

Die Errichtung einer Notwasserversorgung in der Stadt Zürich

Autor(en): **Naef, H.R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile**

Band (Jahr): **22 (1975)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-366219>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Errichtung einer Notwasserversorgung in der Stadt Zürich

Von H. R. Naef und Maarten Schalekamp

In den Rahmen der in einer Stadt vorzubereitenden Zivilschutzmassnahmen gehört auch die Errichtung einer Notwasserversorgung. Der Zürcher Gemeinderat erkannte dieses Bedürfnis und stimmte am 6. Dezember 1972 einstimmig einer Vorlage über die Errichtung einer Notwasserversorgung zu. Das für die Stadt Zürich vorgesehene Ausführungskonzept liegt in den Händen der Unternehmung Elektro-Watt AG. Die seinerzeitigen Vorstudien wurden durch das Ingenieurbüro Basler + Hofmann gemacht. Das definitive Projekt sieht wie folgt aus:

Das Bedürfnis (Abb. 1 und 2)

In der Stadt Zürich beziehen die Stadt und die ihr angeschlossenen Gemeinden den grössten Teil des benötigten Trinkwassers aus dem Zürichsee. Weil das Trinkwasser lebensnotwendig ist, sind Vorkehrungen zu treffen, damit sowohl bei Verseuchung des Seewassers als auch bei Stromausfall eine beschränkte Menge Trinkwasser immer vorhanden ist.

Um diese verantwortungsvolle Aufgabe erfüllen zu können, wurde eine Gesamtkonzeption der Notwasserversorgung ausgearbeitet. Unter Notstand werden Sabotagen, Naturkatastrophen, Unglücks- und Schadenfälle sowie Einwirkungen von konventionellen Waffen oder AC-Kampfmitteln verstanden, welche die normale Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser wesentlich einschränken oder ganz zum Erliegen bringen.

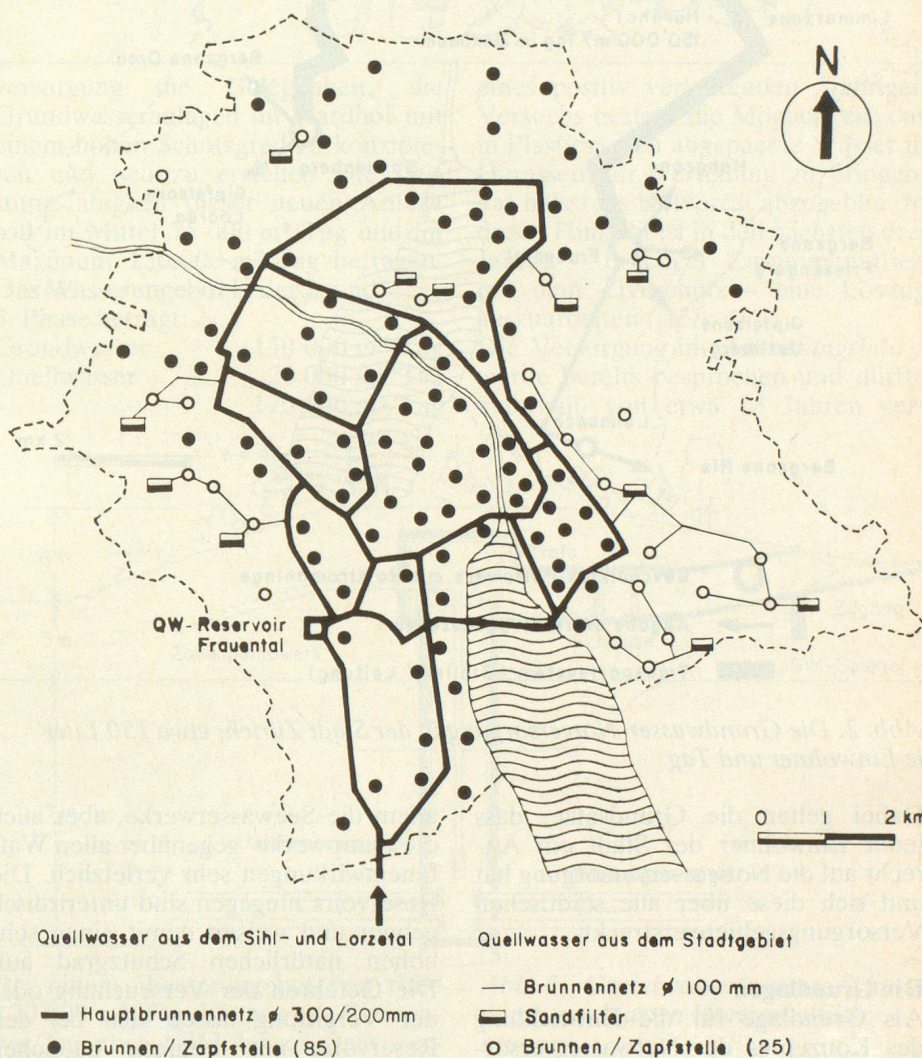


Abb. 1. Die Quellwasser-Notversorgung in der Stadt Zürich; etwa 5 Liter je Einwohner und Tag



Neu im Sortiment des SBZ

Zivilschutz-Signete, auf gelbem Glanzpapier gedruckt und beidseitig auf Karton aufgezo-gen, mit Loch in der Mitte zum Aufhängen. Sehr dekorativ und werbewirksam. Grösse: 63 x 63 cm.

Kosten: Bei Abnahme von 10 Stück Fr. 6.- pro Stück (+ Porto).

Bestellungen sind an das Zentralsekretariat des Schweizerischen Bundes für Zivilschutz, Schwarztorstrasse 56, Postfach 2259, 3001 Bern, zu richten.

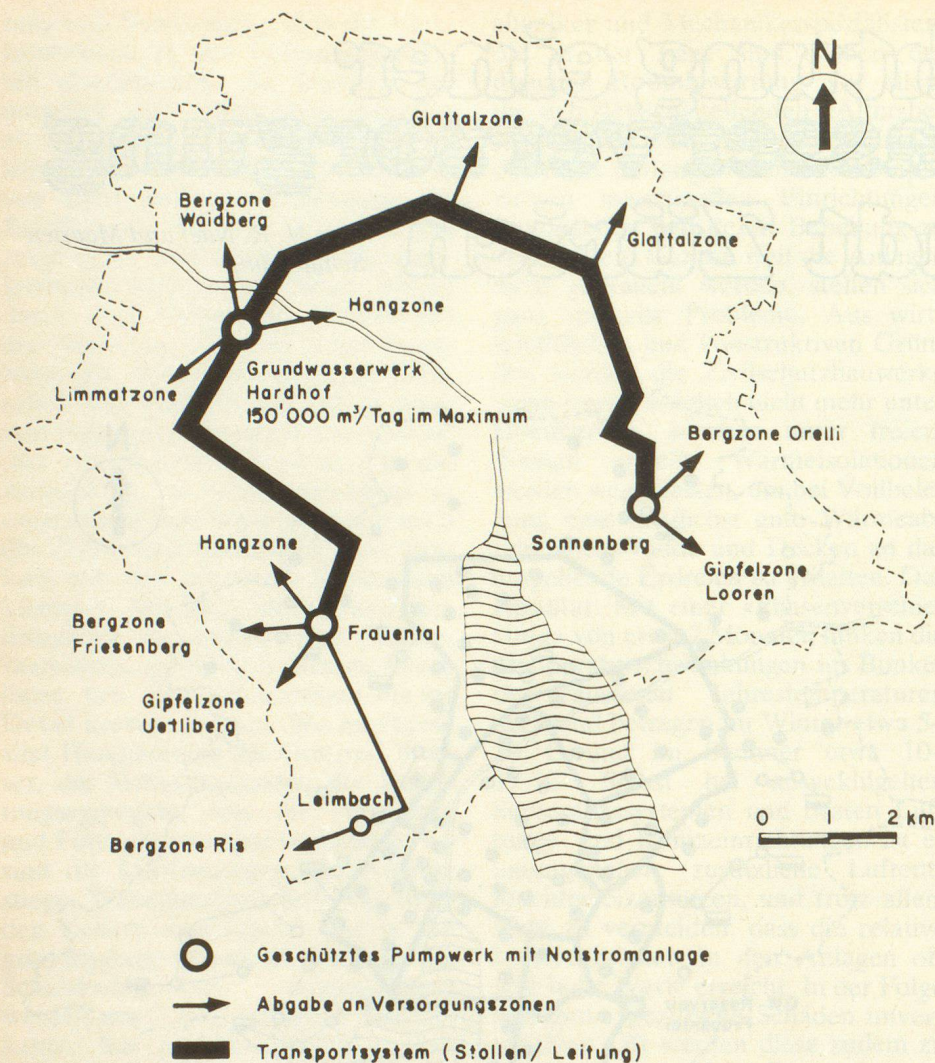


Abb. 2. Die Grundwasser-Notversorgung in der Stadt Zürich; etwa 150 Liter je Einwohner und Tag

Dabei gelten die Grundsätze, dass jeder Einwohner der Stadt ein Anrecht auf die Notwasserversorgung hat und sich diese über alle städtischen Versorgungsgebiete erstreckt.

Die Grundlagen

Als Grundlage für die Entwicklung des Konzeptes der Notwasserversorgung wurde versucht, sich ein Bild zu machen über die möglichen Gefährdungen wie Strahlungen, Druckwellen, biologische, chemische und konventionelle Waffen sowie ihre Auswirkungen auf die Wassergewinnungsanlagen und den Wasserbedarf nach einem Katastrophenfall.

Die Auswirkungen

Die Auswirkungen der verschiedenen Gefährdungen auf die Wasserversorgungsanlagen zeigen sich einerseits bei der Wassergewinnung, nämlich den Quellwasseranlagen (Stadt und Sihl + Lorzetal), den Seewasserwerken (Moos und Lengg) und dem Grundwasserwerk (Hardhof), und andererseits bei den Hauptleitungen, den Pumpwerken und den Reservoirs. Während die Quell- und Grundwasseranlagen wie auch das Leitungsnetz recht gut geschützt sind, bleiben vor

allem die Seewasserwerke, aber auch die Pumpwerke gegenüber allen Waffeneinwirkungen sehr verletzlich. Die Reservoirs hingegen sind unterirdisch gebaut und weisen damit einen sehr hohen natürlichen Schutzgrad auf. Die Gefahren der Verseuchung oder der Vergiftung lassen sich bei den Reservoirs mit wenigen baulichen Massnahmen auf ein Minimum reduzieren.

Der Wasserbedarf nach Katastrophen

Der Wasserbedarf nach Katastrophen zeigt sich nach den Grundsätzen des Zivilschutzes in den Phasen 1–3 wie folgt:

Phase 1 (0 bis 14 Tage)

Für diese Phase sollte in allen privaten Schutzräumen ein Wasservorrat von 10–20 Liter pro Person und in allen öffentlichen Schutzräumen von mindestens 50–70 Liter pro Person und 500–1000 Liter pro Verwundeten vorhanden sein.

Phase 2 (14 Tage bis 3 Monate)

Auf dieser Phase soll das Hauptgewicht liegen, da hier der zivilschutz-mässige Wasservorrat aufgebraucht ist und ein höheres Angebot zur Verfügung stehen sollte.

Phase 3 (3 Monate bis 1 Jahr)

Diese Phase fällt bereits in die Instandstellungsphase. Die umfassenden Wiederinstandstellungsarbeiten sollen im Rahmen des Möglichen aufgenommen und als Ziel soll der Normalbetrieb angestrebt werden.

Das Anlagekonzept der Notwasserversorgung

Dem Schutzgrad der Massnahmen für die Notwasserversorgung sind Grenzen gesetzt, einerseits in bezug auf die Grösse, Art und den Sprengpunkt der angesetzten Waffen. Andererseits hat Zürich mit seinem Konzept versucht, mit verantwortbaren Kosten (die aufzuwendenden Baukosten entsprechen einem Anteil je Einwohner von Fr. 75.–) ein Maximum an Schutz zu erreichen.

Für die Planung der Anlagen der Notwasserversorgung waren einmal die Vielzahl, die Art der Gefährdungen und die Wirtschaftlichkeit massgebend. Andererseits stand von Anfang an fest, dass nur ein schutz-mässiger Ausbau – auch in Friedenszeiten normal betriebener Wasserversorgungsanlagen – in Frage kommt. In diesem Sinne wurden drei Zerstörungsmodelle gewählt.

Das 1. Zerstörungsbild

Die Sihl- und Lorzetalquellen sowie die Stadtquellen der Wasserversorgung Zürich sind nicht nutzbar. Die beiden Seewasserwerke (Lengg und Moos) und das Grundwasserwerk (Hardhof) sind vorübergehend ausgefallen. Die ganze Bevölkerung hat sich infolge radioaktiver Verseuchung ein bis zwei Wochen in den Schutzräumen aufzuhalten.

Die Notwasserversorgung im 1. Zerstörungsbild

Die gesamte städtische Wasserversorgung ist ausgefallen. Die Bevölkerung muss in diesem Falle – um überleben zu können – bereits rechtzeitig vorgesorgt haben, das heisst, die schon erwähnten Wasservorräte müssen vorhanden sein.

Das 2. Zerstörungsbild

Die Sihl- und Lorzetalquellen sowie die kleineren Quellen sind nutzbar. Das geschützte Grundwasserwerk Hardhof ist nicht in der Lage, Wasser abzugeben; der Grundwasserträger ist jedoch nutzbar. Die Seewasserwerke, die Pumpwerke und die kleinen Grundwasserbrunnen, letztere ohne speziellen Schutz, sind langfristig ausgefallen. Das Transport- und Verteilnetz und vor allem die Hausanschlüsse sind stark beschädigt und somit unbrauchbar. Die Reservoirs sind zum Teil leicht beschädigt und undicht.

Die Notwasserversorgung im 2. Zerstörungsbild

Die Wasserversorgung Zürich besitzt ein vom übrigen Verteilsystem vollständig unabhängiges Quellwasser-Brunnennetz. Dieses wird schon seit Jahren im Zusammenhang mit Strassenbauten sukzessive erweitert. Es wird gespiesen aus dem Zufluss der Sihl- und Lorzetquellen sowie aus dem Ertrag der kleineren Hangquellen auf Stadtgebiet.

Bei einem mittleren Quellzufluss von $20\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$ können an den Zapfstellen 5 Liter je Einwohner/Tag garantiert werden. Der Rest steht den Spitälern, Zivilschutzanlagen usw. zur Verfügung (Bedarf: $420\,000$ Einwohner zu $5\text{ Liter} = 2\,100\,000\text{ Liter} = 2100\text{ m}^3$) (Abb. 3).

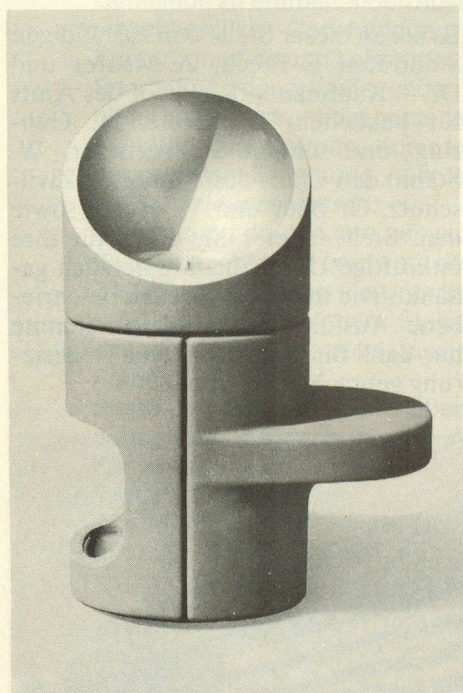


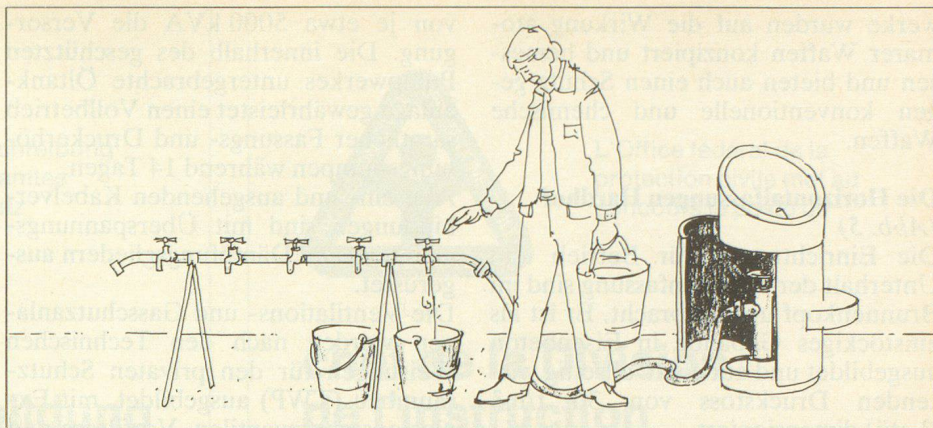
Abb. 3 oben rechts: Normbrunnen für die Quellwasser-Notversorgung; unten: Notwasseranschluss

Das 3. Zerstörungsbild

Die Sihl- und Lorzetquellen wie auch die kleineren Quellen auf Stadtgebiet sind nutzbar. Das stark geschützte Grundwasserwerk Hardhof ist intakt. Die Seewasserwerke sind langfristig ausgefallen. Die Pumpwerke und die kleinen Grundwasserbrunnen ohne speziellen Schutz sind ausgefallen. Das Transport- und Verteilnetz und die Hausanschlüsse sind soweit instandgestellt, dass das normale Leitungsnetz wieder benutzbar ist. Die Reservoirs sind notdürftig gedichtet.

Die Notwasserversorgung im 3. Zerstörungsbild

Der Wasserbedarf kann durch Grundwasser gedeckt werden. Durch den Neubau eines grossen Teils der Fassungsanlagen im Hardhof bietet sich im Rahmen des Ausbaus der Wasser-

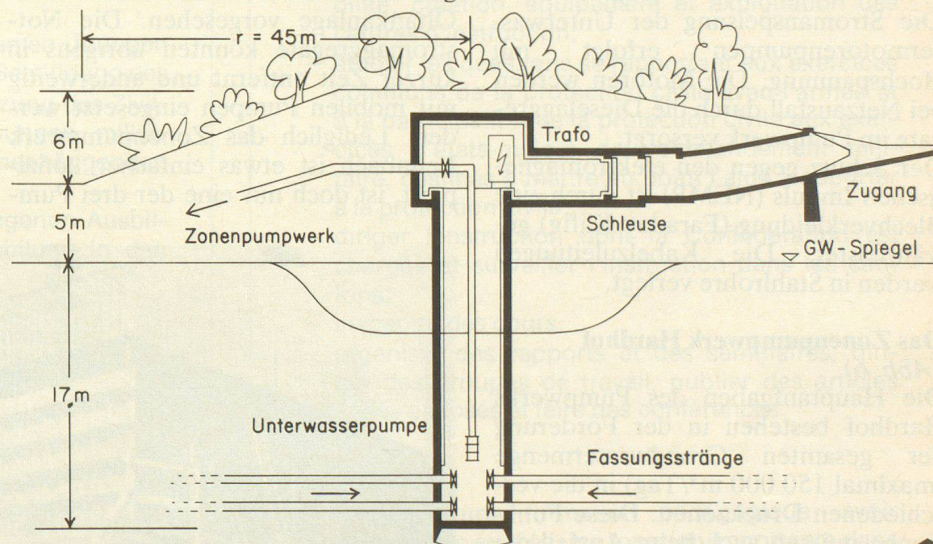


versorgung die Gelegenheit, die Grundwasseranlagen im Hardhof mit einem hohen Schutzgrad zu konzipieren und neu zu erstellen. Die Leistungsfähigkeit dieser neuen Anlage soll im Mittel $75\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$ und im Maximum $150\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$ betragen. Das Wasserangebot in der 2. und 3. Phase beträgt:

Grundwasser	$150\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$
Quellwasser	$20\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$
	$170\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$

eines positiv verlaufenden 5jährigen Versuchs besteht die Möglichkeit, das in Plasticsäcken abgepackte Wasser in Harassen zur Verteilung zu bringen, das heisst als Notvorrat abzugeben. In dieser Hinsicht ist in den nächsten drei Jahren – in enger Zusammenarbeit mit dem Zivilschutz – eine Lösung auszuarbeiten (Abb. 4).

Die Versorgung im Zerstörungsbild 2 wurde bereits besprochen und dürfte innerhalb von etwa 15 Jahren ver-



Bei einem Wasserangebot von rund $170\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$ können je Einwohner/Tag etwa 150 Liter zugeteilt werden. Ein Rest von etwa $50\,000\text{ m}^3$ steht den Spitälern, Zivilschutzanlagen usw. zur Verfügung. Aufgrund dieser geschätzten Bedarfszahlen besteht die Möglichkeit, dem Gewerbe und der beschränkt funktionierenden Industrie noch etwa $90\,000\text{ m}^3/\text{Tag}$ zuzuteilen.

Die Projekte

Zur Versorgung mit Trinkwasser im Zerstörungsbild 1 ist nachzutragen, dass die Wasserversorgung Zürich mit der im neuen Seewasserwerk Lengg eigens installierten Aufbereitungs- und Verpackungsanlage in der Lage ist, veredelt aus Seewasser aufbereitetes Trinkwasser in Plasticsäcken abzapfen. Die Lagerungsmöglichkeit wird auf 5 Jahre geschätzt. Entsprechende Erfahrungen liegen erst seit $1\frac{1}{2}$ Jahren vor; sie sind bis heute jedoch ausgezeichnet. Nach Abschluss

Abb. 5. Grundwasserfassung; Schnitt durch geschützten Horizontalfilterbrunnen

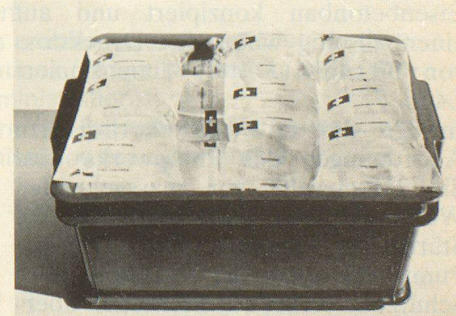


Abb. 4. Notwasservorrat in Plasticsäcken zu 1 Liter

wirklich sein.

In der Folge befassen wir uns noch kurz mit denjenigen Anlagen, die für die Versorgung im Zerstörungsbild 3 nötig sind und im Zusammenhang mit dem gegenwärtigen Ausbau der Trinkwasserversorgung verwirklicht werden. Die entsprechenden Bau-

werke wurden auf die Wirkung atomarer Waffen konzipiert und bemessen und bieten auch einen Schutz gegen konventionelle und chemische Waffen.

Die Horizontalfassungen Hardhof

(Abb. 5)

Die Einrichtungen für Betrieb und Unterhalt der Brunnenfassung sind im Brunnenkopf untergebracht. Er ist als einstöckiges Gebäude in Eisenbeton ausgebildet und auf einen allseitig wirkenden Druckstoss von 30 t/m² (3 atü) dimensioniert.

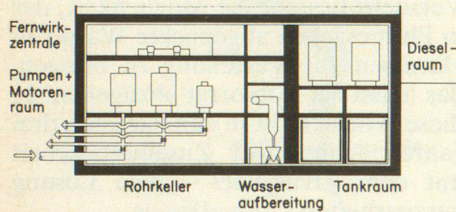


Abb. 6. Zonenpumpwerk Hardhof; Längsschnitt

Die Stromanspeisung der Unterwassermotoren Pumpen erfolgt mit Hochspannung. Die Motoren werden bei Netzausfall durch die Dieselaggregate im Pumpwerk versorgt.

Der Schutz gegen den elektromagnetischen Impuls (NEMP) ist durch eine Blechverkleidung (Faraday-Käfig) gewährleistet. Die Kabelzuleitungen werden in Stahlrohre verlegt.

Das Zonenpumpwerk Hardhof

(Abb. 6)

Die Hauptaufgaben des Pumpwerks Hardhof bestehen in der Förderung der gesamten Grundwassermenge (maximal 150 000 m³/Tag) in die verschiedenen Druckzonen. Diese Funktionen müssen auch beim Ausfall der Fremdenergie erfüllt werden. Das Pumpwerk muss deshalb autark arbeiten können. Es wurde als massiver Eisenbetonbau konzipiert und auf einen allseitig wirkenden Druckstoss von 30 t/m² (3 atü) dimensioniert (Abb. 7).

Infolge der teilweise oberirdischen Anordnungen des Pumpwerks wird die Druckwelle zur massgebenden Waffenwirkung und bestimmt die Stärke der Eisenbetonhülle. Da das Pumpwerk auch die Funktion eines Schutzbauwerkes für Menschen übernimmt, ergeben sich für die Umfassungswände und Decke Betonstärken bis zu 135 cm. Das Pumpwerk ist gut gegen die Schockwirkungen und elektromagnetischen Effekte von nuklearen Explosionen (NEMP) geschützt.

Die Versorgung des Pumpwerkes mit elektrischer Energie erfolgt über zwei getrennte Ringleitungen aus dem 11-kV-Netz des Elektrizitätswerkes. Fällt die Energiezuführung aus, gewährleisten zwei Diesel-Generatoraggregate

von je etwa 5000 kVA die Versorgung. Die innerhalb des geschützten Pumpwerkes untergebrachte Öltankanlage gewährleistet einen Vollbetrieb sämtlicher Fassungs- und Druckerhöhungspumpen während 14 Tagen.

Alle ein- und ausgehenden Kabelverbindungen sind mit Überspannungsableitern und Dämpfungsgliedern ausgerüstet.

Die Ventilations- und Gasschutzanlagen werden nach den Technischen Weisungen für den privaten Schutzraumbau (TWP) ausgebildet, mit Explosionsschutzventilen, Vorfiltern und Gasfiltern.

Die Zonenpumpwerke Sonnenberg, Frauental und Leimbach

Alle erwähnten baulichen und technischen Schutzmassnahmen werden auch in den Zonenpumpwerken Sonnenberg und Frauental zur Anwendung gelangen. In den beiden letzteren Anlagen ist für Notstandsfälle zudem je ein mobiles Dieselaggregat von etwa 650 kVA mit einer festen Öltankanlage vorgesehen. Die Notstromaggregate könnten übrigens in kurzer Zeit entfernt und anderweitig mit mobilen Pumpen eingesetzt werden. Lediglich das Zonenpumpwerk Leimbach ist etwas einfacher konzipiert, ist doch nur eine der drei Pum-

pen mit einem NEMP-geschützten Benzinmotor ausgerüstet. Die Benzinreserve genügt für eine Laufzeit der Pumpe von mindestens 14 Tagen.

Kosten

Die Gesamtkosten des sich im Bau befindlichen, schutzmassigen Ausbaus stellen sich auf rund 33,3 Mio Franken (Kostenvoranschlag vom 1. April 1972).

Abklärungen des Amtes für baulichen Zivilschutz der Stadt Zürich mit dem kantonalen Amt für Zivilschutz sowie dem Bundesamt für Zivilschutz in Bern haben vorderhand ergeben, dass an den schutzmassigen Ausbau der Trinkwasserversorgung keine Subventionen gewährt werden.

Es sei an dieser Stelle den zuständigen Stadträten E. Frech, A. Maurer und Dr. J. Kaufmann, dem Chef des Amtes für baulichen Zivilschutz, H. Gehring, und seinem Stellvertreter, W. Stähli, den Chefs des Amtes für Zivilschutz, G. Baur und W. Heeb, sowie dem Stellvertreter M. Graf, für ihre tatkräftige Unterstützung herzlich gedankt. Die in diesem Bericht beschriebene Ausführungskonzeption konnte nur dank ihrer Mitarbeit zur Realisierung gebracht werden.

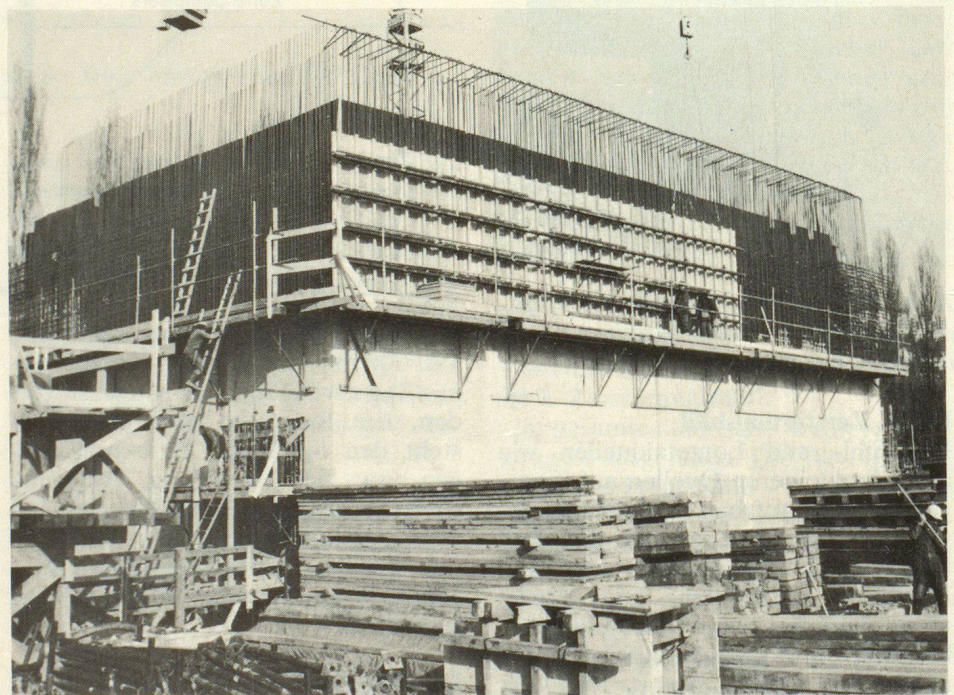


Abb. 7. Zonenpumpwerk Hardhof im Bau; März 1975

Zivilschutz-Studienreise nach Israel 1976

Aufgrund zahlreicher Anfragen organisiert der Schweizerische Bund für Zivilschutz vom 28. März bis 13. April 1976 eine weitere ZS-Studienreise nach Israel. Das Programm ist erschienen und kann beim Zentralsekretariat des SBZ in Bern, Schwarztorstrasse 56, Telefon 031 25 65 81, bezogen werden. Rechtzeitige Anmeldung ist zu empfehlen.