

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

**Band:** 26 (1969)

**Heft:** 2

**Artikel:** Fernsteuerungen bei Abwasserreinigungsanlagen

**Autor:** Roth, W.E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-782964>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.02.2026

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

# Fernsteuerungen bei Abwasserreinigungsanlagen

W. E. Roth, c/o Fa. Westinghouse, Bremsen und Signale AG, 3018 Bern

## Allgemeines

Fernsteuerungen werden überall da eingesetzt, wo eine direkte Bedienung eines Apparates aus Gründen der Distanz, der räumlichen Verhältnisse oder der zur Bedienung notwendigen Kraft nicht möglich ist. Gerade in Kläranlagen sind die Schieberventile, Dosierventile usw. räumlich oft recht weit voneinander entfernt. Eine manuelle Bedienung dieser Apparate ist daher schon aus zeitlichen Gründen recht problematisch, dabei muss berücksichtigt werden, dass ein einzuhaltendes Programm oft verlangt, dass innerhalb weniger Minuten verschiedene Schieberventile, die weit auseinander liegen können, betätigt werden müssen.

Ganz abgesehen von allen diesen rein praktischen Überlegungen spielt natürlich auch beim heutigen Mangel an qualifiziertem Bedienungspersonal die wirtschaftliche Seite eine erhebliche Rolle. Der jetzige Stand der Technik erlaubt es, bei geringem Mehraufwand, die Bedienung und Überwachung einer solchen, oft recht komplizierten Anlage, von einem Punkt aus vorzunehmen, und die Automation ist soweit fortgeschritten, dass der Klärwärter nur bei Störungen oder besonderen, in der Automatik nicht vorgesehenen Fällen direkt eingreifen muss.

Diese Konzipierung setzt allerdings einige Kenntnisse an das Bedienungspersonal voraus, so dass auch hier, wie in allen Zweigen der Wirtschaft, nur fachlich einwandfrei qualifiziertes Personal den Ansprüchen genügen kann.

Nachfolgend seien einige der technischen Aspekte von Fernsteuerungen aufgezeigt.

## Fernsteuerungsarten

### Mechanische Fernsteuerungen (Abb. 1)

Unter einer mechanischen Fernsteuerung versteht man eine Übertragung mittels Seilzug, Hebelsystem, flexibler Welle oder ähnlichem. Die Übertragung geschieht unmittelbar ohne Verzögerung, die mechanischen Kräfte, die aufzuwenden sind, sind gleich des Kraftbedarfes des zu bedienenden Apparates und zusätzlichen Reibungskräften der Übertragungselemente. Geeignet sind solche Bedienungen nur für kürzeste Distanzen und kleinere Kräfte. Für Folgesteuерungen und automatischen Betrieb kommen solche Antriebe kaum in Frage.

### Elektrische Fernsteuerungen (Abb. 2)

Zur Betätigung von Schieberventilen sind Elektromotoren notwendig. Die Steuerung kann beliebig weite Distanzen überbrücken und wird meist bei automatischen Anlagen in Verbindung mit der Elektronik ausgeführt.

Die Funktion in Verbindung mit Schieberventilen usw. ist folgende: Der Elektromotor bewegt über eine Spindel mit geringer Steigung den Schieber und schliesst oder öffnet dadurch den Durchgang. Da ein Elektromotor in sich selbst keine Begrenzung hat, braucht es zur Bedienung und Begrenzung des

Bei der elektro-pneumatischen Fernsteuerung wird der Vorteil der sofortigen und ohne Zeitverlust arbeitenden Elektrizität ausgenutzt und unmittelbar ein beim Schieberventil oder Dosierventil angebrachtes pneumatisches Elektro-Magnetventil angesteuert. Dieses Ventil schaltet seinerseits mit

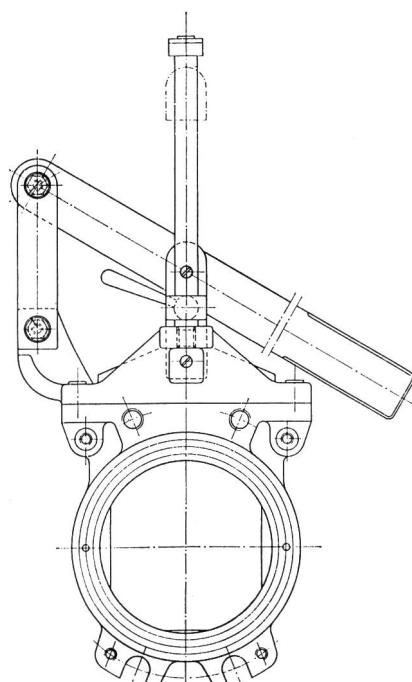


Abb. 1. Mechanische Fernsteuerung

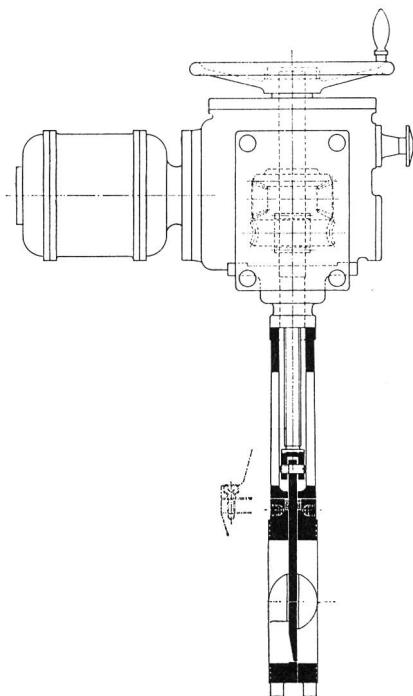


Abb. 2. Elektrische Fernsteuerung

Hubes jeweils einen Endschalter, um den Motor bei erreichter Endlage anzuhalten. Hinzu kommt ebenfalls der Umstand, dass ein Elektromotor, sofern es kein speziell gebauter Stoppmotor ist, einen gewissen Auslauf hat. Dadurch kann es zu ungenauen Endlagenbestimmungen kommen. Dagegen können meistens die sowieso vorhandenen Endschalter gleichzeitig zur Lagerrückmeldung in den Kommandoraum benutzt werden.

Bei geringen Stückzahlen von Schieberventilen wird diese Art der Betätigung oft benutzt, da keine Kompressoren usw. notwendig sind. In explosionsgefährdeten Räumen wird dieser Antrieb jedoch meistens teuer, da selbstverständlich explosionsgeschützte Motoren eingesetzt werden müssen.

### Pneumatische und elektro-pneumatische Fernsteuerungen (Abb. 3)

Die Übermittlung eines Befehls vom Kommandoraum zum Aggregat wird elektrisch oder aber bei der rein pneumatischen Fernsteuerung mit Druckluft bewerkstellt.

Druckluft einen auf das Schieberventil aufgesetzten Druckluftzylinder um und bewegt so den Schieber. Da der Hub innerhalb des Druckluftzylinders mechanisch begrenzt ist, ist keine Endlagenbestimmung außerhalb notwendig. Zur Rückmeldung der eingenommenen Schieberposition sind allerdings Endschalter notwendig. Bei explosionsgefährdeten Räumen wird meistens das elektro-pneumatische Ventil außerhalb des betreffenden Raumes angebracht und zum Schieber wird nur die Druckluftleitung geführt. Auch besteht die Möglichkeit, vom Kommandoraum direkt rein pneumatisch bis zum Zylinder des Schieberventiles zu fahren. Die Elektro-Ventile der Steuerung befinden sich dann direkt im Kommandoraum im Automatikkasten.

### Einiges zur Druckluft

Zur pneumatischen Steuerung ist zur Erzeugung der Druckluft eine Kompressor-Anlage notwendig (Abb. 4). Diese Anlage sollte so ausgelegt werden, dass bei normalen Betriebsverhältnissen der Kompressor nur 60 % eingeschaltet ist und 40 % Standzeit oder

Ruhezeit aufweist. Der Druckbereich einer solchen Kompressorgruppe, d. h. Elektromotor, Kompressor und Behälter, liegt bei  $7 \text{ kp/cm}^2$  Einschaltdruck und  $10 \text{ kp/cm}^2$  Ausschaltdruck.

Zur Aufbereitung der erzeugten Druckluft muss ein Filter-Wasserabscheider, ein Druckreduzierventil mit Manometer sowie ein Oelnebelabschmiergerät zusammengebaut in einer sogenannten Wartungseinheit (Abb. 5) nachgeschaltet werden. Der Filter-Wasserabscheider beseitigt anfallendes Kondenswasser nach dem Prinzip der Zentrifuge, d. h. Wasserteilchen werden durch die Zen-

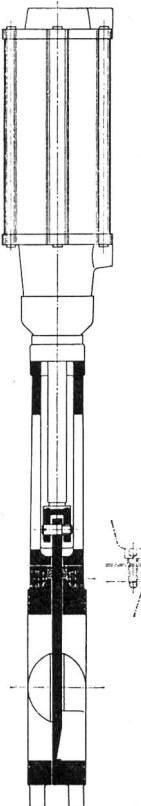


Abb. 3.  
Elektro-pneumatische Fernsteuerung

trifugalkraft ausgeschieden und sammeln sich in einem Sichtbehälter an. Kleinere vorhandene Schmutzpartikel werden im eingebauten Sintermetallfilter aufgefangen und können so nicht mehr in die Ventile und Zylinder gelangen, wo sie sonst zu Störungen und dadurch bedingten unliebsamen Betriebsunterbrüchen Anlass geben. Das Druckreduzierventil mit Manometer hält den Netldruck unabhängig vom wechselnden Druck der Kompressorgruppe ( $7$  bis  $10 \text{ kp/cm}^2$ ) konstant. Meistens wird der Druck eingestellt zwischen  $5$  bis  $7 \text{ kp/cm}^2$ . Das Oelnebelabschmiergerät wirkt als zentrale Schmierstelle und hilft mit, den Verschleiss der bewegten Teile der Ventile und Zylinder niedrig zu halten.

Die Leitungen werden in Stahl- oder Kupferrohr ausgeführt, oder aber, was immer mehr der Fall ist, in Kunststoffrohr verlegt. Das letztere hat den Vorteil, dass keine Oxydation auftreten

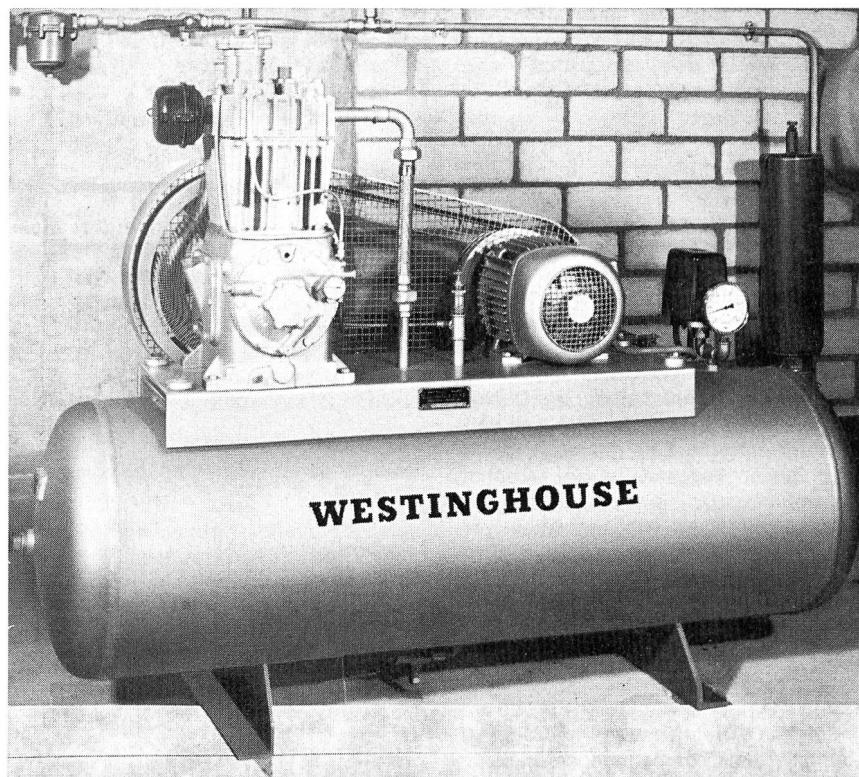


Abb. 4. Kompressoranlage

kann und somit Rostpartikel oder ähnliche störende Schmutzteilchen gar nicht erst gebildet werden.

Die Druckluft wird nun unterschieden in Hauptluft oder Arbeitsluft und Steuerluft. Die Arbeitsluft, die direkt zur Betätigung der Pneumatikzylinder verwendet wird, soll in möglichst gut bemessenen Leitungsquerschnitten ausgelegt werden, während die Steuerluft mit kleinen Querschnitten, z. B.  $\phi 4/6 \text{ mm}$  ausreichend bemessen ist. Der Vorteil liegt dabei in den damit bedeutend er-

höhten Strömungsgeschwindigkeiten, wobei bei der zur Arbeit herangezogenen Druckluft vor allem die Menge bei geringstem Druckabfall ausschlaggebend ist.

Da bei den meisten der zum Einsatz gelangenden Schieberventile und Dosierventile doppelt-wirkende Zylinder angebaut sind, d. h. der Kolben im Zylinder wechselweise mit Druckluft beaufschlagt wird, wird ein 4/2-Wege-Ventil (Abb. 6) zur Betätigung verwendet. Diese Ventile haben einen Druckluftein-

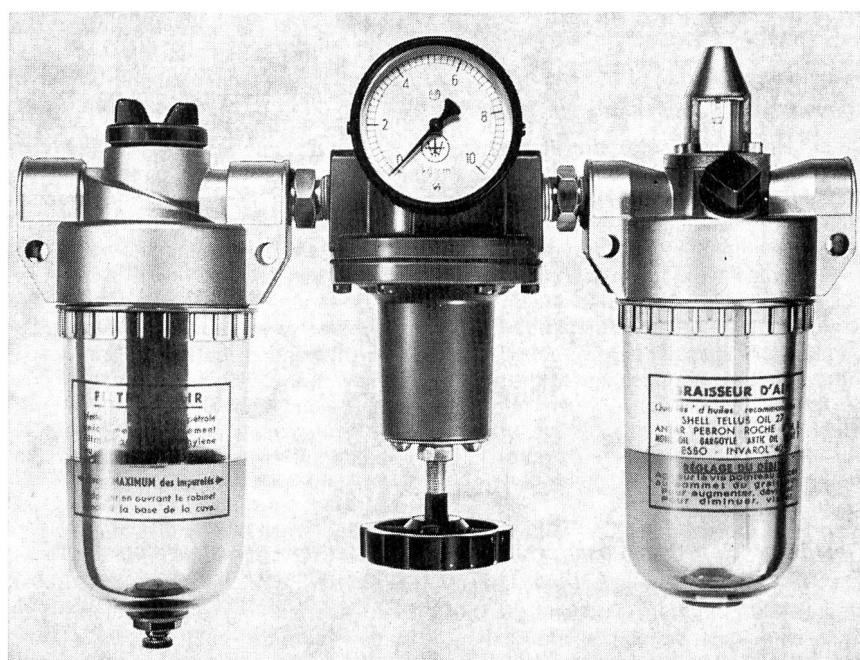


Abb. 5. Wartungseinheit für Druckluft

### Maximalverbrauch an Druckluft

$$\begin{aligned}
 & 1. \text{ Messungen Rittmeyer} \quad 75 \text{ Stück} \cdot 8 \text{ l/h} = 0.056 \text{ m}^3/\text{h} \\
 & 2. \text{ Zapfstelle} \quad 10 \text{ l/min.} \quad 0.5 \text{ m}^3/\text{h} \\
 & 3. \text{ Schieber} \quad 4.04 \text{ l/s} \\
 & S10/S103 \quad 1.061 \text{ l/s} \\
 & 5.10 \text{ l/s} \quad = 18.36 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

Total: 19.016 m<sup>3</sup>/h

S36

S31

S103

S100

S104

S40

S25

S30

S35

S55

S26

S43

S101

S102

S40

S34

S102

S34

S101

S34

S102

S40

S101

S26

S35

S30

S102

S101

S34

S102

S34

S30

S35

S102

gang und zwei Ausgänge, wovon je ein Ausgang, je nach Schaltstellung des Ventils, mit dem Eingang verbunden ist und der andere mit einer Entlüftung im Ventil zusammenhängt. Ist diese Entlüftung mit einem Gewinde versehen, kann ein Schalldämpfer zur Dämpfung der Geräusche der austretenden Luft eingeschraubt werden. Die Ventile haben, sofern sie elektro-pneumatisch be-

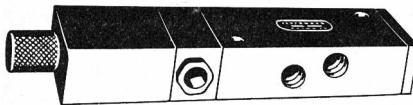


Abb. 6. 4/2-Wege-Magnetventil

tätigt sind, ein angebautes Magnetteil. Die Spule des Magneten wird in allen gebräuchlichen Spannungen in Gleich- und Wechselstrom geliefert. Wird das Ventil pneumatisch oder von Hand betätigt, sind entsprechende Pilotenteile oder Handhebel usw. statt des Magnetteils angebaut.

Um nun ein allzu schnelles Schalten des Schieberventils oder Dosierventils zu verhindern, baut man in die Leitungen, die vom Elektro-Magnetventil zum Zylinder des Schieberventils führen, Drosselrückschlagventile (Abb. 7) ein. Diese werden möglichst nahe am Druckluftzylinder angebracht, und durch Verstellen einer Drosselung lässt sich die Geschwindigkeit des Hubes stufenlos regulieren. Die Regulierung geschieht dadurch, dass die ausströmende Luft beim Zylinder zurückgehalten wird. Somit entsteht ein Luftkissen und die dabei auf die andere Seite des Kolbens ungehindert eintretende Luft verdrängt nun dieses Luftkissen, sukzessive, je nach eingestellter Öffnung der Drossel.

Es gibt bei den pneumatischen und elektro-pneumatischen Ventilen noch eine Reihe weiterer Typen, die je nach Anforderung eingesetzt werden. So muss nun beim oben beschriebenen Ventil mit einem Magneten, derselbe solange unter Strom gesetzt werden,

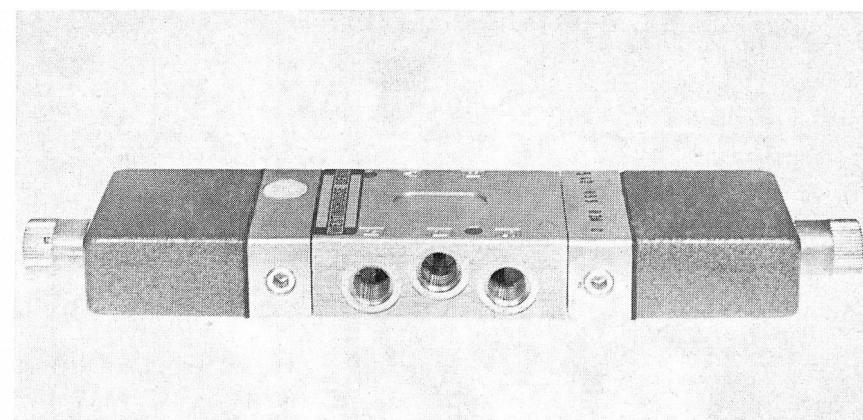


Abb. 8. 4-Wege-Impuls-Magnetventil

wie ein Schliessen bzw. Öffnen des Schieberventils gewünscht wird. Bei Elektro-Magnetventilen mit zwei Magneten genügt dagegen ein kurzer Stromimpuls zur Umschaltung, d. h. zum Öffnen oder Schliessen des Schieberventils. Man nennt sie daher auch Impuls-Magnetventile (Abb. 8). Bei Dosierventilen ist oft, um eine Dosierung, d. h. entsprechende Öffnung des Dosierventiles zu erreichen, ein 4/3-Wege-Ventil notwendig. Dieses Elektro-Magnetventil hat ebenfalls zwei Magnete, zusätzlich aber noch Federn eingebaut, die das Ventil in eine Mittelstellung schalten, in der der Eingang sowie die Ausgänge der Druckluft abgesperrt sind. Der Kolben des Druckluftzylinders bleibt zwischen zwei Luftbrücken eingespannt und verändert seine Lage und somit die des Dosierventils nicht mehr. Die oben beschriebenen Elemente sind Standardelemente, und bei speziellen Anforderungen stehen eine ganze Rei-

he von pneumatischen Sondergeräten zur Lösung zur Verfügung.

### Schlusswort

Gerade weil Druckluft ein zuverlässiges Medium darstellt, werden heute mehr und mehr Abwasserreinigungsanlagen mit Druckluft automatisiert. Auf dem abgebildeten Schema (Abb. 9) ist eine Druckluftanlage einer Abwasserreinigungsanlage gezeigt. Bei eventuell auftretenden Störungen ist das Bedienungspersonal einer solchen Anlage stets in der Lage, die Fehlerquelle zu finden und womöglich den Schaden zu beheben. Druckluft ist unter Beobachtung minimalster Vorsicht ungefährlich und auch für den Laien verständlich. Abwasserreinigungsanlagen sind ein Gebot unserer Zeit, und moderne, gut und zuverlässig funktionierende Anlagen sind auf lange Sicht im Betrieb wirtschaftlicher.

## Lufthygienische Massnahmen in Chemie- und chemischtechnischen Betrieben

W. Hess, Gesundheitsinspektor der Stadt Zürich

### 1. Allgemeines

In den Städten und ganz allgemein in stark überbauten Gebieten gelangen immer häufiger Klagen wegen Geruchsbelästigungen an die Behörden. Zum weitaus grössten Teil erfolgen diese Beanstandungen zu Recht. Die Aufsichtsstellen, die sich mit der Luftreinhaltung beschäftigen müssen, sind dann verpflichtet, Verbote für den Betrieb von Anlagen oder Anlageteilen zu erlassen. Durch diese radikalen Massnahmen können Belästigungen wohl aus der Welt geschafft werden, wobei allerdings die Probleme weder beim Verursacher noch für die Verwaltung gelöst worden sind. Auf die Dauer brin-

gen aber solche Verbote sehr viele Umtriebe, durch Einsprachsmöglichkeiten oder gerichtliche Beurteilungen. Es ist weit sinnvoller, technische Massnahmen zu treffen, um das Uebel an der Wurzel anzufassen, als mit Verboten zu operieren.

Geruchsbelästigungen entstehen bei sehr viel Fabrikationsprozessen und wurden oft bei der Entwicklung von Verfahren und Apparaturen als Folgeerscheinungen hingenommen. Im modernen Leben spielen jedoch die Umwelt-einflüsse eine immer wichtigere Rolle, so dass man heute dazu übergehen muss, neben dem Begriff Ruhe und Ordnung auch noch die Begriffe reines

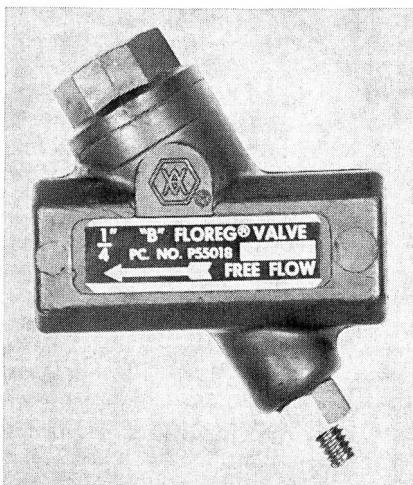


Abb. 7. Drosselrückschlagventil

Wasser und reine Luft in Rechnung zu setzen.

Es kommt nicht von ungefähr, dass der Bundesrat bereits im Jahre 1961 eine Eidg. Kommission für Lufthygiene geschaffen hat, welche den Auftrag erhielt, dem Departement des Innern regelmässig Bericht über die Situation auf dem Lufthygienesektor zu erstatten. Es sind diesbezüglich bereits zwei umfangreiche Dokumentationen geschaffen worden [1, 2]. Den modernen Forderungen der Luftreinhaltung Rechnung tragend, bemühten sich Wissenschaft, Industrie und Technik um zweckmässige Lösungen. Es kann hier nicht darum gehen, alle die Vorschläge und Möglichkeiten, die bereits realisiert worden sind, zu besprechen, sondern es sei hier lediglich auf einige Einzelbeispiele eingegangen.

## 2. Möglichkeiten der Geruchsbekämpfung

Die sicherste Lösung zur Verhinderung von Geruchsbelästigungen besteht darin, dass solche Verfahren entwickelt werden, bei denen keine gasförmige Abfallprodukte entstehen. Diese Forderung lässt sich aber in der Praxis nur ganz selten erfüllen. Aus diesem Grunde müssen die Abgase gefasst und dann physikalisch oder chemisch behandelt werden. Als physikalische Methoden sind zu erwähnen: die Verbrennung, die katalytische Verbrennung, die Absorption usw., und als chemische Methoden sind in Betracht zu ziehen: die chemische Umwandlung in geruchlose Abgase, die Auswaschung mit verschiedenen Waschflüssigkeiten, die mit den Abgasen eine chemische Verbindung eingehen. Diesbezüglich sind anhand von Vorversuchen die verfahrenstechnischen und apparativen Probleme abzuklären. In den meisten Fällen sind umfangreiche und oft auch kostspielige Versuche notwendig, um zum Ziel zu gelangen. In der Regel handelt es sich um Einzelfälle, die jeweils aus den verschiedensten Fabrikationsprozessen resultieren. Ein Erfahrungsaustausch wird auf diesem Sektor leider noch recht wenig gepflogen. Es fehlt vielerorts bei den Firmen wie aber auch bei den Amtsstellen an Fachleuten für die Lufthygiene.

Recht viele der Apparatebaufirmen sowohl im Ausland wie auch in der Schweiz haben sich nun in den letzten Jahren stärker mit den Fragen der Abgasreinigung beschäftigt. Das Resultat dieser Bemühungen spiegelt sich im Angebot verschiedenster Abgasreinigungsanlagen und Verfahren wider. Für den Praktiker fällt es aber oft recht schwer, die für sein Problem zweckmässige Lösung herauszufinden und zu wählen. Vielfach sind auch die Apparatebaufirmen nicht in der Lage, konkrete Lösungsvorschläge zu unterbreiten. Dann hilft nur der praktische Betriebsversuch, wodurch eine Reihe recht schwieriger Probleme gelöst werden konnte. Gleichzeitig liessen sich auch Erfahrungen sammeln, die Hinweise ga-

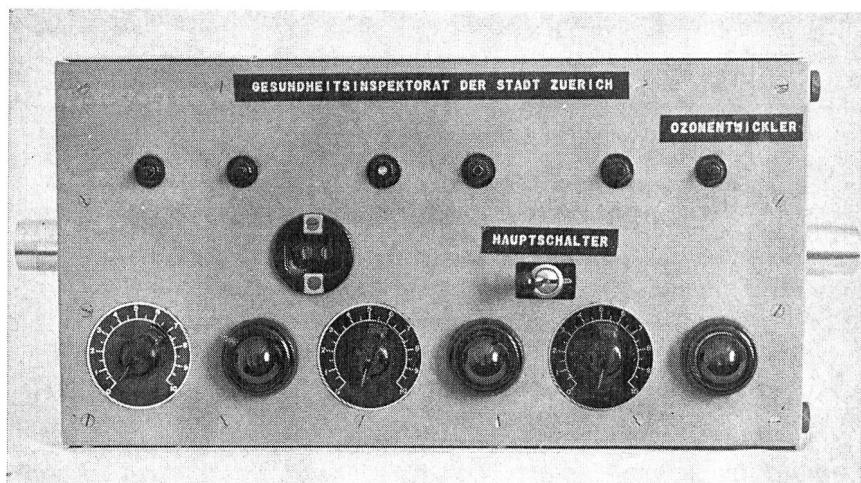


Abb. 1. Versuchsgerät zur Ozonentwicklung (Photo D. Suter, Zürich)

ben für Neuentwicklungen. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit, ein Verfahren so abzuändern, dass keine oder nur noch geringfügige Spuren von belästigenden Stoffen entstehen, die dann jeweils hingenommen werden können.

## 3. Praktische Vorschläge zur Vernichtung von üblen Gerüchen

Es sollen nun hier einige Beispiele gebracht werden, bei denen es gelang, Belästigungen durch Gerüche auszuschliessen oder dann wenigstens auf ein ertragbares Mass zu bringen. Dabei ist es kaum möglich, im Rahmen dieser Arbeit neben den technischen Aspekten auch noch auf die wirtschaftlichen Fragen einzutreten. Generell darf aber diesbezüglich gesagt werden, dass in der Regel jede Abgasreinigung Kosten verursacht, so dass es sich lohnt, von allem Anfang an dafür einen gewissen Betrag einzusetzen. Es gibt Fälle, bei denen 10 oder mehr Prozent vom Gestehungspreis des Produktes für die Abgasreinigung aufgewendet werden müssen. Ferner steht auch fest, dass nachträglich einzubauende Geräte und Einrichtungen wesentlich teurer sind, als wenn sie gleich bei Neuplanungen eingebaut worden wären.

### 3.1 Ozon zur Abgasbehandlung

Ganz allgemein ist bekannt, dass Ozon sehr reaktionsfähig ist, so dass ein Einsatz für die Abgasreinigung gewisse

Erfolge erwarten liesse. Wenn auch recht viel über Ozon berichtet und geschildert wird, sei davor gewarnt, alle Probleme und Aufgaben damit lösen zu wollen. Aus diesem Grunde entwickelten wir im Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich ein Versuchsgerät, bei welchem die Ozonproduktion in einem gewissen Bereich variiert werden kann [3]. Die Apparatur ist in Abb. 1 zu sehen.

Mit Hilfe der oben erwähnten Anlage gelang es uns, zusammen mit der Industrie, ein recht unangenehmes Abgasproblem zur allgemeinen Zufriedenheit zu lösen. Es galt dort, die Abgase einer Fettspaltungsanlage von ihren recht unangenehmen und penetranten Gerüchen zu befreien. In Abb. 2 ist der Aufbau der industriellen Anlage zu sehen, welche nun seit Jahren mit Erfolg eingesetzt worden ist.

In einem anderen Falle waren die Abgase aus einem Betrieb, der elektrotechnische Artikel herstellte, zu behandeln. Aus den verschiedensten Fabrikationsprozessen fielen sehr penetrant riechende Geruchsstoffe an. Eine Auswaschung dieser Produkte kam nicht in Frage, da es sich um Phenol- und Kresolverbindungen handelte, die sich im Abwasser sehr unangenehm bemerkbar machen würden. Sie könnten auch die biologische Reinigungsstufe einer Kläranlage beeinträchtigen oder sogar zerstören. Auch in diesem Falle konnte mit Erfolg Ozon in der Abgasreinigung eingesetzt werden. In Abb. 3 sind die

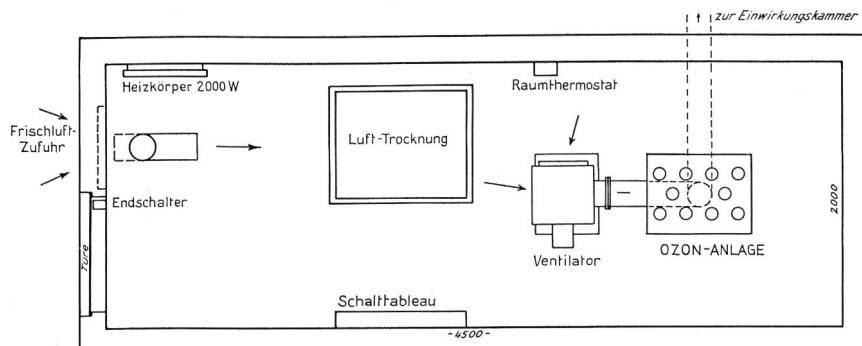


Abb. 2. Schema einer Industrie-Ozon-Anlage, System M. Blatter, Basel

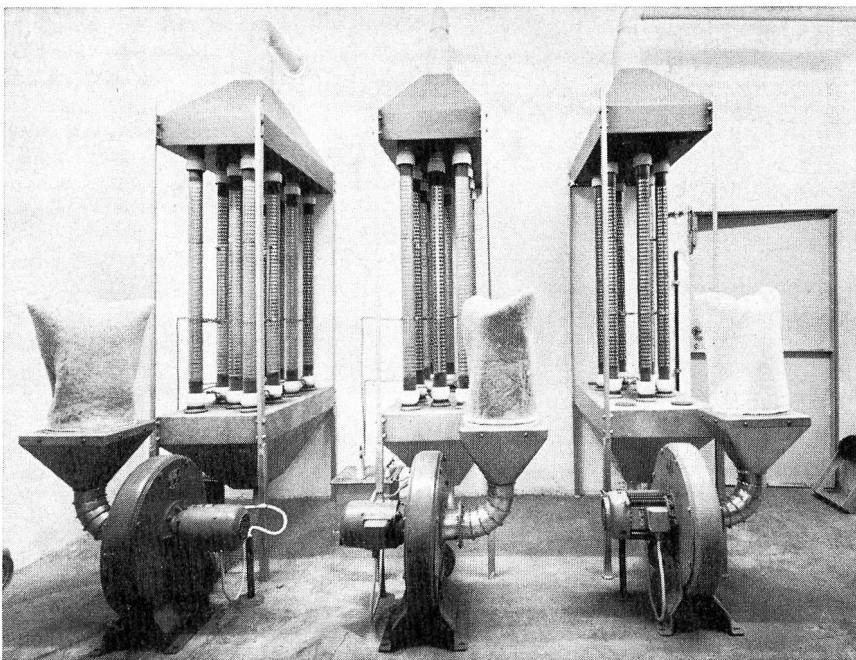


Abb. 3. Ozonanlage zur Behandlung grösserer Abluftmengen, Airopur Typ BL/26 (Photo Wittwer, Binningen/Basel)

dort verwendeten Ozonisatoren zu sehen.

### 3.2 Abgaswäscher

Solche Geräte dürfen nur dort eingesetzt werden, wo sich die Waschflüssigkeit in einem Kreislauf befindet oder dann in einer Auffangkammer zur Unschädlichmachung aufbewahrt wird. In jedem Falle hat man sich mit dem Gewässerschutzamt ins Einvernehmen zu setzen, um alle Fragen der Abwasservernichtung zum voraus festzulegen.

Der Körtingwäscher hat sich in der Praxis schon vielfach bewährt [4]. Es handelt sich hier um eine Anlage, bei der gemäss Abb. 4 die Waschflüssigkeit im Kreislauf eingesetzt wird. Solche Anlagen werden aus den verschiedensten Werkstoffen hergestellt, wobei sich auch eine Reihe von Reinigungsflüssigkeiten verwenden lässt. Sie sind im Handel in jeder Grösse erhältlich und lassen sich auch in Serie mehrstufig betreiben. Es sei diesbezüglich auf die Tabelle I verwiesen.

Tabelle 1

NW	Absaugmenge Nm <sup>3</sup> /h
125	320 ... 575
150	460 ... 800
200	800 ... 1 450
250	1 300 ... 2 300
300	1 850 ... 3 200
350	2 600 ... 4 500
400	3 400 ... 5 800
500	5 100 ... 9 000
600	7 500 ... 13 000
700	10 000 ... 17 500
800	13 000 ... 23 000
1000	21 000 ... 50 000
Grössere Absaugmengen bei Parallelschaltung	

### 3.3 Abgasreinigung mit Hilfe von Ionen-Austauschern

Einem Forscherteam der chemischen Industrie ist es vor einiger Zeit gelungen, Ionen-Austauscher-Harze, wie sie sonst in der Wasseraufbereitung verwendet werden, für die Abgasreinigung einzusetzen. Dieser bemerkenswerte Erfolg kann dem Lufthygieniker helfen, sonst kaum zu meisternde Probleme mit Hilfe von Ionen-Austauschern zu lösen [5].

In Abb. 5 ist eine Ionen-Austauschergruppe für die Restgasreinigung in der chemischen Industrie zu sehen. Die damit gemachten Erfahrungen sind recht interessant, und es darf hier der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, dass es sich hier um eines der zukunftsreichsten Abgasreinigungsverfahren handelt.

### 4. Verfahrensänderungen

Wie bereits erwähnt, stellen Abgasreinigungen recht hohe Anforderungen in technischer und apparativer Hinsicht. Oft ist der Aufwand dermassen gross, dass es sich lohnt, eine Verfahrensänderung in Erwägung zu ziehen. Handelt es sich sogar noch um eine kontinuierliche Fabrikation mit grosser Leistung, drängt sich ein solcher Schritt nahezu auf. Mit Erfolg bemühte sich daher ein ausländisches Unternehmen, einen anderen verfahrenstechnischen Weg zu beschreiten, um den Schwefeldioxidausstoss der Abgase bei der Schwefelsäureherstellung zu reduzieren. Beim alten Verfahren betrug der Gehalt an Schwefeldioxid in den Abgasen rund 0,15 %. Beim neuen Verfahren gelang es, diesen Wert auf 0,05 % zu senken, was nun noch einen Drittel der sonst üblichen Menge ausmacht. Unter Berücksichtigung der grossen Produktionskapazitäten dieser Betriebe muss dies als gewaltiger Fortschritt bezeichnet werden. Erfreulicherweise fand dieses neue Verfahren auch in der Schweiz Anwendung, womit diese Verfahrensänderung als grosser Beitrag zur Luftreinhaltung zu bezeichnen ist.

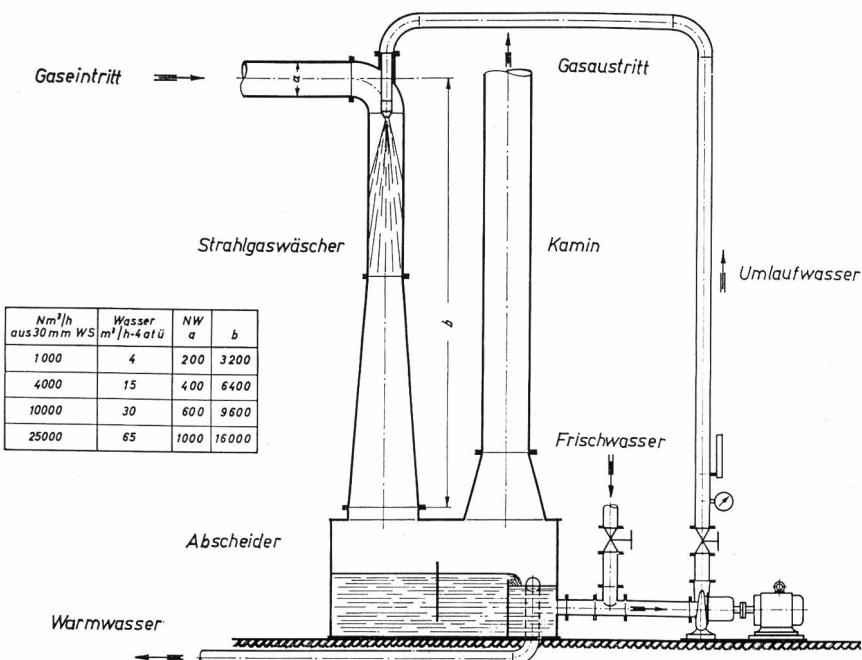


Abb. 4. Schema eines Körting-Strahlgaswäschers mit Leistungstabelle

## 5. Schlussbemerkungen

Diese wenigen Beispiele zeigen sehr deutlich, dass es möglich ist, durch den Einsatz geeigneter Abgasreinigungsverfahren die Belastung der Atmosphäre zu reduzieren. Man ist sich ganz allgemein noch viel zu wenig bewusst, welch grosse Fortschritte die Apparate-technik auf diesem Gebiete in den letzten Jahren machte. Allzuoft hört man die recht billige Ausrede, dass dort, wo produziert werde, eben auch gewisse Immissionen entstehen. Vielfach resignieren auch die durch üble Gerüche beeinträchtigten Personen. Manchmal wird sogar versucht, die Probleme zu bagatellisieren. Anderseits muss aber auch festgestellt werden, dass gewisse weitsichtige Betriebe sich unter Einsatz grosser finanzieller Mittel bemühen, Geruchsbelästigungen aus der Welt zu schaffen. In einzelnen Fabrikationsbetrieben werden jährlich Millionen ausgegeben für die Abgasbehandlung. Dieses Geld ist ganz sicher richtig angelegt, und diese Anstrengungen helfen mit, die Schweiz als Touristikland attraktiv zu gestalten. Es sind nicht nur die schönen Parkanlagen und die Hotels sowie unsere Landschaft, die unsere Gäste anziehen, sondern es muss auch unbedingt die reine und angenehme Luft sein, die wir anbieten können. Was heute in Lufthygiene getan wird, wird sich zweifellos segensvoll auswirken für die Zukunft. Es sind aber nicht nur die Fabrikationsbetriebe, die sich diesbezüglich anstrengen müssen, sondern auch die vielen Heizungsbesitzer können mithelfen, durch zweckmässig gewartete Feuerungsanlagen die Luftverunreinigung zu verhindern. Diesbezüglich darf sicher die Stadt Zürich als Beispiel dienen. Musste noch vor fünf Jahren dort festgestellt werden, dass etwa 40 % der Oelfeuerungen in lufthygienischer Hinsicht zu beanstanden waren [6], konnte durch systematische Aufklärung und durch Oelfeuerungskontrollen dieser Wert auf nahezu 20 % reduziert werden [7]. Auch dieses Beispiel zeigt deutlich, dass bei entsprechenden Anstrengungen ein Erfolg nicht ausbleibt.

## Literaturverzeichnis

- [1] Erster Bericht der Eidg. Kommission für Lufthygiene zuhanden des Bundesrates vom 20. Juni 1961. Als Sonderdruck aus der Beilage B, Nr. 5/1961 zum «Bulletin des Eidg. Gesundheitsamtes».
- [2] Zweiter Bericht der Eidg. Kommission für Lufthygiene zuhanden des Eidg. Departements des Innern. Als Sonderdruck aus der Beilage B Nr. 3/1968 zum «Bulletin des Eidg. Gesundheitsamtes».
- [3] W. Hess; Versuchsgeräte für die Vernichtung von unangenehmen Gerüchen aus Abgasen. Zeitschrift Luftverunreinigung 1964, Deutscher Kommunal-Verlag GmbH, Düsseldorf.

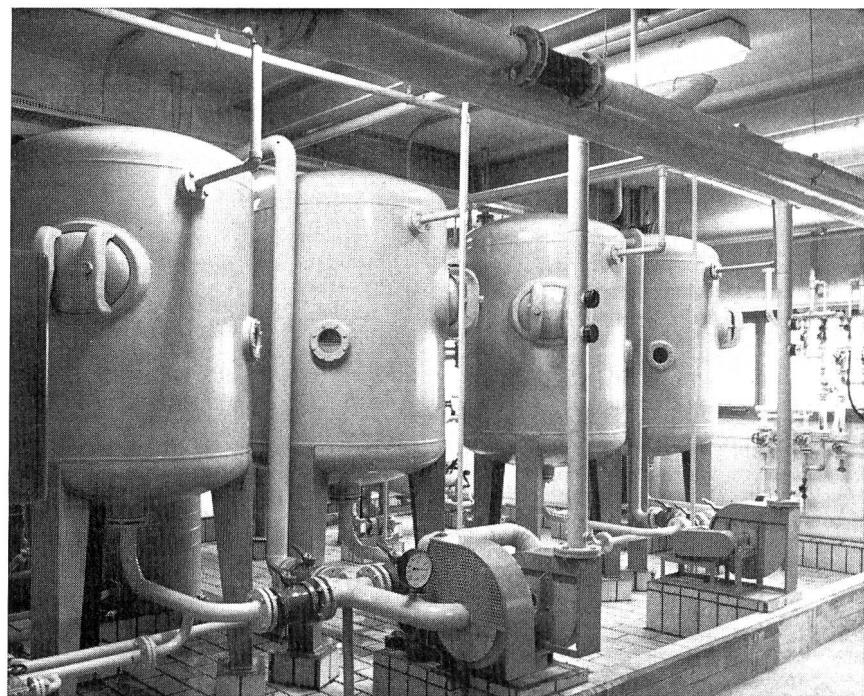


Abb. 5. Ionen-Austauscher-Gruppe für die Restgasreinigung. Rechts: Die beiden Behälter mit der Ionen-Austauschermasse für die Entfernung saurer Abgase. Links: Die beiden Behälter mit der Ionen-Austauschermasse für die Entfernung alkalischer Abgase. Im Vordergrund die Hilfsgebläse zur Ueberwindung der Druckverluste. Alles in einer säurefest ausgekleideten Betonwanne. (Photo Geigy-Werke, Schweizerhalle)

[4] F. Baumgartner; Strahlpumpen in der Industrie. Chemische Rundschau Nr. 13/1964.

[5] W. Hess; Die Luftverunreinigung in der Schweiz. Neue Zürcher Zeitung, Beilage Technik, 29. Januar 1969.

[6] W. Hess; Die Untersuchung von Oelfeuerungsanlagen in Zürich. Kommunalwirtschaft Heft 4/1964.

[7] P. Glogg; Erfahrungen aus der Oelfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich. Chemische Rundschau Nr. 38/1967.

## STANDBESPRECHUNGEN

### Alfa-Laval Wenger AG, Zürich Halle 24, Stand 353

Schon seit vielen Jahren zeigt das internationale Unternehmen Alfa-Laval, dass sich Standardmaschinen für die Industrie auch ausgezeichnet für kommunale Kläranlagen eignen. Heute verwenden erst fünf Städte in der Schweiz und in Schweden Alfa-Laval *Vollmantel-Schneckenzyklone*, sogenannte Decanter, für die Entwässerung des Abwasserschlammes auf einen Trockenheitsgrad von 20 bis 30 %. Der Schlamm kann anschliessend direkt kompostiert werden und ergibt eine ausgezeichnete Komposterde für die Landwirtschaft.

Das einfachste Alfa-Laval-System benötigt einige Kilogramm Fällungsmittel je Tonne Trockenschlamm, dafür ist aber nur eine Stufe erforderlich. Das zweite System arbeitet ohne Zusatzmittel in zwei Stufen, d.h. mit einem schnelllaufenden selbstreinigenden Separator nach dem Decanter. Beide Systeme können über 90 % des einlaufenden Schlammes erfassen. Wasser und

restlicher Schlamm werden in die Kläranlage zurückgeführt.

Das *Einstufigensystem* ist äusserst wirtschaftlich und billig in der Installation. Die Anlagekosten beim Zweistufigensystem sind natürlich höher, dagegen sind die Betriebskosten niedriger. Dieses gilt vor allen Dingen dann, wenn der Schlamm grössere Mengen Fällungsmittel für eine ausreichende Flekkenbildung verlangt.

Eine Decanter-Einheit bewältigt die Schlammwäscherung in Ortschaften mit 10 000 bis 100 000 Einwohnern. Sie ist jedoch vom Kläranlagetyp und der Betriebszeit abhängig. Sie kann mühe los in nur 2 bis 3 Stunden täglich von nur einer Arbeitskraft bedient werden.

Man erzielt mit beiden Systemen eine schnelle Entwässerung des Schlammes bei geringem Raumbedarf. Es kann ausserdem auf gewöhnliche Faultürme und Trockenbeete verzichtet werden, da die letzteren in der kalten Jahreszeit ziemlich nutzlos sind.

Alfa-Laval ist einer der führenden Zentrifugen- und Separatorenhersteller der