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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 38 (1981)

Heft: 7-8

Artikel: Frischwasserversorgung aus dem Meer

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-783944

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: 09.07.2025

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

Ein Schritt weiter bei der Abgasreduktion

In seinem Abgas- und Lärmbericht hatte der Bundesrat sich bereits 1974 zum Ziel gesetzt, die zulässigen Abgaswerte von Motorfahrzeugen zu senken. Im April 1981 gab er dann die neuen Abgasvorschriften zur Vernehmlassung. Gemäss der Zielsetzung sollten bis zum Jahre 1982 die von Neuwagen ausgestossenen Mengen an Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen, verglichen mit Fahrzeugen von 1968/69, um 90% gesenkt werden. Stickoxidabgase sollten um 70%, gemessen an den Mittelwerten von 1974/75, verringert werden. Diese Ziele wollte man durch internationale Verhandlungen im Rahmen der Europäischen Wirtschaftskommission (ECE) erreichen – ein vernünftiges Vorgehen, zumal ja in der Schweiz Personenwagen nicht hergestellt, sondern aus dem Ausland importiert werden.

Mitte 1979 musste der Bundesrat feststellen, dass die gesetzten Ziele im Rahmen der ECE nicht fristgerecht zu erreichen waren. Er sah sich deshalb gezwungen, diese im Alleingang (zusammen mit Schweden) durchzusetzen. Im Sommer 1977, im Vorfeld der Abstimmung über die sogenannte Albatros-Initiative, hatte er nämlich versprochen, die verschärften Abgasnormen bis 1982 einzuführen. Mit dem jüngst in die Vernehmlassung geschickten Verordnungsentwurf schlägt der Bundesrat jedoch vor, die gesetzten Ziele in einem ersten Schritt 1982 und in einem weiteren 1986 zu realisieren. Als Voraussetzung dazu soll das derzeit geltende ECE-Reglement über Abgase auf Oktober 1982 gekündigt werden. Aufschluss will man insbesondere über das gewählte Vorgehen zur Durchführung der Abgasreduktion erhalten, nicht aber über die Zielsetzung der Abgasverminderung selbst.

Angesichts der sich verschlechternden Luftqualität ist es kaum bestritten, dass sich eine Verschärfung der Abgasvorschriften aufdrängt. Zur fortgeschrittenen Luftverschmutzung hat zweifellos das Anwachsen der auf Schweizer Strassen verkehrenden Automobile beigetragen. Fachleute lasten dem Strassenverkehr zwischen 80 bis 90% der Gesamtluftbelastung an. Selbst wenn man solchen Globalzahlen mit Skepsis begegnet, wird doch deutlich, dass Massnahmen in diesem Bereich wesentlich zum Schutze der Umwelt beitragen. Die jüngst zur Vernehmlassung gebrachten Vorschriften zeigen, dass es der Bundesrat mit dem Umweltschutzanliegen ernst meint.

Die neuen Abgasvorschriften verlangen nichts Unmögliches: Die für Oktober 1982 vorgesehenen Vorschriften stehen in Schweden bereits seit 1976 in Kraft. Zweifellos wird sich jener Autoproduzent einen Marktvorteil verschaffen können, dem es gelingt, rascher und günstiger mit technisch ausgereiften, abgasarmen Autos aufzuwarten. Insbesondere scheint das Problem des Mehrverbrauchs an Benzin noch nicht befriedigend gelöst zu sein. Grundsätzlich muss es als erfreulich beurteilt werden, wenn der Marktmechanismus in den Dienst des Umweltschutzes gestellt werden kann.

Frischwasserversorgung aus dem Meer

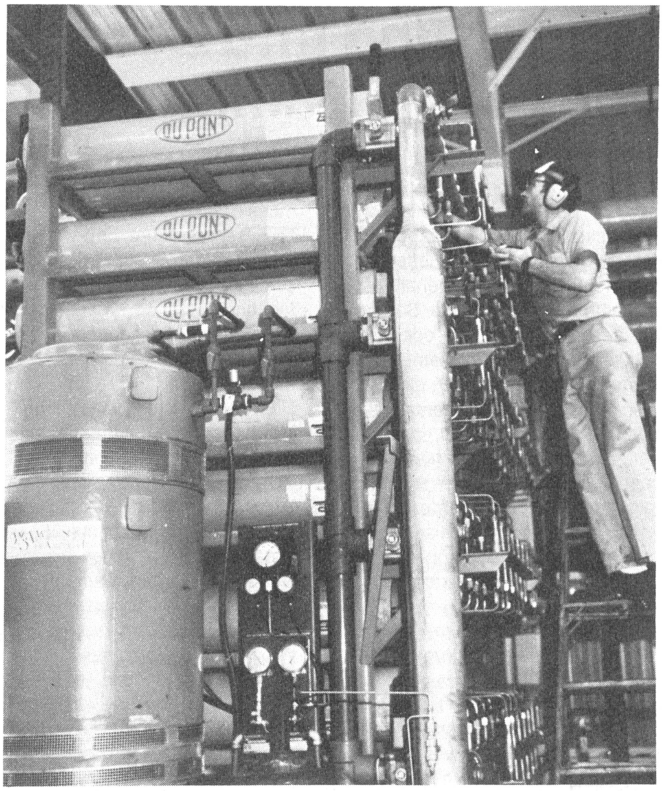
In Ergänzung der bisher unzureichenden Frischwasserversorgung liefert die grösste Meerwasser-Umkehrosmoseanlage der westlichen Welt jetzt täglich 11350 m³ Frischwasser an die Bewohner von Key West.

Die auf Stock Island installierte Anlage arbeitet mit Du Pont B-10 «Permasep» Permeatoren. Sie wurde von der Water Services of America, Inc. (WSA) konstruiert und gebaut und an die Florida Keys Aqueduct Authority (FKAA) verpachtet.

Meerwasser mit einem Festkörpergehalt von 38000 ppm wird durch die Permeatoren gepumpt und liefert in einem Durchgang Frischwasser mit weniger als 500 ppm Festkörpergehalt, das zum Trinken, für Haushalts- und Gewerbezwecke rein genug ist.

Die als Keys bezeichnete Inselkette wird von einer Destillieranlage in Key West und über eine 190 km lange Rohrleitung von 460 mm Durchmesser von Florida City auf dem Festland mit Quellwasser versorgt. Diese Versorgung war jedoch unzureichend.

Eine neue Rohrleitung mit einem Durchmesser von 925 mm, die den gestiegenen Bedarf decken soll, wird nicht vor 1982 fertiggestellt sein. Wegen des zunehmenden Fremdenverkehrs und der Erfordernisse eines örtlichen Stützpunktes der US-Marine benötigte die FKAA eine neue bedeutende Wasserquelle.



Ein Techniker prüft in der neuen Umkehrosmose-Entsalzungsanlage einen der B-10 «Permasep» Permeatoren.

Um bis zur Fertigstellung der neuen Rohrleitung angemessene Versorgung, Wasserqualität und Wasserdruck zu gewährleisten, verpachtet WSA die UO-Anlage an die FKAA mit einer Kaufoption. Die UO-Anlage wurde in Key West erstellt, um die Abhängigkeit der Region von der vorhandenen Rohrleitung zu verringern.

Key West ist vom Golf von Mexiko umgeben, so dass Meerwasser die grösste verfügbare Wasserquelle darstellt. Die FKAA musste sich für die Reinigung des Meerwassers zwischen der Mehrstufen-Turmdestillation und der Umkehrosmose entscheiden.

Sie wählte das UO-Verfahren, weil es vom Standpunkt der Energienutzung den besten Wirkungsgrad aufweist und nur ein Drittel bis die Hälfte der Energie der Turmdestillation verbraucht. Im Gegensatz zu thermischen Verfahren, die grosse Energiemengen zum Sieden von Wasser und zum Kondensieren

des Dampfes verbrauchen, benötigt die Umkehrosmose nur Energie für den Betrieb der Hochdruckpumpen. Wenn im Frühling die Vorrichtungen zur Energie-Rückgewinnung installiert sind, wird der Bedarf um weitere 40 Prozent sinken. Die Umkehrosmose bot ausserdem den Vorteil rascher Lieferung und Inbetriebnahme. Vom ersten Spatenstich bis zum Betriebsbeginn vergingen nur sieben Monate. Destillationsanlagen entsprechender Grösse erfordern 18 Monate oder länger.

Entsalzungsanlagen mit «Permasep» Permeatoren verlangen geringere Investitionen und Betriebskosten sowie weniger Betriebspersonal als Destillationsanlagen. «Permasep» Permeatoren sind auch die einzigen handelsüblichen UO-Einrichtungen, die Trinkwasser aus Meerwasser in einem einzigen Durchgang erzeugen können.

Das Meerwasser wird aus zwei tiefen Brunnen in die Anlage gepumpt. Nach Säureeinspritzung, Filtrierung durch fünf Patronenfilter und Behandlung in den B-10 Permeatoren ist das Reinwasser von einer Trinkqualität mit weniger als 500 ppm Festkörpergehalt und 250 ppm Chloridgehalt. Dann wird es zum Entfernen von Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff entgast und automatisch auf einen pH-Wert von 7,5 eingestellt, ehe es in die FKAA-Vorratsbehälter gepumpt wird. Die Anlage umfasst sechs Blöcke B-10 Permeatoren, die unabhängig voneinander arbeiten und über getrennte Hochdruckpumpen und Bedienungsarmaturen verfügen.

Die neue Umkehrosmoseanlage befindet sich auf Stock Island in der Nähe von Key West, Florida.

Die Betriebsleistungen der Du Pont «Permasep» Permeatoren wurden während des letzten Jahrzehnts in einer Vielzahl von Anwendungen und unter den unterschiedlichsten Einsatzbedingungen in aller Welt nachgewiesen. Die Hohlfaser-Aramidmembrane des Permeators ist ausserordentlich beständig gegen Bakterienangriff und unterliegt nicht der so oft durch Meerwasser verursachten Korrosion.

Du Pont und WSA haben während der letzten zehn Jahre an einer Anzahl von UO-Projekten zusammengearbeitet, darunter eine Anlage am Kaspischen Meer mit rund 13000 m³ Tageskapazität für das Einspritzen von Dampf in Erdölquellen und die Erweiterung einer Gemeindeanlage in Cape Coral, Florida, mit einer Tageskapazität von etwa 8000 m³.

Du Pont de Nemours International SA, 1211 Genf 24

Kohlenwasserstoffe im Abwasser

Peter Link, dipl. Chemiker, Ebnat-Kappel

Unter dem Sammelbegriff Kohlenwasserstoffe werden in der Schweiz verstanden: Öle wie Schmieröl/-fett, Dieselöl, Heizöl, ferner Benzin und unpolare Lösungsmittel. Diese Stoffe können den Betrieb einer kommunalen Abwasserreinigungsanlage erheblich stören, sie werden in den hierzulande üblichen zweistufigen Kläranlagen nur ungenügend zurückgehalten und gelangen deshalb in beträchtlicher Menge in die Gewässer. KW-Verbindungen stellen damit einen Schwerpunkt der Gewässerbelastung dar. Die Verordnung über Abwassereinleitungen limitiert den KW-Gehalt eines Abwassers mit 20 mg/l = 20 g/m³.

Die Infrarot-Spektrophotometrie ist ein modernes Verfahren zur Analyse von Stoffgemischen und zur Strukturaufklärung. IR-Spektren werden, wie der Name andeutet, durch Anwendung infraroter Strahlen gemessen. Es handelt sich bei dieser Strahlung um Frequenzen von 10^{12} bis 10^{14} Hz. Dieser Bereich des elektromagnetischen Spektrums liegt zwischen dem sichtbaren Spektralgebiet und den sehr kurzen elektrischen Wellen (Mikrowellen).

Die Kohlenwasserstoffe werden mit Tetrachlorkohlenstoff in schwach saurem Milieu aus dem Abwasser extrahiert. Nach Entfernung der letzten Wasserspuren aus dem Extrakt werden allfällig vorhandene polare Anteile (z.B. Speiseöle, Netzmittel, Emulgatoren usw.) mittels Perkolation durch Aluminiumoxid abgetrennt. Die nicht polaren Anteile, die weitgehend mit den Kohlenwasserstoffen gleichzusetzen sind, gelangen ins Eluat und damit zur Messung. Die für die Kohlenstoff-Wasserstoff-Bindungen typischen Absorptionsbanden liegen im Bereich von 3,2 bis 3,5 μ. Über diesen Bereich wird mit dem Eluat ein IR-Spektrum aufgenommen, wobei das Lösungsmittel kompensiert wird (Referenzküvette: Tetrachlorkohlenstoff nach Perkolation durch Aluminiumoxid). In ähnlicher Weise werden die Spektren von Modell- bzw. Eichsubstanzen bekannter Konzentration aufgenommen.

Die Auswertung erfolgt über die Extinktion der C-H-Schwingungsbanden. Als Eichsubstanz finden die im Abwasser zu erwartenden Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Vergasertreibstoff, Schmieröl, Toluol, Verwendung. Bei unbekannten Kohlenwasserstoffen wird für aliphatische und alicyclische Kohlenwasserstoffe ein Gemisch von 50 Volumenprozenten Schmieröl für Automotoren und 50 Volumenprozenten Dieselöl (dieses Gemisch weist Extinktionswerte ähnlich dem «Simard-Standard» auf), für aromatische Kohlenwasserstoffe Toluol, benutzt.