren Genauigkeiten und Ausbaumöglichkeiten) auf alle Bereiche von Forschung, Wissenschaft und Industrie führt im Moment zu einer Revolution der technischen Systeme.

Pflanzenwuchskammern, Lichtklimakammern, medizinische Versuchseinrichtungen, das heisst Umweltsimulationsanlagen für die biologische und medizinische Forschung, die Umweltsimulation im Krankenhausbereich, das heisst die genaue und definitionsgemässe Beeinflussung aller Klimafaktoren, beispielsweise für die Intensivpflege, die verfeinerte Verfahrenstechnik zur Einstellung ganz bestimmter Luftzustände, werden zurzeit bei den neueren Anlagen auf die moderne Technik umgestellt. Abgesehen von den weiteren Anwendungsbereichen höherer Genauigkeit bringen die neuen Anlagen zum Teil Ergebnisse, die nicht nur überraschend sind, sondern auch mit überkommenen Vorstellungen, wie sie aus wesentlich ungenaueren Anlagen und in Unkenntnis der tatsächlich eingestellten Umweltfaktoren gewonnen wurden, aufräumen. So sind zum Beispiel alte Messergebnisse über den Einfluss der Luftfeuchte auf das Kreislaufverhalten von Menschen unbrauchbar geworden, nachdem man erkennen musste, dass die aus alten Versuchsklimaanlagen gewonnenen Ergebnisse eigentlich nur das Verhalten von Personen gegen ein Aerosol-Luftgemisch kennzeichnen. So stellte es sich beispielsweise heraus, dass Temperaturen um 30 °C und hohe Luftfeuchten trotz der zunächst von den Versuchspersonen geäusserten Unbehaglichkeit zu keiner zusätzlichen Kreislaufbelastung führen. Demgegenüber haben alte Ergebnisse aus Kammern mit Wassersprühbefeuchtung noch ausgesagt, dass bei messtechnisch gleichem Wassergehalt (die Messgeräte können zwischen gasförmigen und tröpfchenförmigen Bestandteilen nicht unterscheiden) nach anfänglichem Gefühl der Frische eine wesentliche Kreislaufbelastung eintritt. Als Ergebnis steht daher die Erkenntnis fest, dass durch Einsprühen von Wasser mit einer vermeintlichen Luftbefeuchtung sogar eine Schädigung des Umweltklimas eintritt. Auf Grund dieser Zusammenhänge, die im übrigen auch eng mit der Frage der Schadgaskonzentrationen (Immissionen) der Luft und des daraus resultierenden Schädigungsmechanismus auf Menschen, Tiere, Pflanzen und Materialien zusammenhängen, ist man heute in der Lage, Kombinations-Klimaprüfanlagen bzw. Umweltsimulationsanlagen und Geräte zur Beeinflussung der Umwelt zu bauen, die die

physikalischen Zusammenhänge und Eigenschaften der Luft als Umweltfaktor berücksichtigen.

*Dr.-Ing. Hans A. Schulze,  
Karl Weiss, Giessen,  
Werk D-6301 Lindenstruth*

### **Umweltfreundliche Bekämpfung von Haus- und Vorratsungeziefer**

Noch vor wenigen Jahren war es Brauch, dass man beim Auftreten von Haus- oder Vorratsungeziefer beim Drogisten ein Spritzmittel oder ein Streupulver kaufte und damit versuchte, dem Ungeziefer Herr zu werden. Dabei wurden oft unnötig grosse Mengen von Bekämpfungsmitteln versprüht oder gestreut, da der ungeübte Laie in solchen Fällen meistens recht ungezielt vorging und mangels Fachkenntnissen auf die Verhaltensweise des zu bekämpfenden Ungeziefers keine Rücksicht nahm. Dies führte häufig zu den bekannten Verunreinigungen von Lebensmitteln durch gefährliche Insektizide. Vor kurzem haben neue Gesetzesbestimmungen solchem Vorgehen einen Riegel gestossen, indem umweltfreundliche Insektizide wie DDT, Lindan, Dieldrin usw. verboten wurden. Zudem unterstehen Ungezieferbekämpfungen im Lebensmittel- und Gastwirtschaftsbetrieb nunmehr der Kontrolle durch die kantonalen und städtischen Laboratorien, denen solche Aktionen im voraus unter Nennung der anzuwendenden Mittel zu melden sind. Diese Massnahme zielt darauf hin, dass in den genannten Betrieben nur erlaubte Mittel verwendet und zudem alle notwendigen Vorsichtsmassnahmen (z. B. Schutz von Lebensmittelvorräten) rechtzeitig getroffen werden. Die Beschränkung der Bekämpfungsmittel auf eine kleine Zahl erlaubter Präparate bringt technisch gesehen erhebliche Schwierigkeiten bei der praktischen Durchführung wirksamer Ungezieferbekämpfungen mit sich. Mit den im freien Verkauf noch erhältlichen Mitteln kann der Laie kaum noch Langzeitwirkungen erzielen. Deshalb sind solche Bekämpfungen in vermehrtem Ausmass Aufgabe des qualifizierten professionellen Schädlingsbekämpfers geworden, der mit der Verhaltensweise der einzelnen Schädlinge aufs beste vertraut ist und die erlaubten Mittel so gezielt als möglich und im jeweiligen Fall nur in der tatsächlich erforderlichen Menge anwendet. Dass dabei umfassendes Fachwissen biologischer, chemischer und toxikologischer Natur unerlässlich ist, dürfte sich von selbst verstehen.

Die Zeiten der alten «Kammerjäger» oder «Desinfektoren» mit nur empirischen Kenntnissen sind endgültig vorbei. So werden zum Beispiel die früher so häufig eingesetzten Streupulver, die mit Leichtigkeit in ganzen Betrieben herumgeschleppt werden können, vom verantwortungsbewussten Fachmann heute nicht mehr verwendet, weil sie eine ernste Gefahr für die Umwelt bilden. Es gibt heute Applikationsformen von Insektiziden, die eine weitgehende Fixierung des Wirkstoffes an den Orten ihrer Anwendung erlauben und zugleich eine Langzeitwirkung ausüben. Sie sind jedoch nicht im öffentlichen Verkauf erhältlich, sondern nur dem Spezialisten zugänglich.

Ungezieferbekämpfung ist ein hygienisches Gebot, wurde doch vielfach nachgewiesen, dass zum Beispiel Küchenschaben («Schwaben»- und «Russen»-Käfer), Ameisen, Ratten und Mäuse gefährliche Bakterien, Pilze und Viren übertragen und verbreiten, die Lebensmittel verderben und vergiften sowie Mensch und Tier krank machen können. Gerade die unappetitlichen Küchenschaben — sie machen mehr als 60 % aller angetroffenen Fälle von Ungezieferbefall aus — sind infolge ihres biologischen Verhaltens sehr schwierig auszurotten. Der Dienstleistungsorganisation für Ungezieferbekämpfung mit wissenschaftlich geschulter Leitung und wohl ausgebildeten professionellen Schädlingsbekämpfern kommt deshalb im Sinne eines vernünftigen Umweltschutzes eine ständig steigende Bedeutung zu.

*Insecta-Service, Dienstleistungsorganisation für Ungezieferbekämpfung der Ketol AG, 8035 Zürich*

### **Insektenwachstumsregulatoren — eine Möglichkeit zur umweltfreundlichen Schädlingsbekämpfung**

Wenn von Umweltschutz die Rede ist, kommt früher oder später auch die Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln zur Sprache.

Trotz wachsender Besorgnis über unerwünschte Nebenwirkungen vieler der angewandten chemischen Präparate auf den Mensch und seine Umwelt bestehen heute immer noch wenig Zweifel, dass chemische Pflanzenschutzmethoden weiterhin unumgänglich sein werden, um die Bedürfnisse der Menschheit für qualitativ hochstehende Nahrung sicherzustellen. Andererseits setzt sich aber auch die Erkenntnis durch, dass die oft recht giftigen, nicht sehr selektiven und zum Teil persistenten konventionellen Insektizide durch umweltfreundlichere Präparate ersetzt werden sollten. Um schädliche Einflüsse der chemischen Insektenbekämpfung auf unser Ecosystem auszuscheiden oder zu reduzieren, sollten solche neuen Mittel unter anderem die folgenden Eigenschaften besitzen:

- selektive Wirkung auf die zu bekämpfenden Schädlingsarten
- Ungiftigkeit gegenüber Mensch und Tier
- relativ schneller Abbau in der Natur nach Erreichung der gewünschten Wirkung zu unschädlichen Metaboliten.

Die Zoecon Corporation in Palo Alto, Kalifornien, wurde 1968 mit der Zielsetzung gegründet, solche Produkte zu entwickeln und zu kommerzialisieren. Als Ausgangsbasis dazu dienten neuere Erkenntnisse über das Hormonsystem der Insekten im allgemeinen und über die Wirkungsweise des sogenannten Wachstums- oder Juvenilhormons im speziellen. Juvenilhormon spielt eine dominierende Rolle in der Insektenentwicklung; sein Vorhandensein oder seine Abwesenheit bestimmen zum Beispiel, ob eine Insektenlarve weiterwächst oder ob sie sich zur Puppe und später zum ausgewachsenen Insekt entwickelt. Es zeigt sich, dass Juvenilhormon oder synthetische Analoge desselben das normale Wachstum von Insekten unterbre-

chen oder beeinflussen können, wenn sie dem Insekt während gewisser Perioden in seiner Entwicklung von aussen zugeführt werden.

Diese Erkenntnisse eröffneten die Möglichkeit einer vollständig neuen Methodik zur Schädlingsbekämpfung, die auf der Beeinflussung des Wachstums der Insekten durch Einwirkung auf das ihnen eigene Hormonsystem beruht. Dieses Konzept unterscheidet sich grundsätzlich von der durch direkte oder indirekte Gifteinwirkung verursachten Abtötung von Insekten in den verschiedensten Entwicklungsstadien durch konventionelle Insektizide.

Zoecon hat bis heute mehr als 1000 Juvenilhormon-Analoga synthetisiert, und eine grosse Anzahl dieser Verbindungen zeigt die gewünschten Eigenschaften von sogenannten Insektenwachstumsregulatoren. Soweit wir dies heute beurteilen können, sind diese Substanzen in ihrer Aktivität auf gewisse Schädlingsarten relativ spezifisch, im allgemeinen ungiftig und in der Natur leicht abbaubar.

Vor kurzem wurde Zoecon von der Environmental Protection Agency in den USA auf Grund der Resultate von Feldversuchen und ausgedehnter toxikologischer Studien die Bewilligung erteilt, das Insektenwachstumsregulatorprodukt AltoSTMSR-10 zur Mückenlarvenbekämpfung versuchsmässig auf den Markt zu bringen.

Dies ist ein bedeutsamer Schritt in der gewünschten Richtung, zeigt diese Zulassung doch, dass mit Altosid das erste praktisch anwendbare, auf dem Prinzip der Wachstumsregulierung beruhende Produkt entwickelt wurde, das die obgenannten Anforderungen für ein sicheres und umweltfreundliches Schädlingsbekämpfungsmittel grösstenteils erfüllt. Weitere Erfolge dieser Art sollten in der nahen Zukunft möglich sein, und wir sind zuversichtlich, dass damit ein echter Beitrag zur Lösung unserer Umweltprobleme geleistet wird.

Zoecon AG, Stampfenbachstrasse 73,  
CH-8006 Zürich

### **Bemühungen der Firma sind Spiegel der Gesamtbemühungen**

Die Art und Weise wie der Umweltschutz bei Dow Chemical gehandhabt wird, spiegelt gewissermassen den heutigen Stand der stets im Wandel begriffenen Umweltschutztechnik wider.

Vom Dow-Management wurden weltweite Umweltschutznormen für die Dow-Werke festgesetzt, und den Dow-Werksleitern in den über zwanzig Ländern, in denen das Unternehmen tätig ist, wurde auferlegt, entweder die Dow-Richtlinien oder die Normen der jeweiligen Landesregierung einzuhalten oder zu übertreffen, wobei die strengeren Vorschriften massgeblich sind. Die Hauptpunkte dieser Dow-Richtlinien sind kurzgefasst die folgenden:

- Die Kontrolle der Umweltverschmutzung ist eine Kaderverpflichtung und einer der Faktoren, nach denen die Leistung der Kaderleiter beurteilt wird.
- Jeder Arbeitnehmer von Dow ist für den Umweltschutz verantwortlich.
- Unser Hauptansatzpunkt ist die Verminderung von Abfällen und die Erhaltung unserer Rohstoffe. Deshalb bauen wir

Vorrichtungen zur Abfallverhütung oder -verminderung in unsere neuen Werke ein. Zum Bau eines neuen Werkes wird kein Kapital bewilligt, wenn die Pläne nicht auch die Verhütung des Abfallproblems vorsehen.

- In jeder Anlage haben wir Programme, um Verluste durch Betriebsunfälle so gering wie möglich zu halten, sowie Notfallpläne, um mit grösseren Verlusten infolge von Naturkatastrophen oder anderen unvorhergesehenen Ereignissen fertig zu werden.
- Wir werden periodische Grundlagenstudien zur Bestimmung der natürlichen Grössenordnung der verschiedenen Umweltkomponenten betreiben und prüfen, ob Veränderungen eingetreten sind, und wir werden laufend versuchen, die wesentlichen Bestandteile unserer flüssigen und gasförmigen Ausscheidungen zu identifizieren und deren Einwirkungen auf die Umwelt zu bestimmen.
- In jeder Dow-Anlage, ungeachtet ihrer Grösse, wird zumindest eine sachkundige Person mit der Koordinierung der Umweltschutzangelegenheiten beauftragt werden.
- Wir werden weiterhin mit Regierungsstellen zur Entwicklung und Durchsetzung wirksamer und realistischer Umweltschutznormen zusammenarbeiten.
- Wir werden keine Abfallbeseitigung in offenen Gruben oder Halden in Betracht ziehen, wenn dies nicht eine absolut ungefährliche und gleichzeitig die wirklich wirksamste Methode ist. Die Abfallbeseitigung in Tiefbohrungen oder alten Bergwerkschächten kommt als langfristige Lösung ebenfalls nicht in Betracht, genausowenig wie die Versenkung von chemischen Abfallstoffen im Ozean. Die einzige Ausnahme wäre dort, wo wir Gleiches zu Gleichem zurückfügen, also zum Beispiel Salzwasser ins Meer oder verbrauchte Sole in Solbrunnen zurückgiessen.

Dow Chemical Europe SA

### **Neuentwicklung für Abwasserpumpwerke**

Die Förderung von Abwässern kleinerer Kapazitäten erfolgt meistens durch Dickstoffkreislumpen. Diese arbeiten aus einem Pumpensumpf, und der variable Wasseranfall wird durch Aus- und Einschaltspiele reguliert. Besonders bei mittlerem und grösserem Wasseranfall verwendete man mehr und mehr Förderschnecken. Bei diesem Prinzip ist ein Pumpensumpf nicht nötig, und die variable Wasseranfallmenge wird durch Voll- oder Teilfüllung der Schnecke ohne Schaltspiel bewältigt.

Diese Vorteile konnten durch Kreiselpumpen mit Drehzahlvariation erreicht werden. Die Kompliziertheit der Kraftübertragung und der Steuerung verteuerte diese Anwendung.

In neuerer Zeit wurden nun verschiedene Pumpwerke, wie zum Beispiel in Wohlen und in Schwyz, mit Hidrostral-Schraubenzentrifugalpumpen ausgerüstet, die keinen Pumpensumpf benötigen und die variablen Anfallmengen ohne Schaltspiel kontinuierlich fördern.

Die Fördermenge der Pumpe stellt sich automatisch auf die anfallende Wassermenge ein, dadurch, dass durch sinnvolle Gestaltung der Pumpenansaugumgebung das Wasser in mehr oder weniger grossen Mitdrall zur Pumpendrehrichtung gesetzt wird. Dieser Mitdrall erzeugt eine Verringerung der Relativgeschwindigkeit der schraubenförmigen Laufradschaufel zur Wassermasse und erreicht dadurch einen ähnlichen Effekt wie bei einer Drehzahlregulierung. Dieses System, von der Lieferfirma patentiert und als «Prerotation» benannt, ergibt kompakte, baulich billige, einfache und dadurch betriebssichere Pumpwerke.

Die Pumpen mit Schraubenzentrifugalrad in Form einer geschlossenen Förderschnecke, ebenfalls eine Entwicklung der letzten Jahre, wird besonders wegen ihrer Sicherheit gegen Verstopfung in Kläranlagen verwendet.

Hidrostral, Zentrifugalpumpen,  
CH-8213 Neunkirch SH

### **Die Echolot-Durchflussmessung**

Die bisher bekannten Messsysteme erfordern in den meisten Fällen sehr hohe Kosten, die durch die notwendige Wartung der einzelnen Geräte auftreten, da bei allen herkömmlichen Messsystemen der Messwertaufnehmer mit dem Abwasser in direkter Berührung steht. Hier kommt es zu Verschmutzungen, die den Messwert beeinflussen oder aber die gesamte Anlage ausser Betrieb setzen können. Somit ist eine Wartung der Geräte erforderlich, die in den meisten Fällen sehr mühselig ist und grossen Zeitaufwand benötigt, da das Wartungspersonal teilweise sogar in Schutzanzügen in die Kanalisation einsteigen muss. Beim Echolot-Messverfahren jedoch steht kein Gerät mehr mit dem Abwasser in direkter Berührung. Die Anlage, die nach dem Echolotverfahren arbeitet, bestimmt durch die Schalllaufzeit die Füllhöhe des Kanals. Das füllhöhenproportionale Signal wird in ein Durchfluss-Proportional signal umgewandelt und auf Schreiber und Zähler gegeben. Der Messwertaufnehmer (Sensor) wird über den Venturikanal montiert und kann in seiner Funktion durch die Zusammensetzung und den Verschmutzungsgrad des Abwassers nicht beeinflusst werden. Die Erstellung eines Bypasses ist nicht erforderlich, da der Sensor direkt über dem Kanal misst. Beschädigungen des Messsystems durch Feststoffe sind ausgeschlossen. Sämtliche auswertenden Geräte sind in einem Schaltschrank ausserhalb der Kanalisation untergebracht. Der Schaltschrank selbst kann aber auch über der Messstelle im Freien aufgestellt werden. Es ist jedoch ohne Schwierigkeit möglich, den Schaltschrank in einer Entfernung bis zu 200 m von der Messstelle in einem Gebäude zu installieren. Bei der Echolotmessung entfällt also jeglicher Wartungsaufwand.

Das Gerät kann auch in bestehende Anlagen leicht eingebaut werden.

G. H. Endress & Co., Mess- und Regeltechnik,  
Florastrasse 11, CH-4153 Reinach BL