

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 40 (1983)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Wie eine schottische Stadt ihre Abwasserprobleme bewältigt  
**Autor:** Cockburn, Arthur  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-783483>

### **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>**

# Wie eine schottische Stadt ihre Abwasserprobleme bewältigt

Arbroath, eine Stadt mit 21000 Einwohnern an der schottischen Nordseeküste, liegt 16 km von der Mündung des Tay entfernt. Sie ist ein wichtiges Maschinenbauzentrum und hat auch auf den Sektoren Textil- und Freizeitindustrie sowie Fischereiwesen und fischverarbeitende Industrie einiges aufzuweisen. Doch während des letzten Jahrzehnts musste sie aufgrund von Entwässerungsproblemen eine ziemliche Einschränkung im Bauwesen hinnehmen.

Wie die Abwasserrohre vieler Küstenstädte, münden auch die von Arbroath in der Nähe von Wohn- und Erholungsgebieten direkt ins Meer. Eine in den frühen siebziger Jahren durchgeführte Computeranalyse des Abflussgebiets ergab, dass die Ableitungsrohre unter Sturmbedingungen überfordert waren.

Die Aufnahme einer CCTV-Kamera zeigte, dass die Rohre nicht nur unter bestimmten Strömungsbedingungen und Gezeiten überlastet, sondern auch baufällig waren.

Von den möglichen Lösungen wurde die völlige Neukanalisierung des Gebiets als zu schwierig und teuer abgelehnt, weil der grösste Teil der Stadt dicht mit mehr als 100 Jahre alten Häusern bebaut ist. Man nutzte jedoch den Bau einer Entlastungsstrasse für dieses Gebiet aus, um gleichzeitig eine neue Abwassersammelleitung zu verlegen.

Der Bau eines herkömmlichen Klärwerks wurde ebenfalls abgelehnt. Es wäre aus ästhetischen Gründen nicht tragbar gewesen, da der für diesen Zweck zur Verfügung stehende Bauplatz in der Nähe des Haupterholungsgebietes liegt. Ferner wäre die Beseitigung des Klärschlammes zu einem Problem geworden.

Aus diesen Gründen gab der Tayside Regional Council, die zuständige Wasserwirtschaftsbehörde, im Jahre 1976 hydrographische und geophysikalische Gutachten im Hinblick auf den Bau eines langen Abwasserauslaufs ins Meer in Auftrag.

Die Universität Dundee in Schottland, die diese Gutachten erstellte, nahm als Grundlagenkriterien die verbindlichen Grenzwerte für die Ableitung gefährlicher Schadstoffe der von der Europä-

schen Gemeinschaft erlassenen Richtlinien über den Standard von Küstenbadegewässern.

Auf der Grundlage des Gutachtens und der Empfehlungen der Universität entwarf das Water Services Department des Tayside Regional Council einen Abwasserauslauf mit einer Gesamtlänge von rund 945 m, der mit einem Gefälle von 1:106 bis etwa 8,8 m unterhalb der

*Von Arthur Cockburn*

Hochwasserlinie ins Meer ragen soll und einen sich über 200 m erstreckenden Luftverteiler hat. Spielraum in der Rohrkapazität ist für das voraussehbare Anwachsen und die Entwicklung der Stadt eingeplant worden, und die maximale Abflussmenge beträgt 1300 l/s.

Die eigentliche Pipeline mit einem Innendurchmesser von 890 mm, der sich im Bereich des Luftverteilers auf 660 mm und 406 mm verengt, leitet das Abwasser an einem Punkt ins Meer, wo es durch Strömungen parallel zur Küste weitergeleitet wird, wobei die meisten der Kolibakterien absterben, ehe sie die Strände des Erholungsgebietes rund 1,6 km südwestlich erreichen. Um eine möglichst grosse Verdünnung und eine maximale Verteilung zu erreichen, ist das Ende der Pipeline mit dem Luftverteiler etwa 500 mm über dem Meeresgrund auf 18 Betonsockeln im Abstand von 12 m montiert. Die maximale Wassertiefe über dem Luftverteiler beträgt 14 m.

Die Pipeline besteht aus einem 13 mm dicken nach der britischen Normvorschrift BSS 3601 in Schraubenliniennaht geschweissten Stahlrohr, das sandgestrahlt und mit einem Grundanstrich versehen ist. Das Rohr ist von der Motherwell Bridge Engineering in Motherwell, Schottland, hergestellt worden.

Für den von dem Water Services Department geforderten Innenkorrosionsschutz wurde Colturiet Adcora Per von A4 verwendet, ein mit Isocyanat ausgehärtetes Steinkohlenteerepoxyd, das einen Film von mindestens 500 µm bildet und von der Sigma Coatings Ltd., Castle Mills, Birmingham, England, hergestellt wird.

Für den Aussenschutz wurde gemäss

der britischen Normvorschrift BSS 534 Bitumeneinbrennlack mit Glasfasergewebe verwendet. Die Pipeline ist mit einem 100 mm dicken Antiauftriebs-Spritzbetonüberzug beschichtet, der Stahlreinlagen und feuerverzinkte Drahtgeflechte enthält. Diese Schicht wurde von der British Pipecoaters aus Leith, Schottland, aufgetragen. Der Beton, der für die Beschwerungsschicht und die Luftverteilerstützen verwendet wird, enthält sulfatfesten Zement und hat eine Druckfestigkeit von 49990 kPa.

Diese Bauweise wurde für maximale Beständigkeit gegen das auf die Pipeline einwirkende Seewasser gewählt, die ausserdem ein kathodisches Schutzsystem aus Zinnkupferanoden hat, die für eine Haltbarkeit von 50 Jahren konzipiert sind.

Mit Ausnahme des Luftverteilerabschnitts ruht der Abwasserauslauf in einem 2 m tiefen Graben im leicht geneigten Sandstein-Meeressboden. Das Rohr ist auf eine 20 mm dicke Kiesschicht gebettet und dann hinterfüllt worden. Geschützt wird es durch Steinplatten mit einem Gewicht bis zu 200 kg, mit denen der Graben abgedeckt wird. Insgesamt 7010 t solcher Steine sind mit dem Schiff antransportiert worden. Auf der Vorküste ist der Graben mit farbigen, dem Naturfelsen entsprechenden Betonplatten abgedeckt.

Das Hauptunternehmen Christiani and Nielsen aus London wählte ein Konstruktionssystem, bei dem Führungen in den Küstenabschnitt des Grabens installiert wurden. Die vorgefertigten Rohre wurden vom Montageplatz am Strand auf Rollenlagern durch eine Kurve mit einem Radius von mindestens 1200 m geschoben. Danach wurde die Pipeline durch die vorher vorbereiteten Luftverteilerverankerungen in die richtige Position gezogen.

Die technische Konstruktion des Luftverteiler-Stützensystems ist vom Hauptunternehmen durchgeführt worden. Die 18 Stützen wurden in ein etwa 180 m langes vorgefertigtes Stahlgestell eingebaut. Das gesamte Stützensystem wurde vom Land in einen vorher ausgehobenen Graben von mindestens 0,9 m Tiefe gezogen. Nach korrekter Ausrichtung wurde der Gestellaufbau bis auf die 18 Stützen einbetoniert, um es fest auf dem Meeresboden zu verankern. Nachdem der Abwasserauslauf in die richtige Position gezogen war, wurden auch die Stahlstützen zwecks zusätzlicher Verankerung und Festigkeit sowie zwecks Korrosionsschutz in Blöcke einbetoniert.

Das Herunterlassen des Auslaufs, die Vervollständigung der Luftverteilerstützen und andere Offshore-Arbeiten sind

von einem zu diesem Zweck ausgerüsteten 60×22 m grossen Ponton ausgeführt worden. Der Graben wurde mit einem Pfahlpontonbagger ausgehoben.

Der Vertrag wurde Ende 1979 durch ein Ausschreibungsverfahren vergeben, der Ausschreibungswert betrug etwa 1,6 Mio. Pfund.

Wegen der gefährlichen Witterungsbedingungen waren Offshore-Arbeiten nur in den Frühjahrs- und Sommermonaten möglich, und das Unternehmen begann mit den Offshore-Arbeiten – die Aushebung des Grabens ausgenommen – erst im Frühjahr 1981. Der Vertrag war im September 1981 ausgeführt.

Der Bau des Abwasserauslaufs stellt die vorletzte Phase der gesamten Entwässerungsarbeiten dar, die notwendig sind, um das Problem der Abwassereinleitung ins Meer zufriedenstellend zu lösen. Vorausgegangen war der Bau einer Abwassersammelleitung und eines kurzen Flutdräns mit 2 m Durchmesser. Dieser Flutdrän, der etwa 180 m weit bis zu einem Punkt unterhalb der Niedrigwassergrenze ins Meer ragt, ermöglicht den Abfluss vorgereinigter Abwässer, die die Kapazität des langen Abwasserauslaufs übersteigen.

Die Schlussphase des Projekts bilden der Bau einer Pumpstation sowie Vorbehandlungsanlagen wie Rechen und Sandfang, bevor das Abwasser in den Auslauf eingeleitet werden kann. Man hofft, die Arbeit bis Mitte 1984 zum Abschluss zu bringen.

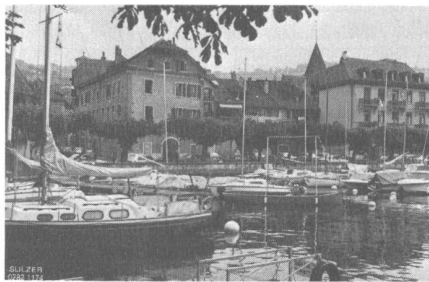
Das komplette Abwasserbeseitigungsprojekt, einschliesslich der Ausläufe, Pumpstation und anderen Anlagen, wird mehr als 3 Mio. Pfund kosten. Man hat bereits einen Antrag auf Zuschuss beim Europäischen Regionalfonds gestellt, der bis zu 30 % der Kosten bestimmter Grossprojekte in Förderregionen, wie Arbroath eine ist, übernehmen kann. ■

### Produkte

## Seewärme für alten Dorfkern

Für die Nutzung von Seewasser als Wärmequelle von Wärmepumpen verfügt die Gebrüder Sulzer AG, Winterthur, über grosse Betriebserfahrungen mit verschiedenen Verdampferbauarten, wie Plattenverdampfer oder überflutete Verdampfer. Damit lässt sich fallbezogen das am besten geeignete System anbieten: in Lutry am Genfersee zum Beispiel eine Wärmepumpenanlage mit überflutetem Verdampfer.

Die Lösung technischer Aufgaben bringt für die Beteiligten eine besondere Motivation, wenn es gilt, die Technik den Bedürfnissen einer gegebenen baulichen Situation unterzuordnen. Dies traf in besonderem Mass für die lokalhistorisch bedeutungsvollen Gebäude «Les Halles» in Lutry zu. Die Bauten in Gemeindebesitz wurden restauriert, um diesem Ortsteil einen belebenden Anstoss zu neuen Aktivitäten zu geben. Für die Heizwärmeversorgung erstellte Sulzer, Lausanne, die Heizzentrale mit Wärmepumpen, welche an die Heizungen der verschiedenen Gebäude über Fernleitungen angeschlossen wurden. Mit diesem Konzept wurden die Belange des Umweltschutzes berücksichtigt und ausserdem ein energiewirtschaftlich vorteilhafter Betrieb sichergestellt.



**Altes Dorfzentrum der Gemeinde Lutry VD wird mit Wärme aus dem Genfersee beheizt.**

Bereits im ersten Bauabschnitt wurden in der Heizzentrale zwei Wärmepumpen installiert, die den bei Vollausbau erforderlichen Heizwärmebedarf decken können. Ein Taktspeicher auf der Heizwasserseite begrenzt die Schalthäufigkeit der Wärmepumpen auf höchstens 30 Schaltungen je Tag. In der Heizzentrale befinden sich auch die Pumpen für die Fernversorgung verschiedener Zonen, ein Boiler für die Vorwärmung sanitären Brauchwassers und Schaltschränke mit den Steuer- und Regelgeräten. Eine Zusatzheizung ist nicht vorhanden, so dass auch keine Brennstofflagerung erforderlich ist. Einzig das sanitäre Brauchwasser kann bei abgeschalteter Wärmepumpe mit Strom oder Gas erwärmt werden.

Die Anlage wurde 1981 in Betrieb genommen und steht seither, durch die Automatik gesteuert, in Betrieb. Der Überwachungsaufwand ist gering und beschränkt sich auf Kontrollgänge durch den Hauswart.

## Moderne Rohrverbindungstechnik

Die Rohrverbindungstechnik von Straub Kupplungen AG, Wangs, wird

seit Jahren weltweit mit ständig wachsendem Erfolg im allgemeinen und spezialisierten Rohrleitungsbau eingesetzt.

Eine kompromisslose Technik mit wesentlichen Vorteilen gegenüber den bisherigen, mit vielen Mängeln behafteten Verbindungsmethoden:

- Extrem schnelle, einfache Montage auf glattendigen Rohren
- Kein Bearbeiten der Rohrenden erforderlich
- Kompakt gebaut für minimalen Platzbedarf
- Geringes Gewicht
- Progressives Dichtprinzip (parallel zum Leitungssinnendruck ansteigende Dichtwerte)
- Hohe Dichtsicherheit im Langzeiteinsatz für flüssige und gasförmige Medien und Feststoffe
- Gute Druckschlag-, Vibrations- und Schalldämpfung
- Spannungsfreie Rohrauswinkelung bis 2° allseitig
- Geringe Kosten für Wärme-Kälte-Isolation und/oder Korrosionsschutz

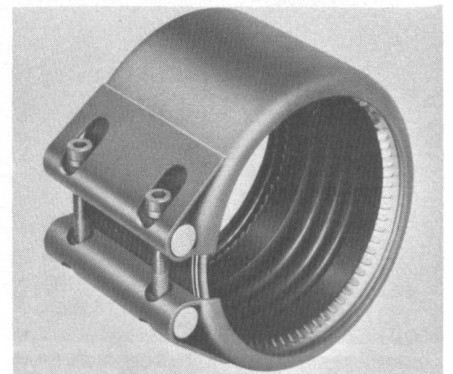
Straub-Kupplungen gelangen zum Beispiel in den folgenden verschiedenen Baulosen und Anlageteilen der Erweiterung Ara-Werdhölzli zur Anwendung:

- Mechanische Reinigung
- Biologische Reinigung
- Filtration
- Schlammbehandlung
- Betriebsgebäude usw.

Einerseits zugfeste (axialkraftschlüssige) Kupplungen Straub-Grip 16-T 100, geeignet für Metallrohre mit Betriebsdrücken bis 16 bar, Prüfdruck 24 bar sowie Vakuum und Temperaturen bis maximal 100°C.

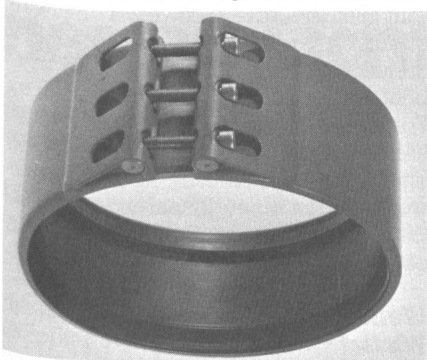
Anderseits die Kupplungen Straub-Flex, einsetzbar auf praktisch sämtlichen handelsüblichen Rohrwerkstoffen, für Betriebsdrücke von 0 bis 40 bar und Vakuum, je nach Ausführung.

Dieses konkrete Beispiel jedoch stellt lediglich eine Anwendung innerhalb



**Straub-Grip 16-T 100 (Foto: Fetzer, Bad Ragaz)**

des breiten Einsatzbereiches von Straub-Kupplungen dar. Sei es im Wasserbau, Schiffbau, Bergbau, in Tankanla-



**Straub-Flex**

gen oder Industrieanlagen, in der Haustechnik und in militärischen oder Zivilschutzbauten usw.: die Straub-Rohrverbindungstechnik bietet höchste Funktionszuverlässigkeit.

Weitere Produkte des umfangreichen Lieferprogrammes sind die Kupplung Plast-Grip 16 für das axial zugfeste Verbinden von Kunststoffrohren und die Reparaturschelle REP zum schnellen und sicheren Beheben von Rohrschäden.

## Abwasserkleinpumpwerk für Einfamilienhäuser

Abwasserpumpwerke werden in der Regel zu gross dimensioniert, weil Abwasserpumpen eine Mindestgrösse aufweisen müssen, um mit allen im Abwasser vorkommenden Schmutzstoffen fertig zu werden. Für Einfamilienhäuser oder Einzelapparate, die nur eine kleine Abwassermenge liefern, wird daher das Abwasserpumpwerk zu gross und zu teuer. Zudem widerspricht die konventionelle Dimensionierung der neuen Schweizer Norm 565010, die ein mehrmaliges Abpumpen pro Tag in möglichst geringen Mengen verlangt.

Häny & Cie. AG, Meilen, hat neu ein Abwasserkleinpumpwerk entwickelt, welches dieser neuen Norm Rechnung trägt. Abwasserpumpe, Schacht und Steuerung sind optimal aufeinander abgestimmt. Die Schachtform ist so gewählt, dass auch mit einem Stapelvolumen von 100 bis 200 l ein sicherer Betrieb möglich ist. Damit ist auch bei Kleinhaushalten ein mehrmaliges Ansprechen pro Tag garantiert. So entfallen lange Liegezeiten des Abwassers im

Schacht und die damit verbundenen Geruchsbelästigungen. Das Restvolumen zwischen Ausschaltkote und Schachtboden, das nach der neuen Norm möglichst klein sein soll, beträgt weniger als 40 Liter.

Die Abwasserpumpe Typ 2420 stellt eine Weiterentwicklung der Häny-Tauchmotorpumpen dar. Der ölgefüllte Motor mit dem Abdichtungssystem aus zwei unabhängigen Gleitringdichtungen wurde weitgehend unverändert übernommen, während der hydraulische Teil, basierend auf dem verstopfungsfreien Wirbelrad, den neuen Anforderungen entsprechend gestaltet wurde. Mehr als hundert solcher Pumpen haben sich bereits im täglichen Einsatz bewährt. Die Pumpe ist an einem Kupplungsfuss im Schacht befestigt und lässt sich dank ihrem geringen Gewicht von nur 35 kg problemlos ein- und ausbauen.

Die Steuerung der ganzen Anlage ist vollautomatisch und umfasst im Minimum die Funktion «ein-aus». Ein Alarm für die Meldung von Betriebsstörungen dürfte in der Regel zweckmässig sein.

# Kohle

... ein aktuelles Thema – Renaissance der Kohle – Rückbesinnung auf eigene Energiequellen.

In englischen Kohlekraftwerken wurden schon vor Jahren SISTAG WEY®-Schieber eingesetzt. Und durch die heutige Energiesituation ist der Bedarf an solchen SISTAG Absperrorganen stark im Steigen.

Dieses äusserst schwierige Problem,

Kohlestaub in pneumatischen Rohrleitungen und an Kohlenbunkern wie auch als Flugasche in trockenem und pumpfähigen Zustand dicht und betriebssicher im Tag- und Nachtbetrieb abzuschliessen, haben wir von SISTAG gelöst – einfach – zuverlässig – robust. Selbst in diesen extremen Situationen bewähren sich unsere WEY®-Schieber.

Profitieren Sie von unseren grossen Erfahrungen! Setzen Sie sich für Problemlösungen doch einmal mit uns in Verbindung.

Sidler Stalder AG 6274 Eschenbach  
Sidler Stalder SA 1800 Vevey

Tel. 041 89 24 44  
Tel. 021 51 67 35



**SISTAG Absperrorgane nach Mass!**

# SISTAG